

Höchstspannungsleitungen

BBPIG Vorhaben Nr. 1 – A-Nord

(Emden Ost – Osterath)

BBPIG Vorhaben Nr. 78 – DoIWin4

(Grenzkorridor II – Hanekenfähr)

[Bestandteil Emden – Wietmarschen/ Geeste]

BBPIG Vorhaben Nr. 79 – BorWin4

(Grenzkorridor II – Hanekenfähr)

[Bestandteil Emden – Wietmarschen/ Geeste]

Plan und Unterlagen nach § 21 NABEG sowie nach § 26 S. 2 NABEG

Teil B – Alternativenvergleich

B1 – Alternativenvergleich

Planfeststellungsabschnitt NDS1
„Niedersachsen Nord“

von Emden Ost (NVP) bis zur Landkreisgrenze Leer/ Emsland

Vorhabenträgerin



Amprion GmbH

Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund



Amprion Offshore GmbH

Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund

Ansprechpartner

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

Auftragnehmer



Ingenieur- und Planungsbüro Lange GmbH & Co. KG

Carl-Peschken-Straße 12
47441 Moers

Plan und Unterlagen nach § 21 NABEG sowie nach § 26 NABEG
Abschnitt NDS1

Teil B, Unterlage B1

Bearbeitungsstand: März 2023
Version: 1.0

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einleitung..... | 15 |
| 1.1 | Vorhaben | 15 |
| 1.2 | Aufgabenstellung | 16 |
| 1.3 | Zielsystem für das Vorhaben A-Nord..... | 17 |
| 1.4 | Zielsystem im Planfeststellungsverfahren..... | 18 |
| 1.5 | Ablauf des Alternativenvergleichs und Aufbau der Unterlage | 21 |
| 1.6 | Rechtliche Grundlagen..... | 27 |
| 2 | Grundlagen des Alternativenvergleichs | 29 |
| 2.1 | Maßgaben und Hinweise der Bundesfachplanung | 29 |
| 2.2 | Alternativenbetrachtung im Antrag nach § 19 NABEG..... | 30 |
| 2.3 | Festlegungen des Untersuchungsrahmens nach § 20 Abs. 3 NABEG | 30 |
| 2.4 | Entwicklung weiterer räumlicher Alternativen nach Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 20 Abs. 3 NABEG | 31 |
| 2.5 | Technische Alternativen | 32 |
| 3 | Zu prüfende Alternativen und Zuordnung zum Prüfschritt | 33 |
| 3.1 | Prüfung nach Grobanalyse – Schritt 1 | 34 |
| 3.2 | Prüfung nach Grobanalyse – Schritt 2 | 34 |
| 3.3 | Vergleich technischer Alternativen | 35 |
| 4 | Durchführung der Grobanalyse – Schritt 1 | 36 |
| 4.1 | Methode..... | 36 |
| 4.1.1 | Datengrundlagen | 36 |
| 4.1.2 | Konkretisierung der Zielkriterien für die Grobanalyse – Schritt 1..... | 36 |
| 4.1.2.1 | Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung | 36 |
| 4.1.2.2 | Sonstige öffentliche und private Belange | 37 |
| 4.1.2.3 | Umweltbelange | 37 |
| 4.1.2.4 | Technische Effizienz | 37 |
| 4.1.2.5 | Wirtschaftliche Effizienz | 38 |
| 4.1.3 | Ablauf und Bewertungsmethode der Grobanalyse Schritt 1 | 38 |
| 4.2 | Ergebnis der Grobanalyse – Schritt 1 | 39 |
| 4.2.1 | Trassenoptimierung bei AC_SL000_0+100 – AC_SL000_0+400 | 40 |
| 4.2.2 | Trassenoptimierung bei AC_SL001_0+100 – AC_SL001_0+400 | 41 |
| 4.2.3 | Trassenoptimierung bei SL005_0+700 – SL006_0+300 | 43 |
| 4.3 | Prüfung der AC-Anbindungsfreileitung Konverter Emden..... | 44 |
| 4.3.1 | Bestandsdarstellung ausgewählter Arten..... | 47 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.3.2 | Einstufung der Bewertungsparameter Entfernung und Raumbezug nach Bernotat et al. (2018) bzw. Bernotat & Dierschke (2021) i. V. m. Liesenjohann et al. (2019) | 49 |
| 4.3.3 | Bewertung des Konstellationsspezifischen Risikos | 50 |
| 4.3.4 | Berücksichtigung der Maßnahme Erdseilmarkierung anhand Liesenjohann et al. (2019) | 50 |
| 4.3.5 | Verwendung additiver Maßnahmen zur weiteren Reduktion des Konstellationsspezifischen Risikos | 51 |
| 4.3.6 | Ergebnis der Prüfung | 52 |
| 5 | Durchführung der Grobanalyse – Schritt 2 | 53 |
| 5.1 | Methode | 53 |
| 5.1.1 | Datengrundlagen | 53 |
| 5.1.2 | Konkretisierung der Zielkriterien für die Grobanalyse – Schritt 2 | 53 |
| 5.1.2.1 | Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung | 53 |
| 5.1.2.2 | Sonstige öffentliche und private Belange | 55 |
| 5.1.2.3 | Umweltbelange | 55 |
| 5.1.2.4 | Technische Effizienz | 58 |
| 5.1.2.5 | Wirtschaftliche Effizienz | 60 |
| 5.1.3 | Ablauf und Bewertungsmethode der Grobanalyse – Schritt 2 | 64 |
| 5.1.3.1 | Raumordnung und Bauleitplanung | 65 |
| 5.1.3.2 | Sonstige öffentliche und private Belange | 66 |
| 5.1.3.3 | Umweltbelange | 66 |
| 5.1.3.4 | Technische Effizienz | 67 |
| 5.1.3.5 | Wirtschaftliche Effizienz | 68 |
| 5.1.3.6 | Gesamtbewertung | 69 |
| 5.1.4 | Erläuterung der Steckbriefe | 69 |
| 5.1.4.1 | Raumordnung und Bauleitplanung | 72 |
| 5.1.4.2 | Sonstige öffentliche und private Belange | 72 |
| 5.1.4.3 | Umweltbelange | 73 |
| 5.1.4.4 | Technische Effizienz | 74 |
| 5.1.4.5 | Wirtschaftliche Effizienz | 75 |
| 5.1.4.6 | Gesamtbewertung | 75 |
| 5.2 | Ergebnis der Grobanalyse – Schritt 2 | 76 |
| 5.2.1 | Alternativenvergleich Bunde | 76 |
| 5.2.1.1 | Raumordnung und Bauleitplanung | 78 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5.2.1.2 | Sonstige öffentliche und private Belange | 79 |
| 5.2.1.3 | Umweltbelange | 80 |
| 5.2.1.4 | Technische Effizienz | 82 |
| 5.2.1.5 | Wirtschaftliche Effizienz | 83 |
| 5.2.1.6 | Gesamtbewertung..... | 83 |
| 5.2.2 | Alternativenvergleich Charlottenpolder | 85 |
| 5.2.2.1 | Raumordnung und Bauleitplanung | 87 |
| 5.2.2.2 | Sonstige öffentliche und private Belange | 88 |
| 5.2.2.3 | Umweltbelange | 89 |
| 5.2.2.4 | Technische Effizienz | 91 |
| 5.2.2.5 | Wirtschaftliche Effizienz | 92 |
| 5.2.2.6 | Gesamtbewertung..... | 93 |
| 6 | Durchführung des vertieften Alternativenvergleichs | 95 |
| 7 | Durchführung des Vergleichs technischer Alternativen | 96 |
| 7.1 | Methode..... | 96 |
| 7.1.1 | Datengrundlagen | 96 |
| 7.1.2 | Zielkriterien..... | 96 |
| 7.1.2.1 | Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung | 97 |
| 7.1.2.2 | Sonstige öffentliche und private Belange | 97 |
| 7.1.2.3 | Umweltbelange | 97 |
| 7.1.2.4 | Technische Effizienz | 100 |
| 7.1.2.5 | Wirtschaftliche Effizienz | 101 |
| 7.1.3 | Ablauf/Bewertung des technischen Alternativenvergleichs | 102 |
| 7.1.3.1 | Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung | 102 |
| 7.1.3.2 | Sonstige öffentliche und private Belange | 103 |
| 7.1.3.3 | Umweltbelange | 103 |
| 7.1.3.4 | Technische Effizienz | 103 |
| 7.1.3.5 | Wirtschaftliche Effizienz | 105 |
| 7.1.3.6 | Gesamtbewertung..... | 105 |
| 7.1.4 | Erläuterung des Steckbriefs..... | 105 |
| 7.1.4.1 | Raumordnung und Bauleitplanung | 106 |
| 7.1.4.2 | Sonstige öffentliche und private Belange | 106 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 7.1.4.3 | Umweltbelange | 106 |
| 7.1.4.4 | Technische Effizienz | 107 |
| 7.1.4.5 | Wirtschaftliche Effizienz | 108 |
| 7.1.4.6 | Gesamtbewertung..... | 108 |
| 7.2 | Randbedingung der Planung zur Emsquerung | 108 |
| 7.2.1 | Projektgebiet und grundsätzliche Anforderungen..... | 108 |
| 7.2.2 | Technische Alternativen | 111 |
| 7.2.2.1 | Technische Weiterentwicklung der Alternativen | 111 |
| 7.2.2.2 | Horizontalspülbohrverfahren (HDD) | 112 |
| 7.2.2.3 | Steuerbarer, bemannter Rohrvortrieb..... | 118 |
| 7.2.3 | Kostenkennwerten zur Bewertung der Wirtschaftlichen Effizienz | 123 |
| 7.3 | Ergebnis des Vergleichs technischer Alternativen | 124 |
| 7.3.1 | Raumordnung und Bauleitplanung..... | 124 |
| 7.3.2 | Sonstige öffentliche und private Belange | 124 |
| 7.3.3 | Umweltbelange..... | 125 |
| 7.3.4 | Technische Effizienz..... | 127 |
| 7.3.5 | Wirtschaftliche Effizienz..... | 128 |
| 7.3.6 | Gesamtbewertung | 129 |
| 8 | Literaturverzeichnis | 130 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|------------|---|-----|
| Abb. 1-1: | Operationalisierung und Differenzierung des Zielsystems für das Vorhaben | 18 |
| Abb. 1-2: | Ablauf des Alternativenvergleichs..... | 22 |
| Abb. 1-3: | Ablauf der Grobanalyse Schritt 1 und Schritt 2 | 25 |
| Abb. 3-1: | Übersicht über die Lage der zu prüfenden Alternativenverläufe..... | 33 |
| Abb. 4-1: | Lage der Vorschlagstrasse aus dem Antrag nach § 19 NABEG sowie der Trassenoptimierung bei AC_SL000_0+100 – AC_SL000_0+400 | 40 |
| Abb. 4-2: | Lage der Vorschlagstrasse aus dem Antrag nach § 19 NABEG sowie der Trassenoptimierung Anbindung Konverter Emden | 41 |
| Abb. 4-3: | Lage der Vorschlagstrasse aus dem Antrag nach § 19 NABEG sowie der Trassenoptimierung bei SL005_0+700 – SL006_0+300 | 43 |
| Abb. 5-1: | Legende zu den nachfolgenden Vergleichen..... | 71 |
| Abb. 5-2: | Darstellung der Raumordnerischen Belange und Schutzgebiete, Vergleich Bunde..... | 76 |
| Abb. 5-3: | Lage des Vergleichs Bunde..... | 77 |
| Abb. 5-4: | Darstellung der Raumordnerischen Belange und Schutzgebiete, Vergleich Charlottenpolder..... | 85 |
| Abb. 5-5: | Lage des Vergleichs Charlottenpolder..... | 86 |
| Abb. 7-1: | Übersichtslageplan Emsquerung..... | 109 |
| Abb. 7-2: | Bohrkurven der Kabelschutzrohre für die Energiekabel..... | 113 |
| Abb. 7-3: | Detailabschnitte Bohrkurven der Kabelschutzrohre für die Energiekabel... .. | 113 |
| Abb. 7-4: | Regelquerschnitt der Kabelanlagen..... | 114 |
| Abb. 7-5: | Pilotbohrungen von beiden Emsseiten aus (meeting in the middle) (Lukas et al. 2004) | 114 |
| Abb. 7-6: | Baubedarfsfläche für das HDD-Verfahren Emsquerung Nord..... | 115 |
| Abb. 7-7: | Baubedarfsfläche für das HDD-Verfahren Emsquerung Süd | 116 |
| Abb. 7-8: | Vorstreckung der Kabelschutzrohre nördlich des Vogelschutzgebietes Rheiderland..... | 117 |
| Abb. 7-9: | Schematischer Querschnitt von Tunnelgeometrien für Kabelanlagen..... | 118 |
| Abb. 7-10: | Längsschnitt des Rohrvortriebes mit Schächten an den Tunnelportalen.... | 119 |
| Abb. 7-11: | Detailabschnitt Längsschnitt des Rohrvortriebes mit Schächten an den Tunnelportalen | 120 |
| Abb. 7-12: | Baubedarfsfläche für den bemannten Rohrvertrieb Emsquerung Nord..... | 121 |

Abb. 7-13: Baubedarfsfläche für den bemannten Rohrvertrieb Emsquerung Süd 122

Tabellenverzeichnis

| | | |
|------------|---|----|
| Tab. 1-1: | Zuordnung der Planungsleit- und -grundsätze zu Zielkriterien der Alternativenbetrachtung..... | 18 |
| Tab. 4-1: | Übersicht Änderung des vMGI Leitungskollision in Bernotat & Dierschke (2021)..... | 46 |
| Tab. 4-2: | Bestand der ausgewählten Brutvögel und Nahrungsgäste | 48 |
| Tab. 4-3: | Bestand der ausgewählten Gastvögel | 49 |
| Tab. 4-4: | Einstufung der Parameter Entfernung und Raumbezug für die ausgewählten Brutvögel und Nahrungsgäste | 49 |
| Tab. 4-5: | Einstufung der Parameter Entfernung und Raumbezug für die ausgewählten Gastvögel..... | 49 |
| Tab. 4-6: | Ergebnisse der artbezogenen Betrachtung der ausgewählten Brutvögel und Nahrungsgäste nach Bernotat & Dierschke (2021) ohne Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen..... | 50 |
| Tab. 4-7: | Erdseilmarkierung zur Minderung des konstellationsspezifischen Risikos auf Artebene | 51 |
| Tab. 4-8: | Erdseilmarkierung und Berücksichtigung additiver Maßnahmen zur Minderung des konstellationsspezifischen Risikos auf Artebene | 52 |
| Tab. 5-1: | Kategorien von Kreuzungen | 59 |
| Tab. 5-2: | Berücksichtigte Winkelsummen bei verschiedenen Bauweisen A-Nord und Offshore-NAS..... | 60 |
| Tab. 5-3: | Berücksichtigte Winkelsummen bei verschiedenen Bauverfahren A-Nord ... | 60 |
| Tab. 5-4: | Längenbezogene Kosten A-Nord und Offshore-NAS..... | 62 |
| Tab. 5-5: | Längenbezogene Kosten A-Nord | 62 |
| Tab. 5-6: | Raumbezogene Kosten – Bauwiderstände A-Nord und Offshore-NAS..... | 63 |
| Tab. 5-7: | Raumbezogene Kosten – Bauwiderstände A-Nord..... | 63 |
| Tab. 5-8: | Raumbezogene Kosten – offene Querung A-Nord und Offshore-NAS..... | 63 |
| Tab. 5-9: | Raumbezogene Kosten – offene Querung A-Nord | 63 |
| Tab. 5-10: | Raumbezogene Kosten – Geschlossene Querung A-Nord und Offshore-NAS | 63 |
| Tab. 5-11: | Raumbezogene Kosten – Geschlossene Querung A-Nord..... | 64 |
| Tab. 5-12: | Raumbezogene Kosten – Herstellung Muffenstandorte A-Nord und Offshore-NAS..... | 64 |
| Tab. 5-13: | Raumbezogene Kosten – Herstellung Muffenstandorte A-Nord..... | 64 |
| Tab. 5-14: | Klassifizierung der Bauverfahren | 67 |

| | | |
|------------|---|-----|
| Tab. 5-15: | Klassifizierung der Einziehbarkeit des Kabels | 68 |
| Tab. 7-1: | Investitionskosten der Alternativen | 123 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|---------------|--|
| Abb. | Abbildung |
| Abs. | Absatz |
| AC | alternating current |
| AG | Aktiengesellschaft |
| al. | alia |
| Art. | Artikel |
| ASF | Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag |
| ATKIS | Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem |
| AVV | Allgemeine Verwaltungsvorschrift |
| B | Bundesstraße |
| BAB | Bundesautobahn |
| BBodSchG | Bundesbodenschutzgesetz |
| BBodSchV | Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung |
| BBPlG | Bundesbedarfsplangesetzes |
| BE-Flächen | Baustelleneinrichtungsflächen |
| BfN | Bundesamt für Naturschutz |
| BK | Bodenkarte |
| BImSchV | Bundesimmissionsschutzverordnung |
| BMWi | Bundesministerium für Wirtschaft und Energie |
| BNatSchG | Bundesnaturschutzgesetz |
| BNetzA | Bundesnetzagentur |
| bspw. | beispielsweise |
| BVerwG | Bundesverwaltungsgericht |
| BVerwGE | Bundesverwaltungsgericht Entscheidung |
| BWaldG | Bundeswaldgesetz |
| bzgl. | bezüglich |
| bzw. | beziehungsweise |
| ca. | circa |
| CEF-Maßnahmen | continuous ecological functionality-measures (Maßnahmen zur dauerhaften Sicherung der ökologischen Funktion) |
| d. h. | das heißt |
| DA | Außendurchmesser |
| dB (A) | Dezibel (A-Bewertung) |
| DC | direct current |
| DIN | Deutsches Institut für Normung |
| DLM | Digitales Landschaftsmodell |
| DN | Nennweite |
| DschG | Denkmalschutzgesetz |
| EG | Europäische Gemeinschaft |
| FFH-Gebiet | Flora-Fauna-Habitat |
| gBw | geschlossene Bauweise |
| gesetzl. | gesetzlich |
| GIS | Geoinformationssystem |
| ggf. | gegebenenfalls |
| GLB | geschützter Landschaftsbestandteil |
| HDD | Horizontalspülbohrverfahren (Horizontal Directional Drilling) |
| HGÜ | Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsverbindung |
| inkl. | inklusive |
| i. d. R. | in der Regel |
| i. d. S. | in diesem Sinne |
| i. R. d. | im Rahmen der |
| i. S. v. | im Sinne von |
| K | Kreisstraße |
| KSR | Kollisionsrisiko |
| L | Landesstraße |
| LSG | Landschaftsschutzgebiet |
| NABEG | Netzausbaubeschleunigungsgesetz |
| ND | Naturdenkmal |
| Nr. | Nummer |
| NSG | Naturschutzgebiet |
| NVP | Netzverknüpfungspunkt |
| Offshore-NAS | Offshore-Netzanbindungssysteme |
| o. g. | oben genannte |
| PG | Planungsgrundsatz/ -sätze |

| | |
|--------|--|
| PL | Planungsleitsatz/ -sätze |
| PTA | Potenzielle Trassenachse |
| ROG | Raumordnungsgesetz |
| TOC | total organic carbon |
| SG | Schutzgut |
| Tab. | Tabelle |
| TKS | Trassenkorridorsegment |
| u. a. | unter anderem |
| UNESCO | Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur |
| UVP | Umweltverträglichkeitsprüfung |
| UVPG | Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung |
| v. a. | vor allem |
| vgl. | vergleiche |
| vMGI | vorhabenspezifischer Mortalitäts-Gefährdungs-Index |
| VRG | Vorranggebiet |
| VSG | Vogelschutzgebiet |
| WHG | Wasserhaushaltsgesetz |
| WRRL | Wasserrahmenrichtlinie |
| WSG | Wasserschutzgebiet |
| z. B. | zum Beispiel |

1 Einleitung

Im Zuge der Entwicklung der vorliegenden Antragstrasse hat die Vorhabenträgerin alternative Trassenführungen umfassend geprüft. Unter Berücksichtigung aller nach Lage der Dinge relevanten öffentlichen und privaten Belange inklusive der Umweltbelange stellte sich dabei die vorliegende Antragstrasse im Ergebnis als vorzugswürdig heraus.

In den nachfolgenden Kapiteln werden das Vorgehen zur Prüfung der in Frage kommenden Alternativen sowie die einzelnen Vergleichsschritte näher erläutert. Ausgangspunkt der Alternativenprüfung sind dabei der durch die Bundesfachplanungsentscheidung gemäß §§ 12, 15 Abs. 1 Satz 1 NABEG verbindlich festgelegte Trassenkorridor und die in diesem Korridor verlaufende, von der Vorhabenträgerin bereits im Antrag nach § 19 NABEG dargelegte Vorschlagstrasse.

1.1 Vorhaben

Das Vorhaben A-Nord sieht eine Höchstspannungsleitung zwischen den Netzverknüpfungspunkten (NVP) Emden Ost (Stadt Emden) in Niedersachsen und Osterath (Stadt Meerbusch) in Nordrhein-Westfalen vor. Es ist als Vorhaben Nr. 1 in der Anlage des Bundesbedarfsplangesetzes (BBPlG) gelistet. Die circa 305 km lange Höchstspannungsleitung wird als Erdkabelanlage errichtet und die elektrische Energie mittels Gleichstrom transportiert. Die Maßnahme stellt einen Baustein zum Ausbau des deutschen Stromnetzes im Zuge der Energiewende dar. Zuständige Behörde für das länderübergreifende Vorhaben A-Nord ist die Bundesnetzagentur (BNetzA).

In einem ersten Verfahrensschritt wurde von der BNetzA im Rahmen der sog. Bundesfachplanung verbindlich ein Trassenkorridor von 1.000 m Breite festgelegt, der die NVP miteinander verbindet und in dem das Vorhaben A-Nord raumverträglich realisiert werden kann. In den Planfeststellungsunterlagen legt die Vorhabenträgerin nun eine Antragstrasse vor, die seitens der BNetzA geprüft wird. Am Ende des Planfeststellungsverfahrens legt die BNetzA per Beschluss einen konkreten Trassenverlauf fest (sog. Planfeststellungsbeschluss). Aufgrund der Komplexität des Vorhabens wurde A-Nord zur Vereinfachung des behördlichen Zulassungsverfahrens in die folgenden Zulassungsabschnitte eingeteilt:

- NDS1 „Niedersachsen Nord“ von Emden Ost (NVP) bis zur Landkreisgrenze Leer/Emsland
- NDS2 „Niedersachsen Mitte“ von der Landkreisgrenze Leer/Emsland bis zur Gemeindegrenze Wietmarschen/Nordhorn
- NDS3 „Niedersachsen Süd“ von der Gemeindegrenze Wietmarschen/Nordhorn bis zur Bundesländergrenze von Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen
- NRW1 „Nordrhein-Westfalen Nord“ von der Bundesländergrenze von Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen bis zur Kreisgrenze Borken/Wesel zwischen Bocholt und Hamminkeln
- NRW2 „Nordrhein-Westfalen Mitte“ von der Kreisgrenze Borken/Wesel zwischen Bocholt und Hamminkeln bis zur Kreisgrenze Kleve/Wesel zwischen Uedem und Sonsbeck
- NRW3a „Nordrhein-Westfalen Süd“ von der Kreisgrenze Kleve/Wesel zwischen Uedem und Sonsbeck bis zur Konverterstation Meerbusch

- NRW3b „Betrieb Wechselstrom-Anbindungsfreileitung“ von der Konverterstation Meerbusch bis zum NVP Osterath

Im Bereich der Planfeststellungsabschnitte NDS1 und NDS2 ist die Amprion GmbH nach § 17d EnWG zusätzlich zum Projekt A-Nord zur Anbindung und Umsetzung der Offshore-Netzanbindungssysteme (Offshore-NAS) DolWin4 und BorWin4 verpflichtet (anbindungsverpflichteter Übertragungsnetzbetreiber).

Die im Anhang des BBPIG unter Nr. 78 und Nr. 79 aufgenommenen Offshore-NAS DolWin4 und BorWin4 verlaufen von der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) bis zur bestehenden Umspannanlage in Hanekenfähr (NVP) bei Lingen (Ems). Die Offshore-NAS DolWin4 und BorWin4 dienen der Netzanbindung der Offshore-Plattformen DolWin delta und BorWin delta und enthalten folgende Bestandteile:

- Grenzkorridor II - Emden
- Emden - Wietmarschen/Geeste
- Wietmarschen/Geeste - Hanekenfähr

Nur der Bestandteil „Emden - Wietmarschen/Geeste“ fällt aufgrund seiner spezifischen Kennzeichnung im BBPIG in die Zuständigkeit der BNetzA. In diesem Streckenabschnitt von Emden bis Wietmarschen/Geeste verlaufen die Offshore-NAS über circa 101 km in Parallelführung zum Vorhaben A-Nord. Die Genehmigungsverfahren der beiden anderen im BBPIG aufgeführten Bestandteile der Offshore-NAS liegen in der Zuständigkeit des Landes Niedersachsen.

Beim Zusammentreffen mehrerer Vorhaben, die einen räumlichen und zeitlichen Zusammenhang zueinander aufweisen, eröffnet § 26 S. 2 NABEG die Möglichkeit eines gemeinsamen Planfeststellungsverfahrens und einer einheitlichen Entscheidung in Form des Planfeststellungsbeschlusses (zu den Voraussetzungen und rechtlichen Grundlagen siehe Unterlage A2.1).

Auf dieser Grundlage hat die Amprion GmbH für das Vorhaben A-Nord gemeinsam mit der Amprion Offshore GmbH für die Vorhaben DolWin4 und BorWin4 nach § 26 S. 2 NABEG eine einheitliche Entscheidung über die Planfeststellung für die Planfeststellungsabschnitte NDS1 und NDS2 sowie den Bestandteil „Emden - Wietmarschen/Geeste“ beantragt.

Das Vorhaben ist detailliert im Erläuterungsbericht, in der Unterlage A2.1, beschrieben. Dort finden sich u. a. allgemeine Angaben zum Projekt, technische Erläuterungen zum Bau und Betrieb der Erdkabel sowie eine Beschreibung des Leitungsverlaufes.

1.2 Aufgabenstellung

Im Zuge der Entwicklung der Antragstrasse hat die Vorhabenträgerin alternative Trassenführungen geprüft und aufgrund fehlender Vorzugswürdigkeit abgeschichtet. Um das Projektziel einer möglichst konfliktarmen, technisch und wirtschaftlich effizienten Trasse umzusetzen, wurden Alternativen geprüft und in den Unterlagen dargestellt, wenn

1. sie in der Alternativenbetrachtung i. S. v. § 19 S. 4 Nr. 2 NABEG in der Gesamtbewertung als gleichwertig und somit als in Frage kommende Alternative bewertet wurden (in den Antragsunterlagen noch nicht entschiedene Vergleichskonstellationen),

2. im Rahmen der Feintrassierung die Trassenachse des nunmehr beabsichtigten Trassenverlaufs erkennbar von der im Antrag nach § 19 NABEG (Darstellungsmaßstab 1:25.000) dargestellten Trassenachse abweicht (Alternativen in Folge von Trassenoptimierungen),
3. im Rahmen des Verfahrens nach § 20 NABEG Alternativen vorgeschlagen wurden (Vorschläge Dritter) (vgl. die nachfolgenden Nr. 4 und Nr. 5),
4. eine Alternative im Anschreiben zum Untersuchungsrahmen nach § 20 Abs. 3 NABEG vorgeschlagen wurde oder
5. eine entsprechende Festlegung durch die Entscheidung zum Untersuchungsrahmen nach § 20 Abs. 3 NABEG erfolgte.

1.3 Zielsystem für das Vorhaben A-Nord

Das Zielsystem für das Vorhaben A-Nord wird kontinuierlich auf jeder Planungsebene weiterentwickelt. Grundlage des Zielsystems ist immer das übergeordnete Planungsziel, welches gemäß dem Positionspapier der Bundesnetzagentur (vgl. BNetzA 2016) für Gleichstromvorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang in den Anträgen nach § 6 NABEG aufgestellt wurde. Dieses Zielsystem diene als übergeordnete Grundlage der Strukturierung des Untersuchungsraumes sowie der Findung, der Analyse und dem Vergleich von Trassenkorridoren in der Antragstellung nach § 6 NABEG und der Ermittlung eines vorzugswürdigen Trassenkorridors in den Unterlagen nach § 8 NABEG (vgl. Amprion 2020a, 2020b). Wie im Antrag nach § 19 NABEG in Kapitel 2.5.1 erläutert, stellen die aus dem Planungsziel abgeleiteten Planungsleit- und -grundsätze die Leitlinien dar, auf deren Basis die Vorhabenträgerin die Trassenführung innerhalb des Trassenkorridors abgeleitet und – soweit bei teilträumlich konkurrierenden Planungsgrundsätzen – räumliche Alternativen entwickelt hat.

Als maßgebliche Vorgabe des Vorhabens A-Nord wurde in den Anträgen nach § 6 NABEG folgendes übergeordnetes Planungsziel festgelegt:

*„Errichtung und Betrieb einer erdverkabelten, möglichst konfliktarmen sowie technisch und wirtschaftlich effizienten Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsverbindung (HGÜ) bei möglichst kurzem gestreckten Verlauf zwischen den Netzverknüpfungspunkten (NVP) Emden Ost und Osterath unter Anbindung des Konverterstandortes Emden in der Nähe zum NVP Emden Ost sowie des Konverterstandortes Meerbusch des Projektes „Ultranet“ in der Nähe zum NVP Osterath mit einer Nennleistung von 2 GW.“
(Amprion 2018)*

Das Zielsystem des Vorhabens A-Nord hat in Bezug auf die aufgeführten Eigenschaften des Trassenverlaufs (möglichst konfliktarmer sowie technisch und wirtschaftlich effizienter, möglichst kurzer gestreckter Verlauf) gleichermaßen Geltung für die Offshore-NAS DoWin4 und BorWin4, die parallel mit A-Nord verlegt werden sollen, auch wenn diese andere NVP und eine andere Nennleistung als A-Nord aufweisen (siehe Erläuterungsbericht Kapitel 1.2).

1.4 Zielsystem im Planfeststellungsverfahren

Zur Erarbeitung des Antrags nach § 19 NABEG und der Unterlagen nach § 21 NABEG wurden die Planungsleit- und -grundsätze aus der Bundesfachplanung erweitert und konkretisiert (siehe Antrag nach § 19 NABEG, Kapitel 2.5.1). Die Planungsleit- und -grundsätze sind die technischen sowie raum- und umweltbezogenen Grundlagen zur Planung der Trassenführung, über die die Umsetzung des übergeordneten Planungsziels erreicht werden soll.

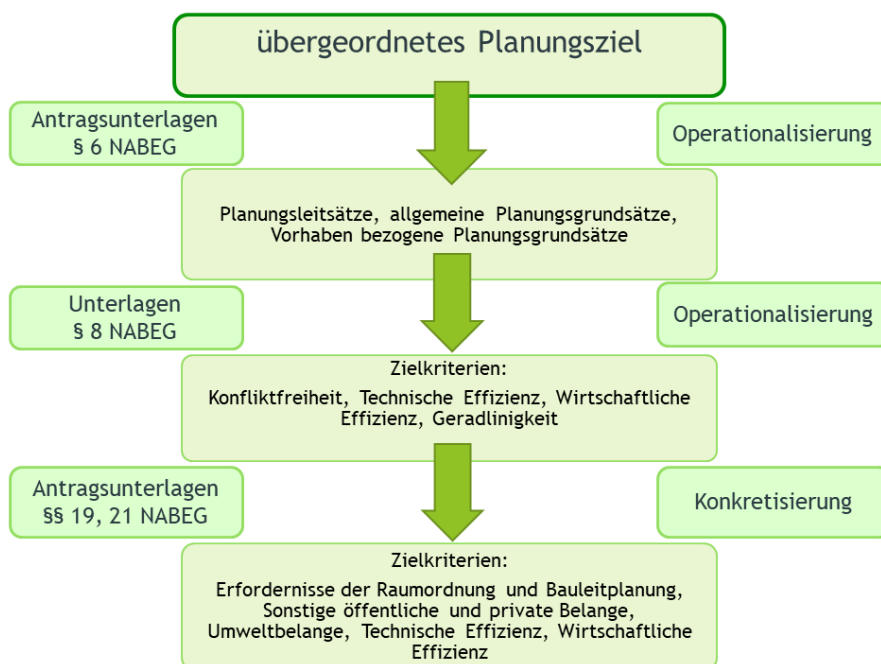


Abb. 1-1: Operationalisierung und Differenzierung des Zielsystems für das Vorhaben

Die Alternativenbetrachtung in den Unterlagen nach § 21 NABEG besteht aus zwei Prüfebene – der Grobanalyse und dem vertieften Alternativenvergleich. Gegenstand der Alternativenbetrachtung sind die anhand der in Kapitel 1.2 dargelegten Kriterien ermittelten Alternativen. Diese werden zunächst in der aus zwei Schritten bestehenden Grobanalyse geprüft. Kommt die Grobanalyse auch im 2. Schritt nicht zu einem eindeutigen Ergebnis, so werden die als in Betracht kommend bewerteten Alternativen im vertieften, themenübergreifenden Alternativenvergleich weiter geprüft.

Aus dem übergeordneten Planungsziel werden über die Planungsleit- und -grundsätze (PL, PG) die Zielkriterien für die Alternativenbetrachtung konkretisiert (siehe Tab. 1-1). Die Planungsleit- und -grundsätze werden in den konkreten Vergleichen über die Zielkriterien Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung, Sonstige öffentliche und private Belange, Umweltbelange, Technische Effizienz und Wirtschaftliche Effizienz abgeprüft.

Tab. 1-1: Zuordnung der Planungsleit- und -grundsätze zu Zielkriterien der Alternativenbetrachtung

| Planungsleit- und -grundsätze | | Zielkriterium |
|-------------------------------|----|---|
| kurzer gestreckter Verlauf | PG | Wirtschaftliche Effizienz [Kurzer Verlauf] |
| | | Technische Effizienz [Einziehbarkeit Kabel] |
| | | Umweltbelange |

| Planungsleit- und -grundsätze | | Zielkriterium |
|---|----|--|
| Umgehung von Gebieten mit aufwändigen Sicherungsmaßnahmen (z. B. Deponien, Gebieten mit oberflächennahen Rohstoffen/Abgrabungen, Gruben und Steinbrüche) | PL | alle Zielkriterien |
| Umgehung von Altlastenverdachtsflächen | PG | Sonstige öffentliche und private Belange |
| | | Umweltbelange |
| | | Technische Effizienz |
| | | Wirtschaftliche Effizienz |
| Umgehung von Sondergebieten von Bund/Militärischen Anlagen | PL | Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung |
| Umgehung von Flugplätzen | PL | Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung |
| Umgehung von Vorranggebieten (soweit das Vorhaben nicht vereinbar mit den vorrangigen Nutzungen ist) | PL | Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung |
| Umgehung oder Querung von Vorranggebieten an geeigneter Stelle (soweit das Vorhaben nur unter Berücksichtigung von Maßnahmen mit den vorrangigen Nutzungen vereinbar ist) | PG | Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung |
| sparsamer und schonender Umgang mit Boden, insbesondere Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen und Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen | PG | Umweltbelange |
| Unterlassen von Schädigungen von Arten und natürlichen Lebensraumtypen im Sinne des Umweltschadensgesetzes | PL | Umweltbelange |
| Beachtung des Gebots der Eingriffsminimierung bei der Umsetzung des Vorhabens | PL | Umweltbelange |
| Umgehung hochwertiger Biotoptypen | PL | Umweltbelange |
| Umgehung von Waldflächen | PL | Umweltbelange |
| Umgehung von Waldschutzgebieten unter Berücksichtigung von Naturwald [NDS]/Naturwaldzellen [NRW] | PL | Umweltbelange |
| Bündelung mit linearen Infrastrukturen | PG | Sonstige öffentliche und private Belange |
| Umgehung rechtskräftiger Bauleitplanung | PL | Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung |
| möglichst Umgehung in Aufstellung befindlicher Bauleitplanung | PG | Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung |
| Umgehung von Siedlungsflächen und sensiblen Nutzungen | PG | Sonstige öffentliche und private Belange |
| | | Umweltbelange |
| Umgehung von Sportplätzen | PG | Sonstige öffentliche und private Belange |
| Umgehung von Europäischen Vogelschutzgebieten (VSG) und FFH-Gebieten | PL | Umweltbelange |
| Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von Europäischen Vogelschutzgebieten (VSG) und FFH-Gebieten | PL | Umweltbelange |
| allgemeiner und besonderer Schutz für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten | PL | Umweltbelange |
| strenger Schutz der Europäischen Vogelarten und der Arten gemäß Anhang IV der FFH-Richtlinie bei zulässigen Eingriffen (Tötungsverbot, Störungsverbot, Schädigungsverbot) | PL | Umweltbelange |
| Umgehung von Naturschutzgebieten (NSG) | PL | Umweltbelange |
| Umgehung von gesetzlich geschützten Biotopen, geschützten Landschaftsbestandteilen, Naturdenkmälern | PL | Umweltbelange |
| Erhalt und Verbesserung der Funktions- und Leistungsfähigkeit von Gewässern, Erhalt von natürlichen oder naturnahen Gewässern | PG | Umweltbelange |
| keine Verschlechterung des Zustandes von Oberflächengewässern und des Grundwassers, kein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot | PL | Umweltbelange |
| Umgehung von Stillgewässern | PL | Umweltbelange |
| keine Querung von WSG Zone I | PL | Umweltbelange |
| Umgehung von WSG Zone II | PL | Umweltbelange |

| Planungsleit- und -grundsätze | | Zielkriterium |
|--|----|--|
| möglichst kurze Querungsstrecke/möglichst Erhöhung des Abstandes zu den Schutzzonen I und II bzw. Anwendung geeigneter Bauverfahren bei Schutzzweckgefährdung [WSG Zone III] | PG | Umweltbelange |
| Umgehung von Überschwemmungsgebieten | PL | Umweltbelange |
| bei Querung von Überschwemmungsgebieten: möglichst kurzer Verlauf | PG | Umweltbelange |
| Schutz des Grundwassers und seiner Funktionen | PG | Umweltbelange |
| Umgehung von Mooren | PG | Umweltbelange |
| | | Technische Effizienz |
| | | Wirtschaftliche Effizienz |
| Anwendung geeigneter Bauverfahren (ohne Einfluss auf den konkreten Verlauf der Trasse) [Moore] | PG | Umweltbelange |
| | | Technische Effizienz |
| | | Wirtschaftliche Effizienz |
| Vermeidung von Eingriffen in UNESCO-Weltkulturerbestätten (UNESCO-Weltkulturerbe Niedergermanischer Limes) | PL | Umweltbelange |
| Umgehung bekannter Bodendenkmäler | PL | Umweltbelange |
| Umgehung archäologischer Verdachtsflächen | PG | Umweltbelange |
| Umgehung eines bebauten Flurstücks | PG | Sonstige öffentliche und private Belange |
| Erhöhung des Abstands zu baulichen Hofanlagen | PG | Sonstige öffentliche und private Belange |
| Umgehung von Sonderkulturen | PG | Sonstige öffentliche und private Belange |
| Umgehung von Engstellen | PG | Technische Effizienz |
| Reduzierung der Winkelsummen: möglichst kurzer, gestreckter Verlauf | PG | Technische Effizienz |
| Vermeidung von Infrastrukturkreuzungen | PG | Technische Effizienz |
| | | Wirtschaftliche Effizienz |
| Herstellung erforderlicher Kreuzungen auf möglichst kurzer Strecke (unter Berücksichtigung geeigneter Winkel) | PG | Technische Effizienz |
| Zusammenfassen mehrerer Kreuzungsstellen | PG | Technische Effizienz |
| Umgehung punktueller Infrastrukturen | PG | Sonstige öffentliche und private Belange |
| Umgehung von Freileitungsmasten | PG | Sonstige öffentliche und private Belange |
| Reduzierung der Querungslänge in grundwassernahen Standorten (Einstufung als Bauwiderstand) | PG | Technische Effizienz |
| | | Wirtschaftliche Effizienz |
| Reduzierung der Querungslänge in Bereichen mit hoch ansteigendem Fels (Einstufung als Bauwiderstand) | PG | Technische Effizienz |
| | | Wirtschaftliche Effizienz |
| Einhaltung der Grenzwerte gemäß 26. BImSchV | PL | Umweltbelange |
| Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm | PL | Umweltbelange |

1.5 Ablauf des Alternativenvergleichs und Aufbau der Unterlage

Neben der beantragten Trassenführung ist in den Unterlagen nach § 21 NABEG auch die Prüfung und der Ausschluss von Alternativen darzulegen (siehe Kapitel 1.2). Die Abb. 1-2 gibt einen Überblick über den Ablauf des Alternativenvergleichs. Der Ablauf der Grobanalyse wird in Abb. 1-3 detaillierter dargestellt.

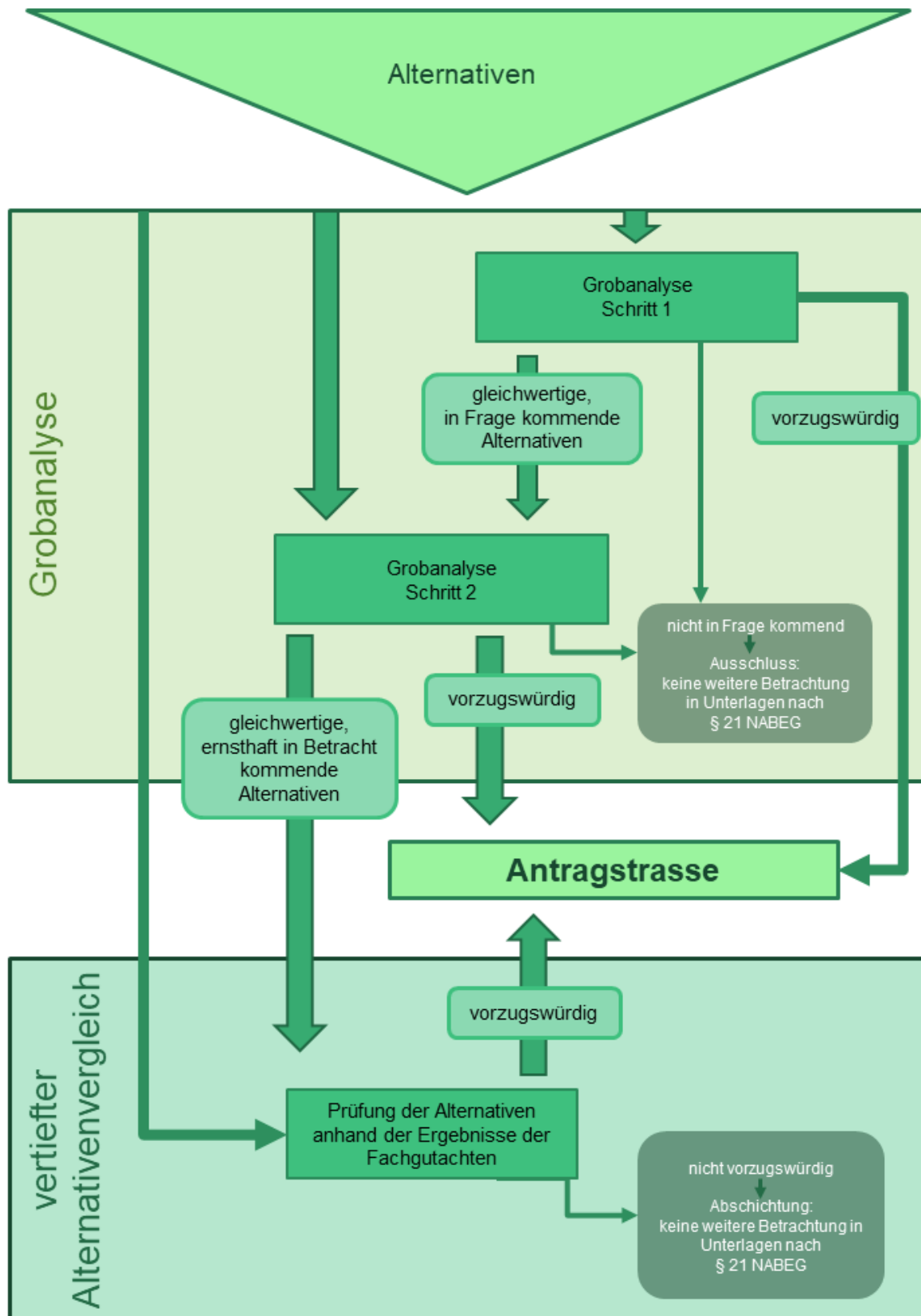


Abb. 1-2: Ablauf des Alternativenvergleichs

Die Alternativenbetrachtung in den Unterlagen nach § 21 NABEG besteht grundsätzlich aus zwei Prüfebene – der Grobanalyse, aufgeteilt in die Schritte 1 und 2, sowie einem vertieften Alternativenvergleich. Gegenstand der Alternativenbetrachtung sind die gemäß der in Kapitel 1.2 aufgeführten Auswahlkriterien zu prüfenden Alternativen (zu den konkret darunter fallenden Trassenvarianten siehe Kapitel 3).

Die so abgeschichtete Prüfmethodik (zweistufige Grobanalyse/vertiefter Alternativenvergleich nur bei auch in Folge der Grobanalyse weiterhin ergebnisoffener Abwägung) orientiert sich an der Methodik des „Praxisleitfaden Netzausbau“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (vgl. BMWI 2021).

In der Grobanalyse Schritt 1 werden solche Alternativen geprüft, denen eindeutig erkennbare rechtliche oder tatsächliche Ausschlusskriterien entgegenstehen (nicht in Frage kommende Alternativen). Varianten, die keinem derartigen Ausschlusskriterium unterliegen, werden in der Grobanalyse Schritt 2 vergleichend bewertet (in Frage kommende Alternativen). Ist auf Grundlage der Grobanalyse Schritt 2 noch keine Vorzugsentscheidung möglich, erfolgt für die danach ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen ein vertiefter Alternativenvergleich. In den Vergleichsbetrachtungen werden alle betroffenen öffentlichen und privaten Belange inklusive der Umweltbelange mit dem ihnen jeweils zukommenden Gewicht gewürdigt und fließen in die Abwägungsentscheidung ein.

Bei welchem Schritt der Grobanalyse die Prüfung der einzelnen Alternativen startet, ist das Ergebnis einer fachgutachterlichen Einschätzung: Ist bereits auf den ersten Blick ersichtlich, dass eine Alternative weder gegen Planungsleitsätze verstößt noch eindeutige Realisierungshemmnisse aufweist und auch nicht in Widerspruch zu den verbindlichen Entscheidungen und Festlegungen gemäß § 12 und § 20 Abs. 3 NABEG steht, kann die Grobanalyse Schritt 1 für diese Variante übersprungen werden und die Prüfung unmittelbar mit der Grobanalyse Schritt 2 beginnen.

In der Grobanalyse Schritt 1 werden diejenigen Alternativen geprüft und abgeschichtet, die nicht im Antrag nach § 19 NABEG in der Alternativenbetrachtung geprüft wurden (z. B. Vorschläge aus der Antragskonferenz, siehe Kapitel 2.4) und bei denen aufgrund der vorliegenden Gegebenheiten eindeutig erkennbar ist, dass sie mit den Planungsleitsätzen nicht vereinbar sind bzw. dass eindeutige Realisierungshemmnisse vorliegen (siehe Kapitel 3.1). Dies umfasst auch die Prüfung auf Widersprüche zu den Entscheidungen und Maßgaben nach § 12 und § 20 Abs. 3 NABEG (siehe Kapitel 2.1). Die Alternativen, die Widersprüche zu den Entscheidungen und Festlegungen nach § 12 (siehe Kapitel 2.1) und § 20 Abs. 3 NABEG aufweisen, Planungsleitsätzen entgegenstehen oder sonstige Realisierungshemmnisse aufweisen, werden in der Grobanalyse Schritt 1 als nicht in Frage kommend ausgeschlossen und in den Unterlagen nach § 21 NABEG dementsprechend nicht weiter betrachtet.

In der Grobanalyse Schritt 2 werden hingegen keinem Ausschlusskriterium unterliegende Alternativen anhand der festgelegten Zielkriterien vergleichend bewertet. Darunter fallen insbesondere jene Alternativen, die im Antrag nach § 19 NABEG als gleichwertig und damit in Frage kommend bewertet wurden (nicht entschiedene Vergleiche), die in der Grobanalyse Schritt 1 als in Frage kommend bewerteten Alternativen sowie die im Untersuchungsrahmen nach § 20 NABEG aufgeführten Alternativen. Diese Varianten werden gemäß der im Antrag nach § 19

NABEG dargelegten Methode (siehe Kapitel 4.3.4) geprüft. Während jedoch im Antrag nach § 19 NABEG die Trasse nur als Grobtrassierung vorlag, wird in der Grobanalyse Schritt 2 im Rahmen der Unterlagen nach § 21 NABEG die konkretisierte technische Planung berücksichtigt. Diese umfasst bspw. den regelhaften Arbeitsstreifen oder die Lage der Muffenstandorte als Basis für die Festlegung des Trassenverlaufs und erlaubt damit eine deutlich detailliertere Vergleichsprüfung. Die Merkmale der Zielkriterien ergeben sich für den jeweiligen räumlich-konkreten Vergleich aus den spezifischen örtlichen Gegebenheiten.

Bei Alternativen, die aufgrund von Vorschlägen Dritter entwickelt wurden, wird in der Grobanalyse Schritt 2 derselbe technische Planungsstand in Bezug auf Bauweise, Arbeitsstreifenbreite etc. für die zu prüfenden Alternativen berücksichtigt. I. d. S. werden bereits vorgenommene, einzelfallabhängige Arbeitsstreifeneinengungen der Vorschlagstrasse nicht berücksichtigt, sondern die regelhafte Dimensionierung von Arbeits- und Schutzstreifen zugrunde gelegt, um eine Vergleichbarkeit der Trassenalternativen zu gewährleisten.

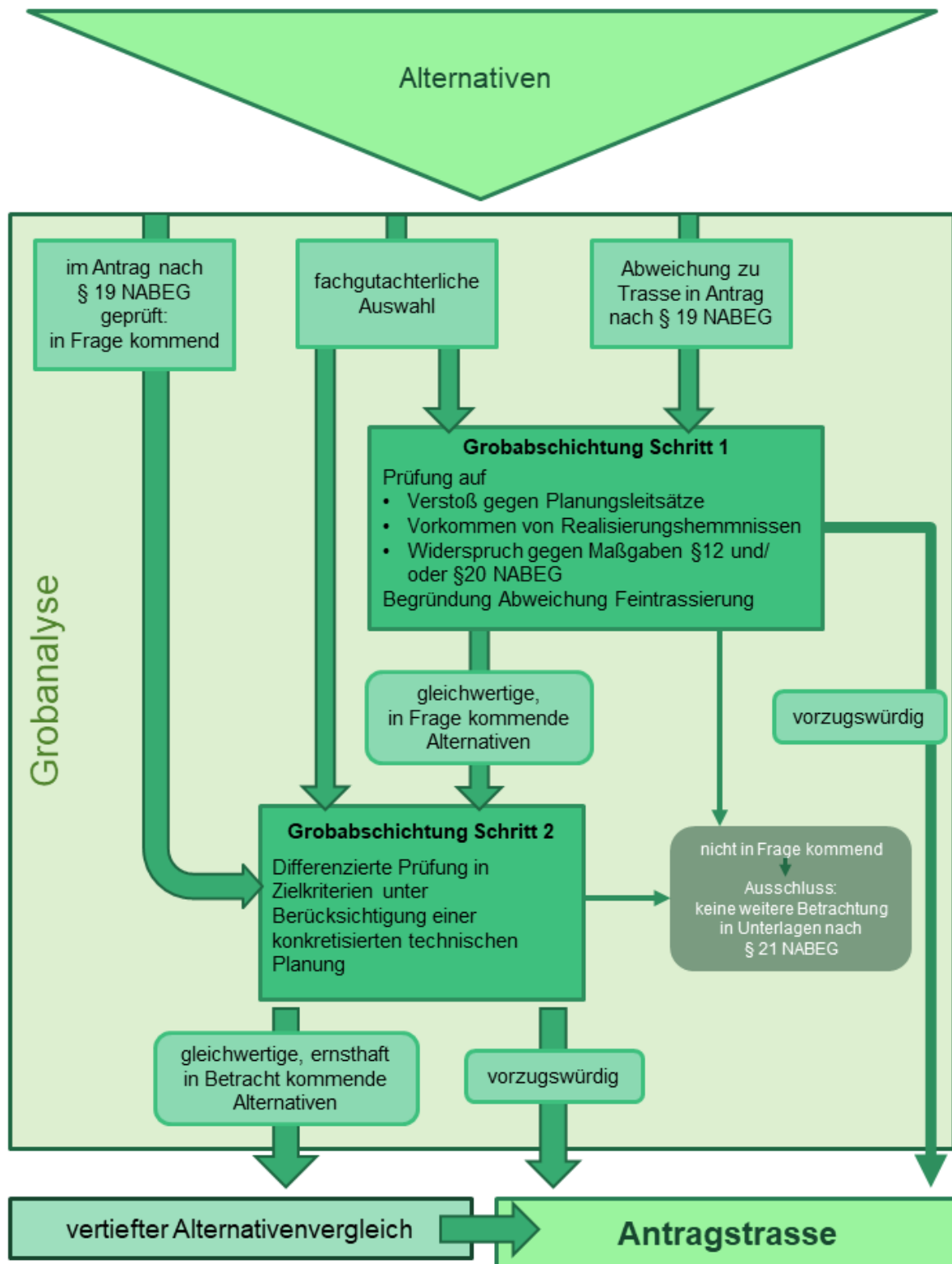


Abb. 1-3: Ablauf der Grobanalyse Schritt 1 und Schritt 2

Trassenabschnitte, bei denen der konkrete Verlauf in den Unterlagen nach § 21 NABEG aufgrund von Trassenoptimierungen und der sich aus dem iterativen Planungsprozess ergebenden Änderungen der Vorschlagstrasse im Antrag nach § 19 NABEG über die Feintrassierung hinaus erkennbar abweicht, werden gemäß fachlicher Einschätzung entweder in der Grobanalyse Schritt 1 oder in der Grobanalyse Schritt 2 geprüft und begründet. Sie sind der Grobanalyse Schritt 1 zugeordnet, wenn sie Folge von zwischenzeitlich erkennbar gewordenen rechtlichen oder tatsächlichen Realisierungshemmnissen innerhalb der bisherigen Vorschlagstrasse waren. Trassenoptimierungen, die nicht auf solchen Realisierungshemmnissen beruhen, werden in der Grobanalyse Schritt 2 geprüft.

Sofern im Ergebnis der Grobanalyse Schritt 2 mehr als eine in Frage kommend bewertete Alternative in einem Vergleichsabschnitt verbleibt (der Vergleich also in der Grobanalyse Schritt 2 noch nicht entschieden werden kann), werden diese Alternativen im vertieften Alternativenvergleich als ernsthaft in Betracht kommende Alternativen (siehe Kapitel 6) weiter geprüft. Der vertiefte Alternativenvergleich berücksichtigt entsprechend den Festlegungen im Antrag nach § 19 NABEG und den Festlegungen des Untersuchungsrahmens nach § 20 Abs. 3 NABEG (für den Plan zu erstellende Unterlagen und Gutachten) folgende Zielkriterien/Belange:

- Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung
- Sonstige öffentliche und private Belange
- Umweltbelange (Schutzgüter aus dem UVP-Bericht)
- Ergebnisse des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags
- Ergebnisse der Natura 2000-Verträglichkeits(Vor-)studien
- Ergebnis des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)
- Technische Effizienz
- Wirtschaftliche Effizienz

Die Maßstabsebene im vertieften Alternativenvergleich beträgt 1:2.000 unter Berücksichtigung einer entsprechenden Feintrassierung.

Generell ist der erforderliche Detailgrad eines Alternativenvergleichs eine Frage des jeweiligen Einzelfalls; je stärker die Antragstrasse jedoch in abwägungsrelevante Belange eingreift, desto detaillierter und umfassender sind die betreffenden Alternativen zu prüfen, da sich diese dann ggf. als vorteilhafter herausstellen könnten.

Die Beschreibung des beantragten Trassenverlaufs einschließlich der sich aus den nachfolgenden Analysen ergebenden Ergebnisse erfolgt im Erläuterungsbericht (Unterlage A2.2).

1.6 Rechtliche Grundlagen

Gemäß § 19 NABEG muss der Antrag auf Planfeststellung unter anderem eine Darlegung zu den in Frage kommenden Alternativen und eine Erläuterung zur Auswahl zwischen diesen Alternativen unter Berücksichtigung der erkennbaren Umweltauswirkungen enthalten (vgl. § 19 Satz 4 Nr. 1 und 2 NABEG).

Um der Planfeststellungsbehörde eine Abwägungsentscheidung in Form der Alternativenbetrachtung zu ermöglichen, die allen vom Vorhaben berührten öffentlichen und privaten Belangen Rechnung trägt (vgl. § 18 Abs. 4 NABEG), muss entsprechendes Abwägungsmaterial zusammengestellt werden. Denn es besteht die behördliche Pflicht,

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

Hinsichtlich räumlicher Alternativen ergibt sich für das vorliegende Planfeststellungsverfahren eine Einschränkung aufgrund des mit Abschluss der Bundesfachplanung nach § 12 NABEG verbindlich festgelegten Trassenkorridors. Alternativen außerhalb dieses Korridors wurden bereits in der Bundesfachplanung geprüft und dort abgeschichtet.

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

„Auch im Bereich der Planungsalternative braucht sie [die Planfeststellungsbehörde] den Sachverhalt nur so zu klären, wie dies für eine sachgerechte Entscheidung und eine zweckmäßige Gestaltung des Verfahrens erforderlich ist. Sie ist befugt, eine Alternative, die ihr auf der Grundlage einer Grobanalyse als weniger geeignet erscheint, schon in einem früheren Verfahrensstadium auszuschneiden“ (BVerwG, Urt. v. 09.06.2004 – 9 A 11.03, juris, Rn. 75; siehe auch BVerwG, Beschl. v. 27.07.2020 – 4 VR 7.19, 4 VR 3.20, BeckRS 2020, 22736 Rn. 71; BVerwG, Urt. v. 14.03.2018 – 4 A 5.17, juris, Rn. 109).

Alternativen können im Rahmen der Grobanalyse ausgeschieden werden, wenn konkrete örtliche Gegebenheiten und Besonderheiten eine Realisierung erschweren, wenn der Alternative zwingende materielle Rechtsvorschriften entgegenstehen würden oder wenn die Alternative einem wesentlichen Planungsziel der Vorhabenträgerin entgegensteht (vgl. BVerwG, Urt. v. 11. Oktober 2017 – 9 A 14/16, juris, Rn. 136, 140 ff.; Beschl. v. 4. September 2018 – 9 B 24/17, juris, Rn. 7; Beschl. v. 24. April 2009 – 9 B 10/09, juris, Rn. 5).

Ergibt sich nicht bereits bei einer Grobanalyse des Abwägungsmaterials die Vorzugswürdigkeit einer Trasse, so müssen die dann noch (ernsthaft) in Betracht kommenden Trassenalternativen im weiteren Planungsverfahren detaillierter untersucht und verglichen werden (vgl. ständige Rspr. des BVerwG, Urteile vom 03.03.2011 - 9 A 8.10, juris, Rn. 65, vom 4.04.2012 - 4 C 8.09 u. a., juris, Rn. 128 vom 11.10.2017 - 9 A 14.16, juris, Rn. 132).

Demnach sind in der Grobanalyse Alternativen zu identifizieren und auszusortieren, denen zwingende rechtliche oder tatsächliche sowie technische Gründe entgegenstehen (vgl. BVerwG, Urteil vom 15.12.2016 - 4 A 4.15, NVwZ 2017, 708 Rn. 32 m. w. N. in Bezug auf entgegenstehende rechtlich zwingende Vorgaben) oder die auf ein anderes Projekt hinauslaufen würden, weil ein mit dem Vorhaben verbundenes wesentliches und von der Vorhabenträgerin in zulässiger Weise verfolgtes Ziel mit der Alternative nicht erreicht werden kann (vgl. BVerwG, Urteil vom 4.04.2012 – 4 C 8/09 u. a., juris, Rn. 127; BVerwG, Urteil vom 13.12.2007 - C 9.06, BVerwGE 130, 83 Rn. 67; BVerwG, Beschluss vom 30.12.2013 - 9 B 18.13, juris, Rn. 6 und Beschluss vom 16.07.2007 - 4 B 71.06, juris, Rn. 42).

In der Grobanalyse können Alternativen auch dann ausgeschlossen werden, wenn sie sich bereits nach einem Grobvergleich ausgewählter entscheidungserheblicher privater und öffentlicher Belange als weniger geeignet erweisen als andere Alternativen (vgl. BVerwG, Urteil vom 15.12.2016 - 4 A 4/15, juris, Rn. 32). Dazu werden auf Grundlage der angestellten Sachverhaltsermittlungen die öffentlichen und privaten Belange sowie Planungsziele für die vergleichende Betrachtung herangezogen, die nach einer Grobanalyse des Abwägungsmaterials entscheidungserheblich für die Vorzugswürdigkeit einer Alternative sein können.

Ergibt sich nicht bereits bei einer Grobanalyse des Abwägungsmaterials die Vorzugswürdigkeit einer Trasse, so müssen die dann noch (ernsthaft) in Betracht kommenden Trassenalternativen im weiteren Planungsverfahren detaillierter untersucht und verglichen werden (ständige Rspr. des BVerwG, vgl. Urt. v. 03.03.2011 – 9 A 8.10, juris, Rn. 65; v. 4.04.2012 – 4 C 8.09 u. a., juris, Rn. 128; v. 11.10.2017 – 9 A 14.16, juris, Rn. 132). In diesen Fällen ist ein vertiefter Alternativenvergleich erforderlich, der über die Grobanalyse hinausgeht (zu diesem Vorgehen siehe Kapitel 1.5, 4.1 und 5.1).

Berücksichtigung im UVP-Bericht

Gemäß § 16 Abs. 1 Satz 1 Nr. 6 UVPG muss der UVP-Bericht 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“* enthalten. Die Ergebnisse der Alternativenbetrachtung sind daher in den UVP-Bericht einzustellen. Die im Ergebnis der Grobanalyse als in Frage kommend bewerteten Alternativen werden als vernünftige Alternativen im UVP-Bericht beschrieben und hinsichtlich der Umweltauswirkungen bewertet.

2 Grundlagen des Alternativenvergleichs

Nachfolgend werden die für den Alternativenvergleich relevanten Maßgaben und Hinweise der Bundesfachplanung sowie weitere Vergleichsgrundlagen (etwa relevante Hinweise aus dem Untersuchungsrahmen nach § 20 Abs. 3 NABEG) und die in diesem Abschnitt zu betrachtenden Alternativen aufgeführt.

2.1 Maßgaben und Hinweise der Bundesfachplanung

Die folgenden Maßgaben und Hinweise aus den Entscheidungen über die Bundesfachplanung für die dortigen Abschnitte A und B sind für die Alternativenbetrachtung von Relevanz:

- Maßgabe 01 (vgl. BNetzA 2021a: 12)
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 02 (vgl. BNetzA 2021b: 3)
Raumordnungsgebiete, die mit für die Bundesfachplanung verbindlichen Zielen der Raumordnung belegt sind, bei denen die Vereinbarkeit mit der Höchstspannungsleitung nur unter der Anwendung von Maßnahmen erreichbar ist, sind nur dann mit einer Trasse zu queren, wenn zur Erreichung der Raumverträglichkeit geeignete Maßnahmen angewendet werden (vgl. u. a. Ziff. C.5.5.1.1.4.2).
- Maßgabe 01 (vgl. BNetzA 2021b: 3)
Im festgelegten Trassenkorridor gelegene Gebiete, die mit für die Bundesfachplanung verbindlichen Zielen der Raumordnung belegt sind und für die keine Konformität festgestellt werden kann, sind in der Planfeststellung von einer Trassierung auszunehmen.
- Hinweis 02 (vgl. BNetzA 2021a: 13)
Der Standort mit der Schwerpunktaufgabe Sicherung und Entwicklung von Arbeitsstätten im Gewerbegebiet Bunde-West samt Erweiterung im TKS A003b sollte möglichst umgangen werden (Ziff.C.5.5.2.1.3.1).
- Hinweis 02 (vgl. BNetzA 2021b: 3)
Sollte i. R. d. Planfeststellung eine Trasse ein bestehendes oder geplantes Wasserschutzgebiet oder dessen Einzugsgebiet oder ein Trinkwassergewinnungsgebiet in Anspruch nehmen, ist die fehlende Schutzzweckgefährdung dort nachzuweisen oder eine Trassenalternative ohne Inanspruchnahme des Gebietes zu entwickeln (Ziff. C.5.5.1.7).
- Hinweis 03 (vgl. BNetzA 2021a: 13)
Das Vorranggebiet Windenergiegewinnung im TKS A003b auf dem Gemeindegebiet von Bunde sollte möglichst umgangen werden (Ziff. C.5.5.2.1.3.12).

- Hinweis 03 (vgl. BNetzA 2021b: 3)
Im festgelegten Trassenkorridor gelegene Gebiete, die mit Zielen ohne Bindungswirkung für die Bundesfachplanung belegt sind und für die keine Konformität festgestellt werden konnte, sind in der Planfeststellung möglichst von einer Trassierung auszunehmen.
- Hinweis 04 (vgl. BNetzA 2021b: 3)
Raumordnungsgebiete, die mit Zielen ohne Bindungswirkung für die Bundesfachplanung oder Grundsätzen der Raumordnung belegt sind, bei denen die Vereinbarkeit mit der Höchstspannungsleitung nur unter der Anwendung von Maßnahmen erreichbar ist, sollten nur dann für eine Trassierung in Betracht gezogen werden, wenn die zur Erreichung der Raumverträglichkeit geeigneten Maßnahmen angewendet werden.
- Hinweis 05 (vgl. BNetzA 2021b: 3)
Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen, die mit der späteren Trasse gequert werden, ist die Querung mit dem Planungsträger abzustimmen. Sie sollten nur dann für eine Trassierung in Betracht gezogen werden, wenn die zur Erreichung der Raumverträglichkeit geeigneten Maßnahmen angewendet werden.

Diesen Maßgaben und Hinweisen trägt die Alternativenprüfung Rechnung.

2.2 Alternativenbetrachtung im Antrag nach § 19 NABEG

Im Antrag auf Planfeststellung nach § 19 NABEG ergab sich für den Abschnitt NDS1 kein Grund zur Entwicklung einer Alternative.

Die Prüfung der technischen Alternative zur Querung der Ems konnte auf Ebene des Antrags auf Planfeststellung noch nicht vorgenommen werden und erfolgt stattdessen nun im Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 21 NABEG (siehe Kapitel 7).

2.3 Festlegungen des Untersuchungsrahmens nach § 20 Abs. 3 NABEG

Der vorliegende Untersuchungsrahmen für den Abschnitt NDS1 vom 26.01.2022 formuliert im dortigen Kapitel 2.2 wie folgt zum Untersuchungsgegenstand der Alternativenprüfung:

„Zusätzlich zu der im Antrag in Anhang 6 dargestellten Ausführungsvariante zur Querung der Ems, für die auf dem Antrag aufbauend ein geeignetes Vergleichsverfahren zu entwickeln ist (vgl. Antrag nach § 19 NABEG, Kap. 4.2.4, S. 204 ff.), sind i. R. d. Antragskonferenz sowie in schriftlichen Hinweisen alternative Verläufe vorgeschlagen worden, von denen der folgende zu untersuchen ist:

- *Ein Verlauf im Bereich der Stationierungslinie (SL) 18, der in Bündelung bzw. Parallelage mit den vorhandenen Offshore-Anbindungsleitungen verläuft (Alternative 3 in der Antragskonferenz vom 23.11.2021).*

Die o. g. Alternative ist gemäß dem Antrag nach § 19 NABEG, Kap. 5.2, Abb. 5-1, S. 210, zu untersuchen. Es steht den Vorhabenträgern offen, zunächst eine Grobanalyse durchzuführen.

Sofern im weiteren Verfahren durch die Vorhabenträger Änderungen an dem beabsichtigten Trassenverlauf vorgenommen werden, ist die Bundesnetzagentur umgehend zu unterrichten, damit sie entscheiden kann, ob es sich bei diesen Änderungen um in Frage kommende Alternativen handelt, die entsprechend des Antrags (vgl. Antrag nach § 19 NABEG, Kap. 5.2, S. 209ff.) im Zuge der Unterlagenerstellung nach § 21 NABEG zu prüfen sind.“

Zudem führt der Untersuchungsrahmen im dortigen Kapitel 2.5 aus:

„Ergänzend zu den Ausführungen in Kap. 2.4.1.13 des Antrags nach § 19 NABEG ist im Erläuterungsbericht zu begründen (vgl. § 3 Abs. 6 i. V. m. § 4 BBPIG), warum eine Ausführung der Anbindungsleitung vom Konverter Emden zum Netzverknüpfungspunkt (NVP) Emden Ost in Freileitungstechnik nicht in Betracht kommt. Die über die Informationen aus dem vorhergehenden Bundesfachplanungsverfahren hinausgehenden Untersuchungsergebnisse, die die diesbezügliche, auch in der Entscheidung nach § 12 NABEG getroffene Prognose bestätigen, wonach Ausnahmegründe i. S. d. § 4 Abs. 2 Nr. 3 und 4 BBPIG gegeben sein dürften, sind konkret und nachvollziehbar anzugeben. In diesem Zusammenhang wird auf eine Aktualisierung der Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Vögeln an Freileitungen hingewiesen.“

Auch diese Festlegungen fließen in die Alternativenbetrachtung ein.

2.4 Entwicklung weiterer räumlicher Alternativen nach Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 20 Abs. 3 NABEG

Nach Festlegung des Untersuchungsrahmens haben sich aufgrund von Trassenoptimierungen und der sich aus dem iterativen Planungsprozess ergebenden Anpassungen der Vorschlagstrassenachse des Antrags nach § 19 NABEG (Darstellungsmaßstab 1:25.000) in Einzelfällen erkennbare Abweichungen des beabsichtigten Trassenverlaufs ergeben, die über eine Feintrassierung hinaus gehen. Diese Fälle wurden seitens der Vorhabenträger gegenüber der BNetzA schriftlich übermittelt und im Einzelfall begründet. Für den hiesigen Planfeststellungsabschnitt NDS1 erfolgte dies im Mai 2022. Diese Trassenoptimierungen sind ebenfalls Bestandteil der Alternativenbetrachtung.

Weitere Vorschläge Dritter, die im Rahmen der Unterlagen nach § 21 NABEG zu berücksichtigen wären, sind den Vorhabenträgerinnen nach Festlegung des Untersuchungsrahmens nicht zugegangen.

2.5 Technische Alternativen

Gemäß Untersuchungsrahmen (siehe bereits Kapitel 2.3) ist im Abschnitt NDS1 eine Ausführungsvariante zur Querung der Ems in geschlossener Bauweise im Rahmen eines technischen Alternativenvergleichs zu prüfen (siehe Kapitel 7). Hierzu ist im Rahmen der Unterlagen nach § 21 NABEG ein geeignetes Vergleichsverfahren zu entwickeln und anzuwenden.

Die gemäß Untersuchungsrahmen (siehe Kapitel 2.3) durchzuführende Begründung zur Art der technischen Ausführung der Anbindungsleitung vom Konverter Emden zum Netzverknüpfungspunkt (NVP) Emden Ost erfolgt in der Grobanalyse Schritt 1 (siehe Kapitel 3.1 und 4.3).

3 Zu prüfende Alternativen und Zuordnung zum Prüfschritt

An folgenden Stellen des Trassenverlaufs im Abschnitt NDS1 ergab sich nach Maßgabe der vorstehenden Ausführungen die Notwendigkeit zur Betrachtung und Prüfung von Alternativverläufen:

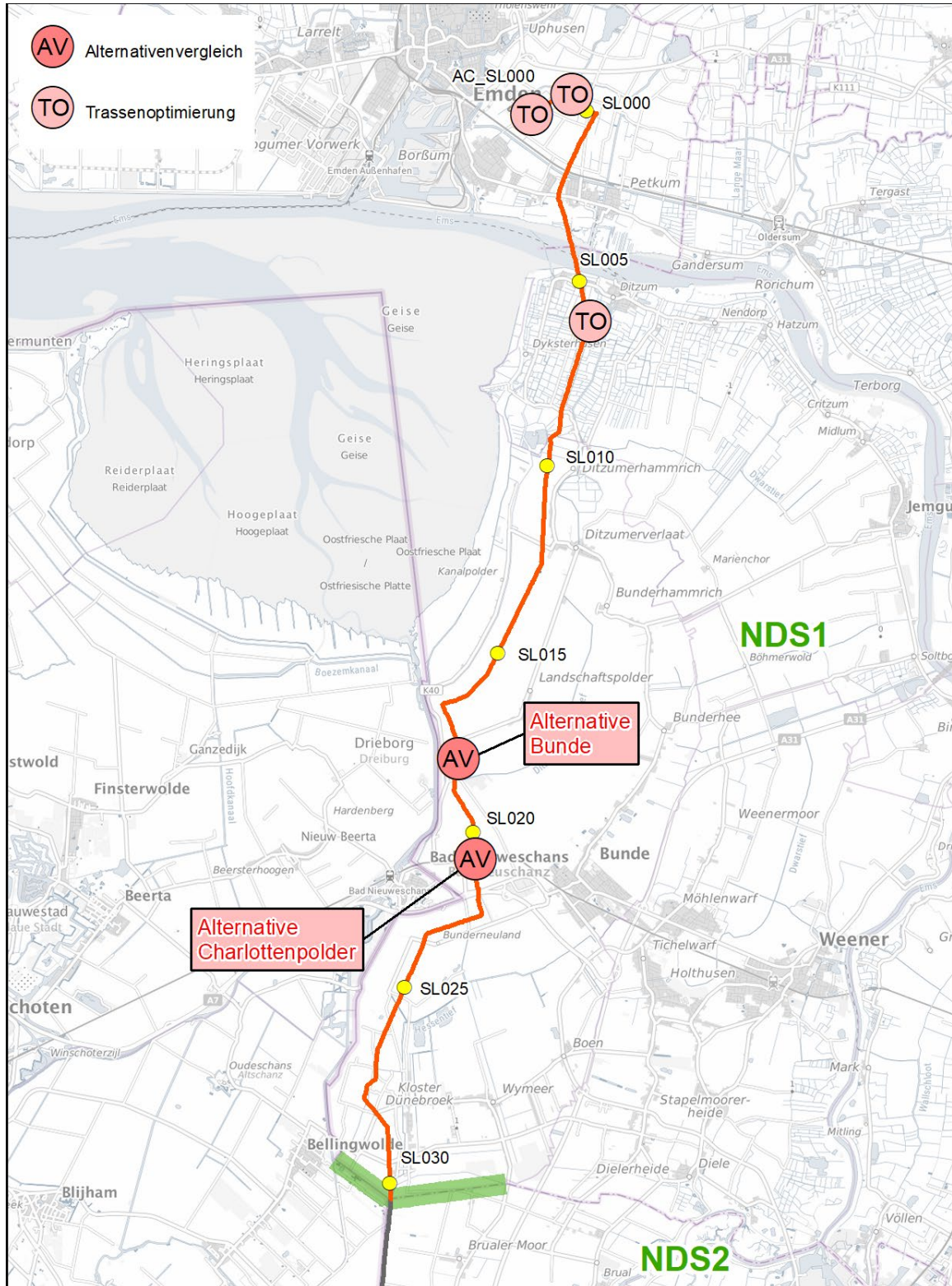


Abb. 3-1: Übersicht über die Lage der zu prüfenden Alternativenverläufe

Die zu prüfenden Alternativen werden innerhalb der abgestuften Vergleichssystematik (siehe Kapitel 1.5) wie folgt zugeordnet.

3.1 Prüfung nach Grobanalyse – Schritt 1

Für den Abschnitt NDS1 werden die nachfolgend aufgeführten Trassenverläufe als Alternativen in der Grobanalyse Schritt 1 geprüft (siehe Kapitel 4):

Alternative gemäß Kapitel 1.2 Nr. 2 (Trassenoptimierungen)

Änderungen des Verlaufs der Antragstrasse zur Vorschlagstrasse aus dem Antrag nach § 19 NABEG über den Rahmen einer Feintrassierung hinaus an folgenden Stationierungslinien (SL):

- AC_SL000_0+100 – AC_SL000_0+400
- AC_SL001_0+100 – AC_SL001_0+400
- SL005_0+700 – SL006_0+300

Gemäß Untersuchungsrahmen ist zusätzlich zu den Ausführungen im Antrag nach § 19 NABEG zu begründen, warum *eine Ausführung der Anbindungsleitung vom Konverter Emden zum Netzverknüpfungspunkt (NVP) Emden Ost in Freileitungstechnik nicht in Betracht kommt* (Untersuchungsrahmen Abschnitt 1, 2022). Diese Ausführung erfolgt ebenfalls im Rahmen der Grobanalyse (siehe Kapitel 4.3).

3.2 Prüfung nach Grobanalyse – Schritt 2

Die nachfolgenden Alternativen werden aufgrund fehlender eindeutig erkennbarer Realisierungshemmnisse direkt in der Grobanalyse Schritt 2 geprüft (siehe Kapitel 4.3.4):

Alternative gemäß Kapitel 1.2 Nr. 2 (Trassenoptimierungen)

Änderungen des Verlaufs der Antragstrasse gegenüber der Vorschlagstrasse aus dem Antrag nach § 19 NABEG über den Rahmen einer Feintrassierung hinaus an folgenden Stationierungslinien (SL):

- SL018_0+900 – SL022_0+200 – Vergleich Charlottenpolder
- SL021_0+900 – SL022_0+100 – Vergleich Charlottenpolder

Alternative gemäß Kapitel 1.2 Nr. 3 (Vorschläge Dritter) und Nr. 4 (Anschieben zum Untersuchungsrahmen nach § 20 NABEG)

- Eine Trassierung nördlich der SL 20 und südlich der geschlossenen Querung der Pipelinebündel südwestlich des beabsichtigten Trassenverlaufs – Vergleich Charlottenpolder.
- Eine Trassierung südlich der Querung der Pipelinebündel und nördlich der SL22_0+300, der westlich zum beabsichtigten Trassenverlauf parallel verläuft und etwas nördlich des Mühlentiefs nach Nordwesten abknickt – Vergleich Charlottenpolder.

Alternative gemäß Kapitel 1.2 Nr. 3 (Vorschlag Dritter) und Nr. 5 (Festlegung im Untersuchungsrahmen)

- Ein Verlauf im Bereich der Stationierungslinie (SL) 18, der in Bündelung bzw. Parallellage mit den vorhandenen Offshore-Anbindungsleitungen verläuft (Alternative 3 in der Antragskonferenz vom 23.11.2021) – Vergleich Bunde.

3.3 Vergleich technischer Alternativen

Des Weiteren sind gemäß Untersuchungsrahmen die im Antrag nach § 19 NABEG, Anhang 6, dargestellten technischen Ausführungsvarianten zur Querung der Ems in einem Alternativenvergleich zu betrachten (siehe Kapitel 7).

Zur Querung der Ems und des Deichvorlands ergeben sich daher die folgenden technischen Alternativen:

1. Horizontalspülbohrverfahren (Horizontal Directional Drilling, HDD-Verfahren)
2. Rohrvortrieb (ein Tunnel) für A-Nord und Offshore-NAS
3. Rohrvortrieb (zwei Tunnel) für A-Nord und Offshore-NAS

4 Durchführung der Grobanalyse – Schritt 1

Die Grobanalyse Schritt 1 dient dazu, solche Alternativen effizient zu prüfen, bei denen eindeutig ersichtlich ist, dass diese gegen Planungsleitsätze bzw. geltendes Recht (siehe Tab. 1-1) verstoßen, Realisierungshemmnisse aufweisen oder im Widerspruch zu den Maßgaben nach § 12 und/oder § 20 Abs. 3 NABEG stehen (siehe Kapitel 2.1). Die Alternativen, die Widersprüche zu den Entscheidungen und Festlegungen nach § 12 (siehe Kapitel 2.1) und § 20 Abs. 3 NABEG aufweisen, werden als nicht in Frage kommend nicht weiter betrachtet (siehe Kapitel 1.5).

Des Weiteren werden die Trassenoptimierungen mit Abweichungen von der Vorschlagstrasse im Antrag nach § 19 NABEG begründet, sofern sie aufgrund von Realisierungshemmnissen erfolgten (siehe Kapitel 1.5). Dies erfolgt ebenfalls im Rahmen der Grobanalyse Schritt 1.

4.1 Methode

4.1.1 Datengrundlagen

Die nachfolgenden Datengrundlagen wurden bei der Durchführung der Grobanalyse Schritt 1 ergänzend zu den Daten aus dem Antrag nach § 19 NABEG berücksichtigt:

- ATKIS-Daten
- Basis-Daten aus den Unterlagen nach § 8 NABEG
- Erkenntnisse aus den Streckengutachten zum Baugrund (Unterlage J2)
- Erkenntnisse aus Ortsbegehungen
- Erkenntnisse aus Abstimmungsgesprächen und weitere, technisch relevante Vorgaben

4.1.2 Konkretisierung der Zielkriterien für die Grobanalyse – Schritt 1

4.1.2.1 Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung

Aus der Raumverträglichkeitsstudie werden für die Grobanalyse Schritt 1 die folgenden Merkmale identifiziert, für die eine Konformität nicht erreicht werden kann (im Falle einer Bindungswirkung) bzw. als nicht erreichbar eingestuft wird (im Falle ohne Bindungswirkung):

- Raumordnung: Vorranggebiet (VRG) im Siedlungsbezug/VRG Industrie und Gewerbe/VRG oberflächennahe Rohstoffe/VRG Deponie [rechtskräftig]

Bei Flächen, für die eine Konformität nicht erreicht werden kann, steht das Vorhaben den Erfordernissen der Raumordnung entgegen. Auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen kann eine Konformität bei diesen Flächen nicht erreicht werden. Das Vorhaben steht beispielsweise den Zweckbestimmungen eines Vorranggebiets "oberflächennahe Rohstoffe" entgegen, da im Bereich eines Erdkabels der Rohstoffabbau/die Rohstoffsicherung faktisch nicht mehr möglich wäre. Die Festlegungen stehen dem Erdkabelvorhaben somit entgegen, weil eine Querung entsprechend der regionalplanerischen Vorrangausweisung ausgeschlossen werden muss. Somit ist die Konformität im Falle einer Querung des VRG oberflächennahe Rohstoffe nicht erreichbar.

4.1.2.2 Sonstige öffentliche und private Belange

Aus den Sonstigen öffentlichen und privaten Belangen werden folgende Belange für die Grobanalyse Schritt 1 identifiziert, die dem Vorhaben entgegenstehen:

- sonstige Raumnutzung: bauliche Anlagen (insbesondere Gebäude im Außenbereich, Hofanlagen), Deponien, Abgrabungen, punktuelle Infrastrukturanlagen (wie Windenergieanlagen, Funktürme, Mobilfunkmasten) Campingplatz/Wochenendhausgebiet, Friedhöfe, Kleingartenanlagen u. ä.

Als Sonstige öffentliche und private Belange werden solche definiert, die weder in den Unterlagen zur Prüfung der Umweltbelange noch in der Raumverträglichkeitsstudie behandelt werden. Flächen mit Belangen, die dem Vorhaben entgegenstehen, da sie mit dem Vorhaben auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen nicht vereinbar sind, stehen für einen Trassenverlauf nicht zur Verfügung. Dies sind bspw. bauliche Anlagen oder Friedhöfe, die nicht gequert werden können.

4.1.2.3 Umweltbelange

Auf der Ebene des § 21 NABEG sind keine grundlegenden schutzgebietsbezogenen Konflikte gegeben, da keine räumlichen Alternativen in Natura 2000-Gebieten oder Naturschutzgebieten liegen. Alle sonstigen Planungsleitsätze mit Bezug zu Umweltbelangen sind in der Grobanalyse Schritt 1 jedoch zu prüfen. Im Zentrum der Betrachtung steht dabei vor allem die erhöhten Inanspruchnahmen von umweltfachlich sensiblen Flächen insbesondere aufgrund einer deutlichen Mehrlänge der Alternative, obwohl eine Konfliktvermeidung möglich wäre. Ziel ist es hierbei, deutliche Mehrbelastungen durch Alternativen zu identifizieren, die dem Vermeidungsgebot des § 15 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) entgegenstehen und/oder ein sonstiges relevantes umweltbezogenes Realisierungshemmnis erwarten lassen.

Hierzu gehört u. a. neben der Vermeidung der Inanspruchnahme von gesetzlich geschützten Biotopen oder Naturdenkmälern auch die Vermeidung der Inanspruchnahme von bekannten Bodendenkmälern mit besonders hohem Wert als Zeugnis der Kulturgeschichte (z. B. UNESCO-Weltkulturerbe).

Weiterhin werden im Sinne des Umweltschadensgesetzes solche Altlastenflächen berücksichtigt, die bei Inanspruchnahme zu einer Kontaminierung verschiedener Umweltkompartimente führen können.

4.1.2.4 Technische Effizienz

Im Rahmen der Technischen Effizienz werden in der Grobanalyse Schritt 1 Kriterien betrachtet, die keinen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb ermöglichen sowie bautechnisch nicht oder nur mit erheblichem Mehraufwand möglich wären oder mit erheblichen Risiken einhergehen:

- bauliche Engstellen, die die minimale erforderliche Baubedarfsbreite für die Kabeltrasse oder den minimalen Systemachsabstand aus elektrotechnischen Gründen unterschreiten.

- Lage der Ein- und Austrittspunkte von geschlossenen Bauverfahren innerhalb vorhandener Bereiche von besonderer übergeordneter Bedeutung, z. B. Straßen, Gewässer, Leitungen, Gehölzstrukturen.
- Bautechniken oder -verfahren, die sich unter Anwendung geltender technischer Regelwerke nicht umsetzen lassen.

Im Rahmen des Zielkriteriums Technische Effizienz werden Aspekte betrachtet, die zu Erschwernissen während der Herstellungsphase und/oder im späteren Betrieb der Kabelanlage führen können. Dabei wird wie im Antrag nach § 19 NABEG zwischen der bautechnischen Effizienz (Herstellungsphase) und betriebstechnischen Effizienz (Betrieb) unterschieden.

Bautechnische Effizienz

Die Betrachtung der bautechnischen Effizienz dient der Bewertung der Durchführbarkeit unter bautechnischen Aspekten und der Bewertung der Auswirkungen z. B. auf die Baulogistik und den Bauablauf.

Betriebstechnische Effizienz

Grundsätzlich werden umfängliche betrieblich-organisatorische Vorkehrungen getroffen, um die betriebstechnische Sicherheit und Effizienz der Anlage im Sinne des § 49 Abs. 1 und 2 des EnWG zu gewährleisten.

Sollte es im späteren Betrieb der Leitung dennoch zu einem Schadensfall an der Anlage kommen, ist aus betriebstechnischer Sicht die direkte Zugänglichkeit der Leitung von der Geländeoberkante für erforderlich werdende Reparaturarbeiten von zentraler Bedeutung. Eine schwer zugängliche Leitungsführung birgt Betriebsrisiken, da sie eine Reparatur erschwert, was zu zeitlichen Verzögerungen führen kann. Die direkte Zugänglichkeit ist bei offenen Querungen generell gegeben. Durch geschlossene Bauweisen ist die Zugänglichkeit jedoch eingeschränkt bzw. stark eingeschränkt. Je länger diese Abschnitte mit eingeschränkter bzw. stark eingeschränkter Zugänglichkeit sind, desto aufwändiger wird deswegen eine ggf. notwendige Reparatur der Leitung.

4.1.2.5 Wirtschaftliche Effizienz

Bei erheblichen Mehrkosten wird jeweils im Einzelfall geprüft, ob die Alternative nicht mehr als wirtschaftlich zumutbar zu bezeichnen ist und damit als nicht in Frage kommend abgeschichtet werden kann.

4.1.3 Ablauf und Bewertungsmethode der Grobanalyse Schritt 1

Wenn eine Alternative den in den Zielkriterien aufgeführten Merkmalen entgegensteht oder entsprechend der Ausführungen zu den Zielkriterien sonstige Realisierungshemmnisse aufweist, wird sie als nicht in Frage kommend ausgeschlossen und in den Unterlagen nach § 21 NABEG nicht weiter betrachtet.

4.2 Ergebnis der Grobanalyse – Schritt 1

Im Abschnitt NDS1 wurden in der Grobanalyse Schritt 1 Alternativen gemäß Kapitel 1.2 Nr. 2 (Trassenoptimierungen) geprüft.

Aufgrund der im Vergleich zu den Unterlagen gemäß § 19 NABEG tieferen Planungsebene in den Unterlagen nach § 21 NABEG kommt es stellenweise zu erkennbaren Abweichungen des beabsichtigten Trassenverlaufs gegenüber der im Antrag nach § 19 NABEG dargestellten Trassenachse. Diese resultieren u. a. aufgrund von detaillierteren Kenntnissen zu Kreuzungsobjekten, wie beispielsweise Fremdleitungen oder Gewässern, sowie ergänzenden technischen Vorgaben von Trägern öffentlicher Belange. Beides kann Auswirkungen sowohl auf das Bauweise (offen/geschlossen) als auch auf die technisch günstigste Lage des Kreuzungsreiches haben.

Darüber hinaus sind Trassenabweichungen auch auf die (Detail-)Planung von Muffenstandorten zurückzuführen. Hierbei berücksichtigt die Trassenführung die genaue Lage der Muffenstandorte. Diese ist i. d. R. nicht frei wählbar, sondern ist maßgeblich abhängig von maximalen Kabellängen, technischen und räumlichen Anforderungen sowie Einschränkungen durch die Winkelsumme hinsichtlich des Kabeleinzugs.

4.2.1 Trassenoptimierung bei AC_SL000_0+100 – AC_SL000_0+400

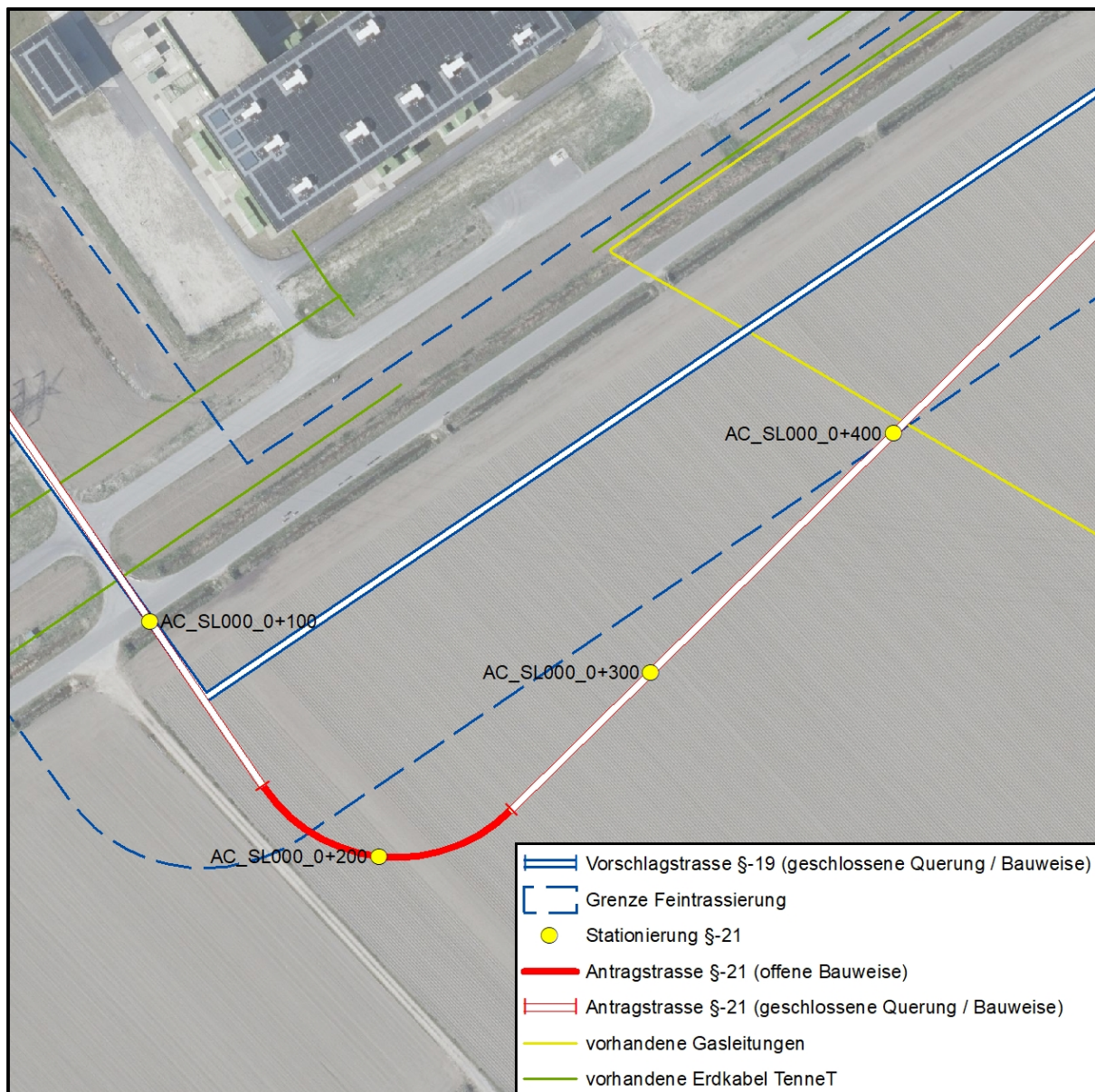


Abb. 4-1: Lage der Vorschlagstrasse aus dem Antrag nach § 19 NABEG sowie der Trassenoptimierung bei AC_SL000_0+100 – AC_SL000_0+400

Parallel zum Wykhoffweg verläuft ein TenneT-Erdkabelleitung (Neuplanung). Dieses ist aus technischen Gründen in einer größeren Tiefenlage zu queren, als dies für die Vorschlagstrasse im Antrag nach § 19 NABEG ursprünglich vorgesehen war. Durch die größere Tiefenlage wird die geschlossene Bauweise länger, da die Bohrung zu Beginn schräg nach unten ins Erdreich gerichtet ist und dann in leichtem Bogen zum Ziel schräg nach oben verläuft. Durch diesen Bogen ergibt sich die längere Bohrung. Die Austrittspunkte der vorgesehenen HDD liegen daher weiter südöstlich, als bei der Vorschlagstrasse aus dem Antrag nach § 19 NABEG vorgesehen. Hierdurch ergibt sich die Abweichung der Antragstrasse, da die offene Bauweise unmittelbar an den Austrittspunkten einen Bogen beschreibt, der erkennbar von der Vorschlagstrasse aus dem Antrag nach § 19 NABEG abweicht.

Der ursprüngliche Verlauf der Vorschlagstrasse in diesem Bereich wird daher auf Grund technischer Realisierungshemmnisse als nicht mehr in Frage kommende Alternative abgeschichtet (Zielkriterium Technische Effizienz). Die Trassenanpassung ist hingegen realisierungsfähig und wird zum Bestandteil der Antragstrasse.

4.2.2 Trassenoptimierung bei AC_SL001_0+100 – AC_SL001_0+400

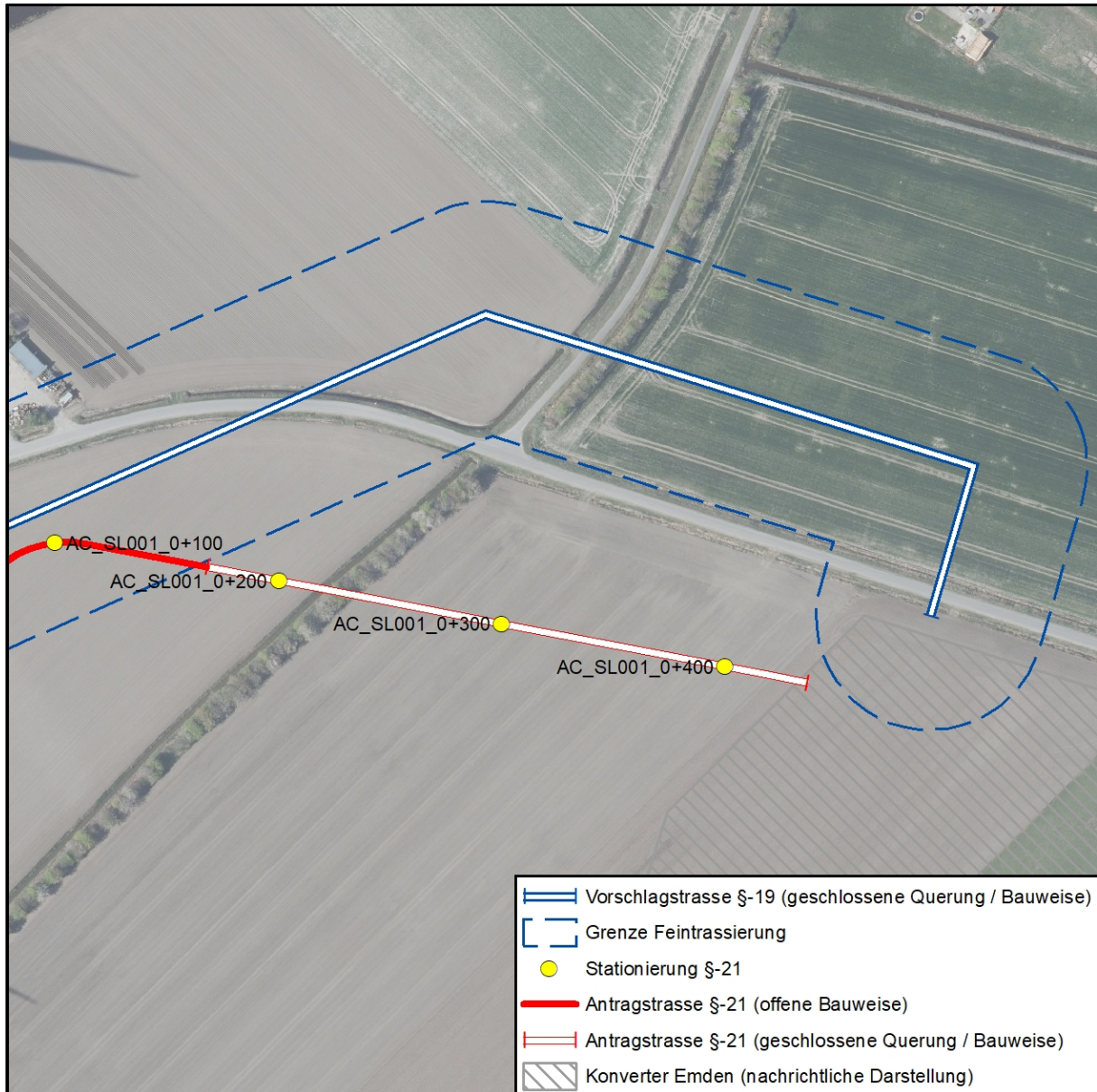


Abb. 4-2: Lage der Vorschlagstrasse aus dem Antrag nach § 19 NABEG sowie der Trassenoptimierung Anbindung Konverter Emden

Die Fläche für die erforderlichen Kabelendverschlüsse zum Anschluss der AC-Kabeltrasse an den Konverter ist aufgrund der Ausrichtung des Konverters festgelegt und liegt im nordwestlichen Teil der Konverterfläche. Ein zusätzliches Kriterium zum Anschluss der Kabeltrasse an die Kabelendverschlüsse sind die erforderlichen Reserveschleifen im AC-Bereich. Um die Reserveschleifen ausbilden zu können ist ein entsprechender Platzbedarf erforderlich, auch um eine Kreuzung untereinander zu vermeiden. Die Reserveschleifen müssen eine Mehrlänge

von 8 m enthalten um eine Reparatur zu ermöglichen. Dabei muss der Abstand der Kabel mindestens 70 cm betragen und einen minimalen Biegeradius von 5 m nicht unterschreiten. Im Zuge der detaillierten technischen Feinplanungen der Trasse und der veränderten Lage der Kabelendverschlüsse hat sich gezeigt, dass der vorhandene Platzbedarf nicht ausreicht, um die Reserveschleifen auszubilden.

Für den alternativen Verlauf von Norden mit einer geschlossenen Querung des Wykhoffweges würde diese geschlossene Querung in etwa mittig auf der vorgesehenen Fläche für die Reserveschleifen austreten, sodass die Anordnung der Reserveschleifen, unter Berücksichtigung der erforderlichen Anforderungen, nicht möglich ist. Daher ist es erforderlich, den Verlauf der Antragstrasse dementsprechend anzupassen.

Der ursprüngliche Verlauf der Vorschlagstrasse in diesem Bereich wird daher auf Grund technischer Realisierungshemmnisse als nicht mehr in Frage kommende Alternative abgeschichtet (Zielkriterium Technische Effizienz). Die Trassenanpassung ist hingegen realisierungsfähig und wird zum Bestandteil der Antragstrasse.

4.2.3 Trassenoptimierung bei SL005_0+700 – SL006_0+300

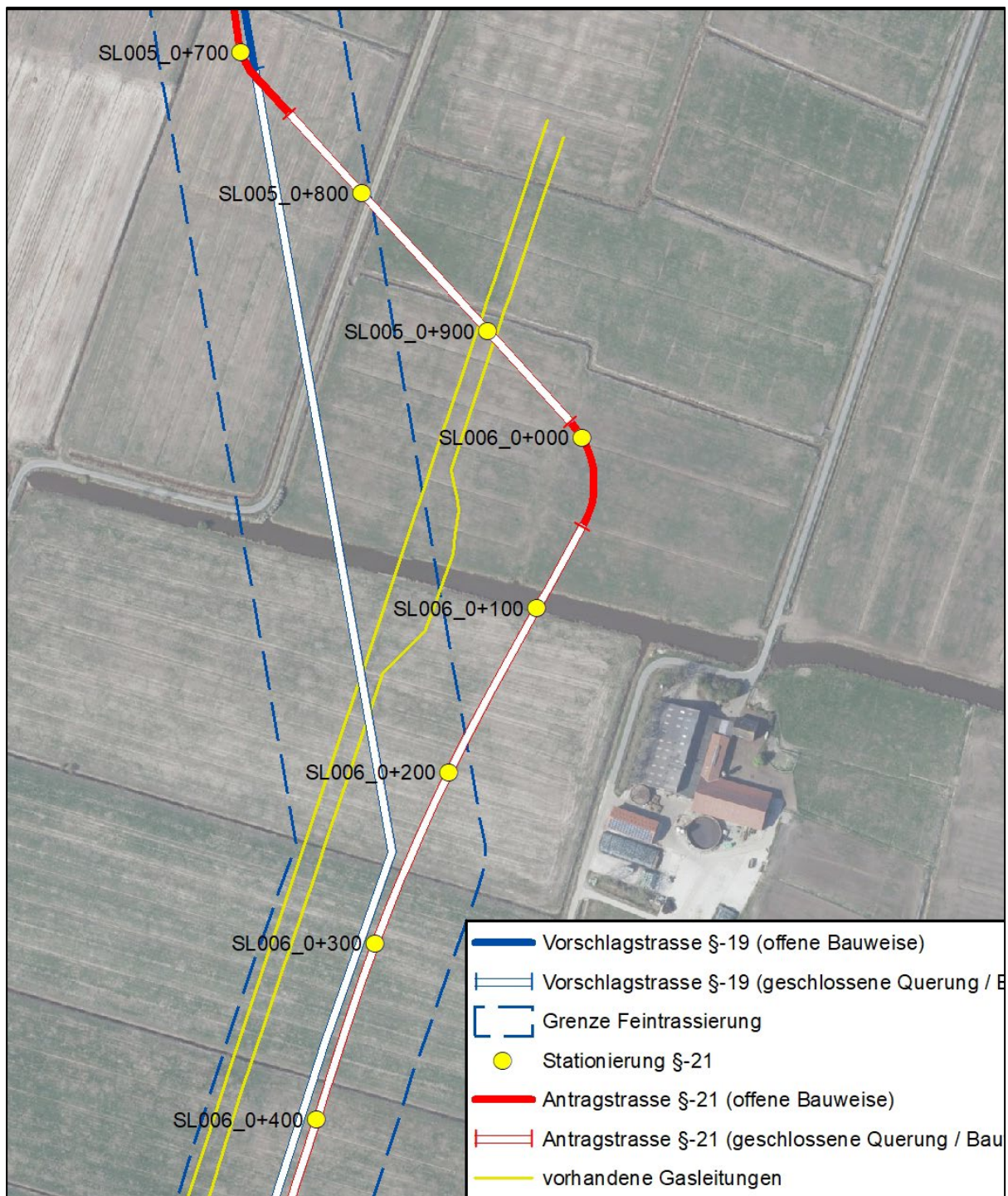


Abb. 4-3: Lage der Vorschlagstrasse aus dem Antrag nach § 19 NABEG sowie der Trassenoptimierung bei SL005_0+700 – SL006_0+300

Die Querungsstelle der Gasleitungen der Open Grid Europe GmbH sowie der EWE Netz GmbH wurde nach Norden verschoben, um die technischen Vorgaben der Betreiber, Kreuzungen außerhalb von Bogenbereichen der Leitungen zu planen, einzuhalten. Darüber hinaus queren beide Gasleitungen im ursprünglichen Kreuzungsbereich ein Gewässer II. Ordnung (Sielacht Rheiderland), wodurch die Fremdleitungen deutlich tiefer als die Regeltiefe liegen. Die Erstellung von Baugruben für eine Suchschachtung zur Feststellung der Tiefenlage der

Gasleitungen ist aufgrund der benötigten Tiefenlage des dort befindlichen Fließgewässers und den dort anstehenden, tiefgründigen Moorböden technisch nicht durchführbar. Im Bereich der nun geplanten Querung der Gasleitung bei SL005_0+900 liegen diese in einer geringeren Tiefe, so dass die Tiefe der zur Einmessung erforderlichen Baugruben für die Suchschachtung wesentlich verringert werden kann und diese nicht im Bereich des Fließgewässers verortet ist.

Der ursprüngliche Verlauf der Vorschlagstrasse in diesem Bereich wird daher auf Grund technischer Realisierungshemmnisse als nicht mehr in Frage kommende Alternative abgeschichtet (Zielkriterium Technische Effizienz). Die Trassenanpassung ist hingegen realisierungsfähig und wird zum Bestandteil der Antragstrasse.

4.3 Prüfung der AC-Anbindungsfreileitung Konverter Emden

Gemäß Untersuchungsrahmen ist zusätzlich zu den Ausführungen im Antrag nach § 19 NABEG zu begründen, warum eine *Ausführung der Anbindungsleitung vom Konverter Emden zum Netzverknüpfungspunkt (NVP) Emden Ost in Freileitungstechnik nicht in Betracht kommt. (...) In diesem Zusammenhang wird auf eine Aktualisierung der Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Vögeln an Freileitungen hingewiesen* (BNetzA 2022).

Die Ausführungen sind aufgrund der methodischen Anpassungen in der Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Vögeln an Freileitungen von Bernotat & Dierschke (2021), die den aktuellen Stand der Wissenschaft abbilden, zu überprüfen und zu konkretisieren.

Eine Ausnahmenvoraussetzung zur Errichtung der Verbindung zwischen dem Konverter Emden und dem Netzverknüpfungspunkt Emden Ost als Erdkabel liegt nach § 3 Abs. 6 BBPlG i. V. m. § 4 Abs. 2 Nr. 3 und 4 BBPlG u. a. dann vor, wenn

eine Freileitung gegen die Verbote des § 44 Absatz 1 auch in Verbindung mit Absatz 5 des Bundesnaturschutzgesetzes verstieße und mit dem Einsatz von Erdkabeln eine zumutbare Alternative im Sinne des § 45 Absatz 7 Satz 2 des Bundesnaturschutzgesetzes gegeben ist [oder]

eine Freileitung nach § 34 Absatz 2 des Bundesnaturschutzgesetzes unzulässig wäre und mit dem Einsatz von Erdkabeln eine zumutbare Alternative im Sinne des § 34 Absatz 3 Nummer 2 des Bundesnaturschutzgesetzes gegeben ist.

In den Unterlagen nach § 8 NABEG (vgl. Amprion 2020a) konnte für die Brutvogelarten Kiebitz, Austernfischer, Uferschnepfe und Rotschenkel sowie für die Gastvogelarten Goldregenpfeifer und Kampfläufer das Eintreten des Tötungsverbots im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG durch Kollision an der Freileitung in Bezug auf die potenzielle Trassenachse auch unter Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen (vgl. Liesenjohann et al. 2019) nicht ausgeschlossen werden. Folgendes Ergebnis wurde in der Unterlage 9.2 nach § 8 NABEG hinsichtlich der AC-Anbindungsleitung als Freileitung für den Artenschutz dargelegt:

*Die artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung hat ergeben, dass für mehrere Vogelarten Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG eintreten.
(Amprion 2020a)*

Für das Vogelschutzgebiet (VSG) Emsmarsch von Leer bis Emden (Teilflächen faktisches VSG, DE-2609-401) kommen die Unterlagen nach § 8 NABEG zu dem Ergebnis, dass eine erhebliche Beeinträchtigung aufgrund des Kollisionsrisikos der Arten Kampfläufer, Sing-schwan, Weißwangengans, Zwergschwan, Austernfischer, Bekassine, Blässgans, Flus-sufer-läufer, Graugans, Großer Brachvogel, Höckerschwan, Kanadagans, Kiebitz, Kurz-schna-belgans, Lachmöwe, Regenbrachvogel, Rotschenkel, Saatgans, Waldwasserläufer auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen nicht ausgeschlossen werden kann. Folgendes Ergebnis wurde in der Unterlage 9.2 nach § 8 NABEG hinsichtlich der AC-Anbindungsleitung als Frei-leitung für das VSG Emsmarschen von Leer bis Emden (Teilflächen faktisches VSG, DE-2609-401) dargelegt:

Als Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung verbleiben erhebliche Beeinträchtigungen des TKS beim VSG Emsmarsch von Leer bis Emden (DE 2609-331). Bei einer Betrachtung der PTA kann nicht mit Sicherheit aus-geschlossen werden, dass eine Realisierung in Summation mit den bereits vorhandenen Leitungen erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziel-arten hervorruft. (Amprion 2020a)

Gemäß Unterlage 9.2 nach § 8 NABEG wurde nach Bernotat et al. (2018) und Bernotat & Dierschke (2021) die Konfliktintensität des Vorhabens zunächst mit „hoch“ (3) eingestuft. Auf-grund der Vorbelastungen durch Windenergieanlagen und weitere Freileitungen wurde darge-legt, dass die AC-Anbindung als Freileitung nur eine sehr geringe Zusatzbelastung aufweist, weshalb die Konfliktintensität des Vorhabens daher auf mittel (2) herabgestuft wurde.

Im Folgenden wird auf Grundlage der Erfahrungswerte aus den seit Erscheinen von Bernotat et al. (2018) durchgeführten Freileitungsvorhaben fachgutachterlich dargelegt, warum die Ein-stufung der Konfliktintensität aus den Unterlagen nach § 8 NABEG überprüft und angepasst werden muss. Die Einstufung der Konfliktintensität ist ein elementar wichtiger Baustein und bedarf gleichzeitig großer Sorgfalt. Die Einstufung gemäß den entsprechenden Tabellen zur Einstufung der Konfliktintensität in Bernotat et al. (2018) bzw. Bernotat & Dierschke (2021) kann nicht pauschal vorgenommen werden. Vielmehr ist jede Einstufung auf Grund der kom-plexen und individuellen Vorhabenplanung und der örtlichen Gegebenheiten als Einzelfall zu betrachten. Bei der Einstufung der Konfliktintensität unter Berücksichtigung von Vorbelastun-gen zeigt sich, dass eine Vorbelastung und Bündelung nur dann konfliktmindernd wirken kann, wenn der betroffene Bereich nicht (mehr) als hochwertiges Gebiet definiert werden kann, also in dem Bereich keine empfindlichen oder wertgebenden Arten (mehr) vorhanden sind oder nur noch in verringerter Dichte vorkommen.

Auf Grund der Erkenntnisse aus den aktuellen Kartielergebnissen zum Vorhaben zeigt sich, dass der Bereich der potenziellen AC-Freileitung ein wertvolles Habitat insbesondere für Kie-bitz und Rotschenkel darstellt. Es wurden im unmittelbaren Umfeld 32 Brutpaare des Kiebitzes und sechs Brutpaare des Rotschenkels nachgewiesen. Auf Grund der Hochwertigkeit des be-troffenen Bereichs ist ein Neubau einer Leitung (hier AC-Anbindung als Freileitung)

insbesondere unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch weitere Freileitungen und Windenergieanlagen als konflikterhöhend einzustufen – nicht als konfliktmindernd, wie in den Unterlagen nach § 8 NABEG noch ohne Kenntnisse der Kartiierungsergebnisse ausgeführt (vgl. Unterlage 9.2 nach § 8 NABEG). Die Konfliktintensität des Vorhabens wird demnach im Folgenden mit „hoch“ (3) für Neubau einer Leitung eingestuft.

Nachfolgend werden daher die Ergebnisse der Unterlage 9.2 „Anbindung Netzverknüpfungspunkte/Konverter Anbindung nördlicher Konverterstandort – AC-Freileitung“ (vgl. Unterlagen nach § 8 NABEG) bezüglich der Änderungen des vMGI in Bernotat & Dierschke (2021) unter Berücksichtigung der Anpassung der Konfliktintensität überprüft. Berücksichtigt werden derweil vorliegende Erkenntnisse zu Artvorkommen auf Basis der vorliegenden Kartierungen und Auswertung von Daten des Landes Niedersachsen.

In der nachfolgenden Tab. 4-1 ist die Änderung des vorhabenspezifischen Mortalitätsgefährdungsindex (vMGI) Leitungskollision der oben genannten Arten dargestellt (**fett** = Änderung):

Tab. 4-1: Übersicht Änderung des vMGI Leitungskollision in Bernotat & Dierschke (2021)

| vMGI Leitungskollision | | 2018 | | 2021 | |
|------------------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Artname | lat. Artname | als Brutvogel | als Gastvogel | als Brutvogel | als Gastvogel |
| Austernfischer | <i>Haematopus ostralegus</i> | B | B | B | B |
| Bekassine | <i>Gallinago gallinago</i> | A | C | A | B |
| Blässgans | <i>Anser albifrons</i> | / | C | / | C |
| Flussuferläufer | <i>Actitis hypoleucos</i> | A | C | A | C |
| Goldregenpfeifer | <i>Pluvialis apricaria altifrons</i> / <i>Pluvialis apricaria</i> | / | C/A | / | C/A |
| Graugans | <i>Anser anser</i> | C | C | C | C |
| Großer Brachvogel | <i>Numenius arquata</i> | A | B | A | B |
| Höckerschwan | <i>Cygnus olor</i> | C | C | C | C |
| Kampfläufer | <i>Philomachus pugnax</i> | A | B | A | B |
| Kanadagans | <i>Branta canadensis</i> | / | / | / | / |
| Kiebitz | <i>Vanellus vanellus</i> | A | B | B | B |
| Kurzschnabelgans | <i>Anser brachyrhynchus</i> | / | B | / | B |
| Lachmöwe | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> | B | C | C | C |
| Regenbrachvogel | <i>Numenius phaeopus</i> | / | B | / | B |
| Rotschenkel | <i>Tringa totanus</i> | B | B | A | B |
| Saatgans | <i>Anser fabalis</i> | / | B | / | B |
| Singschwan | <i>Cygnus cygnus</i> | A | B | B | B |
| Uferschnepfe | <i>Limosa islandica</i> | / | B | / | B |

| vMGI Leitungskollision | | 2018 | | 2021 | |
|------------------------|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Artname | lat. Artname | als Brutvogel | als Gastvogel | als Brutvogel | als Gastvogel |
| Waldwasserläufer | <i>Tringa ochropus</i> | C | C | C | C |
| Weißwangengans | <i>Branta leucopsis</i> | C | C | C | C |
| Zwergschwan | <i>Cygnus bewickii</i> | / | B | / | B |

Von den in den Unterlagen nach § 8 NABEG überprüften Arten wurden in Bernotat & Dierschke (2021) nur bei 5 Arten der vMGI für Leitungskollision verändert. Für die Bekassine als Gastvogel sowie den Rotschenkel als Brutvogel wurde der vMGI eine Stufe höher gesetzt, die Arten sind folglich als empfindlicher gegenüber Leitungskollision eingestuft worden. Für den Kiebitz, die Lachmöwe und den Singschwan als Brutvogel wurde der vMGI Leitungskollision hingegen um eine Stufe herabgesetzt, die Arten werden als etwas weniger empfindlich gegenüber Leitungskollision eingestuft.

4.3.1 Bestandsdarstellung ausgewählter Arten

Nachfolgend wird der Bestand der oben genannten Brutvögel dargestellt. Als Brutvögel werden Arten aufgeführt, für die im betrachteten Raum ein Brutverdacht oder -nachweis erbracht wurde.

Zudem sind Nahrungsgäste mit beschrieben, insofern es sich um Arten oder Individuen handelt, die im umgebenden Raum als Brutvögel ansässig sind und die den betrachteten Trassenkorridor als Nahrungshabitat nutzen. Hier sind nur Nahrungsgäste einbezogen, die als Brutvögel im Trassenkorridor nicht erfasst wurden, von denen es jedoch sicher anzunehmen (oder bekannt) ist, dass sie im weiteren Umfeld brüten. Für die Nahrungsgäste ist der Maximalwert an einem Beobachtungstag angetroffener Tiere im Gebiet mit angegeben. Zu beachten ist hierbei, dass vor allem für Arten, deren Brutstätten unter verhältnismäßigem Aufwand nur bedingt nachweisbar waren (v. a. sehr häufige Ubiquisten), eine gezielte Zählung von Nahrungsgästen erfolgte, um den Bestand in etwa abzubilden. Arten, deren Brutpaar-Anzahl genau erfasst wurde, wurden hingegen als Nahrungsgäste i. d. R. nicht weiter gezielt erfasst, da der Brutbestand numerisch gut abgebildet ist und sich regelmäßige Flugrouten anhand der Habitatausstattung gut ablesen lassen.

Erläuterungen zu den nachfolgenden Tabellen:

Status: Bv = Brutvogel

vMGI: Vorhabentypspezifische Mortalitätsgefährdung der Art - Anflug an Freileitungen (Bernotat & Dierschke (2021))

Tab. 4-2: Bestand der ausgewählten Brutvögel und Nahrungsgäste

| Wissenschaftlicher Name Deutscher Name | Status | Anzahl | vMGI | Aktionsraum zentral/weit | Entfernung Brutplatz zur Leitung/Anmerkung zur möglichen Betroffenheit im Betrachtungsraum |
|---|--------|--------|------|-----------------------------|--|
| <i>Vanellus vanellus</i> Kiebitz | Bv | 32 | B | 500 m/1.000 m | 32 Brutpaare in einer Entfernung von bis zu 500 m zum pot. Leitungsbereich. |
| <i>Larus ridibundus</i> Lachmöwe | / | / | C | 1.000 m/3.000 m | Die Lachmöwe ist mit 225 Brutpaaren im SDB des VSG „Emsmarsch von Leer bis Emden“ DE 2609-401 gemeldet. Das VSG befindet sich mindestens 1.000 m entfernt. Brutkolonien sind derzeit nicht bekannt. Geeignete Bruthabitate sind in einer Entfernung von bis zu 3.000 m zum pot. Leitungsbereich nicht vorhanden. |
| <i>Tringa totanus</i> Rotschenkel | Bv | 6 | A | 500 m/1.500 m | Sechs Brutpaare in einer Entfernung zwischen 500 m und 1.500 m zum pot. Leitungsbereich. |
| <i>Cygnus cygnus</i> Singschwan | / | / | B | 500 m/1.000 m | Es konnten keine Artnachweise des Singschwans innerhalb von 1.000 m Entfernung zum Vorhaben erbracht werden. |

Nachfolgend wird der Bestand der oben genannten Gastvögel dargestellt. Als Gastvögel werden an dieser Stelle Arten aufgeführt, für die im betrachteten Raum als Rastvogel oder Durchzügler erfasst wurden.

Als Durchzügler gelten Arten oder Individuen, die im Raum weder brüten noch längerfristig rasten, sondern ihn lediglich während der Zugzeit durchqueren. Rastvögel hingegen, sind Arten oder Individuen, die außerhalb der Brutzeit länger im betrachteten Raum verweilen und dort als Wintergäste meist mehrere Wochen oder Monate ihren Lebensgewohnheiten nachgehen. Unter den Rastvögeln kann anhand der Lebensweise und Taxonomie differenziert werden zwischen Wasservögeln, Limikolen und Gänsen. Von einigen Arten, die im Sommer als Brutvögel im Gebiet vorkommen, welche als Zugvögel jedoch den Winter in anderen Ländern verbringen, treten wiederum Teilpopulationen aus anderen Brutherkünften im Winter hier als Rastvögel auf (z. B. Kiebitz, Weißstorch). Diese können daher sowohl in den Brutvogellisten als auch in den Rastvogellisten auftauchen.

Eine punktgenaue Verortung der Rastvögel ist überwiegend nicht zielführend. Es werden daher die Bereiche genannt, in denen die entsprechenden Arten nachgewiesen wurden.

Erläuterungen zu den nachfolgenden Tabellen:

vMGI: Vorhabentypspezifische Mortalitätsgefährdung der Art - Anflug an Freileitungen (Bernotat & Dierschke (2021))

Tab. 4-3: Bestand der ausgewählten Gastvögel

| Wissenschaftlicher Name Deutscher Name | Sta- tus | An- zahl | vMGI | Aktionsraum zentral/weit | Anmerkung zur möglichen Betroffen- heit im Betrachtungsraum |
|---|-------------|-------------|------|-----------------------------|--|
| <i>Gallinago gallinago</i> Bekassine | / | / | B | 500 m/1.500 m | Für die Bekassine liegen keine Artnach- weise innerhalb einer Entfernung von 1.500 m zum Vorhaben vor. |

4.3.2 Einstufung der Bewertungsparameter Entfernung und Raumbezug nach Bernotat et al. (2018) bzw. Bernotat & Dierschke (2021) i. V. m. Liesenjo- hann et al. (2019)

Zur Bewertung des Konstellationsspezifischen Risikos werden zunächst für jede oben ge-
nannte, im Raum erfasste Art die Parameter Entfernung und Raumbezug eingestuft.

Dies wird im Folgenden getrennt für Brutvögel/Nahrungsgäste und Rastvögel/Durchzügler an-
hand der Bestandsdaten vorgenommen. Arten mit vMGI C, für die eine weitere Betrachtung
entfällt, da sie entweder nicht auf Artniveau zu untersuchen sind oder für die keine räumlich
verortbare Ansammlung oder Brutgebiet von mindestens lokaler Bedeutung vorliegt, werden
im Folgenden mit einem „x“ in der Einstufung der Entfernung und des Raumbezugs gekenn-
zeichnet.

Erläuterungen zu den nachfolgenden Tabellen:

BP = Brutpaar

vMGI: Vorhabentypspezifische Mortalitätsgefährdung der Art - Anflug an Freileitungen (Bernotat & Dierschke (2021))

Tab. 4-4: Einstufung der Parameter Entfernung und Raumbezug für die ausgewählten Brutvögel und Nah-
rungsgäste

| Brutvögel und Nahrungsgäste | | | | | | |
|-----------------------------|------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------|--|
| Deutscher Name | vMGI | Einstufung Ent- fernung | | Einstufung Raumb- zug | | Begründung |
| Kiebitz | B | 3 | inmitten | 2 | lokal bedeutend | 20.000 BP Landesbestand, 32 BP ent- sprechen 0,16 % des Landesbestands |
| Lachmöwe | C | x | | x | | Aufgrund fehlender Artnachweise ist die Art nicht weiter zu betrachten. |
| Rotschenkel | A | 1 | weiterer Akti- onsraum | 2 | lokal bedeutend | 5.000 BP Landesbestand, 6 BP ent- sprechen 0,12 % des Landesbestands |
| Singschwan | B | x | | x | | Aufgrund fehlender Artnachweise ist die Art nicht weiter zu betrachten. |

Tab. 4-5: Einstufung der Parameter Entfernung und Raumbezug für die ausgewählten Gastvögel

| Gastvögel | | | | | | |
|----------------|------|----------------------------|--|--------------------------|--|---|
| Deutscher Name | vMGI | Einstufung Ent- fernung | | Einstufung Raumb- zug | | Begründung |
| Bekassine | B | x | | x | | aufgrund fehlender Artnachweise ist die Art nicht weiter zu betrachten |

4.3.3 Bewertung des Konstellationsspezifischen Risikos

Die nachfolgende Tab. 4-6 gibt an, für welche Arten sich aus der Einstufung der generellen Konfliktintensität der Freileitung und der Einstufung der Parameter Entfernung und Raumbezug in Zusammenschau anhand der Matrix in Tabelle 10-11 nach Bernotat & Dierschke (2021) ohne die Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko durch eine mögliche Ausführung des Vorhabens als Freileitung ergibt.

Erläuterung zu den folgenden Tabellen:

- ☑ Es wird kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko prognostiziert.
- ☒ Es wird ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko prognostiziert.
Die Prüfung möglicher Vermeidungsmaßnahmen ist erforderlich.

Tab. 4-6: Ergebnisse der artbezogenen Betrachtung der ausgewählten Brutvögel und Nahrungsgäste nach Bernotat & Dierschke (2021) ohne Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen

| Art | vMGI | Konflikt-intensität | Entfernung | Raumbezug | Konstellations-spezifisches Risiko | Ergebnis |
|------------------------------------|------|---------------------|------------|-----------|------------------------------------|----------|
| Brutvögel und Nahrungsgäste | | | | | | |
| Kiebitz | B | 3 | 3 | 2 | 6 (extrem hoch) | ☒ |
| Rotschenkel | A | 3 | 1 | 2 | 4 (hoch) | ☒ |

4.3.4 Berücksichtigung der Maßnahme Erdseilmarkierung anhand Liesenjo-hann et al. (2019)

Die Anbringung von Vogelschutzmarkern am Erdseil der Freileitung führt bei vielen Arten zu einer deutlichen Verringerung des Kollisionsrisikos. Für nahezu alle die Freileitung überfliegenden Vögel erhöht dies deren Sichtbarkeit und vermindert das Kollisionsrisiko (KSR). Liesenjo-hann et al. (2019) gibt dazu entsprechend Hinweise zur methodisch in Kombination mit Bernotat et al. (2018) bzw. Bernotat & Dierschke (2021) anzurechnenden Minderungswirkung, die sich artspezifisch unterscheidet.

Die nachfolgende Tab. 4-7 gibt an, für welche ermittelten Arten, für die ohne Hinzuziehung von Maßnahmen ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko prognostiziert wurde, unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahme „Erdseilmarkierung“ ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko durch eine mögliche Ausführung des Vorhabens als Freileitung verbleibt.

Erläuterung zu den folgenden Tabellen:

- ☑ Es wird kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko prognostiziert.
- ☒ Es wird ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko prognostiziert.
Die Prüfung möglicher Vermeidungsmaßnahmen ist erforderlich.

Tab. 4-7: Erdseilmarkierung zur Minderung des konstellationsspezifischen Risikos auf Artebene

| Deutscher Name | Status | vMGI | KSR ohne Erdseilmarkierung | Reduktion durch Marker (Stufen) | KSR mit Erdseilmarkierung | Ergebnis |
|----------------|--------|------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------|----------|
| Kiebitz | Bv | B | 6 (extrem hoch) | 2 | 4 (hoch) | ☒ |
| Rotschenkel | Bv | A | 4 (hoch) | 1 | 3 (mittel) | ☒ |

Trotz Markierung des Erdseils verbleibt für die Arten Kiebitz und Rotschenkel ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko.

4.3.5 Verwendung additiver Maßnahmen zur weiteren Reduktion des Konstellationsspezifischen Risikos

Wenn nach der artbezogenen Betrachtung gemäß Bernotat et al. (2018) bzw. Bernotat & Dierschke (2021) unter Verwendung der Maßnahme "Vogelschutzmarker zur Verminderung des Kollisionsrisikos für Vögel" weiterhin ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko für bestimmte Arten verbleibt, müssen weitere Maßnahmen geprüft werden, die zu einer weiteren Reduktion des Kollisionsrisikos führen.

Nach fachgutachterlicher Einschätzung wird für den Einsatz additiver Maßnahmen insbesondere in Kombination mit den langjährig erprobten Maßnahmen der Erdseilmarkierung eine hohe Wirksamkeit erwartet. Je nach vorgefundener Situation können unter Berücksichtigung der Fachliteratur einzelfallbezogen auf die vorkommende Art und die räumliche Kulisse folgende technische Maßnahmen das Konstellationsspezifische Risiko (KSR) um eine Stufe reduzieren:

- Verringerung des Markerabstands bei der Erdseilmarkierung (statt 25 m: 10 m),
- Erhöhung der Anzahl von Bündelabstandshaltern (mind. um 50 %),
- Markierung des Lichtwellenleiterseils (LWL-Seil) oder eines zusätzlichen, nichtstromführenden Seils in unterer Leiterseilebene,
- Markierung von stromführenden Leiterseilen der unteren Ebene (Markierung von 380 kV-Leiterseilen derzeit technisch noch nicht umsetzbar).

Grundsätzlich ist die Auswahl der anzuwendenden technischen Maßnahmen immer im Einzelfall zu prüfen und entsprechend der Lebensweise der vorkommenden Art(en) anzupassen. Damit erfolgt eine artbezogene Einzelfallentscheidung in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten bei der Berücksichtigung der additiven Maßnahmen. Die Anwendung von einer oder auch mehrerer additiver Maßnahmen kann das Konstellationsspezifische Risiko um maximal eine Stufe senken.

Im vorliegenden Fall stellt sich für die Arten Kiebitz und Rotschenkel die additive Maßnahme „Markierung des Lichtwellenleiterseils (LWL-Seil) oder eines zusätzlichen, nichtstromführenden Seils in unterer Leiterseilebene“ als geeignet heraus, um das Kollisionsrisiko beim Anflug von unten zu vermindern.

Erläuterung zu den folgenden Tabellen:

- ✓ Es wird kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko prognostiziert.
- ✗ Es wird ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko prognostiziert.
Die Prüfung möglicher Vermeidungsmaßnahmen ist erforderlich.

Tab. 4-8: Erdseilmarkierung und Berücksichtigung additiver Maßnahmen zur Minderung des konstellations-spezifischen Risikos auf Artebene

| Deutscher Name | Sta-tus | vMGI | KSR mit Erdseil-markie-rung | Reduktion durch additive Maßnahmen (Stufen) | KSR mit additi-ven Maßnah-men | Ergebnis |
|----------------|---------|------|-----------------------------|---|-------------------------------|----------|
| Kiebitz | Bv | B | 4 (hoch) | 1 | 3 (mittel) | ✗ |
| Rotschenkel | Bv | A | 3 (mittel) | 1 | 2 (gering) | ✗ |

Trotz Verwendung von einer additiven Maßnahme verbleibt für die Arten Kiebitz und Rotschenkel ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko.

4.3.6 Ergebnis der Prüfung

Das Eintreten des Verbotstatbestandes gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG kann aufgrund des verbleibenden signifikant erhöhten Tötungsrisikos auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Erdseilmarkierung und additiven Maßnahmen für die Arten Kiebitz und Rotschenkel nicht vermieden werden.

Eine Ausnahme von artenschutzrechtlichen Verboten kann gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG u. a. nur dann erteilt werden, sofern keine zumutbaren Alternativen gegeben sind, die das Eintreten des Verbotstatbestandes vermeiden würden. Die Umsetzung der Anbindungsleitung als Erdkabel stellt jedoch eine solche zumutbare technische Alternative dar, die das Eintreten von Verbotstatbeständen aufgrund des signifikant erhöhten Tötungsrisikos an einer Freileitung vollständig vermeidet.

Da für die Arten Kiebitz und Rotschenkel das signifikant erhöhte Tötungsrisiko nicht ausgeschlossen werden kann, können für das VSG Emsmarsch von Leer bis Emden (Teilflächen faktisches VSG, DE-2609-401) weiterhin erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungszielarten Kiebitz und Rotschenkel nicht ausgeschlossen werden. Die Verträglichkeit des Vorhabens als Freileitungsausführung im Sinne des § 34 Abs. 2 BNatSchG ist damit nicht gegeben. Folglich müsste eine Abweichungsprüfung gemäß § 34 Abs. 3 BNatSchG durchgeführt werden. Für die Zulassung nach § 34 Abs. 3 Satz 2 BNatSchG darf jedoch eine zumutbare Alternative, *welche den mit dem Projekt verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen* nicht gegeben sein. Die Umsetzung der AC-Anbindungsleitung als Erdkabel stellt jedoch eine solche zumutbare technische Alternative dar, durch die eine erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele aufgrund des signifikant erhöhten Tötungsrisikos an einer Freileitung vollständig vermieden werden kann.

Somit kommt eine Ausführung der AC-Anbindungsleitung vom Konverter Emden zum NVP in Freileitungstechnik auch unter Berücksichtigung der Aktualisierung des vMGI in Bernotat & Dierschke (2021) weiterhin nicht in Betracht und wird als Alternative ausgeschlossen.

5 Durchführung der Grobanalyse – Schritt 2

Die Grobanalyse – Schritt 2 erfolgt gemäß der im Antrag nach § 19 NABEG dargelegten Methode der Alternativenbetrachtung. Aufgrund der weiter fortgeschrittenen technischen Planung sowie detaillierterer Datengrundlagen werden die Merkmale der Zielkriterien, sofern zur Differenzierung der Alternativen geeignet und erforderlich, ergänzt und präzisere Datengrundlagen wie bspw. eigene Erfassungen der Biotoptypen, berücksichtigt. In der Grobanalyse Schritt 2 werden nur entscheidungserheblichen Merkmale, die eine Alternative als eindeutig nicht vorzugswürdig identifizieren können, abgeprüft. Sollte auf dieser Grundlage keine Vorzugsentscheidung möglich sein, ist eine vertiefende Alternativenbetrachtung erforderlich.

Im Einzelfall können sich besondere Merkmale zur Differenzierung innerhalb des jeweiligen Vergleichs auch aus den spezifischen örtlichen Gegebenheiten ergeben. Dies betrifft Merkmale, die nur in einzelnen Vergleichen Relevanz entfalten, jedoch in der Mehrzahl der Vergleiche über die Gesamtheit aller Abschnitte nicht vorkommen.

5.1 Methode

Nachfolgend wird das Vorgehen der Grobanalyse Schritt 2 erläutert.

5.1.1 Datengrundlagen

Die nachfolgenden Datengrundlagen wurden bei der Durchführung der Grobanalyse – Schritt 2 ergänzend zu den Daten aus dem Antrag nach § 19 NABEG berücksichtigt:

- Bodenschätzungskarte 1:5.000 (Wasserhaltung, Wärmeleitfähigkeit und sulfatsaure Böden: BK50)
- Erkenntnisse aus dem Streckengutachten zum Baugrund (vgl. Unterlage J2) und den bodenkundlichen Bohrungen
- Erkenntnisse aus Ortsbegehungen
- Digitales Landschaftsmodell (Basis-DLM): Flurstücke
- erfasste Biotoptypen (vgl. Unterlage J6)
- erfasste Faunadaten (vgl. Unterlage J6)
- Bauvoranfragen und aktualisierte Bauleitplanung

5.1.2 Konkretisierung der Zielkriterien für die Grobanalyse – Schritt 2

5.1.2.1 Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung

Die grundsätzliche Vereinbarkeit mit den Zielen der Raumordnung wurde für den Trassenkorridor bereits in der Entscheidung zur Bundesfachplanung nach § 12 NABEG dargelegt. Ob einzelne Konflikte mit den Erfordernissen der Raumordnung und mit sonstigen raumbedeutsamen Planungen auftreten, kann jedoch erst für den konkreten Trassenverlauf im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens beurteilt werden. Gleiches gilt für die Bewertung des jeweiligen Konflikts sowie die Möglichkeit der Durchführung geeigneter Maßnahmen.

Aus der Raumverträglichkeitsstudie werden für die Grobanalyse 2 deswegen die folgenden Merkmale identifiziert, für die eine Konformität mit Maßnahmen erreicht werden kann (im Fall einer Bindungswirkung) bzw. als erreichbar eingestuft wird (im Fall ohne Bindungswirkung):

- Raumordnung: VRG Natur und Landschaft, VRG Natura 2000, VRG Biotopverbund, VRG für Grünlandbewirtschaftung, -pflege und -entwicklung, Vorsorge-/Vorbehaltsgebiet für Natur und Landschaft, VRG ruhige Erholung in Natur und Landschaft, VRG Erholung mit starker Inanspruchnahme durch die Bevölkerung, VRG Regional bedeutsamer Wanderweg, Kulturelles Sachgut, VRG Deich, VRG Haupteisenbahnstrecke, VRG sonstige Eisenbahnstrecke, Sonstige Eisenbahnstrecke, Anschlussgleis für Industrie und Gewerbe, VRG Autobahn, Autobahn, VRG Hauptverkehrsstraße (vierstreifig), Hauptverkehrsstraße von überregionaler Bedeutung, Hauptverkehrsstraße von regionaler Bedeutung, Regional bedeutsamer Busverkehr, VRG Schifffahrt, Fährverbindung, VRG Leitungstrasse ab 110 kV, Eitleitung ab 110 kV, VRG Kabeltrasse für Netzanbindung, Rohrfernleitung, Vorbehaltsgebiet Rohrfernleitung, Verstetigung und Speicherung von regenerativer Energie, Eignungsgebiet Windenergienutzung
- Flächennutzungsplanung: Bergbau und andere Gewinnung/Sicherung von Boden, Gewerbliche/Industrielle Baufläche, Grünfläche mit baulichen Anlagen, Sondergebiet Windenergie [rechtskräftige sowie im Entwurf vorliegende Flächennutzungspläne]
- Bebauungsplanung: Deich, gemischte Baufläche, gewerbliche/industrielle Baufläche, Sondergebiet Windenergie, Tourismus und Erholung [rechtskräftige sowie in Aufstellung befindliche Bebauungspläne]

Seit der Novelle des NABEG vom 13. Mai 2019 gilt eine strikte Bindungswirkung nur für solche Ziele der Raumordnung, bei denen die Bundesnetzagentur bei Aufstellung, Änderung oder Ergänzung des Raumordnungsplans beteiligt wurde und keinen Widerspruch erhoben hat (vgl. § 18 Abs. 4 S. 2 NABEG). Ansonsten sind die Ziele nur abwägend zu berücksichtigen.

Flächennutzungspläne werden zur Differenzierung nur dann herangezogen, wenn sie von den Vorgaben der Regionalplanung abweichen und/oder noch nicht durch einen Bebauungsplan konkretisiert wurden.

Es wird zudem geprüft, ob das Vorhaben im jeweiligen Alternativverlauf Konflikte mit den Festsetzungen der Bauleitplanung auslöst.

Die Nutzung von Bündelungsoptionen gemäß ROG wird als Bündelungsgebot sowie als Maßnahme zur Erreichung der Konformität berücksichtigt. Angegeben wird hierbei die Querungslänge der Alternative in Bündelung relativ zur Gesamtlänge bzw. als Maßnahme relativ zur Querungslänge innerhalb des jeweiligen Merkmals. Als gebündelt wird eine parallel zur Bündelungsoption verlaufende Trasse gewertet, wenn der Arbeitsstreifen an den Schutzstreifen der Bündelungsoption grenzt. Als Bündelungsoption werden aufgrund der Maßstabsebene folgende lineare Infrastrukturen gewertet:

- klassifizierte Straßen (K, L, B, BAB)
- Bahnlinien
- erdgebundene Leitungen ab DN200
- Freileitungen ab 110-kV

5.1.2.2 Sonstige öffentliche und private Belange

Aus den Sonstigen öffentlichen und privaten Belangen werden für die Grobanalyse Schritt 2 folgende Belange, die dem Vorhaben unter Berücksichtigung von Maßnahmen zwar nicht entgegenstehen, aber dennoch abwägend zu berücksichtigen sind, identifiziert:

- landwirtschaftliche Nutzflächen (ATKIS-Daten)
- besondere agrarstrukturelle Belange/Sonderkulturflächen (Obstplantagen, Streuobstwiesen, Baumschulen)
- forstwirtschaftliche Nutzflächen (ATKIS-Daten)
- Nutzung von Bündelungsoptionen - Minimierung der Erstbelastung

Als Sonstige öffentliche und private Belange werden solche berücksichtigt, die zu Konflikten führen oder öffentliche oder private Betroffenheiten auslösen können. Dies betrifft z. B. Sonderkulturen wie den Obstanbau oder forstwirtschaftliche Nutzflächen. Des Weiteren werden Bauvoranfragen im Außenbereich, wie z. B. für den Bau von Ställen, und Kompensationsflächen Dritter berücksichtigt.

Zur Bewertung der Minimierung der Erstbelastung von Flurstücken werden auf Grundlage des Planungsgrundsatzes „Bündelung mit linearen Infrastrukturen“ Bündelungsoptionen mit weiteren erdgebundenen Leitungen bzw. Freileitungen berücksichtigt. Des Weiteren wird berücksichtigt, ob durch die nachfolgend aufgeführten Infrastrukturen die betroffenen Flurstücke bereits belastet sind - unabhängig von der Funktion als Bündelungsoption. Maßgeblich für eine Berücksichtigung ist folglich entweder eine Bündelung mit oder eine bestehende Erstbelastung durch die genannten Leitungen.

Als gebündelt wird ein Trassenverlauf parallel zu einer potenziellen Bündelungsoption gewertet, wenn der Arbeitsstreifen an den Schutzstreifen der Bündelungsoption grenzt. Als Bündelungsoption bzw. bestehende Erstbelastung werden aufgrund der Maßstabsebene folgende lineare Infrastrukturen gewertet:

- alle erdgebundenen Leitungen ab DN200
- Erdkabelleitungen ab 110-kV
- Freileitungen (alle)

Nicht berücksichtigt werden bei der Neubelastung von Flurstücken die Flurstücke von Wegen/Straßen, Gewässern und Gehölzstreifen, da es sich hierbei um keine landwirtschaftlich produktiven Flächen handelt und diese Flurstücke aufgrund ihrer typischen länglichen Geometrie in der Regel nur auf sehr kurzer Strecke gequert werden.

5.1.2.3 Umweltbelange

Die Umweltbelange werden in der Grobanalyse Schritt 2 in Anlehnung an die Schutzgüter gemäß UVPG berücksichtigt. Hierbei werden insbesondere solche Merkmale identifiziert, die auf Ebene der Grobanalyse eine Differenzierung der Alternativen ermöglichen und bei deren Inanspruchnahme erhebliche Umweltauswirkungen zu erwarten sind. Die Datengrundlage der Biotoptypen fußt dabei auf eigenen Erfassungen.

Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Beim Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit steht die Funktion der Umwelt für den Menschen im Vordergrund. Hierzu gehören Leben, Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen. Folgendes Merkmal wird daher identifiziert:

- Wald mit Lärmschutzfunktion

Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Tiere und Pflanzen sind wesentliche Bestandteile des Naturhaushaltes. Für die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter ist die Anwesenheit von Lebewesen Voraussetzung, so etwa für die Bodenfruchtbarkeit oder die „Selbstreinigung“ der Gewässer. Lebewesen repräsentieren in hohem Maße den Zustand von Ökosystemen. Darüber hinaus haben Tiere und Pflanzen einen wesentlichen Anteil an der Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Umwelt des Menschen (siehe Schutzgut Landschaft). Folgende Merkmale werden identifiziert:

- Biotopverbundflächen mit herausragender Bedeutung
- hochwertige Biotoptypen (hohe naturschutzfachliche Relevanz)

Schutzgut Boden

Boden ist eine nicht vermehrbare und kaum erneuerbare Ressource mit vielfältigen ökologischen Funktionen. Nach den Bestimmungen des Bundes-Bodenschutzgesetzes (vgl. § 2 Abs. 2 BBodSchG) erfüllt der Boden natürliche Funktionen als Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen, Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie Nutzungsfunktionen, z. B. als Rohstofflagerstätte. Folgende Merkmale werden identifiziert:

- Moorböden/TOC-reiche Böden
- schutzwürdige Böden [in NDS1 und NDS 2 nicht vorhanden]
- verdichtungsempfindliche Böden

Schutzgut Wasser

Das Schutzgut Wasser kann in die Teilschutzgüter Grundwasser und Oberflächengewässer, das sich wiederum aus Fließ- und Stillgewässern zusammensetzt, unterteilt werden. Durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung sind die Gewässer (einschließlich des Grundwassers) als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen (vgl. § 1 WHG). Folgende Merkmale werden identifiziert:

- Wasserschutzgebiet Zone III
- Bereiche mit Grundwasserhaltung
- offene Gewässerquerung

Schutzgüter Klima und Luft

Die Schutzgüter Klima und Luft umfassen die klima- und immissionsökologischen Prozesse als Teil der Lebensgrundlage des Menschen. Berücksichtigt werden die klimatischen und lufthygienischen Veränderungen, bspw. Veränderungen des Mikroklimas und Auswirkungen auf

das Klima durch Treibhausgasemissionen sowie Emissionen, die die Luftqualität mindern. Folgende Merkmale werden identifiziert:

- Wald mit Klima-/ Immissionsschutzfunktion
- Waldflächen (nach Biotoptypen)

Schutzgut Landschaft

Die Landschaft umfasst alle für den Menschen sinnlich wahrnehmbaren Erscheinungsformen der Umwelt, die Teil des Landschaftsbildes und Landschaftserlebens sind. Gemäß § 1 Abs. 1 BNatSchG sind die biologische Vielfalt, die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer zu sichern.

Unter dem Landschaftsbild wird die sinnlich wahrnehmbare Erscheinungsform von Natur und Landschaft (z. B. Relief, Vegetation, Gewässer, Nutzungsstrukturen) unter räumlichen (z. B. Blickbeziehungen, Perspektiven, Sichtweiten) und zeitlichen (z. B. Jahreszeit) Gesichtspunkten verstanden. Dabei ist die reale Landschaft mit ihren vielfältigen Strukturen und Prozessen der materielle Auslöser ästhetischer Erlebnisse, aber erst die Wünsche, Hoffnungen und Sehnsüchte des Betrachtenden verwandeln die faktische Landschaft in ein werthaltiges Landschaftsbild. Folgende Merkmale werden identifiziert:

- Erholungswald
- Gehölze mit landschaftsbildprägender Funktion (insbesondere Gehölze ab einer Wertstufe von 14 bzw. 15)

Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Mit dem Begriff Kultur- und Sachgüter sind meist punktuelle oder kleinflächige Objekte und Nutzungen gemeint, die nach dem ökosystemaren Ansatz des UVPG in engem Kontakt zur natürlichen Umwelt stehen. Kulturdenkmale sind i. d. R. geschützte oder schützenswerte Kultur-, Bau- oder Bodendenkmale, historische Kulturlandschaften und Landschaftsteile von besonderer charakteristischer Eigenart in Bezug zum visuellen und historischen Landschaftsschutz. Sie zeugen vom menschlichen Leben in der Vergangenheit und gestatten Aufschlüsse über die Kultur-, Wirtschafts-, Sozial- und Geistesgeschichte sowie über die Lebensverhältnisse des Menschen in der Ur- und Frühgeschichte. Zu den Sachgütern zählen solche gesellschaftlichen Werte, die zwar keinen definierten Schutzstatus vorweisen, aber eine hohe funktionale Bedeutung hatten oder haben, sodass sie im Sinne des ökosystemaren Ansatzes des UVPG nicht vernachlässigt werden dürfen. Sie sind definiert als raumwirksame Strukturen die einer menschlichen Nutzung unterliegen. Folgende Merkmale werden identifiziert:

- Bodendenkmäler/Kulturdenkmäler [inkl. Verdachtsflächen für Bodendenkmäler] deren Querung kein alleiniges Ausschlusskriterium ist (siehe auch Kapitel 4.1.2.3)
- Geotope

Weitere Merkmale:

Des Weiteren werden zur Bewertung der Umweltbelange folgende Gebiete in ihrer Funktion zum Schutz von Natur und Landschaft bzw. als ökologisches Netz identifiziert:

- Landschaftsschutzgebiete
- artenschutzrechtliche Belange in Form von voraussichtlich erforderlichen Bauzeitenregelungen und/oder CEF-Maßnahmen

Hierbei handelt es sich um eine ergänzende, schutzgutübergreifende Betrachtung der Schutzgebiete bzw. des von den Alternativen gequerten Raums. Dies umfasst Schutzgebiete, deren Lage innerhalb des festgelegten Korridors eine Umgehung durch eine der zu betrachtenden Alternativen nicht zulässt, so dass diese Merkmale kein alleiniges Ausschlusskriterium im Sinne der Grobanalyse Schritt 1 darstellen.

5.1.2.4 Technische Effizienz

Im Rahmen des Zielkriteriums Technische Effizienz werden in der Grobanalyse 2 solche Aspekte betrachtet, die zu Erschwernissen sowohl während der Herstellungsphase als auch im späteren Betrieb der Kabelanlage führen können. Dabei wird wie im Antrag nach § 19 NABEG zwischen der bautechnischen Effizienz (Herstellungsphase) und betriebstechnischen Effizienz (Betrieb) unterschieden.

Bautechnische Effizienz

Die Betrachtung der bautechnischen Effizienz dient der Bewertung der Durchführbarkeit unter bautechnischen Aspekten und der Bewertung der Auswirkungen z. B. auf die Baulogistik und den Bauablauf. Hierbei spielen Bauwiderstände, welche erschwerende Bedingungen beim Bau der Kabelanlage zur Folge haben, eine wichtige Rolle. Als Bauwiderstände werden Moor/Torf, Fels und grundwassernahe Standorte betrachtet. Darüber hinaus werden neben Kreuzungen mit Straßen, Gewässern und Fremdleitungen auch bauliche Engstellen und die Einziehbarkeit der Kabel betrachtet.

Bauwiderstände

Moor/Torf

Hierbei werden Moorböden erfasst. Diese unterliegen einem besonderen Schutz und reagieren bei Entwässerung und Belüftung besonders empfindlich. Hier sind i. d. R. besondere bautechnische Maßnahme zum Schutz des Moorbodens vorzusehen. Auch ist die Errichtung von besonders dimensionierten Baustraßen – oder anders als im Regelfall ausgebildeten/bauzeitlich befestigten Baustraßen – sowie der Einsatz von speziell ausgerüsteten Geräten erforderlich, um den besonders empfindlichen Moorboden zu schützen und ein Absacken der Baumaschinen zu verhindern.

Fels

Fels beschreibt schwer lösbaren Boden. Die Verlegung durch felsige Bereiche ist aufgrund der hohen Festigkeit nur mit speziellen Baugeräten und zusätzlichem Aufwand möglich.

Grundwassernahe Standorte

Grundwassernahe Standorte zeichnen sich durch einen Grundwasserstand < 2 m unter Geländeoberkante aus – dies ist der Bereich innerhalb dessen die Erdkabelanlage verlegt werden soll. In diesen Bereichen sind vorlaufende Wasserhaltungsmaßnahmen nötig.

Auf der Planungsebene der Grobanalyse Schritt 2 werden die Bauwiderstände „Moor/Torf“ sowie „grundwassernahe Standorte“ lediglich in der offenen Bauweise berücksichtigt, da es bei geschlossener Bauweise zu keinen bewertbaren zusätzlichen Aufwänden kommt.

Der Bauwiderstand „Fels“ wird sowohl in der offenen als auch in der geschlossenen Bauweise berücksichtigt, da eine Querung in Felsbereichen bei beiden Bauweisen zu aufwändigeren bautechnischen Maßnahmen führen kann.

Kreuzungen

Unter Kreuzungen in offener Bauweise werden Gemeindestraßen und höher klassifizierte Straßen, Gewässer, erdverlegte Leitungen größer gleich DN100 sowie erdverlegte Stromkabel größer gleich 30-kV berücksichtigt.

Die Kreuzungsobjekte werden in gemäß den resultierenden Anforderungen in zwei Kategorien klassifiziert. Diese sind der Tab. 5-1 zu entnehmen:

Tab. 5-1: Kategorien von Kreuzungen

| Kategorie | Kreuzungsobjekte |
|-------------|---|
| Kategorie 1 | Gewässer III. Ordnung, sonstige Gewässer, Gemeindestraßen, erdverlegte Leitungen \geq DN100 und \leq DN200, erdverlegte Stromkabel zwischen 30-kV und 110-kV |
| Kategorie 2 | Gewässer I. Ordnung, Gewässer II. Ordnung, Kreisstraßen und höher klassifizierte Straßen, Erdverlegte Leitungen $>$ DN200, Leitungsbündel, erdverlegte Stromkabel \geq 110-kV |

Kreuzungen im geschlossenen Bauverfahren werden unabhängig vom Kreuzungsobjekt berücksichtigt. Hierbei wird zwischen Unterquerungslängen von bis zu 250 m und größer 250 m unterschieden. Bei einer geschlossenen Querung größer 250 m resultieren erhöhte Anforderungen, da i. d. R. leistungstärkere Maschinen und eine umfangreichere Baustelleneinrichtung erforderlich sind.

Bauliche Engstellen

Bauliche Engstellen sind dadurch gekennzeichnet, dass der verfügbare Raum für den Bau der Kabelanlage eingeschränkt ist. Während bauliche Engstellen im Antrag nach § 19 NABEG noch durch einen verfügbaren Raum von weniger als dem 2-fachen der Regelarbeitsstreifenbreite gekennzeichnet waren, erfolgt nun in den Unterlagen nach § 21 NABEG eine Detaillierung auf die Notwendigkeit einer Reduzierung der Systemabstände. Dadurch resultiert eine Einschränkung in der Baulogistik und im Bauablauf, was einer schnellen und effizienten Bauausführung entgegensteht.

Einziehbarkeit der Kabel

Die Winkelsumme bestimmt maßgeblich die Einziehbarkeit der Erdkabel in die Kabelschutzrohre. Im Trassenverlauf erhöhen Winkel in den Kabelschutzrohren grundsätzlich die Reibungskräfte, die beim Einzug der Erdkabel in die Kabelschutzrohre auftreten. Mit Erhöhung der Reibungskräfte wird die erforderliche Zugkraft beim Einziehen der Kabel in die Kabelschutzrohre erhöht. Da die zulässigen Zugkräfte der einzuziehenden Erdkabel eng begrenzt sind, wird eine Minimierung der Winkelsummen angestrebt. Je höher die Winkelsummen, desto höher der Mehraufwand beim Kabelzug. Hierbei spielen u. a. die horizontalen und vertikalen Winkelsummen sowie die räumliche Lage der Muffenstandorte und die Einziehrichtung eine wichtige Rolle.

Während hierzu im Antrag nach § 19 NABEG lediglich die horizontale Winkelsumme als vereinfachtes Maß herangezogen wurde, werden auf der jetzigen Planungsebene im Rahmen der Grobanalyse Schritt 2 neben der horizontalen Winkelsumme in der Lage auch pauschale horizontale und vertikale Winkelsummen für die offene sowie geschlossene Bauweise berücksichtigt. Dabei wird für Kreuzungen im offenen Bauverfahren grundsätzlich eine vertikale Winkelsumme von 70° berücksichtigt. Bei Kreuzungen im geschlossenen Bauverfahren wird anhand der unterschiedlichen Bauarten unterschieden. Bei HDD-Bauverfahren wird zudem anhand der Symmetrie unterschieden. Während symmetrische HDD-Bauverfahren den Regelfall darstellen, werden in Bereichen der Bündelung zu bspw. Fremdleitungen asymmetrische HDD-Bauverfahren berücksichtigt. Die hierfür herangezogenen Winkelsummen sind Tab. 5-2 und Tab. 5-3 zu entnehmen:

Tab. 5-2: Berücksichtigte Winkelsummen bei verschiedenen Bauweisen A-Nord und Offshore-NAS

| Bauweise | Bauart | Winkelsumme (horizontal + vertikal) |
|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| offenes Bauverfahren | | 70 ° |
| geschlossenes Bauverfahren | HDD (symmetrisch und asymmetrisch) | 80 ° |
| geschlossenes Bauverfahren | Kurzvortrieb | 110 ° |
| geschlossenes Bauverfahren | Mikrotunnel | 240 ° |

Tab. 5-3: Berücksichtigte Winkelsummen bei verschiedenen Bauverfahren A-Nord

| Bauweise | Bauart | Winkelsumme (horizontal + vertikal) |
|----------------------------|------------------|-------------------------------------|
| offenes Bauverfahren | | 70 ° |
| geschlossenes Bauverfahren | HDD symmetrisch | 70 ° |
| geschlossenes Bauverfahren | HDD asymmetrisch | 130 ° |
| geschlossenes Bauverfahren | Kurzvortrieb | 120 ° |
| geschlossenes Bauverfahren | Mikrotunnel | 170 ° |

Betriebstechnische Effizienz

Grundsätzlich werden umfängliche betrieblich-organisatorische Vorkehrungen getroffen, um die betriebstechnische Sicherheit und Effizienz der Anlage im Sinne des § 49 Abs. 1 und 2 des EnWG zu gewährleisten.

Sollte es im späteren Betrieb der Leitung dennoch zu einem Schadensfall an der Anlage kommen, ist aus betriebstechnischer Sicht die direkte Zugänglichkeit der Leitung von der Geländeoberkante für erforderlich werdende Reparaturarbeiten von zentraler Bedeutung. Eine schwer zugängliche Leitungsführung birgt Betriebsrisiken, da sie eine Reparatur erschwert, was zu zeitlichen Verzögerungen führen kann. Die direkte Zugänglichkeit ist bei offenen Querungen generell gegeben. Durch geschlossene Bauweisen ist die Zugänglichkeit jedoch eingeschränkt bzw. stark eingeschränkt. Je länger diese Abschnitte mit eingeschränkter bzw. stark eingeschränkter Zugänglichkeit sind, desto aufwändiger wird deswegen eine ggf. notwendige Reparatur der Leitung.

5.1.2.5 Wirtschaftliche Effizienz

Da die Kosten für die Errichtung des Übertragungsnetzes auf die Allgemeinheit der Stromkunden umgelegt werden, stellen die Kosten, und damit die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens, einen öffentlichen Belang dar, der im Rahmen der Abwägungsentscheidung zu berücksichtigen ist.

Wie bereits im Antrag nach § 19 NABEG berücksichtigt, werden die Wirtschaftlichkeitserwägungen der Vorhabenträgerin auch für die Unterlagen nach § 21 NABEG transparent in die Bewertung der Trassenführungen in den Alternativenvergleich eingestellt. Diesen Wirtschaftlichkeitserwägungen sind Kostenschätzungen mit prognostischem Gehalt zu Grunde gelegt.

Im Rahmen der Wirtschaftliche Effizienz werden die bautechnische Ausführung und die Länge der Alternativen anhand der Kosten und damit anhand ihrer Wirtschaftlichkeit betrachtet. Hinsichtlich der Kosten der Alternativen werden grundsätzlich längenbezogene und raumbezogene Kosten unterschieden.

Bei den längenbezogenen Kosten werden die Kosten für die Erdkabelanlage selbst sowie deren Montage, die Kabelschutzrohranlage und die notwendigen Tiefbauarbeiten berücksichtigt. Die Kosten für die Erdkabelanlage sind ein wesentlicher Faktor für die Gesamtkosten des Projektes. Die Kosten basieren auf den Erfahrungen der Amprion GmbH aus den bisher umgesetzten Wechselstrom- und Gleichstrom-Vorhaben sowie auf fachgutachterlichen Einschätzungen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt können die Kosten der Kabel aus unternehmensinternen Gründen nicht in einer Antragsunterlage veröffentlicht werden. Der Bundesnetzagentur als zuständige Planfeststellungsbehörde liegen die Kosten vor.

Die längenbezogenen Kosten sind maßgeblich abhängig von der Länge der jeweiligen Trassenführung und machen von den Gesamtkosten i. d. R. den größten Teil aus.

Die raumbezogenen Kosten orientieren sich an den unter der bautechnischen Effizienz genannten Merkmalen, welche erschwerende Bedingungen beim Bau der Erdkabelanlage und somit Einfluss auf die Herstellungskosten zur Folge haben. Hierbei werden die wirtschaftlichen Auswirkungen berücksichtigt, die durch die baulichen Erschwernisse aufgrund der Querung von Bereichen mit schwierigen Baugrundverhältnissen (Bauwiderstände) und aufgrund aufwendiger Querungen von vorhandenen linearen Infrastrukturen, wie z. B. klassifizierten Straßen (d. h. Bundesautobahnen, Bundes-, Landes, Kreisstraßen und Gemeindestraßen), Bahnlinien, erdverlegten Fernleitungen und Gewässern (Bautechnische Hindernisse) oder aufgrund sonstiger räumlicher Hindernisse auftreten können. Aus jeder Querung von Bereichen mit schwierigen Baugrundverhältnissen, von vorhandenen linearen Infrastrukturen sowie sonstiger räumlicher Hindernisse resultieren zusätzliche Kosten aufgrund des Einsatzes spezieller Baugeräte oder der Anwendung geeigneter Bauweisen.

Auf der Planungsebene des Antrags nach § 21 NABEG können die längen- und raumbezogenen Kosten weiter differenziert werden. Die Aufschläge für die Bauwiderstände „grundwassernahe Standorte“ und „Moor/Torf“ werden nur in den Abschnitten mit der offenen Bauweise berücksichtigt (Tiefbau), da die erschwerenden Bedingungen bei der geschlossenen Querung in grundwassernahen Standorten bereits in dem Leistungsprogramm wirtschaftlich berücksichtigt werden und Moor-/ Torfflächen unterfahren werden. Der Aufschlag für den Bauwiderstand „Fels“ wird sowohl für die offene als auch geschlossene Bauweise herangezogen, da die Querung von Felsbereichen bei beiden Bauweisen zu erschwerenden Bedingungen führen kann und somit wirtschaftlich zu berücksichtigen ist.

Auf Grundlage von Erfahrungswerten der Vorhabenträgerin und der Fachgutachter wurde daher ein prognostisches Leistungsprogramm erstellt.

Dieses Leistungsprogramm umfasst erstens Kostenannahmen für die Verlegung einer Kabelschutzrohranlage im offenen Kabelgraben sowie für das Erdkabel selbst. Zweitens enthält es für Querungsbereiche mit Bauwiderständen sowie für Bereiche mit Kreuzungen von bautechnischen Hindernissen Annahmen für eine offene Verlegung sowie für eine geschlossene Verlegung des Kabelschutzrohres mittels HDD-Verfahren. Die Ausführung des HDD-Verfahrens wurde als standardmäßiges Querungsverfahren für Kreuzungen in geschlossener Bauweise angenommen.

Nachfolgend werden die längen- und raumbezogenen Kosten näher beschrieben.

Längenbezogene Kosten

Für die Tiefbauarbeiten der offenen Bauweise wird ein „Einheitsverlegepreis“ angesetzt, der grundsätzlich alle erforderlichen Tiefbauleistungen wie z. B. Erdarbeiten, den Rohrleitungsbau, etc. zur Verlegung eines Kabelschutzrohrsystems beinhaltet. Die Kosten für das Erdkabel basieren wie der „Einheitsverlegepreis“ auf Erfahrungswerten der Amprion GmbH aus den bisher umgesetzten Wechselstrom- und Gleichstrom-Vorhaben sowie auf fachgutachterlichen Einschätzungen. Wie bereits zuvor erläutert, können die Kosten für die Erdkabelanlage zum gegenwärtigen Zeitpunkt aus internen Gründen nicht in einer Antragsunterlage veröffentlicht werden. Nichtsdestotrotz fließen die Kosten für das Erdkabel in die Betrachtungen der Wirtschaftlichkeit im Alternativenvergleich ein.

Für die längenbezogenen Kosten werden folgende Kosten angesetzt.

Tab. 5-4: Längenbezogene Kosten A-Nord und Offshore-NAS

| Längenbezogenen Kosten | Kosten A-Nord + Offshore-NAS |
|------------------------|------------------------------|
| Tiefbau | 3.600 €/m |

Tab. 5-5: Längenbezogene Kosten A-Nord

| Längenbezogenen Kosten | Kosten A-Nord |
|------------------------|---------------|
| Tiefbau | 2.000 €/m |

Für die längenbezogenen Kosten werden die Längen der alternativen Trassenführungen mit dem „Einheitsverlegepreis“ für den Tiefbau sowie mit den Kosten für das Erdkabel multipliziert.

Raumbezogene Kosten

Ergänzend zu den längenbezogenen Kosten werden für die raumbezogenen Kosten prognostische Zuschläge definiert, welche die wirtschaftlichen Auswirkungen der zuvor genannten erschwerenden Bedingungen beim Bau der Kabelanlage abbilden, die bei einer Querung der unter der bautechnischen Effizienz genannten Bauwiderstände und Bautechnischen Hindernisse auftreten können (siehe Kapitel 5.1.2.4).

In Bezug auf vorkommende Bauwiderstände wird die Querungslänge der offenen Bauweise durch die Bereiche „Moor/Torf“ sowie „Grundwassernahe Standorte“ als Vergleichsparameter betrachtet. Hinsichtlich des Bauwiderstandes „Fels“ wird die Querungslänge sowohl der offenen als auch der geschlossenen Bauweise als Vergleichsparameter betrachtet. In den Tab. 5-6 und Tab. 5-7 sind die zuvor genannten prognostischen Zuschläge für eine Querung von Bereichen mit Bauwiderständen aufgeführt.

Tab. 5-6: Raumbezogene Kosten – Bauwiderstände A-Nord und Offshore-NAS

| Raumbezogenen Kosten | Kosten A-Nord + Offshore-NAS |
|---------------------------|------------------------------|
| Moor/Torf | 700 €/m |
| Fels | 200 €/m |
| grundwassernahe Standorte | 600 €/m |

Tab. 5-7: Raumbezogene Kosten – Bauwiderstände A-Nord

| Raumbezogenen Kosten | Kosten A-Nord |
|---------------------------|---------------|
| Moor/Torf | 400 €/m |
| Fels | 100 €/m |
| grundwassernahe Standorte | 300 €/m |

Bei der Querung von bautechnischen Hindernissen wird je nach Art und Komplexität der Hindernisse zwischen einer Querung in offener und in geschlossener Bauweise unterschieden.

Zur Querung von bautechnischen Hindernissen in offener Bauweise sind gegenüber der offenen Regelbauweise zusätzliche Maßnahmen erforderlich, die über einen prognostischen Zuschlag pro Querung abgebildet werden. Je nach Art und Lage des zu querenden bautechnischen Hindernisses können bei der Ausführung der Querung beispielsweise aufgrund der größeren Tiefenlage gesonderte Anforderungen und zusätzliche Sicherungsmaßnahmen erforderlich sein. Aus diesem Grund wird bei den offenen Querungen zwischen offenen Querungen mit geringen Anforderungen (Kreuzungsobjekte der Kategorie 1) und offenen Querungen mit mittleren Anforderungen (Kreuzungsobjekt der Kategorie 2) unterschieden (siehe Tab. 5-8 und Tab. 5-9).

Hierbei werden die Anzahl und die Art der jeweiligen zu querenden bautechnischen Hindernisse betrachtet.

Tab. 5-8: Raumbezogene Kosten – offene Querung A-Nord und Offshore-NAS

| Bauweise | Kosten A-Nord + Offshore-NAS |
|--|------------------------------|
| offene Querung mit geringem Anforderungen | 50.000 €/Stück |
| offene Querung mit mittleren Anforderungen | 120.000 €/Stück |

Tab. 5-9: Raumbezogene Kosten – offene Querung A-Nord

| Bauweise | Kosten A-Nord |
|--|----------------|
| offene Querung mit geringem Anforderungen | 30.000 €/Stück |
| offene Querung mit mittleren Anforderungen | 60.000 €/Stück |

Als Preis für die Herstellung von Querungen von bautechnischen Hindernissen in geschlossener Bauweise werden folgende Annahmen getroffen. Hierbei wird, wie oben erwähnt, das HDD-Verfahren als standardmäßiges Verlegeverfahren kalkulatorisch berücksichtigt.

Es erfolgt eine zweistufige Preis-Staffelung anhand der Bohrungslänge. Es wird davon ausgegangen, dass bei einer geschlossenen Querung mit einer Querungslänge ab 250 m größere Maschinen und umfangreichere Baustelleneinrichtungsflächen erforderlich sind und somit die Kostenschwelle für die Ermittlung von Kosten bei geschlossenen Querungen bei 250 m liegt.

Tab. 5-10: Raumbezogene Kosten – Geschlossene Querung A-Nord und Offshore-NAS

| Bauweise | Kosten A-Nord + Offshore-NAS |
|---|------------------------------|
| geschlossene Querung mit mittleren Anforderungen (von bis zu 250 m) | 5.800 €/m |
| geschlossene Querung mit hohen Anforderungen (ab 250 m) | 9.200 €/m |

Tab. 5-11: Raumbezogene Kosten – Geschlossene Querung A-Nord

| Bauweise | Kosten A-Nord |
|--|---------------|
| geschlossene Querung mit mittleren Anforderungen (von bis zu 250 m) | 3.700 €/m |
| geschlossene Querung mit hohen Anforderungen (ab 250 m) | 5.500 €/m |

Ergänzend zum Antrag nach § 19 NABEG, können auf der Planungsebene des § 21 NABEG auch die Anzahl der Muffenstandorte berücksichtigt werden. Hierbei werden die nötigen Erdbauarbeiten, bspw. die Herstellung der Muffengrube und Flächenbefestigungen, berücksichtigt.

Tab. 5-12: Raumbezogene Kosten – Herstellung Muffenstandorte A-Nord und Offshore-NAS

| Merkmal | Kosten A-Nord + Offshore-NAS |
|----------------|------------------------------|
| Muffenstandort | 750.000 €/Stück |

Tab. 5-13: Raumbezogene Kosten – Herstellung Muffenstandorte A-Nord

| Merkmal | Kosten A-Nord |
|----------------|-----------------|
| Muffenstandort | 600.000 €/Stück |

Für die raumbezogenen Kosten werden die Kosten für die Durchquerung der Bauwiderstände, die Kosten für die Herstellung der bautechnischen Hindernisse sowie die Kosten für die Muffenstandorte addiert.

Die Gesamtkosten der Alternativen ergeben sich somit aus der Addition der längen- und raumbezogenen Kosten. Eine separate Bewertung der längenbezogenen Kosten und der raumbezogenen Kosten ist nicht zielführend. Die Wirtschaftliche Effizienz einzelner Alternativen kann nur über die Gesamtkosten für die Alternativen abgebildet werden. Geringere Kosten bedeuten eine hohe Zielerreichung in Bezug auf das Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz und sind somit vorteilhaft.

Mit dem hier beschriebenen Kostenmodell können längen- und raumbezogene Kosten mit einer auf der Planungsebene der Anträge nach § 21 NABEG entsprechenden Genauigkeit abgeschätzt und ebenengerecht für einen Vergleich von alternativen Trassenführungen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten herangezogen werden.

5.1.3 Ablauf und Bewertungsmethode der Grobanalyse – Schritt 2

Zur Überprüfung der Alternativen im Hinblick auf einen möglichen Ausschluss werden die im vorherigen Kapitel 5.1.2 beschriebenen Zielkriterien für jede Alternative geprüft und vergleichend bewertet. Im Zwischenergebnis für die Zielkriterien werden die Alternativen mit gleichwertig oder vorzugswürdig/nachteilig bewertet.

Aus den Zwischenergebnissen zur Bewertung der einzelnen Zielkriterien wird eine Gesamtbeurteilung für die jeweilige Alternative fachgutachterlich ermittelt und verbal-argumentativ begründet (siehe Kapitel 5.1.3.6). Die Prüfung der Alternativen und die Ergebnisse der Vergleiche werden in Form von Steckbriefen dokumentiert (siehe Kapitel 5.1.3.2).

Aufgrund der im Gegensatz zur Alternativenbetrachtung im Antrag nach § 19 NABEG detaillierteren Betrachtungsebene wird neben der Angabe der Querungslänge auch die temporäre Flächeninanspruchnahme durch den Arbeitsstreifen sowie die dauerhafte

Flächeninanspruchnahme durch den Schutzstreifen bei der Bewertung der Alternativen quantitativ erfasst und im Hinblick auf die daraus folgenden Beeinträchtigungen/Auswirkungen des Vorhabens berücksichtigt.

Bei der Betrachtung der Flächeninanspruchnahme müssen die Alternativen auf demselben Stand des technischen Entwurfs liegen. D. h. bei Alternativen, bei denen bereits detaillierter Arbeitsflächen einzelfallkonkret vorliegen, werden diese berücksichtigt. Bei neu hinzugekommenen Alternativen (Vorschläge Dritter) wird für die Trassenachse die Schutzstreifenbreite bzw. der Regelarbeitsstreifen angenommen und GIS-gestützt ermittelt. Für die Trassenachse der derzeitigen Antragstrasse wird dann ebenfalls die Schutzstreifenbreite bzw. der Regelarbeitsstreifen angenommen, auch wenn Arbeitsstreifeneinengungen für die Antragstrasse bereits vorgesehen sind. Hierdurch wird die Vergleichbarkeit der Flächeninanspruchnahme gewährleistet.

Bei einer geschlossenen Bauweise erfolgt keine Inanspruchnahme des zu querenden Merkmals. Auch der Schutzstreifen führt zu keinen Einschränkungen für die betrachteten Merkmale. Daher werden in diesen Fällen weder temporäre noch dauerhafte Inanspruchnahmen berücksichtigt.

Bei den Angaben der Zahlenwerte erfolgt regelmäßig eine Rundung auf eine 10 m-Genauigkeit bzw. auf Hektar mit einer Nachkommastelle.

5.1.3.1 Raumordnung und Bauleitplanung

Die Bewertung, ob Konflikte mit den Erfordernissen der Raumordnung und mit sonstigen raumbedeutsamen Planungen auftreten können, erfolgt über die Berücksichtigung der Querungslänge der Merkmale durch die Alternativen. Queren beide Alternativen die Merkmale, wird die Alternative mit einer höheren Querungslänge von mindestens 5 % als nachteilig bewertet. Eine Nutzung von Bündelungsoptionen bei der Querung der zuvor genannten Flächen wird als Minimierungsmaßnahme im Sinne des § 2 Abs. 2 Nr. 2 ROG positiv berücksichtigt. In den Vergleichstabellen werden entsprechende Konstellationen durch das Merkmal „Maßnahmen Bündelungsoption“ beschrieben. Auch hierbei muss der Unterschied mindestens 5 % betragen, um eine Alternative als nachteilig zu bewerten.

Die Merkmale werden grundsätzlich mit gleicher Gewichtung bewertet. Deutliche Unterschiede innerhalb eines Merkmals können jedoch gegenüber geringen Unterschieden bei einem anderen Merkmal ausschlaggebend für die Bewertung sein. Die Bewertung erfolgt verbalargumentativ – werden die als vorzugswürdig bewerteten Merkmale der einen Alternative auf Grund deutlicher Bewertungsunterschiede höher gewichtet als die Bewertungen einzelner Merkmale für die andere Alternative, so wird diese Alternative im Zielkriterium als insgesamt vorzugswürdig bewertet. Liegen hingegen keine Unterschiede zwischen den Alternativen vor oder ist in Konstellationen, bei denen sowohl für die eine als auch für die andere Alternative jeweils unterschiedliche Merkmale sprechen, keine Gewichtung der Merkmale möglich, so werden die Alternativen im Zielkriterium als gleichwertig bewertet.

5.1.3.2 Sonstige öffentliche und private Belange

Im Zielkriterium Sonstige öffentliche und private Belange wird geprüft, ob das Vorhaben weitere Konflikte bzw. private Betroffenheiten auslöst.

Da der gehölzfrei zu haltende Schutzstreifen zu einer Nutzungseinschränkung im Bereich von Sonderkulturen wie Baumschulen oder Obstplantagen führt, wird die Alternative mit einer höheren Querungslänge entsprechender Nutzungen von mindestens 5 % als nachteilig bewertet.

Aufgrund der, zumindest temporären, Einschränkung der landwirtschaftlichen Nutzung sowie der aufgrund des Schutzstreifens vorhandenen Restriktionen bzgl. der Anpflanzung von bestimmten Nutzpflanzen/Kulturen (die beispielsweise mobile Schutzanlagen mit Verankerungen im Boden erfordern) und der Restriktionen im Hinblick auf die Errichtung landwirtschaftlicher Nebenanlagen innerhalb des Schutzstreifens wird die Alternative mit einer höheren Querungslänge von mindestens 5 % als nachteilig bewertet.

Des Weiteren wird die Querungslänge von Waldflächen bewertet. Je länger eine Waldquerung in offener Bauweise ist, desto mehr Fläche wird hinsichtlich der forstwirtschaftlichen Nutzung eingeschränkt. Daher wird die Alternative mit einer höheren Querungslänge von mindestens 5 % als nachteilig bewertet. Waldquerungen in geschlossener Bauweise sind hingegen nicht bewertungsrelevant, da hier keine Inanspruchnahme/Nutzungseinschränkung erfolgt.

Da die Bündelung mit bestehender Infrastruktur im Hinblick auf die Erstbelastung von Flurstücken Vorteile haben kann, wird der Anteil an neu zu belastenden Flurstücken ohne genutzte Bündelungsoption im Verhältnis zur Gesamtanzahl der gequerten Flurstücke der jeweiligen Alternativen miteinander verglichen. Mit einem Vorteil wird die Alternative bewertet, die zu mindestens 5 % weniger Flurstücke erstmalig in Anspruch nimmt.

Die Merkmale werden grundsätzlich mit gleicher Gewichtung bewertet. Deutliche Unterschiede innerhalb eines Merkmals können jedoch gegenüber geringen Unterschieden bei einem anderen Merkmal ausschlaggebend für die Bewertung sein. Die Bewertung erfolgt verbalargumentativ – werden die als vorzugswürdig bewerteten Merkmale der einen Alternative auf Grund deutlicher Bewertungsunterschiede höher gewichtet als die Bewertungen einzelner Merkmale für die andere Alternative, so wird diese Alternative im Zielkriterium als insgesamt vorzugswürdig bewertet. Liegen hingegen keine Unterschiede zwischen den Alternativen vor oder ist in Konstellationen, bei denen sowohl für die eine als auch für die andere Alternative jeweils unterschiedliche Merkmale sprechen, keine Gewichtung der Merkmale möglich, so werden die Alternativen im Zielkriterium als gleichwertig bewertet.

5.1.3.3 Umweltbelange

Im Hinblick auf die Umweltbelange werden die Querungslängen in offener Bauweise bzw. die Flächeninanspruchnahme der einzelnen Merkmale einander gegenübergestellt. Bewertungsgrundlage ist die Berücksichtigung des Vermeidungsgebots nach § 15 BNatSchG und die damit verbundene Minimierung von potenziellen Umweltauswirkungen im Sinne des UVPG.

Die Alternative mit einer höheren Querungslänge bzw. höheren Flächeninanspruchnahme von mindestens 5 % wird als nachteilig bewertet. Es erfolgt i. d. R. keine Gewichtung der einzelnen Merkmale bzw. Schutzgüter (s. u.).

Da bei einer Querung in geschlossener Bauweise keine Flächeninanspruchnahme erfolgt, wird die Querungslänge in Bereichen mit geschlossener Bauweise bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

Zunächst erfolgt innerhalb der Schutzgüter, der Schutzgebiete sowie der artenschutzrechtlichen Belange über die jeweiligen Merkmale eine Einzelbewertung. Für die Gesamtbewertung des Zielkriteriums wird aus diesen Einzelbewertungen eine generell umweltbezogene Bewertung ermittelt.

Zur Ermittlung der Einzelbewertungen sind die Merkmale innerhalb der einzelnen Schutzgüter i. d. R. mit gleicher Gewichtung zu betrachten. In Fällen, in denen eine Alternative jedoch in einem oder zwei Merkmalen einen deutlichen Unterschied zur jeweils anderen Alternative aufweist, kann dies in Einzelfällen einen geringfügigen Nachteil überwiegen. Beispielsweise wäre eine um 80 % längere Strecke mit Wasserhaltung nachteiliger zu werten als ein Unterschied in der Anzahl der Querung von Fließgewässern in offener Bauweise.

Bei der Gesamtbewertung der Umweltbelange werden die Einzelbewertungen der Schutzgüter, der Schutzgebiete sowie der artenschutzrechtlichen Belange mit gleicher Gewichtung bewertet. Ergibt sich in der Summe der Einzelbewertungen eine größere Anzahl an vorzugswürdig bewerteten Schutzgütern (einschließlich artenschutzrechtlicher Belange), so wird diese Alternative im Zielkriterium als vorzugswürdig bewertet. Andernfalls werden die Alternativen im Zielkriterium als gleichwertig bewertet.

5.1.3.4 Technische Effizienz

Bautechnische Effizienz

Zur Bewertung der Bauwiderstände Moor/Torf, Fels und grundwassernahe Standorte werden die jeweiligen Querungslängen herangezogen. Je länger eine Querung von Bauwiderständen ist, desto höher wird der bautechnische Aufwand bewertet. Die Trassenalternative mit einer höheren Querungslänge wird als nachteilig bewertet. Da die Datengrundlage für die Bewertung Bauwiderstände weiterhin dem Stand aus dem Antrag nach § 19 NABEG entspricht, werden Differenzen bis 10 % als gleichwertig bewertet.

Im Hinblick auf Kreuzungen werden zur Bewertung die Anzahl und die einhergehenden Anforderungen je Alternative gegenübergestellt. Die Anforderungen in Bezug auf die jeweilige Bauweise sind Tab. 5-14 zu entnehmen:

Tab. 5-14: Klassifizierung der Bauverfahren

| Bauweise | Klassifizierung |
|---|------------------------|
| offenes Bauverfahren, Kategorie 1 | geringe Anforderungen |
| offenes Bauverfahren, Kategorie 2 | mittlere Anforderungen |
| geschlossenes Bauverfahren, Länge < 250 m | mittlere Anforderungen |
| geschlossenes Bauverfahren, Länge > 250 m | hohe Anforderungen |

Nachteilig wird diejenige Alternative bewertet, die eine höhere Anzahl an Kreuzungen aufweist. Dabei werden bei den offenen Bauverfahren zwei Kreuzungen mit geringen Anforderungen gegenüber einer Kreuzung mit mittleren Anforderungen als gleichwertig bewertet. Dieses Vorgehen lässt sich auf geschlossene Bauverfahren nicht übertragen, da der technische Aufwand und die daraus resultierenden Anforderungen nicht in ein Verhältnis gebracht werden können.

Daher werden die geschlossenen Bauverfahren mit mittleren sowie hohen Anforderungen eins zu eins gegenübergestellt und im Falle von Unterschieden verbal-argumentativ bewertet.

Bei baulichen Engstellen wird bewertet, ob die Alternativen diese Bereiche queren oder umgehen (Ja-Nein-Kriterium). Vorteilhaft werden Alternativen bewertet, welche bauliche Engstellen umgehen und somit eine geringere Anzahl an Engstellen aufweisen.

Zur Bewertung der Einziehbarkeit der Kabel erfolgt eine Klassifizierung der Winkelsummen pro Muffensektionsabschnitt auf Basis von Ergebnissen und Erfahrungen aus Kabelzugkraftberechnungen. Diese Klassifizierung wird gegenübergestellt und anhand des Mehraufwandes bewertet (siehe Tab. 5-15). Die Alternative mit dem höheren Mehraufwand wird als nachteilig bewertet.

Tab. 5-15: Klassifizierung der Einziehbarkeit des Kabels

| Kategorie | Klassifizierung der Winkelsummen | Mehraufwand |
|-------------|----------------------------------|----------------------------|
| Kategorie 1 | < 250° | kein Mehraufwand/planmäßig |
| Kategorie 2 | 250°-400° | geringer Mehraufwand |
| Kategorie 3 | 400°-500° | erhöhter Mehraufwand |
| Kategorie 4 | > 500° | deutlicher Mehraufwand |

Betriebstechnische Effizienz

Die Zugänglichkeit der Leitungen während des Betriebs wird anhand der zu erwartenden Einschränkung bewertet. Der Grad der Einschränkung ist abhängig von dem Querungsobjekt und der Querungslänge. Hierzu wird in drei Stufen unterschieden:

- **Nicht eingeschränkt:** Das Hindernis kann in offener Bauweise gequert werden. Hierbei handelt es sich i. d. R. um gering ausgeprägte Gewässer sowie Gemeindestraßen.
- **Eingeschränkt:** Das Hindernis muss in geschlossener Bauweise gequert werden. Die Unterquerungslänge beträgt hierbei bis zu 250 m. Hierbei handelt es sich i. d. R. um Querungen von Autobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen, stark ausgeprägten Gewässern sowie sonstigen Hindernissen (bspw. Moorflächen, archäologische Restriktionen).
- **Stark eingeschränkt:** Das Hindernis muss in geschlossener Bauweise gequert werden. Die Unterquerungslänge beträgt hierbei mehr als 250 m. Hierbei handelt es sich i. d. R. um mehrere, nah beieinanderliegende Hindernisse, die gemeinsam unterquert werden sollen (z. B. parallel verlaufende Infrastrukturen) oder um Gewässer mit Auenbereichen sowie sonstige großflächige Hindernisse (bspw. tiefgründige Moorflächen).

Als nachteilig wird eine Alternative bewertet, wenn sie einer Kategorie mit höherer Einschränkung der Zugänglichkeit (eingeschränkt oder stark eingeschränkt) zuzuordnen ist.

5.1.3.5 Wirtschaftliche Effizienz

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Alternativen werden die längen- und raumbezogenen Kosten herangezogen. Daraus werden die Gesamtkosten berechnet, die sich aus der Addition der längen- und raumbezogenen Kosten ergeben. Geringere Kosten bedeuten dabei auf eine hohe Zielerreichung in Bezug auf das Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz.

Zum Vergleich der Alternativen wird der insgesamt kostengünstigere Verlauf mit 100 % bewertet. Die Mehrkosten des Trassenverlaufs im jeweiligen Vergleich werden dazu prozentual ins Verhältnis gesetzt. Bei Mehrkosten von bis zu 5 % werden die Alternativen als gleichwertig

betrachtet. Liegen die Mehrkosten über 5 %, so wird die kostengünstigere Alternative als vorzugswürdig, die teurere(n) Alternative(n) als nachteilig bewertet.

5.1.3.6 Gesamtbewertung

Bei der Gesamtbewertung in der Grobanalyse Schritt 2 unter Berücksichtigung aller Zielkriterien erfolgt keine unterschiedliche Gewichtung einzelner Zielkriterien, alle fünf Zielkriterien fließen vielmehr gleichberechtigt in die Bewertung ein. Kann eine Alternative als insgesamt vorzugswürdig bewertet werden, so wird diese als Antragstrasse weiter verfolgt, während die andere Alternative als nicht ernsthaft in Betracht kommend ausgeschlossen wird. Werden beide bzw. alle im Vergleichsabschnitt relevanten Alternativen in der Gesamtbewertung mit gleichwertig bewertet, so sind diese Alternativen im vertieften Alternativenvergleich als ernsthaft in Betracht kommende Alternativen erneut und abschließend zu prüfen (siehe Kapitel 6), um die Antragstrasse zu ermitteln und zu begründen.

Aufgrund der detaillierteren Erkenntnisse und präziseren Datengrundlage auf Ebene der Prüfungen nach § 21 NABEG wird eine Alternative im Rahmen einer verbal-argumentativen Begründung als insgesamt vorzugswürdig bewertet, wenn sie in mindestens einem Zielkriterium mehr gegenüber der anderen Alternative als vorzugswürdig bewertet worden ist. Dies ist insbesondere dadurch begründet, dass

- eine gegenüber der Alternativenbetrachtung im Antrag nach § 19 NABEG signifikant größere Anzahl von Merkmalen in der Grobanalyse Schritt 2 in die Prüfung eingeht und
- die Merkmale eine sehr hohe Aussagegenauigkeit in qualitativer und quantitativer Hinsicht aufweisen, da alle vorhaben- und raumrelevanten Gesichtspunkte zielgenau für die Ebene der Planfeststellung abgebildet werden können.

Im Ergebnis ist die Aussage- und Prognosesicherheit auf der Ebene der Grobanalyse Schritt 2 so präzise und robust, dass die für ein Zielkriterium zusammengeführten Einzelmerkmale eine gesicherte Entscheidungsgrundlage für den Ausschluss oder den Vorzug einer Alternative darstellen (siehe auch Kapitel 1.6).

5.1.4 Erläuterung der Steckbriefe

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und zum besseren Vergleich der Alternativen werden die Vergleiche in Steckbriefform dokumentiert.

Es werden in den Vergleichen nur die in Kapitel 5.1.2 den Zielkriterien zugeordneten Merkmale betrachtet. Sind keine dieser zugeordneten Merkmale von der Alternative betroffen oder vorhanden, so wird dies mit „/“ in der jeweiligen Zelle dokumentiert.




Sollten spezifische örtliche Gegebenheiten ein maßgebliches Merkmal für eine Entscheidung des Vergleichs darstellen, so wird dieses in den entsprechenden Zielkriterien als Zusatzmerkmal im Einzelfall ausdrücklich erwähnt. Bei diesen Merkmalen handelt es sich um entscheidungserhebliche Merkmale, die aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nur in einzelnen Vergleichen vorkommen und daher nicht in allen zu prüfenden Vergleichen aufgeführt werden (siehe auch Einleitung zu Kapitel 4.3.4).





Werden Merkmale in geschlossener Bauweise gequert, wodurch Auswirkungen auf das Merkmal vermieden werden, wird hinter die Querungslänge die Abkürzung „(gBw)“ angegeben. In diesem Fall wird das Merkmal vollständig in geschlossener Bauweise gequert, bei teilweise geschlossener Bauweise wird die Querungslänge in geschlossener Bauweise in der Klammer aufgeführt.

Bei der Ermittlung der Flächengrößen für die temporäre Flächeninanspruchnahme sowie für die dauerhafte Flächeninanspruchnahme wird die geschlossene Bauweise nicht berücksichtigt. Denn bei einer geschlossenen Bauweise erfolgt keine temporäre Flächeninanspruchnahme im Bereich der Unterquerung. Für den Schutzstreifen im unterquerten Bereich gilt, dass auch hier keine Inanspruchnahme erfolgt, so dass diese Bereiche bei der Bewertung nicht berücksichtigt werden.







Die Regelschutzstreifenbreite für A-Nord inklusive der Offshore-NAS wird mit 37 m, der Regelarbeitsstreifen mit 58,35 m angesetzt.

Planung







-  Vorschlagstrasse (offene Bauweise)
-  Trassenalternative (offene Bauweise)
-  geschlossene Querung / Bauweise




-  Brutvögel
-  Gesetzl. geschützte Biotope
-  Hochwertige Biotoptypen
-  Verdichtungsempfindliche Böden




Trassierungsrelevante Kriterien

-  Autobahnen
-  Kreisstraßen
-  Gleisanlagen
-  Erdkabelleitungen
-  Gasleitungen; Wasserleitungen
-  Kommunikationsleitungen

Bauleitplanung




-  Industriegebiet / Gewerbefläche
-  Sondergebiet
-  Fläche für die Ver- und Entsorgung
-  Konzentrationszone für die Windenergie
-  rechtskräftig
-  Bauanfrage

-  Bodendenkmal, linear
-  Bodendenkmal
-  Baudenkmal




-  Fließgewässer II. Ordnung
-  Fließgewässer III. Ordnung
-  nicht klassifiziertes Gewässer

RVS

Infrastruktur

-  Vorranggebiet Verkehr
-  Vorranggebiet Rohrleitungen
-  Vorrang- und Eignungsgebiet Windenergie

Freiraumstruktur

-  Vorranggebiet Schutz der Landschaft und der Erholung
-  Vorranggebiet Schutz von Natur und Landschaft
-  Regional bedeutsamer Wanderweg

Schutzgebiete



-  Vogelschutzgebiet
-  Landschaftsschutzgebiet

Abb. 5-1: Legende zu den nachfolgenden Vergleichen

5.1.4.1 Raumordnung und Bauleitplanung

| Merkmal | | Alternative A | Alternative B |
|--|--|--|--|
| Raumordnung* (z. B. Vorranggebiet Wind- energie) | Querungslänge | <i>Querungslänge in m</i> | <i>Querungslänge in m</i> |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <i>dauerhafte Flächeninanspruchnahme in ha</i> | <i>dauerhafte Flächeninanspruchnahme in ha</i> |
| raumkonkrete Planungen* (z. B. Ausweisungen der Bauleitplanung) | Querungslänge | <i>Querungslänge in m</i> | <i>Querungslänge in m</i> |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <i>dauerhafte Flächeninanspruchnahme in ha</i> | <i>dauerhafte Flächeninanspruchnahme in ha</i> |
| Maßnahme Bündelungsoption (z. B. Freileitung) | Parallelverlauf | <i>in %, relativ zur Gesamtquerungslänge</i> | <i>in %, relativ zur Gesamtquerungslänge</i> |
| Zwischenergebnis | <i>inkl. Erläuterung, ob Bündelung positive Wirkungen entfaltet oder nicht</i> | | |
| | Bewertung | | |

* Sofern nicht anders angegeben (*Entwurf*), handelt es sich bei den aufgeführten Gebieten bzw. Planungen um rechtskräftige Ausweisungen.

5.1.4.2 Sonstige öffentliche und private Belange

| Merkmal | | Alternative A | Alternative B |
|---|--|--|--|
| sonstige Raumnutzung (z. B. Bauvoranfragen) | Querungslänge | <i>Querungslänge in m</i> | <i>Querungslänge in m</i> |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <i>dauerhafte Flächeninanspruchnahme in ha</i> | <i>dauerhafte Flächeninanspruchnahme in ha</i> |
| Forstwirtschaft | temporäre Flächeninanspruchnahme | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| Landwirtschaft | temporäre Flächeninanspruchnahme | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| besondere agrarstrukturelle Belange/Sonderkulturflächen | temporäre Flächeninanspruchnahme | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| Kompensationsflächen Dritter | temporäre Flächeninanspruchnahme | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| | erdverlegte Leitungen | <i>in %, relativ zur Gesamtlänge</i> | <i>in %, relativ zur Gesamtlänge</i> |

| Merkmal | | Alternative A | Alternative B |
|--|--|--|--|
| Nutzung von Bündelungsoptionen – Minimierung Erstbelastung | Freileitungen | <i>in %, relativ zur Gesamtlänge</i> | <i>in %, relativ zur Gesamtlänge</i> |
| | Flurstücke | <i>Anzahl Neubelastung relativ zur Gesamtanzahl in Stück und %</i> | <i>Anzahl Neubelastung relativ zur Gesamtanzahl in Stück und %</i> |
| Zwischenergebnis | <i>inkl. Erläuterung, ob Bündelung positive Wirkungen entfaltet oder nicht</i> | | |
| | Bewertung | | |

5.1.4.3 Umweltbelange

| Merkmal | | Alternative A | Alternative B |
|---|--|---------------------------|---------------------------|
| Schutzgüter gemäß UVPG | | | |
| SG Menschen, insbesondere die menschl. Gesundheit | | | |
| Wald mit Lärmschutzfunktion | temporäre Flächeninanspruchnahme | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| SG Tiere, Pflanzen und die biol. Vielfalt | | | |
| Biotopverbundflächen (herausragende Bedeutung) | temporäre Flächeninanspruchnahme | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| hochwertige Biotoptypen | temporäre Flächeninanspruchnahme | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| SG Boden | | | |
| Moorböden/TOC-reiche Böden | temporäre Flächeninanspruchnahme | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| schutzwürdige Böden | temporäre Flächeninanspruchnahme | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| verdichtungsempfindliche Böden | temporäre Flächeninanspruchnahme | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| SG Fläche | | | |
| Flächennutzung | temporäre Flächeninanspruchnahme | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| SG Wasser | | | |
| WSG Zone III | Querungslänge | <i>Querungslänge in m</i> | <i>Querungslänge in m</i> |
| Grundwasserhaltung | Erforderlichkeit | <i>ja/nein</i> | <i>ja/nein</i> |
| Gewässerquerung offen | Anzahl | <i>Anzahl</i> | <i>Anzahl</i> |
| SG Klima und Luft | | | |
| Wald mit Klima-/ Immissionschutzfunktion | temporäre Flächeninanspruchnahme | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| Waldflächen | temporäre Flächeninanspruchnahme | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| SG Landschaft | | | |
| Erholungswald/Wald mit Sichtschutzfunktion | temporäre Flächeninanspruchnahme | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <i>Flächengröße in ha</i> | <i>Flächengröße in ha</i> |

| Merkmal | | Alternative A | Alternative B |
|---|--|--|--|
| Gehölze mit landschaftsbildprägender Funktion | temporäre Flächeninanspruchnahme | Flächengröße in ha oder m ² | Flächengröße in ha oder m ² |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | Flächengröße in ha oder m ² | Flächengröße in ha oder m ² |
| SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter | | | |
| Bodendenkmäler/Kulturdenkmäler | temporäre Flächeninanspruchnahme | Flächengröße in ha | Flächengröße in ha |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | Flächengröße in ha | Flächengröße in ha |
| Geotope | temporäre Flächeninanspruchnahme | Flächengröße in ha | Flächengröße in ha |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | Flächengröße in ha | Flächengröße in ha |
| Schutzgebiete | | | |
| Schutzgebiet (z. B. LSG) | Querungslänge | Querungslänge in m | Querungslänge in m |
| artenschutzrechtliche Belange | | | |
| mögliche Betroffenheit rel. Arten/CEF-Maßnahmen notwendig | ja/nein oder Menge/Länge | | |
| Zwischenergebnis | | | |
| | Bewertung | | |

5.1.4.4 Technische Effizienz

| Merkmal | | Klassifizierung | Alternative A | Alternative B |
|---|---|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Bautechnische Effizienz | | | | |
| Bauwiderstände | Zusatzmaßnahmen erforderlich bei Moor/Torf | hohe Anforderungen | Querungslänge in m | Querungslänge in m |
| | Zusatzmaßnahmen erforderlich bei Fels | hohe Anforderungen | Querungslänge in m | Querungslänge in m |
| | grundwassernahe Standorte | Grundwasserhaltung erforderlich | Länge in m | Länge in m |
| Kreuzung | offenes Bauverfahren, Kategorie 1 | geringe Anforderungen | Anzahl | Anzahl |
| | offenes Bauverfahren, Kategorie 2 | mittlere Anforderungen | Anzahl | Anzahl |
| | geschlossenes Bauverfahren, Länge < 250 m | mittlere Anforderungen | Anzahl | Anzahl |
| | geschlossenes Bauverfahren, Länge > 250 m | hohe Anforderungen | Anzahl | Anzahl |
| bauliche Engstellen | Engstellen gesamt | - | Anzahl | Anzahl |
| Einziehbarkeit der Kabel | horizontale Winkelsumme/ Kabelzug | kein Mehraufwand/ planmäßig <250° | Anzahl | Anzahl |
| | | geringer Mehraufwand 250°-400° | Anzahl | Anzahl |
| | | erhöhter Mehraufwand >400–500° | Anzahl | Anzahl |
| | | deutlicher Mehraufwand >500° | Anzahl | Anzahl |
| Betriebstechnische Effizienz | | | | |
| Zugänglichkeit (z. B. bei Wartungs- und Reparaturmaßnahmen) | keine Einschränkungen hinsichtlich der Zugänglichkeit der Leitung | nicht eingeschränkt | Anzahl | Anzahl |
| | geschlossenes Bauverfahren, Länge < 250 m | eingeschränkt | Anzahl Gesamtlänge in m | Anzahl Gesamtlänge in m |
| | geschlossenes Bauverfahren, Länge > 250 m | stark eingeschränkt | Anzahl Gesamtlänge in m | Anzahl Gesamtlänge in m |

| Merkmal | Klassifizierung | Alternative A | Alternative B |
|--------------------------------|-----------------|---------------|---------------|
| Bautechnische Effizienz | | | |
| Zwischenergebnis | | | |
| | Bewertung | | |

5.1.4.5 Wirtschaftliche Effizienz

| Merkmal | | Alternative A | Alternative B |
|------------------------------|--|--|--|
| Trassenlänge | | <i>in m</i> | <i>in m</i> |
| Längenbezogene Kosten | | | |
| längenbezogene Kosten | Kabel | <i>in m</i> | <i>in m</i> |
| | Tiefbau | <i>in m</i> | <i>in m</i> |
| Raumbezogene Kosten | | | |
| Bauwiderstände | Moor/Torf | <i>Querungslänge in m</i> | <i>Querungslänge in m</i> |
| | Fels | <i>Querungslänge in m</i> | <i>Querungslänge in m</i> |
| | grundwassernahe Standorte | <i>Querungslänge in m</i> | <i>Querungslänge in m</i> |
| bautechnische Hindernisse | offene Querung mit geringem Anforderungen | <i>Anzahl</i> | <i>Anzahl</i> |
| | offene Querung mit mittleren Anforderungen | <i>Anzahl</i> | <i>Anzahl</i> |
| | geschlossene Querung mit mittleren Anforderungen | <i>Anzahl</i> <i>Gesamtlänge in m</i> | <i>Anzahl</i> <i>Gesamtlänge in m</i> |
| | geschlossene Querung mit hohen Anforderungen | <i>Anzahl</i> <i>Gesamtlänge in m</i> | <i>Anzahl</i> <i>Gesamtlänge in m</i> |
| Muffenstandorte | Muffenanzahl gesamt | <i>Anzahl</i> | <i>Anzahl</i> |
| Gesamtkosten | | | |
| Gesamtkosten | | <i>in %</i> | <i>in %</i> |
| Zwischenergebnis | | | |
| | Bewertung | | |

5.1.4.6 Gesamtbewertung

| Zielkriterium | Alternative A | Alternative B |
|---|---------------|---------------|
| Raumordnung und Bauleitplanung | | |
| <i>Fazit aus Zwischenergebnis</i> | | |
| Bewertung | | |
| Sonstige öffentliche und private Belange | | |
| <i>Fazit aus Zwischenergebnis</i> | | |
| Bewertung | | |
| Umweltbelange | | |
| <i>Fazit aus Zwischenergebnis</i> | | |
| Bewertung | | |
| Technische Effizienz | | |
| <i>Fazit aus Zwischenergebnis</i> | | |
| Bewertung | | |
| Wirtschaftliche Effizienz | | |
| <i>Fazit aus Zwischenergebnis</i> | | |
| Bewertung | | |
| Gesamtbewertung | | |
| <i>Gesamtbewertung aus Zwischenergebnissen</i> | | |

| Zielkriterium | Alternative A | Alternative B |
|---------------|---------------|---------------|
| Bewertung | | |

5.2 Ergebnis der Grobanalyse – Schritt 2

Nachfolgend werden die Steckbriefe der in diesem Abschnitt zu betrachtenden Alternativenvergleiche in der Prüfstufe der Grobanalyse Schritt 2 aufgeführt.

5.2.1 Alternativenvergleich Bunde

Der Vergleich befindet sich zwischen den SL017_1+000 und SL018_0+500.

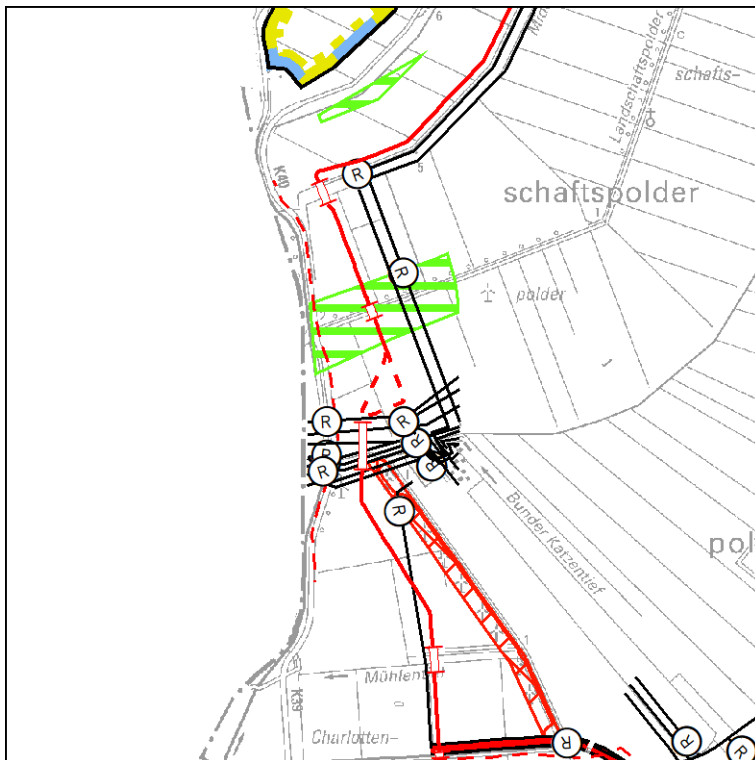


Abb. 5-2: Darstellung der Raumordnerischen Belange und Schutzgebiete, Vergleich Bunde

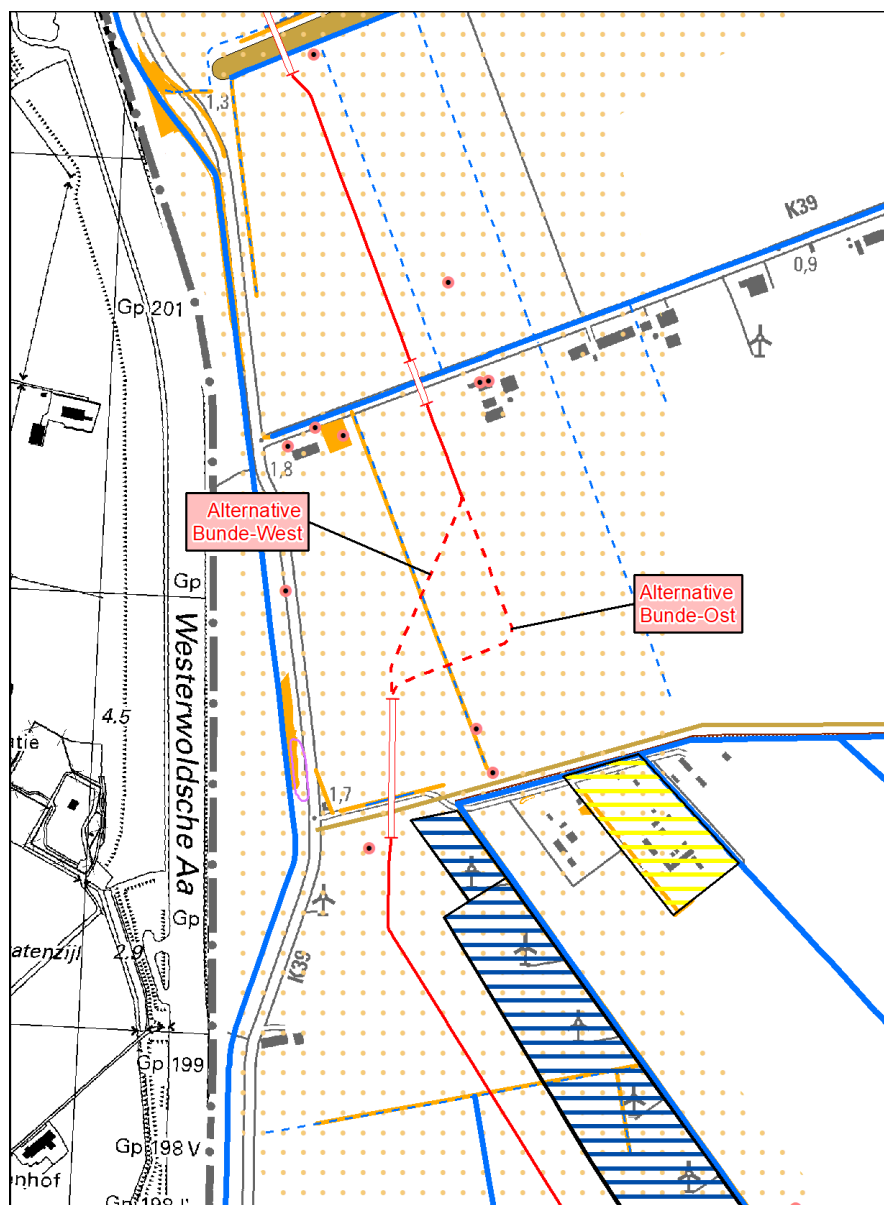


Abb. 5-3: Lage des Vergleichs Bunde

5.2.1.1 Raumordnung und Bauleitplanung

| Merkmal | | Bunde West | Bunde Ost |
|---|---|------------|---------------|
| Raumordnung (z. B. Vorranggebiet Siedlung) | Querungslänge | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Raumkonkrete Planungen (z. B. Ausweisungen der Bauleitplanung) | Querungslänge | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Bündelungsgebot | erdverlegte Leitungen | 0 % | 80 % |
| Maßnahme Bündelungsoption (z. B. Freileitung) | Parallelverlauf | / | / |
| Zwischenergebnis | <p>Sowohl von der Alternative Bunde West als auch von der Alternative Bunde Ost werden keine Merkmale der Raumordnung oder sonstige raumkonkrete Planungen (etwa entgegenstehende Festsetzungen der Bauleitplanung) gequert. Aus diesen beiden Merkmalen kann deswegen keine Vorzugswürdigkeit zwischen den beiden Alternativen abgeleitet werden. Es kommt deswegen in diesem Vergleich auch nicht darauf an, ob die Auswirkungen der Querung entsprechender Merkmale auf Grund der Nutzung von Bündelungsoptionen minimiert werden kann (hierzu Kapitel 5.1.3.1).</p> <p>Jedoch trägt die Alternative Bunde Ost dem planerischen Bündelungsgebot insoweit Rechnung, als sie unabhängig von der Querung entsprechender Merkmale zu einem Anteil von 80 % ihres Verlaufs parallel zu bereits vorhandener erdverlegter Leitungsinfrastruktur verläuft. Demgegenüber passt sich die Alternative Bunde West diesem bereits vorhandenen "Dreiecksverlauf" nicht an, sondern passiert den Betrachtungsraum der beiden Alternativen in unmittelbarer Querung. Demnach wird die Neuinanspruchnahme bislang nicht infrastrukturell genutzter Flächen bei der Alternative Bunde Ost minimiert, da sich die Trassierung bei dieser Alternative an bereits existierender linienförmiger Infrastruktur orientiert. Im Zielkriterium Raumordnung und Bauleitplanung ist dies das einzige Differenzierungskriterium zwischen beiden Alternativen.</p> <p>Insgesamt wird die Alternative Bunde Ost bei der im Übrigen gleichwertiger Bewertung in allen anderen Merkmalen in diesem Zielkriterium als vorzugswürdig bewertet, da sie – anders als die Alternative Bunde West – dem Bündelungsgebot entspricht.</p> | | |
| | Bewertung | nachteilig | vorzugswürdig |

5.2.1.2 Sonstige öffentliche und private Belange

| Merkmal | | Bunde West | Bunde Ost |
|--|--|----------------|----------------|
| sonstige Raumnutzung (z. B. Bauvoranfragen) | Querungslänge | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Forstwirtschaft | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Landwirtschaft | temporäre Flächeninanspruchnahme | 3,0 ha | 4,0 ha |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | 1,9 ha | 2,5 ha |
| besondere agrarstrukturelle Belange/Sonderkulturflächen | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Kompensationsflächen Dritter | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Nutzung von Bündelungsoptionen – Minimierung Erstbelastung | erdverlegte Leitungen | 0 % | 80 % |
| | Freileitungen | / | / |
| | Flurstücke | 0 / 2 100 % | 0 / 2 100 % |
| Zwischenergebnis | <p>Es werden sowohl von der Alternative Bunde West als auch von der Alternative Bunde Ost die meisten Merkmale in diesem Zielkriterium nicht gequert. Die Anzahl von Flurstücken, die durch das Vorhaben erstmals in Anspruch genommen werden, liegt bei beiden Alternativen bei 0. Denn beide Alternativen verlaufen auf denselben, bereits durch vorhandene Leitungen belasteten Flurstücken. In diesem konkreten Vergleich ergibt sich durch die Nutzung von Bündelungsoptionen (siehe Bunde Ost) deswegen keine positive Wirkung im Hinblick auf eine Verminderung der Erstbelastung von unbelasteten Flurstücken. Dieses Merkmal kann daher nicht zur Differenzierung der beiden Alternativen in diesem Zielkriterium herangezogen werden.</p> <p>In Bezug auf die Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen ist die Alternative Bunde Ost als nachteilig zu bewerten, da sie um mehr als 30 % mehr Fläche in Anspruch nimmt. Im Zielkriterium Sonstige öffentliche und private Belange ist dies das einzige Differenzierungskriterium zwischen beiden Alternativen.</p> <p>Insgesamt wird die Alternative Bunde West aufgrund der geringeren Flächeninanspruchnahme bei den landwirtschaftlichen Nutzflächen und der im Übrigen gleichwertigen Bewertung in allen anderen Merkmalen in diesem Zielkriterium als vorzugswürdig bewertet.</p> | | |
| | Bewertung | vorzugswürdig | nachteilig |

5.2.1.3 Umweltbelange

| Merkmal | | Bunde West | Bunde Ost |
|--|--|------------|-----------|
| Schutzgüter gemäß UVPG | | | |
| SG Menschen, insbesondere die menschl. Gesundheit | | | |
| Wald mit Lärmschutzfunktion | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| SG Tiere, Pflanzen und die biol. Vielfalt | | | |
| Biotopverbundflächen (herausragende Bedeutung) | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| hochwertige Biotoptypen | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| SG Boden | | | |
| Moorböden/TOC-reiche Böden | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| schutzwürdige Böden | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| verdichtungsempfindliche Böden | temporäre Flächeninanspruchnahme | 3,0 ha | 4,0 ha |
| SG Wasser | | | |
| WSG Zone III | Querungslänge | / | / |
| Grundwasserhaltung | Erforderlichkeit | 510 m | 670 m |
| Gewässerquerung offen | Anzahl | 1 | 1 |
| SG Klima und Luft | | | |
| Wald mit Klima-/ Immissions-schutzfunktion | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Waldflächen | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| SG Landschaft | | | |
| Erholungswald/Wald mit Sicht-schutzfunktion | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Gehölze mit landschaftsbildprägender Funktion | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter | | | |
| Bodendenkmäler/Kulturdenkmäler | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Geotope | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Schutzgebiete | | | |
| Schutzgebiet (z. B. LSG) | Querungslänge | / | / |
| Artenschutzrechtliche Belange | | | |
| mögliche Betroffenheit rel. Arten/CEF-Maßnahmen notwendig ▪ Feldvögel | ja/nein oder Menge/Länge | ja | ja |

| Merkmal | Bunde West | Bunde Ost |
|------------------|---|--|
| Zwischenergebnis | <p>Beide Alternativen queren keine Merkmale der Schutzgüter Menschen, insbesondere die menschl. Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biol. Vielfalt, Klima und Luft, Landschaft sowie Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter. Auch das Merkmal Schutzgebiete wird von den Alternativen nicht in Anspruch genommen. Deshalb kann aus diesen Merkmalen keine Vorzugswürdigkeit der einen oder anderen Alternativen abgeleitet werden.</p> <p>In Bezug auf die artenschutzrechtlichen Belange sind die Alternativen als gleichwertig zu bewerten, da sie aufgrund der örtlichen Gegebenheiten bzw. der Lage der Arbeitsflächen eine ähnliche Flächengröße von Habitaten der Feldvögel in Anspruch nehmen. Im Hinblick auf dieses Merkmal ergeben sich deshalb keine Unterschiede in der fachgutachterlich-qualitativen Bewertung der Alternativen.</p> <p>Jedoch spricht gegen die Alternative Bunde Ost die im Vergleich mit der anderen Alternative um mehr als 30 % höhere Inanspruchnahme verdichtungsempfindlicher Böden. Mit Blick auf das Merkmal Schutzgut Boden ist daher die Alternative Bunde West als vorzugswürdig zu bewerten.</p> <p>Im Schutzgut Wasser weist die Alternative Bunde Ost eine um ca. 30 % höhere Länge mit Anforderlichkeit für Wasserhaltung auf und wird deswegen in diesem Merkmal als nachteilig bewertet. Auch in diesem Merkmal ist daher die Alternative Bunde West als vorzugswürdig einzustufen.</p> <p><u>Fazit</u></p> <p>Insgesamt queren beide Alternativen nur wenige Merkmale der Umweltbelange oder aber sind als gleichwertig einzustufen (Artenschutzrechtliche Belange). Da die Alternative Bunde West jedoch zu geringeren Betroffenheiten im Schutzgut Boden führt (verdichtungsempfindliche Böden) und eine geringere Anforderlichkeit für Wasserhaltungen aufweist, ist sie in diesem Zielkriterium gegenüber der Alternative Bunde Ost als vorzugswürdig zu bewerten.</p> | |
| | Bewertung | <div>vorzugswürdig</div> <div>nachteilig</div> |

5.2.1.4 Technische Effizienz

| Merkmal | | Klassifizierung | Bunde West | Bunde Ost |
|---|---|-----------------------------------|---------------|------------|
| Bautechnische Effizienz | | | | |
| Bauwiderstände | Zusatzmaßnahmen erforderlich bei Moor/Torf | hohe Anforderungen | / | / |
| | Zusatzmaßnahmen erforderlich bei Fels | hohe Anforderungen | / | / |
| | grundwassernahe Standorte | Grundwasserhaltung erforderlich | 510 m | 670 m |
| Kreuzung | offenes Bauverfahren, Kategorie 1 | geringe Anforderungen | 1 Stück | 1 Stück |
| | offenes Bauverfahren, Kategorie 2 | mittlere Anforderungen | / | / |
| | geschlossenes Bauverfahren, Länge < 250 m | mittlere Anforderungen | / | / |
| | geschlossenes Bauverfahren, Länge > 250 m | hohe Anforderungen | / | / |
| bauliche Engstellen | Engstellen gesamt | - | / | / |
| Einziehbarkeit der Kabel | horizontale Winkelsumme/ Kabelzug | kein Mehraufwand/ planmäßig <250° | 2 Stück | 2 Stück |
| | | geringer Mehraufwand 250° - 400° | / | / |
| | | erhöhter Mehraufwand >400 - 500° | / | / |
| | | deutlicher Mehraufwand >500° | / | / |
| Betriebstechnische Effizienz | | | | |
| Zugänglichkeit (z. B. bei Wartungs- und Reparaturmaßnahmen) | keine Einschränkungen hinsichtlich der Zugänglichkeit der Leitung | nicht eingeschränkt | 1 Stück | 1 Stück |
| | geschlossenes Bauverfahren, Länge < 250 m | eingeschränkt | / | / |
| | geschlossenes Bauverfahren, Länge > 250 m | stark eingeschränkt | / | / |
| Zwischenergebnis | <u>Bautechnische Effizienz</u> Hinsichtlich der Merkmale der Bautechnischen Effizienz ergeben sich lediglich Unterschiede in Bezug auf die Querungslänge der grundwassernahen Standorte. Dabei ist die Alternative Bunde West auf Grund ihrer kürzeren Querungslänge (510 m statt 670 m) als vorzugswürdig zu bewerten, da sich hier die mit grundwassernahen Standorten verbundenen Bauwiderstände längenbedingt in einem geringeren Maße stellen werden. | | | |
| | <u>Betriebstechnische Effizienz</u> Die Zugänglichkeit während des Betriebs der Leitung ist bei beiden Alternativen nicht eingeschränkt, daher ergeben sich bezüglich der Betriebstechnischen Effizienz keine Unterschiede. In diesem Merkmal sind beide Alternativen demnach als gleichwertig zu bewerten. | | | |
| | <u>Fazit</u> Insgesamt ist die Alternative Bunde West aufgrund der kürzeren Querungslänge der grundwassernahen Standorte als einzigem verbleibendem maßgeblichem Differenzierungsmerkmal und der im Übrigen gleichwertigen Bewertung in allen anderen Merkmalen in diesem Zielkriterium als vorzugswürdig zu bewerten. | | | |
| | Bewertung | | vorzugswürdig | nachteilig |
| | | | | |

5.2.1.5 Wirtschaftliche Effizienz

| Merkmal | | Bunde West | Bunde Ost |
|--------------------------------|---|---------------|------------|
| Trassenlänge | | 510 m | 670 m |
| Längenbezogene Kosten | | | |
| längenbezogene Kosten | Kabel | 510 m | 670 m |
| | Tiefbau | 510 m | 670 m |
| Raumbezogene Kosten | | | |
| Bauwiderstände | Moor/Torf | / | / |
| | Fels | / | / |
| | grundwassernahe Standorte | / | / |
| bautechnische Hinder- nisse | offene Querung mit geringen An- forderungen | 1 Stück | 1 Stück |
| | offene Querung mit mittleren An- forderungen | / | / |
| | geschlossene Querung mit mittlere- ren Anforderungen | / | / |
| | geschlossene Querung mit hohen Anforderungen | / | / |
| Muffenstandorte | Muffenanzahl gesamt | 1 Stück | 1 Stück |
| Gesamtkosten | | | |
| Gesamtkosten | | 100 % | 128 % |
| Zwischenergebnis | Die Gesamtkosten der Alternative Bunde Ost sind um 28 % höher als bei der Alternative Bunde West. Daher ist die Alternative Bunde West in diesem Zielkriterium als vorzugswürdig zu bewerten. | | |
| | Bewertung | vorzugswürdig | nachteilig |

5.2.1.6 Gesamtbewertung

| Zielkriterium | Bunde West | Bunde Ost |
|---|------------|---------------|
| Raumordnung und Bauleitplanung | | |
| <p>Sowohl von der Alternative Bunde West als auch von der Alternative Bunde Ost werden keine Merkmale der Raumordnung oder sonstige raumkonkrete Planungen (etwa entgegenstehende Festsetzungen der Bauleitplanung) gequert. Aus diesen beiden Merkmalen kann deswegen keine Vorzugswürdigkeit der einen oder anderen Alternativen zwischen den beiden Alternativen abgeleitet werden. Es kommt deswegen in diesem Vergleich auch nicht darauf an, ob die Auswirkungen der Querung entsprechender Merkmale auf Grund der Nutzung von Bündelungsoptionen minimiert werden kann (hierzu Kapitel 5.1.3.1).</p> <p>Jedoch trägt die Alternative Bunde Ost dem planerischen Bündelungsgebot insoweit Rechnung, als sie unabhängig von der Querung entsprechender Merkmale zu einem Anteil von 80 % ihres Verlaufs parallel zu bereits vorhandener erdverlegter Leitungsinfrastruktur verläuft. Demgegenüber passt sich die Alternative Bunde West diesem bereits vorhandenen "Dreiecksverlauf" nicht an, sondern passiert den Betrachtungsraum der beiden Alternativen in unmittelbarer Querung. Demnach wird die Neuinanspruchnahme bislang nicht infrastrukturell genutzter Flächen bei der Alternative Bunde Ost minimiert, da sich die Trassierung bei dieser Alternative an bereits existierender linienförmiger Infrastruktur orientiert. Im Zielkriterium Raumordnung und Bauleitplanung ist dies das einzige Differenzierungskriterium zwischen beiden Alternativen.</p> <p>Insgesamt wird die Alternative Bunde Ost bei der im Übrigen gleichwertigen Bewertung in allen anderen Merkmalen in diesem Zielkriterium als vorzugswürdig bewertet, da sie – anders als die Alternative Bunde West – dem Bündelungsgebot entspricht.</p> | | |
| Bewertung | nachteilig | vorzugswürdig |

| Zielkriterium | Bunde West | Bunde Ost |
|---|---------------|------------|
| Sonstige öffentliche und private Belange | | |
| <p>Es werden sowohl von der Alternative Bunde West als auch von der Alternative Bunde Ost die meisten Merkmale in diesem Zielkriterium nicht gequert.</p> <p>Die Anzahl von Flurstücken, die durch das Vorhaben erstmals in Anspruch genommen werden, liegt bei beiden Alternativen bei 0.</p> <p>Denn beide Alternativen verlaufen auf denselben, bereits durch vorhandene Leitungen belasteten Flurstücken. In diesem konkreten Vergleich ergibt sich durch die Nutzung von Bündelungsoptionen (siehe Bunde Ost) deswegen keine positive Wirkung im Hinblick auf eine Verminderung der Erstbelastung von unbelasteten Flurstücken. Dieses Merkmal kann daher nicht zur Differenzierung der beiden Alternativen in diesem Zielkriterium herangezogen werden.</p> <p>In Bezug auf die Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen ist die Alternative Bunde Ost als nachteilig zu bewerten, da sie um mehr als 30 % mehr Fläche in Anspruch nimmt. Im Zielkriterium Sonstige öffentliche und private Belange ist dies das einzige Differenzierungskriterium zwischen beiden Alternativen.</p> <p>Insgesamt wird die Alternative Bunde West aufgrund der geringeren Flächeninanspruchnahme bei den landwirtschaftlichen Nutzflächen und der im Übrigen gleichwertigen Bewertung in allen anderen Merkmalen in diesem Zielkriterium als vorzugswürdig bewertet.</p> | | |
| Bewertung | vorzugswürdig | nachteilig |
| Umweltbelange | | |
| <p>Insgesamt queren beide Alternativen nur wenige Merkmale der Umweltbelange oder aber sind als gleichwertig einzustufen (Artenschutzrechtliche Belange). Da die Alternative Bunde West jedoch zu geringeren Betroffenheiten im Schutzgut Boden führt (verdichtungsempfindliche Böden) und eine geringere Erforderlichkeit für Wasserhaltungen aufweist, ist sie in diesem Zielkriterium gegenüber der Alternative Bunde Ost als vorzugswürdig zu bewerten.</p> | | |
| Bewertung | vorzugswürdig | nachteilig |
| Technische Effizienz | | |
| <p>Insgesamt ist die Alternative Bunde West aufgrund der kürzeren Querungslänge der grundwasser-nahen Standorte als einzigem verbleibendem maßgeblichem Differenzierungsmerkmal und der im Übrigen gleichwertigen Bewertung in allen anderen Merkmalen in diesem Zielkriterium als vorzugswürdig zu bewerten.</p> | | |
| Bewertung | vorzugswürdig | nachteilig |
| Wirtschaftliche Effizienz | | |
| <p>Die Gesamtkosten der Alternative Bunde Ost sind um 28 % höher als bei der Alternative Bunde West. Daher ist die Alternative Bunde West in diesem Zielkriterium als vorzugswürdig zu bewerten.</p> | | |
| Bewertung | vorzugswürdig | nachteilig |
| Gesamtbewertung | | |
| <p>Im Großteil der Zielkriterien ist die Alternative Bunde West als vorzugswürdig zu bewerten. So schneidet sie gegenüber der Alternative Bunde Ost im Zielkriterium Sonstige öffentliche und private Belange besser ab, da sie zu einer geringeren Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Nutzflächen führt. Auch in den Umweltbelangen ist die Alternative Bunde West vorzugswürdig, da sie mit Blick auf das Schutzgut Boden weniger Betroffenheiten auslöst (geringere Inanspruchnahme verdichtungsempfindlicher Böden) und über weniger Streckenlänge ein Erfordernis für Grundwasserhaltungen besteht (Schutzgut Wasser). Die Alternative Bunde West ist auch insgesamt technisch effizienter, da die Querungslänge grundwassernahe Standorte kleiner ausfällt als bei der Alternative Bunde Ost und dementsprechend geringere Bauwiderstände überwunden werden müssen. Schließlich ist die Alternative Bunde West auch im Zielkriterium der Wirtschaftlichen Effizienz vorzugswürdig, da die Alternative Bunde Ost um 28 % höhere Gesamtkosten verursacht.</p> <p>Demgegenüber kann für die Alternative Bunde Ost nur im Zielkriterium Raumordnung und Bauleitplanung eine Vorzugswürdigkeit festgestellt werden, da sich diese Alternative am Verlauf einer bereits erdverlegten Leitung orientiert und somit dem Bündelungsgebot Rechnung trägt. Jedoch kommt einer Trassenbündelung im Rahmen der planerischen Abwägung nicht per se Vorrang vor anderen öffentlichen oder privaten Belangen zu (zuletzt OVG Magdeburg, Beschl. v. 13. Juli 2022, Az. 4 B 235/21); maßgeblich bleibt vielmehr die raumkonkrete Würdigung und Gewichtung aller</p> | | |

| Zielkriterium | Bunde West | Bunde Ost |
|---|------------|------------|
| relevanten Belange. Eine gebündelte Trassenführung, die bei gesamthafter Betrachtung dennoch zu höheren Belastungen führt als die nicht gebündelte Alternative, kommt deswegen im Binnenvergleich kein Vorzug zu. So liegt es hier, da für die Alternative Bunde Ost nur die Beachtung des Bündelungsgebots spricht, im Übrigen – also bezogen auf alle sonstigen nach Lage der Dinge in die Abwägung einzustellenden Belange – aber die Alternative Bunde West überwiegende Vorteile in den relevanten Zielkriterien aufweist. Daher wird die Alternative Bunde West als ernsthaft in Betracht kommende Alternative in den Unterlagen als Antragstrasse weiter verfolgt, während die Alternative Bunde Ost ausgeschlossen wird. | | |
| Bewertung | Vorzug | Ausschluss |

5.2.2 Alternativenvergleich Charlottenpolder

Der Vergleich befindet sich zwischen SL018_0+900 und SL022_0+200.

Wie im Anschreiben zum Untersuchungsrahmen formuliert, wurde eine Optimierung der Vorschlagstrasse durchgeführt, die im Bereich des Windparks Charlottenpolder entsprechend der Einwendung weiter nach Westen abrückt, um eine Erweiterung des Windparks bzw. ein Repowering zu ermöglichen, welches durch den Verlauf der Vorschlagstrasse verhindert wird.

Auf Höhe von SL019_0+750 wurde die Vorschlagstrasse ebenfalls nach Westen abgerückt, um eine Trassenführung entlang der Flurstücksgrenzen zu erzielen.

Um eine Trassenführung entlang von Flurstücksgrenzen zu ermöglichen und daraus eine Optimierung der Flurstückverschneidung zu erzielen, erfolgt unmittelbar nach dem geschlossenen Bauverfahren eine Abwinkelung der Trassenführung in Richtung Südwesten.

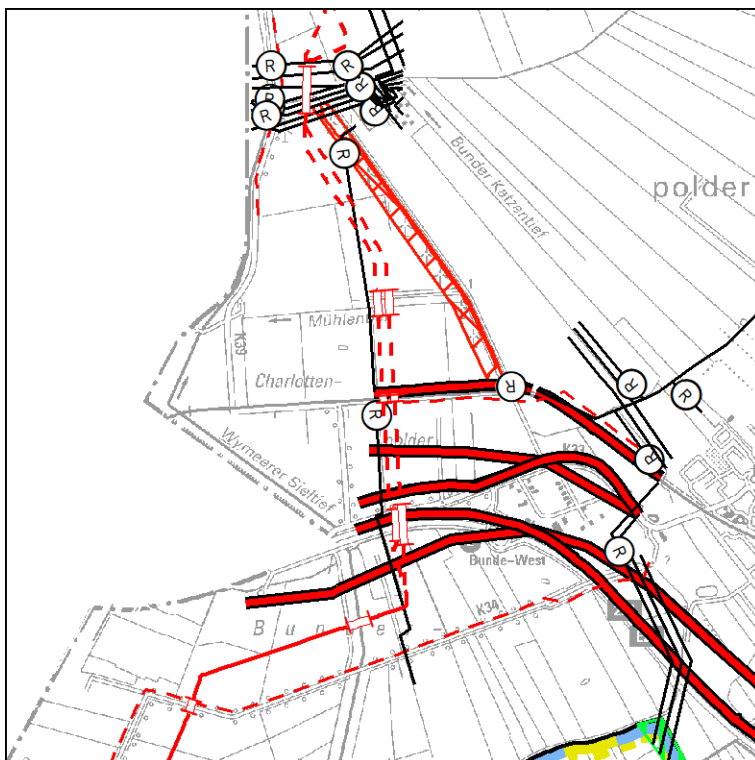


Abb. 5-4: Darstellung der Raumordnerischen Belange und Schutzgebiete, Vergleich Charlottenpolder

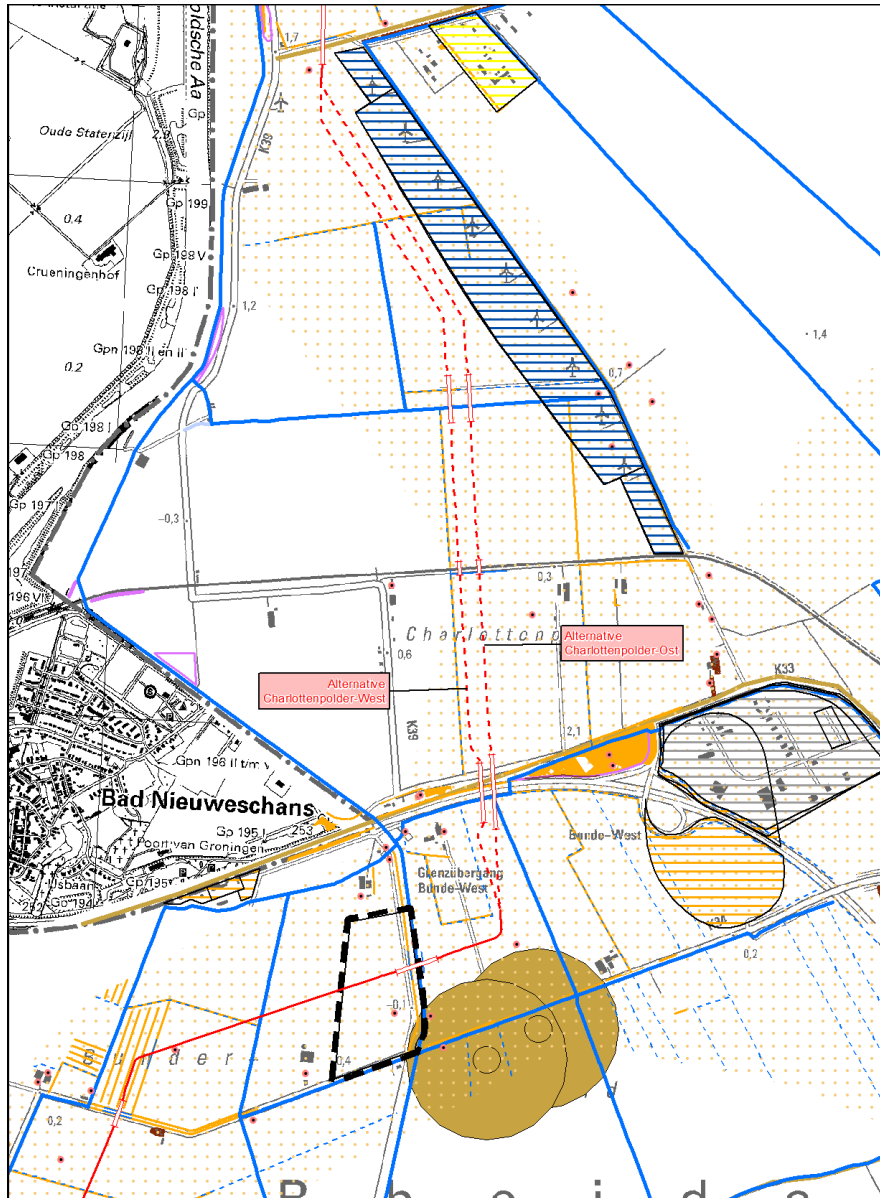


Abb. 5-5: Lage des Vergleichs Charlottenpolder

5.2.2.1 Raumordnung und Bauleitplanung

| Merkmal | | Charlottenpolder West | Charlottenpolder Ost |
|--|--|-----------------------|----------------------|
| Raumordnung (VRG Rohrfernleitung) | Querungslänge | 20 m | 20 m |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <0,1 ha | <0,1 ha |
| Raumordnung (VRG Schutz der Landschaft und landschaftsorientierten Erholung) | Querungslänge | 10 m (gBw) | 10 m (gBw) |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <0,1 ha (gBw) | <0,1 ha (gBw) |
| Raumordnung (VRG Haupteisenbahnstrecke) | Querungslänge | 20 m (10 m gBw) | 20 m (10 m gBw) |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <0,1 ha (teils gBw) | <0,1 ha (teils gBw) |
| Raumordnung (VRG Autobahn) | Querungslänge | 20 m | 20 m |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <0,1 ha | <0,1 ha |
| Raumordnung (Autobahn, vorhanden) | Querungslänge | 20 m (gBw) | 20 m (gBw) |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <0,1 ha (gBw) | <0,1 ha (gBw) |
| Raumordnung (VRG Hauptverkehrsstraße) | Querungslänge | 20 m | 20 m |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <0,1 ha | <0,1 ha |
| Raumordnung (bedeutsamer Bereich für den Busverkehr) | Querungslänge | 20 m (gBw) | 20 m (gBw) |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <0,1 ha (gBw) | <0,1 ha (gBw) |
| Raumkonkrete Planungen (Kanalbindung Bunde) | Querungslänge | 20 m (gBw) | 20 m (gBw) |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | <0,1 ha (gBw) | <0,1 ha (gBw) |
| Bündelungsgebot | Leitungen | / | / |
| Maßnahme Bündelungsoption (z. B. Freileitung) | Parallelverlauf | / | / |
| Zwischenergebnis | Beide Alternativen queren auf derselben Strecke und in derselben Bauweise die Merkmale der Raumordnung und Bauleitplanung. Sie werden daher in diesem Zielkriterium als gleichwertig bewertet. | | |
| | Bewertung | gleichwertig | gleichwertig |

5.2.2.2 Sonstige öffentliche und private Belange

| Merkmal | | Charlottenpolder West | Charlottenpolder Ost |
|--|--|---|---------------------------|
| sonstige Raumnutzung (z. B. Bauvoranfragen) | Querungslänge | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Forstwirtschaft | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Landwirtschaft | temporäre Flächeninanspruchnahme | 16,3 ha | 15,9 ha |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | 11,7 ha | 11,7 ha |
| besondere agrarstrukturelle Belange/Sonderkulturflächen | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Kompensationsflächen Dritter | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Nutzung von Bündelungsoptionen – Minimierung Erstbelastung | erdverlegte Leitungen | 0 % | 0 % |
| | Freileitungen | / | / |
| | Flurstücke | 9 / 10 10 % | 9 / 10 10 % |
| Zwischenergebnis | | <p>Beide Alternativen queren überwiegend keine Merkmale dieses Zielkriteriums oder aber sind im jeweiligen Merkmal als gleichwertig zu bewerten (so bei der dauerhaften Flächeninanspruchnahmen von landwirtschaftlichen Nutzflächen (jeweils 11,7 ha) und der Flurstücksbetroffenheit (beide Alternativen betreffen 10 Flurstücke, wobei jeweils ein Flurstück erstmals betroffen wird)). Deshalb kann aus diesen Merkmalen keine Vorzugswürdigkeit zwischen den Alternativen abgeleitet werden.</p> <p>Mit Blick auf die temporäre Flächeninanspruchnahme von landwirtschaftlichen Nutzflächen ergeben sich zwischen den Alternativen zwar geringfügige Unterschiede. Die Differenz von 0,4 ha liegt jedoch unterhalb der methodisch festgelegten Schwelle von 5 % und kann deswegen nicht zur Begründung einer Vorzugsentscheidung herangezogen werden. Die Abweichung ist zu gering, als dass sich hieraus eine eindeutige Vorzugswürdigkeit ableiten ließe (siehe hierzu auch Kapitel 5.1.3.2).</p> <p>Da im konkreten Vergleich der Alternativen keine differenzierungsfähigen Merkmale feststellbar sind, werden die Alternativen in diesem Zielkriterium als gleichwertig bewertet.</p> | |
| | | Bewertung | gleichwertig gleichwertig |

5.2.2.3 Umweltbelange

| Merkmal | | Charlottenpol- der West | Charlottenpol- der Ost |
|---|--|----------------------------|---------------------------|
| Schutzgüter gemäß UVPG | | | |
| SG Menschen, insbesondere die menschl. Gesundheit | | | |
| Wald mit Lärmschutzfunktion | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| SG Tiere, Pflanzen und die biol. Vielfalt | | | |
| Biotopverbundflächen (herausragende Bedeutung) | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| hochwertige Biotoptypen | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| SG Boden | | | |
| Moorböden/TOC-reiche Böden | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| schutzwürdige Böden | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| verdichtungsempfindliche Böden | temporäre Flächeninanspruchnahme | 19,0 ha | 18,9 ha |
| SG Wasser | | | |
| WSG Zone III | Querungslänge | / | / |
| Grundwasserhaltung | Erforderlichkeit | 3.250 m | 3.240 m |
| Gewässerquerung offen | Anzahl | 4 | 4 |
| SG Klima und Luft | | | |
| Wald mit Klima-/ Immissionschutzfunktion | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Waldflächen | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| SG Landschaft | | | |
| Erholungswald/Wald mit Sichtschutzfunktion | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Gehölze mit landschaftsbildprägender Funktion | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter | | | |
| Bodendenkmäler/Kulturdenkmäler | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Geotope | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Schutzgebiete | | | |
| Schutzgebiet (z. B. LSG) | Querungslänge | / | / |

| Merkmal | | Charlottenpolder West | Charlottenpolder Ost |
|--|---|-----------------------|----------------------|
| Artenschutzrechtliche Belange | | | |
| mögliche Betroffenheit rel. Arten/CEF-Maßnahmen notwendig ▪ Feldvögel | ja/nein oder Menge/Länge | ja | ja |
| Zwischenergebnis | <p>Beide Alternativen queren keine Merkmale der Schutzgüter Menschen, insbesondere die menschl. Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biol. Vielfalt, Klima und Luft, Landschaft sowie Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter. Auch das Merkmal Schutzgebiete wird von den Alternativen nicht in Anspruch genommen. Deshalb kann aus diesen Merkmalen keine Vorzugswürdigkeit abgeleitet werden.</p> <p>In Bezug auf die artenschutzrechtlichen Belange sind die Alternativen als gleichwertig zu bewerten, da sie aufgrund der örtlichen Gegebenheiten bzw. der Lage der Arbeitsflächen eine ähnliche Flächengröße von Habitaten der Feldvögel in Anspruch nehmen. Im Hinblick auf dieses Merkmal ergeben sich keine Unterschiede in der fachgutachterlich-qualitativen Bewertung der Alternativen.</p> <p>Geringfügige Unterschiede zwischen den beiden Alternativen ergeben sich mit Blick auf die temporäre Flächeninanspruchnahme verdichtungsempfindlicher Böden (Schutzgut Boden) und das Erfordernis von Grundwasserhaltungen (Schutzgut Boden). In beiden Merkmalen weist die Alternative Charlottenpolder Ost eine um 10 m kürzere Querungslänge bzw. 0,1 ha geringere Inanspruchnahme. Betrachtet man jedoch die Gesamtquerungslänge von 3.250 m (Charlottenpolder West) und 3.240 m (Charlottenpolder Ost) bzw. die Inanspruchnahme von 19,0 ha (Charlottenpolder West) zu 18,9 ha (Charlottenpolder Ost) liegen diese 10 m bzw. 0,1 ha unterhalb der methodisch festgelegten Schwelle von 5 % und können deswegen nicht zur Begründung einer Vorzugsentscheidung herangezogen werden. Die Abweichungen sind zu gering, als dass sich hieraus eine eindeutige Vorzugswürdigkeit ableiten ließe (siehe hierzu auch Kapitel 5.1.3.3).</p> <p>Da im konkreten Vergleich der Alternativen keine differenzierungsfähigen Merkmale feststellbar sind, werden die Alternativen in diesem Zielkriterium als gleichwertig bewertet.</p> | | |
| | Bewertung | gleichwertig | gleichwertig |

5.2.2.4 Technische Effizienz

| Merkmal | | Klassifizierung | Charlottenpolder West | Charlottenpolder Ost |
|---|---|-----------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Bautechnische Effizienz | | | | |
| Bauwiderstände | Zusatzmaßnahmen erforderlich bei Moor/Torf | hohe Anforderungen | / | / |
| | Zusatzmaßnahmen erforderlich bei Fels | hohe Anforderungen | / | / |
| | grundwasser-nahe Standorte | Grundwasserhaltung erforderlich | 2.790 m | 2.730 m |
| Kreuzung | offenes Bauverfahren, Kategorie 1 | geringe Anforderungen | 1 Stück | 1 Stück |
| | offenes Bauverfahren, Kategorie 2 | mittlere Anforderungen | 1 Stück | 1 Stück |
| | geschlossenes Bauverfahren, Länge < 250 m | mittlere Anforderungen | 3 Stück | 2 Stück |
| | geschlossenes Bauverfahren, Länge > 250 m | hohe Anforderungen | / | 1 Stück |
| bauliche Engstellen | Engstellen gesamt | - | / | / |
| Einziehbarkeit der Kabel | horizontale Winkelsumme/ Kabelzug | kein Mehraufwand/ planmäßig <250° | 2 Stück | 2 Stück |
| | | geringer Mehraufwand 250°-400° | 1 Stück | 1 Stück |
| | | erhöhter Mehraufwand >400-500° | / | / |
| | | deutlicher Mehraufwand >500° | / | / |
| Betriebstechnische Effizienz | | | | |
| Zugänglichkeit (z. B. bei Wartungs- und Reparaturmaßnahmen) | keine Einschränkungen hinsichtlich der Zugänglichkeit der Leitung | nicht eingeschränkt | 2 Stück | 2 Stück |
| | geschlossenes Bauverfahren, Länge < 250 m | eingeschränkt | 3 Stück 460 m | 2 Stück 230 m |
| | geschlossenes Bauverfahren, Länge > 250 m | stark eingeschränkt | / | 1 Stück 280 m |
| Zwischenergebnis | <u>Bautechnische Effizienz</u> Hinsichtlich der Bautechnischen Effizienz ergeben sich zwischen beiden Alternativen geringfügige Unterschiede in der Länge der Strecke mit erforderlicher Wasserhaltung (2.790 m bei Charlottenpolder West und 2.730 m bei Charlottenpolder Ost). Die Differenz von 60 m liegt aber unterhalb der methodisch festgelegten Schwelle von 10 % für bewertungsrelevante Unterschiede im Rahmen der Bautechnischen Effizienz und kann deswegen nicht zur Begründung einer Vorzugsentscheidung herangezogen werden. Die Abweichung ist zu gering, als dass sich hieraus eine eindeutige Vorzugswürdigkeit ableiten ließe (siehe hierzu auch Kapitel 5.1.3.4). Bewertungsrelevante Unterschiede ergeben sich jedoch in Bezug auf die Anforderungen bei den Kreuzungen im geschlossenen Bauverfahren. Während die Anzahl an geschlossenen Bauverfahren mit jeweils drei insgesamt gleich ist, weist die Alternative Charlottenpolder Ost eine Kreuzung in geschlossener Bauweise von über 250 m auf, welche ein geschlossenes Bauverfahren mit hohen Anforderungen bedingt. Ein entsprechendes Erfordernis besteht bei Charlottenpolder West nicht. Der bloße Umstand, dass im Fall von Charlottenpolder West drei Kreuzungen mit mittleren Anforderungen, im Fall von Charlottenpolder Ost hingegen nur | | | |

| Merkmal | Klassifizierung | Charlottenpolder West | Charlottenpolder Ost |
|---------|---|-----------------------|----------------------|
| | <p>zwei Kreuzungen mit mittleren Anforderungen zu bewältigen sind, wiegt dabei die im Fall von Charlottenpolder Ost zu bewältigende bautechnische Komplexität bei der Querung mit hohen Anforderungen qualitativ nicht auf. Insgesamt ist daher die Alternative Charlottenpolder Ost im Merkmal der Bautechnischen Effizienz als nachteilig einzustufen.</p> <p><u>Betriebstechnische Effizienz</u> Im Hinblick auf die Zugänglichkeit während des Betriebs der Leitung weist die Alternative Charlottenpolder Ost einen höheren Grad der Einschränkung auf, da mit der Kreuzung von über 250 m Länge, welche ein geschlossenes Bauverfahren bedingt (siehe oben), zugleich eine stark eingeschränkte Zugänglichkeit während des Leitungsbetriebs einhergeht. Eine entsprechende Einschränkung besteht bei Charlottenpolder West nicht. Auch mit Blick auf die Betriebstechnische Effizienz kann die reduzierte Anzahl von Querungen in geschlossener Bauweise mit lediglich eingeschränkter Zugänglichkeit (zwei statt drei) die betriebstechnischen Problemstellungen der Querungen in geschlossener Bauweise mit stark eingeschränkter Zugänglichkeit qualitativ nicht aufwiegen. Daher ist die Alternative Charlottenpolder Ost auch im Merkmal der Betriebstechnischen Effizienz als nachteilig einzustufen.</p> <p><u>Fazit</u> Insgesamt ist die Alternative Charlottenpolder Ost aufgrund des geschlossenen Bauverfahrens mit hohen Anforderungen sowie der daraus folgenden stark eingeschränkten Zugänglichkeit auf einer Länge von über 250 m im Zielkriterium der Technischen Effizienz als nachteilig zu bewerten.</p> | | |
| | Bewertung | vorzugswürdig | nachteilig |

5.2.2.5 Wirtschaftliche Effizienz

| Merkmal | | Charlottenpolder West | Charlottenpolder Ost |
|------------------------------|---|-----------------------|----------------------|
| Trassenlänge | | 3.250 m | 3.240 m |
| Längenbezogene Kosten | | | |
| längenbezogene Kosten | Kabel | 3.250 m | 3.240 m |
| | Tiefbau | 2.790 m | 2.730 m |
| Raumbezogene Kosten | | | |
| Bauwiderstände | Moor/Torf | / | / |
| | Fels | / | / |
| | grundwassernahe Standorte | 2.790 m | 2.730 m |
| bautechnische Hindernisse | offene Querung mit geringen Anforderungen | 1 Stück | 1 Stück |
| | offene Querung mit mittleren Anforderungen | 1 Stück | 1 Stück |
| | geschlossene Querung mit mittleren Anforderungen | 3 Stück 460 m | 2 Stück 230 m |
| | geschlossene Querung mit hohen Anforderungen | / | 1 Stück 280 m |
| Muffenstandorte | Muffenanzahl gesamt | 3 Stück | 3 Stück |
| Gesamtkosten | | | |
| Gesamtkosten | | 100 % | 102 % |
| Zwischenergebnis | Aufgrund eines Kostenunterschiedes von weniger als 5 % sind beide Alternativen in diesem Zielkriterium als gleichwertig zu bewerten (siehe auch Kapitel 5.1.3.5). | | |
| | Bewertung | gleichwertig | gleichwertig |

5.2.2.6 Gesamtbewertung

| Zielkriterium | Charlottenpolder West | Charlottenpolder Ost |
|--|-----------------------|----------------------|
| Raumordnung und Bauleitplanung | | |
| Beide Alternativen queren auf derselben Strecke und in derselben Bauweise die Merkmale der Raumordnung und Bauleitplanung. Sie werden daher in diesem Zielkriterium als gleichwertig bewertet. | | |
| Bewertung | gleichwertig | gleichwertig |
| Sonstige öffentliche und private Belange | | |
| Beide Alternativen queren überwiegend keine Merkmale dieses Zielkriteriums oder aber sind im jeweiligen Merkmal als gleichwertig zu bewerten (so bei der dauerhaften Flächeninanspruchnahmen von landwirtschaftlichen Nutzflächen (jeweils 11,7 ha) und der Flurstücksbetroffenheit (beide Alternativen betreffen 10 Flurstücke, wobei jeweils ein Flurstück erstmals betroffen wird)). Deshalb kann aus diesen Merkmalen keine Vorzugswürdigkeit zwischen den Alternativen abgeleitet werden. Mit Blick auf die temporäre Flächeninanspruchnahme von landwirtschaftlichen Nutzflächen ergeben sich zwischen den Alternativen zwar geringfügige Unterschiede. Die Differenz von 0,4 ha liegt jedoch unterhalb der methodisch festgelegten Schwelle von 5 % und kann deswegen nicht zur Begründung einer Vorzugsentscheidung herangezogen werden. Die Abweichung ist zu gering, als dass sich hieraus eine eindeutige Vorzugswürdigkeit ableiten ließe (siehe hierzu auch Kapitel 5.1.3.2). Da im konkreten Vergleich der Alternativen keine differenzierungsfähigen Merkmale feststellbar sind, werden die Alternativen in diesem Zielkriterium als gleichwertig bewertet. | | |
| Bewertung | gleichwertig | gleichwertig |
| Umweltbelange | | |
| Beide Alternativen queren keine Merkmale der Schutzgüter Menschen, insbesondere die menschl. Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biol. Vielfalt, Klima und Luft, Landschaft sowie Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter. Auch das Merkmal Schutzgebiete wird von den Alternativen nicht in Anspruch genommen. Deshalb kann aus diesen Merkmalen keine Vorzugswürdigkeit abgeleitet werden. In Bezug auf die artenschutzrechtlichen Belange sind die Alternativen als gleichwertig zu bewerten, da sie aufgrund der örtlichen Gegebenheiten bzw. der Lage der Arbeitsflächen eine ähnliche Flächengröße von Habitaten der Feldvögel in Anspruch nehmen. Im Hinblick auf dieses Merkmal ergeben sich keine Unterschiede in der fachgutachterlich-qualitativen Bewertung der Alternativen. Geringfügige Unterschiede zwischen den beiden Alternativen ergeben sich mit Blick auf die temporäre Flächeninanspruchnahme verdichtungsempfindlicher Böden (Schutzgut Boden) und das Erfordernis von Grundwasserhaltungen (Schutzgut Boden). In beiden Merkmalen weist die Alternative Charlottenpolder Ost eine um 10 m kürzere Querungslänge bzw. 0,1 ha geringere Inanspruchnahme. Betrachtet man jedoch die Gesamtquerungslänge von 3.250 m (Charlottenpolder West) und 3.240 m (Charlottenpolder Ost) bzw. die Inanspruchnahme von 19,0 ha (Charlottenpolder West) zu 18,9 ha (Charlottenpolder Ost) liegen diese 10 m bzw. 0,1 ha unterhalb der methodisch festgelegten Schwelle von 5 % und können deswegen nicht zur Begründung einer Vorzugsentscheidung herangezogen werden. Die Abweichungen sind zu gering, als dass sich hieraus eine eindeutige Vorzugswürdigkeit ableiten ließe (siehe hierzu auch Kapitel 5.1.3.3). Da im konkreten Vergleich der Alternativen keine differenzierungsfähigen Merkmale feststellbar sind, werden die Alternativen in diesem Zielkriterium als gleichwertig bewertet. | | |
| Bewertung | gleichwertig | gleichwertig |
| Technische Effizienz | | |
| Insgesamt ist die Alternative Charlottenpolder Ost aufgrund des geschlossenen Bauverfahrens mit hohen Anforderungen sowie der daraus folgenden stark eingeschränkten Zugänglichkeit auf einer Länge von über 250 m im Zielkriterium der Technischen Effizienz als nachteilig zu bewerten. | | |
| Bewertung | vorzugswürdig | nachteilig |

| Zielkriterium | Charlottenpolder West | Charlottenpolder Ost |
|---|-----------------------|----------------------|
| Wirtschaftliche Effizienz | | |
| Aufgrund eines Kostenunterschiedes von weniger als 5 % sind beide Alternativen in diesem Zielkriterium als gleichwertig zu bewerten (siehe auch Kapitel 5.1.3.5). | | |
| Bewertung | gleichwertig | gleichwertig |
| Gesamtbewertung | | |
| <p>Im Großteil der Zielkriterien sind beide Alternativen als gleichwertig einzustufen, da entweder keine oder nur geringfügige und deswegen nicht ergebnisrelevante Unterschiede zwischen den Alternativen festzustellen sind. Diese Gleichwertigkeit betrifft die Zielkriterien Raumordnung und Bauleitplanung, Sonstige öffentliche und private Belange, Umweltbelange und die Wirtschaftliche Effizienz. Auf Grundlage dieser Zielkriterien ist keine Differenzierung zwischen den Alternativen möglich. Signifikante Unterschiede ergeben sich zwischen beiden Alternativen jedoch mit Blick auf die Technische Effizienz. Denn die Alternative Charlottenpolder Ost weist – anders als die Alternative Charlottenpolder West – eine Querung im geschlossenen Bauverfahren von über 250 m auf, die hohe bauliche Anforderungen stellt. Demgegenüber ergeben sich bei der Alternative Charlottenpolder West nur Erfordernisse für geschlossene Bauverfahren mit mittleren baulichen Anforderungen. Auch ist bei der Alternative Charlottenpolder Ost die Zugänglichkeit der Leitung während des Betriebs aufgrund der geschlossenen Bauweise von über 250 m stark eingeschränkt. Bei der Alternative Charlottenpolder West ergeben sich hingegen allenfalls Querungen in geschlossener Bauweise mit lediglich eingeschränkter, aber keine Querungen in geschlossener Bauweise mit stark eingeschränkter Zugänglichkeit.</p> <p>Aufgrund dieser Vorteile in der bautechnischen und betriebstechnischen Effizienz wird die Alternative Charlottenpolder West als ernsthaft in Betracht kommende Alternative in den Unterlagen als Antragstrasse weiter verfolgt, während die Alternative Charlottenpolder Ost ausgeschlossen wird.</p> | | |
| Bewertung | Vorzug | Ausschluss |

6 Durchführung des vertieften Alternativenvergleichs

Da im Abschnitt NDS1 alle ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen im Rahmen der Grobanalyse (Schritt 1 und Schritt 2) geprüft und bereits dort für alle Alternativen eine sachgerechte Vorzugsentscheidung möglich war, ist in diesem Planfeststellungsabschnitt kein vertiefter Alternativenvergleich erforderlich.

7 Durchführung des Vergleichs technischer Alternativen

7.1 Methode

Nachfolgend wird das grundsätzliche methodische Vorgehen zum Vergleich technischer Alternativen erläutert. Das grundsätzliche Vorgehen entspricht im Wesentlichen der im Antrag nach § 19 NABEG dargelegten Methode der Alternativenbetrachtung bzw. dem Vorgehen der Grobanalyse Schritt 2 (siehe Kapitel 5).

Für den Vergleich technischer Alternativen werden als wesentliche Unterscheidungsmerkmale die unterschiedlichen Bauweisen zur Herstellung der Kabelschutzrohranlagen betrachtet.

Das nachfolgende Einziehen der Energie- und Steuerkabel sowie die Muffenmontagen unterscheiden sich nicht signifikant und gehen daher in die Vergleichsanalyse nicht ein, da aus diesen Merkmalen keine Vorzugswürdigkeit zwischen den Alternativen abgeleitet werden kann.

7.1.1 Datengrundlagen

Die nachfolgenden Datengrundlagen wurden berücksichtigt:

- ATKIS-Daten
- Basis Daten aus den Unterlagen nach § 8 NABEG
- Erkenntnisse aus dem Streckengutachten zum Baugrund (vgl. Unterlage J2)
- Erkenntnisse aus Ortsbegehungen
- Grundanforderungen aus Abstimmungsgesprächen und weitere, technisch relevante Vorgaben
- erfasste Biotoptypen (vgl. Unterlage J6)
- erfasste Faunadaten (vgl. Unterlage J6)

7.1.2 Zielkriterien

Neben den räumlichen Alternativen gibt es im Bereich der Emsquerung verschiedene technische Alternativen zur Querung. Auch bei der Überprüfung der technischen Alternativen werden das o. g. Zielsystem sowie die Zielkriterien zu Grunde gelegt. Zur Unterscheidung der Alternativen werden die folgenden Zielkriterien für einen Vergleich herangezogen (siehe auch Kapitel 1.4):

- Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung
- Sonstige öffentliche und private Belange
- Umweltbelange
- Technische Effizienz
- Wirtschaftliche Effizienz

Die zu berücksichtigenden Zielkriterien müssen aufgrund der unmittelbaren räumlichen Nähe der technischen Alternativen für eine Alternativenbetrachtung über andere Merkmale abgebildet werden als beim Vergleich der räumlichen Alternativen (siehe voranstehende Kapitel), um eine Unterscheidung der Alternativen zu ermöglichen.

7.1.2.1 Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung

Im Zielkriterium Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung wird geprüft, ob Konflikte mit den Erfordernissen der Raumordnung und mit sonstigen raumbedeutsamen Planungen auftreten bzw. eine Bewertung des jeweiligen Konflikts durchgeführt und die Möglichkeit der Durchführung geeigneter Maßnahmen geprüft.

Aus der Raumverträglichkeitsstudie werden die folgenden Merkmale ausgewählt, für die eine Konformität mit Maßnahmen erreicht werden kann (im Fall einer Bindungswirkung) bzw. als erreichbar eingestuft wird (im Fall ohne Bindungswirkung):

- Raumordnung: Vorranggebiet Natur und Landschaft, Vorsorge-/Vorbehaltsgebiet für Natur und Landschaft, Vorranggebiet Schutz der Landschaft und der Erholung, Vorranggebiet Rohrleitung, Vorranggebiet Hoch-/Höchstspannungsleitungen, Vorranggebiet Windenergie, Vorranggebiet Trinkwassergewinnung/Grundwasserschutz, [rechtskräftige sowie im Entwurf vorliegende Vorranggebiete]
- Flächennutzungsplanung: Gewerbliche/Industrielle Baufläche, Sondergebiet Windenergie [rechtskräftige sowie im Entwurf vorliegende Flächennutzungspläne]
- Bebauungsplanung: gemischte Baufläche, gewerbliche/industrielle Baufläche, Sondergebiet Windenergie, Tourismus und Erholung [rechtskräftige sowie in Aufstellung befindliche Bebauungspläne]

Es wird zudem geprüft, ob das Vorhaben Konflikte mit den Festsetzungen der Bauleitplanung auslöst.

Aufgrund des identischen Trassenverlaufs kann die Nutzung von Bündelungsoptionen gemäß ROG zu keiner Differenzierung zwischen den Alternativen führen. Bündelungsoptionen werden daher nicht berücksichtigt.

7.1.2.2 Sonstige öffentliche und private Belange

Als Sonstige öffentliche und private Belange werden solche berücksichtigt, die zu Konflikten führen oder private Betroffenheiten auslösen können. Im Falle des Vergleichs technischer Alternativen betrifft dies die privaten Belange im Hinblick auf die Beeinträchtigung der Nutzung z. B. aufgrund der bauzeitlichen Arbeitsflächen und dauerhafter Flächenbeanspruchungen. Es gilt zu prüfen, ob die technischen Alternativen konform zu den entsprechenden Zielen der Raumordnung sind.

Folgende Merkmale werden im Zielkriterium geprüft:

- Nutzungseinschränkung privater Belange

7.1.2.3 Umweltbelange

Die Umweltbelange werden in Anlehnung an die Schutzgüter gemäß UVPG berücksichtigt. Hierbei werden insbesondere solche Merkmale berücksichtigt, die eine Differenzierung der Alternativen ermöglichen und bei deren Inanspruchnahme erhebliche Umweltauswirkungen zu erwarten sind. Die Merkmale der Schutzgüter Klima und Luft sowie Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter ermöglichen aufgrund der gleichen Trassenführung der zu betrachtenden

Alternativen keine Differenzierung und werden für den Vergleich technischer Alternativen nicht berücksichtigt. Dies gilt auch für die Lage in Schutzgebieten.

Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Beim Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit steht die Funktion der Umwelt für den Menschen im Vordergrund. Hierzu gehören Leben, Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen. Folgendes Merkmal wird daher berücksichtigt:

- baubedingte Lärmemissionen

Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Tiere und Pflanzen sind wesentliche Bestandteile des Naturhaushaltes. Für die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter ist die Anwesenheit von Lebewesen Voraussetzung, so etwa für die Bodenfruchtbarkeit oder die „Selbstreinigung“ der Gewässer. Lebewesen repräsentieren in hohem Maße den Zustand von Ökosystemen. Darüber hinaus haben Tiere und Pflanzen einen wesentlichen Anteil an der Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Umwelt des Menschen. Folgende Merkmale werden berücksichtigt:

- gesetzlich geschützte Biotope
- hochwertige Biotoptypen (hohe naturschutzfachliche Relevanz)

Um eine Doppelbewertung zu vermeiden werden die Auswirkungen auf die Fauna bei den artenschutzrechtlichen Belangen berücksichtigt.

Schutzgut Boden

Boden ist eine nicht vermehrbare und kaum erneuerbare Ressource mit vielfältigen ökologischen Funktionen. Nach den Bestimmungen des Bundes-Bodenschutzgesetzes (§ 2 Abs. 2 BBodSchG) erfüllt der Boden natürliche Funktionen als Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen, Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie Nutzungsfunktionen, z. B. als Rohstofflagerstätte. Folgende Merkmale werden berücksichtigt:

- Moorböden/TOC-reiche Böden inkl. tiefgründige Moorböden
- verdichtungsempfindliche Böden
- baubedingte Inanspruchnahme von Boden [nicht klassifiziert]

Schutzgut Fläche

In Abgrenzung zum Schutzgut Boden wird beim Schutzgut Fläche die Änderung der Nutzung berücksichtigt. Dies umfasst neben Nutzungsbeschränkungen während der Herstellungsphase auch dauerhafte Nutzungsänderungen/ -einschränkungen durch den Schutzstreifen und ggf. erforderliche Nebenbauwerke und dauerhafte Zufahrten.

- temporäre Flächeninanspruchnahme (Nutzungsbeschränkung)
- dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Nutzungsänderung)

Schutzgut Wasser

Das Schutzgut Wasser kann in die Teilschutzgüter Grundwasser und Oberflächengewässer, das sich wiederum aus Fließ- und Stillgewässern zusammensetzt, unterteilt werden. Durch

eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung sind die Gewässer (einschließlich des Grundwassers) als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen (§ 1 WHG). Folgende Merkmale werden berücksichtigt:

- Grundwasserhaltung (Erforderlichkeit, Dauer)
- innerhalb grundwasserführender Schichten dauerhaft verbleibende Elemente der Grundwasserhaltung/Verbaulemente

Schutzgut Landschaft

Die Landschaft umfasst alle für den Menschen sinnlich wahrnehmbaren Erscheinungsformen der Umwelt, die Teil des Landschaftsbildes und Landschaftserlebens sind. Gemäß § 1 BNatSchG sind die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer zu sichern.

Unter dem Landschaftsbild wird die sinnlich wahrnehmbare Erscheinungsform von Natur und Landschaft (z. B. Relief, Vegetation, Gewässer, Nutzungsstrukturen) unter räumlichen (z. B. Blickbeziehungen, Perspektiven, Sichtweiten) und zeitlichen (z. B. Jahreszeit) Gesichtspunkten verstanden. Dabei ist die reale Landschaft mit ihren vielfältigen Strukturen und Prozessen der materielle Auslöser ästhetischer Erlebnisse, aber erst die Wünsche, Hoffnungen und Sehnsüchte des Betrachtenden verwandeln faktische Landschaft in ein werthaltiges Landschaftsbild. Folgende Merkmale werden berücksichtigt:

- Veränderung des Landschaftsbildes: dauerhafte Flächeninanspruchnahme durch Nebenbauwerke und Zuwegung (Sichtbarkeit)

Artenschutzrechtliche Belange

Die zu betrachtenden Alternativen liegen im unmittelbaren Umfeld bzw. queren Natura 2000-Gebiete. Hieraus ergeben sich im Hinblick auf das Eintreten von Verbotstatbeständen aufgrund des Artvorkommens erhöhte Anforderungen. In den Unterlagen nach § 8 NABEG wurden daher entsprechende Schutzmaßnahmen, insbesondere Bauzeitenregelungen, für die Umsetzung der technischen Alternativen vorgegeben.

Als Bewertungsmaßstab wird die geschätzte Bauzeit in Monaten mit der daraus resultierenden möglichen oder nicht möglichen Einhaltung der Vorgaben für die Bauzeit angenommen. Gegebenenfalls wird die daraus resultierende Erforderlichkeit einer Verlängerung der Bauphasen verbal-argumentativ bewertet.

Zudem wird die Notwendigkeit von CEF-Maßnahmen und die Größenordnung der dauerhaften Flächenversiegelung berücksichtigt.

Beeinträchtigung der Erhaltungsziele bzw. maßgeblichen Bestandteile der Natura 2000-Gebiete

Die zu betrachtenden Alternativen liegen im unmittelbaren Umfeld von bzw. queren Natura 2000-Gebiete. Hieraus ergeben sich im Hinblick auf die Verträglichkeit des Vorhabens aufgrund des Artvorkommens erhöhte Anforderungen. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Kartierdaten (vgl. Unterlage J6) sowie der Erkenntnisse zur Nutzung der vom Vorhaben betroffenen Gebiete (Nahrungsgebiet Wiesenbrüter, vgl. Unterlage F2) wird zur Beurteilung der

Alternativen eine mögliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele und der maßgeblichen Bestandteile der angrenzenden Natura 2000-Gebiete berücksichtigt und verbal-argumentativ bewertet. Betrachtet werden hier nur solche Beeinträchtigungen, die nicht über wirksame Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen vermieden werden können.

7.1.2.4 Technische Effizienz

Bautechnische Effizienz

Die Betrachtung der bautechnischen Effizienz dient der Bewertung der Durchführbarkeit unter bautechnischen Aspekten und der Bewertung der Auswirkungen z. B. auf die Baulogistik und den Bauablauf. Hierbei spielen Bauwiderstände, welche erschwerende Bedingungen beim Bau der Kabelanlage zur Folge haben, eine wichtige Rolle. Als Bauwiderstände werden die anstehenden Böden, Fels und Störstoffe im Boden, wie z. B. Findlinge, betrachtet. Im Weiteren ist die Gesamtbauzeit und die zeitliche Abhängigkeit der Kabelmontage vom Kabeltiefbau ein Merkmal der bautechnischen Effizienz.

Anstehende Böden, Fels und Störstoffe

Die Bodenarten (Lehm, Sand etc.) und ihre Festigkeiten (breiig, weich, fest etc.) sowie eingelagerte Störstoffe (Holz, Findlinge etc.) und Fels haben Einfluss auf die Durchführbarkeit des Kabeltiefbaus bzw. führen zu baulichen Risiken (Ausführungsrisiko) je nach gewählter Bauweise. Geschlossene Bauweisen mittels HDD-Verfahren laufen z. B. Gefahr, abgebrochen und räumlich versetzt neu begonnen zu werden, wenn Holz oder Findlinge in der Bohrkurve liegen. Geschlossene Bauweisen mittels Tunnelbohrmaschinen (Rohrvortrieb) sind in diesem Fall robuster, da hiermit entsprechende Bohrhindernisse beseitigt werden können.

Gesamtbauzeit

Anhand konkreter Bauzeitkalkulationen der Ausführungsalternativen wird ermittelt, ob es signifikante Unterschiede im Zeitbedarf für die Realisierung gibt.

Abhängigkeit Kabelmontage von Kabeltiefbau

Bei geschlossenen Bauweisen mittels HDD ist es grundsätzlich möglich, nach Fertigstellung eines Kabelschutzrohres bereits mit dem Einzug des zugehörigen Kabels zu beginnen, sofern der Abstand zwischen den Kabelschutzrohrachsen groß genug ist, als dass sich die Baugeräte nicht gegenseitig behindern.

Bei geschlossenen Bauweisen mittels Tunnelbohrmaschinen (Rohrvortrieb) werden deutlich größere Querschnitte aufgefahren, sodass mehrere Energiekabel in einen Tunnel verlegt werden, was unmittelbar zur Folge hat, dass ein Tunnel komplett fertiggestellt sein muss, bevor mit dem Einzug mehrerer Kabel begonnen werden kann.

Betriebstechnische Effizienz

Zugänglichkeit der Leitungen

Grundsätzlich werden umfängliche betrieblich-organisatorische Vorkehrungen getroffen, um die betriebstechnische Sicherheit und Effizienz der Anlage im Sinne des § 49 Abs. 1 und 2 des EnWG zu gewährleisten.

Sollte es im späteren Betrieb der Leitungen dennoch zu einem Schadensfall an der Anlage kommen, ist aus betriebstechnischer Sicht die direkte Zugänglichkeit der Leitung, für erforderlich werdende Reparaturarbeiten, von Bedeutung. Eine schwer zugängliche Leitungsführung birgt Betriebsrisiken, da sie eine Reparatur erschwert und sie zu zeitlichen Verzögerungen führen kann. Die direkte Zugänglichkeit ist bei offenen Querungen in der Regeltiefenlage generell gegeben. Durch geschlossene Bauweisen ist die Zugänglichkeit jedoch eingeschränkt bzw. stark eingeschränkt, sofern nicht begehbare Tunnel realisiert werden. Je länger diese Abschnitte mit eingeschränkter bzw. stark eingeschränkter Zugänglichkeit sind, desto aufwändiger wird eine ggf. notwendige Reparatur der Leitung, was zu zeitlichen Verzögerungen führen kann.

Bauwerksprüfung und Unterhaltung

In Abhängigkeit der technischen Alternative ergibt sich auch nach Abschluss der Bauarbeiten zur Herstellung der Kabelschutzrohranlage das Erfordernis dauerhaft vorzuhaltender Bauwerke, die turnusmäßig zu prüfen sowie fortlaufend zu unterhalten sind.

So werden u. a. bei geschlossenen Bauweisen, die auf eine spätere Begehrbarkeit im Betrieb ausgelegt werden, die Baugruben an den Tunnelenden nach Abschluss der Vortriebsarbeiten zu Schächten ausgebaut, um die dauerhafte Zugänglichkeit und Belüftung des errichteten Energietunnels sicherzustellen.

Gegenüber Ausführungsformen, die nicht auf das dauerhafte Vorhalten von Bauwerken angewiesen sind, ergeben sich somit zusätzliche Kosten für die Bauwerksprüfung und Unterhaltung als Merkmal der betriebstechnischen Effizienz.

Dauerhaft zu betreibende technische Anlagen

Je nach Bauweise zur Erstellung der Kabelschutzrohranlage werden zusätzliche technische Anlagen erforderlich, die dauerhaft betrieben werden müssen.

Bei geschlossenen Bauweisen mittels Mikrotunnel, z. B., wird es bei den großen Längen der Emsquerung notwendig, die Wärme der Energiekabel über eine Belüftungsanlage aus dem Tunnel auszutragen. Das erfordert neben Schachtbauwerken entsprechende Lüftungsaggregate, die Energie benötigen und regelmäßig auf ordnungsgemäßen Betrieb geprüft werden müssen.

Gegenüber Energiekabeln in erdverlegten Kabelschutzrohren entstehen daher zusätzliche Betriebskosten als Merkmal der betriebstechnischen Effizienz.

7.1.2.5 Wirtschaftliche Effizienz

Da die Kosten für die Errichtung des Übertragungsnetzes auf die Allgemeinheit der Stromkunden umgelegt werden, stellen die Kosten, und damit die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens, einen öffentlichen Belang dar, der im Rahmen der Abwägungsentscheidung zu berücksichtigen ist.

Wie bereits in den Unterlagen nach § 19 NABEG berücksichtigt, werden die Wirtschaftlichkeitserwägungen der Vorhabenträgerin für den Antrag nach § 21 NABEG transparent in die

Bewertung der Trassenführungen in den Alternativenvergleich eingestellt. Diesen Wirtschaftlichkeitserwägungen sind Kostenschätzungen mit prognostischem Gehalt zu Grunde gelegt.

Im Rahmen der Wirtschaftlichen Effizienz werden die bautechnische Ausführung anhand der Kosten und damit anhand ihrer Wirtschaftlichkeit (ggf. hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Zumutbarkeit) betrachtet. Grundlage dieser Betrachtung sind spezifische Kostenermittlungen der Ausführungsvarianten.

Bei den Kosten werden die Kosten für die Kabelschutzrohranlage und die notwendigen Tiefbauarbeiten berücksichtigt. Da sich die bautechnischen Alternativen nicht relevant in der Länge unterscheiden, werden keine signifikanten Kostenunterschiede bei der Kabelanlage und dessen Montage erwartet, sodass diese Kosten nicht vergleichend in Ansatz gebracht werden.

7.1.3 Ablauf/Bewertung des technischen Alternativenvergleichs

Zur Überprüfung der Alternativen im Hinblick auf einen möglichen Ausschluss werden die im vorherigen Kapitel 7.1.2 beschriebenen Zielkriterien für jede Alternative geprüft und vergleichend bewertet. Im Zwischenergebnis für die Zielkriterien werden die Alternativen mit gleichwertig oder vorzugswürdig/nachteilig bewertet.

Aus den Zwischenergebnissen zur Bewertung der einzelnen Zielkriterien wird eine Gesamtbeurteilung für die jeweilige Alternative fachgutachterlich ermittelt und verbal-argumentativ begründet (siehe Kapitel 7.1.3.6). Die Prüfung der Alternativen und die Ergebnisse der Vergleiche werden in Form von Steckbriefen dokumentiert (siehe Kapitel 7.1.4).

Aufgrund der im Gegensatz zur Alternativenbetrachtung im Antrag nach § 19 NABEG detaillierteren Betrachtungsebene wird neben der Angabe der Querungslänge auch die temporäre Flächeninanspruchnahme durch den Arbeitsstreifen sowie die dauerhafte Flächeninanspruchnahme durch den Schutzstreifen bei der Bewertung der Alternativen quantitativ erfasst und im Hinblick auf die daraus folgenden Beeinträchtigungen/Auswirkungen des Vorhabens berücksichtigt.

Bei den Angaben der Zahlenwerte erfolgt regelmäßig eine Rundung auf eine 10 m/m²-Genauigkeit bzw. auf Hektar mit einer Nachkommastelle.

7.1.3.1 Erfordernisse der Raumordnung und Bauleitplanung

Die Bewertung, ob Konflikte mit den Erfordernissen der Raumordnung und mit sonstigen raumbedeutsamen Planungen auftreten können, erfolgt über die Bewertung des Erfordernisses von dauerhaften Bauwerken beim bemannten Rohrvortrieb (siehe Kapitel 7.2). Wenn die erforderlichen dauerhaften Bauwerke innerhalb einer regionalplanerischen Ausweisung oder in Flächen der Bauleitplanung liegen, erfolgt eine Prüfung, ob die Konformität gegeben ist bzw. Konflikte auftreten. Ist die Konformität gegeben, bzw. treten keine Konflikte auf, wird diese Alternative als vorzugswürdig bewertet. Ist dies bei beiden Alternativen der Fall, werden die Alternativen als gleichwertig bewertet.

7.1.3.2 Sonstige öffentliche und private Belange

Im Zielkriterium Sonstige öffentliche und private Belange wird geprüft, ob das Vorhaben weitere Konflikte bzw. private Betroffenheiten auslöst. Es werden die mit den Alternativen verbundenen Beeinträchtigung der Nutzung z. B. aufgrund dauerhafter Versiegelung bewertet. Des Weiteren wird geprüft, ob das Vorhaben den relevanten Belangen entgegensteht. Eine nicht gegebene Einschränkung wird als vorzugswürdig, eine gegebene Einschränkung wird als nachteilig bewertet.

7.1.3.3 Umweltbelange

In Bezug auf die Bewertung der Umweltbelange werden die Merkmale der Schutzgüter gleich gewichtet. Eine höhere Gewichtung erfahren lediglich die Merkmale, bei denen sich im Hinblick auf eine Rechtsvorschrift ggf. Überschreitungen ergeben. Dies betrifft das Eintreten von Verbotstatbeständen (Merkmal Artenschutzrechtliche Belange) oder die Beeinträchtigung der Erhaltungsziele bzw. maßgeblichen Bestandteile der Natura 2000-Gebiete (Merkmal Natura 2000-Gebiete).

Eine nicht gegebene Einschränkung der ausgewählten Merkmale der Schutzgüter wird als vorzugswürdig, eine gegebene Einschränkung wird als nachteilig bewertet. Kann das Eintreten von Verbotstatbeständen und/oder die Beeinträchtigung der Erhaltungsziele bzw. maßgeblichen Bestandteile eines Natura 2000-Gebietes ausgeschlossen werden, wird dies als vorzugswürdig bewertet.

7.1.3.4 Technische Effizienz

Bautechnische Effizienz

Anstehende Böden, Fels und Störstoffe

Zur Bewertung anstehender Böden und Fels mit ihren Fertigkeitseigenschaften und eingelagerten Störstoffen wird bewertet, ob sich aus dem Baugrund Ausführungsrisiken für die Umsetzung der technischen Alternativen ableiten. Zum Vergleich aller Alternativen wird die Alternative mit dem geringsten Ausführungsrisiko als vorzugswürdig betrachtet, Ausführungsformen mit einem im Vergleich zur vorzugswürdigen Alternative erhöhten Ausführungsrisiko werden als nachteilig betrachtet.

Gesamtbauzeit Kabeltiefbau

Die Gesamtbauzeit für den Kabeltiefbau ist das zweite Merkmal für die bautechnische Effizienz. Zum Vergleich der Alternativen wird die schnellste Ausführungsform mit 100 % bewertet. Der zeitliche Mehraufwand der anderen Ausführungsformen, im jeweiligen Vergleich, wird dazu prozentual ins Verhältnis gesetzt. Bei einem zeitlichen Mehraufwand von bis zu 5 % werden die Alternativen als gleichwertig betrachtet. Liegt der zeitliche Mehraufwand über 5 %, so wird die schnellste Ausführungsform als vorzugswürdig, die langsamste(n) Ausführungsform(en) als nachteilig bewertet.

Abhängigkeit Kabelmontage von Kabeltiefbau

Das dritte Merkmal für die bautechnische Effizienz ist die zeitliche Abhängigkeit der Kabelmontage vom Kabeltiefbau.

Hierzu wird in zwei Stufen unterschieden:

- geringe Abhängigkeit: Nach jeder Verlegung eines Kabelschutzrohres kann mit dem Einzug eines Energiekabels begonnen werden.
- erhöhte Abhängigkeit: Erst nach Verlegung von mindestens 50 % der Kabelschutzrohre kann mit dem Einzug der Energiekabel begonnen werden.

Eine geringe Abhängigkeit wird als vorzugswürdig, eine erhöhte Abhängigkeit als nachteilig bewertet.

Betriebstechnische Effizienz

Zugänglichkeit der Leitungen

Die Zugänglichkeit der Leitungen wird anhand der zu erwartenden Einschränkung bewertet. Hierzu wird in zwei Stufen unterschieden:

- nicht eingeschränkt: Die Leitungen sind zugänglich.
- stark eingeschränkt: Die Leitungen sind nicht zugänglich.

Eine nicht gegebene Einschränkung wird als vorzugswürdig, eine stark gegebene Einschränkung wird als nachteilig bewertet.

Bauwerksprüfung und Unterhaltung

Das Erfordernis einer regelmäßigen Bauwerksprüfung und dementsprechend auch einer wiederholten Unterhaltung, was zusätzlichen Aufwand verursacht, wird in zwei Stufen unterschieden:

- kein Mehraufwand: Es fällt keine regelmäßige Bauwerksprüfung mit wiederholter Unterhaltung an.
- Mehraufwand: Es fällt eine regelmäßige Bauwerksprüfung mit wiederholter Unterhaltung an, die Jahreskosten zur Folge haben.

Kein Mehraufwand wird als vorzugswürdig, Mehraufwand wird als nachteilig bewertet.

Dauerhaft zu betreibende technische Anlagen

Das Erfordernis zusätzlicher technischer Anlagen, die dauerhaft betrieben werden müssen und dementsprechend Aufwand verursachen, wird in zwei Stufen unterschieden:

- kein Mehraufwand: Es werden keine zusätzlichen technischen Anlagen benötigt.
- Mehraufwand: Es werden zusätzliche technische Anlagen benötigt, die Jahreskosten zur Folge haben.

Kein Mehraufwand wird als vorzugswürdig, Mehraufwand wird als nachteilig bewertet.

7.1.3.5 Wirtschaftliche Effizienz

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Alternativen werden die Kosten herangezogen. Geringere Kosten bedeuten dabei eine hohe Zielerreichung in Bezug auf das Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz.

Zum Vergleich der Alternativen wird die kostengünstigste Variante mit 100 % bewertet. Die Mehrkosten der Alternative im jeweiligen Vergleich wird dazu prozentual ins Verhältnis gesetzt. Bei Mehrkosten von bis zu 5 % werden die Alternativen als gleichwertig betrachtet. Liegen die Mehrkosten über 5 %, so wird die kostengünstigere Alternative als vorzugswürdig, die teurere(n) Alternative(n) als nachteilig bewertet.

Für das Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz ergibt sich bei der Bewertung der Alternativen der nachfolgend beschriebene Sonderfall. Bei erheblichen Mehrkosten von mehr als 20 % gegenüber der günstigsten Alternative im Rahmen der jeweiligen Vergleichskonstellation wird jeweils im Einzelfall geprüft, ob die Alternative nicht mehr als wirtschaftlich effizient zu bezeichnen ist und damit als nicht in Frage kommend ausgeschlossen werden kann. Hierbei wird insbesondere berücksichtigt, ob ggf. die höheren Kosten zu rechtfertigen sind, weil ein entsprechender Konflikt in der kostengünstigeren Alternative gelöst werden kann bzw. in einem vernünftigen Verhältnis zu den Vorzügen der Alternative stehen.

Dies ist jeweils am Gewicht der beeinträchtigten relevanten Schutzgüter zu messen (z. B. BVerwG 2012, 9 A 17/11 Rn 70, BVerwG 2007 9 A 20.05 Rn 142). Daher lassen sich für die Abwägung keine pauschalen Ansätze angeben. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass ein erhöhter wirtschaftlicher Aufwand in Kauf genommen werden muss, wenn damit öffentliche oder private Belange erheblich geschont werden können. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass eine Alternative erst dann unzumutbar ist, wenn die Mehrkosten ein Vielfaches von dem betragen, was zur Wiederherstellung der beeinträchtigten Werte und Funktionen an anderer Stelle aufzuwenden wäre.

7.1.3.6 Gesamtbewertung

Bei der Gesamtbewertung der Alternativen über alle Zielkriterien erfolgt keine unterschiedliche Gewichtung einzelner Zielkriterien, alle fünf Zielkriterien fließen gleichberechtigt in die Bewertung ein. Kann eine Alternative als in Betracht kommend bewertet werden, so wird diese als Antragstrasse weiter verfolgt, während die andere Alternative als nicht in Betracht kommend beurteilt wird.

Aufgrund der detaillierteren Erkenntnisse und präziseren Datengrundlage auf Ebene der Prüfungen nach § 21 NABEG wird eine Alternative dann als in Betracht kommende Alternative bewertet, wenn sie in mindestens einem Zielkriterium mehr gegenüber der anderen Alternative als vorzugswürdig bewertet wurde.

7.1.4 Erläuterung des Steckbriefs

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und zum besseren Vergleich der Alternativen werden die Vergleiche in Steckbriefform dokumentiert.

Es werden in den Vergleichen nur die in Kapitel 7.1.2 den Zielkriterien zugeordneten Merkmale betrachtet. Sind keine dieser zugeordneten Merkmale von der Alternative betroffen oder vorhanden, so wird dies mit „/“ in der jeweiligen Zelle dokumentiert.

7.1.4.1 Raumordnung und Bauleitplanung

| Merkmal | | Alternative A | Alternative B |
|--|---------------------|---------------|---------------|
| Raumordnung* (z. B. Vorranggebiet Windenergie) | Konformität gegeben | ja/nein | ja/nein |
| Raumkonkrete Planungen* (z. B. Ausweisungen der Bauleitplanung) | Konformität gegeben | ja/nein | ja/nein |
| Zwischenergebnis | | | |
| | Bewertung | | |

* Sofern nicht anders angegeben (Entwurf), handelt es sich bei den aufgeführten Gebieten bzw. Planungen um rechtskräftige Ausweisungen.

7.1.4.2 Sonstige öffentliche und private Belange

| Merkmal | | Alternative A | Alternative B |
|-------------------------|-----------|---------------|---------------|
| Private Belange | | | |
| Nutzungseinschränkung | dauerhaft | ja/nein | ja/nein |
| Zwischenergebnis | | | |
| | Bewertung | | |

7.1.4.3 Umweltbelange

| Merkmal | | Alternative A | Alternative B |
|---|--|---------------------------|---------------------------|
| Schutzgüter gemäß UVPG | | | |
| SG Menschen, insbesondere die menschl. Gesundheit | | | |
| Baubedingte Lärmimmissionen | Dauer | Dauer in Wochen | Dauer in Wochen |
| SG Tiere, Pflanzen und die biol. Vielfalt | | | |
| Gesetzl. geschützte Biotope | temporäre Flächeninanspruchnahme | Flächengröße in ha | Flächengröße in ha |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | Flächengröße in ha | Flächengröße in ha |
| Hochwertige Biotypen | temporäre Flächeninanspruchnahme | Flächengröße in ha | Flächengröße in ha |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | Flächengröße in ha | Flächengröße in ha |
| SG Boden | | | |
| Moorböden/TOC-reiche Böden | temporäre Flächeninanspruchnahme | Flächengröße in ha | Flächengröße in ha |
| Verdichtungsempfindliche Böden | temporäre Flächeninanspruchnahme | Flächengröße in ha | Flächengröße in ha |
| Boden [ohne Klassifizierung] | Eingriff in Boden (Baugruben, Tunnel/Bohrung) | Volumen in m ³ | Volumen in m ³ |
| SG Fläche | | | |
| | temporäre Flächeninanspruchnahme | Flächengröße in ha | Flächengröße in ha |

| Merkmal | | Alternative A | Alternative B |
|---|-----------------------------------|--|--|
| Flächennutzung/-beanspruchung | dauerhafte Flächeninanspruchnahme | Flächengröße in ha/m ² | Flächengröße in ha/m ² |
| SG Wasser | | | |
| Grundwasserhaltung | Erforderlichkeit, Dauer | Dauer in Wochen | Dauer in Wochen |
| Verbaulemente | Erforderlichkeit | ja/nein | ja/nein |
| SG Landschaft | | | |
| Veränderung des Landschaftsbildes | Bauwerke (dauerhaft) | Flächengröße Bauwerke und dauerhafte Zufahrten / | Flächengröße Bauwerke und dauerhafte Zufahrten |
| Artenschutzrechtliche Belange | | | |
| Mögliche Betroffenheit rel. Arten/CEF-Maßnahmen notwendig | - | ja/nein oder Menge in ha | ja/nein oder Menge in ha |
| Bauzeit | Dauer | Dauer in Wochen | Dauer in Wochen |
| Natura 2000-Gebiete | | | |
| Beeinträchtigung von Erhaltungszielen/maßgeblicher Bestandteile | - | ja/nein | ja/nein |
| Zwischenergebnis | | | |
| Bewertung | | | |

7.1.4.4 Technische Effizienz

| Merkmal | | Klassifizierung | Alternative A | Alternative B |
|---|---|----------------------------|---------------|---------------|
| Bautechnische Effizienz | | | | |
| Anstehende Böden, Fels und Störstoffe | robustes Bauverfahren | geringes Ausführungsrisiko | ja/nein | ja/nein |
| | nicht hinreichend robustes Bauverfahren | erhöhtes Ausführungsrisiko | ja/nein | ja/nein |
| Gesamtbauzeit | - | - | in % | in % |
| Abhängigkeit Kabelmontage von Kabeltiefbau | Beginn nach jedem KSR möglich | geringe Abhängigkeit | ja/nein | ja/nein |
| | Beginn nach mindestens 50 % aller KSR möglich | erhöhte Abhängigkeit | ja/nein | ja/nein |
| Betriebstechnische Effizienz | | | | |
| Zugänglichkeit der Leitungen | Die Leitungen sind zugänglich. | nicht eingeschränkt | ja/nein | ja/nein |
| | Die Leitungen sind nicht zugänglich. | stark eingeschränkt | ja/nein | ja/nein |
| Bauwerksprüfung und Unterhaltung | Es entstehen keine zusätzliche Jahreskosten | kein Mehraufwand | ja/nein | ja/nein |
| | Es entstehen zusätzliche Jahreskosten | Mehraufwand | ja/nein | ja/nein |
| Dauerhaft zu betreibende technische Anlagen | Es entstehen keine zusätzliche Jahreskosten | kein Mehraufwand | ja/nein | ja/nein |
| | Es entstehen zusätzliche Jahreskosten | Mehraufwand | ja/nein | ja/nein |
| Zwischenergebnis | | | | |
| Bewertung | | | | |

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird im Steckbrief ein „nein“ mit einem „/“ gekennzeichnet. Zudem wird farblich gekennzeichnet, ob die jeweilige Antwort **vorzugswürdig** oder **nachteilig** zu bewerten ist.

7.1.4.5 Wirtschaftliche Effizienz

| Merkmal | | Alternative A | Alternative B |
|---|--------------|---------------|---------------|
| Investitionskosten für den Kabeltiefbau | Gesamtkosten | in % | in % |
| Zwischenergebnis | | | |
| | Bewertung | | |

7.1.4.6 Gesamtbewertung

| Zielkriterium | Alternative A | Alternative B |
|--|---------------|---------------|
| Umweltbelange | | |
| <i>Fazit aus Zwischenergebnis</i> | | |
| Bewertung | | |
| Technische Effizienz | | |
| <i>Fazit aus Zwischenergebnis</i> | | |
| Bewertung | | |
| Wirtschaftliche Effizienz | | |
| <i>Fazit aus Zwischenergebnis</i> | | |
| Bewertung | | |
| Gesamtbewertung | | |
| <i>Gesamtbewertung aus Zwischenergebnissen</i> | | |
| Bewertung | | |

7.2 Randbedingung der Planung zur Emsquerung

7.2.1 Projektgebiet und grundsätzliche Anforderungen

Die Antragstrasse unterquert die Ems zwischen der Stadt Emden, Stadtteil Widdelswehr und der Gemeinde Jemgum, Dorf Ditzum (siehe Abb. 7-1).

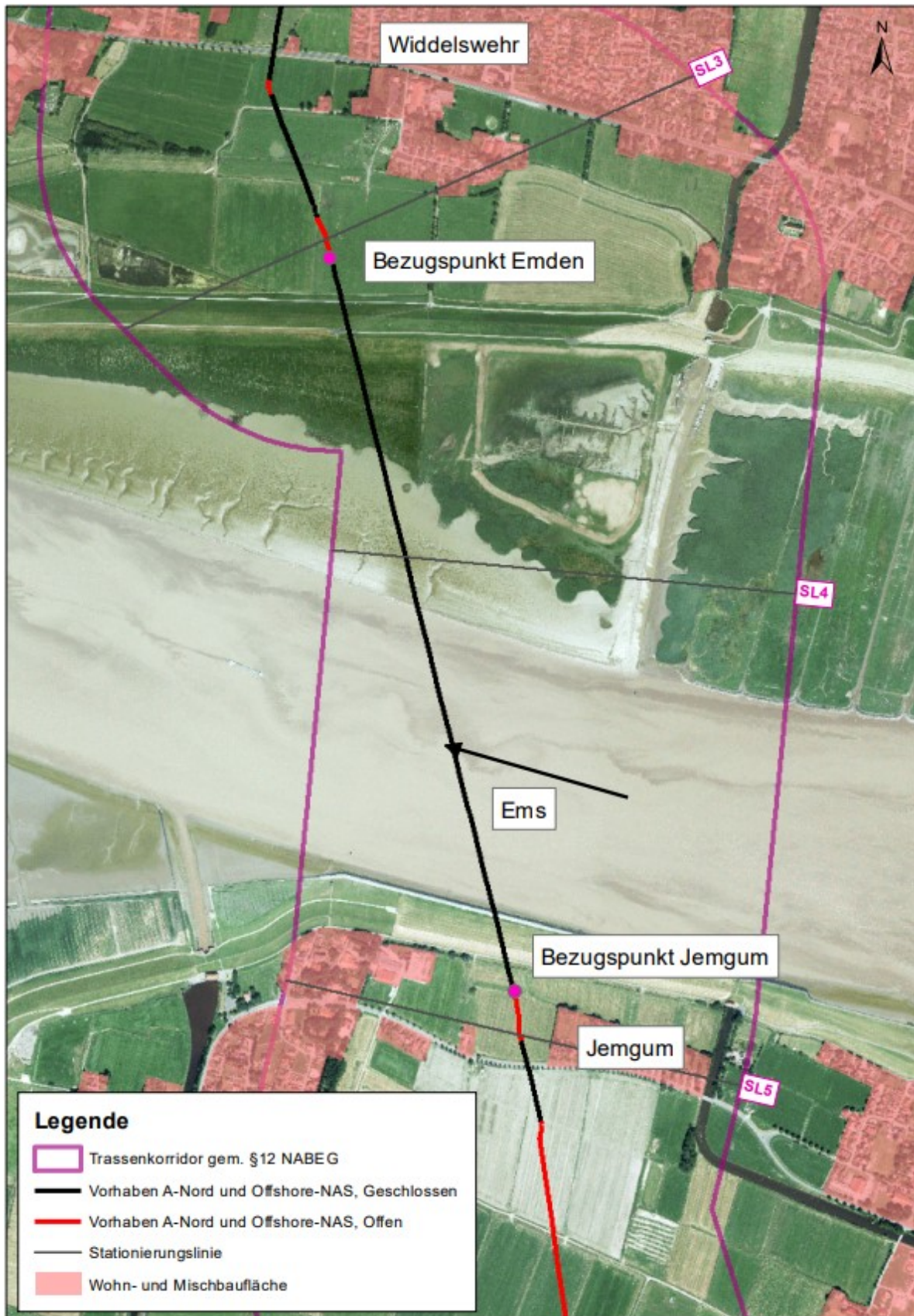


Abb. 7-1: Übersichtslageplan Emsquerung

Ergebnisse der Vorabstimmung

Im Zuge der Vorabstimmungen mit

- der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes als Zuständige für den Betrieb, den Erhalt sowie den Aus- und Neubau der Bundeswasserstraßen,
- der Moormerländer Deichacht als Zuständige für den rechtsseitigen Deich der Ems und
- der Rheider Deichacht als Zuständige für den linksseitigen Deich der Ems

wurden die folgenden Grundanforderungen für die Unterquerung der Ems mit den Kabelanlagen A-Nord und Offshore-NAS festgelegt.

Querungswinkel

Laut EAK 2002 (Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke) sind die Deichkörper möglichst rechtwinklig zu queren, wobei ein einzuhaltender Abweichungswinkel von der Orthogonalen nicht angegeben ist.

Die Genehmigungsfähigkeit des in Abb. 7-1 dargestellten Querungswinkels wurde von den Deichachten mit der Unteren Deichbehörde des Landkreises Leer abgestimmt.

Planfestgestellte Ausbautiefe der Ems

Die planfestgestellte Ausbautiefe der Ems von -8,4 mNN ist mit einem Überdeckungsmaß von mindestens 5,00 m zu unterqueren.

Deichschutzzonen und Mindestüberdeckungen zu den landseitigen Deichfüßen

Die Deichschutzzonen des links- und rechtsseitigen Emsdeiches erstrecken sich auf je 50 m und sind geschlossen zu queren, wobei

- rechtsemsisch eine Mindestüberdeckung zum landseitigen Deichfuß von 2,50 m
- linksemsisch eine Mindestüberdeckung zum landseitigen Deichfuß von 4,00 m

einzuhalten ist.

Erdverlegte Kabelschutzrohre

Erdverlegte Kabelschutzrohre sind als dichter Leitungsstrang auszuführen und erst ab einem Restvolumen im Rohr größer DN 300 zu verdämmen. Da keine Kabelschutzrohre mit einem Restvolumen im Rohr größer DN 300 eingesetzt werden, bleibt ein späterer Kabelaustausch weiterhin möglich.

Ergebnisse der Baugrunduntersuchung

Die Baugrunduntersuchung hat folgendes ergeben:

- Ab Geländeoberkante, landseitig der Deiche, steht zunächst eine 10 m bis 15 m mächtige Bodenschicht (Schicht 2a) aus Marsch- und Kleiboden (schwach feinsandig, stark tonige Schluffe, organische bis stark organische Schluffe, Tone und Torfeinlagerungen) an, die für Bohrarbeiten eine hohe Reibung erzeugen. Andererseits weisen sie eine weiche bis breiige Konsistenz auf.

- Die darunter liegende Bodenschicht wechselnder Mächtigkeit (Schicht 2b) besteht aus Fein- und Mittelsanden, teils schluffig, teils kiesig, vereinzelt mit organischen Einlagerungen, Flintsteinen und Geschiebe die potenzielle Bohrhindernisse darstellen. Die Lagerungsdichte ist locker bis sehr dicht.
- Die unterste aufgeschlossene Bodenschicht (Schicht 3) besteht ebenso aus Fein- und Mittelsanden, vermehrt grobsandig, teils schluffig, teils kiesig, vereinzelt mit organischen Einlagerungen, Flintsteines, Geschiebe und Holz, die potenzielle Bohrhindernisse darstellen. Die Lagerungsdichte ist dicht bis sehr dicht.

7.2.2 Technische Alternativen

7.2.2.1 Technische Weiterentwicklung der Alternativen

Die Randbedingungen für die Emsquerung erfordern grundsätzlich eine geschlossene Bauweise (siehe Kapitel 2.5).

Als Bauweisen kommen

- Horizontalspülbohrverfahren (HDD)
- Steuerbarer, bemannter Rohrvortrieb

in Frage (siehe auch Kapitel 3.3).

Für die Bauweise „steuerbarer, bemannter Rohrvortrieb“ wurden im Antrag nach § 19 NABEG die Ausführungsvarianten

- ein Tunnel für A-Nord und Offshore-NAS
- zwei Tunnel für A-Nord und Offshore-NAS

benannt.

Die technischen Alternativen wurden im Zuge der Erstellung der vorliegenden Antragsunterlagen vertieft betrachtet und hinsichtlich der technischen Realisierbarkeit geprüft.

Hierbei wurde festgestellt, dass die Ausführungsvariante „steuerbarer, bemannter Rohrvortrieb“ als „Ein Tunnel für A-Nord und Offshore-NAS“ aufgrund der nachfolgenden Erläuterungen technisch nicht realisierbar und damit auszuschließen ist:

- Es sind 4 Kabelsysteme
A-Nord System A (3 Erdkabel)
A-Nord System B (3 Erdkabel)
Offshore-NAS DoWin4 (2 Erdkabel)
Offshore-NAS BorWin4 (2 Erdkabel)
zu verlegen.

- Jedes der insgesamt 10 Erdkabel muss für den Reparaturfall seitlich über eine begehbare Gitterrostebene, in erreichbarer Arbeitshöhe, ohne Gerüsteinsatz, frei zugänglich sein, so dass für jedes Erdkabel ein eigener Wandausleger erforderlich ist (siehe Abb. 7-9). Hierbei sind lichte Mindestabstände von 0,25 m zwischen benachbarten Erdkabeln, auch während bzw. nach einer möglichen Reparatur, einzuhalten.
Ebenfalls sind die mitzuführenden Begleitkabel im Tunnel anzuordnen, welche den Betrieb nicht stören dürfen. Hierfür sind Kabelpritschen oberhalb des Lichtraumprofils der begehbaren Gitterrostebene vorgesehen.
- Unter Berücksichtigung des nicht vermeidbaren Kabeldurchhangs und der Schrägabstützung der Wandausleger ergeben sich Richtwerte für den Vertikalabstand der Wandausleger von rd. 0,60 m.
Weitere Einflussfaktoren auf den lichten Abstand der Kabel sind die gegenseitige Beeinflussung durch Wärme und die Einzugsmethode der Kabel. Beide Aspekte gehen mit dem Richtwert für den Vertikalabstand der Wandausleger von rd. 0,60 m konform.
Über eine begehbare Gitterrostebene können somit auf jeder Seite der Gitterrostebene nur bis zu je drei Erdkabel angeordnet werden.
- Eine Anordnung von mehr als 3 Erdkabeln auf beiden Seiten der Gitterrostebene führt dazu, dass eine zusätzliche, begehbare Gitterrostebene oberhalb des Lichtraumprofils der Gitterrostebene für die ersten drei Erdkabel im Tunnel angeordnet werden muss. Für beide Gitterrostebenen sind Lichtraumprofile von rd. 2,20 m Höhe einzuhalten, sodass sich der Tunnelquerschnitt von 3,50 m gemäß Abb. 7-9 um 2,20 m, zzgl. dem Konstruktionsaufbau der zusätzlichen Gitterrostebene von rd. 0,30 m, auf rd. 6,00 m vergrößert.
- Querschnitte dieser Dimension überschreiten den maximalen Rohraußendurchmesser von 4,50 m für einen steuerbaren, bemannten Rohrvortrieb gemäß DWA-A 125, sodass die Alternative „Ein-Tunnel für A-Nord und Offshore-NAS“ technisch nicht realisierbar ist.

Es werden daher nur die technischen Alternativen HDD-Verfahren und Rohrvortrieb in der zwei Tunnel-Lösung im Alternativenvergleich betrachtet.

7.2.2.2 Horizontalspülbohrverfahren (HDD)

Die Kabelschutzrohre für die Energiekabel von A-Nord und Offshore-NAS werden von der Nordseite aus mit einem Eintrittswinkel von rd. 9°, horizontal die Ems unterquerend, und einem Austrittswinkel auf der Südseite von rd. 9° eingebracht (siehe Abb. 7-2 und Abb. 7-3).

Nach Maßgabe der Baugrundverhältnisse werden die Bohrungen vorzugsweise in der Bodenschicht 3 angeordnet, wodurch eine Tiefenlage in der Ems von rd. 30 m unter GOK des Geländes landseitig der Deiche entsteht.

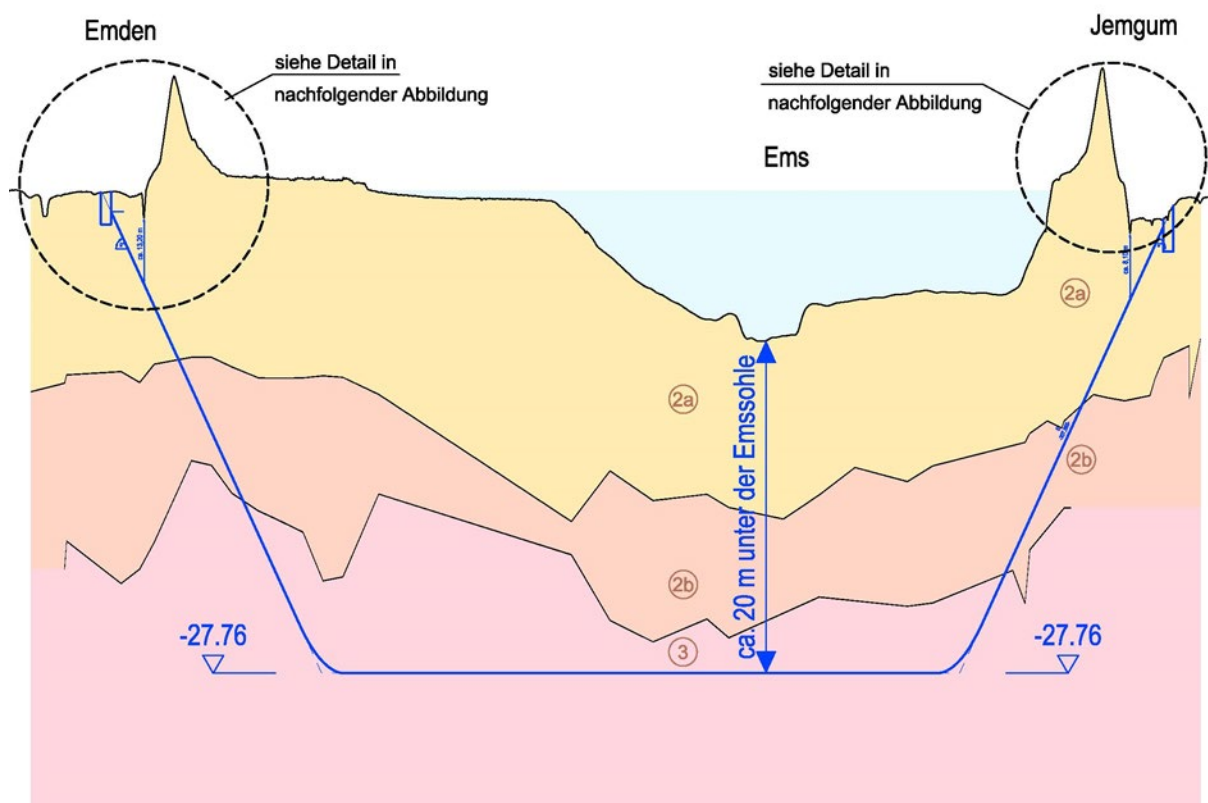


Abb. 7-2: Bohrkurven der Kabelschutzrohre für die Energiekabel

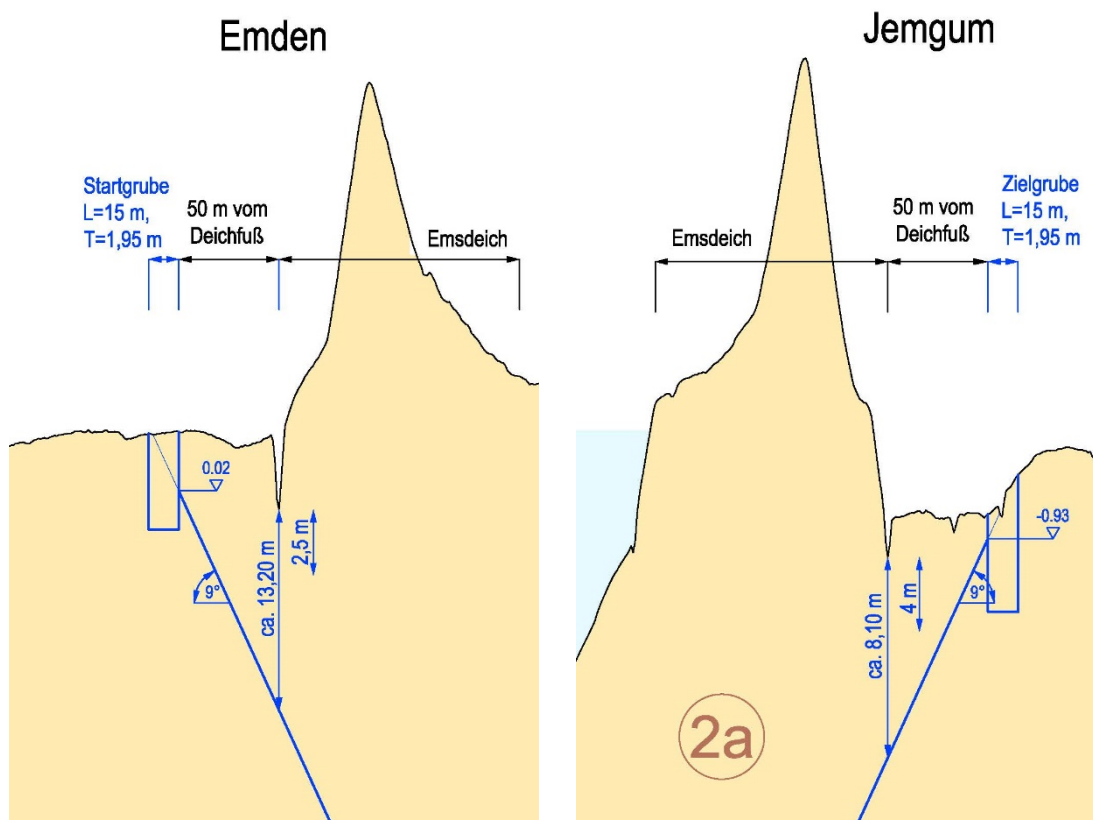


Abb. 7-3: Detailabschnitte Bohrkurven der Kabelschutzrohre für die Energiekabel

Die Kabelschutzrohre für die Energiekabel werden aus Gründen der horizontalen Bohrtoleranz mit 10 m Achsabstand verlegt. In einer zweiten Ebene unterhalb der Energiekabel werden die Kabelschutzrohre für Begleitkabel angeordnet (siehe Abb. 7-4).

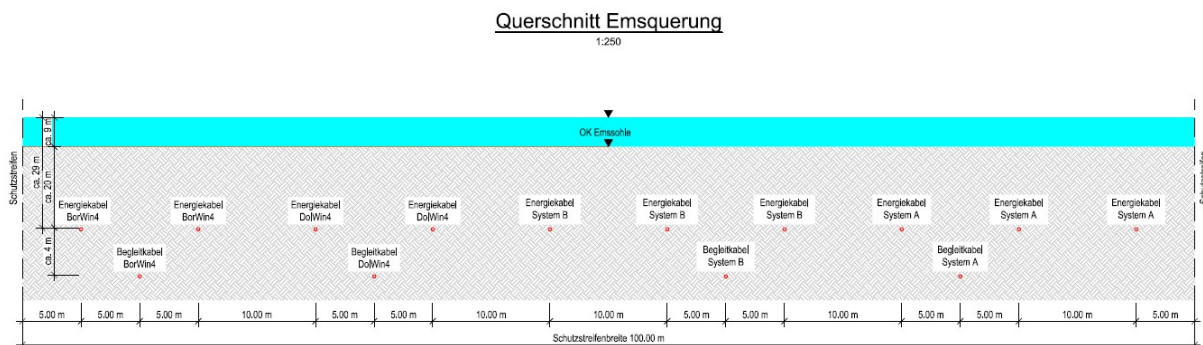


Abb. 7-4: Regelquerschnitt der Kabelanlagen

Da die Vermessungsgenauigkeit der HDD-Bohrungen direkt von der Bohrungslänge abhängt, werden die Bohrstrecken durch Pilotbohrungen, sowohl von der Nordseite als auch von der Südseite aus, mit einem Treffen in der Mitte (meeting in the middle) halbiert (siehe Abb. 7-5).

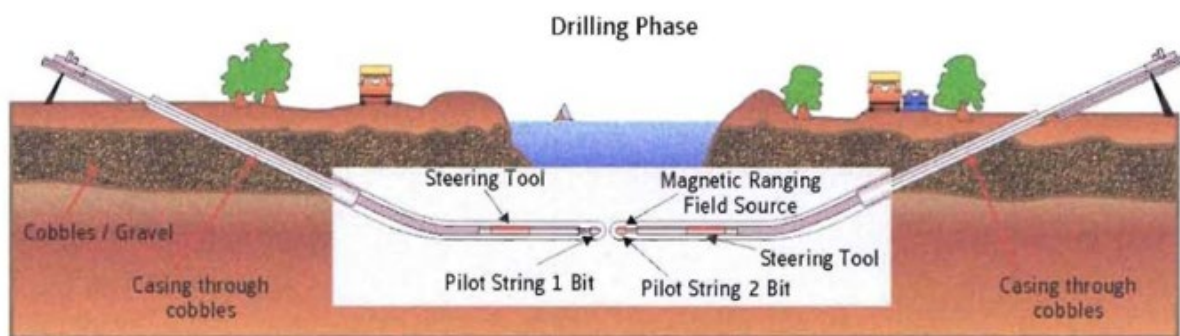


Abb. 7-5: Pilotbohrungen von beiden Emsseiten aus (meeting in the middle) (Lukas et al. 2004)

Mit den Bohrungen müssen in den ersten 10 bis 15 m ab Geländeoberkante stark tonige sowie stark organische Böden in überwiegend weicher bis breiiger Konsistenz mit eingelagerten Torfschichten und Holz durchfahren werden. Zur Stabilisierung der Bohrlöcher der Pilotbohrungen wird beidseitig jeweils ein Casing-Rohr mitgeführt, welches nachfolgend wieder gezogen wird.

Die Baubedarfsflächen für das HDD-Verfahren im Norden der Emsquerung und im Süden der Emsquerung sind in den nachfolgenden Abbildungen Abb. 7-6 und Abb. 7-7 dargestellt.

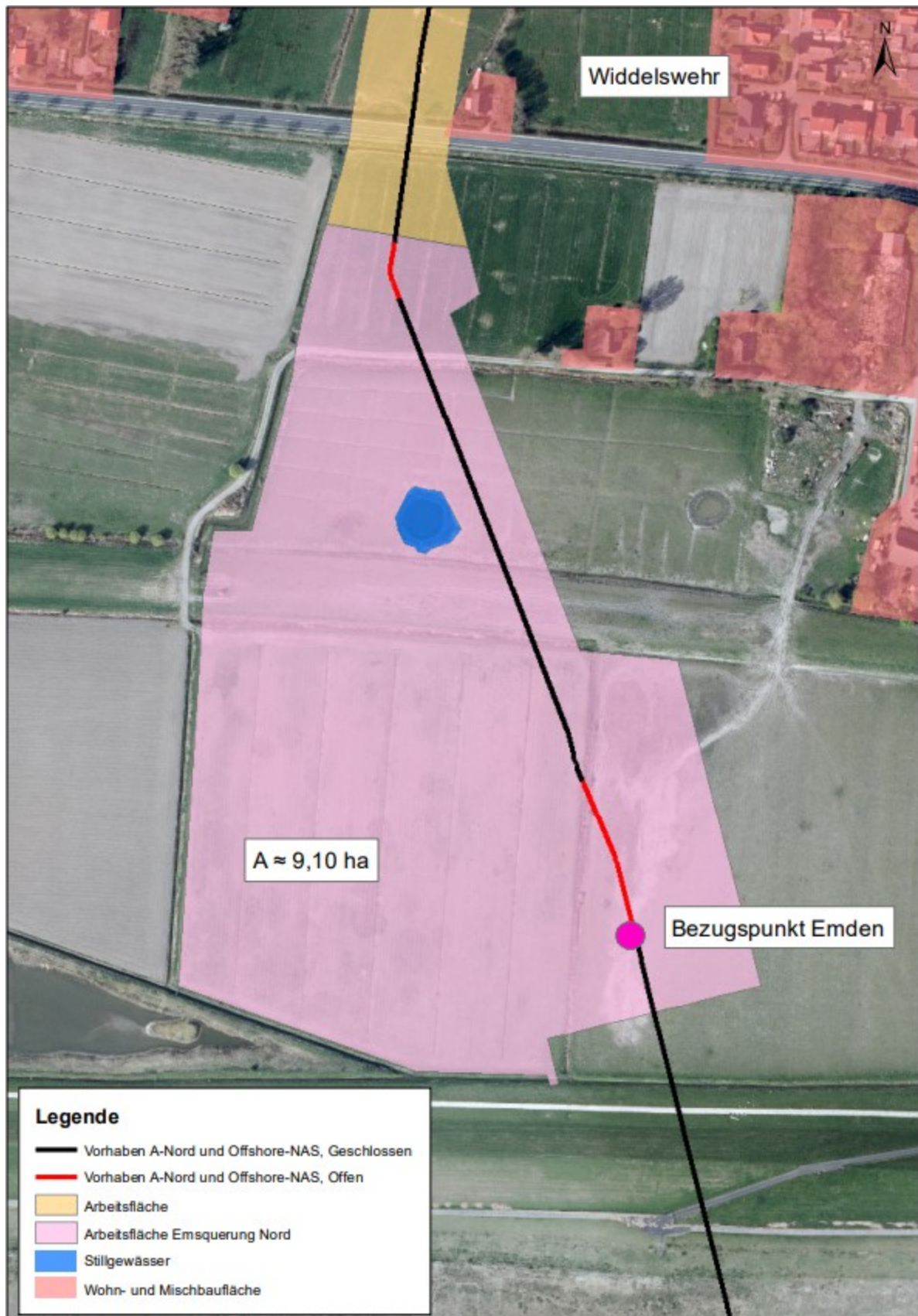


Abb. 7-6: Baubedarfsfläche für das HDD-Verfahren Emsquering Nord



Abb. 7-7: Baubedarfsfläche für das HDD-Verfahren Emsquering Süd

Die Vorstreckung der Kabelschutzrohre erfolgt auf der Südseite der Emsquering in gebogener Form nördlich des Vogelschutzgebietes Rheiderland (siehe Abb. 7-8).

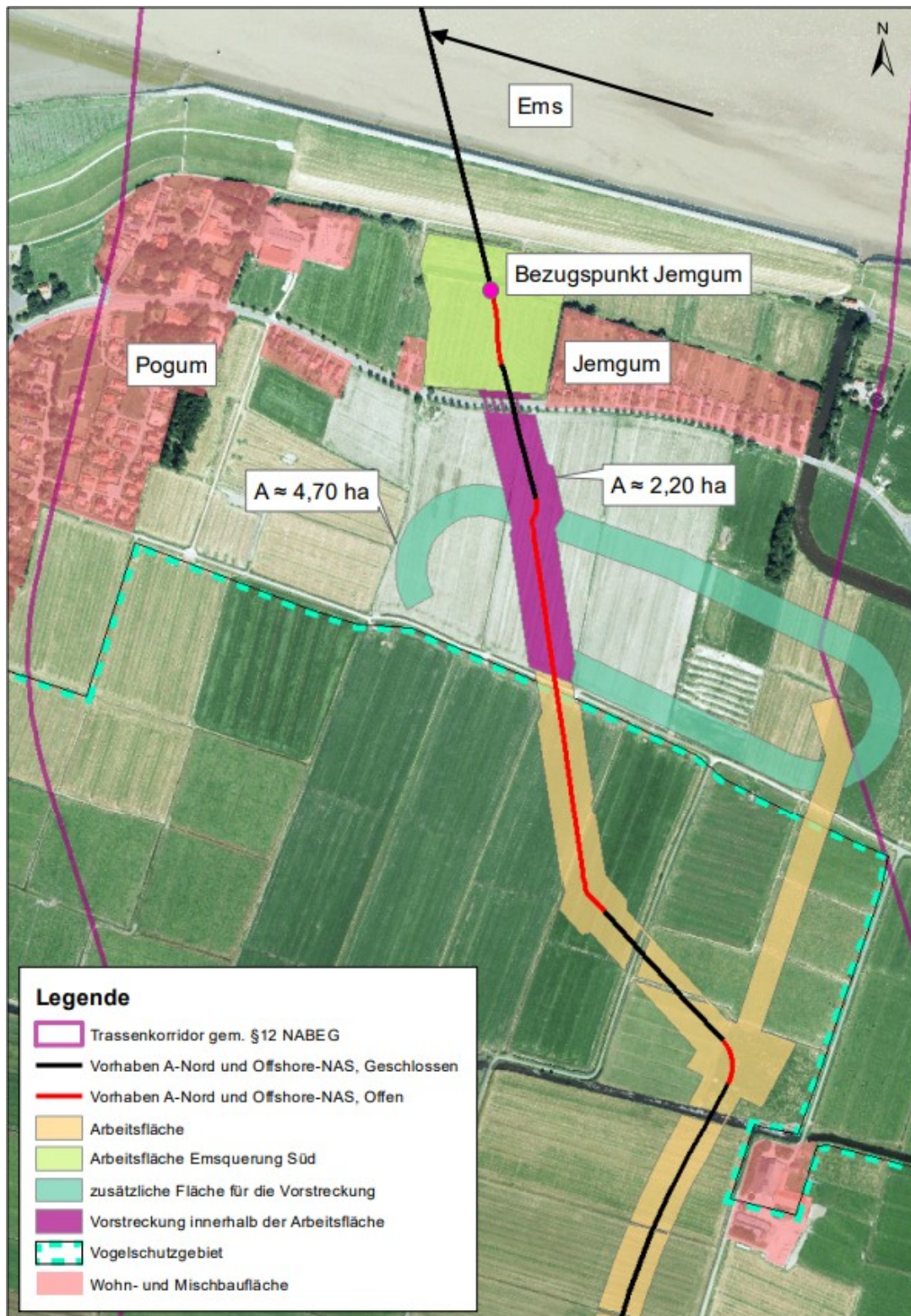


Abb. 7-8: Vorstreckung der Kabelschutzrohre nördlich des Vogelschutzgebietes Rheiderland

7.2.2.3 Steuerbarer, bemannter Rohrvortrieb

Ein steuerbarer, bemannter Rohrvortrieb erfordert ab einer Tunnellänge von mehr als 300 m einen lichten Querschnitt von mindestens 1,60 m (DWA-A125). Damit ergibt sich die Möglichkeit und aus Wirtschaftlichkeitsgründen auch die Notwendigkeit, mehrere Energiekabel in einen Tunnelquerschnitt zu verlegen. Die Energiekabelverlegung erfolgt in solchen Fällen ohne Kabelschutzrohr direkt auf Auflagerwippen, die auf Wandkonsolen befestigt werden. Für den Kabeleinzug und die Kabelmontage muss der Tunnel begangen werden, was zu einem lichten Minstdurchmesser von rd. 3,50 m führt (siehe Abb. 7-9). Um eine gegenseitige Beeinflussung der Systeme A-Nord und Offshore-NAS im Reparaturfall auszuschließen, werden getrennte Tunnel für A-Nord und Offshore-NAS vorgesehen, die in einem Abstand von rd. 5 m aufgefahren werden.

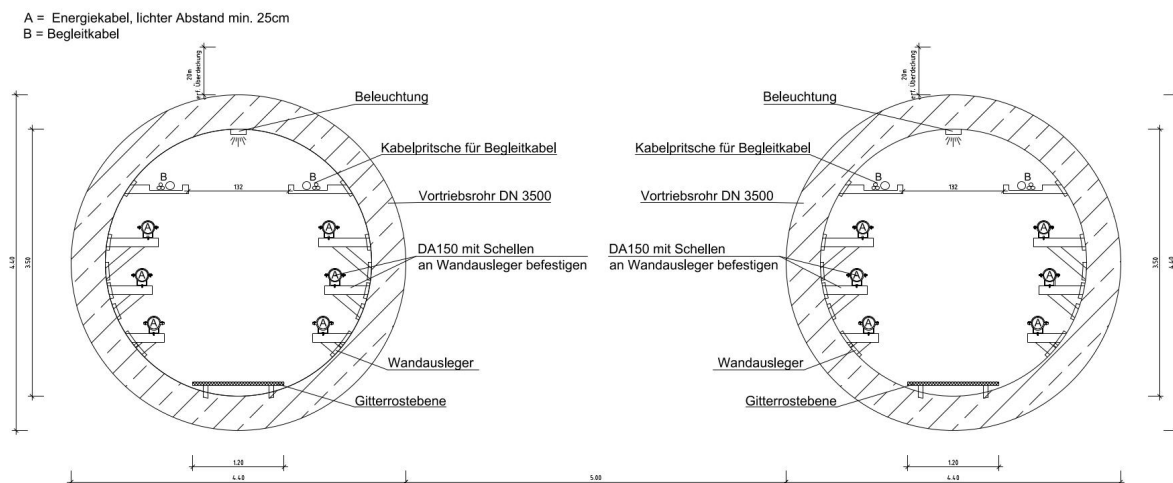


Abb. 7-9: Schematischer Querschnitt von Tunnelgeometrien für Kabelanlagen

Nach Maßgabe der Baugrundverhältnisse können die Tunnelrohrvortriebe in der Schicht 2b erfolgen, was zu einer Überdeckung der tiefsten Emssohle von rd. 13 m führt (siehe Abb. 7-10).

Am nördlichen Tunnelende werden als Startgruben je eine rd. 24 m tiefe Baugrube in einer lichten Geometrie von rd. 12 m Durchmesser benötigt. Die Vortriebe erfolgen von den Startgruben heraus steigend bis zu den Zielgruben am südlichen Tunnelende mit einer Baugrubentiefe von je rd. 20 m und lichten Abmessungen von rd. 8 m Durchmesser (siehe Abb. 7-11). Die Startbaugruben und Zielbaugruben werden wasserdicht, mittels überschnittener Bohrpfehlwand und auftriebssicherer Sohle, errichtet. In den Übergängen der Tunnelröhren zu den Schachtbaugruben werden rd. 2 m starke Dichtblöcke in rd. 5 m Länge durch Hochdruckinjektion hergestellt.

Die Baugruben an beiden Tunnelenden werden nach Abschluss der Rohrvortriebe zu Schächten ausgebaut, in denen die Energiekabel bis zur Regelverlegetiefe hochgeführt werden. Die Schachtbauwerke dienen auch der dauerhaften Zugänglichkeit der Tunnel und der Belüftung. An den nördlichen Schachtbauwerken wird über Ventilatoren Frischluft in die Tunnel eingeblasen, welche, durch die Kabel erwärmt, an den südlichen Schachtbauwerken austritt, um auf diese Weise den erforderlichen Wärmeaustrag aus dem System sicherzustellen.

In den Schachtbauwerken werden die Energie- und Begleitkabel ohne Kabelschutzrohre direkt auf einer Stahlunterkonstruktion verlegt und durch die Schachtwandung/Verbauwandung auf Regeltiefe, im offenen Graben, bis zu den im Nahbereich angeordneten Muffen geführt.

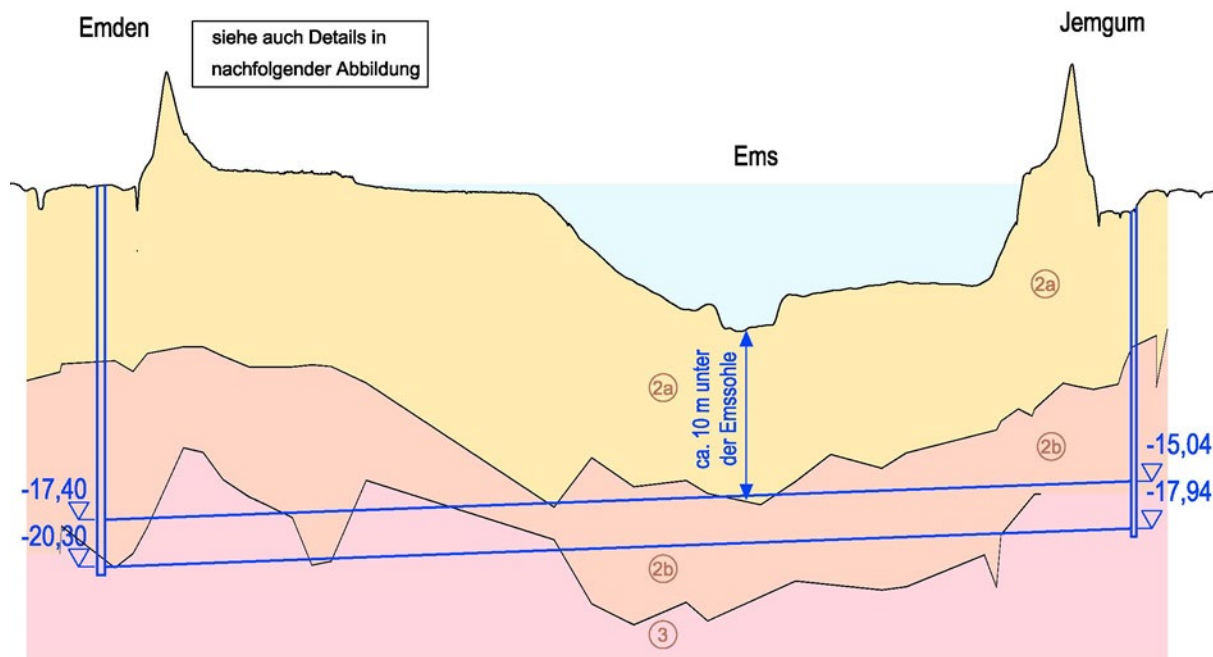


Abb. 7-10: Längsschnitt des Rohrvortriebes mit Schächten an den Tunnelportalen

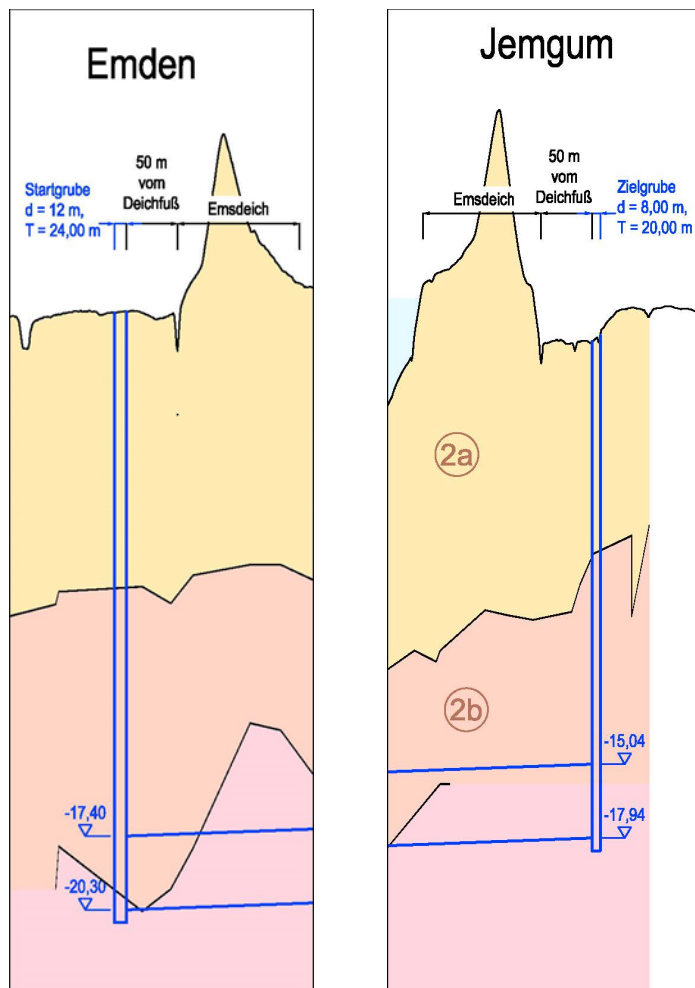


Abb. 7-11: Detailabschnitt Längsschnitt des Rohrvortriebes mit Schächten an den Tunnelportalen

Die Baubedarfsflächen für den bemannten Rohrvertrieb im Norden der Emsquerung und im Süden der Emsquerung sind in den nachfolgenden Abb. 7-12 und Abb. 7-13 dargestellt.

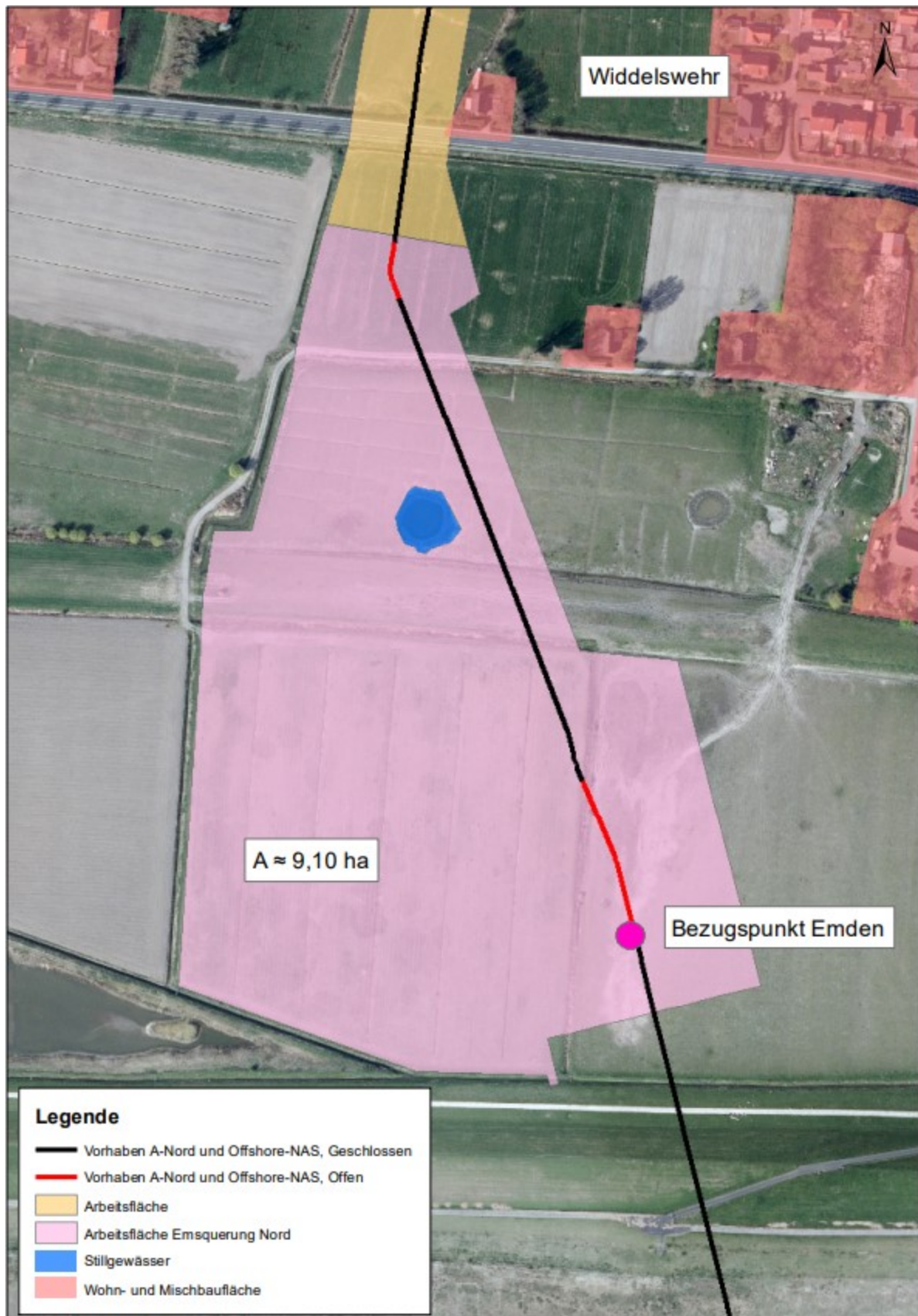


Abb. 7-12: Baubedarfsfläche für den bemannten Rohrvertrieb Emsquerung Nord

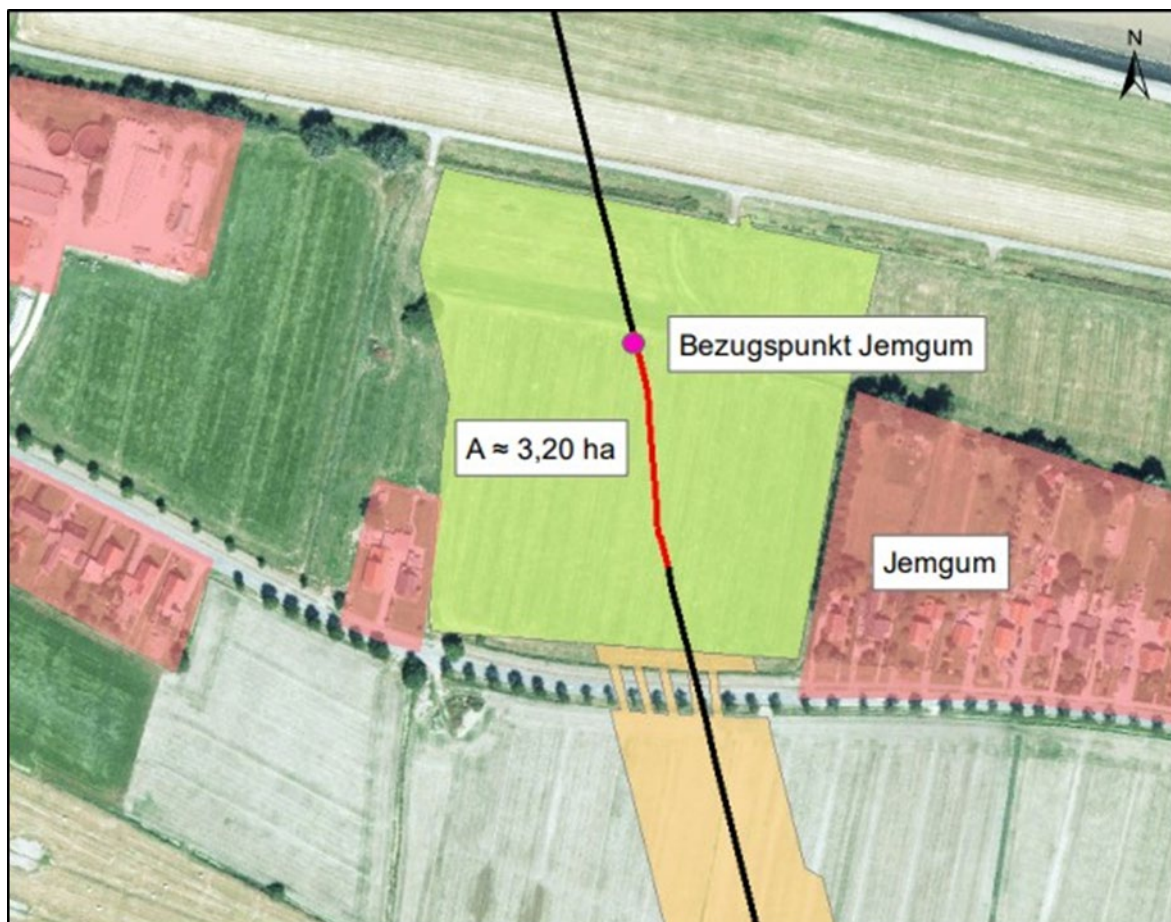


Abb. 7-13: Baubedarfsfläche für den bemannten Rohrvertrieb Emsquerung Süd

7.2.3 Kostenkennwerten zur Bewertung der Wirtschaftlichen Effizienz

Die Investitionskosten für den Kabeltiefbau wurden anhand von Kostenkennwerten ermittelt.

Es ergeben sich die in Tab. 7-1 zusammengestellten Werte.

Tab. 7-1: Investitionskosten der Alternativen

| Ausführungsvariante | Kosten- kenn- wert [€ netto] je Stück | Stück | Kosten- kenn- wert [€ netto] je Meter | Meter | Summe [€ netto] | Ab- wei- chung |
|---|---|-------|---|-------|--------------------|----------------------|
| Horizontalspülbohrverfahren (HDD) | | | | | | |
| Investitionskosten Kabeltiefbau für 14 Kabelschutzrohre (10 KSR für Energiekabel, 4 KSR für Begleitkabel) | | | | | | |
| technische Bearbeitung | 100.000 | 1 | | | 100.000 | |
| HDD-Spülbohrarbeiten | 3.000 | 14 | 10.000 | 1.700 | 17.042.000 | |
| Entsorgung | | | 1.000 | 1.700 | 1.700.000 | |
| Rollenbahn der Vorrichtstrecken | | | 200 | 1.700 | 340.000 | |
| Kabelschutz- und Leerrohre | | | 2.000 | 1.700 | 3.400.000 | |
| Baustelleneinrichtung (10 %) | | | | | 2.260.000 | |
| Summe, aufgerundet | | | | | 24.900.000 | 100 % |
| Rohrvortrieb | | | | | | |
| Investitionskosten Kabeltiefbau | | | | | | |
| technische Bearbeitung | 200.000 | 1 | | | 200.000 | |
| Erdarbeiten/Baugruben | 1.000.000 | 4 | | | 4.000.000 | |
| Entsorgung | 500.000 | 4 | | | 2.000.000 | |
| Vortriebsarbeiten | | | 12.000 | 1.700 | 20.400.000 | |
| Schachtbauwerke | 1.000.000 | 4 | | | 4.000.000 | |
| Innenausbau Tunnel und Schächte | 1.000.000 | 2 | | | 2.000.000 | |
| Belüftung | 750.000 | 2 | | | 1.500.000 | |
| 1 Reinvestition Belüftung im Nutzungszeitraum Kabeltiefbau | 750.000 | 2 | | | 1.500.000 | |
| Baustelleneinrichtung (10 %) | | | | | 3.560.000 | |
| Summe, aufgerundet | | | | | 39.200.000 | 157 % |

7.3 Ergebnis des Vergleichs technischer Alternativen

7.3.1 Raumordnung und Bauleitplanung

| Merkmal | | HDD-Verfahren | Rohrvortrieb |
|--|--|---------------|--------------|
| Raumordnung (z. B. Vorranggebiet Windenergie) | Konformität gegeben | ja | ja |
| Raumkonkrete Planungen* (z. B. Ausweisungen der Bauleitplanung) | Konformität gegeben | ja | ja |
| Zwischenergebnis | Es werden von beiden Alternativen keine Merkmale in Anspruch genommen. Eine eindeutige Vorzugswürdigkeit zwischen den beiden Alternativen ist daher nicht feststellbar. Im Zielkriterium Raumordnung werden daher beide Alternativen als gleichwertig bewertet. | | |
| | Bewertung | gleichwertig | gleichwertig |

7.3.2 Sonstige öffentliche und private Belange

| Merkmal | | HDD-Verfahren | Rohrvortrieb |
|-------------------------|--|---------------|-------------------------------------|
| Private Belange | | | |
| Nutzungseinschränkungen | dauerhaft | nein | ja (im Bereich der Schachtbauwerke) |
| Zwischenergebnis | In Bezug auf das Merkmal Nutzungseinschränkung privater Belange (agrарstrukturelle Belange) ist die Alternative des Rohrvortriebs als nachteilig einzustufen, da dauerhafte Schachtbauwerke am Start- und Zielpunkt zur Unterhaltung und Belüftung der Tunnelanlage erforderlich sind. Diese entfallen beim HDD-Verfahren. <u>Fazit</u> Aufgrund der dauerhaften Schachtbauwerke und die daraus resultierende dauerhafte Nutzungseinschränkung, welche bei der Alternative HDD-Verfahren nicht vorkommen, wird die Alternative Rohrvortrieb im Zielkriterium Sonstige öffentliche und private Belange als nachteilig eingestuft. | | |
| | Bewertung | vorzugswürdig | nachteilig |

7.3.3 Umweltbelange

| Merkmal | | HDD-Verfahren | Rohrvortrieb |
|---|--|--|--|
| Schutzgüter gemäß UVPG | | | |
| SG Menschen, insbesondere die menschl. Gesundheit | | | |
| Baubedingte Lärmimmissionen | Dauer | 60 Wochen | 108 Wochen |
| SG Tiere, Pflanzen und die biol. Vielfalt | | | |
| Gesetzl. geschützte Biotope | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| Hochwertige Biotoptypen | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Schutzstreifen) | / | / |
| SG Boden | | | |
| Moorböden/TOC-reiche Böden | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| verdichtungsempfindliche Böden | temporäre Flächeninanspruchnahme | / | / |
| Boden [ohne Klassifizierung] | Eingriff in Boden (Baugruben, Tunnel/Bohrung) | 5.900 m³ | 64.300 m³ |
| SG Fläche | | | |
| Flächennutzung/-beanspruchung | temporäre Flächeninanspruchnahme | 19,2 ha | 12,3 ha |
| | dauerhafte Flächeninanspruchnahme ¹ | Schutzstreifen: 92.500 m² Bauwerke, befestigte Flächen: / Dauerhafte Zufahrten: / | Schutzstreifen: 11.800 m² Bauwerke, befestigte Flächen: 2.000 m² Dauerhafte Zufahrten: 5.800 m² |
| SG Wasser | | | |
| Grundwasserhaltung | Dauer | Nicht erforderlich | Wenige Wochen (einmalige Trockenlegung der wasserdichten Baugruben) |
| Verbauelemente | Erforderlichkeit | nein | ja |
| SG Landschaft | | | |
| Veränderung des Landschaftsbildes | Bauwerke (dauerhaft) | / | Vier Bauwerke für Zugang und Belüftung, L/B/H rd. 15 m/15 m/4 m Dauerhafte Zufahrten: 5.800 m² |
| Artenschutzrechtliche Belange | | | |
| mögliche Betroffenheit rel. Arten/CEF-Maßnahmen notwendig | temporäre CEF-Maßnahmen (Feldvögel, Rastvögel) | ja | ja |
| | dauerhafte CEF-Maßnahmen (Feldvögel) | nein | ja |

¹ Aufgrund der großen Tiefenlage der Leitungen entfaltet der Schutzstreifen im Bereich der Emsquerung keine Wirkungen an der Geländeoberfläche. Die Flächenangaben zum Schutzstreifen beziehen sich folglich auf die unmittelbar mit dem Querungsbauwerk zusammenhängenden Baubedarfsflächen nördlich und südlich der Ems (vgl. Abb. 7-12 und Abb. 7-13).

| Merkmal | | HDD-Verfahren | Rohrvortrieb |
|---|--|---------------|-----------------------------|
| Bauzeit | Dauer | 60 Wochen | 108 Wochen |
| Natura 2000-Gebiete | | | |
| Beeinträchtigung von Erhaltungszielen/maßgeblicher Bestandteile | - | nein | nicht sicher auszuschließen |
| Zwischenergebnis | <p>Die Alternative Rohrvortrieb ist im Hinblick auf das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschl. Gesundheit als nachteilig zu bewerten, da baubedingte Lärmemissionen über einen deutlich längeren Zeitraum zu erwarten sind als beim HDD-Verfahren. Bei Betrachtung des Schutzguts Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt ergeben sich keine Betroffenheiten, so dass beide Alternative als gleichwertig eingestuft werden. Deshalb kann aus diesen Merkmalen keine Vorzugswürdigkeit zwischen den Alternativen abgeleitet werden.</p> <p>In Bezug auf das Schutzgut Boden werden die Merkmale Moorböden/TOC-reiche Böden verdichtungsempfindliche Böden von keiner Alternative in Anspruch genommen. Jedoch sind für die Alternative HDD-Verfahren 5.900 m³ Boden zu entsorgen, während für den Rohrvortrieb mit 64.300 m³ um mehr als 1.000 % mehr Boden aufgrund des Tunnelbaus entsorgt werden muss. Die Alternative HDD-Verfahren ist daher aufgrund der deutlich geringeren Entsorgung von Boden als vorzugswürdig zu bewerten.</p> <p>Bei der Betrachtung des Schutzgutes Fläche ist hinsichtlich der temporären Flächeninanspruchnahme das HDD-Verfahren aufgrund der um mehr als 50 % höheren Inanspruchnahme gegenüber dem Rohrvortrieb als nachteilig zu bewerten. In Bezug auf die dauerhafte Flächeninanspruchnahme ist der Rohrvortrieb als nachteilig zu beurteilen, weil dauerhafte Bauwerke und befestigte Flächen sowie dauerhafte Zufahrten für die Schachtanlagen nördlich und südlich der Ems erforderlich sind, während für das HDD-Verfahren keine dauerhafte Flächeninanspruchnahme erforderlich sind. Für die Gesamtbewertung des Schutzguts Fläche wird die dauerhaft verbleibende Inanspruchnahme von Flächen höher gewichtet als die temporäre Inanspruchnahme. Daher wird der Rohrvortrieb insgesamt im Schutzgut Fläche als nachteilig bewertet.</p> <p>Eine temporäre Grundwasserhaltung ist ebenfalls nur für den Rohrvortrieb zu erwarten, ebenso wie der Verbleib von Verbauelementen zur Grundwasserhaltung im Boden. Aufgrund der fehlenden Grundwasserhaltung bzw. Inanspruchnahme der Merkmale ist die Alternative HDD-Verfahren als vorzugswürdig zu beurteilen.</p> <p>Die Bauwerke für Zugang und Belüftung im Zusammenhang mit dem Rohrvortrieb wirken sich ebenfalls nachteilig auf das Landschaftsbild aus. Aufgrund der fehlenden Bauwerke ist die Alternative HDD-Verfahren als vorzugswürdig zu beurteilen.</p> <p>Hinsichtlich der Notwendigkeit von temporären CEF-Maßnahmen für Feldvögel weisen beide Alternativen zwar dieselben Flächengrößen der Baustelleneinrichtungsflächen auf, aufgrund der deutlich längeren Bauzeit des Rohrvortriebs sind für die Alternative Rohrvortrieb die temporären Maßnahmen über rund 2 Jahre aufrecht zu erhalten. Hinzu kommt, dass beim Rohrvortrieb aufgrund der verbleibenden baulichen Anlagen auch dauerhafte CEF-Maßnahmen für die betroffenen Feldvögel umgesetzt werden müssten. Da die Alternative HDD-Verfahren eine deutlich kürzere Bauzeit erfordert und keine dauerhaften CEF-Maßnahmen erforderlich werden, wird diese Alternative im Merkmal artenschutzrechtliche Belange als vorzugswürdig gegenüber der Alternative Rohrvortrieb bewertet.</p> <p>Eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele bzw. der maßgeblichen Bestandteile der randlich angrenzenden Natura 2000-Gebiete (beanspruchte Fläche ist relevantes Nahrungsgebiet, vgl. Unterlage F2) kann nur für die Alternative HDD-Verfahren sicher ausgeschlossen werden. Aufgrund der dauerhaft verbleibenden Bauwerke und der durch die vertikalen Strukturen des Bauwerks erzeugte Meidewirkung auf Feldvögel kann durch den Verlust der Nahrungshabitate eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele bzw. der maßgeblichen Bestandteile der randlich angrenzenden Natura 2000-Gebiete für die Alternative Rohrvortrieb nicht sicher ausgeschlossen werden. Die Alternative Rohrvortrieb wird daher als nachteilig bewertet.</p> <p><u>Fazit</u></p> <p>Insgesamt ist das HDD-Verfahren in den Schutzgütern Menschen, insbesondere die menschl. Gesundheit, Boden, Fläche, Wasser und Landschaft sowie bei den artenschutzrechtlichen Belangen, bei gleichwertiger Bewertung im Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, aufgrund der fehlenden Inanspruchnahme von Merkmalen, der fehlenden Grundwasserhaltung, fehlender Bauwerke, die das Landschaftsbild beeinträchtigen, und der besseren Bewertung bei den artenschutzrechtlichen und habitat-schutzrechtlichen Belangen als vorzugswürdig zu bewerten. Im Ergebnis wird daher die</p> | | |

| Merkmal | HDD-Verfahren | Rohrvortrieb |
|---|---------------|--------------|
| Alternative HDD-Verfahren für das Zielkriterium Umweltbelange als vorzugswürdig bewertet. | | |
| Bewertung | vorzugswürdig | nachteilig |

7.3.4 Technische Effizienz

| Merkmal | Klassifizierung | HDD-Verfahren | Rohrvortrieb |
|---|---|----------------------------|--------------|
| Bautechnische Effizienz | | | |
| Anstehende Böden, Fels und Störstoffe | robustes Bauverfahren | geringes Ausführungsrisiko | / |
| | nicht hinreichend robustes Bauverfahren | erhöhtes Ausführungsrisiko | ja |
| Gesamtbauzeit | - | - | 100 % |
| Abhängigkeit Kabelmontage von Kabeltiefbau | Beginn nach jedem KSR möglich | geringe Abhängigkeit | ja |
| | Beginn nach mindestens 50 % aller KSR möglich | erhöhte Abhängigkeit | / |
| Betriebstechnische Effizienz | | | |
| Zugänglichkeit der Leitungen | Die Leitungen sind zugänglich. | nicht eingeschränkt | / |
| | Die Leitungen sind nicht zugänglich. | stark eingeschränkt | ja |
| Bauwerksprüfung und Unterhaltung | Es entstehen keine zusätzliche Jahreskosten | kein Mehraufwand | ja |
| | Es entstehen zusätzliche Jahreskosten | Mehraufwand | / |
| Dauerhaft zu betreibende technische Anlagen | Es entstehen keine zusätzliche Jahreskosten | kein Mehraufwand | ja |
| | Es entstehen zusätzliche Jahreskosten | Mehraufwand | / |
| Zwischenergebnis | Bautechnische Effizienz Gemäß Kapitel 7.2.2.2 werden die Bohrungen beim HDD-Verfahren vorzugsweise in der Bodenschicht 3 angeordnet, wobei jedoch nicht zu umgehen ist, dass mit den Bohrungen in den ersten 10 bis 15 m ab Geländeoberkante stark tonige sowie stark organische Böden in überwiegend weicher bis breiiger Konsistenz mit eingelagerten Torfschichten und Holz durchfahren werden muss. Es verbleibt daher für diese Bauweise, die für den anstehenden Baugrund nicht hinreichend robust ist, ein erhöhtes Ausführungsrisiko, die Alternative wird daher als nachteilig bewertet. Die Alternativbauweise Rohrvortrieb ist hingegen hinreichend robust für den anstehenden Baugrund, sodass nur ein geringes Ausführungsrisiko entsteht. Sie wird daher als vorzugswürdig bewertet. Anhand einer detaillierten Bauzeitkalkulation beider Alternativbauweisen ergaben sich folgende Gesamtbauzeiten: HDD-Verfahren: rd. 300 Tage (100 %) Rohrvortrieb: rd. 540 Tage (180 %) Bei der zeitlichen Abhängigkeit der Kabelmontage vom Kabeltiefbau ist festzustellen, dass beim HDD-Verfahren nach jeder Verlegung eines Kabelschutzrohres mit dem Einzug eines Energiekabels begonnen werden kann und damit eine geringe Abhängigkeit entsteht. Bei der Alternative Rohrvortrieb muss zumindest ein Tunnel fertiggestellt sein, bevor die ersten sechs Energiekabel mit den zugehörigen Begleitkabeln eingezogen werden können, was eine erhöhte Abhängigkeit bedeutet. Die Alternative wird daher hinsichtlich der Gesamtbauzeit und der Abhängigkeit der Kabelmontage vom Kabeltiefbau als nachteilig bewertet. In der bautechnischen Effizienz wird daher die Alternative HDD-Verfahren als vorzugswürdig bewertet. | | |
| | Betriebstechnische Effizienz Die Zugänglichkeit der Leitungen ist bei der Bauweise Rohrvortrieb gegeben und damit die betriebstechnische Effizienz nicht eingeschränkt. Beim HDD-Verfahren | | |

| Merkmal | | Klassifizierung | HDD-Verfahren | Rohrvortrieb |
|---------|--|-----------------|---------------|--------------|
| | <p>sind die Leitungen nicht zugänglich und damit die betriebstechnische Effizienz stark eingeschränkt. Die Alternative HDD-Verfahren wird daher hinsichtlich der Zugänglichkeit als nachteilig bewertet.</p> <p>Die Tunnelanlage mit den Schachtbauwerken, als Bauwerke des Rohrvortriebes, erfordern eine regelmäßige Bauwerksprüfung und dementsprechend auch eine wiederholte Unterhaltung, sodass Mehraufwand in Form zusätzlicher Jahreskosten entstehen wird. Die Alternative Rohrvortrieb wird daher als nachteilig bewertet. Beim HDD-Verfahren wird keine eine regelmäßige Bauwerksprüfung und dementsprechend auch keine wiederholte Unterhaltung notwendig, die Alternative ist daher als vorzugswürdig zu bewerten.</p> <p>Der Rohrvortrieb erfordert eine dauerhaft zu betreibende Lüftungsanlage, sodass Mehraufwand in Form zusätzlicher Jahreskosten entstehen wird. Beim HDD-Verfahren werden keine zusätzlichen technischen Anlagen benötigt. Die Alternative HDD-Verfahren wird daher als vorzugswürdig bewertet. Insgesamt wird aufgrund der fehlenden Mehrkosten in der Bauwerksprüfung und Unterhaltung und der fehlenden dauerhaft zu betreibenden technischen Anlagen die Alternative HDD-Verfahren in der betriebstechnischen Effizienz als vorzugswürdig bewertet.</p> <p><u>Zwischenergebnis</u></p> <p>Insgesamt wird die Alternative HDD-Verfahren in der bautechnischen und in der betriebstechnischen Effizienz als vorzugswürdig bewertet, da sie sowohl in der bautechnischen als auch in der betriebstechnischen Effizienz deutliche Vorteile aufweist (kürzere Gesamtbauzeit, fehlende Abhängigkeit der Kabelmontage vom Kabeltiefbau, keine Erforderlichkeit für Bauwerksprüfung und Unterhaltung, keine dauerhaft zu betreibenden technischen Anlagen).</p> | | | |
| | Bewertung | | vorzugswürdig | nachteilig |

7.3.5 Wirtschaftliche Effizienz

| Merkmal | | HDD-Verfahren | Rohrvortrieb |
|---|---|---------------|--------------|
| Investitionskosten für den Kabeltiefbau | Gesamtkosten | 100 % | 157 % |
| Zwischenergebnis | Die Gesamtkosten des Rohrvortriebes übersteigen die Lösung mittels HDD-Verfahren um rd. 57 %, sodass das HDD-Verfahren in diesem Zielkriterium vorzugswürdig ist. | | |
| | Bewertung | vorzugswürdig | nachteilig |

7.3.6 Gesamtbewertung

| Zielkriterium | HDD-Verfahren | Rohrvortrieb |
|---|---------------|--------------|
| Raumordnung und Bauleitplanung | | |
| Es werden von beiden Alternativen keine Merkmale in Anspruch genommen. Eine eindeutige Vorzugswürdigkeit zwischen den beiden Alternativen ist daher nicht feststellbar. Im Zielkriterium Raumordnung werden daher beide Alternativen als gleichwertig bewertet. | | |
| Bewertung | gleichwertig | gleichwertig |
| Sonstige öffentliche und private Belange | | |
| Aufgrund der dauerhaften Schachtbauwerke und die daraus resultierende dauerhafte Nutzungseinschränkung, welche bei der Alternative HDD-Verfahren nicht vorkommen, wird die Alternative Rohrvortrieb im Zielkriterium Sonstige öffentliche und private Belange als nachteilig eingestuft. | | |
| Bewertung | vorzugswürdig | nachteilig |
| Umweltbelange | | |
| Insgesamt ist das HDD-Verfahren in den Schutzgütern Menschen, insbesondere die menschl. Gesundheit, Fläche, Boden, Fläche, Wasser und Landschaft sowie bei den artenschutzrechtlichen Belangen, bei gleichwertiger Bewertung im Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, aufgrund der fehlenden Inanspruchnahme von Merkmalen, der fehlenden Grundwasserhaltung, fehlender Bauwerke, die das Landschaftsbild beeinträchtigen, und der besseren Bewertung bei den artenschutzrechtlichen und habitatschutzrechtlichen Belangen als vorzugswürdig zu bewerten. Im Ergebnis wird daher die Alternative HDD-Verfahren für das Zielkriterium Umweltbelange als vorzugswürdig bewertet. | | |
| Bewertung | vorzugswürdig | nachteilig |
| Technische Effizienz | | |
| Insgesamt wird die Alternative HDD-Verfahren in der bautechnischen und in der betriebstechnischen Effizienz als vorzugswürdig bewertet, da sie sowohl in der bautechnischen als auch in der betriebstechnischen Effizienz deutliche Vorteile aufweist (kürzere Gesamtbauzeit, fehlende Abhängigkeit der Kabelmontage vom Kabeltiefbau, keine Erforderlichkeit für Bauwerksprüfung und Unterhaltung, keine dauerhaft zu betreibenden technischen Anlagen). | | |
| Bewertung | vorzugswürdig | nachteilig |
| Wirtschaftliche Effizienz | | |
| Die Gesamtkosten des Rohrvortriebes übersteigen die Lösung mittels HDD-Verfahren um rd. 57 %, sodass das HDD-Verfahren in diesem Zielkriterium vorzugswürdig ist. | | |
| Bewertung | vorzugswürdig | nachteilig |
| Gesamtbewertung | | |
| Im Zielkriterium Raumordnung und Bauleitplanung sind die Alternativen als gleichwertig zu bewerten, da aus den Merkmalen keine Vorzugswürdigkeit zwischen den Alternativen abgeleitet werden kann. In den Zielkriterien Sonstige öffentliche und private Belange, Umweltbelange, Technische Effizienz sowie Wirtschaftliche Effizienz stellt sich das HDD-Verfahren als vorzugswürdig gegenüber dem Rohrvortrieb dar. Dabei ergeben sich in allen Zielkriterien deutliche Vorteile für das HDD-Verfahren. Insgesamt wird im Ergebnis des Vergleichs technischer Alternativen das HDD-Verfahren als die vorzugswürdige Bauweise bewertet. Das alternativ untersuchte Rohrvortriebverfahren wird als nachteilig bewertet und ausgeschlossen. Das HDD-Verfahren wird somit als ernsthaft in Betracht kommende Alternative in den Unterlagen als technisches Verfahren zur Querung der Ems in der Antragstrasse weiter verfolgt. | | |
| Bewertung | Vorzug | Ausschluss |

8 Literaturverzeichnis

Amprion (2018): Gleichstromleitung A-Nord, BBPIG Vorhaben Nr. 1, Emden Ost – Osterath, Antrag auf Bundesfachplanung gemäß § 6 NABEG, Antragsunterlagen Abschnitte A-D, März 2018

Amprion GmbH (2020a): Gleichstromleitung A-Nord BBPIG Vorhaben Nr. 1 Emden Ost – Osterath. Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG. Unterlagen für den Abschnitt A: NDS Nord

Amprion GmbH (2020b): Gleichstromleitung A-Nord BBPIG Vorhaben Nr. 1 Emden Ost – Osterath. Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG. Unterlagen für den Abschnitt B: NDS Mitte

Amprion (2021): Gleichstromleitungen A-Nord BBPIG Vorhaben Nr. 1 (Emden Ost – Osterath), BBPIG Vorhaben Nr. 78 – DolWin4 (Grenzkorridor II – Hanekenfähr) [Bestandteil Emden – Wietmarschen/ Geeste], BBPIG Vorhaben Nr. 79 – BorWin4 (Grenzkorridor II – Hanekenfähr) [Bestandteil Emden – Wietmarschen/ Geeste], Antrag auf Planfeststellung nach § 19 NABEG sowie nach § 26 S. 2 NABEG, Planfeststellungsabschnitt Emden Ost bis Landkreisgrenze Leer/ Emsland NDS1 | „Niedersachsen Nord“

BBodSchG: Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist.

Bernotat, D. & Dierschke, V. (2021): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen – Teil II.1: Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Vögeln an Freileitungen, 4. Fassung, 94 S.

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 S.

BMWi: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2021): Praxisleitfaden Netzausbau

BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz - Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert am 20. Juli 2022 (BGBl. I Nr. 22, S. 1362, ber. 1436)

BNetzA: Bundesnetzagentur (2016): Bundesfachplanung für Gleichstrom-Vorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang, Positionspapier der Bundesnetzagentur für Anträge nach § 6 NABEG

BNetzA: Bundesnetzagentur (2018a): Festlegung für die Unterlagen nach § 8 NABEG im Bundesfachplanungsverfahren für das Vorhaben Nr.1 des BBPIG (Emden Ost – Osterath) - Abschnitt A (Emden Ost bis Raum Bunde)

BNetzA: Bundesnetzagentur (2018b): Festlegung für die Unterlagen nach § 8 NABEG im Bundesfachplanungsverfahren für das Vorhaben Nr.1 des BBPIG (Emden Ost – Osterath) - Abschnitt B (Raum Bunde bis Raum Wietmarschen)

BNetzA: Bundesnetzagentur (2018c): Festlegung für die Unterlagen nach § 8 NABEG im Bundesfachplanungsverfahren für das Vorhaben Nr.1 des BBPIG (Emden Ost – Osterath) - Abschnitt C (Raum Wietmarschen bis Raum Borken/Schermbeck)

BNetzA: Bundesnetzagentur (2018d): Festlegung für die Unterlagen nach § 8 NABEG im Bundesfachplanungsverfahren für das Vorhaben Nr.1 des BBPIG (Emden Ost – Osterath) - Abschnitt D (Raum Borken/Schermbeck bis Osterath)

BNetzA: Bundesnetzagentur (2021a): Bundesfachplanungsentscheidung gemäß § 12 NABEG für Vorhaben Nr. 1 des Bundesbedarfsplangesetzes (Emden Ost – Osterath) Abschnitt A (Abschnitt Emden Ost – Raum Bunde)

BNetzA: Bundesnetzagentur (2021b): Bundesfachplanungsentscheidung gemäß § 12 NABEG für Vorhaben Nr. 1 des Bundesbedarfsplangesetzes (Emden Ost – Osterath) Abschnitt B (Abschnitt Raum Bunde – Raum Wietmarschen)

BNetzA: Bundesnetzagentur (2022): Festlegung des Untersuchungsrahmens und Bestimmung des erforderlichen Inhalts der nach § 21 NABEG einzureichenden Unterlagen für das Vorhaben für das Vorhaben Nr. 1 BBPIG (Höchstspannungsleitung Emden Ost – Osterath), Planfeststellungsabschnitt NDS1: Netzverknüpfungspunkt Emden Ost – Landkreisgrenze Leer/Emsland (Abschnitt 1), für das Vorhaben Nr. 78 BBPIG (Höchstspannungsleitung Grenzkorridor II – Hanekenfähr, DolWin4), Planfeststellungsabschnitt NDS1: Emden – Landkreisgrenze Leer/Emsland (Abschnitt 1) und für das Vorhaben Nr. 79 BBPIG (Höchstspannungsleitung Grenzkorridor II – Hanekenfähr, BorWin4), Planfeststellungsabschnitt NDS1: Emden – Landkreisgrenze Leer/Emsland (Abschnitt 1)

EAK 2002 (2020): Die Küste, Archiv, für Forschung und Technik an der Nord- und Ostsee, Empfehlungen für Küstenschutzwerke, 3. korrigierte Ausgabe 2020, Heft 88

EnWG: Energiewirtschaftsgesetz Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung vom 7. Juli 2005 (BGBl. I Nr. 42 vom 12.07.2005 S. 1970), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 28. September 2022 (BGBl. I S. 2102) geändert worden ist.

Liesenjohann, M., Blew, J., Fronczek, S., Reichenbach, M., Bernotat, D. (2019): Artspezifische Wirksamkeiten von Vogelschutzmarkern an Freileitungen. Methodische Grundlagen zur Einstufung der Minderungswirkung durch Vogelschutzmarker – Fachkonventionsvorschlag. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). BfN-Skripten 537: 286 S.

Lukas, Andrew; Loneragan, Stephen; MacDonald, Duncan (2004): The Practicality of Drilling Very Long Pipelines Under Hazardous Terrain – 5 km, 10 km? In: International Conference on: Terrain and Geohazard Challenges Facing Onshore Oil and Gas Pipelines

NABEG: Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1690), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1325) geändert worden ist.

NLWKN: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz: Der Kiebitz – Akrobat der Lüfte, Wiesenvogel LIFE-Projekt, Internetzugriff, zuletzt abgerufen am 22.08.2022, <https://www.wiesenvoegel-life.de/wiesenvoegel/kiebitz/bestand-und-schutz/>

NLWKN: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz:
Der Rotschenkel – an der Küste allgegenwärtig, Wiesenvögel LIFE-Projekt, Internetzugriff, zuletzt abgerufen am 22.08.2022, <https://www.wiesenvoegel-life.de/wiesenvoegel/rotschenkel/bestand-und-schutz/>

ROG: Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1353) geändert worden ist.

WHG: Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901)

WRRL: Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (2000)

UVPG: Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), das durch Artikel 14 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist.