



Raumordnungsverfahren (ROV)

380-kV-Leitung

Conneforde – Cloppenburg – Merzen

Maßnahme 51 a

Erläuterungsbericht

Unterlage 1A

Bericht



TenneT TSO GmbH

**380-kV-Leitung
Conneforde – Cloppenburg – Merzen
Maßnahme 51a**

Erläuterungsbericht

Unterlage 1A

Bericht

Auftraggeber:

TenneT TSO GmbH
Bernecker Str. 70
95448 Bayreuth

Verfasser:

IBL Umweltplanung GmbH
Bahnhofstraße 14a
26122 Oldenburg

planungsgruppe grün gmbh
Rembertistraße 30
28203 Bremen

Oldenburg und Bremen,
den 08.06.2017

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Anlass des Raumordnungsverfahrens.....	5
2.	Vorhaben.....	7
2.1	Rechtsgrundlagen und Planungsverfahren	7
2.2	Gegenstand des Raumordnungsverfahrens	9
2.2.1	Aufbau der Antragsunterlagen.....	9
2.2.2	Netzverknüpfungspunkt Cloppenburg	10
2.2.3	Kurzbeschreibung des Vorhabens	11
2.2.4	Untersuchungsrahmen.....	15
2.3	Trassierungsgrundsätze	15
2.4	Hinweise zur Variantenprüfung.....	17
2.4.1	Vorbereitende Untersuchungen.....	17
2.4.2	Übersicht untersuchter Korridorvarianten.....	18
2.4.2.1	Korridor F („Autobahnkorridor“)	19
2.4.3	Umspannwerk (UW-) Suchräume.....	23
2.4.4	Ergänzende Untersuchungen	24
2.4.4.1	Ausschlussgründe für nicht untersuchte Korridorvarianten.....	25
2.4.4.2	Ausschlussgründe für nicht untersuchte Untervarianten.....	27
3.	Technische Angaben zum Vorhaben.....	47
3.1	Technische Angaben zum Vorhaben	47
3.1.1	380 kV-Höchstspannungsübertragung	47
3.1.2	Technische Regelwerke und Richtlinien.....	47
3.1.3	Sicherheit	48
3.2	Bauphase	48
3.2.1	Freileitung	48
3.2.1.1	Baustelleneinrichtungen	48
3.2.1.2	Zuwegungen, Arbeitsflächen	48
3.2.1.3	Vorbereitende Maßnahmen	49
3.2.1.4	Freileitungsmasten.....	50
3.2.1.5	Korrosionsschutz	52
3.2.1.6	Erdung.....	52
3.2.1.7	Fundamente	53
3.2.1.8	Leiter	53
3.2.1.9	Schutzstreifen	54
3.2.1.10	Beschilderung/Nummerierung	55
3.2.1.11	Bauzeit	55
3.2.1.12	Emissionen von Schall und Luftschadstoffen	56
3.2.2	Erdkabel	56
3.2.2.1	Kabel	56
3.2.2.2	Baustelleneinrichtungen	56
3.2.2.3	Zuwegungen, Arbeitsflächen	57
3.2.2.4	Vorbereitende Maßnahmen	57
3.2.2.5	Regelgrabenprofil.....	58
3.2.2.6	Bettungsmaterial	58
3.2.2.7	Muffen	58
3.2.2.8	Behandlung von bestehenden Drainagen und Leitungen	59
3.2.2.9	Entwässerung der Baufelder	59

3.2.2.10	Beschilderung	59
3.2.2.11	Bauzeit	60
3.2.2.12	Emissionen von Schall und Luftschadstoffen	60
3.2.2.13	Unterbohrung Erdkabel.....	60
3.2.2.14	Kabelübergangsanlage	60
3.3	Betriebsphase	62
3.3.1	Freileitung	62
3.3.1.1	Kontrolle und Reparatur.....	62
3.3.1.2	Schutzstreifen	63
3.3.1.3	Elektrische und magnetische Felder	63
3.3.2	Erdkabel	64
3.3.2.1	Kontrolle und Reparatur.....	64
3.3.2.2	Schutzstreifen	64
3.3.2.3	Elektrische und magnetische Felder	64
3.3.2.4	Bodenerwärmung.....	66
3.4	Lebensdauer und Rückbau.....	67
3.4.1	Freileitung	67
3.4.2	Erdkabel	67
3.5	Umspannwerk und Konverteranlagen	67
3.5.1	Umspannwerk	68
3.5.2	Konverteranlagen.....	79
3.5.2.1	Aufbau und Funktionsweise einer Konverterstation	79
3.5.2.2	Aufbau	79
3.5.2.3	Flächenbedarf	81
3.5.2.4	Rauminanspruchnahme und Bodenversiegelung	81
3.5.2.5	Funktionsweise	81
3.5.2.6	Emissionen.....	81
3.6	Potenzielle technische Widerstände.....	82
3.6.1	Beurteilungskriterien	83
3.6.2	Bewertung der technischen Widerstände.....	84
3.6.2.1	Kreuzungen.....	85
3.6.2.2	Trassenlängen	88
3.6.2.3	Sonstige technische Engstellen.....	88
3.6.2.4	Eignung für die unterlagerte Netzebene.....	90
3.6.2.5	Gesamtfazit zu den technischen Widerständen	91
4.	Zusammenfassung der Ergebnisse der Antragsunterlagen.....	93
4.1	Erläuterungsbericht - Technische Realisierbarkeit/Nachhaltigkeit.....	93
4.2	Umweltverträglichkeitsstudie	93
4.3	Natura 2000- Voruntersuchung	100
4.4	Artenschutzfachbeitrag	102
4.5	Raumverträglichkeitsstudie.....	106
4.6	Engstellensteckbriefe.....	110
5.	Übergeordneter Variantenvergleich	115
5.1	Trassenkorridore.....	115
5.2	UW-Suchräume	119
5.3	Gesamtfazit Trassenkorridore und UW-Suchräume	121
6.	Maßnahmenübergreifende Betrachtung	125
6.1	Abschnitt Conneforde – Cloppenburg (Maßnahme 51a)	125

6.1.1	Untersuchte Trassenkorridore	125
6.1.2	Ermittelte Vorzugsvariante.....	128
6.2	Abschnitt Cloppenburg – Merzen (Maßnahme 51b)	129
6.2.1	Untersuchte Trassenkorridore	129
6.2.2	Ermittelte Vorzugsvariante.....	132
6.3	Maßnahmenübergreifende Betrachtung.....	132
7.	Literaturverzeichnis.....	134
8.	Abkürzungsverzeichnis	135

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1	Projekt P21: Conneforde – Cloppenburg/Ost-Merzen Quelle: NEP 2024, verändert.....	6
Abb. 2	Lage der UW-Suchräume am Netzverknüpfungspunkt Cloppenburg	11
Abb. 3	Übersicht Korridore A, B (via CLP), C (via CLP) und F	14
Abb. 4	Übersicht der Grobkorridore, Trassenkorridore und Untervarianten der Trassenkorridore	19
Abb. 5	Vergleich des Korridors F (Bündelung mit der Autobahn) mit dem Korridor F1	22
Abb. 6	Verlauf des Trassenkorridors D	25
Abb. 7	Verlauf des Trassenkorridors E	26
Abb. 8	Übersicht der hier betrachteten Haupt- und Untervarianten	29
Abb. 9	Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um Variante A1 sowie Untervarianten A1N1 und A1N2	31
Abb. 10	Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um Variante A3 und Untervarianten A3N1	33
Abb. 11	Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um Variante A5 sowie Untervarianten A5N1 und A5N2	35
Abb. 12	Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um Variante A7 und Untervariante A7N1	38
Abb. 13	Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um Variante C2 und Untervarianten C2N1	40
Abb. 14	Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um Variante C4 und Untervarianten C4N1	42
Abb. 15	Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um Variante C6 und Untervarianten C6N1 und C6N2.....	44
Abb. 16	Masttypen Donau, Tonne und Einebene	50
Abb. 17	Fundamenttypen	53
Abb. 18	Beseilungsschema Masttyp "Donau" (2 Systeme)	54
Abb. 19	Schutzstreifen (schematische Darstellung in der Draufsicht).....	55
Abb. 20	Beispielhafte Darstellung typischer Baustelleneinrichtungen	57
Abb. 21	Schematische Darstellung des Erdkabelgrabens.....	58
Abb. 22	Abdeckung eines Cross-Bonding-Schachtes mit Anfahrtschutz (Quelle: TenneT).....	59
Abb. 23	Beispielhafte Darstellung einer Kabelüberganganlage mit Kompensation	62
Abb. 24	Vergleich magnetische Felder Freileitung/Erdkabel.....	66
Abb. 25	Beispielhafte Darstellung eines Umspannwerkes	70
Abb. 26	Magnetische Flussdichte in Mikrottesla [μ T]	75
Abb. 27	Magnetische Flussdichte im Umspannwerk bei Maximalauslastung	76
Abb. 28	Elektrische Feldstärke in Kilovolt pro Meter [kV/m]	77
Abb. 29	Elektrischen Feldstärke im Umspannwerk bei Maximalauslastung	78

Abb. 30	Beispielhafte Darstellung der Konverteranlage DoWin1	80
Abb. 31	Übersicht der Engstelleneinteilung	114
Abb. 32	Übersicht Korridore A, B, C, F	127
Abb. 33	Übersicht Korridore A, B, C, D3	131
Abb. 34	Übersicht Korridore Maßnahmen 51a und 51b	133

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1	Raumwiderstandsklassen (gemäß KBL & ERM, 2015, Anhang)	27
Tab. 2	Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um die Varianten (A1, A1N1, A1N2)	32
Tab. 3	Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um die Varianten (A3, A3N1)	34
Tab. 4	Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um die Varianten (A5, A5N1, A5N2)	37
Tab. 5	Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um die Varianten (A7, A7N1)	39
Tab. 6	Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um die Varianten (C2, C2N1)	41
Tab. 7	Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um die Varianten (C4, C4N1)	43
Tab. 8	Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um die Varianten (C6, C6N1, C6N2)	45
Tab. 9	Bewertung des Realisierungsaufwands unterschiedlicher Kreuzungen	84
Tab. 10	Übersicht der erwarteten Leitungskreuzungen der Trassenkorridore	85
Tab. 11	Übersicht der Längen der Freileitungs- (FL) und Erdkabelabschnitte (TEV)	88
Tab. 12	Zusammenfassung der Bewertung der Standortpaare und zugehörige Trassenkorridore	90
Tab. 13	Rangfolge der Korridore unter Berücksichtigung der technischen Widerstände	92
Tab. 14	Schutzgutübergreifender Variantenvergleich der Trassenkorridore aus Sicht der Umweltverträglichkeit	99
Tab. 15	Schutzgutübergreifender Vergleich der UW-Suchräume aus Sicht der Umweltverträglichkeit	100
Tab. 16	Anzahl pot. betroffener Natura 2000 Gebiete	101
Tab. 17	Rangfolge der Trassenkorridore aus Sicht der artenschutzrechtlich relevanten Parameter	104
Tab. 18	Vergleich der UW-Suchräume aus Sicht artenschutzrechtlicher Parameter	105
Tab. 19	Themenübergreifender Variantenvergleich für die Trassenkorridore aus Sicht der Raumverträglichkeit	109
Tab. 20	Schutzgutübergreifender Variantenvergleich der UW-Suchräume	110
Tab. 21	Übersicht über die Engstellen in den einzelnen Korridorvarianten	113
Tab. 22	Übergeordneter Variantenvergleich der Trassenkorridore	118
Tab. 23	Übergeordneter Vergleich der UW-Suchräume	120
Tab. 24	Gesamtfazit der Trassenkorridore und UW-Suchräume	123

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Name der Anlage
----------	-----------------

1. Anlass des Raumordnungsverfahrens

Der Netzentwicklungsplan (NEP) legt den erforderlichen Ausbaubedarf für das Übertragungsnetz (Höchstspannungsnetz) fest. Dies erfolgt auf Grundlage des von den Übertragungsnetzbetreibern erstellten und von der Bundesnetzagentur (BNetzA) zur Konsultation¹ gestellten und bestätigten Szenariorahmens. Der NEP weist Maßnahmen aus, die in den nächsten zehn bis zwanzig Jahren für einen schrittweisen, bedarfsgerechten und wirtschaftlichen Ausbau sowie einen sicheren und zuverlässigen Betrieb des Stromnetzes erforderlich sind.

Der Netzentwicklungsplans (NEP) 2024 (Bundesnetzagentur, 2015) wurde am 04.09.2015 bestätigt. Er sieht zur Erhöhung der Übertragungskapazität aus dem nordwestlichen Niedersachsen in den Raum Osnabrück den Ausbau des Höchstspannungsnetzes zwischen Conneforde und Merzen vor. Das Erfordernis eines Netzausbaus leitet sich aus der zunehmenden Erzeugungsleistung erneuerbarer Energien aus Nordwest-Niedersachsen ab, da die bestehenden Netze an ihre Kapazitätsgrenzen stoßen. Dabei wird auf dem Abschnitt zwischen Conneforde und Cloppenburg überwiegend Onshore-erzeugter Windstrom transportiert, der Raum Cloppenburg soll zukünftig als Netzverknüpfungspunkt zu den Offshore-Windparks in der Nordsee dienen, um die dort erzeugte Energie in das landseitige Übertragungsnetz einzuspeisen.

Die geplante Leitungsverbindung liegt vollständig im Bundesland Niedersachsen und umfasst zwei Abschnitte. Die beiden Abschnitte, Maßnahme 51a (Conneforde - Cloppenburg) und Maßnahme 51b (Cloppenburg - Merzen) sind Teil des Projektes P21: Netzverstärkung und -ausbau Conneforde - Cloppenburg – Merzen im NEP. Das Projekt P21 wurde mit beiden Maßnahmen im NEP 2024 bestätigt (siehe Abb. 1) und ist als Vorhaben Nr. 6 im Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG) geführt.

¹ Beratung

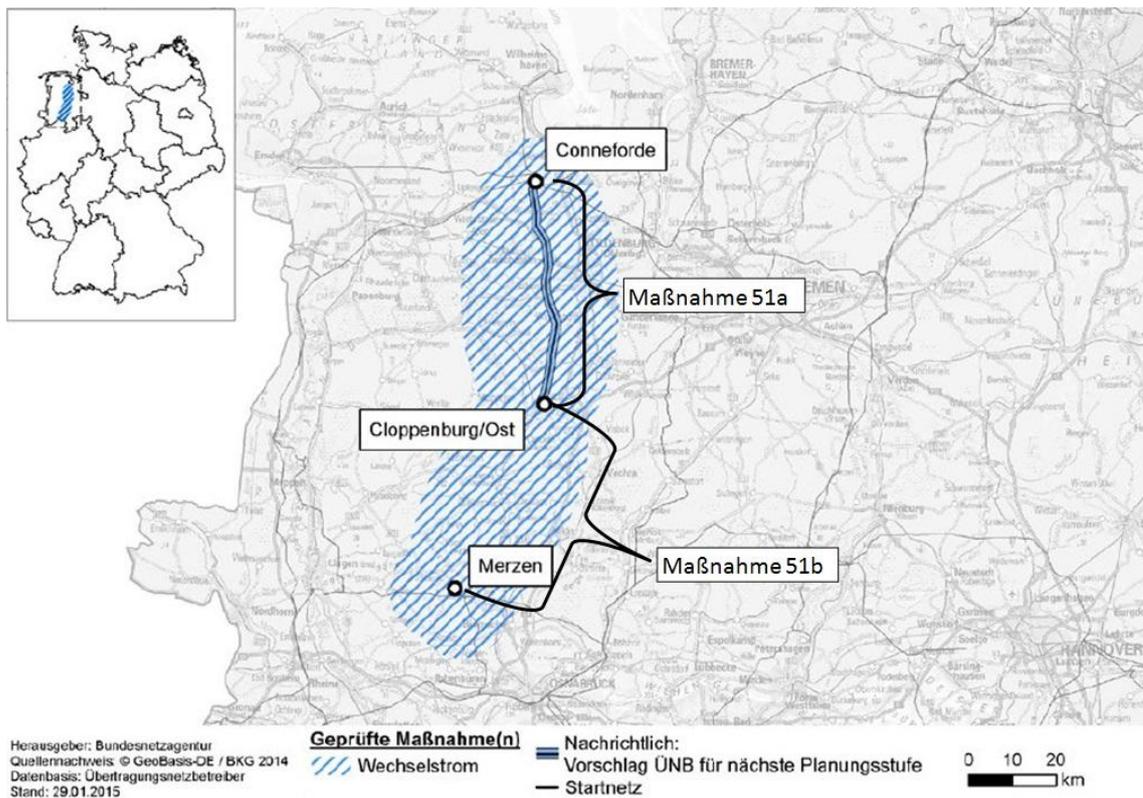


Abb. 1 Projekt P21: Conneforde – Cloppenburg/Ost-Merzen Quelle: NEP 2024, verändert

Das gesamte Projekt Conneforde - Cloppenburg - Merzen wird als Höchstspannungsfreileitung geplant und ist ein sogenanntes Pilotprojekt nach Bundesbedarfsplangesetz (§ 2 Abs. 6 BBPIG): Die Leitung kann gemäß § 4 Absatz 1 BBPIG auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten als Erdkabel zur Höchstspannungs-Drehstrom-Übertragung errichtet und betrieben werden. Die Bildung der technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten richtet sich nach den in § 4 Absatz 2 BBPIG formulierten Kriterien.

Im ersten Abschnitt zwischen Conneforde (Gemeinde Wiefelstede, Landkreis Ammerland) und dem Raum Cloppenburg (Landkreis Cloppenburg) soll das bestehende Übertragungsnetz verstärkt werden. Zurzeit werden die Umspannwerke in Conneforde und Cloppenburg/Ost durch eine 220-kV-Freileitung verbunden. Diese stößt jedoch inzwischen an die Grenze der Übertragungsfähigkeit. Daher soll in diesem Abschnitt ein Ersatzneubau dieser Leitung mittels einer 380-kV-Leitung realisiert werden. Der erste Abschnitt der Leitung Conneforde-Cloppenburg-Merzen, der Abschnitt zwischen Conneforde und Cloppenburg (Maßnahme 51a) ist Gegenstand der vorliegenden Unterlage. Der zweite Abschnitt zwischen Cloppenburg und Merzen (Maßnahme 51b) ist nicht Gegenstand der vorliegenden Unterlage. Hier ist die Neuerrichtung einer 380-kV Leitungsverbindung vorgesehen. Diese wird in einem separaten Verfahren betrachtet.

Im Rahmen der Maßnahme 51a ist die Errichtung von zwei Umspannwerken inkl. Konverteranlagen im Raum Cloppenburg vorgesehen. Durch diese wird unter anderem der

Onshore-erzeugte Strom aus dem unterlagerten Verteilnetz, der 110-kV-Ebene, aufgenommen. Das Verteilnetz wird durch die Avacon GmbH betrieben. Die Eignung unterschiedlicher möglicher Umspannwerksstandorte in Bezug auf die Anbindung an die 110-kV Ebene ist im Rahmen der Planungen untersucht worden und Bestandteil der Antragsunterlagen (siehe auch Unterlage 7)). Die Konverteranlagen dienen der Anbindung von Offshore-Windparks in der Nordsee und speisen den Strom in das überregionale 380-kV-Übertragungsnetz ein (siehe Kapitel 3.5).

Es ist gemäß § 15 Raumordnungsgesetz (ROG) in Verbindung mit § 1 Nr. 14 der Raumordnungsverordnung (RoV) und § 9 Niedersächsisches Raumordnungsgesetz (NROG) ein Raumordnungsverfahren (ROV) für die Maßnahmen 51a (Conneforde – Cloppenburg) und 51b (Cloppenburg – Merzen) durchzuführen.

Ergebnis des ROV ist die landesplanerische Feststellung mit einem raumordnerisch abgestimmten Trassenkorridor, der durch die Behörden im nachgelagerten Genehmigungsverfahren (Planfeststellungsverfahren – PFV) zu berücksichtigen ist. Die zuständige Raumordnungsbehörde ist das Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems (ArL W-E) mit Sitz in Oldenburg.

Die Feinplanung und Genehmigung der Leitungstrasse mit grundstücksgenauer Festlegung der Leitungssachse sowie der Maststandorte und des Leitungsschutzstreifens erfolgt im anschließenden Planfeststellungsverfahren (PFV) nach § 43 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG). Im Rahmen der Planfeststellung erfolgt neben einer vertieften Prüfung der artenschutzrechtlichen Aspekte sowie der FFH-Verträglichkeit auch die Eingriffsermittlung nach § 15 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG). Zudem wird auch gemäß Anlage 1 Nr. 19.1.1 UVPG im Rahmen des PFV eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt.

2. Vorhaben

2.1 Rechtsgrundlagen und Planungsverfahren

Die gesetzliche Grundlage für die Durchführung dieses ROV ergibt sich aus § 15 Raumordnungsgesetz (ROG) in Verbindung mit § 1 Nr. 14 der Raumordnungsverordnung (RoV) und § 9 Niedersächsisches Raumordnungsgesetz (NROG). Für Planungen und Maßnahmen ist demnach ein Raumordnungsverfahren durchzuführen, wenn diese im Einzelfall raumbedeutsam sind und überörtliche Bedeutung haben. Gemäß § 1 Nr. 14 der Raumordnungsverordnung zählen Hochspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110 kV oder mehr zu diesen Vorhaben. Die Erforderlichkeit eines Raumordnungsverfahrens für die geplante 380-kV-Leitung Conneforde-Cloppenburg ist von der zuständigen Landesplanungsbehörde, dem Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems (ArL W-E) festgestellt worden.

Das Raumordnungsverfahren (ROV) ist ein Abstimmungsverfahren, in welchem insbesondere die Übereinstimmung des geplanten Vorhabens mit den Zielen, Grundsätzen und

sonstigen Erfordernissen der Raumordnung sowie mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen geprüft wird.

Im Raumordnungsverfahren (ROV) wird festgestellt

- 1) ob das Vorhaben mit den Erfordernissen der Raumordnung übereinstimmt,
- 2) wie das Vorhaben unter den Gesichtspunkten der Raumordnung durchgeführt und auf andere Vorhaben abgestimmt werden kann,
- 3) welche raumbedeutsamen Auswirkungen das Vorhaben unter überörtlichen Gesichtspunkten hat,
- 4) welche Auswirkungen das Vorhaben auf die in § 2 Abs. 1 Satz 2 UVPG genannten Schutzgüter hat und wie die Auswirkungen zu bewerten sind, sowie
- 5) zu welchem Ergebnis eine Prüfung der Standort- oder Trassenalternativen geführt hat.

Im Rahmen des ROV ist gemäß § 16 UVPG (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung) eine Umweltverträglichkeitsprüfung für die Errichtung von Hochspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 220 kV und mehr und einer Länge von mehr als 15 km durchzuführen. In dieser sollen die raumbedeutsamen Auswirkungen des Vorhabens auf die in § 2 Abs. 1 Satz 2 UVPG genannten Schutzgüter entsprechend dem Planungsstand ermittelt, beschrieben und bewertet werden.

Weiterhin ist auch bereits im ROV im Rahmen einer Natura 2000-Voruntersuchung zu prüfen, ob das geplante Vorhaben geeignet ist Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten hervorzurufen. Der Vermeidung von Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten ist bereits bei der Korridorfindung im Zuge des ROV ein entscheidendes Gewicht beizumessen. Lassen sich erhebliche Beeinträchtigungen nicht ausschließen, ist die Prüfung von Varianten (zumutbare Alternativen) im vorgelagerten Verfahren immer auch mit der Frage der späteren Zulässigkeit des Vorhabens verbunden.

Aus den Vorschriften der §§ 44 und 45 BNatSchG leitet sich zudem das Erfordernis einer Artenschutzprüfung (ASP) bei allen Planungs- und Zulassungsverfahren ab. Eine dezidierte artenschutzrechtliche Betrachtung ist im Rahmen des ROV jedoch nicht möglich. Hier kann nur eine artenschutzrechtliche Voreinschätzung zur potenziellen Machbarkeit erfolgen. Zudem kann bereits bei der Korridorfindung auf eine mögliche Betroffenheit störungsempfindlicher Arten mit großen Raumansprüchen oder einer Beeinträchtigung der Interaktionsräume bestimmter Arten durch Zerschneidung von Teillebensräumen berücksichtigt werden, sodass artenschutzrechtliche Verbotstatbestände im Zulassungsverfahren ausgeschlossen werden können.

Das Raumordnungsverfahren mit der abschließenden landesplanerischen Feststellung entfaltet keine unmittelbare Rechtswirkung. Dennoch sind gemäß § 11 Abs. 5 NROG die Ergebnisse in den nachgelagerten Verfahren sowie bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen, die den im Raumordnungsverfahren beurteilten Gegenstand betreffen, zu berücksichtigen.

2.2 Gegenstand des Raumordnungsverfahrens

Gegenstand des Raumordnungsverfahrens ist die Netzverstärkung der bestehenden 220-kV-Leitung von Conneforde nach Cloppenburg und die Errichtung von zwei neuen 380-kV-Umspannwerken am Netzverknüpfungspunkt (NVP) im Raum Cloppenburg.

2.2.1 Aufbau der Antragsunterlagen

Aufbau, Inhalt und Umfang der Antragsunterlagen wurden in der Unterlage zur Antragskonferenz (KBL & ERM, 2015) beschrieben und bei der Antragskonferenz am 15.09.2015 mit den Trägern öffentlicher Belange abgestimmt.

Die Antragsunterlagen sind wie folgt gegliedert:

Lesehilfe	Die Lesehilfe gibt einen Überblick über die erstellen Unterlagen
Unterlage 1	Erläuterungsbericht 1A Bericht 1B Karten 1C Anlagen
Unterlage 2	Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) 2A Bericht 2B Karten 2C Anlagen
Unterlage 3	Natura 2000-Voruntersuchung 3A Bericht 3B Anlagen
Unterlage 4	Artenschutzfachbeitrag 4A Bericht 4B Karten 4C Anlagen
Unterlage 5	Raumverträglichkeitsstudie (RVS) 5A Bericht 5B Karten 5C Anlagen

- Unterlage 6 Engstellensteckbriefe
- Unterlage 7 Netzplanerische Untersuchungen der Umspannwerksstandorte und Standortpaare aus 110-kV-Sicht

2.2.2 Netzverknüpfungspunkt Cloppenburg

Der Netzverknüpfungspunkt Cloppenburg ist als Maßnahme im bestätigten Netzentwicklungsplans 2024 verzeichnet (vgl. hierzu Kap. 1). Zur Einbindung der 380-kV-Leitung und des unterlagerten Verteilnetzes müssen in Cloppenburg zwei neue Umspannwerke errichtet bzw. alternativ ein Umspannwerk neu errichtet und das bestehende Umspannwerk Cloppenburg/Ost verstärkt werden.

An den beiden ermittelten Standorten erfolgt neben der Errichtung von Umspannwerken auch die Errichtung von insgesamt bis zu drei Konverterstationen, wobei aktuell nur eine Konverterstation im NEP 2024 / O-NEP 2025 bestätigt wurde. Die Konverterstationen sind für die Umwandlung von Gleichstrom in Drehstrom für bis zu drei Netzanbindungssysteme (NAS) aus dem Zubau-Offshorenetz² mit 900 MW Übertragungskapazität notwendig. Mit diesen bis zu drei NAS erfolgt die Anbindung von Offshore-Windparks (OWP) in der Nordsee an den Netzverknüpfungspunkt Cloppenburg.

Aufgrund technischer Gründe besteht ein Bedarf von zwei separaten Netzverknüpfungspunkten zwischen dem 110-kV- und dem 380-kV-Netz im Raum Cloppenburg. Nähere Erläuterungen hierzu finden sich unter anderem in Kapitel 3.5 und in der Unterlage 7 (Bericht von Avacon³). Die Eignung und Ermittlung geeigneter Standortpaare kann ebenfalls Unterlage 7 entnommen werden.

Im Rahmen des ROV werden insgesamt sieben Suchräume (vgl. hierzu Kap. 2.4.3) für Umspannwerk und Konverteranlagen betrachtet (Abb. 2) aus denen zwei Räume als Vorzugsvariante identifiziert werden:

- Friesoythe (658,0 ha),
- Molbergen (799,5 ha),
- Nutteln (131,7 ha),
- Nikolausdorf (2.764,2 ha),
- Varrelbusch (1.392,4 ha),
- Cloppenburg Ost (95,4 ha) und
- Autobahn (849,2 ha).

² Die Planungen teilen sich auf in das Start Offshorenetz und das Zubau-Offshorenetz. Unter dem Begriff "Startnetz" werden dabei sämtliche Netzanbindungen zusammengefasst, die bereits im Vorfeld der Erstellung des Offshore-Netzentwicklungsplans in Betrieb, Bau oder Planung waren." Alle anderen Maßnahmen gehören entsprechend zum Zubau-Offshorenetz

³ Die Avacon ist der regionale Netzbetreiber in Niedersachsen sowie Sachsen-Anhalt, Hessen und Nordrhein-Westfalen und betreibt insgesamt mehr als 66.000 km Hoch-, Mittel- und Niederspannungsleitungen

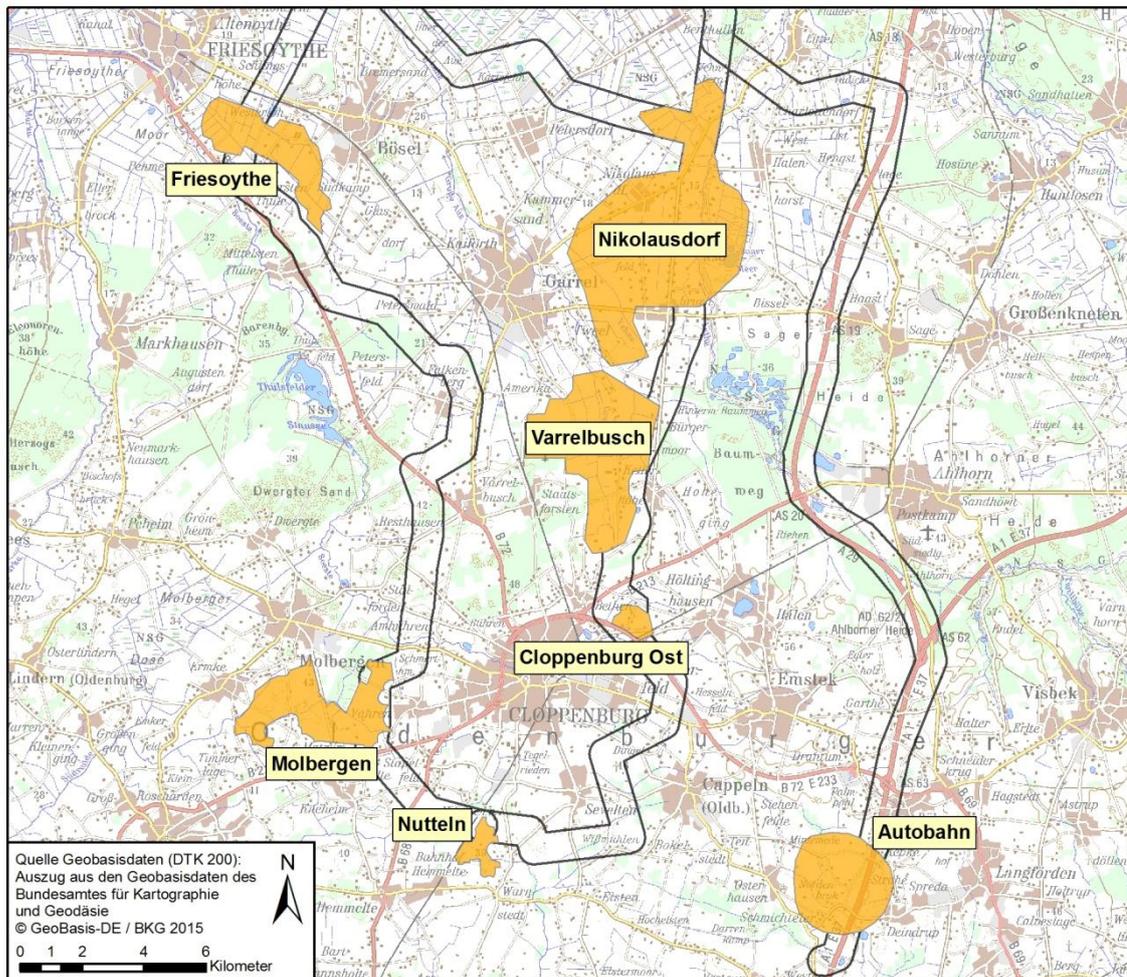


Abb. 2 Lage der UW-Suchräume am Netzverknüpfungspunkt Cloppenburg

2.2.3 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Bei dem geplanten Projekt wird die bestehende 220-kV-Freileitung zwischen Conneforde und Cloppenburg durch eine 380-kV-Freileitung ersetzt. Darüber hinaus ist der Bau von zwei Umspannwerken am Netzverknüpfungspunkt im Raum Cloppenburg geplant (vgl. Kap. 2.2.2).

Die im Rahmen des ROV betrachteten Trassenkorridore A, B (via CLP), C (via CLP) und F führen in einen Planungsraum von maximal rund 22 km Breite auf möglichst direktem Wege vom Umspannwerk Conneforde bis zu den geplanten Umspannwerken im Raum Cloppenburg (siehe Abb. 3). Die unterschiedlichen Korridorverläufe sind maßgeblich der Umfahrung von (Wohn-)Siedlungsflächen geschuldet, die im Planungsraum der Maßnahme 51a die höchsten Raumwiderstände darstellen. Im Folgenden werden die untersuchten Korridore kurz beschrieben:

- Mit dem **Trassenkorridor A** wird eine westliche Trassenführung untersucht, in der die geplante 380-kV-Leitung weitgehend in Neutrassierung verlaufen würde.
- Der **Trassenkorridor B** ergibt sich aus der Kombination der beiden vorgenannten Leitungsverläufe. Er folgt zunächst dem Trassenkorridor A, schwenkt dann im Bereich von Friesoythe und Bösel Richtung Osten um dann im Bereich von Nikolausdorf in den Trassenkorridor C zu gehen.
- Der **Trassenkorridor C** folgt weitgehend der bestehenden und rückzubauenen 220-kV-Leitung Conneforde – Cloppenburg.
- **Trassenkorridor F** verläuft zunächst deckungsgleich mit Trassenkorridor C und zweigt dann südlich von Wardenburg ca. 6 km Richtung Osten ab, wo er auf die BAB 29 trifft um dieser schließlich in Richtung Süden zu folgen. Ab dem Dreieck Ahlhorn folgt der Korridor der BAB 1.

Im Bereich nördlich der Stadt Cloppenburg (Bereich Cloppenburg Ost) werden die Korridore B und C mit jeweils 2 Varianten, die sich hinsichtlich ihrer Bauklasse und der Anbindung an den UW-Suchraum Cloppenburg Ost unterscheiden, untersucht:

- Korridor B und Korridor C: Bauklasse "Freileitung ungebündelt", der UW-Suchraum "Cloppenburg Ost" wird nicht hierbei angebunden.
- Korridor B und Korridor C via CLP: Bauklasse "Freileitung gebündelt" und "Erdkabel", der UW-Suchraum "Cloppenburg Ost" wird hierbei angebunden.

Demnach werden 4 Korridore mit insgesamt 6 Varianten in den Unterlagen untersucht.

Die Korridormittelachsen der Varianten A, B, C und F weisen Längen zwischen ca. 71,6 km (Korridor C) und 89,9 km (Korridor B) auf. Sie berühren folgende Landkreise und Gemeinden:

- **Landkreis Friesland:** Gemeinde Bockhorn, Stadt Varel
- **Landkreis Ammerland:** Stadt Westerstede, Gemeinden Wiefelstede, Bad Zwischenahn, Edeweicht, Apen
- **Landkreis Oldenburg;** Gemeinden Wardenburg, Großenkneten
- **Landkreis Cloppenburg:** Stadt Cloppenburg, Stadt Friesoythe, Gemeinden Barßel, Boesel, Garrel, Molbergen, Emstek, Cappeln (Oldb.) und Lastrup
- **Landkreis Vechta:** Stadt Vechta, Gemeinden Bakum, Visbek.

Für die geplante 380-kV-Leitungsverbindung ist grundsätzlich eine Ausführung als Freileitung vorgesehen. Es werden jedoch auch die Möglichkeiten und Erfordernisse zur Teilerdverkabelung auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten geprüft.

Die im Rahmen des ROV in den Unterlagen (UVS, RVS, Natura 2000-VP, ASB) untersuchten Trassenkorridore sind in Abb. 3 dargestellt. Es wurden zudem weitere Untervarianten innerhalb der Grobkorridore entwickelt, die detailliert im Kapitel 2.4.4.2 beschrieben werden. Die in Abb. 3 dargestellten Korridore berücksichtigen bereits die Ergebnisse aus Kapitel 2.4.4.2.



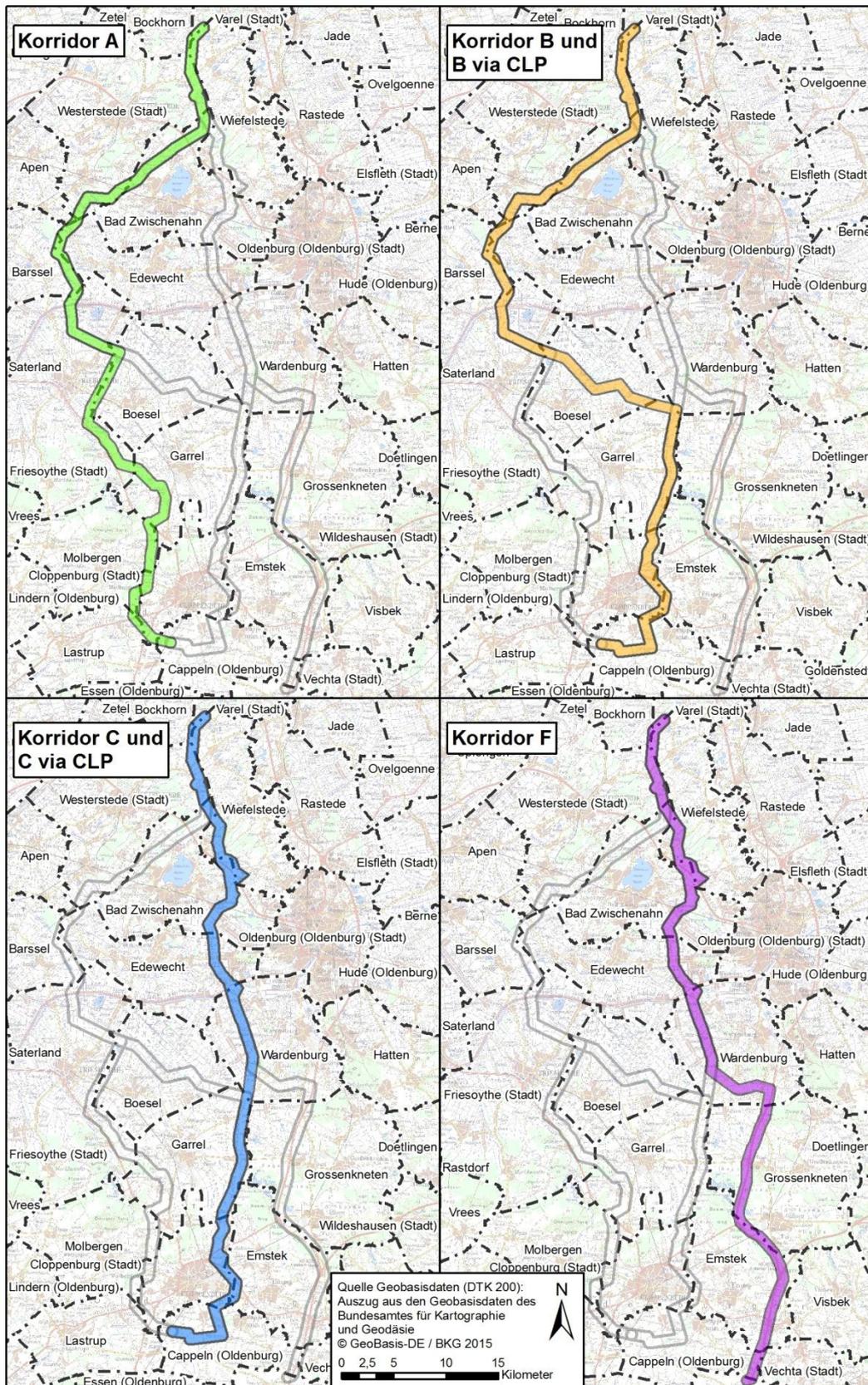


Abb. 3 Übersicht Korridore A, B (via CLP), C (via CLP) und F

2.2.4 Untersuchungsrahmen

Mit Schreiben vom 20.11.2015 hat das Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems den Untersuchungsrahmen für das Raumordnungsverfahren mitgeteilt (ArL W-E, 2015). Auf Grundlage der zuvor versandten Projektunterlagen sowie im Ergebnis der Antragskonferenz (am 15.09.2015) und unter Berücksichtigung der eingegangenen Stellungnahmen wurde der Untersuchungsrahmen für die Umweltverträglichkeitsprüfung festgelegt.

Das Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems stimmt mit den Ausführungen und Festlegungen der Unterlage zur Antragskonferenz überein und ändert, konkretisiert und ergänzt die Unterlage in folgenden Aspekten:

- Zwischen Conneforde und Cloppenburg sind die Varianten D und E aufgrund der nicht auszuschließenden erheblich Beeinträchtigungen des EU-Vogelschutzgebiets „V 11 Hunteniederung“ (DE2816-401) nicht vertieft zu untersuchen⁴,
- Die Variante D3 (Maßnahme 51b) ist in gleicher Weise wie die Varianten A, B und C zu untersuchen (Bestandteil des gesonderten Verfahrens für 51b),
- Es soll eine neue Trassenvariante entwickelt werden, die von Conneforde zunächst der 220 kV-Bestandsleitung folgt, südlich von Wardenburg an die Autobahn A 29 führt und von dort parallel zur A 29 und südlich parallel zur A 1 verläuft⁵,
- Im Bereich der Stadt Friesoythe und im Bereich der Gemeinde Cappeln sind die Vorschläge der Kommunen einzuarbeiten.

2.3 Trassierungsgrundsätze

Im Rahmen der Erarbeitung der Unterlage zur Antragskonferenz waren zur Findung von Trassenkorridoren raumbezogene und trassierungsbezogene Planungsgrundsätze zu berücksichtigen, die sich auf den grundsätzlich anzustrebenden Verlauf des Korridors bezogen. Maßgaben für die Entwicklung von Trassenkorridoren waren:

- Schonung von Mensch und Umwelt,
- geradliniger Verlauf,
- Nutzung von Bündelungspotenzialen (KBL & ERM, 2015).

Sowohl aus technischer Sicht (Minimierung der Übertragungsverluste) als auch aufgrund der Maßgabe der Minimierung des Landschaftsverbrauches wurde angestrebt, die aus netztechnischen Aspekten notwendigen Anschlusspunkte auf möglichst direktem Wege miteinander zu verbinden. Ziel war ein kurzer Verlauf der Leitung mit wenigen Richtungsänderungen und langen, geraden Teilabschnitten (ebd.).

⁴ Siehe hierzu Kap. 2.4.4.10

⁵ Entspricht in vorliegender Unterlage dem Trassenkorridor F, siehe hierzu auch Kap. 2.4.2.1

Darüber hinaus wurde eine Bündelung mit anderen linienhaften Infrastruktureinrichtungen angestrebt, da die mit dem geplanten Vorhaben verbundenen Beeinträchtigungen vor dem Hintergrund bestehender Vorbelastungen deutlich geringer ausfallen können als in einem diesbezüglich unbelasteten Raum. Sofern die Option einer unmittelbaren Parallelführung (z. B. durch Führung der Leiterseile auf gemeinsamen Masten oder der Neubau einer Leitung im Schutzstreifen einer zurückzubauenden Leitung) besteht, kann die stärkste Bündelungswirkung mit anderen Höchst- und Hochspannungsleitungen erzielt werden (ebd.).

Auch eine Bündelung mit Straßen- und Schienenverkehrswegen kann sich als vorteilhaft erweisen. Zu berücksichtigen ist dabei allerdings, dass Leitungstrassen und Verkehrsstrassen unterschiedliche Wirkpfade aufweisen und daher die Bündelungswirkung aufgrund der jeweiligen unterschiedlichen Auswirkungen geringer ausfällt, als bei der Bündelung von Leitungstrassen (ebd.).

Zur Schonung von Mensch und Umwelt waren – in Abhängigkeit von der Ausstattung des Planungsraums – weitere Vorgaben zu berücksichtigen. Dazu zählen insbesondere:

- Meidung der Querung von bzw. Annäherung an Siedlungsräume(n) bzw. von sensiblen Nutzungen:
 - Keine neue Überspannung von Gebäuden, die nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen,
 - Mindestabstand von 400 m zu Wohngebäuden und sensiblen Gemeinbedarfseinrichtungen im Innenbereich,
 - Mindestabstand von 200 m zu Wohngebäuden im Außenbereich.
- Meidung der Querung von naturschutzrechtlich und -fachlich konfliktträchtigen Natur- und Landschaftsräumen, z. B.:
 - Natura 2000-Gebiete,
 - Naturschutzgebiete,
 - avifaunistisch bedeutsame Räume.
- Meidung der Querung von vorrangigen Nutzungen (Flächen eingeschränkter Verfügbarkeit, kritische Infrastruktur), z. B.
 - Flugplätze,
 - Militärische Einrichtungen,
 - Windenergieanlagen.
- Meidung der Querung von vorrangigen Raumnutzungen (soweit Nutzungskonflikte mit einer 380-kV-Leitung bestehen), z. B.
 - Vorranggebiet für Siedlungsentwicklung (Wohnen),
 - Vorranggebiet für ruhige Erholung in Natur und Landschaft,
 - Vorranggebiet für Natur und Landschaft,
 - Vorranggebiet für Windenergie.
- Meidung der Querung bisher unzerschnittener Freiräume
- Meidung der Querung von Waldflächen (KBL & ERM, 2015).

Die in den Vergleich einzustellenden Korridore wurden unter der Prämisse erarbeitet, dass Leitungen zur Höchstspannungs-Drehstrom-Übertragung grundsätzlich als Freileitung zu

errichten sind. Die 380-kV Leitung Conneforde – Cloppenburg – Merzen stellt seit Dezember 2015 eines der Pilotprojekte für die Erprobung von Erdkabeln zur Höchstspannungs-Drehstrom-Übertragung im Sinne von § 2 Absatz 6 BBPIG dar. Eine Überprüfung zur alternativen Führung der Freileitung als Erdkabel in technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten kommt jedoch nur dann zum Tragen, wenn die in § 4 Abs. 2 BBPIG genannten Voraussetzungen erfüllt sind. Demnach besteht nach wie vor, trotz der Kennzeichnung des Vorhabens als Erdkabelpilot im BBPIG, weiterhin der Grundsatz, die Leitung als Freileitung zu planen und zu errichten.

Zur Herleitung der im Raumordnungsverfahren (ROV) zu untersuchenden Trassenkorridore wurde eine Planungsraumanalyse als Trassenvoruntersuchung durchgeführt. Diese Untersuchung erfolgte auf Grundlage verfügbarer Rauminformationen, insbesondere zur Realnutzung, zu bestehenden und geplanten fach- und gesamtplanerischen Gebietsausweisungen sowie zu sonstigen raumbedeutsamen Planungen, soweit diese eine Vorhabenrelevanz haben. Die erfassten Raum- und Umweltinformationen bildeten die Grundlage der Raumwiderstandsanalyse, in der die Raumeigenschaften so aufbereitet wurden, dass mögliche raumbedeutsame Konflikte mit der geplanten 380-kV-Leitung einschließlich möglicher Teilerdverkabelungsabschnitte erkannt und soweit möglich planerisch minimiert werden konnten (ebd.).

Auf Grundlage der räumlichen Verteilung der Raumwiderstände wurden relativ konfliktarme Bereiche ermittelt, aus denen Bereiche mit sehr hohem und hohem Raumwiderstand nach Möglichkeit ausgeschlossen wurden. Aus diesen relativ konfliktarmen Bereichen wurden in einem gestuften Prozess unter Berücksichtigung der Bündelungsmöglichkeiten sowie der beschriebenen Planungsgrundsätze schließlich die Trassenkorridore A, B und C abgeleitet, deren Gesamtbreite jeweils 1.000 m beträgt. Im Zuge dieses Prozesses wurde deutlich, dass eine durchgängig konfliktarme Trassierung nicht möglich ist.

Bei der Entwicklung von Korridorvarianten im ROV sollen möglichst keine 400-m-Abstände und möglichst keine oder wenige 200-m-Abstände zu Wohnbebauung gequert werden (NLSTbV u. a., 2016)

Als zusätzliche Variante wurde der Trassenkorridor F entwickelt. Dieser Korridor verläuft zunächst deckungsgleich mit dem Korridor C und bindet dann auf Höhe von Wardenburg an die BAB 29 und anschließend an die BAB 1 an. Ziel dieser Variante ist auf Vorgabe des Untersuchungsrahmen (ArL W-E, 2015) eine Bündelung mit den Autobahnen.

2.4 Hinweise zur Variantenprüfung

2.4.1 Vorbereitende Untersuchungen

Die Trassenkorridore zwischen Conneforde und Cloppenburg wurden im Rahmen einer **Trassenvoruntersuchung** von Kortemeier Brokmann Landschaftsarchitekten GmbH (KBL) und der Environmental Resources Management (ERM) GmbH entwickelt (KBL &

ERM, 2015, Anhang). Die Entwicklung erfolgte zweistufig. Zunächst wurden Grobkorridore mit einer Korridorbreite von 5 km ermittelt. Innerhalb dieser Grobkorridore wurden daraufhin Trassenkorridore und grundsätzlich geeignete Alternativen mit einer Korridorbreite von 1 km entwickelt. Diese Untersuchung erfolgte auf Grundlage verfügbarer Rauminformationen, insbesondere zur Realnutzung, zu bestehenden und geplanten fach- und gesamtplanerischen Gebietsausweisungen sowie zu sonstigen raumbedeutsamen Planungen, soweit diese eine Vorhabenrelevanz haben. Die Trassenvoruntersuchung erfolgte auf der Grundlage der vorhabenspezifischen **Raumwiderstandsanalyse** mit den Planungsgrundsätzen einer

- direkten, geradlinigen Verbindung zwischen den Anknüpfungspunkten und
- der Bündelung mit bestehender linearer Infrastruktur.

Weiter sollten die Korridore weitestmöglich außerhalb von Bereichen mit sehr hohen, d. h. zulassungshemmenden, sowie hohen Raumwiderständen verlaufen.

Die oben beschriebenen Untersuchungen erfolgten zur Vorbereitung der Antragskonferenz am 15.09.2015. Nach Durchführung der Antragskonferenz wurde TenneT vom ARL-WE beauftragt eine Trassenführung der Korridore D und E mittels Teilerdverkabelung zu prüfen (ERM GmbH, 2016). Diese ergänzende Prüfung ergab, dass sich auch unter Berücksichtigung der Möglichkeit einer Teilerdverkabelung die Korridore D und E nicht als vorzugswürdig darstellen, sodass diese endgültig verworfen wurden (siehe Kap. 0).

2.4.2 Übersicht untersuchter Korridorvarianten

Die nachfolgende Abb. 4 stellt alle Grobkorridore, Trassenkorridore sowie die Untervarianten dar, die bisher entwickelt und näher untersucht wurden.

In der Abbildung sind in grün die Grobkorridore dargestellt, die anfangs in einem 5 km breiten Korridor entwickelt wurden. Aus diesen Grobkorridoren leiteten sich die tatsächlichen, in diesem Verfahren nun untersuchten Korridore (in gelb dargestellt) sowie die Untervarianten (in pink dargestellt) ab. Die Begründung zum Ausschluss der Grobkorridore D und E befindet sich in Kapitel 2.4.4.1. In Kapitel 2.4.4.2 wird dargestellt, welche Varianten der Trassenkorridore (Haupt- oder Untervarianten) vor der Erstellung der Unterlagen (UVS, ASB, Natura 2000-VP, RVS) verworfen werden konnten, sodass im Ergebnis die in Abb. 3 dargestellten Trassenkorridore übrig blieben.

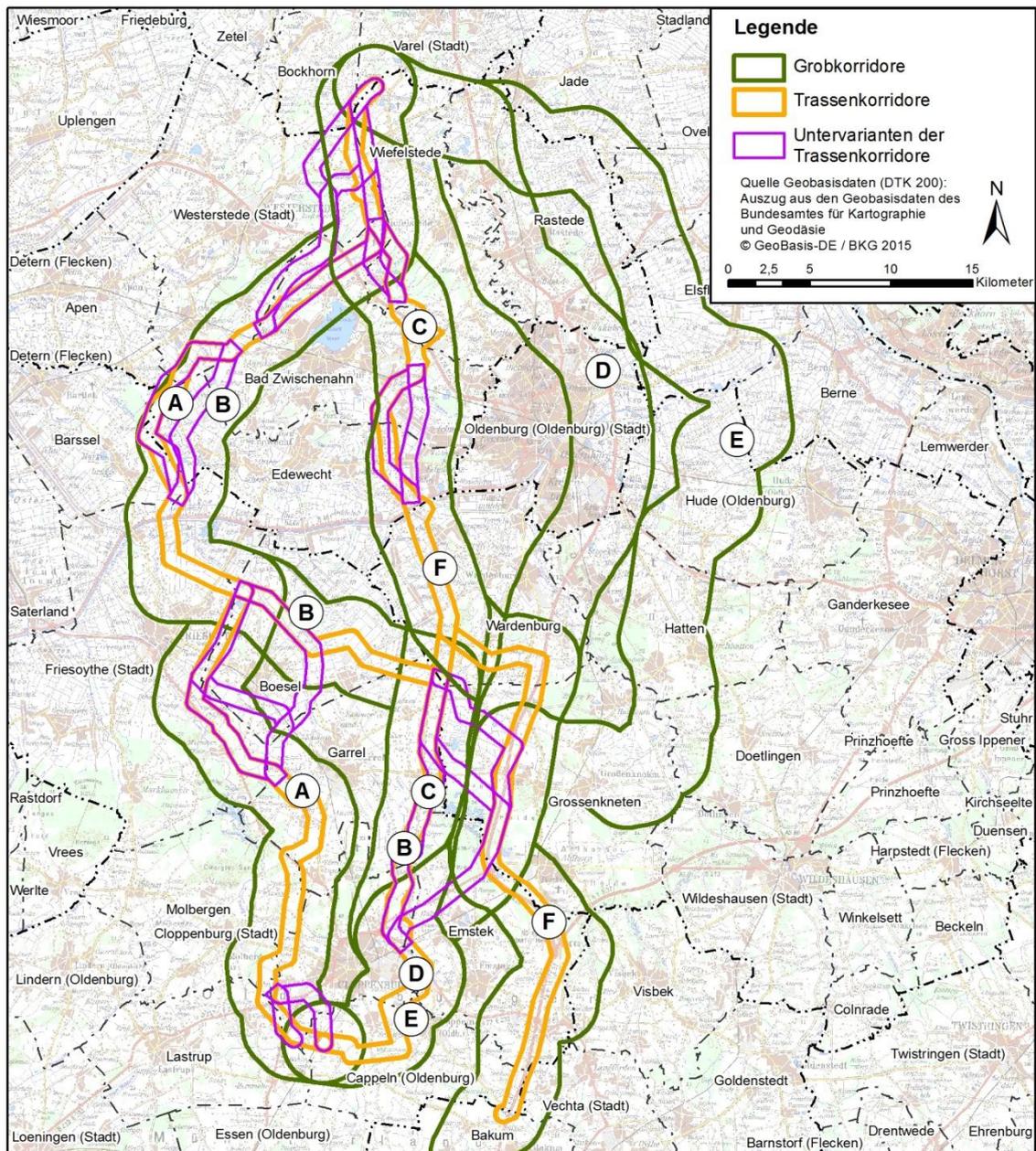


Abb. 4 Übersicht der Grobkorridore, Trassenkorridore⁶ und Untervarianten der Trassenkorridore

2.4.2.1 Korridor F („Autobahnkorridor“)

Im Folgenden werden zwei Varianten des Korridor F beschrieben: Korridor F bezieht sich auf die Bündelung mit der Autobahn, für die im Rahmen dieser Unterlage die Engstellensteckbriefe erstellt wurden. Der Korridor F1 beschreibt einen möglichen Trassenkorridor unter weitestgehender Einhaltung der Abstände zur Wohnbebauung.

⁶ die Grobkorridore A-E, die Trassenkorridore A-C, die Untervarianten wurden vor der Antragskonferenz, der Grob- und der Trassenkorridor F wurden nach der Antragskonferenz entwickelt

Korridor F

Gemäß des Untersuchungsrahmens (ArL W-E, 2015) ist neben den Korridoren A, B und C eine Trassenvariante zu untersuchen, „die von Conneforde zunächst der 220-kV-Bestandsleitung folgt, südlich von Wardenburg an die Autobahn A 29 führt und von dort parallel zur A 29 und südlich parallel zur A 1 verläuft um in gleicher Weise wie die Variante D3 Richtung Merzen zu führen“. Mit dieser Variante soll im Wesentlichen dem Bündelungsprinzip (Bündelung mit vorhandener linienhafter Infrastruktur Autobahn) Rechnung getragen werden.

Um dem Aspekt der Bündelung Folge zu leisten wurde der Korridor F entwickelt, der eine strikte Trassierung in paralleler Lage zur Autobahn A 29 und A 1 unter Berücksichtigung der 40 m breiten Bauverbotszone beidseitig parallel zur Autobahn zu Grunde legt (graue Darstellung der Korridore, hier Korridor F in Abb. 5). Um dem Bündelungsprinzip zu entsprechen, wurde, abweichend von den in sämtlichen anderen Korridoren angewandten Trassierungsgrundsätzen, vgl. Kapitel 2.3, eine Umgehung der 200 m- und 400 m-Puffer zu Wohngebäuden im Außen- bzw. Innenbereich, bei dieser Variante unterlassen. Eine Umgehung der Puffer erfolgt lediglich in den Bereichen, in denen mit einer kleinräumigen Abweichung von der Parallellage zu den Autobahnen die Überspannung von Wohngebäuden vermieden werden kann.

Es wird unter Einhaltung des Bündelungsprinzips aus Sicht des Wohnumfeldschutzes die bestmögliche Trassierung (größtmögliche Abstände zu Häusern) eingehalten. In einigen Abschnitten ist auch eine Teilerdverkabelung vorgesehen. Entlang der Autobahnen wurden mehrere Engstellen identifiziert, die aufgrund der Bebauung sehr beengte Verhältnisse aufweisen, sodass die 200 m- und 400 m-Abstände nicht eingehalten werden können und eine Realisierung als Freileitung nicht möglich ist. Auch die Realisierung einer Teilerdverkabelung ist an diesen Abschnitten teilweise nur, falls eine detailliertere technische Betrachtung keine Hinderungsgründe ergibt, unter höchstem technischem Aufwand möglich.

Um die Leitung entsprechend realisieren zu können, wäre eine sechsmalige Querung der Autobahnen A29 und A1 erforderlich, um den folgenden Punkten gleichermaßen zu entsprechen:

- Bündelung mit der Autobahn,
- Bestmögliche Vermeidung der Überspannung/Unterbohrung von Wohngebäuden,
- Vermeidung von erheblichen Beeinträchtigungen in Natur und Landschaft,
- ausreichende Abstände der Freileitung/des Erdkabels zur Autobahn (Bauverbotszone).

Trotz massiver technischer Hinderungsgründe in einigen Bereichen potenzieller Erdkabelabschnitte werden diese, um eine Betrachtung des Korridors im Rahmen des Variantenvergleichs durchführen zu können, trotz allem als umsetzbare Erdkabelabschnitte in den

Variantenvergleich eingestellt, obschon eine Realisierung auf diesen Abschnitten technisch nicht sinnvoll erscheint und die technische Effizienz in Frage gestellt werden muss.

Korridor F1

Der Trassierungsgrundsatz der Meidung der 200 m- und 400 m-Puffer zu Wohngebäuden im Innen- und Außenbereich (vgl. Kapitel 2.3), dient grundsätzlich dem Schutz des Wohnumfeldes. Der Wohnumfeldschutz ist, unabhängig von Lage oder möglicher Vorbelastungen, zunächst für sämtliche Wohngebäude gleichermaßen anzusetzen. Unterschreitungen dieser 200 m- und 400 m-Abstände sind demnach zunächst grundsätzlich zu vermeiden. In Fällen, wo diese Meidung technisch, räumlich oder planerisch nicht sinnvoll umsetzbar ist, erfolgt entsprechend die Prüfung auf Möglichkeit einer Teilerdverkabelung.

Die zuvor betrachtete Korridorvariante F wurde entsprechend der Intention des Untersuchungsrahmens hinsichtlich einer möglichst vollständigen Bündelung mit der Autobahn untersucht. Unter Berücksichtigung der Planungsgrundsätze wurde zusätzlich eine weitere Autobahnvariante F1 entwickelt, die, wie dies auf sämtlichen weiteren Korridoren ebenfalls vorgenommen wurde, neben der Berücksichtigung räumlicher, umweltplanerischer und technischer Belange (wie z.B. großflächiger Windparks) die weitgehende Einhaltung der Abstandsregeln zu Wohngebäuden ermöglicht. Diese Variante F1 ist in Abb. 5 mit einer Schraffur dargestellt.

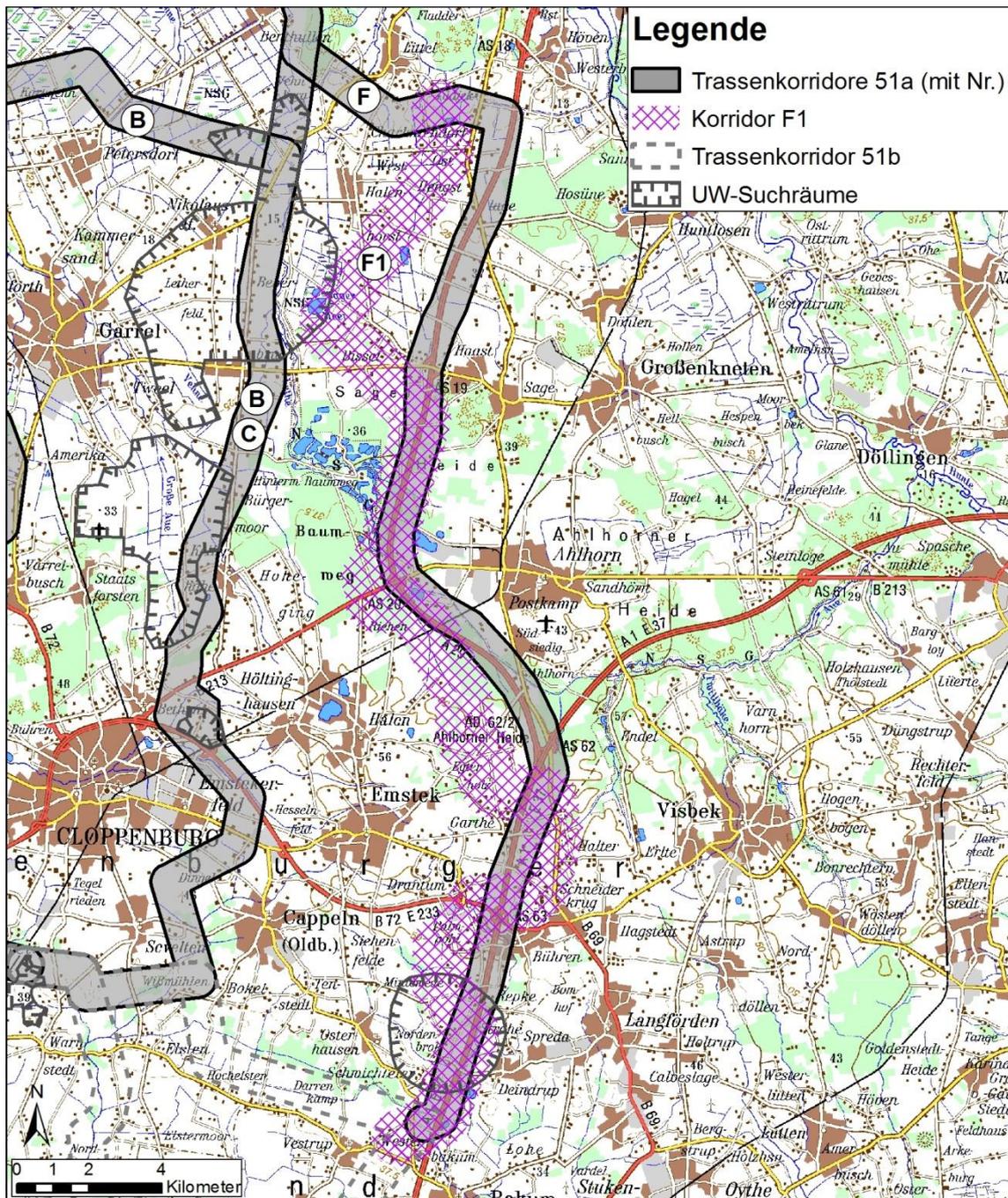


Abb. 5 Vergleich des Korridors F (Bündelung mit der Autobahn) mit dem Korridor F1
 Info: Hier ist nur der Abschnitt entlang der Autobahn dargestellt

Vierorts liegen durchgängige Querriegel vor, z.B. durch Wohnumfeldpuffer. Diese finden sich insbesondere im Bereich der Autobahnanschlüsse und den Siedlungsriegeln, die sich von diesen Anschlüssen entlang der von den Autobahnanschlüssen wegführenden Straßen orientieren. Diese Sachlagen führen dazu, dass stellenweise in der Trassierung immer wieder deutlich von der Bündelung mit der Autobahn abgewichen wird. Die Bündelung der Freileitung mit den Autobahnen ist in der Konsequenz nur auf gut 1/3 der Korridorlänge

möglich. In der Folge kann weder dem Grundsatz des möglichst geradlinigen Verlaufs noch dem Bündelungsprinzip entlang der Autobahnen entsprochen werden.

Der entwickelte Korridor F1 entspricht zwar weitgehend den Trassierungsgrundsätzen (Einhaltung 400 m-Abstände), eine vollständige Einhaltung der 200 m-Abstände ist aber auch hier nicht möglich. Weitere Umweltbelange wurden nicht berücksichtigt (z.B. Querung von Naturschutzgebieten, hochwertige Bereiche der Avifauna, Belange der Raumordnung). Hinzu kommt bei dieser Variante in weiten Teilen eine Neubelastung in einem zuvor unbelasteten Raum. Vor dem Hintergrund der nur noch auf verhältnismäßig kurzen Abschnitten realisierbaren Autobahnbündelung wird jedoch von einer weiteren Untersuchung des Korridors abgesehen. Dies liegt darin begründet, dass dem Ziel der Untersuchung einer Bündelungsvariante entsprechend des Untersuchungsrahmens somit nicht entsprochen wird.

2.4.3 Umspannwerk (UW-) Suchräume

Gem. Untersuchungsrahmen (ArL-WE, 2015) ist für das Umspannwerk und die drei Konverter in Ergänzung zu den in der Unterlage zur Antragskonferenz vorgelegten Vorschlägen darzulegen,

- wie die Suchräume der erweiterten und engeren Auswahl entwickelt wurden und
- wie darauf aufbauend die zur Antragskonferenz vorgeschlagenen näher zu untersuchenden Suchräume bestimmt wurden.

Die Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Umspannwerks und der Konverter soll unter Berücksichtigung der ermittelten Vorzugsvariante für die 380-kV-Leitung erfolgen. Auch Offshore-Erdkabelsysteme in den Raum Cloppenburg sind in die Betrachtungen einzustellen.

Zur Vorbereitung der Antragskonferenz wurde eine Voruntersuchung mit einer Raumwiderstandsanalyse durchgeführt (vgl. Kap. 2.4.1). In einer entsprechenden Karte erfolgte die Darstellung des Raumwiderstandes um bereits im Rahmen der Voruntersuchung mögliche Konflikte und Konfliktschwerpunkte erkennen zu können. Auf Grundlage dieser Raumwiderstandsanalyse wurden unter Berücksichtigung der Bereiche mit hohen und sehr hohen Raumwiderständen 12 Suchräume für Umspannwerke inkl. Konverteranlagen grob abgegrenzt.

Anschließend erfolgte ein Vergleich der 12 UW-Suchräume anhand verschiedener Kriterien:

- Raumwiderstand
- Möglichkeit der Anbindung der 380-kV-Leitung
- Möglichkeit der Anbindung der Offshore-Kabelsysteme
- Möglichkeit der Anbindung von 110-kV-Leitungen
- Potenzielle Flächengröße

Bei der Abgrenzung der UW-Suchräume und ihrem Eignungsvergleich wurden insbesondere Bereiche mit sehr hohen und hohen Raumwiderständen – bspw. Wohnsiedlungsflächen, Naturschutzgebiete, Vorranggebiete für Erholung, EU-Vogelschutzgebiete, FFH-Gebiete, Vorranggebiete für Windenergieanlagen berücksichtigt. Als potenzielle Konfliktbereiche, die als Standorte für Umspannwerke nur eingeschränkt zur Verfügung stehen, wurden weiterhin Wasserschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete berücksichtigt.

Mithilfe der Ergebnisse aus dem Vergleich wurde festgestellt, dass vier der 12 UW-Suchräume für eine vertiefende Untersuchung im Rahmen des ROV besonders geeignet sind. Dabei handelt es sich um die UW-Suchräume Molbergen, Varrelbusch, Nutteln und Cloppenburg Ost (zur Lage siehe Abb. 2).

Die restlichen acht UW-Suchräume weisen gegenüber diesen vier UW-Suchräumen deutliche Nachteile auf und wurden bereits nach der durchgeführten Voruntersuchung und ersten Abstimmungen mit der Avacon AG als nicht vorzugswürdig zurückgestellt und wurden daher im Rahmen der Antragskonferenz nicht berücksichtigt.

Die vier UW-Suchräume wurden im Rahmen der Erstellung der Antragsunterlagen um drei weitere UW-Suchräume ergänzt:

- **Autobahn:** Der Korridor F wurde nachträglich als Variante in Bündelung mit der Autobahn entwickelt. Die Variante soll weiter in Bündelung mit der Autobahn entlang der Korridorvariante D3 (Maßnahme 51b bis zur Anbindung an das UW Merzen geführt werden. Deshalb wurde ein weiterer UW-Suchraum auf Grundlage der Raumwiderstandsanalyse an der Autobahn abgegrenzt.
- **Nikolausdorf:** Dieser Suchraum wurde entwickelt, da er sich in vertieften Betrachtungen zur Netztopologie und Auswirkungen auf die 110-kV Eben als günstig erwies (siehe Unterlage 7)
- **Friesoythe:** Der Untersuchungsraum Friesoythe wurde in die vertiefte Betrachtung aufgenommen, da aufgrund netztopologischer Restriktionen (Elektrischer Abstand zwischen Umspannwerksstandorte) in der 110-kV Ebene (siehe Unterlage 7) ansonsten keine zwei technisch realisierbaren Standortsuchräume entlang des Trassenkorridors A untersucht worden wären.

2.4.4 Ergänzende Untersuchungen

Entsprechend des Untersuchungsrahmens wurden folgende ergänzende Untersuchungen angefertigt:

- 380 kV-Leitung Conneforde – Cloppenburg – Merzen: Ergänzung der Unterlage zur Antragskonferenz. (Berücksichtigung der Korridore D, E und F), ERM (2016)

2.4.4.1 Ausschlussgründe für nicht untersuchte Korridorvarianten

Die östlich von Oldenburg verlaufenden Korridore D und E wurden bereits auf Grundlage der Grobkorridoranalyse abgeschichtet. Bereits auf dieser Ebene war erkennbar, dass innerhalb der Grobkorridore keine vorzugswürdigen Freileitungstrassen entwickelt werden können. Auch eine Trassenführung mit Teilerdverkabelung konnte diesem Konflikt nicht entgegenwirken. Das Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems hat dies mit Schreiben vom 06.06.2026 bestätigt.

Korridor D

Grobkorridor D orientiert sich zunächst am Verlauf von bestehenden 220- und 110-kV-Freileitungen und zielt dann auf eine Bündelung mit der Autobahn A 29 ab (siehe Abb. 6). Korridor D hat eine Gesamtlänge von rund 82 km.

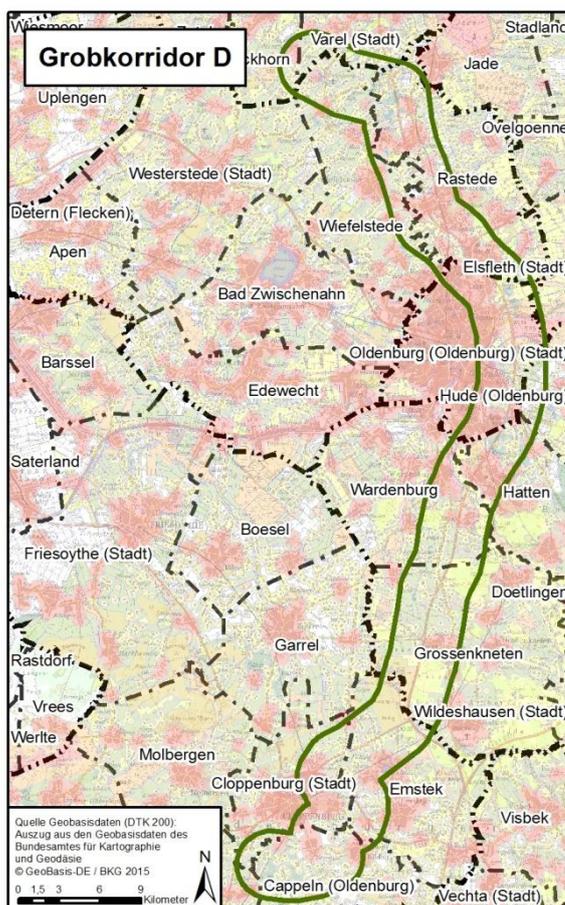


Abb. 6 Verlauf des Trassenkorridors D

Innerhalb des Grobkorridors D ist eine Querung von Bereichen mit sehr hohen und hohen Raumwiderständen unvermeidbar. Es handelt sich hierbei zum einen um die Siedlungsgebiete von Rastede und Oldenburg sowie zum anderen um das EU-Vogelschutzgebiet „Hunteniederung“ (DE2816-401). Eine Ausführung als Erdkabel zur Vermeidung von Konflikten der Avifauna im Bereich der Hunteniederung wäre theoretisch möglich. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass die Hunteniederung aus Feuchtwiesen, Stillgewässern und strukturreichen Gräben besteht und auch als Hochwasserrückhalteraum dient. Wertvolle Biotopy-

pen sowie gefährdete und geschützte Pflanzen- und Tierarten, die durch die Erdkabeltrasse beeinträchtigt werden könnten, können in diesen Bereichen nicht ausgeschlossen werden. Weitere Teilerdverkabelungsabschnitte zur Umgehung von Siedlungspuffern wären auch südlich von Oldenburg erforderlich. Insgesamt stellt sich diese Variante auch unter Berücksichtigung der Möglichkeit zur Teilerdverkabelung aufgrund der Mehrlänge, der Anzahl und Längen der erforderlichen Teilerdverkabelungsabschnitte, des Anteils an Neutrassierung sowie der verbleibenden Konflikte nicht als vorzugswürdig dar.

Korridor E

Der Grobkorridor E orientiert sich im Norden zunächst an den bestehenden 220- und 110-kV-Freileitungen. Im Bereich Großenmeer schwenkt der Korridor in einen südgerichteten Verlauf Richtung Kirchhatten und Großenkneten. In diesem Abschnitt würde die geplante 380-kV-Leitung aufgrund fehlender Bündelungsmöglichkeiten weitgehend in Neutrassierung verlaufen.

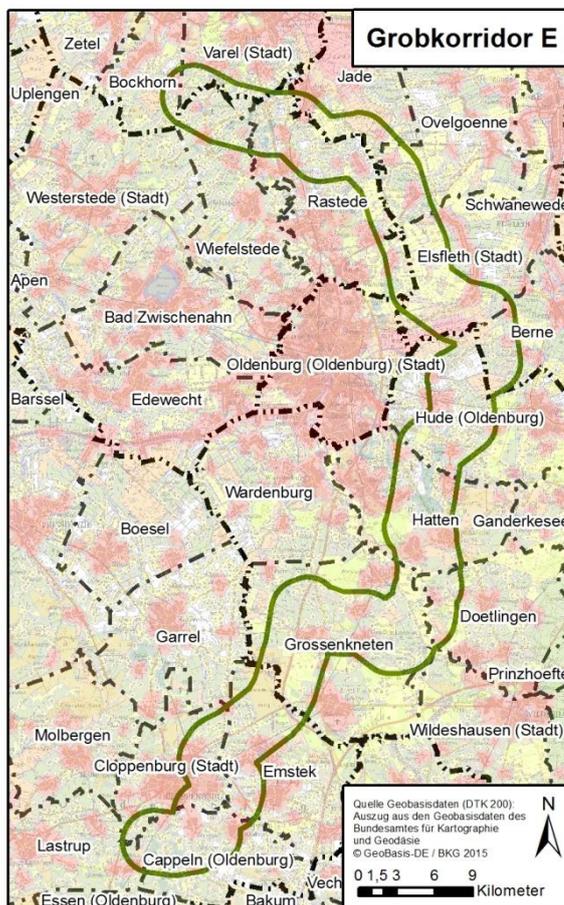


Abb. 7 Verlauf des Trassenkorridors E

Anhand der Raumwiderstandsanalyse wird deutlich, dass eine Querung von Bereichen mit hohen Raumwiderständen voraussichtlich unvermeidbar ist. Dies betrifft vor allem den Bereich um das EU-Vogelschutzgebiet „Hunteniederung“ (DE2816-401) sowie einen Bereich in Kirchhatten, in dem sich sehr hohe und hohe Raumwiderstände der Themenbereiche

Mensch/Siedlung sowie Natur und Landschaft überlagern. Ähnlich wie bei Trassenkorridor D stellt sich auch der Grobkorridor E aufgrund der Mehrlänge, der Anzahl und Längen der ggf. erforderlichen Teilerdverkabelungsabschnitte, des Anteils an Neutrassierung sowie der verbleibenden Konflikte (wie z.B. Hunteniederung) nicht als vorzugswürdig heraus.

2.4.4.2 Ausschlussgründe für nicht untersuchte Untervarianten

Im Rahmen der Trassenvoruntersuchung von ERM wurden Hauptvarianten ermittelt, bei denen abschnittsweise auch alternative Streckenführungen (=Untervarianten) möglich sind (KBL & ERM, 2015, Anhang). Im Nachfolgenden werden die Haupt- und Untervarianten aller Korridore miteinander verglichen und die jeweilige Präferenzvariante bewertet und herausgearbeitet. Die Präferenzbildung erfolgt dabei im Wesentlichen aus umweltfachlicher und raumordnerischer Sicht.

Der Vergleich der Haupt- und Untervarianten erfolgt mittels einer Raumwiderstandsanalyse in einem 1.000 m breiten Korridor. Als Datengrundlage werden die von KBL & ERM (2015) hergeleiteten Raumwiderstandsklassen verwendet (siehe Tab. 1). Die Raumwiderstandsklassen wurden auf Grundlage der Empfehlungen des Niedersächsischen Landkreistages (2011) gebildet.

Tab. 1 Raumwiderstandsklassen (gemäß KBL & ERM, 2015, Anhang)

Raumwiderstandsklassen	Erklärung	Beispiele
RWK V sehr hoch	umweltrelevante Flächen, deren fachrechtlicher Schutzstatus ein besonderes Zulassungshemmnis für das Vorhaben darstellt	<ul style="list-style-type: none"> • 400-m-Abstandspuffer zu Wohnsiedlungsflächen innerhalb geschlossener Ortschaften und zu bauleitplanerisch festgesetzten Wohnbauflächen und gemischten Bauflächen sowie sensible Einrichtungen • EU-Vogelschutzgebiete • Flugplätze • u.a.
RWK IV hoch	Flächen mit besonders schutzwürdigen Umweltqualitäten, welche grundsätzlich der Abwägung zugänglich, hier jedoch von besonderer Entscheidungserheblichkeit sind	<ul style="list-style-type: none"> • Vorranggebiet für Siedlungsentwicklung, für ruhige Erholung in Natur und Landschaft, für Natur und Landschaft sowie für Windenergie (RROP) • FFH-Gebiete • Naturschutzgebiete • 1.000 m Puffer um EU-Vogelschutzgebiete • u.a.
RWK III mittel	Flächen mit mittleren, über das Normalmaß hinausreichenden Umweltqualitäten, welche im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen sind	<ul style="list-style-type: none"> • 200-m-Abstandspuffer zu Wohnsiedlungsflächen im Außenbereich • Landschaftsschutzgebiete • Naturdenkmale • Trinkwasserschutzgebiete Schutzzone I und II • Wald- und Gehölzflächen • u.a.

RWK II mäßig	Flächen mit durchschnittlichen Umweltqualitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Vorsorgegebiet für Erholung, für Natur und Landschaft (RROP) • Naturpark • Überschwemmungsgebiete • Vorranggebiete für Trinkwassergewinnung, für vorbeugenden Hochwasserschutz (RROP), für Torferhaltung (LROP) • u.a.
RWK I gering	Sonstige Flächen, die gegenüber dem geplanten Vorhaben keine bzw. geringe Empfindlichkeiten aufweisen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorsorgegebiete für Trinkwassergewinnung (RROP)

Die Korridore A und B sowie B und C haben abschnittsweise dieselben Verläufe. Der Einfachheit halber werden daher in der nachfolgenden Betrachtung nur die Bezeichnungen für die Korridore A und C verwendet. Diese Bezeichnungen schließen an den entsprechenden Stellen den Korridor B mit ein. Die Trassenabschnitte wurden für die Analyse in Teilabschnitte gegliedert und entsprechend durchnummeriert (z.B. A1). Die Bezeichnungen der Untervarianten orientieren sich an den Teilabschnittsnummern (siehe Abb. 8). Bei den übrigen Korridoren (grau eingefärbt) sind keine alternativen Streckenführungen (Untervarianten) möglich. Hier ist keine weitere Prüfung erforderlich.

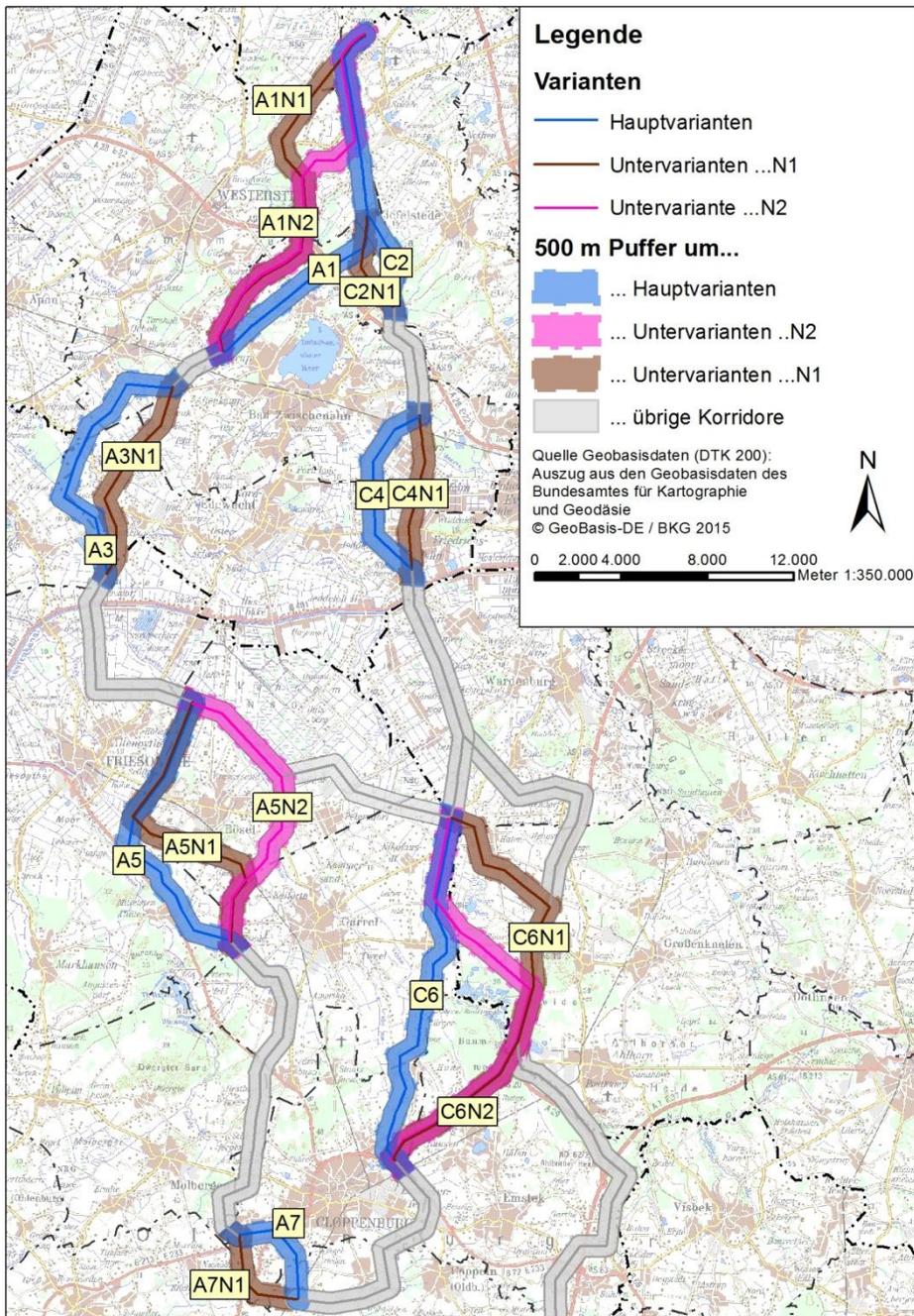


Abb. 8 Übersicht der hier betrachteten Haupt- und Untervarianten

Für den Vergleich wurden die Flächen der Raumwiderstandsklassen in den 1.000 m breiten Korridoren der Haupt- und Untervarianten ermittelt und in den Tab. 2 - Tab. 8 dargestellt.

Für den Gesamtflächenvergleich wurden die Flächen dann mit unterschiedlicher Gewichtung aufsummiert:

- geringer Raumwiderstand: einfache Gewichtung

- mäßiger Raumwiderstand: zweifache Gewichtung
- mittlerer Raumwiderstand: dreifache Gewichtung
- hoher Raumwiderstand: vierfache Gewichtung
- sehr hoher Raumwiderstand: fünffache Gewichtung.

Die Signifikanzschwelle zur Feststellung eines Unterschieds liegt bei 5 %.

Weiterhin wurden die Längen der Überlagerungen der Raumwiderstände mit der Korridor-mittelachse als potenzieller Trassenachse ermittelt und in den o.g. Tabellen (Tab. 2 - Tab. 8) dargestellt.

Variante A1 und Untervarianten

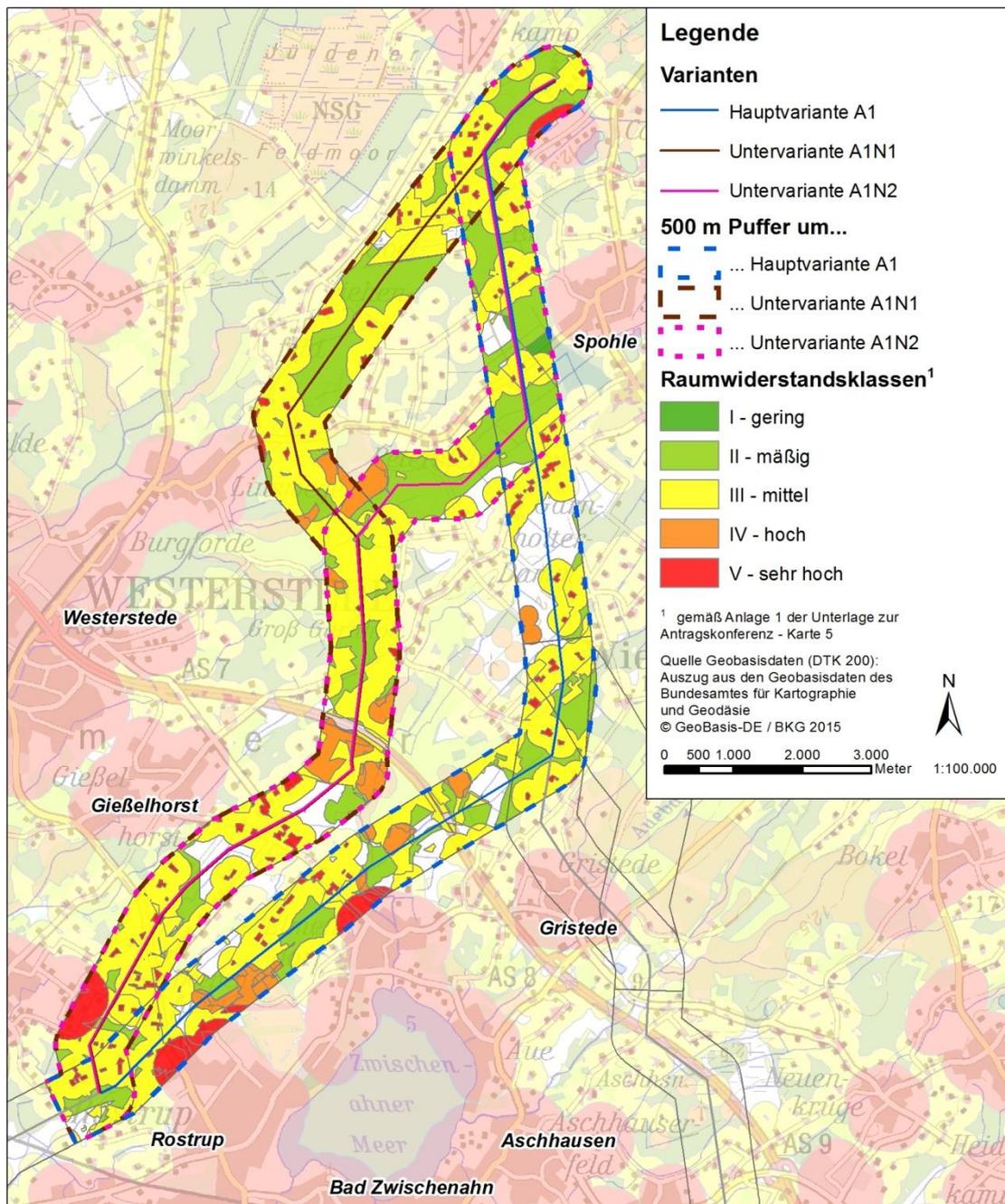


Abb. 9 Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um Variante A1 sowie Untervarianten A1N1 und A1N2

Die Hauptvariante A1 ist mit 18,7 km Länge die längste Trasse. Alle Varianten haben zunächst denselben Verlauf. Auf Höhe des Ferienhausgebiets Conneforde zweigt die Untervariante A1N1 westlich ab, die Untervariante A1N2 hat weiterhin bis auf Höhe von Petersfeld denselben Verlauf wie die Hauptvariante. Dort zweigt auch diese Untervariante Richtung Westen ab. Etwas weiter südwestlich treffen die beiden Untervarianten aufeinander und verlaufen ab dort deckungsgleich.

Bei keiner Variante müssen großflächig Bereiche mit sehr hohen Raumwiderständen gequert werden. Diese liegen in den Korridoren vor allem auf kleiner Fläche im Bereich von Einzelhäusern vor. Etwas großflächigere Bereiche mit sehr hohen Raumwiderständen finden sich vor allem im Bereich der geschlossenen Siedlungsgebiete nördlich und westlich des Zwischenahner Meeres. Diese liegen jedoch nicht als Querriegel vor, sondern schneiden die Korridore lediglich randlich. Die Länge der Überlagerungen der Korridormittelachsen mit Bereichen sehr hohen Raumwiderstands beträgt in der Hauptvariante A1 rund 39,2 m, in der Untervariante A1N1 etwa 116,3 m und in der Untervariante A1N2 etwa 155,2 m. Flächen mit hohen Raumwiderständen überlagern sich auf ca. 554,4 m mit Korridor A1, auf ca. 362,3 m mit den Korridoren A1N1 und A1N2. Entscheidungsrelevant sind diese Überlagerungen nicht.

Im Flächenvergleich [Flächenäquivalente FÄ] schneidet die Hauptvariante A1 trotz etwas längerem Streckenverlauf signifikant besser ab als die beiden Untervarianten (siehe Tab. 2). Der Anteil an sehr hohen Raumwiderständen ist zwar etwas höher als in den Korridoren der Untervarianten, hohe, mittlere und mäßige Raumwiderstände sind jedoch insgesamt seltener. Zudem ist der Bündelungsanteil mit der 220-kV-Bestandsleitung bei der Hauptvariante A1 am höchsten.

Tab. 2 Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um die Varianten (A1, A1N1, A1N2)

Raumwiderstandsklassen	Hauptvariante A1 (ca. 18.707 m Länge)		Untervariante A1N1 (ca. 18.271 m Länge)		Untervariante A1N2 (ca. 18.553,8 m Länge)	
	Flächenanteil [ha]	Länge (Mittelachse) [m]	Flächenanteil [ha]	Länge (Mittelachse) [m]	Flächenanteil [ha]	Länge (Mittelachse) [m]
RW I - gering	66,9	690,1	0	-	66,9	690,1
RW II - mäßig	1297,2	12.341,0	1583,6	15.180,0	1539,5	15.118,2
RW III - mittel	1192,4	10.438,1	1370,1	11.859,6	1270,9	10.312,4
RW IV - hoch	89,6	554,4	101,2	362,3	99,0	362,3
RW V – sehr hoch	127,0	39,2	116,6	116,3	111,8	155,2
Flächenäquivalente (1*RW I+2*RW II+3*RW III+4*RW IV+5*RW V)	7.232,1		8.331,9		7.847,2	
Prozentuale Abweichung der besten gegenüber nächstschlechterer Variante (in Bezug auf Flächenäquivalente)						7,84 %

Aufgrund des Ergebnisses können die Untervarianten A1N1 und A1N2 abgeschichtet werden. Im Rahmen der Raum- und Umweltverträglichkeitsprüfung wird daher nur noch die Hauptvariante A1 betrachtet.

Variante A3 und Untervarianten

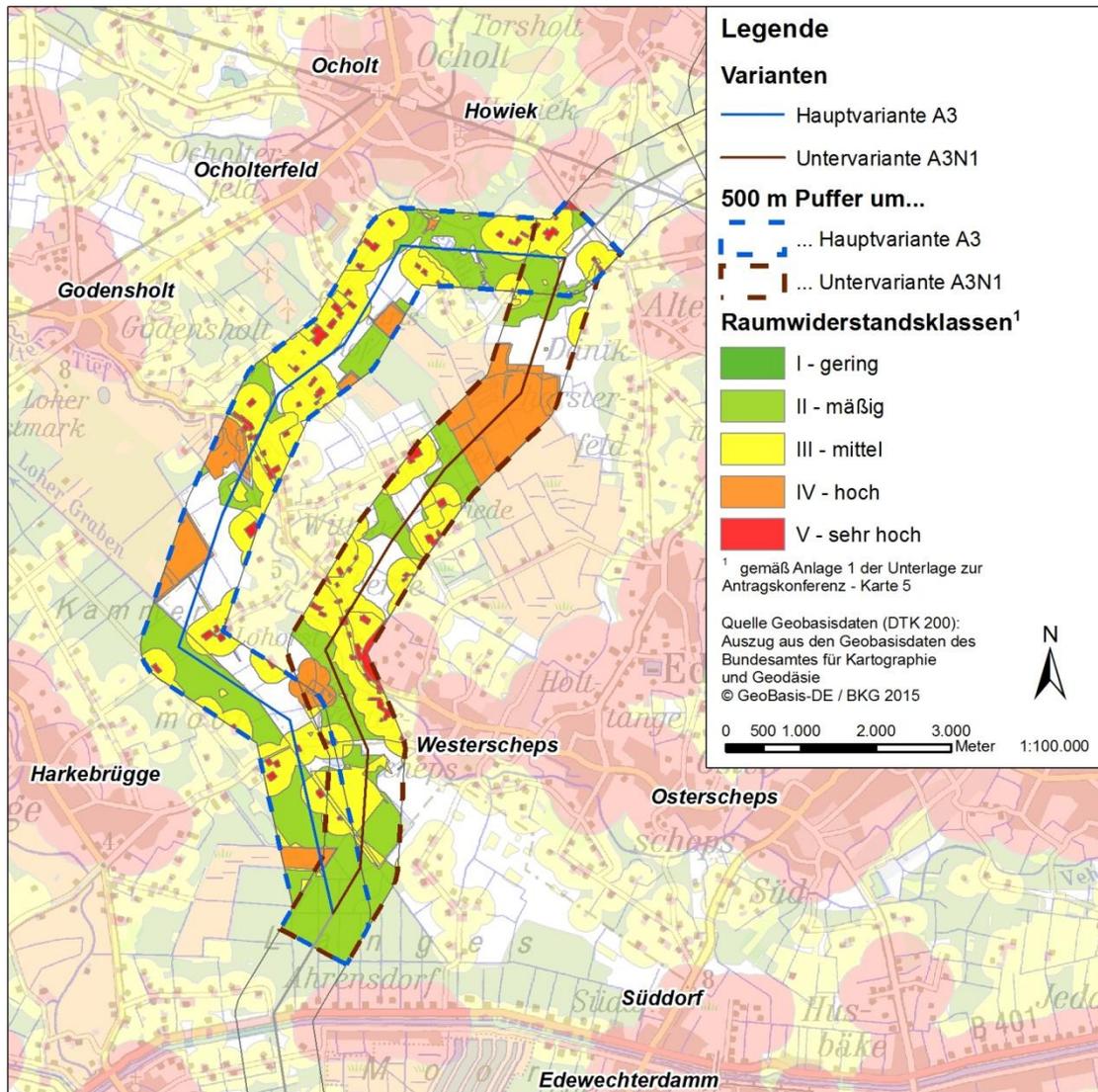


Abb. 10 Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um Variante A3 und Untervarianten A3N1

Südöstlich von Ocholt zweigt die Untervariante von der Hauptvariante ab, die einen westlichen Bogen macht. Kurz vor dem Küstenkanal, südöstlich von Harkebrügge treffen die Varianten wieder aufeinander. Die Hauptvariante A3 ist rund 3 km länger als die östlich verlaufende Untervariante A3N1.

Sehr hohe Raumwiderstände liegen in beiden Varianten als großflächige Querriegel nicht vor. Insgesamt überlagert sich die Korridormittelachse der Untervariante A3N1 mit Bereichen sehr hohen Raumwiderstands auf rund 219,3 m. Bei der Hauptvariante umfasst die „Überlagerungsstrecke“ weniger als die Hälfte. In beiden Fällen handelt es sich hauptsächlich um kleinflächige, verstreut liegende Einzelhäuser im Außenbereich.

Der Korridor der Untervariante A3N1 muss einen großflächigen Bereich mit einem hohen Raumwiderstand queren, hier liegt ein Querriegel vor. Es handelt sich hierbei um die unter Naturschutz stehenden und als FFH-Gebiet ausgewiesenen Moore „Fintlandsmoor“ und „Dänikhorster Moor“ („Fintlandsmoor und Dänikhorster Moor“ DE 2813-331, „Fintlandsmoor“ NSG WE 88, „Dänikhorster Moor“ NSG WE 181). Zwischen den Mooren befinden sich großflächige Grünlandflächen, die vom Landkreis Ammerland als Kompensationsflächen ausgewiesen worden sind. Als Bodentyp liegt hier großflächig Erd-Hochmoor vor. Die Streckenlänge dieses zu querenden Bereichs beträgt rund 1,49 km (Korridormittelachse).

Die Hauptvariante A3 verläuft an drei Stellen durch Bereiche mit hohen Raumwiderständen. Dies sind jedoch jeweils nur vergleichsweise kurze Abschnitte (zusammen rund 664 m Streckenlänge). Bei den zu querenden Bereichen hohen Raumwiderstands handelt es sich um den Loher Wald, das FFH-Gebiet Nr. 234 „Godensholter Tief“ (DE 2812-331) sowie um ein Vorranggebiet für Natur und Landschaft östlich von Harkebrügge ((Landkreis Ammerland, 1996). Im Korridor dieser Variante befindet sich nur noch kleinflächig Erd-Hochmoor.

Insgesamt betragen die Flächenanteile von Bereichen mit hohem Raumwiderstand im Korridor der Hauptvariante rund 114 ha. Im Korridor der Untervariante A3N1 sind hohe Raumwiderstände auf ca. 178 ha zu finden.

In der Gesamtbilanz (Flächenäquivalente) schneidet die Untervariante A3N1 jedoch signifikant besser ab.

Aufgrund der unvermeidbaren Querung des Bereichs mit einem hohen Raumwiderstand, der großflächig empfindliche Erd-Hochmoorböden aufweist, auf einer nicht unerheblichen Länge ist die Hauptvariante trotz der schlechteren Flächenbilanz zu bevorzugen.

Tab. 3 Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um die Varianten (A3, A3N1)

Raumwiderstandsklassen	Hauptvariante A3 (ca. 12.903 m Länge)		Untervariante A3N1 (ca. 9.994,2 m Länge)	
	Flächenanteil [ha]	Länge (Mittelachse) [m]	Flächenanteil [ha]	Länge (Mittelachse) [m]
RW I - gering	0	-	0	-
RW II - mäßig	818,2	6.537,3	723,3	6.884,4
RW III - mittel	657,6	3.752,6	508,8	2.983,8
RW IV - hoch	113,6	664,0	177,7	1.494,4
RW V – sehr hoch	41,1	81,6	33,7	219,3
Flächenäquivalente (1*RW I+2*RW II+3*RW III+4*RW IV+5*RW V)	4.269,2		3.852,0	
Prozentuale Abweichung der besten gegenüber nächstschlechterer Variante (in Bezug auf Flächenäquivalente)				9,77 %

Variante A5 und Untervarianten

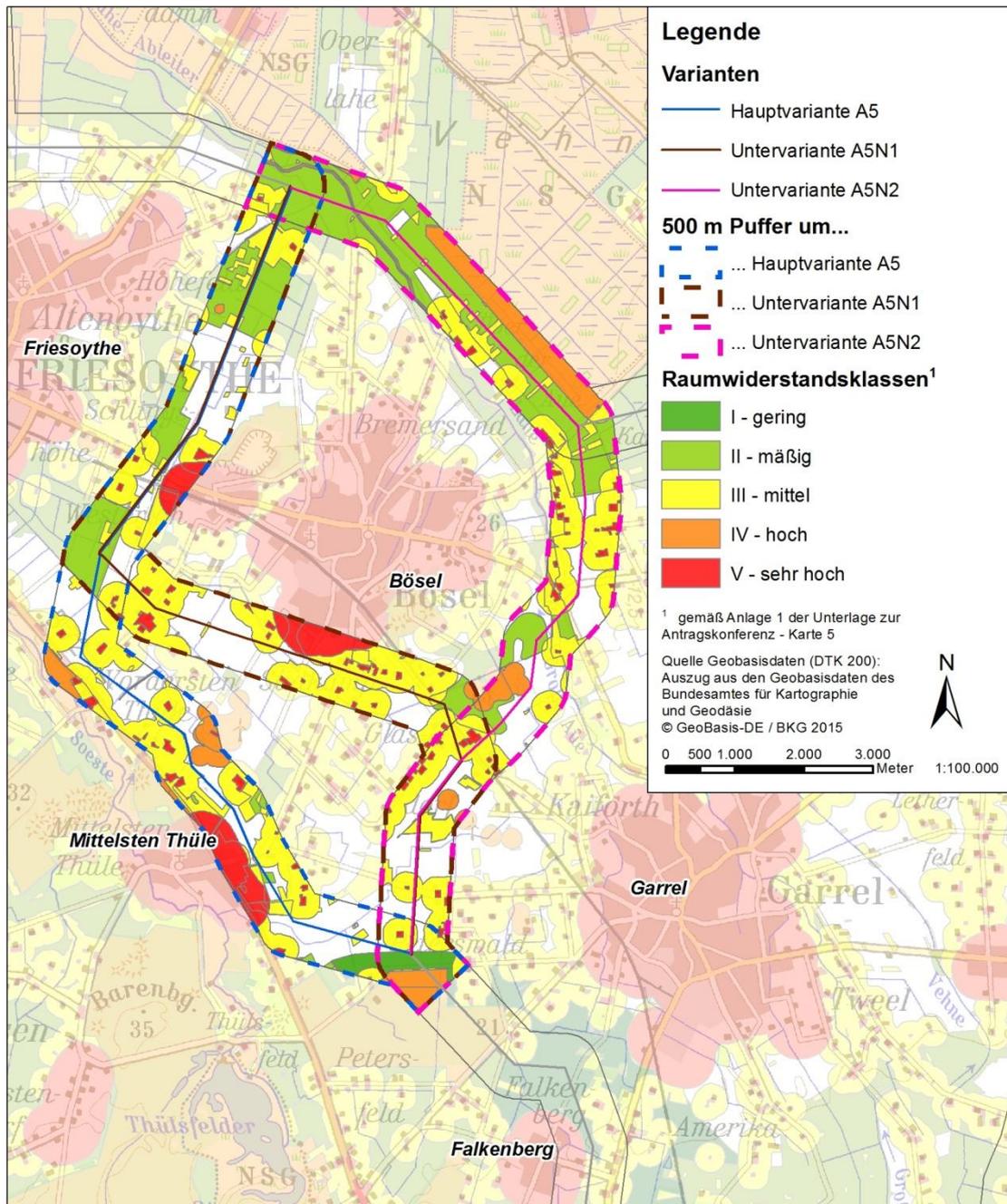


Abb. 11 Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um Variante A5 sowie Untervarianten A5N1 und A5N2

Die Untervariante A5N2 verläuft östlich von Bösel, die beiden anderen Varianten westlich. Zunächst verlaufen die Varianten A5 und A5N1 deckungsgleich, südöstlich von Bösel zweigt die Untervariante Richtung Osten ab und trifft weiter südöstlich auf die Untervariante A5N2. Auf Höhe von Garrel treffen die Untervarianten auf die Hauptvariante. Die kürzeste

Strecke weist Untervariante A5N2 mit 14,2 km Länge auf, gefolgt von der Hauptvariante mit 14,6 km Länge. Die Untervariante A5N1 ist rund 1 km länger als die Hauptvariante.

Die beiden Varianten A5 und A5N1 unterscheiden sich hinsichtlich der Flächenäquivalente nur marginal (siehe Tab. 4). Im Vergleich zur Untervariante A5N2 ist der Unterschied jedoch signifikant. Im Korridor dieser Untervariante (A5N2) liegen zwar weniger Bereiche mit sehr hohem Raumwiderstand, aber der Anteil an Flächen mit hohem Raumwiderstand ist deutlich höher als in den östlich von Bösel verlaufenden Varianten. Hier macht vor allem das NSG „Vehneemoor“ (NSG WE 270) einen großen Flächenanteil aus. Einen Querriegel bilden die Flächen hoher Bedeutung allerdings in keiner der hier betrachteten Varianten. Ausschließlich die Korridormittelachse der Untervariante A5N2 überlagert sich auf rund 53 m mit einem Bereich hohen Raumwiderstands.

Bei den Varianten A5 und A5N1 ragen Siedlungspuffer (Bösel, Westerloh, Mittelsten Thüle) in die Korridore hinein, die sehr hohe Raumwiderstände darstellen. Die Flächen liegen im Randbereich der 1.000 m breiten Korridore dieser Varianten und stellen keine Querriegel dar. Keine der Korridormittelachsen überlagert sich mit Flächen sehr hohen Raumwiderstands.

Da hier hohe und sehr hohe Raumwiderstände in keiner der betrachteten Varianten auf langer Strecke überwunden werden müssen, sind hier die Flächenäquivalente (und Streckenlänge) für die Wahl der Vorzugsvariante ausschlaggebend. Aus diesem Grund kann die Untervariante A5N2 hier abgeschichtet werden.

Die Varianten A5 und A5N1 unterscheiden sich hinsichtlich der zu querenden Bereiche hohen und sehr hohen Raumwiderstands sowie hinsichtlich der Flächenäquivalente kaum. Bei den Bereichen mit mittlerem Raumwiderstand (z.B. 200 m Puffern um Wohngebäude im Außenbereich) sind jedoch Unterschiede zu verzeichnen. Hier ist die Länge der Korridormittelachse, die sich mit Bereichen mittleren Raumwiderstands überlagert, in der Untervariante A5N1 doppelt so lang. Auch bilden die mittleren Raumwiderstände (200 m Puffer um Wohngebäude im Außenbereich) in dieser Variante auf längerer Strecke einen Querriegel. Daher ist die Hauptvariante A5 zu bevorzugen.

Tab. 4 Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um die Varianten (A5, A5N1, A5N2)

Raumwiderstands- klassen	Hauptvariante A5 (ca. 14.579 m Länge)		Untervariante A5N1 (ca. 15.603 m Länge)		Untervariante A5N2 (ca. 14.203 m Länge)	
	Flächen- anteil [ha]	Länge (Mittelach- se) [m]	Flächen- anteil [ha]	Länge (Mittelach- se) [m]	Flächen- anteil [ha]	Länge (Mittelach- se) [m]
RW I - gering	78,8	164,5	57,2	47,3	57,2	47,3
RW II - mäßig	529,4	4.362,6	494,4	4.046,6	810,4	7.647,3
RW III - mittel	712,3	3.139,8	804,5	6.394,2	714,9	2.852,1
RW IV - hoch	93,4	-	55,5	-	200,7	53,2
RW V – sehr hoch	125,8	-	119,2	-	39,0	-
Flächenäquivalente (1*RW I+2*RW II+3*RW III+4*RW IV+5*RW V)	4.277,1		4.277,7		4.820,5	
Prozentuale Abweichung der besten gegenüber nächstschlechterer Variante (in Bezug auf Flächenäquivalente)						0,01 %

Variante A7 und Untervarianten

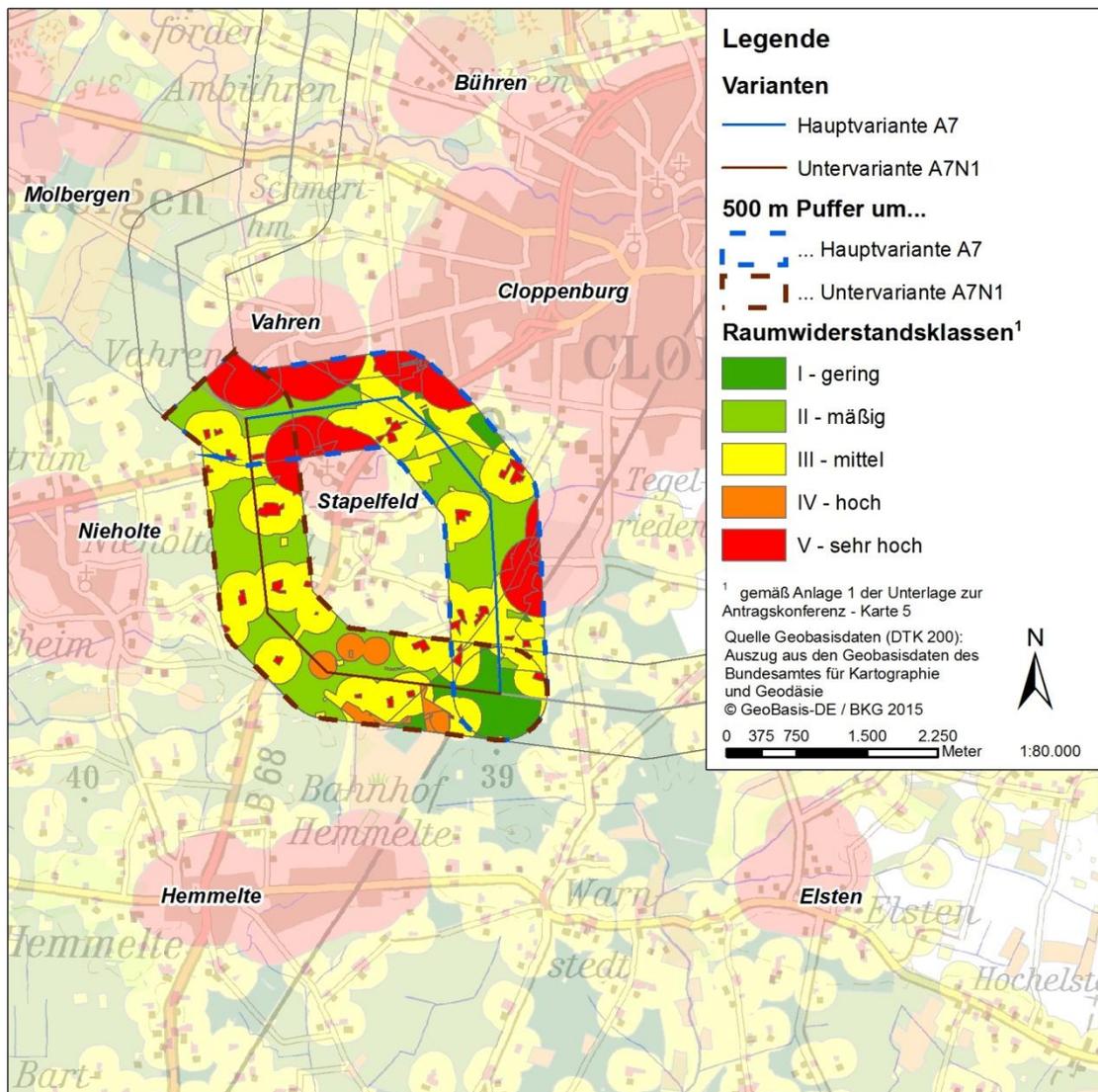


Abb. 12 Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um Variante A7 und Untervariante A7N1

Die Hauptvariante A7 ist rund 360 m länger als die Untervariante A7N1. Sie verläuft zunächst Richtung Westen (Cloppenburg) und macht dann einen Knick Richtung Süden. Die Untervariante verläuft direkt in südliche Richtung.

Im Vergleich der Gesamtfläche (Flächenäquivalente) schneidet die Untervariante A7N1 deutlich besser ab. Der Anteil an sehr hohen Raumwiderständen ist im Korridor der Hauptvariante dreimal so hoch. Dies sind großflächige Siedlungspuffer von Vahren, Stapelfeld und Nutteln. Die Mittelachsen beider Varianten überlagern sich jedoch nicht mit Flächen mit sehr hohen Raumwiderständen. Eine Überlagerung der Mittelachse mit Bereichen hohen Raumwiderstands findet nur im Korridor der Untervariante statt. Die Länge beträgt rund 325,6 m. Die überlagerte Fläche hohen Raumwiderstands erstreckt sich jedoch nicht über die gesamte Korridorbreite und ist damit nicht ausschlaggebend.

Da die Hauptvariante sowohl in der Länge als auch in der Gesamtflächenbilanz deutlich schlechter abschneidet, wird die Untervariante die Vorzugsvariante.

Tab. 5 Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um die Varianten (A7, A7N1)

Raumwiderstands- klassen	Hauptvariante A7 (ca. 5.210 m Länge)		Untervariante A7N1 (ca. 4.852 m Länge)	
	Flächen- anteil [ha]	Länge (Mit- telachse) [m]	Flächen- anteil [ha]	Länge (Mit- telachse) [m]
RW I - gering	230,9	1.682,2	117,5	775,3
RW II - mäßig	451,5	3.995,2	480,6	4.076,7
RW III - mittel	387,1	1.892,1	332,7	2.109,7
RW IV - hoch	4,0	-	36,5	325,6
RW V – sehr hoch	184,1	-	64,8	-
Flächenäquivalente (1*RW I+2*RW II+3*RW III+4*RW IV+5*RW V)	3.231,7		2.546,8	
Prozentuale Abweichung der besten gegenüber nächstschlechter Vari- ante (in Bezug auf Flächenäquivalente)				21,2 %

Variante C2 und Untervarianten

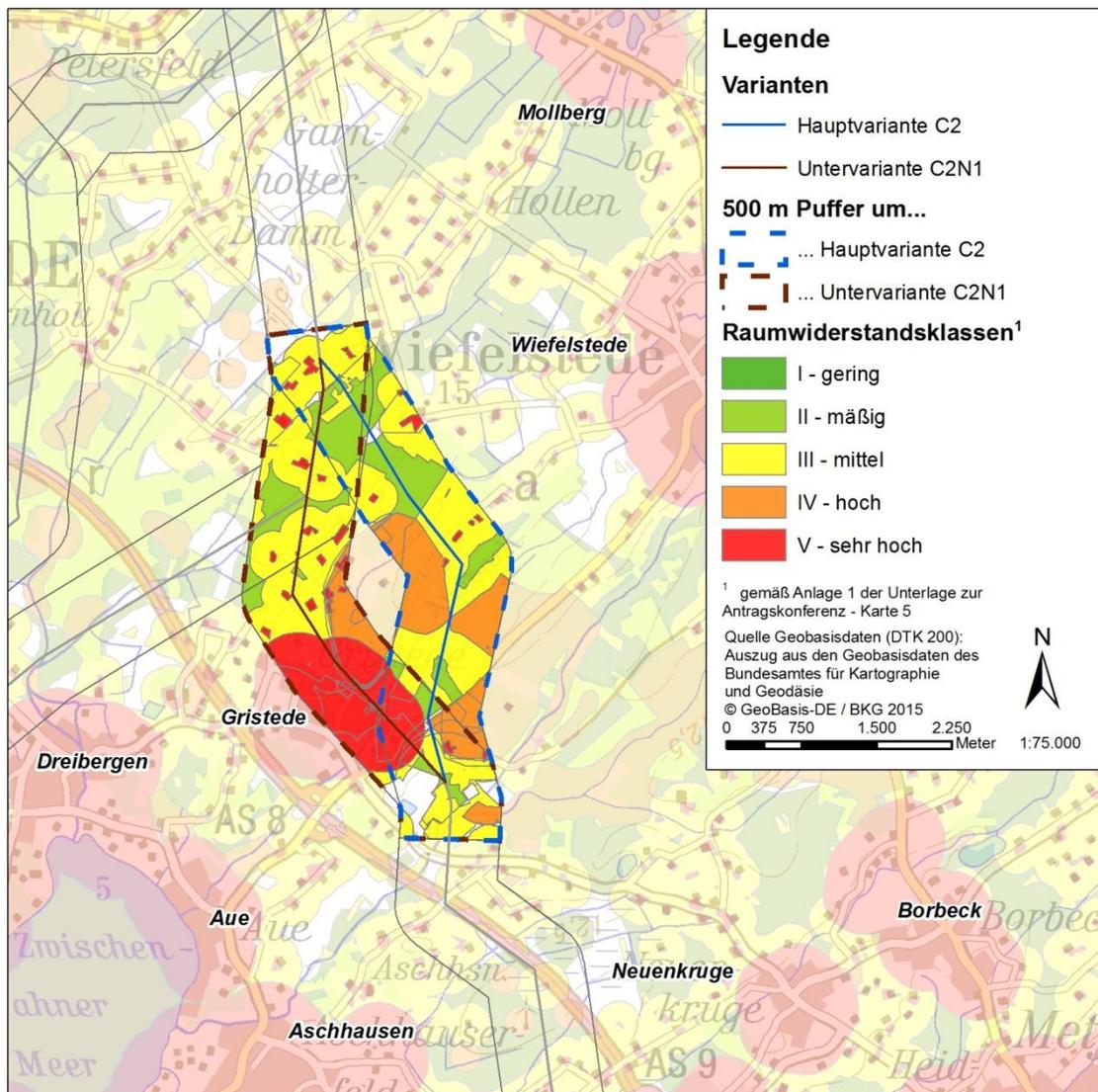


Abb. 13 Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um Variante C2 und Untervarianten C2N1

Auf Höhe von Wiefelstede teilt sich der Korridor in die östlich verlaufende Hauptvariante C2 und die westlich verlaufende Untervariante C2N1. Beide Varianten treffen etwas südöstlich von Gristede wieder aufeinander. Die Hauptvariante C2 ist knapp 100 m kürzer als die Untervariante.

Im Vergleich der Flächenäquivalente liegt ein signifikanter Unterschied der beiden Varianten vor. Die Hauptvariante ist diesbezüglich zu bevorzugen.

Im Korridor der Untervariante C2N1 befindet sich ein großflächiger Bereich mit einem sehr hohen Raumwiderstand. Es handelt sich um den 400 m Puffer zum Wohnen im Innenbereich um die Siedlung Gristede. Die Korridormittelachse der Untervariante überlagert sich auf einer Länge von rund 1,5 km mit diesem Bereich. Nordwestlich schließt eine Fläche mit

einem hohen Raumwiderstand an, die ebenfalls zum Teil in Korridor C2N1, aber auch im Korridor der Hauptvariante C2 liegt. Die Mittelachse der Untervariante überlagert sich auf etwa 245,8 m Länge mit Flächen eines hohen Raumwiderstands. Bei der Hauptvariante ist die Strecke mit 77,5 m deutlich kürzer.

Sowohl die Flächenberechnung als auch die Betrachtung der Korridormittelachsenlängen zeigen, dass die Hauptvariante C2 zu bevorzugen ist. Die Untervariante C2N1 wird folglich nicht mehr weiter betrachtet.

Tab. 6 Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um die Varianten (C2, C2N1)

Raumwiderstandsklassen	Hauptvariante C2 (ca. 4.777 m Länge)		Untervariante C2N1 (ca. 4.843 m Länge)	
	Flächenanteil [ha]	Länge (Mittelachse) [m]	Flächenanteil [ha]	Länge (Mittelachse) [m]
RW I - gering	0,0	-	0,0	-
RW II - mäßig	432,8	4.212,0	380,3	4.124,4
RW III - mittel	390,8	2.220,6	406,5	3.477,2
RW IV - hoch	112,3	77,5	64,9	245,8
RW V – sehr hoch	40,1	-	144,5	1.530,5
Flächenäquivalente (1*RW I+2*RW II+3*RW III+4*RW IV+5*RW V)	2.687,6		2.961,8	
Prozentuale Abweichung der besten gegenüber nächstschlechterer Variante (in Bezug auf Flächenäquivalente)				9,3 %

Variante C4 und Untervariante

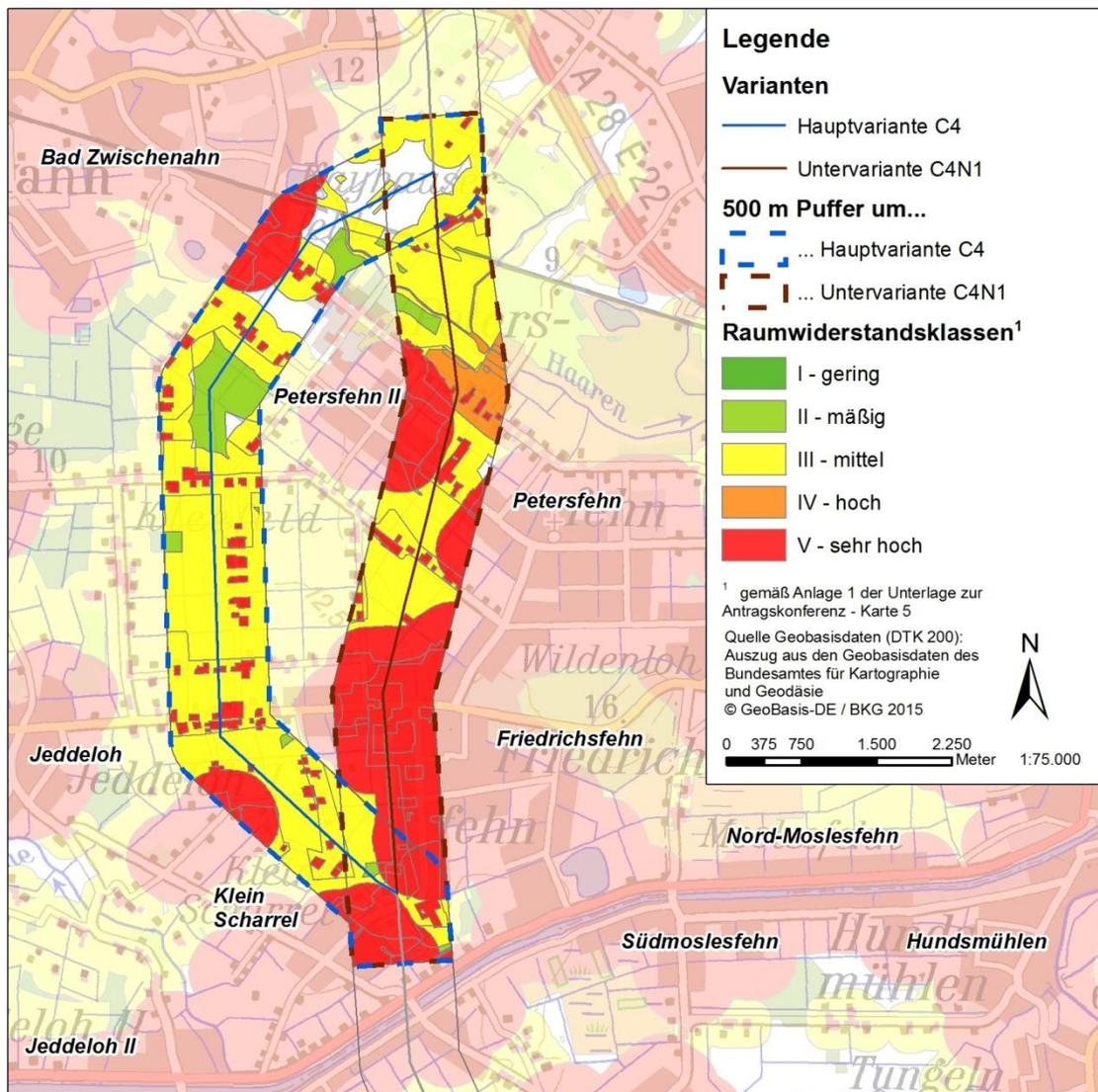


Abb. 14 Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um Variante C4 und Untervarianten C4N1

Die Hauptvariante C4 macht ab Kayhauserfeld einen Linksknick Richtung Westen. Die Mittelachse der Untervariante C4N1 verläuft deckungsgleich mit der bestehenden 220 kV-Leitung in südliche Richtung. Nördlich von Klein Scharrel treffen die Varianten wieder aufeinander. Die Untervariante ist rund 1,7 km kürzer als die Hauptvariante.

Bereiche mit einem sehr hohen Raumwiderstand sind im Korridor der Untervariante deutlich großflächiger (ca. 421 ha) vertreten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass im Bereich dieses Korridors die Ortschaft Friedrichsfehn (inkl. 400 m Puffer zum Wohnen im Innenbereich) gequert werden muss. Die Länge der Mittelachse, die sich mit Bereichen sehr hohen Raumwiderstands überlagert, beträgt etwa 3,3 km. Bei der Hauptvariante ist die Mittelachse in Bereichen mit sehr hohem Raumwiderstand mit einer Gesamtlänge von rund 521 m

deutlich kürzer. Auch ist sowohl die Fläche als auch die Mittelachsenlänge in Bereichen mit hohem Raumwiderstand bei der Hauptvariante geringer.

Aus diesen Gründen wird die Untervariante C4N1 nicht weiter betrachtet und die Hauptvariante C4 weiter verfolgt.

Tab. 7 Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um die Varianten (C4, C4N1)

Raumwiderstandsklassen	Hauptvariante C4 (ca. 9.101 m Länge)		Untervariante C4N1 (ca. 7.360 m Länge)	
	Flächenanteil [ha]	Länge (Mittelachse) [m]	Flächenanteil [ha]	Länge (Mittelachse) [m]
RW I - gering	0	-	0	-
RW II - mäßig	462,1	4.966,0	380,0	3.666,5
RW III - mittel	796,9	6.523,1	644,3	5.352,1
RW IV - hoch	1,1	14,9	62,5	864,0
RW V – sehr hoch	250,9	521,2	421,2	3.309,9
Flächenäquivalente (1*RW I+2*RW II+3*RW III+4*RW IV+5*RW V)	4.573,8		5.049,1	
Prozentuale Abweichung der besten gegenüber nächstschlechterer Variante (in Bezug auf Flächenäquivalente)				9,4 %

Variante C6 und Untervarianten

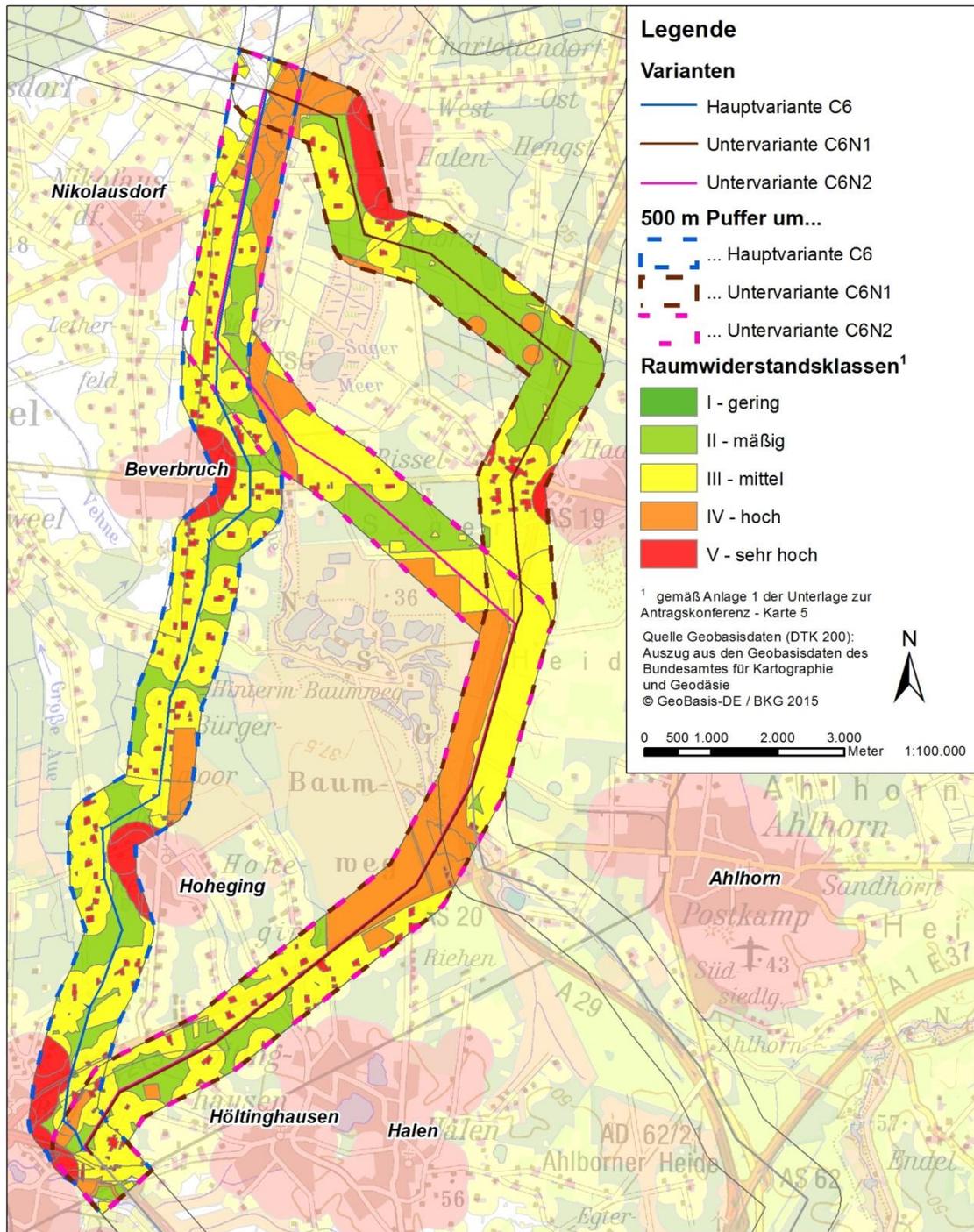


Abb. 15 Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um Variante C6 und Untervarianten C6N1 und C6N2

Die Hauptvariante C6 ist mit 17,5 km Länge rund 3,4 km bzw. 4,1 km kürzer als die Untervarianten C6N1 und C6N2 und folgt dabei in weiten Teilen der bestehenden 220-kV-Leitung. Die beiden Untervarianten verlaufen abschnittsweise in Bündelung mit der östlich gelegenen Autobahn BAB 29 und knicken daher auf unterschiedlichen Höhen von der

Hauptvariante Richtung Osten ab. Die Strecke der Autobahnbündelung ist bei Untervariante C6N1 am längsten.

Die Flächenäquivalente sind bei der Hauptvariante signifikant geringer. Der Anteil an sehr hohen Raumwiderständen ist zwar höher als in den beiden Untervarianten, aber die Flächen mit hohen Raumwiderständen umfassen weniger als die Hälfte. Die beiden Untervarianten müssen Bereiche mit hohen Raumwiderständen queren. Es handelt sich um das FFH-Gebiet Nr. 12 „Sager Meer, Ahlhorner Fischteiche und Lethe“ (DE 2815-331) und die Naturschutzgebiete „Sager Meere, Kleiner Sand und Heumoor“ (NSG WE 252) und „Ahlhorner Fischteiche“ (NSG WE 216). Im südlichen Verlauf, wo beide Untervarianten deckungsgleich verlaufen, sind das FFH-Gebiet Nr. 48 „NSG Baumweg“ (DE 3014-302) und das gleichnamige Naturschutzgebiet (NSG WE 61) mit den angrenzenden Waldflächen sowie das FFH-Gebiet „Sager Meer, Ahlhorner Fischteiche und Lethe“ und das Naturschutzgebiet „Sager Meere, Kleiner Sand und Heumoor“ betroffen und bilden einen Querriegel. Der Querriegel ist neben den nationalen und europarechtlichen Schutzgebieten insbesondere durch großflächige Waldbereiche geprägt, eine Durchschneidung von Waldbereichen ist auf rund 4 km Länge gegeben.

Die Länge der Überlagerung der Mittelachse mit Bereichen hohen Raumwiderständen beträgt bei der Untervariante C6N1 rund 4 km und bei Untervariante C6N2 etwa 4,7 km. Bei der Hauptvariante ist die Überlagerung mit weniger als 1 km deutlich geringer.

Insgesamt können folglich beide Untervarianten an dieser Stelle abgeschichtet werden. Die Hauptvariante C6 wird weiterverfolgt.

Tab. 8 Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen im 500 m Umkreis um die Varianten (C6, C6N1, C6N2)

Raumwiderstandsklassen	Hauptvariante C6 (ca. 17.531 m Länge)		Untervariante C6N1 (ca. 20.958 m Länge)		Untervariante C6N2 (ca. 21.663 m Länge)	
	Flächenanteil [ha]	Länge (Mittelachse) [m]	Flächenanteil [ha]	Länge (Mittelachse) [m]	Flächenanteil [ha]	Länge (Mittelachse) [m]
RW I - gering	536,6	5.487,2	742,4	7.239,6	86,7	637,6
RW II - mäßig	1.619,2	17.099,0	2.193,1	21.609,0	2.032,9	20.578,6
RW III - mittel	1.355,1	13.096,2	1.490,0	12.255,7	1.726,0	16.008,0
RW IV - hoch	200,8	943,9	503,6	4.059,0	627,8	4.696,6
RW V – sehr hoch	260,4	433,4	155,4	413,4	66,1	245,0
Flächenäquivalente (1*RW I+2*RW II+3*RW III+4*RW IV+5*RW V)	9.945,8		12.390,1		12.172,5	
Prozentuale Abweichung der besten gegenüber nächstschlechterer Variante (in Bezug auf Flächenäquivalente)						18,3 %

Eine Abbildung, welche Hauptvarianten im Verfahren betrachtet werden, wurde bereits in Abb. 3 im Kapitel 2.2.3 dargelegt.



3. Technische Angaben zum Vorhaben

3.1 Technische Angaben zum Vorhaben

3.1.1 380 kV-Höchstspannungsübertragung

Die Stromübertragung in einer Spannungsebene von 380-kV stellt im vermaschten Netz in Deutschland die Regel dar. Im Vergleich zu niedrigeren Spannungsebenen ist eine höhere Leistungsübertragung möglich.

3.1.2 Technische Regelwerke und Richtlinien

Nach § 49 Abs.1 EnWG sind Energieanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

Planung

Für die Bemessung und Konstruktion sowie für die Ausführung der Bautätigkeiten der geplanten 380-kV-Höchstspannungsleitung sind die Europa-Normen (EN) DIN EN 50341-1 und DIN EN 50341-3-4 relevant. Diese sind ebenso vom Vorstand des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V. (VDE) unter der Nummer DIN VDE 0210: Freileitungen über AC 45 kV, Teil1 und Teil 3 bis 4 in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und der Fachöffentlichkeit bekannt gegeben worden. Teil 3 bis 4 der DIN EN 50341 enthält zusätzlich nationale normative Festsetzungen für Deutschland.

Ausführung

Für die Bauphase gelten die einschlägigen Vorschriften zum Schutz gegen Baulärm. Für die vom Betrieb der Leitung ausgehenden Geräuschimmissionen gilt die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, vom 26. August 1998. Hinsichtlich der Immissionen von elektrischen und magnetischen Feldern, ist die 26. BImSchV über elektromagnetische Felder in ihrer neusten Fassung zu beachten.

Betrieb

Für den Betrieb der geplanten 380-kV-Höchstspannungsleitung ist ferner die DIN VDE 0105-115 relevant. Die planfestzustellende 380-kV-Leitung quert überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen. Durch die Einhaltung von mindestens 12,0 m der Leiterseile zur Erdoberkante wird jegliche Höheneinschränkung bis zu 7 m Gerätehöhe für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung vermieden. So gestattet dieser Sachverhalt beim Betrieb von beweglichen Arbeitsmaschinen und Fahrzeugen (landwirtschaftliche Arbeiten) das Unterqueren der Freileitung mit modernen Großmaschinen unter Einhaltung eines nach DIN VDE 0105-115 geforderten Schutzabstandes von fünf Metern.

Innerhalb der DIN EN-Vorschriften 61936, 50341 sowie der DIN VDE-Vorschrift 0105 sind die weiteren einzuhaltenden technischen Vorschriften und Normen aufgeführt, die darüber hinaus für den Bau und Betrieb von Hochspannungsfreileitungen Relevanz besitzen, wie z.B. Unfallverhütungsvorschriften oder Regelwerke für die Bemessung von Gründungselementen. Der Beton wird nach dem Normenwerk für Betonbau (DIN EN 206-1/DIN 1045-2), der Stahlbau nach DIN EN 1090 für die entsprechenden Stahlsorten ausgeführt. Die Tragwerksplanung erfolgt gemäß der DIN EN 1990/NA.

3.1.3 Sicherheit

Die Abstände zwischen den Leiterseilen und dem Boden gewährleisten, dass das Unterqueren der Freileitungen gefahrlos möglich ist. Die Überdeckung durch den Boden im Bereich der Erdkabelabschnitte schützt die Leitung vor Frost und vor Beschädigungen durch Dritte. Elektrische Anlagen wie Umspannwerke und Kabelübergangsanlagen sind durch einen Zaun vor unbefugten Zutritten geschützt. Die Anlagen sind zusätzlich durch entsprechende Warnhinweise gekennzeichnet.

3.2 Bauphase

3.2.1 Freileitung

Die Freileitung stellt die Regeltechnologie zur Höchstspannungsübertragung im Projekt dar. Es wird eine zweisystemige Freileitung geplant. Ein Freileitungssystem besteht aus drei Leiterseilen bzw. Bündelleitern, die auf den Traversen beiderseits des Maststiels befestigt sind.

3.2.1.1 Baustelleneinrichtungen

Zu Beginn der Arbeiten werden für die Lagerung von Materialien und für Unterkünfte des Baustellenpersonals geeignete Flächen in der Nähe der Baustellen eingerichtet. Dies geschieht durch die bauausführenden Firmen in Abstimmung und im Einvernehmen mit den Grundstückseigentümern vor Ort. Eine dauerhafte Befestigung der Lagerplätze ist in der Regel nicht erforderlich.

3.2.1.2 Zuwegungen, Arbeitsflächen

Für den Bauablauf sind an den Maststandorten eine Zuwegung und eine Arbeitsfläche erforderlich, die Gegenstand der späteren Planfeststellung sind.

Abseits der Straßen und Wege werden während der Bauausführung und im Betrieb zum Erreichen der Maststandorte und zur Umgehung von Hindernissen Grundstücke im Schutzbereich befahren. Die Zugänglichkeit der Schutzbereiche von öffentlichen Straßen und Wegen wird, wo erforderlich, durch temporäre und dauerhafte Zuwegungen ermöglicht. Temporäre Zuwegungen werden ausschließlich für den Bau und dauerhafte Zuwegungen

sowohl für den Bau, als auch für den Betrieb in Anspruch genommen. Sie dienen auch zur Umgehung von Hindernissen, wie z.B. linearen Gehölzbeständen und Gräben. In Abhängigkeit des Baufortschrittes kommen unterschiedliche Geräte zum Einsatz. Diese sind in der Regel geländegängig. Dauerhaft befestigte Zuwegungen sowie Lager- und Arbeitsflächen werden vor Ort grundsätzlich nicht hergestellt.

Unter Beachtung lagebezogener Vermeidungsmaßnahmen sowie bei schlechter Witterung oder nicht geeigneten Bodenverhältnissen werden die Zuwegungen in Teilbereichen provisorisch mit Bohlen/Platten aus Holz, Stahl oder Aluminium ausgelegt

Entstehende Schäden werden ausgeglichen und der vorgefundene Zustand der Flächen wieder hergestellt.

3.2.1.3 Vorbereitende Maßnahmen

Die folgenden Punkte beschreiben exemplarisch einen möglichen Bauablauf, wobei eine Ausdetaillierung erst im Rahmen der Planung zum Planfeststellungsverfahren erfolgen kann.

Der erste Schritt zum Bau eines Mastes ist die Herstellung der Gründung, vgl. Kapitel 0. Zur Auswahl und Dimensionierung der Gründungen sind als vorbereitende Maßnahmen Baugrunduntersuchungen notwendig. Befinden sich Teile der Mastfundamente in Entwässerungsgräben, kann eine Teilverrohrung des Grabens bzw. eine Verlegung des Grabens um den Mast herum erforderlich werden. Im Falle von beispielsweise Pfahlgründungen werden an den Eckpunkten Pfähle in den Boden eingebracht. Das Ramm- oder Bohrgerät ist auf einem Raupenfahrzeug angebracht, das geländegängig ist. Um die erforderlichen Gerätewege gering zu halten, werden die einzelnen Maststandorte in einer Arbeitsrichtung nacheinander (wenn möglich) hergestellt.

Im Anschluss daran werden die Gittermasten in Einzelteilen zu den Standorten transportiert, vor Ort montiert und im Normalfall mit einem Mobilkran aufgestellt. Wahlweise kann auch eine Teilvormontage einzelner Bauteile (Querträger, Mastschuss etc.) am Baulager oder an entsprechenden Arbeitsflächen in der Nähe der Maststandorte erfolgen.

Die Methode, mit der die Stahlgittermasten errichtet werden, hängt von Bauart, Gewicht und Abmessungen der Masten, von der Erreichbarkeit des Standortes und der nach der Örtlichkeit tatsächlich möglichen Arbeitsfläche ab.

Der Seilzug erfolgt nach Abschluss der Mastmontage nacheinander in den einzelnen Abspannabschnitten. Ein Abspannabschnitt ist der Bereich zwischen zwei Winkel-Abspannmasten (WA) bzw. Winkelendmasten (WE). An einem Ende eines Abspannabschnittes befindet sich der „Trommelplatz“ mit den Seilen auf Trommeln und den Seilbremsen, am anderen Ende der „Windenplatz“ mit den Seilwinden zum Ziehen der Seile. Das Verlegen von Seilen für Freileitungen ist in der DIN 48 207-1 (25) geregelt.

Für zu kreuzende Objekte (z.B. Straßen) werden Schutzgerüste errichtet, die sicherstellen, dass während der Seilzugarbeiten eine Gefährdung ausgeschlossen ist.

Die für den Transport auf Trommeln aufgewickelten Leiter- und Erdseile werden schleiffrei, das heißt ohne Bodenberührung zwischen Trommel- und Windenplatz, verlegt. Die Seile werden über am Mast befestigte Laufräder so im Luftraum geführt, dass sie weder den Boden noch Hindernisse berühren. Zum Ziehen der Leiterseile bzw. des Erdseils wird zunächst zwischen Winden- und Trommelplatz ein leichtes Vorseil ausgezogen. Das Vorseil wird dabei je nach Geländebeschaffenheit, z.B. entweder per Hand, mit einem Traktor oder anderen geländegängigen Fahrzeugen sowie unter besonderen Umständen mit dem Hubschrauber verlegt.

Anschließend werden die Leiterseile bzw. das Erdseil mit dem Vorseil verbunden und von den Seiltrommeln mittels Winde zum Windenplatz gezogen. Um die Bodenfreiheit beim Ziehen der Seile zu gewährleisten, werden die Seile durch eine Seilbremse am Trommelplatz entsprechend eingebremst und unter Zugspannung zurückgehalten. Abschließend werden die Seildurchhänge auf den berechneten Sollwert einreguliert und die Seile in die Isolatorketten eingeklemmt.

3.2.1.4 Freileitungsmasten

Die Bündelleiter werden an den Masten aufgehängt. Diese dienen somit als Stützpunkte entlang der Trasse. Die Bauform und Dimensionierung der Maste wird von mehreren Faktoren bestimmt. Dies sind insbesondere die Anzahl der mitzuführenden Stromkreise, die Spannungsebene, die Abstände zwischen den einzelnen Masten, die Funktion des Masten (Trag- oder Winkelabspannmast) und ggf. einzuhaltende Begrenzungen wie z.B. Restriktionen hinsichtlich Trassenbreite bzw. Höhe. Es werden sog. Stahlgittermaste eingesetzt, wobei unterschiedliche Masttypen zum Einsatz kommen können.

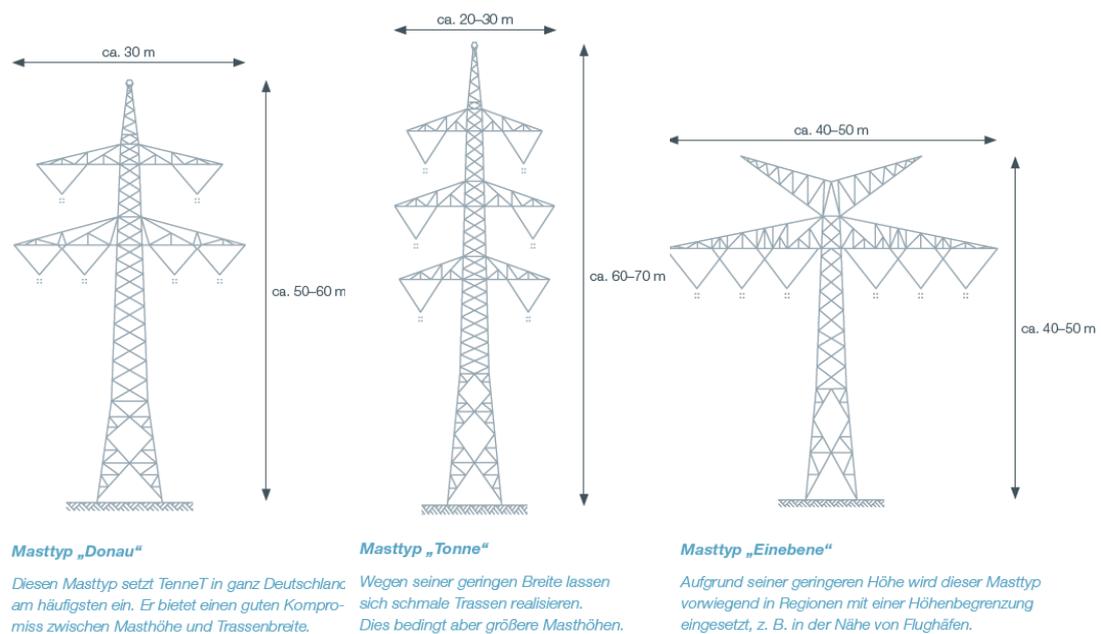


Abb. 16 Masttypen Donau, Tonne und Einebene

Beim Donaumast werden auf den Traversen unterschiedliche Anzahlen an Bündelleitern aufgehängt. Die obersten Traversen nehmen jeweils einen Bündelleiter, die unteren Traversen jeweils zwei Bündelleiter auf. Der Donaumast stellt den am häufigsten verwendeten Masttyp und einen guten Kompromiss zwischen Trassenbreite und Masthöhe dar.

Beim Tonnenmast wird auf den jeweiligen Traversen jeweils nur ein Bündelleiter aufgehängt. Tonnenmasten gewährleisten eine möglichst schmale Trasse, erreichen jedoch bauartbedingt eine größere Gesamthöhe.

Im Falle von Restriktionen hinsichtlich der Trassenhöhe, beispielsweise im Bereich von Flughäfen, kann die Trasse auf sog. Einebenenmasten geführt werden. Hier werden an einer Traverse jeweils drei Bündelleiter aufgehängt. Dementsprechend kann die Bauhöhe verringert werden, die Trassenbreite wird jedoch höher.

Die genannten Masttypen können Abb. 16 entnommen werden.

Neben den genannten Punkten ist die Masthöhe ferner von der Entfernung der Maste zueinander und vom Bodenabstand der Leiterseile abhängig. Dieser liegt bei mind. 12 m um einerseits die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte und andererseits eine gefahrlose Befahrung und Bewirtschaftung darunter zu gewährleisten. Im Trassenbereich gilt für Vegetation in der Regel eine Aufwuchsbeschränkung auf eine Höhe von 7 m.

Wo welche Masttypen zum Einsatz kommen und wie hoch die Masten entlang der Trasse jeweils sein werden kann erst mit der detaillierten technischen Trassierung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens festgelegt werden.

Ferner unterscheiden sich die Masten noch hinsichtlich ihrer Funktion in:

- **Abspann- und Winkelabspannmasten**
Abspann- und Winkelabspannmasten nehmen die resultierenden Leiterzugkräfte in Winkelpunkten der Leitung auf. Sie sind mit Abspannketten ausgerüstet und für unterschiedliche Leiterzugkräfte in Leitungsrichtung ausgelegt. Sie bilden daher Festpunkte in der Leitung.
- **Endmasten**
Endmasten entsprechen vom Mastbild einem Winkelabspannmast. Endmasten werden jedoch statisch so ausgelegt, dass sie Differenzzüge aufnehmen können, die durch unterschiedlich große oder einseitig fehlende Leiterseilzugkräfte der ankommenden oder abgehenden Leiterseile entstehen.
- **Tragmasten**
Tragmasten werden innerhalb eines Abspannabschnittes eingesetzt und fixieren die Leiter auf den geraden Strecken. Tragmasten können nur vertikale Lasten übernehmen und übernehmen im Normalbetrieb keine Leiterzugkräfte.

Bei dem geplanten Leitungsvorhaben wird überwiegend das Mastbild der Doppelturme verwendet. An einigen Stellen ist der Einsatz von Donau-Einebenenmasten erforderlich, um den Übergang zur Bestandsleitung und auch den notwendigen Einsatz von Provisorien sicherzustellen

In der Regel liegen die Masthöhen zwischen 50 und 60 m, die Abstände der Masten zueinander bei ca. 400 m.

3.2.1.5 Korrosionsschutz

Die für den Freileitungsbau verwendeten Werkstoffe Stahl und Beton sind den verschiedensten Angriffen und Belastungen durch Mikroorganismen, atmosphärische Einflüsse sowie durch aggressive Wässer und Böden ausgesetzt.

Zu ihrem Schutz sind in den unterschiedlichen gültigen Normen, unter Berücksichtigung des Umweltschutzes, entsprechende vorbeugende Maßnahmen gefordert, um die jeweiligen Materialien vor den zu erwartenden Belastungen wirkungsvoll zu schützen und damit nachhaltig die Standsicherheit zu gewährleisten.

Zum Schutz gegen Korrosion werden Stahlgittermasten für Freileitungen feuerverzinkt. Um eine Abwitterung des Überzuges aus Zink zu verhindern, wird zusätzlich eine farbige Beschichtung aufgebracht. Dabei werden aus Gründen des Umweltschutzes schwermetallfreie und lösemittelarme Beschichtungen eingesetzt. Die Beschichtung wird wahlweise bereits in einem Beschichtungswerk oder nach Abschluss der Montagearbeiten vor Ort an den montierten Mastbauwerken aufgebracht. Eine nachträgliche Beschichtung vor Ort ist in jedem Fall für Schrauben und Knotenbleche erforderlich. Die Bauzeit einer Freileitung wird dadurch nicht beeinflusst, da der Korrosionsschutz unabhängig vom Baufortschritt erfolgt. Die Ausführung der Korrosionsschutzarbeiten ist zu großen Teilen auch während des Betriebes der Freileitung möglich.

In den Ausführungsplanungen für die Freileitung werden entsprechend der geltenden technischen und rechtlichen Anforderungen detaillierte Anweisungen über den Korrosionsschutz, insbesondere hinsichtlich der Vorbereitung und Gestaltung der Baustelle, der Verarbeitung des Materials, des Transports und der Lagerung der Beschichtungsmaterialien sowie der Entsorgung der Leergebinde und des Verbrauchsmaterials formuliert, um insbesondere Bodenverunreinigungen auszuschließen.

3.2.1.6 Erdung

Die Stahlgittermasten sind zur Begrenzung von Schritt- und Berührungsspannungen zu erden. Die hierzu notwendigen Erdungsanlagen bestehen aus Erdern, Tiefenerdern und Erdungsleitern. Sie sind nach DIN EN 50341-1 und DIN EN 50341-3-4 dimensioniert.

3.2.1.7 Fundamente

Je nach Baugrundbeschaffenheit können unterschiedliche Fundamenttypen zum Einsatz kommen. Diese hängen von den jeweiligen statischen Anforderungen, dem Masttyp, der Masthöhe und den räumlichen Gegebenheiten ab. Der jeweilige Fundamenttyp kann erst im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens und auf Basis der Baugrunderkenntnisse festgelegt werden. Grundsätzlich können die in Abb. 17 ersichtlichen Fundamenttypen

- Plattenfundament,
- Rammpfahlfundament,
- Bohrfahlfundament und
- Stufenfundament

zum Einsatz kommen.

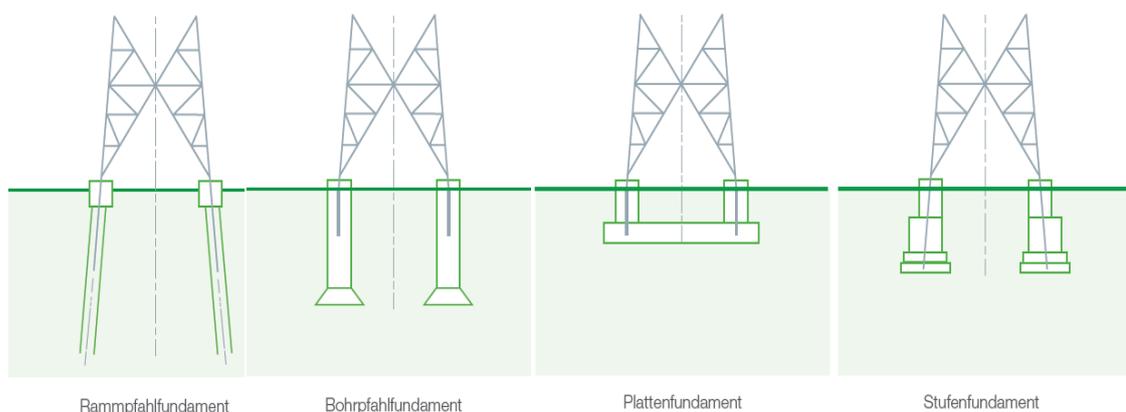


Abb. 17 Fundamenttypen

3.2.1.8 Leiter

Als Leiter kommen sogenannte Bündelleiter zum Einsatz. Bei diesen handelt es sich um ein Bündel aus jeweils vier einzelnen Leiterseilen, die mit Abstandshaltern miteinander verbunden sind. Die Bündelleiter werden an Isolatorenketten (miteinander verbundene Isolatoren) an den Traversen der Masten aufgehängt, siehe Abb. 18.

An der Spitze der Masten wird das Erdseil geführt. Dieses dient aufgrund seiner erhöhten Lage einerseits dem Blitzschutz, andererseits wird darin ein Lichtwellenleiter für die zum Netzbetrieb nötige Informationstechnik geführt. Es können auch zwei Erdseile bei Masten mit geteilter Erdseilspitze zum Einsatz kommen. Die Ableitung von durch Blitzschlag eingebrachter Elektrizität erfolgt über die Erdung der Masten.

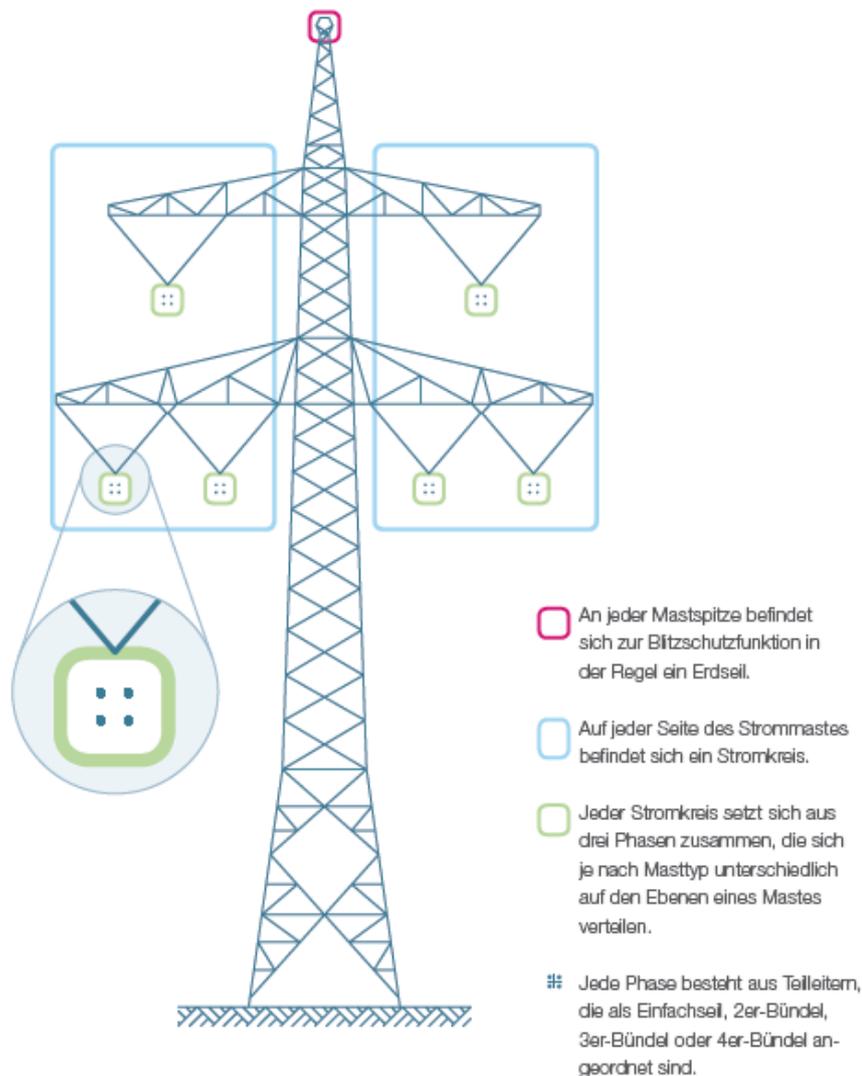


Abb. 18 Beseilungsschema Masttyp "Donau" (2 Systeme)

3.2.1.9 Schutzstreifen

Zum sicheren Betrieb und Schutz der Freileitung ist die Einrichtung eines Schutzstreifens nötig, der sich als in Anspruch genommene Fläche unter der überspannenden Freileitung ergibt.

Die Größe der Fläche ergibt sich rein technisch aus der durch die Leiterseile überspannten Fläche unter Berücksichtigung der seitlichen Auslenkung der Seile bei Wind und des Schutzabstandes nach DIN EN 50341 Teil 1 und 3 in dem jeweiligen Spannfeld. Dadurch ergibt sich eine konvexe parabolische Fläche zwischen zwei Masten, vgl. Abb. 19.

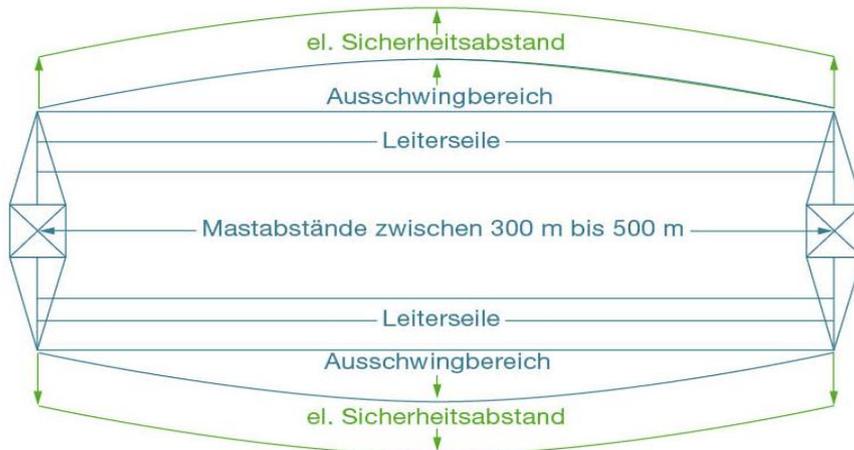


Abb. 19 Schutzstreifen (schematische Darstellung in der Draufsicht)

In Waldbereichen wird der Schutzstreifen ggf. erweitert um Auswirkungen durch fallende Bäume in Richtung der Leitung zu begegnen. Im Bereich des Schutzstreifens bestehen ferner Höhenbeschränkungen hinsichtlich Gehölaufwuchs und Bebauungsbeschränkungen. Bei der Näherung an Gehölzabstände wird aus Sicherheitsgründen ein paralleler Schutzbereich gesichert.

Eine landwirtschaftliche Nutzung ist im Schutzbereich in der Regel unter Berücksichtigung der Sicherheitsabstände zu den Leiterseilen möglich.

Da die Schutzstreifenbreite insbesondere vom eingesetzten Masttyp, sowie der Masthöhe und dem Mastabstand (Spannfeldlängen) abhängt, kann diese erst im Rahmen der Planfeststellung festgelegt werden. Im Regelfall liegt diese im Bereich von 30 m bis 70 m, für die Unterlagen wird von einer einheitlichen Breite von ca. 55 m ausgegangen.

3.2.1.10 Beschilderung/Nummerierung

Die Mastnummerierung erfolgt fortlaufend entsprechend dem Leitungsverlauf beginnend mit Mastnummer eins im Bereich des Umspannwerkes Conneforde.

3.2.1.11 Bauzeit

Zum aktuellen Zeitpunkt können keine Aussagen zu Bauzeiten getroffen werden. Der Baubeginn hängt ab von der ggf. abschnittswisen Erteilung der Planfeststellungsbeschlüsse sowie von möglichen Bauausschlusszeiten, die ggf. im weiteren Projektverlauf im Rahmen der Landschaftspflegerischen Begleitplanung bzw. durch Restriktionen z.B. technischer Natur gegeben sind. Grundsätzlich sollen Eingriffe durch Bauarbeiten so gering wie möglich gehalten werden.

3.2.1.12 Emissionen von Schall und Luftschadstoffen

Im Bau wird auf eine schonende und schadstoff- und schallemissionsarme Durchführung der Maßnahmen geachtet. Weitere Festlegungen werden im Planfeststellungsverfahren u.a. im Rahmen der Landschaftspflegerischen Begleitplanung und Immissionsbericht getroffen.

3.2.2 Erdkabel

3.2.2.1 Kabel

Die Erdverkabelung wird mit VPE-Kabeln mit einem mehrdrähtigen Segmentleiter aus Kupfer (Leiterquerschnitt von 2.500 mm²) und VPE-Isolierung ausgeführt. Um die maximale Leistung übertragen zu können, sind zwei Systeme mit je 2 mal 3 Phasen, die parallel geschaltet sind, vorgesehen. Insgesamt werden zwölf Kabel in einer parallelen Anordnung zueinander verlegt. Das Erdkabel gibt im Betrieb Wärme ab, die dauernd maximal zulässige Temperatur des VPE-Kabels liegt bei 90 °C.

Die Kabel werden in Leerrohre eingezogen, die zur Aufnahme der Kabel zunächst in den Kabelgraben verlegt werden. Durch die Verwendung von Leerrohren wird erreicht, dass der Kabelgraben nicht über die Gesamtlänge der Kabelabschnitte zu deren Verlegung offen gehalten werden muss.

3.2.2.2 Baustelleneinrichtungen

Vor Beginn der Leitungsverlegung werden Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) für Baucontainer, Geräte und Maschinen, Materiallagerung, Toilettenanlagen etc. auf geeigneten Flächen in der Nähe der Leitungstrassen eingerichtet, vergleiche Abb. 20. Dies geschieht durch die ausführenden Firmen in Abstimmung und im Einvernehmen mit den Grundstückseigentümern vor Ort. Eine dauerhafte Befestigung der Lagerplätze ist in der Regel nicht erforderlich. Eine ausreichende Straßenanbindung der BE-Flächen ist notwendig. Die Erschließung mit Wasser und Energie sowie die Entsorgung erfolgt entweder über das bestehende öffentliche Versorgungsnetz oder durch vorübergehende Anschlüsse in der für Baustellen üblichen Form. BE-Flächen und Lagerplätze werden durch Einzäunungen gesichert. BE-Flächen und Lagerplätze liegen außerhalb von für Natur und Landschaft wertvolle Flächen.



Abb. 20 Beispielhafte Darstellung einer typischen Baustelleneinrichtung

3.2.2.3 Zuwegungen, Arbeitsflächen

Die Zuwegung erfolgt größtenteils entlang des Kabelgrabens im Bereich der temporären Flächeninanspruchnahme (vgl. Abb. 21). In diesem Bereich finden Bewegungen von Baufahrzeugen und Ablage von Bodenmieten größtenteils statt. Sollten darüber hinaus dauerhafte Zuwegungen von Nöten sein, so werde diese entsprechend über Dienstbarkeiten gesichert. Bei Nutzung der Flächen wird auf eine möglichst bodenschonende Arbeitsweise geachtet und unter Beachtung lagebezogener Vermeidungsmaßnahmen sowie bei schlechter Witterung oder nicht geeigneten Bodenverhältnissen in Teilbereichen provisorisch mit Bohlen/Platten aus Holz, Stahl oder Aluminium ausgelegt.

Der Bodenaushub und die Lagerung des Bodens erfolgt entsprechend getrennt der vorgefundenen Bodenschichtung. Der Oberboden wird ebenfalls getrennt gelagert und nach Einzug der Kabel entsprechend der Auffindesituation der Bodenschichten wieder in den Graben eingebracht.

Die Zugänglichkeit der Schutzbereiche von öffentlichen Straßen und Wegen wird, wo erforderlich, durch temporäre und dauerhafte Zuwegungen ermöglicht. Temporäre Zuwegungen werden ausschließlich für den Bau und dauerhafte Zuwegungen sowohl für den Bau als auch für den Betrieb in Anspruch genommen. Entstehende Schäden werden ausgeglichen und der vorgefundene Zustand der Flächen wieder hergestellt.

3.2.2.4 Vorbereitende Maßnahmen

Im Trassenbereich ggf. vorhandene Gehölze werden entfernt. Infrastrukturen deren Kreuzung in offener Bauweise errichtet wird, werden ggf. gesperrt oder umgeleitet.

3.2.2.5 Regelgrabenprofil

Im Regelfall wird ein Kabelgraben entsprechend der folgenden Bedingungen ausgeführt.

- Trassenbreite ca. 17,5 m bei 12 Kabeln, die in einem Abstand von 0,6 m zueinander verlegt werden,
- Tiefe des Kabelgrabens: ca. 1,8 m,
- Verlegetiefe: ca. 1,6 m unter Geländeoberkante.

In der Bauphase kommt ein etwa 15 m breiter Arbeitsstreifen für Baustraße, Arbeitsflächen und Zwischenlagerung des Bodenaushubs zu beiden Seiten der Trasse hinzu, so dass sich eine Arbeitsstreifenbreite von 45 m ergibt (s. Abb. 21). Im Falle ungünstiger Baugrundbedingungen kann es nötig werden, von den Regelangaben abzuweichen. Ggf. sind breitere Kabelgräben und/oder Arbeitsbereiche nötig.

Die Kabeltrasse muss von Bebauung und tiefwurzelnden Pflanzen (Wurzeltiefe > 1 m) freigehalten werden. Bei Querungen von Waldgebieten sowie Baumreihen und Feldhecken ist deshalb eine Schneise erforderlich.

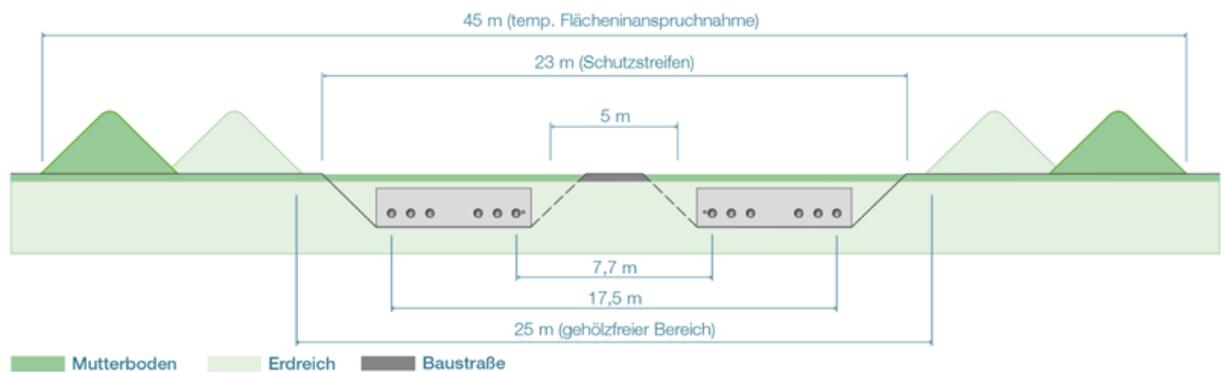


Abb. 21 Schematische Darstellung des Erdkabelgrabens

3.2.2.6 Bettungsmaterial

Als Bettungsmaterial für die Erdkabel ist der Bodenaushub vorgesehen. Sollte der Bodenaushub nicht geeignet sein zur Ableitung der Wärme, wird das Kabel in einem thermisch stabilisiertem Bettungsmaterial verlegt (in der Regel Kies-Sandgemisch, eventuell auch Sand-Magerbetongemische). Die endgültige Festlegung erfolgt im Zuge der Planung der Bauausführung.

3.2.2.7 Muffen

Für die Verbindung der Kabelstränge, die in der Regel zwischen 500 - 1000 m lang sind, werden Verbindungsmuffen verwendet. Zusätzlich sind Cross-Bonding-Muffen notwendig, die zu Mess- und Prüfzwecken dauerhaft zugänglich sein müssen. Die Cross-Bonding-Muffen werden benötigt für das zyklische Auskreuzen der Kabelschirme zur Vermeidung von Stromwärmeverlusten im Kabel. Die Cross-Bonding Muffen müssen permanent zu-

gänglich sein und sind aus diesem Grund mit einem Zustiegsschacht versehen, vergleiche Abb. 22.



Abb. 22 Abdeckung eines Cross-Bonding-Schachtes mit Anfahrtsschutz (Quelle: TenneT)

3.2.2.8 Behandlung von bestehenden Drainagen und Leitungen

Bestehende Drainagen und Gräben werden im Wasserhaltungskonzept berücksichtigt und ggf. umverlegt. Nach Errichtung der Kabelabschnitte werden diese nach wieder in den ursprünglichen Zustand versetzt, bzw. Gewährleistet, dass deren Funktion erhalten bleibt. Die genauen Rahmenbedingungen werden im Planfeststellungsverfahren detailliert und im Rahmen wasserrechtlicher Genehmigungsanträge beantragt.

3.2.2.9 Entwässerung der Baufelder

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und des hohen Grundwasserstands sind Wasserhaltungen grundsätzlich zu erwarten. Art- und Umfang der nötigen Wasserhaltung können zum jetzigen Zeitpunkt nicht benannt werden. Im Rahmen der Planfeststellung werden entsprechende wasserrechtliche Anträge zu Art- und Umfang der Wasserhaltung und der Einleitung von Drainagewasser gestellt.

3.2.2.10 Beschilderung

Eine Beschilderung der Kabeltrasse mittels Hinweistafeln, Markierungssteinen o.ä. ist nicht vorgesehen.

3.2.2.11 Bauzeit

Zum aktuellen Zeitpunkt können keine Aussagen zu Bauzeiten getroffen werden. Der Baubeginn hängt ab von der ggf. abschnittswisen Erteilung der Planfeststellungsbeschlüsse sowie von möglichen Bauausschlusszeiten, die ggf. im weiteren Projektverlauf im Rahmen der Landschaftspflegerischen Begleitplanung bzw. durch Restriktionen z.B. technischer Natur gegeben sind. Grundsätzlich werden Eingriffe durch Bauarbeiten so gering wie möglich gehalten.

3.2.2.12 Emissionen von Schall und Luftschadstoffen

Im Bau wird auf eine schonende und Schadstoff- und Schallemissionsarme Durchführung der Maßnahmen geachtet. Weitere Festlegungen werden im Planfeststellungsverfahren u.a. im Rahmen der Landschaftspflegerischen Begleitplanung und des Immissionsberichtes getroffen.

3.2.2.13 Unterbohrung Erdkabel

Das Erdkabel wird in der Regel in offener Bauweise verlegt. Unterbohrungen sind vorgesehen z.B. bei der Querung klassifizierter Straßen, Kanälen oder ähnlichem. Die tatsächliche Bauweise kann erst im Rahmen der Planung für das Planfeststellungsverfahren festgelegt werden. In der Regel werden diese in HDD-Bauweise (Horizontale Spülbohrung) durchgeführt, wobei die technische Umsetzung erst mit vorliegen vertiefender Baugrunddaten festgelegt werden kann.

3.2.2.14 Kabelübergangsanlage

Kabelübergangsanlagen (KÜA) enthalten alle technischen Einrichtungen zum Übergang von Freileitungen auf Erdkabel (Vgl. Abb. 23) Es existieren verschiedene technische Ausführungsvarianten, die grundsätzlich unterschieden werden:

- KÜA ohne Kompensationsspulen
- KÜA mit Kompensationsspulen (starr verbunden oder schaltbar ausgeführt).

Alle Ausführungsvarianten sind grundsätzlich ähnlich aufgebaut: Am Start- bzw. Endpunkt eines Freileitungsabschnittes werden die Freileitungsseile mit einem Portal (Stahlgitterkonstruktion ähnlich einem Freileitungsmast) verbunden. Das Portal dient der Aufnahme mechanischer Zugkräfte und stellt den höchsten Punkt in einer KÜA mit einer max. Höhe an der Erdseilspitze von ca. 37 m dar. Der Portalriegel befindet sich auf einer max. Höhe von ca. 27 m (siehe Abb. 23 Bauteil 4). Grundsätzlich werden zwei Freileitungssysteme mit jeweils drei Leiterseilen an die Portale angeschlossen. Die Leiterseile werden von hier aus an eine Rohrkonstruktion angeschlossen, welche die Verbindung zu den Kabelendverschlüssen herstellt. Pro Freileitungssystem mit drei Leiterseilen sind sechs Erdkabel für die Weiterleitung der gleichen Energiemenge zu verlegen. Es werden analog zur geplanten Anzahl der zu verlegenden Erdkabel insgesamt zwölf Kabelendverschlüsse in der Kabel-

übergangsanlage benötigt. Die Kabelendverschlüsse dienen der sicheren Verbindung vom erdverlegten Kabel mit der Rohrkonstruktion. Sie stellen somit die Start – bzw. Endpunkte der Kabelabschnitte dar. Zur Begrenzung gefährlicher Überspannungen sind Überspannungsableiter zwischengeschaltet. Diese erfüllen eine wichtige Schutzfunktion und bewahren die Betriebsmittel und Verbindungselemente vor Schäden, die durch zu hohe elektrische Spannungen, wie z.B. durch Blitzeinschläge (Gewitter), hervorgerufen werden. Zur Messung der Energieflüsse über die Kabelübergangsanlagen werden sogenannte Strom- und Spannungswandler eingesetzt, die der Messung des tatsächlichen Stromflusses und der Spannung dienen. Zusätzlich werden Stromwandler in Form sogenannter Ringkernwandler zur Messung der Ströme in den einzelnen Erdkabeln eingebaut.

In Abhängigkeit der Einsatzorte bzw. der Kabellängen und anderer elektrotechnischer Erfordernisse können in einer KÜA auch Kompensationsspulen integriert werden, die im Bedarfsfall durch den Einsatz von Schaltgeräten (Leistungsschaltern und Trennschaltern) schaltbar ausgeführt werden. Die Kompensationsspulen können als Luft- oder Ölspeule ausgeführt werden. Die Errichtung der Kompensationsspulen ist für den Betrieb der Leitung notwendig, um die Leitungsverluste so gering wie möglich zu halten. Eine KÜA beinhaltet keine Transformatoren. In keinem der Elemente findet eine Umspannung statt.

Neben den elektrischen Anlageteilen beinhalten die Kabelübergangsanlagen auch bauliche Anlagen wie Fundamente für die Höchstspannungsgeräte, Anlagestraßen, eine Steuerzelle oder den Anlagenzaun. Die Steuerzelle wird grundsätzlich als Beton-Station ausgeführt und nimmt notwendige Nebenanlagen (z.B. Telekommunikation, Überwachung etc.) auf. Bei Kabelübergangsanlagen mit Kompensation wird zusätzlich ein Betriebsgebäude zur Aufnahme der Nebenanlagen notwendig. Grundsätzlich werden die Hochspannungsgeräte auf Unterkonstruktionen errichtet, um die einzuhaltenen Mindestabstände der Anlage zwischen unter Spannung stehenden Anlagenteilen und dem Gelände für das sichere Betreten der KÜA für Instandhaltungs- oder Wartungszwecke zu gewährleisten. Die Anlage gilt als „abgeschlossene elektrische Betriebsstätte“. Sie ist grundsätzlich nicht besetzt. Nur zur Kontrolle sowie bei Bau- und Instandhaltungsmaßnahmen befindet sich Personal in der KÜA. Das Betreten der Anlage ist nur den dazu Berechtigten gestattet. Die gesamte Anlage ist von einem mindestens 2,00 m hohen Zaun umgeben. Warnschilder sind ringsum am Anlagenzaun angebracht.

Für die Schallemissionen der Kabelübergangsanlagen gelten im Betrieb die Vorgaben der TA-Lärm. Für elektrische und magnetische Felder, die durch die KÜA verursacht werden, werden die Grenzwerte nach der 26. BImSchV am Anlagenzaun der KÜA eingehalten. Die Grundausführung der KÜA ohne Kompensationsspule verursacht Schallemissionen äquivalent zu einer Freileitung. Gleiches gilt für die elektrischen und magnetischen Felder. Kabelübergangsanlagen mit Kompensationsspulen emittieren im Betrieb Schall.

Der Flächenbedarf (Zaunabmessung) einer KÜA ohne Kompensation umfasst in etwa 0,4 Hektar. Werden Kompensationsanlagen am KÜA Standort notwendig, erhöht sich der Flächenbedarf auf ca. 1 Hektar. In den vorliegenden Unterlagen wird, insbesondere vor dem

Hintergrund möglicherweise ungünstiger Flächenzuschnitte, von einer Größe von 1,5 ha pro KÜA ausgegangen, wobei, wie bereits ausgeführt, kleinere Anlagengrößen wahrscheinlich sind. Innerhalb der KÜA werden ca. 30% der Fläche versiegelt. Für die Errichtung der KÜA sind zusätzlich temporäre Arbeitsflächen notwendig.

Für den Zugang zur Kabelübergangsanlage ist eine dauerhafte Zuwegung mit einer Breite von 5 m für den Störfall oder für Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich.

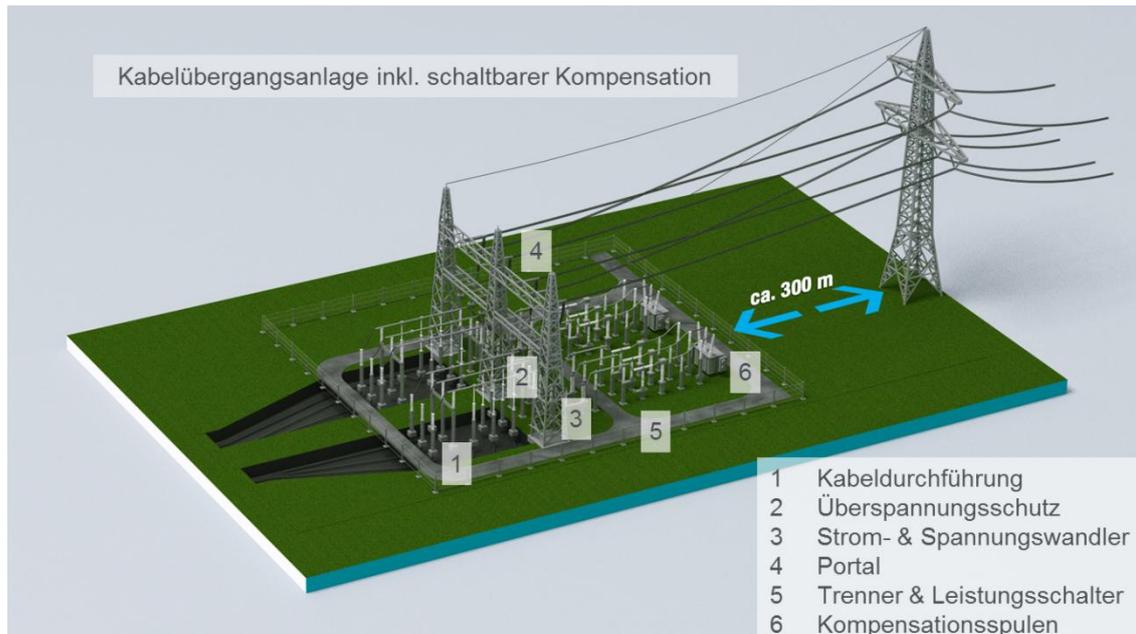


Abb. 23 Beispielhafte Darstellung einer Kabelübergangsanlage mit Kompensation

3.3 Betriebsphase

3.3.1 Freileitung

Mit Inbetriebnahme der Leitungen werden die Leiter unter Spannung gesetzt und übertragen fortan den elektrischen Strom und damit elektrische Leistung. Die Leitungen sind auf viele Jahre hinaus wartungsfrei.

3.3.1.1 Kontrolle und Reparatur

Die Leitungen werden durch wiederkehrende Prüfungen (Inspektionen) auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hin überprüft. Dabei wird auch darauf geachtet, dass der Abstand der Vegetation zu den spannungsführenden Anlagenteilen den einschlägigen Vorschriften entspricht. Falls notwendig sorgen Wartungsmaßnahmen des Vorhabenträgers dafür, dass bei abweichenden Zuständen der Sollzustand wieder hergestellt wird. Dies können beispielsweise Maßnahmen an aufwachsender Vegetation sein.

3.3.1.2 Schutzstreifen

Der Schutzstreifen (vgl. Ausführungen unter Kapitel 3.2.1.9) dient dem permanenten Schutz der Freileitung. Im Bereich des Schutzstreifens liegen Restriktionen z.B. hinsichtlich der Aufwuchshöhe von Pflanzen (i. d. R. 7 m) oder hinsichtlich der Errichtung von temporären und permanenten Bauwerken und Strukturen vor.

3.3.1.3 Elektrische und magnetische Felder

Freileitungen erzeugen aufgrund der unter Spannung stehenden und Strom führenden Leiterseile elektrische und magnetische Felder. Es handelt sich um Wechselfelder mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz). Diese Frequenz gehört zum sogenannten Niederfrequenzbereich.

Ursache des elektrischen Feldes ist die Spannung. Die elektrische Feldstärke wird in Volt pro Meter (V/m) oder Kilovolt pro Meter (kV/m) angegeben. Der Betrag hängt von der Höhe der Spannung sowie von der Konfiguration der Leiterseile am Mast, den Abständen zum Boden, dem Vorhandensein von Erdseilen und der Phasenfolge ab. Da Netze mit annähernd konstanter Spannung betrieben werden, ergibt sich kaum eine Variation der Feldstärke. Die Feldstärke verändert sich lediglich durch die mit der Leiterseiltemperatur variierenden Bodenabstände.

Ursache für das magnetische Feld ist der elektrische Strom. Die magnetische Feldstärke wird in Ampere pro Meter (A/m) angegeben. Bei niederfrequenten Feldern wird als zu bewertende Größe die magnetische Flussdichte herangezogen, die bei Vakuum, und näherungsweise auch bei Luft, ausschließlich über eine universelle Konstante mit der magnetischen Feldstärke verknüpft ist. Die Maßeinheit der magnetischen Flussdichte ist das Tesla (T). Sie wird zweckmäßigerweise in Bruchteilen als Mikrottesla (μT) angegeben. Je größer die Stromstärke, desto höher ist auch die magnetische Feldstärke (lineare Abhängigkeit). Da die Stromstärke stark von der Netzbelastung abhängt, ergeben sich tages- und jahreszeitliche Schwankungen der magnetischen Flussdichte. Wie auch beim elektrischen Feld, hängt die räumliche Ausdehnung und Größe von der Konfiguration der Leiterseile am Mast, den Mastabständen, dem Vorhandensein von Erdseilen und der Phasenfolge ab. Die Feldstärke bzw. Flussdichte verändert sich zusätzlich durch die mit der Leiterseiltemperatur variierenden Bodenabstände.

Die stärksten elektrischen und magnetischen Felder treten direkt unterhalb der Freileitungen zwischen den Masten am Ort des größten Durchhanges der Leiterseile auf. Die Stärke der Felder nimmt mit zunehmender seitlicher Entfernung von der Leitung relativ schnell (quadratisch mit der Abstandsvergrößerung) ab. Elektrische Felder können durch elektrisch leitfähige Materialien, z.B. durch bauliche Strukturen oder Bewuchs, gut abgeschirmt werden. Magnetfelder können anorganische und organische Stoffe nahezu ungestört durchdringen.

Für elektrische Anlagen mit Nennspannungen >1 kV ist die 26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) gültig. Die Regelungen der 26. BImSchV finden nach deren § 1 Abs. 1 i.V.m. Abs. 2 Nr. 2 für die Errichtung und den Betrieb von Niederfrequenzanlagen wie das gegenständliche Freileitungsvorhaben Anwendung. Nach § 3 Abs. 2 der 26. BImSchV sind Niederfrequenzanlagen, , so zu errichten und zu betreiben, dass sie bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung in ihrem Einwirkungsbereich an Orten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, die im Anhang 1a der 26. BImSchV genannten Grenzwerte nicht überschreiten, wobei Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz die Hälfte des in Anhang 1a genannten Grenzwertes der magnetischen Flussdichte nicht überschreiten dürfen. In der technischen Ausplanung der Leitung wird diese so ausgeführt, dass sämtliche Grenzwerte eingehalten werden. Eine Überspannung von insbesondere Wohngebäuden ist entsprechend 26. BImSchV nicht zulässig.

Beim Betrieb von Freileitungen werden die Grenzwerte der 26. BImSchV von 100 µT bzw. 5 kV/m regelmäßig deutlich unterschritten.

3.3.2 Erdkabel

3.3.2.1 Kontrolle und Reparatur

Durch sog. Condition-Monitoringsysteme kann eine Fehlerortung des Kabels oder eine Teilentladungsmessung durchgeführt werden, die Aufschluss über einen möglichen Fehlerort im Kabel geben kann. Anhand dieser Daten kann eine ggf. mögliche Reparatur bzw. Kabeltausch koordiniert werden. Im Reparaturfall ist eine, je nach Art und Umfang der Reparatur, Öffnung des Kabelgraben in Teilbereichen nötig.

3.3.2.2 Schutzstreifen

Der Schutzstreifen dient dem Schutz des Erdkabels vor Beschädigungen. Im Bereich des Schutzstreifens gibt es Restriktionen hinsichtlich des Bewuchses durch tiefwurzelnde Pflanzen (tiefwurzelnde Gehölze). Eine ackerbauliche Nutzung ist im Bereich des Schutzstreifens möglich. Der Schutzstreifen ist unter Verwendung des Regelgrabenprofils ca. 25 m breit, vgl. hierzu auch Abb. 21 in Kapitel 3.2.2.5.

3.3.2.3 Elektrische und magnetische Felder

Im Gegensatz zur Freileitung treten bei Höchstspannungs-Erdkabeln nur magnetische Felder auf. Dies liegt darin begründet, dass elektrische Felder vollständig durch den geerdeten Kabelschirm abgeschirmt werden.

Die Magnetfelder bei Erdkabeln nehmen im Vergleich zu Freileitungen mit zunehmendem Abstand von der Trassenmitte zwar um den Faktor 4 früher und schneller ab. Im unmittelbaren Nahbereich ist die magnetische Flussdichte jedoch höher (Vgl. Abb. 24). Ursächlich

dafür ist der geringere Abstand zum Einwirkungspunkt durch die Verlegetiefe des Erdkabels im Gegensatz zum Abstand zu den Freileitungsseilen. Die Erdkabelanlagen werden in Anordnung und Tiefe so verlegt, dass beim Betrieb der Leitung die Anforderungen der 26. BImSchV sichergestellt sind. Die in der Verordnung genannten Grenzwerte basieren auf den von der Internationalen Strahlenschutzkommission für nichtionisierende Strahlung (ICNIRP) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) vorgeschlagenen Grenzwerten und sollen dem Schutz und der Vorsorge der Allgemeinheit vor den Auswirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern dienen. Die Werte werden ebenfalls vom Rat der Europäischen Gemeinschaft empfohlen.⁷

⁷ Weitere Informationen sind der Internetseite des Bundesamtes für Strahlenschutz zu entnehmen (www.bfs.de) zu entnehmen.

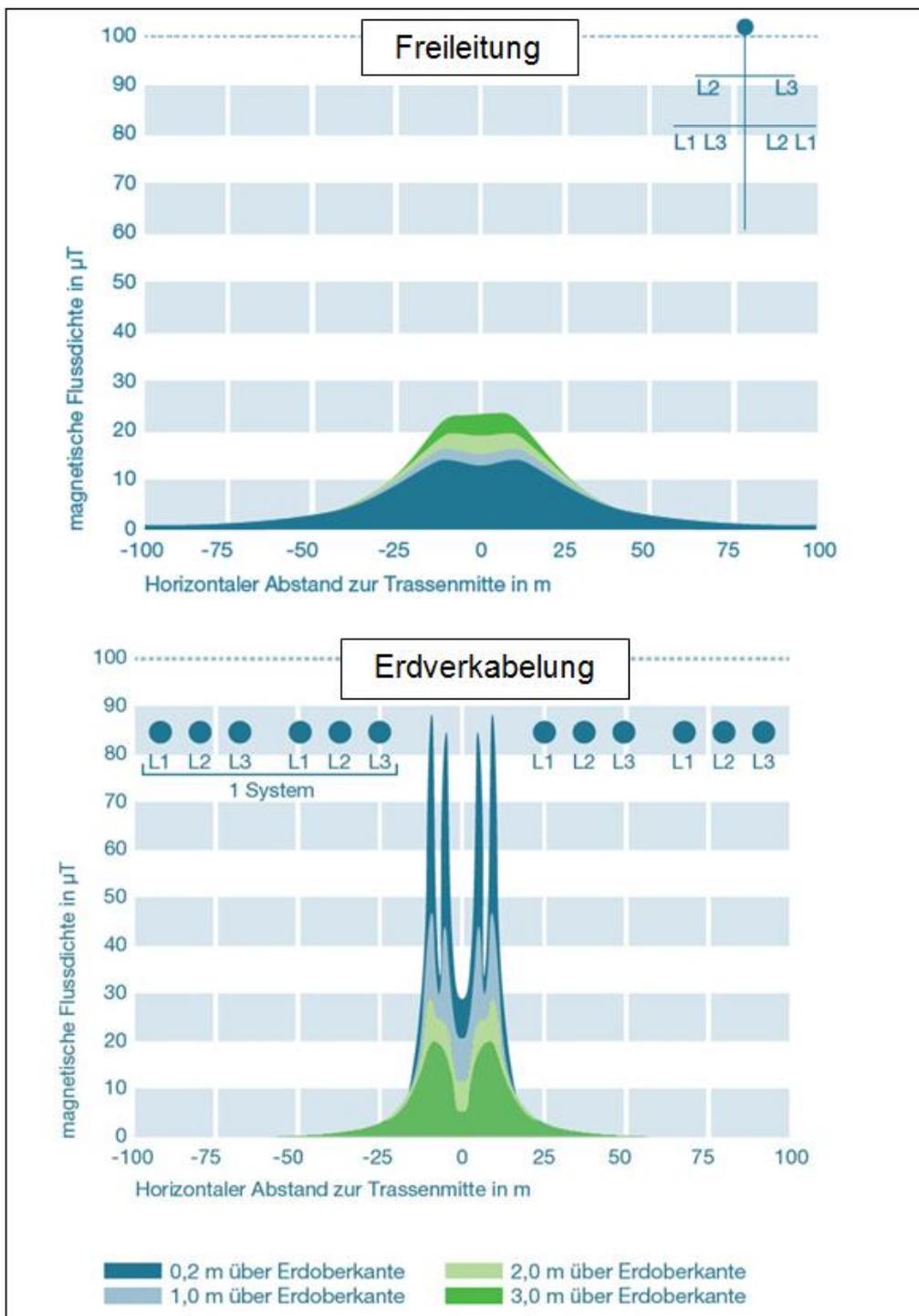


Abb. 24 Vergleich magnetische Felder Freileitung/Erdkabel

3.3.2.4 Bodenerwärmung

Während bei einer Freileitung die Wärme, die beim Betrieb durch den Stromfluss im Leiter entsteht, leicht an die umgebende Luft abgegeben werden kann, ist das Kabel von Erdoberfläche umgeben. Die Erwärmung der Kabel kann in deren unmittelbarer Umgebung zu einer Erwärmung des Bodens führen.

Die Temperatur an der Kabeloberfläche eines 380-kV-Erdkabels hängt dabei von verschiedenen Faktoren ab und kann in Extremfällen bei bis zu 90°C liegen. An der Außenseite des Schutzrohrs werden dann zu diesen Spitzenzeiten Temperaturen von bis 70°C erreicht. Im Regelbetrieb kann davon ausgegangen werden, dass direkt an den Kabeloberflächen Temperaturen von weniger als 40°C auftreten, die Temperaturen an der Außenseite des Schutzrohrs betragen dann etwas mehr als 30°C. In unmittelbarer Nähe der Kabel kann eine partielle Bodenaustrocknung in Abhängigkeit von der tatsächlichen Strombelastung auftreten. Eine mögliche Erwärmung gegenüber der unbeeinflussten Bodentemperatur in 20 cm unter Geländeoberkante wurde unter Annahme extremer Lastfaktoren auf ca. 2,6°C berechnet. In der Realität werden insbesondere landwirtschaftlich genutzte Böden erfahrungsgemäß deutlich geringere Werte aufweisen.

3.4 Lebensdauer und Rückbau

Die Lebensdauer der einzelnen technischen Komponenten ist in den folgenden Punkten aufgeführt. Ein Rückbau erfolgt analog zu den im Bereich der Errichtung genannten Punkten.

3.4.1 Freileitung

Mit Inbetriebnahme der Leitungen werden die Leiter unter Spannung gesetzt und übertragen fortan den elektrischen Strom und damit elektrische Leistung. Die Leitungen sind auf viele Jahre hinaus wartungsfrei und werden durch wiederkehrende Prüfungen (Inspektionen) auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hin überprüft. Die Lebensdauer einer Freileitung ist typischerweise sehr lang und liegt bei ca. 80 Jahren. Eine längere Betriebsdauer kann je nach technischem Zustand auch darüber hinaus möglich sein. Ggf. müssen während der Betriebsdauer Teilkomponenten wie z.B. Leiterseile oder Isolatorenketten ausgetauscht werden.

3.4.2 Erdkabel

Die Lebensdauer ist seitens der Hersteller typischerweise für 40 Jahre konzipiert. Eine technische Konzipierung auf eine längere Lebensdauer ist wegen der Alterung einiger Teilkomponenten aktuell nicht möglich. Ob ggf. doch eine längere Betriebsdauer möglich ist, muss je nach technischem Zustand entschieden werden.

3.5 Umspannwerk und Konverteranlagen

Es sind zwei Umspannwerke inkl. Konverteranlagen geplant. In den nachfolgenden Kapiteln sind die dafür notwendigen Anlagen genauer beschrieben.

3.5.1 Umspannwerk

In Umspannwerken treffen Leitungen verschiedener Spannungsebenen aufeinander und werden miteinander verbunden. Über die Höchstspannungsleitungen (380 kV und 220 kV) wird die Energie aus den Kraftwerken zu den Umspannwerken überregional transportiert und dort auf die nächst niedrigere Spannungsebene (110 kV) transformiert. Über das Hochspannungsnetz (110 kV) erfolgt die Stromversorgung der Region. Aufgrund des Ausbaus von dezentralen, regenerativen Erzeugungsanlagen findet der Prozess auch immer öfter in umgekehrter Reihenfolge statt. Das bedeutet, dass die elektrische Energie über das Umspannwerk aus dem 110-kV-Stromnetz in das 380-/220-kV-Stromnetz transportiert wird.

Mit dem Netzausbau gehen Veränderungen an den Parametern des bestehenden Netzes einher, wie zum Beispiel die Erhöhung der Transportkapazität durch den Ersatzneubau. TenneT prüft hierbei auf Basis des Energiewirtschaftsgesetz (§ 11, Abs.1 EnWG) unter der Annahme der Realisierung des Ausbauvorhabens die bestehende Netzkonfiguration und optimiert diese bedarfsgerecht. An den Umspannwerken als Netzknoten werden die netztopologischen Veränderungen wirksam. Die notwendigen Anpassungsmaßnahmen werden im Folgenden mit aufgeführt.

Maßnahmen an den UW-Standorten

Um die neuen 380-kV-Leitungen zwischen Conneforde, Cloppenburg und Merzen schaltungstechnisch im Netzverbund zu integrieren, werden an diesen Standorten entsprechende 380-kV-Netzknoten benötigt.

Das Umspannwerk Conneforde als Netzverstärkungsmaßnahme M359 des Netzentwicklungsplans 2014 befindet sich an bestehendem Standort bereits in der Bauphase und stellt zugleich den geplanten Anschlusspunkt für die im Bundesbedarfsplangesetz festgelegten Ausbauvorhaben nach Wilhelmshaven (Nr. 31), Emden Ost (Nr. 34) und Cloppenburg Ost / Merzen (Nr. 6) dar.

Im Raum Cloppenburg wird gemäß den Grundsätzen für die Planung des deutschen Übertragungsnetzes in Anlehnung an die UCTE-Richtlinien die Errichtung von zwei Umspannwerken erforderlich. So kommt es zukünftig infolge der Einspeisung aus Offshore-Konvertern (bis zu ca. 2.700 MW) und der Rückspeisung aus dem unterlagerten 110-kV-Netz (bis zu ca. 1.800 MW) zu einer Überschreitung der in den Planungsrichtlinien festgelegten 3.000 MW-Grenze (Erzeugungsausfallgrenze für den sicheren Netzbetrieb). An beiden UW-Standorten soll auf dem Gelände jeweils neben dem 380-/110-kV-Umspannwerk der TenneT eine neue 110-kV-Schaltanlage der Avacon AG errichtet werden. Zudem besteht auch seitens Avacon ein Bedarf von zwei separaten, d.h. örtlich getrennten Netzverknüpfungspunkten zwischen dem 110-kV und dem 380-kV-Netz im Raum Cloppenburg, die elektrisch gesehen (d.h. Leitungslänge) idealerweise ca. 50 km entfernt zueinander liegen. Dieser Bedarf beruht auf dem Umstand, dass nach bisherigen Prognosen im Jahr 2025 bei einer zugrunde gelegten installierten Leistung allein aus Windenergieanlagen von 1.850 MW eine Rückspeiseleistung in Höhe von 1.600 MW aus dem Raum zwischen Sögel, Vechta, Delmenhorst und Oldenburg in das Übertragungsnetz (380-kV) zu erwarten

ist. Angesichts dieser hohen Übergabeleistung aus dem 110-kV-Netz ist der Einsatz von sechs 380/110-kV-Transformatoren erforderlich. Zu beachten ist hierbei, dass bereits der Bedarf eines fünften 380/110-kV-Transformators eine Überschreitung der maximalen Kurzschlussstromfestigkeit der 110-kV-Betriebsmittel sowie deren mechanischen Trägerkonstruktion in der 110-kV-Schaltanlage von 40 kA (40.000 A) nach sich zieht⁸. Zur Vermeidung dieser unzulässig hohen mechanischen Belastungen, die durch erhöhte Kurzschlussströme im Fehlerfall hervorgerufen werden, wird die Aufteilung der sechs 380-/110-kV-Transformatoren auf zwei Umspannwerksstandorte notwendig. Die 110-kV-Schaltanlageanteile in den beiden Umspannwerksstandorten, die das Eigentum und den Betrieb der Avacon betreffen, sind Gegenstand anderweitiger Genehmigungsverfahren mit Avacon als Antragstellerin.

Flächenbedarf, Lage und Beschaffenheit

An die für eine Errichtung der beiden räumlich getrennten Umspannwerksanlagen jeweils benötigten Standorte sind grundsätzlich verschiedene räumliche, technische sowie infrastrukturelle Anforderungen zu stellen, die im Einzelfall womöglich nicht vollständig erfüllt werden können:

- Zusammenhängende, unbebaute, rechteckige Fläche von 20 bis 25 ha (in Abhängigkeit des Flächenzuschnitts kann der Erwerb einer größeren resultierenden Fläche erforderlich werden),
- möglichst große Entfernung zur Wohnbebauung,
- Meidung von Naturschutz-, Wald-, Moor- und gefährdeten Hochwassergebieten sowie Hanglagen und zusammenhängenden Naturdenkmälern,
- Meidung von Verdachtsflächen für Altlasten (z.B. Munition),
- möglichst geringe Entfernung zum Trassenkorridor der neu zu errichtenden und an das Umspannwerk anzubindenden 380-kV-Leitung,
- möglichst geringe Entfernung zu bestehenden 110-kV-Leitungen,
- möglichst geringe Entfernung zu Hauptverkehrswegen (Straße / Schiene), die in Hinblick auf erforderliche Schwerlasttransporte für relevante Betriebsmittel wie Transformatoren oder Kompensationsspulen eine transporttechnologische Anbindung zulassen.

Bei der Neuerrichtung der Umspannwerke im Raum Cloppenburg ist zwischen einer temporären Flächeninanspruchnahme (z.B. für Lagerflächen) während der Bauphase und einer permanenten Flächeninanspruchnahme in der Betriebsphase zu unterscheiden. Die Größe des benötigten Baufeldes kann aktuell noch nicht benannt werden. Die zukünftige Anlage

⁸ Dieser Wert gilt als langfristiger Planungswert für den Anfangskurzschlusswechselstrom in 110 kV-Netzen der allgemeinen Versorgung und gilt seit Jahrzehnten in Deutschland. Dementsprechend sind die Bestandsanlagen auf diesen Wert ausgelegt und der Ausbau in bestehenden Netzen mit diesem Wert gilt als sachgerecht.

hat nach derzeitigem Planungsstand in der Maximalkonfiguration eine Größe von etwa 500 x 500 m.

Das Ziel der Vorgehensweise zur Standortfindung ist eine Eingriffsminimierung und die Reduzierung des Netzausbaus des 110-kV-Netzes durch eine optimierte Standortwahl.

Rauminanspruchnahme und Bodenversiegelung

Der höchste Punkt eines gewöhnlichen Umspannwerkes ist mit 26 m der Blitzschutz am sogenannten Portal, das ankommende und abgehende Freileitungen aufnimmt. Alle anderen Einrichtungen sind deutlich niedriger. Dadurch lässt sich ein Umspannwerk zur Sichtverschattung vergleichsweise gut durch Gehölze eingrünen.

Innerhalb der Anlage verursachen Straßen und Betriebsgebäude eine vollständige Versiegelung. Der größte Teil der Installationen innerhalb der Umspannwerksanlage steht auf teilversiegelten Flächen, sodass innerhalb der gesamten Umspannwerksanlage mit einem Anteil an Bodenversiegelung von circa 30 % auszugehen ist.

Anlagenbestandteile

Umspannwerke bestehen neben den Leistungstransformatoren immer aus Schaltanlagen, aufgebaut als Freiluftschaltanlage oder in gekapselter Form als gasisolierte Schaltanlage und weiteren Einrichtungen zur Mess- und Regeltechnik. Im Folgenden ist eine Skizze dargestellt, welche ein Umspannwerk in luftisolierter Bauweise zeigt (Abb. 25). Mittels dieser Skizze werden im Anschluss alle wichtigen Anlagenkomponenten und elektrischen Betriebsmittel eines Umspannwerkes erläutert.

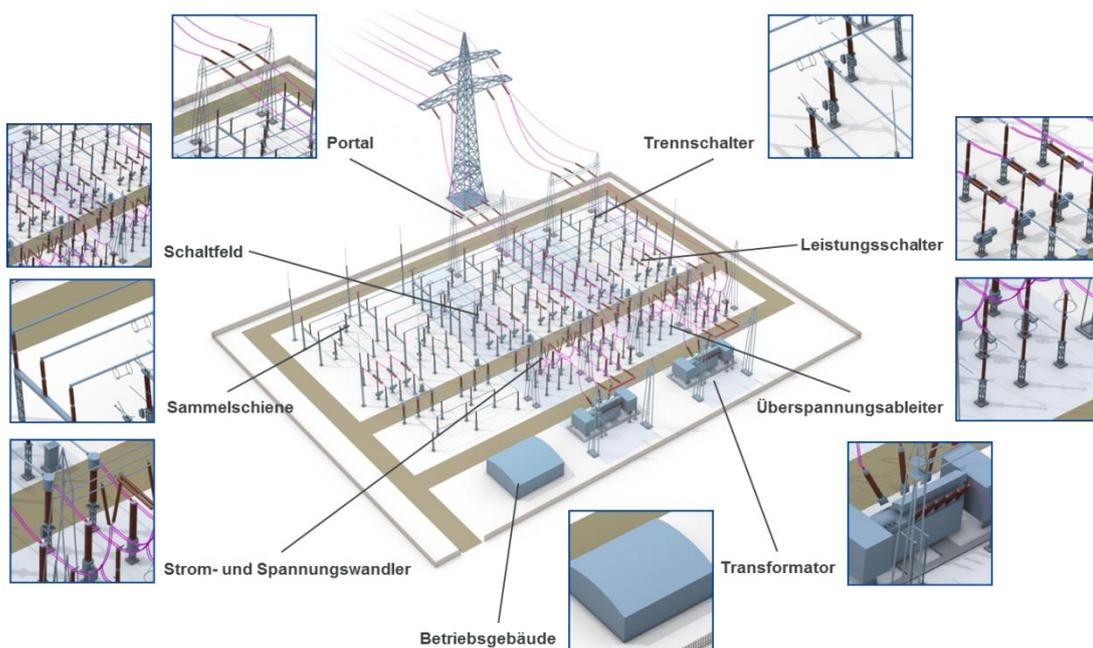
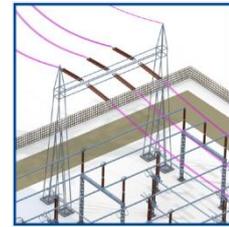


Abb. 25 Beispielhafte Darstellung eines Umspannwerkes

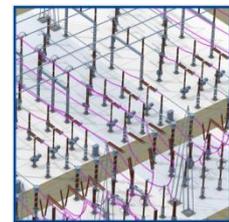
Portal

Als Portal wird ein Metallgerüst bezeichnet, das in den TenneT Umspannwerken bis zu 20 Meter hoch ist und das Ende einer Freileitung und Eingang zum Umspannwerk darstellt. Die gebündelten Freileitungsseile werden am Portal einzeln angehängt und weiter in die Schaltfelder geführt.



Schaltfeld

Der Begriff Schaltfeld bezeichnet einen Bereich mit verschiedenen elektrischen Betriebsmitteln, die in Gesamtheit einer bestimmten Aufgabe im Umspannwerk nachkommen. Je nach Bestückung erfüllt das Schaltfeld verschiedene Funktionen: die Anbindung der einlaufenden Freileitungen, die Verbindung unterschiedlicher Spannungsebenen durch Transformatoren oder die Kupplung der Sammelschienen. So gibt es Schaltfelder zur Anbindung der ins Umspannwerk einlaufenden Höchstspannungsleitungen, Schaltfelder zum Verbinden unterschiedlicher Spannungsebenen durch Transformatoren oder Schaltfelder zum Kuppeln der Sammelschienen.



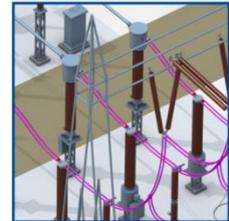
Sammelschiene

Die Sammelschiene verknüpft die einzelnen Schaltfelder eines Umspannwerks. Über die Sammelschiene fließen sämtliche Energieflüsse des Umspannwerks und werden auf die Schaltfelder verteilt. Die einzelnen Leitungen und Trafoschaltfelder werden dabei an einem großen Aluminiumrohr gebündelt, daher der Name „Sammelschiene“.



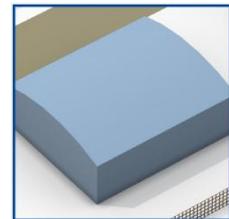
Strom- und Spannungswandler

Strom- und Spannungswandler sind Instrumente, die den tatsächlichen Stromfluss und die Spannung messen. Sie sind in die Schaltfelder integriert und geben die erfassten Werte über die Prozess- und Leittechnik an die Schutzeinrichtungen, Zähler und Schaltleitungen weiter.



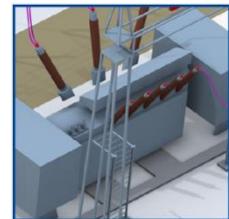
Betriebsgebäude

Im Betriebsgebäude laufen die Informationen aus allen Steuer- und Messeinrichtungen des Umspannwerks zusammen. Hier können die elektrischen Geräte bei Bedarf auch vor Ort überwacht und gesteuert werden. Außerdem befinden sich im Betriebsgebäude Anlagen, mit denen Steuer- und Messwerte an die zentralen Schaltleitungen übermittelt werden. In den Schaltleitungen fließen die Informationen aus allen Umspannwerken zusammen.



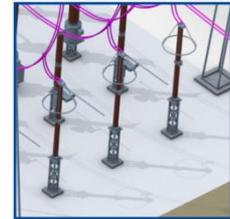
Transformator

Der Transformator, kurz Trafo, ist das Herzstück des Umspannwerks. Der Kessel des Trafos ist ein großer metallischer Behälter, meist etwa elf Meter lang und fünf Meter hoch. Links und rechts des Kessels sind die Kühlanlagen für die Ölkühlung installiert. Der Trafo kann von einer Spannungsebene auf die andere umspannen. Das macht er mit Hilfe von zwei Kupferdrahtspulen, die unterschiedlich viele Spulenwindungen haben. Nach dem elektromagnetischen Induktionsgesetz wird hierbei durch den Wechselstrom in der einen Spule eine Spannung in der anderen Spule erzeugt, die abhängig von der Windungszahl ist. Somit ist es allein durch den Aufbau des Transformators möglich, eine Spannung auf eine andere Ebene zu transformieren. Transformatoren sind echte Schwergewichte: Rund 430 Tonnen wiegt ein Trafo im Betrieb. Dabei macht das Öl, welches zur Isolation der Windungen sowie zur Kühlung des Transformators eingesetzt wird, einen erheblichen Anteil aus.



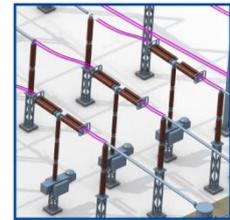
Überspannungsableiter

Der Überspannungsableiter erfüllt eine wichtige Schutzfunktion. Er bewahrt die Betriebsmittel und Verbindungselemente vor Schäden durch zu hohe elektrische Spannung, hervorgerufen zum Beispiel durch Gewitter.



Leistungsschalter

Mit dem Leistungsschalter werden die einzelnen elektrischen Verbindungen im Betrieb ein- und ausgeschaltet. Dabei werden nicht nur die Betriebsströme, sondern auch die im Fehlerfall sehr hohen Kurzschlussströme, die im Kiloampere-Bereich liegen, sicher unterbrochen. Der Schalter trennt bzw. stellt elektrische Verbindungen im Millisekundenbereich her, indem die Kontakte mit sehr hoher Geschwindigkeit bewegt werden.



Trennschalter

Trennschalter sind mechanische Schaltgeräte, die eine deutliche, räumliche Trennstrecke zwischen den elektrischen Komponenten herstellen. Diese Trennstrecke stellt sicher, dass kein elektrischer Überschlag stattfinden kann und Anlagenbereiche somit sicher voneinander getrennt sind. Die Trennung erfolgt nach dem Unterbrechen der elektrischen Verbindung mit Hilfe des Leistungsschalters, also im stromlosen Zustand. Benötigt werden Trennschalter in erster Linie, um das sichere Arbeiten an den elektrischen Anlagen zu gewährleisten.



Schall- / Schadstoffemissionen und bauzeitliche Störungen

Der Bau neuer Umspannwerke wird nach Vorschriften des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) genehmigt. Der Antrag auf Genehmigung der Anlage enthält neben den baurechtlich relevanten Unterlagen ein Schallgutachten, in dem nachgewiesen wird, dass die Richtwerte eingehalten werden.

Wie beim Bau einer Freileitung entstehen Schallemissionen durch den Baustellenverkehr mittels LKW und Baumaschinen auf der Baustelle, um Betriebsgebäude zu errichten, Fundamente zu setzen oder ggf. Pfahlgründungen vorzunehmen. Dabei sind die Vorgaben der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV), sowie der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschimmissionen - AVV Baulärm) zu beachten. Bei einem Großteil der Arbeiten handelt es sich jedoch um Krankarbeiten, da die Montage der Anlagenteile in der Regel in einigen Metern Höhe erfolgt.

Während des Betriebes verursachen in erster Linie die Transformatoren Geräusche. Auch für die durch Umspannwerke verursachten Schallemissionen gelten die Richtwerte der TA Lärm. Hierbei berücksichtigt TenneT bei der Planung neuer Umspannwerke die für die Nacht geltenden strengeren Immissionsrichtwerte.

Niederfrequente elektrische und magnetische Felder

Der Bau neuer Umspannwerke wird nach Vorschriften des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) genehmigt. Der Antrag auf Genehmigung der Anlage enthält neben den baurechtlich relevanten Unterlagen ein Gutachten zu elektrischen und magnetischen Feldern, in dem nachgewiesen wird, dass die gesetzlichen Grenzwerte eingehalten werden.

Die von einem Umspannwerk ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder liegen außerhalb des Zauns, also in dem für die Öffentlichkeit zugänglichen Bereich deutlich unter diesen Grenzwerten. Im Rahmen des Gutachtens zur elektromagnetischen Umweltverträglichkeit wird die Betriebssituation für den Fall der größtmöglichen Auslastung der Betriebsmittel als Berechnungsgrundlage für die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte in direkter Umgebung (am Anlagenzaun) herangezogen. Selbst unter der Annahme der Maximalauslastung betragen die errechneten Simulationswerte an einem typischen, beispielhaften Umspannwerk nur etwa 40% des Grenzwertes für die magnetische Flussdichte und rund 50% des Grenzwertes für die elektrische Feldstärke (siehe nachstehende Abbildungen).

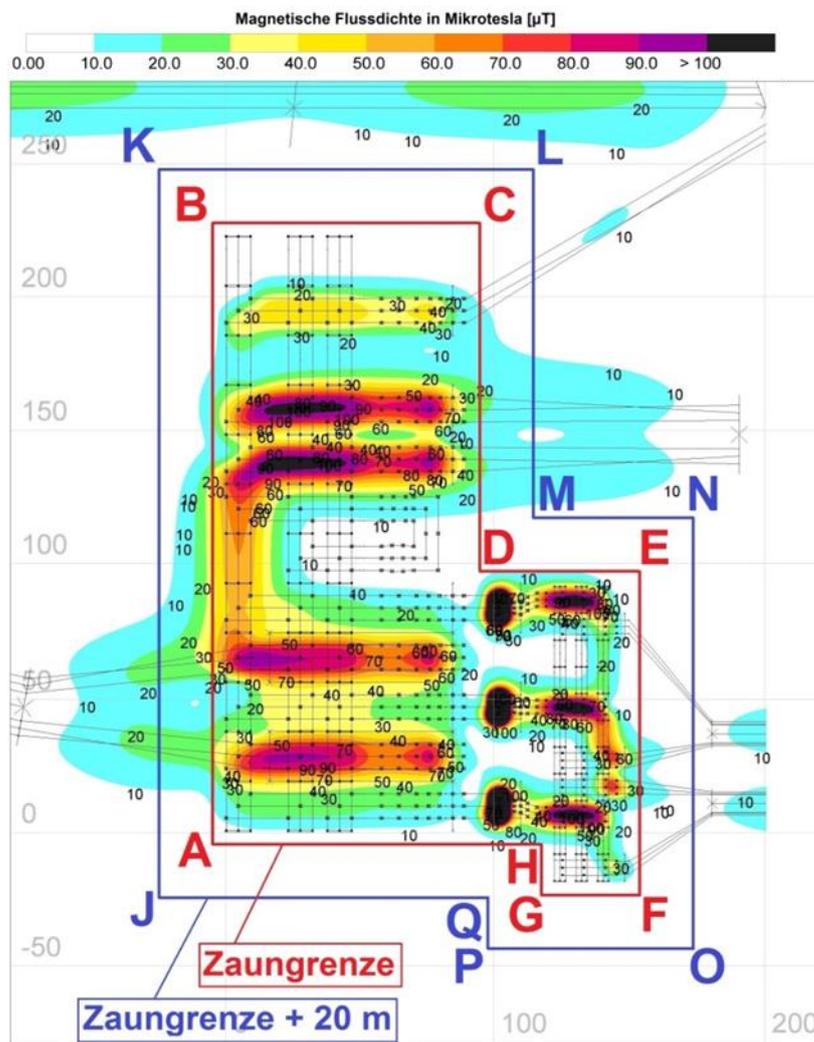


Abb. 26 Magnetische Flussdichte in Mikrotesla [µT]

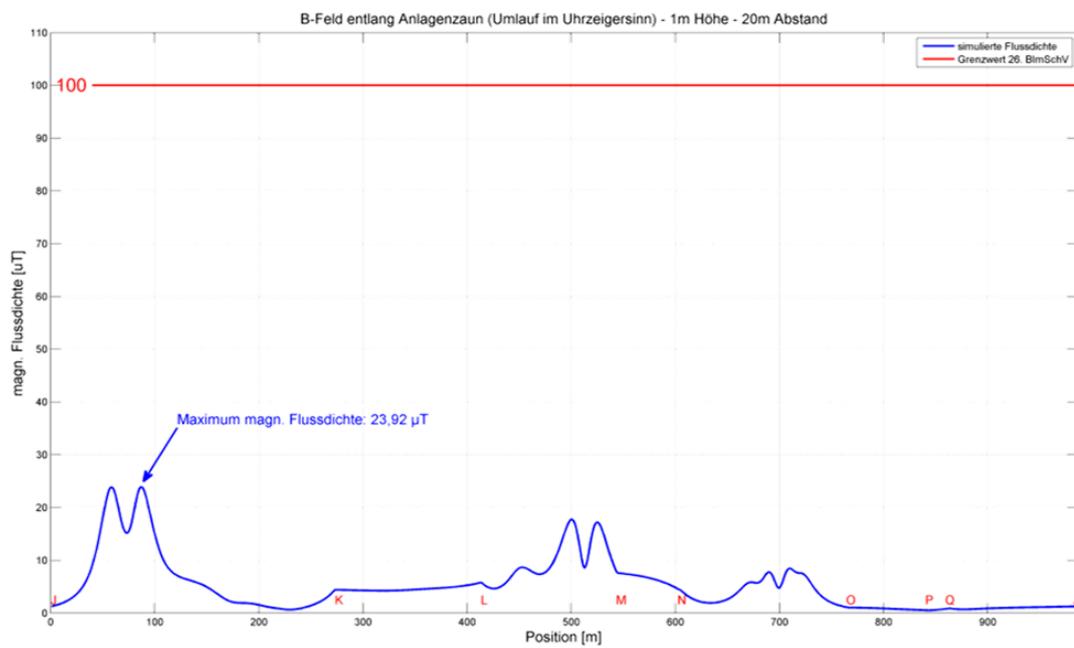
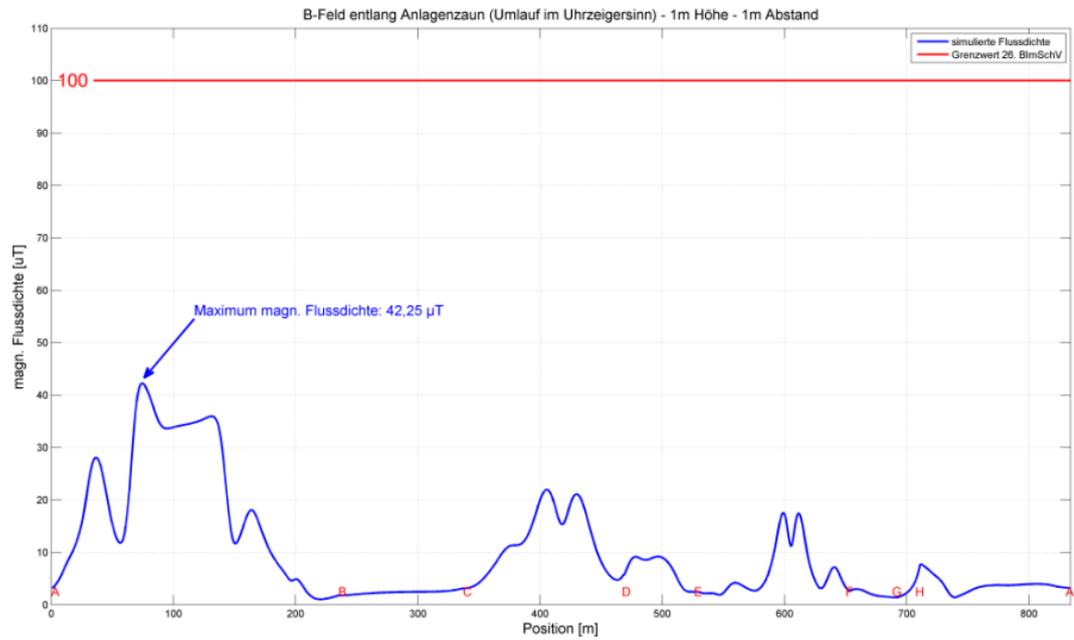


Abb. 27 Magnetische Flussdichte im Umspannwerk bei Maximalauslastung

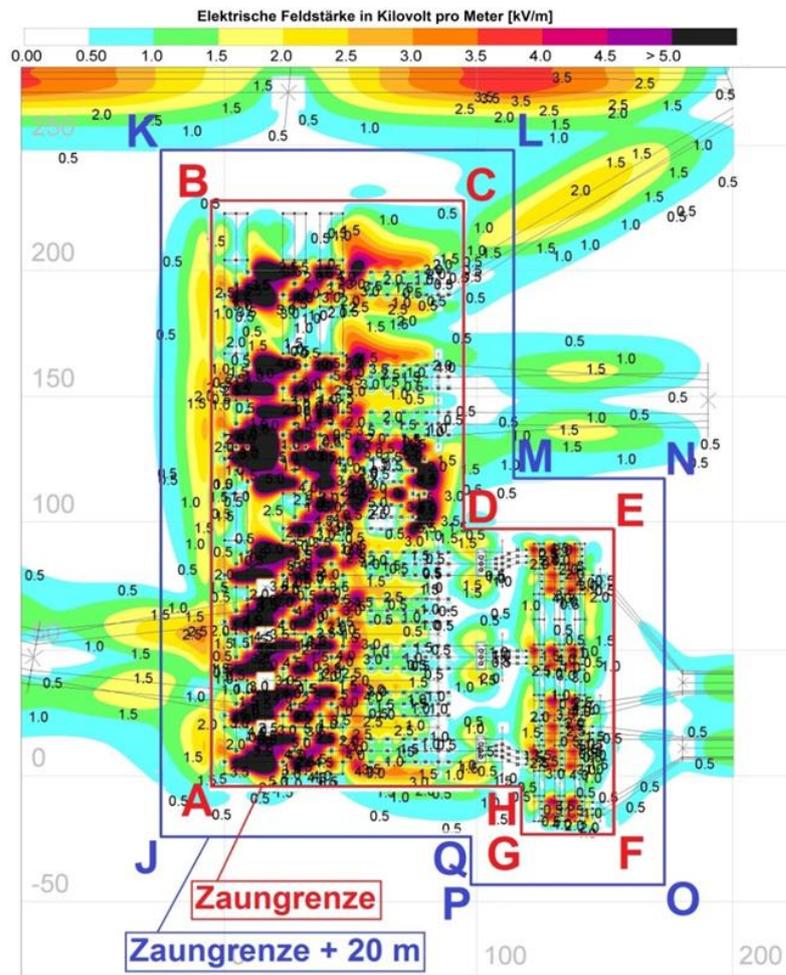


Abb. 28 Elektrische Feldstärke in Kilovolt pro Meter [kV/m]

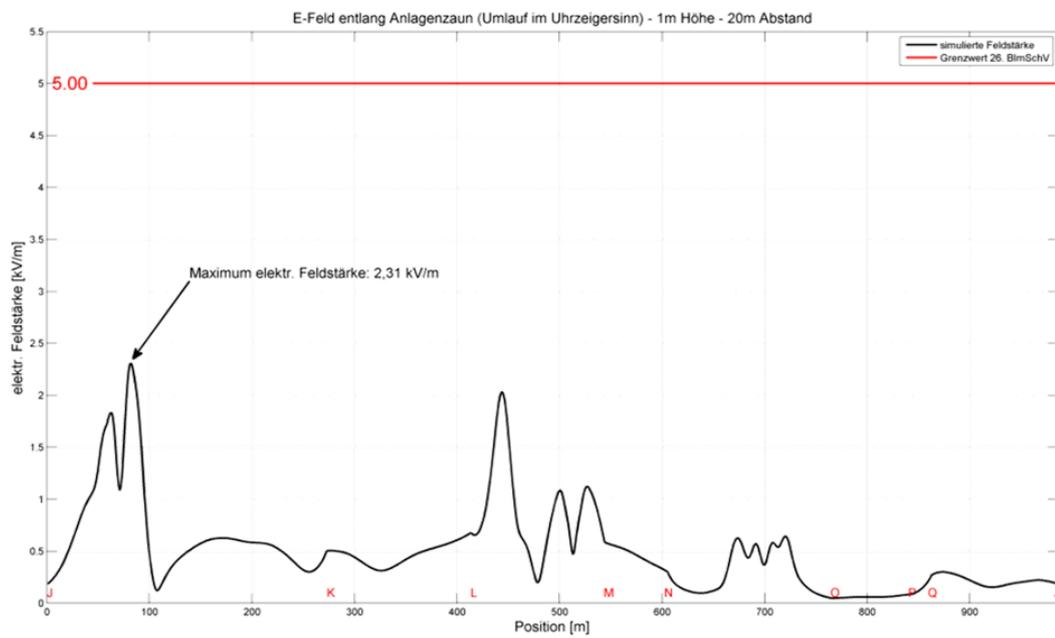
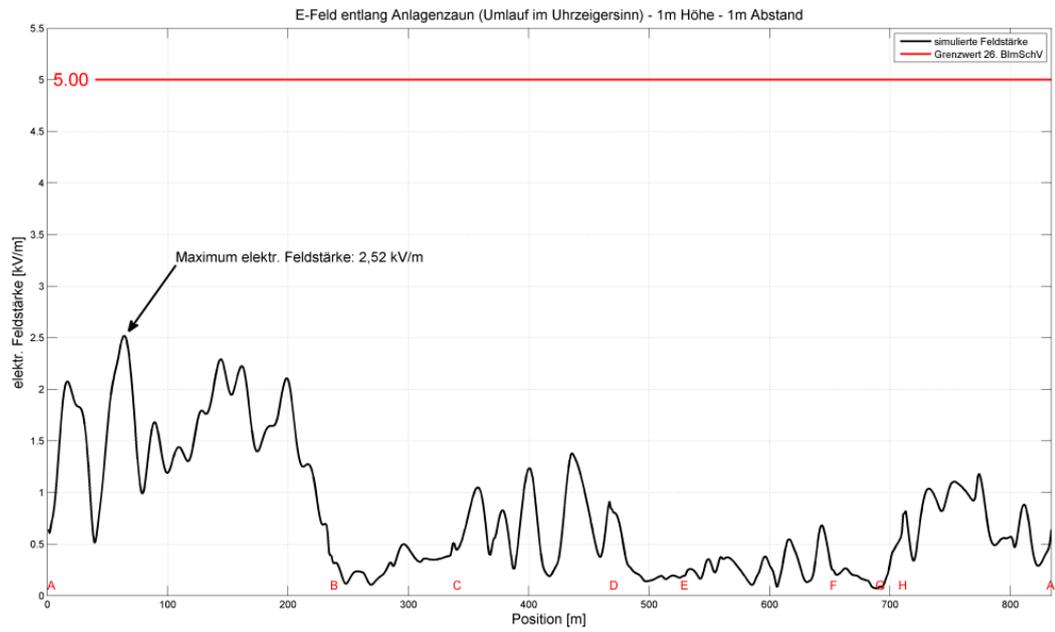


Abb. 29 Elektrischen Feldstärke im Umspannwerk bei Maximalauslastung

3.5.2 Konverteranlagen

Im Netzentwicklungsplan ist der Raum Cloppenburg als Netzverknüpfungspunkt zur Realisierung leistungsstarker Anbindungen von Offshore-Windparks in der Nordsee vorgesehen. Mit der Errichtung sogenannter Konverter(anlagen) ist es in Zukunft möglich, die aus erneuerbarer Quelle stammende elektrische Energie der Offshore-Windparks am landseitigen Netzverknüpfungspunkt aufzunehmen und diese sicher in das überregionale 380-kV-Übertragungsnetz einspeisen zu können. Hierzu ist die Integration der Konverter mit einer Leistung von jeweils 900 Megawatt (MW) in die neu zu errichtenden Umspannwerke im Raum Cloppenburg erforderlich. Dadurch kann die notwendige Anbindungsleitung zw. Konverteranlage und 380-kV-Schaltanlage im Umspannwerk so kurz wie möglich gehalten werden.

3.5.2.1 Aufbau und Funktionsweise einer Konverterstation

Bei speziellen Punkt-zu-Punkt-Verbindungen über große Distanzen kommt die Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) zum Einsatz. Aufgrund der erforderlichen hohen Transportleistung, der langen Übertragungstrecke und des begrenzten Trassenraums werden die Offshore-Anbindungen in HGÜ-Technik ausgeführt. Zudem ist Gleichstrom besonders für Seekabel geeignet.

3.5.2.2 Aufbau

Eine Konverterstation dient der Umwandlung der Drehspannung in Gleichspannung und umgekehrt. Folgende Hauptkomponenten einer Konverterstation lassen sich hierbei in Anlehnung an Abb. 30 charakterisieren:

- Eine Konverterhalle bestehend aus Ventilhalle (1, 2), Drosselspulenhalle (4)
- Kühlanlagen der Umrichterventile (3)
- Zwei Leistungstransformatoren zur Anpassung an die 380-kV-Netzspannung einschließlich Kühlanlage (5)
- Drehstromschaltanlage
- Zwei 380-kV-Schaltfelder, die die Konverteranlage mit der 380-kV-Sammelschiene verbinden und die somit den Netzverknüpfungspunkt darstellen, über den die Energie in das 380-kV-Übertragungsnetz der TenneT TSO GmbH eingespeist wird.

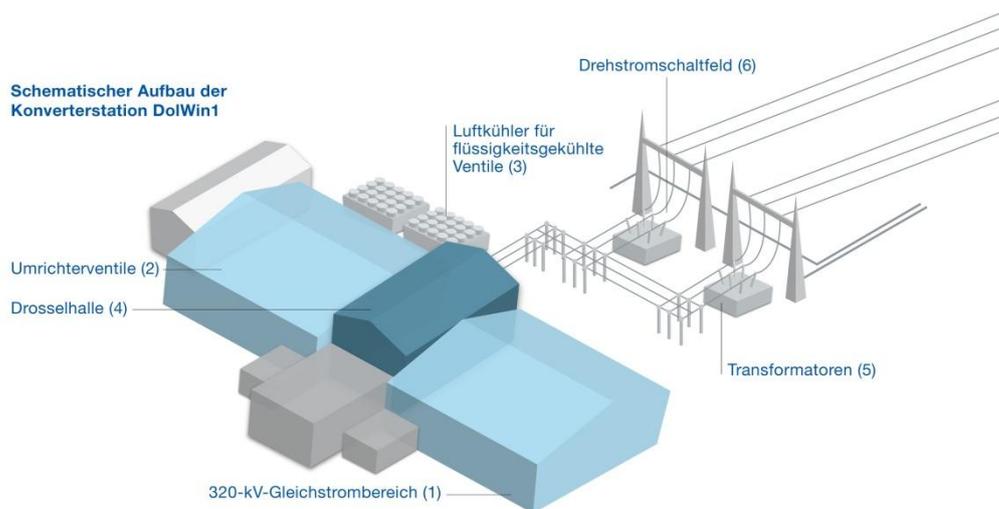


Abb. 30 Beispielhafte Darstellung der Konverteranlage DolWin1

Im Folgenden werden die verschiedenen Bereiche sowie die benötigte Fläche eines VSC-Konverters (Voltage Source Converter) beschrieben.

Gleichstrom-Schaltanlage

Die Gleichstrom-Schaltanlage ist von der technischen Ausführung abhängig und enthält unter anderem Kabelendverschlüsse, Trennschalter, Ableiter und Messwertumformer.

Drossel- und Ventilhalle

Die Drehstrom-Drosseln und die VSC-Ventile befinden sich normalerweise in einem Gebäude. Die Höhe der Halle beträgt nach derzeitigen Erfahrungen rund 20 Meter, dies ist von der technischen Ausführung abhängig. Die Luft/Wasser-Wärmetauscher der Ventile und ein großer elektrischer Widerstand werden außerhalb der Gebäude installiert.

Kontroll- und Nebengebäude

Neben den bereits beschriebenen Anlagen benötigt eine Konverterstation des Weiteren Kontroll- und Lagergebäude. In Abhängigkeit von der vorhandenen Infrastruktur können Hilfsenergieanlagen benötigt werden. Die geometrische Auslegung und Lage der notwendigen Kühlanlage ist abhängig vom Hersteller, örtlichen Gegebenheiten und der technischen Konzeption.

Drehstrom-Schaltanlage mit Transformatoren

Der VSC-Konverter wird mit dem bestehenden 380-kV-Netz verbunden. Die 380 kV-Schaltanlage wird an die Transformatoren des Konverters angeschlossen. Die Drehstrom-Schaltanlage beherbergt unter anderem Leistungsschalter, Trenner, Ableiter, Messwertumformer und Filterkondensatoren mit Abgleichseinheiten, um hohe Frequenzen zu vermeiden.

3.5.2.3 Flächenbedarf

Für das Konverterareal als Bestandteil des Umspannwerkes wird von einem Flächenbedarf von ca. 150 x 150 Meter ausgegangen. Diese Fläche beinhaltet alle oben beschriebene Bauteile, also die Konverterhalle inkl. der benötigten Betriebsmittel. Der letztendliche Flächenbedarf ist abhängig vom Hersteller, örtlichen Gegebenheiten und der technischen Konzeption.

3.5.2.4 Rauminanspruchnahme und Bodenversiegelung

Die Konverterhalle hat nach derzeitigen Erfahrungen eine Höhe von rund 20 Metern. Die exakten Abmessungen hängen von der späteren technischen Konzeption ab. Es kann von einer Größe der Konverterhalle von ca. 100 x 50 Meter mit 20 Metern Höhe ausgegangen werden. Neben der Bodenversiegelung durch die Konverterhalle wird durch weitere Betriebsmittel und weitere Anlageninfrastruktur (z.B. Straßen) Boden versiegelt. Insgesamt kann von einer Bodenversiegelung von mind. 50 Prozent der Konverterfläche ausgegangen werden, wobei dieser Wert von der letztendlichen technischen Konzeption abhängt.

3.5.2.5 Funktionsweise

Die elektrische Energie aus den Offshore-Windparks in der Nordsee wird auf den Plattformen der Windparkbetreiber auf 155-kV-Drehspannungsebene an TenneT übergeben. Auf der HGÜ-Plattform auf See wird er gesammelt, gleichgerichtet und von dort mittels 320-kV-HGÜ-Leitung bis zur landseitigen Konverterstation geführt. Die eingespeiste Energie der Offshore-Windparks wird hier zunächst wieder in Drehstrom konvertiert und anschließend im dazugehörigen Umspannwerk auf die 380-kV-Spannungsebene transformiert, um eine Einspeisung in das Übertragungsnetz mit 900 MW pro Konverter zu realisieren.

3.5.2.6 Emissionen

Niederfrequente elektrische und magnetische Felder

Der Bau neuer Umspannwerke und Konverteranlagen wird nach Vorschriften des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) genehmigt. Der Antrag auf Genehmigung der Anlage enthält neben den baurechtlich relevanten Unterlagen ein Gutachten zu elektrischen und magnetischen Feldern, in dem nachgewiesen wird, dass die gesetzlichen Grenzwerte eingehalten werden.

Die von einem Umspannwerk mit Konverteranlagen ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder liegen außerhalb des Zauns, also in dem für die Öffentlichkeit zugänglichen Bereich unter diesen Grenzwerten. Im Rahmen des Gutachtens zur elektromagnetischen Umweltverträglichkeit wird die Betriebssituation für den Fall der größtmöglichen Auslastung der Betriebsmittel als Berechnungsgrundlage für die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte in direkter Umgebung (am Anlagenzaun) herangezogen.

Schall- und bauzeitliche Störungen

Der Bau neuer Umspannwerke wird nach Vorschriften des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) genehmigt. Der Antrag auf Genehmigung der Anlage enthält neben den baurechtlich relevanten Unterlagen ein Schallgutachten, in dem nachgewiesen wird, dass die Richtwerte eingehalten werden.

Wie beim Bau einer Freileitung entstehen Schallemissionen durch den Baustellenverkehr mittels LKW und Baumaschinen auf der Baustelle, um Betriebsgebäude zu errichten, Fundamente zu setzen oder ggf. Pfahlgründungen vorzunehmen. Dabei sind die Vorgaben der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV), sowie der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschemissionen - AVV Baulärm) zu beachten.

Während des Betriebes verursachen in erster Linie die Transformatoren sowie Lüftungs- und Kühlanlagen Geräusche. Auch für die durch Umspannwerke mit Konvertern verursachten Schallemissionen gelten die Richtwerte der TA Lärm. Hierbei berücksichtigt TenneT bei der Planung neuer Umspannwerke mit Konvertern die für die Nacht geltenden strengeren Immissionsrichtwerte. Die Positionierung von Schallemissionen wird hinsichtlich der Geräusentwicklung möglichst optimal berücksichtigt.

3.6 Potenzielle technische Widerstände

Die technischen Widerstände für sowohl Freileitungen als auch Kabel sind grundsätzlich relativ ähnlich. Diese liegen typischerweise im Bereich von Kreuzungen und/oder Annäherung an bestehende Infrastrukturen bzw. Raumstrukturen. Einige dieser Widerstände sind im Folgenden exemplarisch aufgeführt:

- Querung von Flüssen und Deichen
- Querung von stehenden Gewässern
- Kreuzungen mit Autobahnen und anderen klassifizierte Straßen
- Kreuzungen mit Bahnanlagen
- Kreuzungen mit Leitungstrassen Dritter

Zusätzlich sind kürzere Trassen grundsätzlich längeren Trassen vorzuziehen. Ebenso sind technische Widerstände in Form einer hohen Anzahl an potentiellen Erdverkabelungsabschnitten und großen Längenanteilen solcher Abschnitte gegeben.

Weitere technische Widerstände sind u.a. an räumlichen Engstellen gegeben, also in Bereichen, wo rein räumlich die Errichtung sowohl von Freileitungen- als auch Erdkabelabschnitten schwierig sein kann.

3.6.1 Beurteilungskriterien

Die Beurteilung der einzelnen Korridorabschnitte erfolgt anhand folgender Kriterien:

Kreuzungen mit bestehender Infrastruktur

Die Anzahl der Kreuzungen wird getrennt nach Erdkabel und Freileitungen ermittelt. Ggf. werden zu erwartende Schwierigkeiten bei Errichtung der Kreuzung benannt. Die Angaben dienen der Entscheidungshilfe.

Streckenlänge

Es werden jeweils die Längen der Korridorabschnitte ermittelt und aufgelistet. Dies erfolgt getrennt in Freileitung- bzw. Erdkabelabschnitte.

Engstellen

Unter Engstellen werden Bereiche verstanden, die für eine Trassenführung in Freileitungs- oder Erdkabelbauweise nur geringen Raum lassen, bzw. wo sonstige technische Hindernis- bzw. Einschränkunggründe vorliegen. Die Einengung solcher Bereiche kann aufgrund unterschiedlicher Strukturen gegeben sein (z.B. bestehende Infrastrukturen wie Straßen, Gebäude, etc.). Die letztendliche Festlegung der Trassenführung erfolgt im Rahmen der Planungen des Planfeststellungsverfahrens. Engstellen können aktuell demnach nicht vollumfänglich bewertet werden.

Kreuzungen mit kleineren Straßen sind grundsätzlich in Freileitungsbauweise unproblematisch und vergleichsweise einfach herzustellen. Kreuzungen z.B. mit Autobahnen oder Eisenbahn-Hauptstrecken sind wiederum in der Errichtung deutlich aufwendiger. Es sind massive Schutzgerüste mit Schutznetzen über die Verkehrswege zu errichten, teilweise müssen für bestimmte Arbeiten Streckensperrungen erfolgen. Kreuzungen von Kleingewässern sind in Freileitungsbauweise aus technischer Sicht grundsätzlich unproblematisch. Sind die zu querenden Bereiche wiederum breiter als die Länge eines Spannungsfeldes (i.d.R. 400 m), wird der technische Aufwand zur Querung deutlich erhöht. Bei Kreuzung einer Wasserstraße sind ggf. ebenfalls die Errichtung von Schutzgerüsten und/oder temporäre Sperrungen der Wasserstraße nötig.

Im Bereich eines Erdkabelabschnittes stellen Kreuzungen mit bestehender Infrastruktur ebenfalls ein technisches Hindernis dar. Hier ist jedoch zu unterscheiden, ob eine offene Kreuzung möglich ist, oder ob die Kreuzung grabenlos, z.B. in Horizontalbohrweise, zu errichten ist (HDD-Verfahren). Der Aufwand für letztere Bauweise ist grundsätzlich höher. Selbige Aussagen gelten auch für die Kreuzungen von Gewässern, wobei eine offene Bauweise hier meist nur bei Gräben in Betracht kommt. Die Kreuzung von Bundeswasserstraßen ist mittels Erdverkabelung ggf. sehr aufwendig, da aufgrund deren Sohlentiefe und dem zur Sohle einzuhaltenen Sicherheitsabstand eine hohe Zieltiefe der Kreuzungsbohrung erreicht werden muss. Mit zunehmender Tiefe ist aus technischen Gründen, insb. aus

Gründen der thermischen Beherrschbarkeit der Kreuzung aufgrund der um das Kabel entstehenden Bodenerwärmung, eine Aufweitung der Korridorbreite, also eine Abstandserhöhung zwischen den einzelnen Kabeln, nötig.

Die Kreuzung bestehender erdverlegter Infrastrukturen kann damit einhergehen, diese zu verlegen, kurzfristig außer Betrieb zu nehmen, oder unterbohren zu müssen. Der Aufwand für solche Kreuzungen ist demnach, je nach technischer Schwierigkeit, unterschiedlich hoch. Zum jetzigen Planungszeitpunkt ist eine Aussage hierzu schwierig möglich.

Tab. 9 Bewertung des Realisierungsaufwands unterschiedlicher Kreuzungen

Technische Widerstände Kreuzungen	Realisierungsaufwand	
	Freileitung	Teilerdverkabelung
Eisenbahnstrecke elektrifiziert	hoch	hoch
Eisenbahnstrecke nicht elektrifiziert	mittel	hoch
Bundesautobahn	hoch	hoch
Bundesstraße	mittel	hoch
Landes- & Kreisstraße	niedrig	mittel
Bundeswasserstraße	mittel	hoch
110-kV Freileitung	hoch	niedrig
220-kV Freileitung	hoch	niedrig
Gasleitung	niedrig	hoch

Grundsätzlich gilt die Aussage, dass insbesondere die Anzahl von Kreuzungen möglichst gering zu halten ist, wobei Kreuzungen mit erdverlegten Infrastrukturen für die Freileitung meist unproblematisch, für Erdkabelabschnitte jedoch aufwendiger sind. Eine Übersicht des Realisierungsaufwands der Kreuzungen in Freileitungs- (FL) und Erdkabelbauweise auf Teilerdverkabelungsabschnitten (TEV) kann Tab. 9 entnommen werden.

3.6.2 Bewertung der technischen Widerstände

Im Folgenden werden die technischen Widerstände der einzelnen Trassenkorridore bewertet. Die Bewertung erfolgt getrennt in die Darstellung der Anzahl der Kreuzungen, der Längen der einzelnen Korridore und der sonstigen Engstellen.

3.6.2.1 Kreuzungen

Nachfolgend werden die technischen Widerstände im Hinblick auf die zu erwartenden Leitungskreuzungen in den einzelnen Korridoren bewertet, wobei Kreuzungen mit erdverlegter Infrastruktur nur auf potentiellen Erdkabelabschnitten relevant sind. Kreuzungen mit Freileitungen hingegen sind nur auf potentiellen Freileitungsabschnitten als relevant eingestuft. Eine Übersicht über die Anzahl der erwarteten Kreuzungen kann Tab. 10 entnommen werden. Die Aussagen zur Anzahl der Kreuzungen sind aktuell Schätzungen auf Basis potentieller Leitungsverläufe und basieren nicht auf einer technischen Detailtrassierung. Finale Aussagen zur Zahl nötiger Kreuzungen können erst auf Basis einer Feintrassierung in Vorbereitung auf das Planfeststellungsverfahren getroffen werden.

Tab. 10 Übersicht der erwarteten Leitungskreuzungen der Trassenkorridore

Technische Widerstände	Trassenkorridore							
	A		B		C		F	
	FL	TEV	FL	TEV	FL	TEV	FL	TEV
Eisenbahnstrecke elektrifiziert	1		1		1		1	
Eisenbahnstrecke nicht elektrifiziert	2		1		1		1	
Bundesautobahn	1		1		1		6	1
Bundesstraße	4		2	1	1	2	1	2
Landes- & Kreisstraße	13		18	1	14	5	10	5
Bundeswasserstraße	1		1			1		1
110-kV Freileitung***	4		5		4		3	
220-kV Freileitung*	2		6		8	1	4	1
380-kV Freileitung	1		1		1		1	
Gasleitung**				2		5		6

Legende:
 FL = Freileitung
 TEV = Teilerdverkabelung
 * ohne Bewertung - nur indikative Darstellung
 ** nur für potentielle TEV-Abschnitte aufgeführt
 *** nur für potentielle Freileitungsabschnitte aufgeführt

Die Anzahl der nötig werdenden Kreuzungen ist für den Bereich der Eisenbahnstrecken für sämtliche Varianten vergleichbar. Lediglich Trassenkorridor A weicht hier mit einer zusätzlichen Kreuzung über eine nicht elektrifizierte Bahntrasse ab, da die Anzahl der Kreuzungen entlang der Korridore bis in den Bereich des Umspannwerksstandortsuchraums in Nutteln ermittelt wurden. Im Falle der Realisierung der Umspannwerksstandorte in den Suchräumen Friesoythe und Molbergen und bei Weiterführung der Leitung in der Maßnahme 51b in den Korridore A/B würde diese Kreuzung obsolet.

Im Hinblick auf die Thematik Eisenbahnkreuzungen sind sämtliche Korridore gleichwertig

Die Anzahl der nötig werdenden Kreuzungen über Bundesautobahnen unterscheidet sich im Hinblick auf die Trassenkorridore deutlich. Während bei Realisierung der Korridore A, B

und C jeweils nur eine Autobahnkreuzung über die Autobahn A28 zu realisieren ist, müssten zur Realisierung von Korridor F unter Maßgabe einer möglichst umfänglichen Bündelung der Leitungsführung mit den Bundesautobahnen A29 und A1 und unter der Maßgabe möglichst nicht innerhalb der 200 m und 400 m Bereiche um Wohnbebauung im Innen- bzw. Außenbereich zu trassieren, die Autobahnen sieben Mal gekreuzt werden. Eine der Kreuzungen wäre ggf. in Erdkabelbauweise zu errichten. Aufgrund des deutlich erhöhten technischen Aufwands durch die Notwendigkeit der Errichtung massiver Schutzgerüste, den während der Bauphase temporär erforderlichen Verkehrssperrungen und den Nachteilen im Hinblick auf Wartungsarbeiten an den Leitungen im Kreuzungsbereich, ist Korridor F im Hinblick auf die Anzahl der Autobahnkreuzungen deutlich benachteiligt.

Im Hinblick auf die Thematik der Autobahnkreuzungen ist Trassenkorridor F deutlich nachteilig.

Die Anzahl nötiger Kreuzungen mit Bundesstraßen ist für sämtliche Trassenkorridore ähnlich hoch. In den Korridoren B und C sind wahrscheinlich jeweils zwei Kreuzungen in Freileitungs- und eine in Erdkabelbauweise zu errichten. In Trassenkorridor F liegen zwei Kreuzungen im Bereich eines potentiellen Erdkabelabschnittes und eine im Bereich eines Freileitungsabschnittes vor. In Trassenkorridor A liegen vier Kreuzungen in Freileitungsbauweise vor, wobei im Falle der Realisierung der Umspannwerksstandorte in den Suchräumen Friesoythe und Molbergen und bei Weiterführung der Leitung in der Maßnahme 51b in den Korridore A/B eine Kreuzung obsolet würde. Grundsätzlich sind die Unterschiede der Korridore zueinander in Bezug auf die Thematik der Bundesstraßenkreuzungen gering. Leichte Nachteile gelten hier für Korridor F aufgrund zweier aufwendiger Kreuzungen mit Unterbohrung der Bundesstraße auf potentiellen Abschnitten in Erdkabelbauweise.

Im Hinblick auf die Thematik der Bundesstraßenkreuzungen ist Trassenkorridor A geringfügig vorteilhaft. Im Vergleich zu den Korridoren A, B und C ist Korridor F geringfügig nachteilig.

Im Hinblick auf die Anzahl der Kreuzungen mit Landes und Kreisstraßen stellt sich Korridor A mit 13 Kreuzungen als am günstigsten dar. Korridor C und F sind mit gleich vielen Kreuzungen in Erdkabelbauweise vergleichbar, Korridor C weist eine höhere Anzahl an Kreuzungen in Freileitungsbauweise auf. Korridor B weist die höchste Anzahl an Kreuzungen in Freileitungsbauweise auf, jedoch nur eine Kreuzung auf einem potentiellen Erdkabelabschnitt. Aktuell ist noch nicht absehbar, ob und ggf. wie viele Kreuzungen auf potentiellen Erdkabelabschnitten in offener Bauweise realisiert werden können. Vor diesem Hintergrund ist eine hohe Anzahl an Kreuzungen auf potentiellen Erdkabelabschnitten grundsätzlich zunächst nachteilig zu bewerten.

Im Hinblick auf Thematik der Kreuzungen mit Landes und Kreisstraßen ist Trassenkorridor A geringfügig vorteilhaft. Die Korridore C und F sind geringfügig nachteilig

Die Anzahl der Kreuzungen mit Bundeswasserstraßen sind für sämtliche Varianten gleich. In den Korridoren C und F wird jedoch in Erdkabelbauweise gekreuzt. Diese Kreuzung ist als technisch hochkomplex einzustufen. Aufgrund der zu erreichenden Bohrtiefe unter Kanalsole ist eine deutliche Aufweitung der Kabellagen zueinander nötig, der Kreuzungsbereich insgesamt wird vor diesem Hintergrund vergleichsweise breit. Ferner müssen, um auf engem Raum entsprechende Tiefen zu erreichen relativ steile Bohrwinkel im HDD-Verfahren umgesetzt werden.

Im Hinblick auf die Thematik der Kreuzungen mit Bundeswasserstraßen sind die Korridore A und B aufgrund der Möglichkeit der Ausführung in Freileitungsbauweise vorteilhaft. Die Korridore C und F sind nachteilig.

In Bezug auf die Anzahl der Kreuzungen mit Leitungen der 110 kV Ebene stellt sich die Variante B mit 5 Kreuzungen als am ungünstigsten dar. Die Ermittlung der exakten Anzahl der Kreuzungen ist aktuell jedoch nur schwer möglich, da insbesondere im Bereich des Parallelverlaufs der neu zu errichtenden 380-kV Leitung mit der 110-kV Leitung zwischen Nikolausdorf und Cloppenburg eine Bestimmung der notwendig werdenden Anzahl von Kreuzungen vor Vorliegen einer Detailtrassierung nur schwer möglich ist. In den Korridoren A und F liegt mit 4 bzw. 3 Kreuzungen in Freileitungsbauweise mutmaßlich die geringste Anzahl an Kreuzungen vor. Aufgrund der Schwierigkeit die Anzahl der Kreuzungen für Bereiche mit Parallelverlauf der 380-kV und 110-kV Leitungen festzumachen gilt:

Im Hinblick auf die Thematik der Kreuzungen mit 110-kV Freileitungen sind die Korridore insgesamt aktuell als gleichwertig zu betrachten.

In Bezug auf die 220-kV Ebene ist eine Aussage nur schwer möglich. Es sind in Bereichen, in denen sich die neu zu errichtende 380-kV Leitung an der 220-kV Bestandsleitung orientiert, mit hoher Wahrscheinlichkeit diverse Kreuzungen zu errichten. Da Gegenstand des Verfahrens jedoch u.a. der Ersatzneubau eben dieser 220-kV Leitung ist, wird eine Bewertung möglicher technischer Widerstände, die sich aus der Errichtung dieses Ersatzneubaus in Bezug auf die zu ersetzende Bestandsleitung ergeben als nicht sachgerecht gesehen. Weitere zu berücksichtigende 220-kV Infrastruktur liegt in den Trassenkorridoren nicht vor.

Im Hinblick auf die Thematik der Kreuzungen mit der ersatzneuzubauenden 220-kV Freileitung ist eine Bewertung nicht sachgerecht. Die Korridore sind somit als gleichwertig einzustufen.

In Bezug auf die Anzahl der Kreuzungen mit 380-kV Leitungen sind sämtliche Varianten identisch zu bewerten. Es muss die Leitung LH-14-304 zwischen dem UW in Conneforde und Diele unmittelbar südlich des UW in Conneforde gekreuzt werden.

Im Hinblick auf die Thematik der Kreuzungen mit 380-kV Freileitungen sind die Korridore als gleichwertig zu betrachten.

3.6.2.2 Trassenlängen

Grundsätzlich sollte eine möglichst kurze Trasse angestrebt werden. Eine kurze Trasse ist hinsichtlich Ausfallwahrscheinlichkeiten, Wartung und Errichtung allein aufgrund der geringeren Anzahl zu installierender technischer Komponenten vorteilhaft gegenüber einer längeren Trasse. Durch die Errichtung potenzieller Erdkabelabschnitte sind zusätzlich deren Längen zu betrachten. Die Betriebserfahrung mit Erdkabelabschnitten und deren Verhalten insbesondere bei Durchführung von Schaltvorgängen im vermaschten Drehstromnetz sind aktuell noch kaum vorhanden. Hohe Anteile an Teilerdverkabelungsabschnitten und lange Teilabschnitte sind aus Gründen der Ausfallsicherheit und Netzführung grundsätzlich zu vermeiden. Die Längen und Anzahl der potenziellen Erdkabel- und Freileitungsabschnitte sind Tab. 11 zu entnehmen.

Tab. 11 Übersicht der Längen der Freileitungs- (FL) und Erdkabelabschnitte (TEV)

Bauklasse / Trassenkorridor	A	B	B via CLP*	C	C via CLP*	F
Freileitung	80,5	89,3	88,2	61,6	60,6	57,6
Erdkabel	0,0	0,0	1,0	10,0	11,1	17,4
Gesamtlänge	80,5	89,3	89,3	71,6	71,6	75,0

*bei Realisierung eines UW-Standortes am Bestandsstandort Cloppenburg/Ost

Den kürzesten Korridor stellt Korridor C dar, der längste Korridor liegt mit Korridor B vor. Korridor A weist keinen potentiellen Teilerdverkabelungsabschnitt auf, Korridor B im Falle dass der UW-Standort nicht am Bestandsstandort in Cloppenburg/Ost realisiert wird, ebenfalls nicht. Die Länge von Korridor F liegt zwischen der von Korridor C und A, Korridor F weist jedoch mit 17,4 km und drei potentiellen Teilerdverkabelungsabschnitten die höchste Anzahl an Erdverkabelungsabschnitten auf. Zusätzlich liegen mit einem gut 10 km und einem gut 6 km langen Erdkabelabschnitt zwei verhältnismäßig lange Abschnitte vor. Der längere der beiden Abschnitte käme auch bei Realisierung des Korridors C zum Tragen. **Hinsichtlich der Trassenlänge und der Länge und Anzahl potentieller Erdkabelabschnitte ist Korridor A vorteilhaft. Korridor F ist aufgrund der Anzahl und Länge potentieller Teilerdverkabelungsabschnitte deutlich nachteilig.**

3.6.2.3 Sonstige technische Engstellen

Solche technischen Engstellen und Widerstände sind z.B. die Annäherung der Leitung an Windenergieanlagen und Windparks, die ggf. den Einbau von Schwingungsdämpfern an den Leitungen nötig machen. Grundsätzliche Hindernisse durch Windparks sind an keinem der Trassenkorridore aktuell erkennbar.

Im Folgenden sind einige augenfällige technische Engstellen der einzelnen Trassenkorridore aufgeführt. Daneben sind weitere technische Widerstände denkbar, die jedoch erst auf Basis einer technischen Planung im Rahmen der Vorbereitung auf das Planfeststellungsverfahren ermittelt und bewertet werden können.

Korridor A

Korridor A tangiert auf Höhe des Bad Zwischenahner Meer das Segelfluggelände Bad Zwischenahn-Rostrup. Legt man die, laut Aussage der NLStBV-Luftfahrtbehörde gültigen Nachrichten für Luftfahrer (NfL I 129/69) und die darin getroffenen Aussagen zu An- und Abflugflächen zu Grunde, so ist eine Leitung in einem Abstand von ca. 1000 m zum Fluggelände möglich. Die Leitungshöhe darf in diesem Fall 45 m nicht überschreiten, wobei die Aussagen auf der Annahme beruhen, dass sowohl das Fluggelände als auch der Bereich in dem die Leitung errichtet werden soll, niveaugleich gelegen sind. Eine Realisierung der Leitung in diesem Bereich ist demnach möglich. Ggf. muss, um die Leitungshöhe gering zu halten, in Teilbereichen die Leitung auf Einebenenmasten geführt werden.

Korridor B

Die Aussagen in Bezug auf das Segelfluggelände Bad Zwischenahn-Rostrup gelten analog. Weitere aktuell ersichtliche Problembereiche liegen nicht vor.

Korridor C

In Bereich der Kreuzung der Autobahn A 28 ist die räumliche Situation in Korridor C teilweise äußerst beengt. Es liegen in diesem Bereich zahlreiche Wohngebäude im Innen- wie Außenbereich inklusiver der zugehörigen 400 m und 200 m Abstandsbereiche, Waldflächen und landwirtschaftliche Sonderflächen in Form von Baumschulen vor. Die Realisierung der Autobahnkreuzung und die Berücksichtigung u.a. der genannten Nutzungen und Schutzbereiche stellt hier aufgrund der nur geringen „Lücken“ zwischen den jeweiligen Strukturen einen technischen Widerstand dar.

Korridor F

Die Aussagen zur Autobahnkreuzung mit der A28 zu Korridor C gelten analog. In Korridor F liegen weiterhin in einigen Bereichen potenzieller Teilerdverkabelungsabschnitte Bereiche mit erhöhter technischer Schwierigkeit vor, wobei eine Umsetzbarkeit aufgrund der äußerst beengten räumlichen Verhältnisse aktuell nicht abschließend bewertet werden kann. (Vgl. hierzu in Unterlage 6 die Aussagen zu den Engstellen Nr. 22, Nr. 26 und Nr. 28). In jedem Fall ist der technische Realisierungsaufwand, falls einer Realisierung im Zuge einer technischen Ausplanung keine Hinderungsgründe entgegenstehen, erheblich. Eine technisch und entsprechend der Trassierungsgrundsätzen sinnhafte Korridorplanung ist in Unterlage 6 in Kapitel 30.2 dargestellt. Diese verlässt allerdings größtenteils die Autobahnbündelung.

Im Bereich des Autobahndreiecks Ahlhorner Heide liegt der Flugplatz Ahlhorn. Für diesen gilt gemäß §17 LuftVG ein beschränkter Bauschutzbereich. Um den Flugplatzbezugspunkt gilt in einem Umkreis zwischen 1.500 m und 4.000 m i.d.R. eine Höhenbeschränkung für Bauwerke von 25 m. Korridor F verläuft entlang der Autobahn innerhalb dieses beschränkten Bauschutzbereichs; die Realisierung einer lediglich 25 m hohen Leitung ist nicht möglich. Ob ein Abweichen von den Beschränkungen hier möglich ist, müsste in den weiteren

Planungsschritten geklärt werden. Durch Führung der Leitung entsprechend den Darstellungen zu Korridor F in Unterlage 6 in Kapitel 30.2, könnte eine technisch sinnvolle Alternative gefunden werden. Diese weicht jedoch weiträumig von der Bündelung mit der Autobahn ab.

Im Hinblick auf sonstige technische Engstellen sind die Korridore A, B und C als gleichwertig zu betrachten. Korridor F ist hier deutlich nachteilig.

3.6.2.4 Eignung für die unterlagerte Netzebene

Mittels der Trassenkorridore sind unterschiedliche UW-Suchräume erreichbar. Diese liegen unterschiedlich günstig in Bezug auf die Anforderungen der unterlagerten Netzebene. Wesentliche Bewertungskriterien für die Eignung der Standorte und Standortpaarungen sind die Lage innerhalb der Lastschwerpunkt, potentiell nötiger Ausbaubedarf des bestehenden 110-kV Netzes und potentieller Ausbaubedarf außerhalb der bestehenden 110-kV Netzes in neuer Trasse. Die Eignungsbewertung des Betreibers der unterlagerten Netzebene, der Avacon AG liegt als Unterlage 7 bei. Geeignete Standortkonstellationen werden über die Korridore B und C erreicht.

Tab. 12 Zusammenfassung der Bewertung der Standortpaare und zugehörige Trassenkorridore

Standortpaar	Bewertung	Zugehöriger Trassenkorridor
Nutteln / Nikolausdorf	sehr gut geeignet und nachhaltig	B und C
Molbergen / Nikolausdorf	gut geeignet und nachhaltig	B, C und teilweise A (per Leitungsstich)
Nutteln / Cloppenburg Ost	geeignet	B und C
Nutteln / Varrelbusch	geeignet	B und C
Molbergen / Cloppenburg Ost	grundsätzlich geeignet	B, C und teilweise A (per Leitungsstich)
Molbergen / Varrelbusch	grundsätzlich geeignet	B, C und teilweise A (per Leitungsstich)
Friesoythe / Molbergen	ungeeignet	A
Friesoythe / Nutteln	ungeeignet	A
Autobahn / Nikolausdorf	ungeeignet	F

3.6.2.5 Gesamtfazit zu den technischen Widerständen

Hinsichtlich der zu erwartenden technischen Widerstände stellt sich Korridor A als am günstigsten dar. Da jedoch über Korridor A keine geeigneten Standorte für die unterlagerte Netzebene erreicht werden können, stellt Korridor B - trotz der größten Gesamtlänge - aufgrund des hohen Freileitungsanteils und den vergleichsweise wenigen technischen Engstellen die technische Vorzugsvariante dar. Korridor C ist zwar der kürzeste der betrachteten Korridore, der lange potentielle Teilerdverkabelungsabschnitt im Bereich nördlich des Küstenkanals stellt wiederum einen erheblichen technischen Widerstand insbesondere im Bereich der Kreuzung des Küstenkanals dar. Zusätzlich ist im Bereich der torfigen Böden ggf. mit erheblichem Bodenaustauschbedarf zu rechnen, da eine Rückverfüllung des Kabelgrabens mit dem torfigen Aushubmaterial aufgrund ungünstiger Eigenschaften u.a. hinsichtlich der Wärmeleitfähigkeit ggf. nicht möglich ist. Der Korridor ist jedoch noch grundsätzlich geeignet. Korridor F verfügt mit drei potentiellen Erdkabelabschnitten und der höchsten Anzahl an insbesondere Autobahnkreuzungen mit den einhergehenden Schwierigkeiten über die meisten technischen Realisierungswiderstände. Der technisch komplexe Erdkabelabschnitt im Bereich des Küstenkanals käme darunter ebenfalls zum Tragen. Darüber hinaus ist die Realisierungsfähigkeit in einigen Bereichen der Teilerdverkabelungsabschnitte in Bündelung mit der Autobahn unklar. Selbige Aussage gilt für den Abschnitt im Bereich des beschränkten Bauschutzbereichs des Flugplatzes Ahlhorn.

In der Konsequenz stellt Korridor B vor Korridor C die technische Vorzugsvariante dar. Korridor A ist aufgrund des deutlichen Nachteils der mit ihm einhergehenden Umspannwerkstandorte für die 110-kV Ebene auf Rang drei zu sehen. Korridor F ist aufgrund der Schwierigkeiten bzgl. der Errichtung der 380-kV Trasse und der Nichteignung bzgl. der erreichbaren UW-Standorte für die 110-kV Ebene als technisch ungeeignet einzustufen.

Tab. 13 Rangfolge der Korridore unter Berücksichtigung der technischen Widerstände

Techn. Widerstand / Trassenkorridor	A	B	B via CLP	C	C via CLP	F
Kreuzungen: Eisenbahn	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig
Kreuzungen: Autobahn	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	nachteilig
Kreuzungen: Bundesstraßen	leicht vorteilig	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	leicht nachteilig
Kreuzung: Landes- und Kreisstraßen	leicht vorteilig	gleichwertig	gleichwertig	leicht nachteilig	leicht nachteilig	leicht nachteilig
Kreuzung: Bundeswasserstraßen	vorteilig	vorteilig	vorteilig	nachteilig	nachteilig	nachteilig
Kreuzung 110-, 220- und 380-kV	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig
Trassenlänge / Teilerdverkabelung	vorteilig	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	nachteilig
Sonst. Techn. Engstellen	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	gleichwertig	nachteilig
Eignung unterlagerte Netzebene*	nachteilig	vorteilig	vorteilig	vorteilig	vorteilig	nachteilig
Rang	3	1	1	2	2	4
*Sehr zentrales Kriterium, da die Errichtung einer nachhaltigen und tragfähigen Netztopologie zentrales Projektziel darstellt						

4. Zusammenfassung der Ergebnisse der Antragsunterlagen

4.1 Erläuterungsbericht - Technische Realisierbarkeit/Nachhaltigkeit

Die technischen Angaben und der technische Variantenvergleich sind in der vorliegenden Unterlage 1A enthalten.

Trassenkorridore

Betrachtet man die technischen Widerstände in den verschiedenen Korridorvarianten zusammenfassend (siehe Tab. 13), so stellt sich der Trassenkorridor B (und B via CLP) als die Variante mit den geringsten technischen Widerständen dar. Korridor C (und C via CLP) hat gegenüber Korridor B Nachteile aufgrund der aufwändigen Querung des Küstenkanals sowie leichte Nachteile in Bezug auf die Querung von Landes- und Kreisstraßen und liegt deshalb auf Rang 2 dahinter. Korridor A hat zwar gegenüber Korridor B und C nur Nachteile im Hinblick auf das Kriterium Eignung für die unterlagerte Netzebene. Da diese jedoch im Vergleich zu den anderen Kriterien von besonderer Bedeutung sind, schneidet im Gesamtergebnis Korridor A mit Rang 3 ungünstiger ab. Korridor F stellt aufgrund der überwiegenden nachteiligen Bewertungen insbesondere auch im Hinblick auf das gewichtige Kriterium Eignung für die unterlagerte Netzebene die ungünstigste Variante dar.

UW-Suchräume

Mittels der Trassenkorridore sind unterschiedliche UW-Suchräume erreichbar. Diese liegen unterschiedlich günstig in Bezug auf die Anforderungen der unterlagerten Netzebene. Geeignete Standortkonstellationen werden über die Korridore B und C erreicht, vgl. hierzu Tab. 24.

4.2 Umweltverträglichkeitsstudie

Die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) dient der frühzeitigen Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der voraussichtlichen, erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter Menschen (einschließlich der menschlichen Gesundheit), Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Bestandssituation

Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit

Insgesamt ist das Untersuchungsgebiet siedlungsstrukturell überwiegend ländlich geprägt. In den Geestbereichen und entlang der Eschrücken sind typische bäuerliche Siedlungen wie Einzelhöfe, Haufendörfer und Streusiedlungen ausgeprägt. Die Hochmoorbereiche sind nur teilweise entwässert und vergleichsweise dünn besiedelt.

Dichter besiedelte Bereiche liegen im nördlichen Teil des Gebietes im Landkreis Ammerland rund um das Zwischenahner Meer, sowie in den westlich an die Stadt Oldenburg an-

grenzenden Gemeinden Bad Zwischenahn und Edewecht. Der Siedlungsbereich der Stadt Oldenburg wird nicht tangiert. Südlich der Stadt Oldenburg quert der Küstenkanal das Untersuchungsgebiet, der über weite Strecken beidseits von langgestreckten Straßendörfern, kleineren Ortschaften und Einzelhäusern eingefasst wird. Im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes befinden sich im Landkreis Cloppenburg mit den Städten Friesoythe und Cloppenburg zwei Mittelzentren. Das Umland der Stadt Cloppenburg stellt sich mit den Gemeinden Cappeln, Emstek und Molbergen deutlich verdichtet dar.

Neben den Siedlungsfreiflächen steht den Erholungssuchenden für eine Extensiverholung zusammen mit den landschaftlichen Gegebenheiten ein dichtes Netz an Erholungsinfrastruktur zur Verfügung. Zu diesen Infrastruktureinrichtungen gehören Rad- und Wanderwege, die die Erreichbarkeit und Zugänglichkeit von Erholungsgebieten sichern.

Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Tiere: Insgesamt wurden 153 Brutvögel und Nahrungsgäste erfasst, von denen 65 auf der aktuellen Roten Liste Niedersachsen (2015) stehen. Davon sind 25 Arten auf der Vorwarnliste gelistet, für weitere 23 Arten besteht eine Gefährdung (Rote Liste 3). Zehn Arten sind stark gefährdet (Rote Liste 2) und sechs vom Aussterben bedroht (Rote Liste 1). Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 138 Gastvogelarten erfasst, davon sind 33 auf einer der aktuellen Roten Listen 2015 (Deutschland, Niedersachsen, Tiefland-West) als mindestens „gefährdet“ eingestuft und 18 Arten in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie gelistet. Weitere Tiergruppen wurden im Rahmen der UVS nicht berücksichtigt.

Pflanzen/Nutzungstypen: Der überwiegende Anteil der Flächen wird landwirtschaftlich genutzt, Ackerflächen nehmen dabei deutlich mehr Flächen ein als Grünland. Nur geringe Anteile der landwirtschaftlichen Flächen werden als Obstplantagen oder Baumschulen genutzt. Wälder nehmen nur einen geringen Flächenanteil innerhalb des UG ein, überwiegend kommen Nadel- und Mischwälder vor. Weitere Nutzungstypen wie Moorflächen, Heiden und naturnahe Flächen liegen nur vereinzelt im UG, auch Siedlungs- und Gewerbeflächen machen nur einen geringen Anteil aus.

Schutzgebiete: Insgesamt liegen zwölf FFH-Gebiete, 14 Naturschutzgebiete, 24 Naturdenkmäler und acht geschützte Landschaftsbestandteile vollständig oder teilweise innerhalb des Untersuchungsgebietes. Hinzu kommen Wallhecken, gesetzlich geschützte Biotop (§30-BNatSchG) Biotop sowie als für den Naturschutz wertvolle Bereiche ausgewiesene Flächen.

Schutzgut Boden

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Großregion Norddeutsches Tiefland. Es liegt überwiegend im Naturraum ostfriesisch-oldenburgische Geest und reicht im Süden in den Naturraum Ems-Hunte-Geest hinein. Im Untersuchungsgebiet kommen insgesamt 23 Bodentypen vor, die Bodentypen „Gley mit Erd-Niedermooorauflage“ und „Erd-Hochmoor“ sind als seltene Bodentypen ausgewiesen. Es sind keine Bodenschutzgebiete ausgewiesen, es liegen keine Geotope vor.

Schutzgut Wasser

Im nahezu gesamten Untersuchungsgebiet steht das Grundwasser oberflächennah bis 12 dm unter Geländeoberfläche an (99,5 % der Fläche der Korridore, 99,8 % in den UW-Suchräumen). Als Grundwasserleitertypen liegen im UG Porengrundwasserleiter und Grundwassergeringleiter vor. Größere Fließgewässer sind der Küstenkanal, die Haaren bei Oldenburg, die Lethe, die Vehne, die Soeste, die Lahe und das Godensholter Tief. Neben weiteren, kleineren Fließgewässern sind vor allem in den Moorengebieten des UG zahlreiche Entwässerungsgräben vorhanden.

Im Untersuchungsgebiet sind außerdem Wasserschutzgebiete in Form von Trinwkasserschutzgebieten und Überschwemmungsgebiete sowie vorläufig zu sicherende Überschwemmungsgebiete ausgewiesen.

Schutzgut Luft/Klima

Das Klima im Untersuchungsgebiet ist ozeanisch geprägt, was sich in geringen Jahresmitteltemperaturen und relativ hohen Niederschlagsmengen (zwischen 650 und 750 mm) pro Jahr widerspiegelt. Milde Winter und kühle Sommer sind außerdem charakteristisch für das Gebiet. Auf übergeordneter Ebene lassen sich im Untersuchungsgebiet Klimabereiche wie Wald-, Acker-, Grünland-, Bach-, Moor- und Niederungsklima unterscheiden. Feuchte Grünland- und Moorniederungen sowie Wasserflächen sind Sammelbecken von Kalfluftgebieten mit erhöhter Nebelbildung, die wie Waldflächen eine lufterneuernde und abkühlende Wirkung auf angrenzende Bereiche ausüben können.

Schutzgut Landschaft

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich über die naturräumlichen Haupteinheiten der Oldenburger Geest, Delmenhorster Geest, Cloppenburg Geest, Sögeler Geest (Hümmling) und der Hunte-Leda-Moorniederung. Im Norden ragt das Untersuchungsgebiet in den Naturraum der Ostfriesischen Geest hinein. Die Landschaft wird insgesamt in 24 Landschaftsbildräume unterteilt, wobei jeder Landschaftsbildraum in kleinteiligere Landschaftsbildeinheiten unterteilt wird.

Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Im Untersuchungsgebiet sind in den Korridoren 505 und in den UW-suchräumen 47 punktförmige Bodendenkmäler bekannt, hinzu kommen weitere flächige Bodendenkmäler. Zu den häufigsten Bodendenkmälern gehören Grabhügel und Grabhügelfelder (302 Objekten). Weiterhin sind im UG 17 Großsteingräber verzeichnet. Insgesamt sind 31 Siedlungsfundstellen verzeichnet. Als Bau- und Kulturdenkmäler sind in den Korridoren 96 Stück und in den UW-Suchräumen 33 Stück bekannt, weiterhin sind auch historische Kulturlandschaftselemente ausgewiesen. Sonstige Sachgüter sind in Form von Windparks, Einzelwindenergieanlagen, und Bodenabbauflächen verzeichnet.

Auswirkungen allgemein

Die Auswirkungen des Vorhabens entstehen durch den Bau, den Betrieb und die Anlage selbst. Mögliche Reparaturarbeiten im Rahmen des Betriebs sind mit Auswirkungen verbunden, die mit den baubedingten vergleichbar sind.

Im Folgenden werden alle baubedingten, anlagebedingten und betriebsbedingten Auswirkungen schutzgutspezifisch zusammenfassend dargestellt.

Schutzgutspezifische Auswirkungen

Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit

Baubedingte Beeinträchtigungen bestehen durch Stoffemissionen, Lärm und Lichtemissionen sowie durch visuelle Unruhe während des Baubetriebs. Anlagebedingte Beeinträchtigungen bei Freileitungen resultieren aus der Sichtbarkeit der Freileitungsmasten und der Leiterseile. Betriebsbedingte Auswirkungen entstehen unabhängig von der Ausführung als Freileitung oder Erdkabel sowie beim Umspannwerk inkl. Konverteranlagen in Form von elektromagnetischen und magnetischen Felder. Im Umfeld des Umspannwerks inkl. Konverteranlagen entstehen zudem Lärmemissionen durch den Betrieb des Transformators. Bei Freileitungen kann es durch Koronaentladungen zu Lärmemissionen (Knistern) kommen.

Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Baubedingte Beeinträchtigungen für das Schutzgut bestehen durch temporäre Flächeninanspruchnahme, den Bodenaushub sowie den Bodenabtrag und Bodeneinbau, die Verdichtung der Böden, die Rodung von Vegetation, Stoffemissionen und die Grundwasserhaltung. Anlagebedingte Beeinträchtigungen wie Flächeninanspruchnahme, Versiegelung und Teilversiegelung entstehen unabhängig von der Ausführung als Freileitung oder Erdkabel, sowie bei der Errichtung eines Umspannwerkes inkl. Konverteranlagen. Die betriebsbedingten Auswirkungen von Freileitungen und Erdkabeln unterscheiden sich überwiegend. Magnetische Felder entstehen bei beiden Übertragungsarten, elektrische Felder nur bei der Übertragung per Freileitung, da der geerdete Kabelschirm des Erdkabels die elektrischen Felder vollständig abschirmt. Beim Umspannwerk inkl. Konverteranlagen entstehen sowohl elektrische als auch magnetische Felder. Lärmemissionen entstehen bei der Ausführung als Freileitung sowie beim Umspannwerk inkl. Konverteranlagen. Das Freihalten von Gehözen (Schutzstreifen) beim Erdkabel mit einer Breite von ca. 25 m sowie die Aufwuchsbeschränkung bei der Freileitung beeinträchtigen überwiegend die Pflanzen bzw. Nutzungstypen. Durch Wartungs- und Reparaturarbeiten an Freileitung, Erdkabel oder Umspannwerk inkl. Konverteranlagen kann es zu einer Beunruhigung einzelner Tiere kommen.

Schutzgut Boden

Beeinträchtigungen für das Schutzgut ergeben sich überwiegend bau- und anlagebedingt durch die temporäre und z.T. dauerhafte Versiegelung und Inanspruchnahme von Flächen. Je nach Bauklasse (Freileitung, Erdkabel oder Umspannwerk inkl. Konverteranlagen) wird dauerhaft unterschiedlich viel Fläche verbraucht. Beeinträchtigungen resultieren zudem aus Stoffemissionen, bei Teilerdverkabelungsabschnitten kommt außerdem noch die

Grundwasserhaltung während des Baubetriebs hinzu. Anlagebedingt kann es zudem zu einer Drainagewirkung im Bereich der Teilerdverkabelungsabschnitte kommen. Betriebsbedingt treten nur für die Erdkabel Beeinträchtigungen auf, diese resultieren aus Wärmeemissionen und Wartungsarbeiten am Kabel, bzw. an den Muffen oder an den Kabelübergangsanlagen (KÜA).

Schutzgut Wasser

Baubedingt kann es durch die temporäre Flächeninanspruchnahme, den Bodenaushub, -abtrag und –einbau sowie durch die Verdichtung Beeinträchtigungen geben. Ebenso kann es zu Stoffemissionen kommen. Aufgrund der hohen Grundwasserstände ist grundsätzlich eine Wasserhaltung zu erwarten. Eine Drainagewirkung ist bei den Erdkabeln denkbar. Anlagebedingte Beeinträchtigungen ergeben sich aus der Flächeninanspruchnahme sowie der Versiegelung und Teilversiegelung. Betriebsbedingt treten Beeinträchtigungen auf, die sich aus Wärmeemissionen eines Erdkabels ableiten lassen.

Schutzgut Luft/Klima

Auswirkungen auf das Schutzgut sind insgesamt nicht erheblich bzw. die Wirkpfade sind nicht nachweisbar, zum anderen sind spezifische Funktionen des Klimas bereits im Rahmen des Schutzgutes Tiere und Pflanzen bzw. Boden berücksichtigt worden.

Schutzgut Landschaft

Die relevantesten baubedingten Auswirkungen auf das Landschaftsbild werden durch die Rodung von Gehölzen hervorgerufen. Baubedingt muss für die Verlegung von Erdkabeln im Regelfall ein 45 m breiter Korridor für die temporäre Flächeninanspruchnahme frei von Gehölzen sein. Anlagebedingte Beeinträchtigungen bei Freileitungen resultieren aus der Sichtbarkeit der Freileitungsmasten und der Leiterseile. Betriebs- bzw. anlagebedingte Beeinträchtigungen bei Erdkabeln werden insbesondere in Waldgebieten vorwiegend durch das Anlegen und Erhalten von Schneisen (Schutzstreifen) hervorgerufen. Unterhalb von Freileitungen ist der Aufwuchs von Gehölzen zwar möglich, jedoch in der Höhe beschränkt. Die wesentlichen Beeinträchtigungen der Landschaft entstehen durch die visuelle Überprägung durch Freileitungsmasten, Kabelübergabestationen und das Umspannwerk inkl. Konverteranlagen.

Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Baubedingte Beeinträchtigungen des Schutzgutes Kultur- und sonstige Sachgüter können durch die temporäre Flächeninanspruchnahme entstehen. Die baubedingten Beeinträchtigungen entstehen sowohl bei der Ausführung als Freileitung oder Erdkabel, als auch bei der Errichtung eines Umspannwerkes. Anlagebedingte Auswirkungen auf Kulturgüter können unabhängig von der Ausführung als Freileitung oder Erdkabel sowie beim Umspannwerk inkl. Konverteranlagen durch die Flächeninanspruchnahme entstehen, wenn Bodendenkmäler nicht umgangen werden können. Anlagebedingte Auswirkungen von Freileitungen auf Sachgüter resultieren aus den Abstandsregelungen zu Windenergieanlagen. Anlagebedingte Auswirkungen von Erdkabelabschnitten entstehen vor allem für Bodenabbau-

flächen. Betriebsbedingte Auswirkungen sind für das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter nicht zu prognostizieren.

Konfliktschwerpunkte

Innerhalb der Korridore wurden an 27 Bereichen Querriegel ermittelt und beschrieben, bei denen mindestens ein Schutzgut ein hohes Konfliktpotenzial aufweist. Im Korridor A und B sind es jeweils zehn Konfliktschwerpunkte, im Korridor C wurden neun Konfliktschwerpunkte ermittelt und im Korridor F sind es 14. In den UW-Suchräumen wurden ebenfalls Konfliktbereiche ermittelt und beschrieben, es sind in allen UW-Suchräumen ausreichend Flächen ohne hohes Konfliktpotenzial für die Errichtung eines Umspannwerkes inkl.

Konverteranlagen mit einem Flächenbedarf von ca. 20-25 ha vorhanden.

Schutzgutübergreifender Variantenvergleich

Trassenkorridore

Der schutzgutübergreifende Variantenvergleich und die Rangfolge der Korridore aus Sicht der Umweltverträglichkeitsstudie sind in Tab. 14 dargestellt.

Ohne Berücksichtigung der Konfliktschwerpunkte schneiden die Trassenkorridore C und C via CLP am besten ab. Bei allen Schutzgütern sind die Trassenkorridore C (beide Varianten) mindestens vorteilig gegenüber der schlechtesten Variante. Bei den Schutzgütern Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Wasser und Landschaft werden im Vergleich die jeweils höchsten Vorteilskategorien erreicht. Lediglich beim Schutzgut Boden und beim Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter sind in den Trassenkorridoren A und B die Vorteilskategorien höher.

Zwischen den Trassenkorridoren C und C via CLP sind die Unterschiede der Konfliktpotenziale marginal, sodass bei keinem Schutzgut unterschiedliche Vorteilskategorien vergeben wurden. Die Unterschiede zwischen diesen beiden Korridoren betragen bei fast allen Schutzgütern maximal 1,6 %, beim Schutzgut Landschaft sind es 1,2 %. Insgesamt sind aufgrund der sehr geringfügigen Unterschiede folglich beide Varianten als gleichwertig zu betrachten.

Bei der schutzgutübergreifenden Betrachtung schneidet der Korridor A nach Korridor C (beide Varianten) am zweitbesten ab. Wie bereits oben ausgeführt, weist dieser Korridor bei den Schutzgütern Boden und Kultur- und sonstige Sachgüter einen Vorteil gegenüber dem Trassenkorridor C (beide Varianten) auf. Allerdings ist der Trassenkorridor A im Vergleich zum Trassenkorridor C bei den Schutzgütern Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sowie Landschaft schlechter zu bewerten. An dritter Stelle folgt der Trassenkorridor F, der bei drei Schutzgütern den schlechtesten Wert erreicht. Die Trassenkorridore B und B via CLP unterscheiden sich hinsichtlich der Vorteilskategorien nicht und schneiden am schlechtesten ab.

Unter Berücksichtigung der Konfliktschwerpunkte erweist sich der Korridor C (beide Varianten) nach wie vor als die günstigste Korridorvariante. Aufgrund der in beiden Korridoren vorhandenen Konfliktschwerpunkte ist jedoch der Korridor B (beide Varianten) nicht schlechter als Korridor F zu bewerten, sodass unter Berücksichtigung der o.g. Aspekte beide Varianten gleichrangig (Rang 3) sind (siehe letzte Zeile der Tab. 14).

Tab. 14 Schutzgutübergreifender Variantenvergleich der Trassenkorridore aus Sicht der Umweltverträglichkeit

Schutzgut	Trassenkorridore															
	A	B	B via CLP	C	C via CLP	F										
Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit	-	--	--	+	+	+										
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	+	--	--	++	++	++										
Boden	++	-	-	o	o	--										
Wasser	o	--	--	o	o	--										
Landschaft	--	--	--	++	++	+										
Kulturgüter und sonstige Sachgüter	++	++	++	+	+	--										
Rang	2	4	4	1	1	3										
Tendenz aus Sicht der Konfliktschwerpunkte	=	+	+	=	=	=										
Rangfolge unter Berücksichtigung der Konfliktschwerpunkte	2	3	3	1	1	3										
Legende <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">schlechtester Wert und gleichrangiger Wert</td> <td style="text-align: center;">--</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fcf8e3;">leichter Vorteil</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fff2cc;">Vorteil</td> <td style="text-align: center;">o</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">deutlicher Vorteil</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #5cb85c;">sehr deutlicher Vorteil</td> <td style="text-align: center;">++</td> </tr> </table>							schlechtester Wert und gleichrangiger Wert	--	leichter Vorteil	-	Vorteil	o	deutlicher Vorteil	+	sehr deutlicher Vorteil	++
schlechtester Wert und gleichrangiger Wert	--															
leichter Vorteil	-															
Vorteil	o															
deutlicher Vorteil	+															
sehr deutlicher Vorteil	++															

Unter Betrachtung der Belange der Umwelt wird der Korridor C (beide Varianten) als Vorkorridor ermittelt.

UW-Suchräume

In Bezug auf die UW-Suchräume wurde geprüft, ob die Suchräume genug Fläche bieten, um dort ein Umspannwerk inkl. Konverteranlagen zu errichten. Die benötigte Fläche beläuft sich jeweils auf ca. 20-25 ha. Zusätzlich wurden Konfliktschwerpunkte innerhalb der Suchräume identifiziert. Dabei stellt sich heraus, dass in allen UW-Suchräumen Konfliktschwer-

punkte vorliegen, die sich jedoch nicht flächendeckend auf die Suchräume verteilen. Eine Ausnahme bildet hier der UW-Suchraum Nutteln, in dem für das Schutzgut Landschaft ein flächendeckendes hohes Konfliktpotenzial ermittelt wurde, wobei durch bestehende Industrieanlagen (Gasfackelanlagen) bereits eine erhebliche Vorbelastung vorliegt. Diese Bereiche sollten zur Eingriffsminimierung aus der Betrachtung heraus genommen werden, sind allerdings nicht per se Ausschlussflächen für einen UW-Standort. Da hier andere Schutzgüter mit hohem Konfliktpotenzial innerhalb des Suchraums nur sehr kleinflächig vorkommen, ist dieser Suchraum dennoch geeignet.

Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass in Bezug auf die UW-Suchräume die Wohnhäuser mit einem 200 m-Abstand berücksichtigt wurden und dieser Bereich mit einem hohen Konfliktpotenzial belegt wurde. Die 200 m Abstandsvorgaben zu Wohngebäuden, die im Außenbereich im Sinne des § 35 BauGB liegen, sind gem. LROP (ML NDS, 2017) von Freileitungen einzuhalten und gelten nicht explizit für Umspannwerke, sie werden aber nach Möglichkeit bei der weiteren Planung auch für die Realisierung von Umspannwerken berücksichtigt. Durch die teilweise Nutzung des Bestandsstandortes Cloppenburg/Ost und eines optimierten Layouts des Umspannwerks ist eine Errichtung außerhalb der 200 m Puffer und damit außerhalb von Flächen mit einem hohen Konfliktpotenzial wahrscheinlich auch im Bereich des Suchraumes Cloppenburg Ost möglich. Grundsätzlich einzuhalten sind in der weiteren Planung die Grenzwerte entsprechend 26. BImSchV und TA Lärm.

Im Ergebnis ist daher festzustellen, dass in allen UW-Suchräumen die erforderliche Flächengröße von ca. 20-25 ha für die Errichtung eines Umspannwerkes (inkl. Konverteranlagen) zu finden ist.

Tab. 15 Schutzgutübergreifender Vergleich der UW-Suchräume aus Sicht der Umweltverträglichkeit

Variantenvergleich UW-Suchräume							
Suchraum	A	C	F	M	Ni	N	V
Errichtung eines Umspannwerkes inkl. Konverteranlagen potenziell möglich	ja	(ja)*	ja	ja	ja	(ja)**	ja
Einschränkungen durch:		Schutzgut Menschen		-	-	Schutzgut Landschaft	-

A: Autobahn, C: Cloppenburg Ost, F: Friesoythe, M: Molbergen, Ni: Nikolausdorf, N: Nutteln, V: Varrelbusch
 * Durch die teilweise Nutzung des Bestandsstandortes und eines optimierten Layouts des Umspannwerks ist eine Errichtung außerhalb der 200 m Puffer wahrscheinlich möglich
 ** flächendeckend hohes Konfliktpotenzial für SG Landschaft, flächendeckende hohe Konfliktpotenziale anderer SG liegen nicht vor

4.3 Natura 2000- Voruntersuchung

Ziel der Natura 2000-Vorprüfung und auch einer eventuell folgenden Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren ist es festzustellen, ob eine Beeinträchtigung der Schutz- und Erhaltungsziele möglich ist (FFH-Vorprüfung)

bzw. ob diese im konkreten Einzelfall den Schutz- und Erhaltungszielen der betroffenen FFH-Gebiete entgegensteht (FFH-Verträglichkeitsprüfung).

Trassenkorridore

Von den insgesamt 12 untersuchten FFH-Gebieten sind für acht Gebiete keine relevanten Wirkungen zu prognostizieren. Es ergibt sich für vier Natura 2000-Gebiete der Bedarf einer Verträglichkeitsprüfung im nachgelagerten Planfeststellungsverfahren. Vogelschutzgebiete liegen nicht innerhalb des Untersuchungsgebietes.

Tab. 16 Anzahl pot. betroffener Natura 2000 Gebiete

	Trassenkorridore					
	A	B	B via CLP	C	C via CLP	F
Anzahl FFH-Gebiete im UG	7	7	7	3	3	5
Anzahl Gebiete für die erhebliche Beeinträchtigungen auf Ebene der Vorprüfung nach derzeitigem Kenntnisstand ausgeschlossen sind → FFH-Verträglichkeitsprüfung ist nicht erforderlich	6	5	5	0	0	2
Anzahl Gebiete für die erhebliche Beeinträchtigungen auf Ebene der Vorprüfung nach derzeitigem Kenntnisstand nicht ausgeschlossen sind → FFH-Verträglichkeitsprüfung ist erforderlich	1	2	2	3	3	3

Nach derzeitigem Kenntnisstand können etwaige erhebliche Beeinträchtigungen von Schutz- und Erhaltungszielen mit Maßnahmen zur Schadensbegrenzung unter die Erheblichkeitsschwelle gesenkt werden. Darüber hinaus besteht auf der vorliegenden Planungsebene noch keine genaue Kenntnis der tatsächlichen Trassenführung. Die in Rede stehenden Auswirkungen bestehen im Wesentlichen aus möglichen Beeinträchtigungen durch Flächeninanspruchnahme. Es ist daher nach jetzigem Kenntnisstand grundsätzlich möglich, die Gebiete im Rahmen der Feintrassierung räumlich zu umgehen.

Die Genehmigungsfähigkeit des Projekts im betreffenden Korridor ist damit nach derzeitigem Kenntnisstand gewährleistet.

UW-Suchräume

Bei der Betrachtung der **UW-Suchräume** befindet sich das FFH-Gebiet „Sager Meer, Ahlhorner Fischteiche und Lethe“ des UW-Suchraums Nikolausdorf. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass der UW-Suchraum Nikolausdorf relativ groß ist (Durchmesser bis zu 5 km, Flächengröße 2.764,2 ha) und sich das FFH-Gebiet am östlichen Rand des Suchraumes befindet. Der Flächenbedarf für ein Umspannwerk mit Konverteranlagen beträgt ca. 20-25 ha.

Die in Rede stehenden Auswirkungen bestehen im Wesentlichen aus möglichen Beeinträchtigungen durch Flächeninanspruchnahme. Es ist daher nach jetzigem Kenntnisstand grundsätzlich möglich, das Umspannwerk inkl. Konverteranlagen außerhalb des FFH-Gebiets zu errichten. Die Genehmigungsfähigkeit des Projekts im betreffenden UW-Suchraum ist damit nach derzeitigem Kenntnisstand gewährleistet.

4.4 Artenschutzfachbeitrag

In der artenschutzrechtlichen Untersuchung wird für die zu prüfenden Varianten untersucht, ob ein Konfliktpotenzial i.S. des § 44 (1) BNatSchG besteht und somit ein Zulassungsrisiko gegeben ist. Im Raumordnungsverfahren sind insbesondere artenschutzrechtliche Konflikte mit den sogenannten „verfahrenskritischen Arten“ herauszuarbeiten. Verfahrenskritisch bedeutet in diesem Zusammenhang, dass in einem späteren Zulassungsverfahren möglicherweise keine Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG erteilt werden kann. In die Beurteilung sind auch mögliche Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen einzubeziehen. Der Aufgabenstellung entsprechend (Identifizierung von Risiken) handelt es sich dabei um eine grobmaßstäbliche Betrachtung. Ziel ist es, artenschutzrechtliche Konflikte frühzeitig zu erkennen und räumliche Konfliktlösungskonzepte zu entwickeln. Es sollen bereits zu diesem Zeitpunkt etwaige artenschutzrechtliche Konflikte minimiert und eine Alternative identifiziert werden, bei der soweit wie möglich ein Eintritt der im § 44 (1) BNatSchG genannten Verbotstatbestände vermieden werden kann.

Trassenkorridore

Zusammenfassend wird aus der vorhandenen Datenlage ersichtlich (Tab. 17), dass der Korridor C (beide Varianten) die kürzeste Trassenführung und die höchste Bündellängung mit einer vorhandenen Freileitung aufweist. Die Flächen mit schwer ausgleichbaren Lebensräumen liegen bei 783 ha. Der Anteil an Waldflächen mit einer überdurchschnittlichen faunistischen Bedeutung ist in Korridor C (beide Varianten) am geringsten (35,7 ha). Auch die Anzahl an avifaunistischen Probeflächen, die mindestens ein mittleres avifaunistisches Gefährdungspotenzial (AGP) oder mindestens eine landesweite Bedeutung als Brut- oder Gastvogellebensraum haben, ist im Korridor C (beide Varianten) am geringsten. Der Korridor B (beide Varianten) weist zwar ca. 5 ha weniger schwer ausgleichbare Lebensräume auf (insgesamt ca. 778 ha), ist mit ca. 88,6 km aber gut 18 km länger und weist weniger Bündellängung auf. Die Flächengröße der Waldflächen mit einer überdurchschnittlichen faunistischen Bedeutung ist etwas größer als in Korridor C (52,8 ha). Die Anzahl der Flächen, die ein mindestens mittleres AGP oder eine landesweite Bedeutung als Brut- oder Gastvogellebensraum aufweisen, ist in Korridor B (beide Varianten) am größten. Der Korridor F ist mit ca. 77,4 km nur 7 km länger als der Korridor C und weist neben knapp 11 km Bündelung mit Freileitung weitere fast 20 km Bündelung mit Straße auf. Allerdings sind die Anteile an schwer ausgleichbaren Flächen innerhalb des Korridors mit 18 % (ca. 1.399 ha) und an Waldflächen mit einer überdurchschnittlichen faunistischen Bedeutung mit 1,0 % (ca. 75,5 ha) am höchsten. Der Korridor A weist mit

81,5 km Länge die geringste Bündellänge mit vorhandenen Freileitungen auf und verläuft daher größtenteils in einem unvorbelasteten Raum. Die schwer ausgleichbaren Flächen (876 ha) sind vergleichbar mit den Flächen in den Korridoren B und C. Auch die Flächengröße der Waldflächen mit überdurchschnittlicher faunistischer Bedeutung ist vergleichbar mit der Flächengröße in Korridor B.

Angrenzend an den Korridor C wurde ein Risikobereich ermittelt, der sich aber nicht riegelartig über den Korridor erstreckt. Im Korridor F wurde ebenfalls ein Risikobereich ermittelt, in dem Austauschbeziehungen zwischen den Ahlhorner Fischteichen und den angrenzenden Baggerseen zu erwarten sind. In Korridor A wurden vier Bereiche identifiziert, für die ein artenschutzrechtliches Risiko besteht. Im Korridor B wurden fünf Risikobereiche ermittelt.

Tab. 17 Rangfolge der Trassenkorridore aus Sicht der artenschutzrechtlich relevanten Parameter

Artenschutzrechtlich relevante Parameter	Trassenkorridor						
	A	B	B via CLP	C	C via CLP	F	
Länge der Variante	81,5 km	88,6 km	88,6 km	70,2 km	70,2 km	77,4 km	
Fläche im Trassenkorridor (UG Zone 0)	8.080,3 ha	9.013,5 ha	9.013,5 ha	7.564,0 ha	7.564,0 ha	7.855,6 ha	
Bündelungslängen							
Bündelungslänge mit Freileitung	7,0 km	17,9 km	15,7 km	25,3 km	23,1 km	10,8 km	
Bündelung mit Straße	0 km	1,6 km	1,6 km	1,6 km	1,6 km	19,6 km	
Erdkabel	0 km	0 km	1,0 km	10,0 km	11,0 km	17,4 km	
Schwer ausgleichbare Lebensräume im Trassenkorridor (UG Zone 0)							
Moor-, Heide-, Wald-, Gehölzflächen und naturnahe Flächen	876 ha	778 ha	778 ha	783 ha	783 ha	1.399 ha	
	11%	9 %	9 %	10 %	10 %	18 %	
Davon Waldflächen mit überdurchschnittlicher faunistischer Bedeutung	52,3 ha	52,8 ha	52,8 ha	35,7 ha	35,7 ha	75,5 ha	
	0,65 %	0,59 %	0,59 %	0,47 %	0,47 %	0,96 %	
Avifauna (UG Zone 2)							
Probeflächen mit mindestens mittlerem AGP	BV	-	1	1	-	-	-
	GV	-	2	2	1	1	-
Probeflächen mit mindestens landesweiter Bedeutung als BV- oder GV-Lebensraum	BV	-	1	1	-	-	-
	GV	3	4	4	1	1	2
Ergebnis							
Rangfolge	3	4	4	1	1	2	
Legende:							
Korridore: B und C im Bereich UW-Suchraum Cloppenburg Ost als Freileitung, B via CLP und C via CLP als Erdkabel im Bereich UW-Suchraum Cloppenburg Ost Lage der Trassenkorridore inkl. der Bauklassen siehe Umweltverträglichkeitsstudie (Unterlage 2, Kapitel 5.1.5) AGP: Avifaunistisches Gefährdungspotenzial BV: Brutvögel GV: Gastvögel							

Artenschutzrechtliche Ausschlusskriterien können auf der Raumordnungsebene für keinen der betrachteten Korridore identifiziert werden. Den auf dieser Ebene ermittelten Risikobereichen kann mit Vermeidungsmaßnahmen begegnet werden. Eine Rangfolge wurde unter Berücksichtigung der in Tab. 17 zusammengefassten Kriterien ermittelt. Aus dieser Betrachtung ergibt sich, dass der Korridor C (beide Varianten) am günstigsten einzustufen ist (Rang 1), an zweiter Stelle folgt der Korridor F, der zwar einen größeren Anteil an schwer ausgleichbaren Lebensräumen als Korridor C hat, jedoch auch einen hohen Anteil an Bündelungslänge aufweist. Der Korridor A weist zwar im Vergleich die geringste Bündelungs-

länge auf, hat aber weniger Avifauna-Probeflächen mit mindestens mittlerem avifaunistischen Gefährdungspotenzial (AGP) oder mit einer landesweiten Bedeutung als Brut- oder Gastvogellebensraum im Trassenverlauf und es wurden weniger Risikobereiche ermittelt als beim Korridor B (beide Varianten), der den schlechtesten Rang (Rang 4) einnimmt.

UW-Suchräume

Aus artenschutzrechtlicher Sicht lässt sich kein UW-Suchraum benennen, der vorzuziehen ist. Die Tab. 18 fasst, wie auch schon bei den Trassenkorridoren durchgeführt, die Größe der UW-Suchräume und die jeweiligen Anteile an schwer ausgleichbaren Lebensräumen zusammen. Zusätzlich wird die Information gegeben, ob innerhalb des UW-Suchraumes eine Probefläche für die Avifauna liegt und falls ja, ob diese mindestens eine landesweite Bedeutung hat.

Tab. 18 Vergleich der UW-Suchräume aus Sicht artenschutzrechtlicher Parameter

		UW-Suchräume						
		A	C	F	M	Ni	N	V
Fläche im UW-Suchraum (UG Zone 0)		849,2 ha	95,4 ha	658 ha	799,5 ha	2.764,2 ha	131,7 ha	1.392,4 ha
Schwer ausgleichbare Lebensräume im UW-Suchraum								
Moor-, Heide-, Wald-, Gehölzflächen und naturnahe Flächen		86,2 ha	0,9 ha	19,5 ha	8,7 ha	161,0 ha	1,1 ha	164,7 ha
		10,1%	0,9 %	3,0 %	1,1 %	5,8 %	0,8 %	11,8 %
Avifauna (UG Zone 2)								
Probeflächen mit mindestens landesweiter Bedeutung als BV- oder GV-lebensraum	BV	0	Keine Probeflächen	Keine Probeflächen	0	0	0	0
	GV	0	Keine Probeflächen	Keine Probeflächen	0	0	Keine Probeflächen	0
Ergebnis								
Errichtung eines Umspannwerks inkl. Konverteranlagen potenziell möglich		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Legende: Erläuterung: A = Autobahn, C = Cloppenburg Ost, F = Friesoythe, M = Molbergen, Ni = Nikolausdorf, N = Nutteln, V = Varrelbusch								

Artenschutzrechtliche Ausschlusskriterien können auf der Raumordnungsebene für keinen der UW-Suchräume identifiziert werden. Eine eindeutige Rangfolge aus artenschutzrechtlicher Sicht lässt sich daher nicht festlegen. In keinen der UW-Suchräume liegen Probeflächen der Avifauna mit mindestens landesweiter Bedeutung vor. Schwer ausgleichbare Lebensräume nehmen ebenfalls nur sehr geringe Flächenanteile ein. Da der Anteil der schwer ausgleichbaren Lebensräumen nur einen geringen Anteil in den UW-Suchräumen

ausmacht (0,8 bis 11,8 %), verbleiben in den UW-Suchräumen genug Flächen (ca. 20-25 ha) für die Errichtung eines Umspannwerks inkl. Konverteranlagen.

4.5 Raumverträglichkeitsstudie

Die Raumverträglichkeitsstudie prüft die raumbedeutsamen Auswirkungen der Planung unter überörtlichen Gesichtspunkten; insbesondere werden die Übereinstimmung mit den Erfordernissen der Raumordnung und die Abstimmung mit anderen Vorhaben unter den Gesichtspunkten der Raumordnung geprüft. Bestandteile der Prüfung sind darüber hinaus vom Träger des Vorhabens eingeführte Standort- oder Trassenalternativen.

Trassenkorridore

Allgemeine Belange der Raumordnung

Bezüglich der Trassenlänge bestehen im Hinblick auf die anzustrebende möglichst kurze Streckenlänge zwischen den vier Varianten deutliche Unterschiede. Die deutlich kürzeste Strecke weist Korridor C mit ca. 70,2 km auf, mit Abstand gefolgt von den Korridoren F (ca. 77,4 km) und A (ca. 81,5 km). Die deutlich längste Strecke weist Korridor B mit ca. 88,6 km auf.

Unter Bezugnahme auf die allgemeine landesplanerische Zielsetzung einer Bündelung zeigen sich deutliche Vorteile für den Korridor C, in dem eine Bündelung mit vorhandenen Freileitungen auf einer Strecke von ca. 25,3 km (C) bzw. 23,1 km (C via Cloppenburg Ost) vorgesehen ist. Im Korridor B ist eine Bündelung mit Freileitungen auf ca. 17,9 km (B) bzw. 15,7 km (B via Cloppenburg Ost) möglich. Im Korridor F ist eine Bündelung auf ca. 10,8 km Länge mit Freileitungen vorgesehen. Für die Variante A ist eine Bündelung mit Freileitungen lediglich auf einer Streckenlänge von ca. 7 km möglich. Im Korridor C sind die positiven Aspekte einer möglichen Bündelung mit der bestehenden 220-kV Leitung hervorzuheben. Bei einer Bündelung mit bestehenden Freileitungen besteht bereits eine Vorbelastung des Raumes durch eine Freileitung. Die neue Zerschneidung von Funktionsräumen kann bei dieser Korridorvariante deshalb deutlich reduziert werden.

Bei der Bündelung mit Straßen zeigen sich deutliche Vorteile für den Korridor F, in dem eine Bündelung v.a. mit den Autobahnen A 29 und A 1 auf einer Strecke von ca. 19,6 km vorgesehen ist. In den Korridoren B und C ist eine Bündelung mit Straßen auf einer Länge von ca. 1,6 km möglich. Im Korridor A ist keine Bündelung mit Straßen möglich.

Raumkonkrete Belange der Raumordnung

Hinsichtlich der raumkonkreten Belange ergeben sich folgende Präferenzen für die einzelnen Korridore:

Raum- und Siedlungsstruktur

Hinsichtlich der geprüften siedlungsstrukturellen Belange ergibt sich unter Berücksichtigung der vorgesehenen Bündelungs- bzw. Verkabelungsabschnitte, der im Rahmen der Engstel-

lenanalysen ermittelten Wirkungen, sowie der Situation außerhalb der Engstellen keine eindeutige Präferenz für einen der vier Korridore. Grundsätzlich ist ein positiver Effekt einer höheren Anzahl an Teilerdverkabelungsabschnitten in den Trassenkorridoren B und C erkennbar. So können mit zwei TEV-Abschnitten im Korridor C via CLP gegenüber der Ausführung der Leitung im Korridor C mit nur einem TEV-Abschnitt (wenn das UW Cloppenburg Ost nicht angebunden wird) Konflikte mit dem Belang Raum- und Siedlungsstruktur deutlich reduziert werden. Gleiches gilt für die Ausführung der Leitung im Korridor B via CLP im Vergleich zur Ausführung ohne TEV und einer Umgehung des UW Cloppenburg Ost. Der Korridor F in Bündelung mit der Autobahn ist hingegen trotz der höheren Anzahl schwer realisierbarer, für den Variantenvergleich jedoch angenommener TEV, im Hinblick auf die Raum- und Siedlungsstruktur vergleichsweise schlecht zu bewerten. Festzustellen ist, dass sich mit der Forderung einer Bündelung des Trassenkorridors F mit der Autobahn in einigen Bereichen eine äußerste beengte Situation zwischen den Wohngebäuden östlich und westlich der Autobahnen A 29 und A 1 Konflikte mit dem Wohnumfeldschutz auslöst. Zusätzlich sind die Bauverbotszone neben der Autobahn und ein Schutzstreifen für die 380-kV-Leitung zu berücksichtigen. Aus diesem Grund kann es in einigen Bereichen zu einer Inanspruchnahme von Wohnsiedlungsflächen kommen. Im Trassenkorridor F kann keine durchgängige Konformität erreicht werden.

Freiraumstruktur

Bezüglich der Freiraumstruktur sind für die Vorranggebiete Torferhaltung und die Vorranggebiete für Natur und Landschaft Unterschiede zu verzeichnen. Eine Betroffenheit von Vorranggebieten für Natur und Landschaft ist in allen vier Korridoren großflächig gegeben. Jedoch schneiden die Korridor A, B und C im Vergleich zu F günstiger ab.

Freiraumnutzung

In Bezug auf die Freiraumnutzung ist der Korridor A aufgrund der geringeren Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Vorsorgegebiete und Waldbereiche am günstigsten zu bewerten. Es folgt Korridor B. Am ungünstigsten ist aufgrund der längsten Querung von Waldbereichen der Korridor F hinter Korridor C zu bewerten.

Technische Infrastruktur und raumstrukturelle Standortpotenziale

Bezüglich der technischen Infrastruktur sind lediglich für Bauschutzbereiche an Flugplätzen maßgebliche Unterschiede zu verzeichnen. Eine Betroffenheit ist lediglich in Korridor F mit dem Bauschutzbereich für den Flugplatz Ahlhorn gegeben. Eine Realisierbarkeit ist unter Einhaltung der Restriktionen des Bauschutzbereiches nicht gegeben.

Sonstige Flächen- und Standortanforderungen

Maßgeblicher Unterschied ist der geplante Modellflugplatz Wardenburg innerhalb des Trassenkorridors F. Für den Flugraum sollte ein Halbkreis von min. 300 m nördlich des Modellflugplatzes freigehalten werden.

Gesamtergebnis raumordnerische Belange

Im Variantenvergleich schneidet der Korridor B bezüglich der geprüften Belange der Raumordnung am günstigsten ab. Dieses Ergebnis basiert auf den Vorteilen bei den betroffenen raumbezogenen Belangen in Verbindung mit den Vorteilen in Bezug auf die räumlichen Konfliktschwerpunkte, trotz des dritten Ranges bei den allgemeinen Belangen der Raumordnung. Die Korridore A und C liegen auf dem zweiten Rang und sind als gleichrangig zu bewerten.

Korridor A hat gegenüber Korridor C geringe Vorteile bei den Konfliktschwerpunkten sowie erhebliche Nachteile im Hinblick auf die allgemeinen Belange der Raumordnung. Im Korridor C sind die positiven Aspekte einer möglichen Bündelung mit der bestehenden 220-kV Leitung hervorzuheben. Mit der bestehenden Leitung besteht in den Bereichen mit Bündelungsoption bereits eine Vorbelastung des Raumes durch eine Freileitung. Die neue Zerschneidung von Funktionsräumen kann bei dieser Korridorvariante deshalb deutlich reduziert werden. Bezüglich der raumkonkreten Belange kann im Korridor C im Erdkabelabschnitt im Bereich des Küstenkanals im Bezug auf die Vorranggebiete Rohstoffgewinnung keine Konformität mit den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung erreicht werden („*Abbauwürdige Lagerstätten sollen planungsrechtlich von entgegenstehenden Nutzungen frei gehalten werden.*“ (Grundsatz 3.2.2 Ziffer 01 Satz 7), „*Vorranggebiete Rohstoffsicherung dienen der langfristigen Sicherung von Rohstoffvorkommen.*“ (Ziel 3.2.2 Ziffer 08 Satz 2)).

Am ungünstigsten ist Korridor F zu bewerten aufgrund der deutlichen Nachteile sowohl bei den raumkonkreten Belangen als auch bei den Konfliktschwerpunkten und trotz der Vorteile gegenüber den Korridoren A und B bei den allgemeinen Belangen der Raumordnung.

Tab. 19 Themenübergreifender Variantenvergleich für die Trassenkorridore aus Sicht der Raumverträglichkeit

Trassenkorridor Fläche (ha)	A	B		C		F								
	16.237,6	18.030,4		14.957,0		15.627,2								
Anteilig betroffene Fläche am UG der Trassenkorridore (inkl. Überlappungsbereich UW)														
		B	B via CLP	C	C via CLP									
Konfliktschwerpunkte*	1	1		3		7								
Allgemeine Belange der Raumordnung (Rangfolge)	4	3	3	1	1	2								
Raumkonkrete Belange der Raumordnung														
Raum- und Siedlungsstruktur														
Freiraumstruktur														
Freiraumnutzung														
Technische Infrastruktur														
Sonstige Flächen- und Standortanforderungen														
Rangfolge	2	1		2		3								
Legende: * Anzahl der Konfliktschwerpunkte, in denen die bestehenden Konflikte im Zuge einer räumlichen Konkretisierung möglicherweise nicht vollständig vermieden werden können.														
<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Konformität kann nicht erreicht werden</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fcf8e3;">Konformität kann erreicht werden</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Konformität ist gegeben</td> </tr> </table>							Konformität kann nicht erreicht werden	Konformität kann erreicht werden	Konformität ist gegeben					
Konformität kann nicht erreicht werden														
Konformität kann erreicht werden														
Konformität ist gegeben														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rangfolge</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>günstigste Variante</td> <td style="background-color: #d9ead3;">1</td> </tr> <tr> <td>gleichrangig</td> <td style="background-color: #fcf8e3;">2</td> </tr> <tr> <td>ungünstigste Variante</td> <td style="background-color: #d9ead3;">3</td> </tr> </tbody> </table>							Rangfolge		günstigste Variante	1	gleichrangig	2	ungünstigste Variante	3
Rangfolge														
günstigste Variante	1													
gleichrangig	2													
ungünstigste Variante	3													

UW-Suchräume

Die UW-Suchräume wurden in Bezug auf die vorliegenden Konflikte der einzelnen Belange der Raumordnung dargestellt und beschrieben. Dabei stellt sich heraus, dass in allen UW-Suchräumen Konflikte vorliegen, die sich jedoch nicht flächendeckend auf die Suchräume verteilen.

Im Ergebnis ist daher festzustellen, dass in allen UW-Suchräumen die erforderliche Flächengröße von ca. 20-25 ha für die Errichtung eines Umspannwerkes (inkl. Konverteranlagen) vorhanden ist.

Tab. 20 Schutzgutübergreifender Variantenvergleich der UW-Suchräume

Variantenvergleich UW-Suchräume							
Suchraum	A	C	F	M	Ni	N	V
Errichtung eines Umspannwerks inkl. Konverteranlagen potenziell möglich	ja						

4.6 Engstellensteckbriefe

Prüfgegenstand bei Pilotvorhaben mit Teilerdverkabelungsoption bei Wechselstromvorhaben ist dem Grundsatz nach eine Freileitungstrasse. Die Möglichkeit, Teilerdverkabelungen vorzusehen, ist jedoch von vornherein mit zu berücksichtigen, da ansonsten eine insgesamt vorzugswürdige Trasse zu früh aus dem Variantenvergleich ausscheiden könnte.

Die Berücksichtigung der Teilerdverkabelungsoption erfolgt bereits bei der Variantenermittlung. Gem. Leitfaden zur Teilerdverkabelung im Drehstromnetz in Niedersachsen (NLStBV et al., 2017) ist auch beim Variantenvergleich zu berücksichtigen, *„ob ein Variantenabschnitt als Freileitungs- und/oder Kabelabschnitt angenommen wird, da sich andere Auswirkungen auf die Schutzgüter und damit die Raumverträglichkeit einer Variante ergeben können.“*

Bei der Entwicklung von Korridorvarianten im ROV sollen möglichst keine 400-m-Abstände und möglichst keine oder wenige 200-m-Abstände zu Wohnbebauung gequert werden (NLStBV et al., 2017).

Die im Folgenden betrachteten Engstellen sind die Teilabschnitte der verschiedenen Korridorvarianten für die eine Teilerdverkabelung gem. § 2 Abs. 2 EnLAG/§ 4 Abs. 2 BBPlG (Querung von 400-/200-Meter-Abständen zur Wohnbebauung) in Betracht kommt.

Mögliche Beeinträchtigungen des Wohnumfeldes aufgrund der Abstandsunterschreitung werden gem. NLStBV u. a. (2017) anhand der Bewertung des nahen Wohnumfeldes, Ausrichtung des Wohnumfeldes, Sichtbeziehungen, Vorbelastungen durch andere Infrastrukturmaßnahmen und Abstände der Freileitung zum Wohngebäude bewertet.

Darüber hinaus wird die Betroffenheit weiterer Belange der Umwelt und Raumordnung im Bereich der Engstellen ermittelt und bei der Bewertung berücksichtigt.

Desweiteren werden auch Aspekte der technisch-wirtschaftlichen Effizienz betrachtet. So erfolgt eine technische Machbarkeitsüberprüfung in Erdkabelabschnitten mit ungünstigen Bodenverhältnissen oder in Abschnitten mit sehr geringen Abständen zur Wohnbebauung.

Nach der Ermittlung der Auswirkungen wird im Ergebnis für jede einzelne Engstelle die Bauweise als Freileitung oder Erdkabel festgelegt. Die Anzahl und Länge der in Betracht kommenden Erdkabelabschnitte werden in die Untersuchungen eingestellt.

Zusammenfassendes Ergebnis der Engstellensteckbriefe

Im Verlauf der Korridorvariante A befinden sich mit den Engstellen 1-7 insgesamt sieben Engstellen. Alle Abschnitte dieser Variante werden als Freileitung in den Variantenvergleich eingestellt. Im Ergebnis der sieben betrachteten Engstellen kann auch bei Realisierung einer Freileitung ein gleichwertiger vorsorgender Schutz der Wohnumfeldqualität gewährleistet werden. Auch unter Berücksichtigung der weiteren Belange der Umwelt und Raumordnung in der Engstellenbetrachtung ist kein erhöhtes Konfliktpotenzial bei Realisierung einer Freileitung erkennbar.

Im Verlauf der Korridorvariante B befinden sich mit den Engstellen 1-5 und 15-20 insgesamt elf Engstellen. Bis auf die Engstelle 19 Cloppenburg-Ost werden alle Abschnitte dieser Variante als Freileitung in den Variantenvergleich eingestellt. Im Ergebnis der betrachteten Engstelle 19 wird sich eine Freileitung nachteilig auf das Wohnumfeld auswirken. Die weiteren Belange der Umwelt und der Raumordnung geben keine Hinweise auf einen Vorzug einer Freileitung oder eines Erdkabels. Aufgrund der z.T. großen Annäherung bis auf 57 m an Wohnhäuser mit geringer oder fehlender Sichtverschattung wird diese Engstelle als Erdkabel in den Variantenvergleich eingestellt.

Alternativ ist ein Korridorverlauf durch die Engstelle 20 (anstelle der Engstelle 19) möglich, die als Freileitung realisiert werden kann.

Im Verlauf der Korridorvariante C befinden sich mit den Engstellen 1-2, und 8-20 insgesamt 15 Engstellen. Die Engstellen 10-13 und 19 werden als Erdkabel in den Variantenvergleich eingestellt. Alle anderen Abschnitte dieser Variante werden als Freileitung in den Variantenvergleich eingestellt. Alternativ zur Engstelle 19 ist auch hier ein Korridorverlauf durch die Engstelle 20 möglich. Im Ergebnis der Betrachtung der Engstellen 10, 12 und 13 wird sich eine Freileitung nachteilig auf das Wohnumfeld auswirken. In Engstelle 13 erfolgt die Querung des Küstenkanals.

Im Bereich der Engstellen 10-13 ist der Bodentyp Hochmoor vorherrschend. Eine Erdverkabelung und Errichtung der erforderlichen Kabelübergangsanlagen (KÜA) in diesen Bereichen setzt als vorbereitende Maßnahme einen umfangreichen Bodenaustausch u.a. aus Gründen der Tragfähigkeit und Wärmekapazität des Bodens sowie der Standsicherheit für die KÜA voraus. Unter Berücksichtigung der Umweltbelange ist deshalb eine Freileitung dem Erdkabel vorzuziehen. Dennoch werden die Engstellen 10, 12 und 13 aufgrund der Auswirkungen einer Freileitung auf den Wohnumfeldschutz als Erdkabel in den Variantenvergleich eingestellt.

Im Ergebnis der Betrachtung der Engstelle 11 wird sich eine Freileitung nicht nachteilig auf das Wohnumfeld auswirken. Aufgrund der räumlichen Nähe zu den Engstellen 10 und 12 wird auch die Engstelle 11 als ein gemeinsamer Erdkabelabschnitt (Engstellen 10 bis 13) in den Variantenvergleich eingestellt. Dadurch kann auf zwei zusätzliche KÜA verzichtet werden. Der Erdkabelabschnitt hat damit eine Gesamtlänge von ca. 10 km.

Im Verlauf der Korridorvariante F befinden sich mit den Engstellen 1-2, 8-14 und 21-29 insgesamt 18 Engstellen. Die Engstelle 22 wird als Erdkabel in den Variantenvergleich ein-

gestellt, ebenso wie die Engstellen 26 und 28. Die technische Durchführbarkeit gestaltet sich aber als äußerst schwierig aufgrund der beengten Situation bzw. den Abständen zu den einzelnen Wohnhäusern. Damit der Korridor F in den weiteren Unterlagen weiterhin betrachtet werden kann, wird diese Engstelle trotz des erhöhten technischen Aufwands, bzw. der unklaren Realisierungsfähigkeit als Erdkabel in den Variantenvergleich eingestellt. Im Ergebnis der Betrachtung der Engstelle 27 wird sich eine Freileitung nicht nachteilig auf das Wohnumfeld auswirken. Aufgrund der räumlichen Nähe zu den Engstellen 26 und 28 wird auch die Engstelle 27 als ein gemeinsamer Erdkabelabschnitt (Engstellen 26 bis 28) in den Variantenvergleich eingestellt. Dadurch kann auf zwei zusätzliche KÜA verzichtet werden. Der Erdkabelabschnitt hat damit eine Gesamtlänge von ca. 9 km.

Die Anzahl der Engstellen und Abschnitte mit Teilerdverkabelung und die Gesamtlänge der Abschnitte mit Teilerdverkabelung sind in Tab. 21 je Korridorvariante zusammenfassend dargestellt, die Abb. 31 zeigt die räumliche Verteilung der Engstellen.

Tab. 21 Übersicht über die Engstellen in den einzelnen Korridorvarianten

Korridor A	Korridor B	Korridor C	Korridor F
Engstellen-Nr.	Engstellen-Nr.	Engstellen-Nr.	Engstellen-Nr.
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	8	8
4	4	9	9
5	5	10	10
6	15	11	11
7	16	12	12
	17	13	13
	18	14	14
	19	15	21
	20	16	22
		17	23
		18	24
		19	25
		20	26
			27
			28
			29
Anzahl Abschnitte Erdkabel	0	2	3
Gesamtlänge Abschnitte Erdkabel [km]	0	11,0	17,4
Anzahl der Engstellen	7	13	18

Erläuterung:

	Freileitung
	Erdkabel
	Betrachtung als Erdkabel im Variantenvergleich
	Alternative zu Abschnitt 19

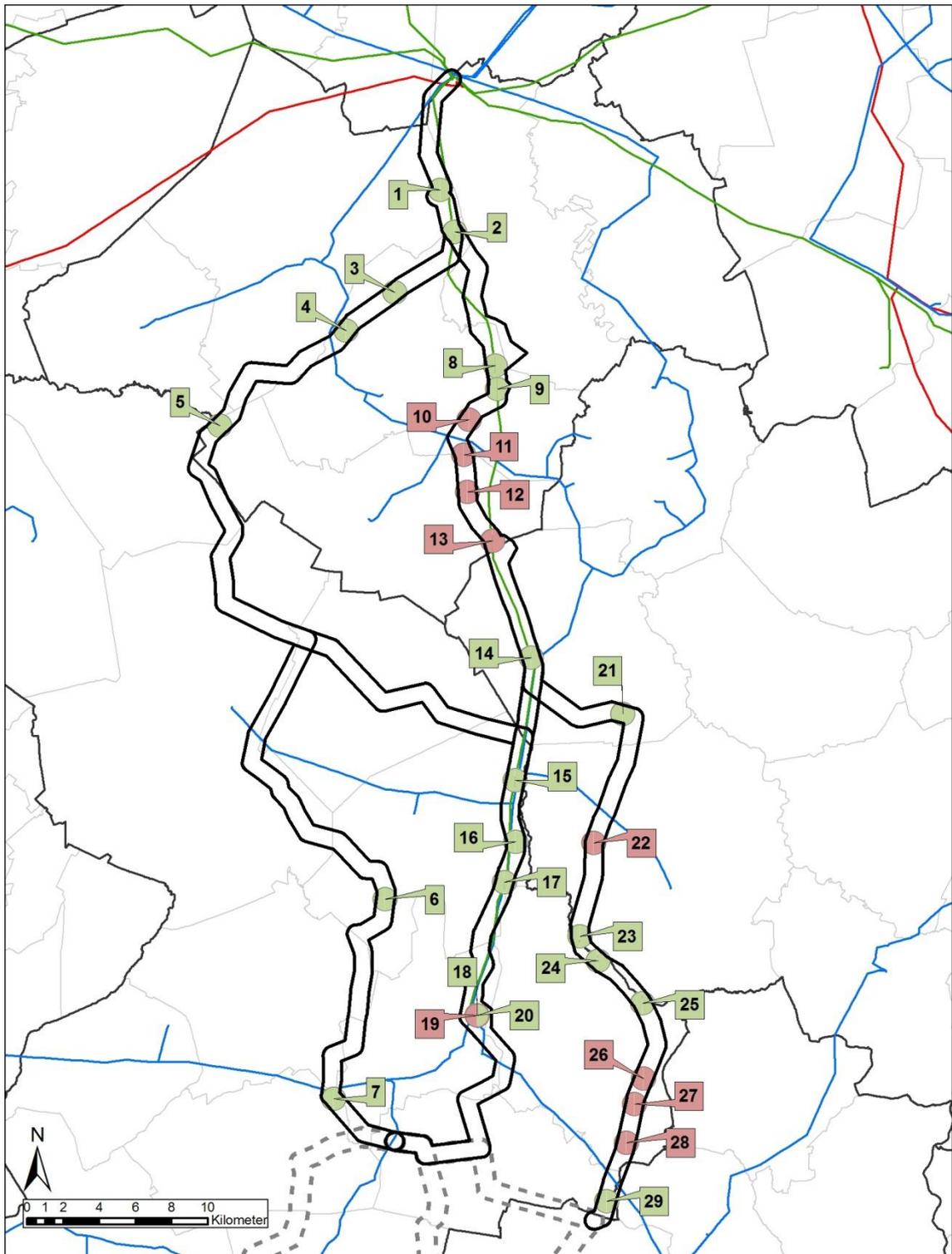


Abb. 31 Übersicht der Engstelleneinteilung

Erläuterung: Darstellung der Engstellen laut Bauweise im Variantenvergleich, Tab. 21

5. Übergeordneter Variantenvergleich

In den folgenden Kapiteln wird der übergeordnete Vergleich der Trassenkorridore und der UW-Suchräume dargelegt und diskutiert.

5.1 Trassenkorridore

Das Ergebnis des Variantenvergleichs der Technischen Realisierbarkeit (Unterlage 1), der Umweltverträglichkeit (Unterlage 2), der Natura 2000-Vorprüfung (Unterlage 3), des Artenschutzfachbeitrags (Unterlage 4) und der Raumverträglichkeit (Unterlage 5) ist in Tab. 22 zusammengefasst.

Die Ergebnisse der genannten Gutachten werden zu einem Gesamtergebnis zusammengefasst und der Vorzugskorridor aus Sicht des Antragstellers bestimmt.

Bezüglich der technischen Realisierbarkeit und insbesondere der Errichtung einer nachhaltigen Netztopologie und einer sinnvollen Verknüpfung mit der 110-kV-Ebene gibt es deutliche Unterschiede in der Bewertung der einzelnen Korridore.

Technische Realisierbarkeit/Nachhaltigkeit

Bei der technischen Realisierbarkeit schneidet der Korridor B mit beiden Varianten am besten ab. Das ergibt sich dadurch, dass in diesem Korridor kein bzw. nur ein sehr kurzer potenzieller Teilerdverkabelungsabschnitt erforderlich ist und auch durch die Erreichbarkeit von mehreren sehr gut geeigneten und nachhaltig bewerteten UW-Standorten inkl.

Konverteranlagen. An zweiter Stelle folgt der Korridor C mit beiden Varianten. Der Korridor C bindet wie auch Korridor B an vorteilhaft bewertete UW-Suchräume inkl.

Konverteranlagen an, ist aber aufgrund des relativ langen Teilerdverkabelungsabschnitts in Bereichen mit schwierigen Baugrundverhältnissen in Verbindung mit der Kreuzung des Küstenkanals als Bundeswasserstraße als technisch anspruchsvoller eingestuft. An dritter Stelle folgt der Korridor A, der zwar unter vielen Gesichtspunkten als gleichwertig zu den anderen Korridoren bzw. leicht vorteilhaft eingestuft wurde, die geringe Eignung zur Einbindung in die unterlagerte Netzebene ist jedoch ein deutlicher und gewichtiger Nachteil, da die Realisierung einer nachhaltigen Netztopologie Ziel des Vorhabens ist. Die erreichbaren UW-Suchräume stellen für die Verknüpfung mit der 110-kV-Ebene keine nachhaltig sinnvollen Standorte dar. An vierter Stelle liegt der Korridor F, der bei einer Vielzahl an technischen Widerständen und in Bezug auf das gewichtige Kriterium der Verknüpfung mit der 110-kV Ebene als nachteilig bewertet wurde.

Umweltverträglichkeit

Aus Sicht der Umweltverträglichkeit ist der Korridor C (beide Varianten) zu bevorzugen. Die Variante wurde bei keinem der Schutzgüter als schlechteste Variante ermittelt und weist im Vergleich zum schlechtesten Wert mindestens einen Vorteil (Schutzgüter Boden und Wasser), einen deutlichen Vorteil (Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit und Kultur- und sonstige Sachgüter) oder einen sehr deutlichen Vorteil auf (Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt und Schutzgut Landschaft). Auf

Rang 2 wurde aus Sicht der Umweltverträglichkeit der Korridor A ermittelt, der in Bezug auf die Schutzgüter Boden und Kultur- und sonstige Sachgüter sehr deutliche Vorteile gegenüber der schlechtesten Variante aufweist. Bei dem Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt hat der Korridor noch einen deutlichen Vorteil, im Bezug auf das Schutzgut Landschaft ist der Korridor mit dem schlechtesten bzw. gleichrangigen Wert belegt. Auf Rang 3 befindet sich der Korridor F, der in Bezug auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, wie auch Korridor C, einen sehr deutlichen Vorteil hat, bei den Schutzgütern Boden, Wasser und Kultur- und sonstige Sachgüter jedoch den schlechtesten bzw. gleichrangigen Wert erhält. Ebenfalls auf Rang 3 befindet sich der Korridor B, der zwar bei den Schutzgütern Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Wasser und Landschaft jeweils den schlechtesten Wert einnimmt und somit im Vergleich der am schlechtesten bewertete Korridor ist, jedoch erfolgt die negative Bewertung überwiegend aus der Mehrlänge des Korridors. Unter Berücksichtigung der Konfliktschwerpunkte ist er vergleichbar mit dem Korridor F.

Natura 2000

Im Rahmen der Natura 2000-Voruntersuchung wurde die potenzielle Betroffenheit von Natura 2000-Gebieten überprüft. Es liegen 12 FFH-Gebiete innerhalb des Untersuchungsgebietes, Vogelschutzgebiete liegen nicht vor. Es ergibt sich für vier Natura 2000-Gebiete der Bedarf einer Verträglichkeitsprüfung im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren. Nach derzeitigem Kenntnisstand können etwaige erhebliche Beeinträchtigungen von Schutz- und Erhaltungszielen mit Maßnahmen zur Schadensbegrenzung oder gegebenenfalls Kohärenzsicherungsmaßnahmen unter die Erheblichkeitsschwelle gesenkt werden. Darüber hinaus besteht auf der vorliegenden Planungsebene noch keine genaue Kenntnis der tatsächlichen Trassenführung. Die in Rede stehenden Auswirkungen bestehen im Wesentlichen aus möglichen Beeinträchtigungen durch Flächeninanspruchnahme. Es ist daher nach jetzigem Kenntnisstand grundsätzlich möglich, die Gebiete im Rahmen der Feintrasseierung räumlich zu umgehen. Die Genehmigungsfähigkeit des Projekts in den Korridoren ist damit nach derzeitigem Kenntnisstand gewährleistet.

Artenschutz

Aufgrund der Bündellängelage mit Freileitungen (z.T. die vorhandene 220-kV-Leitung, abschnittsweise zusätzlich Parallellage einer 110-kV-Leitung), der insgesamt kürzesten Streckenführung sowie dem geringsten Anteil von Waldflächen mit überdurchschnittlicher faunistischer Bedeutung ist aus Sicht des übergeordneten Artenschutzes ebenfalls der Korridor C (beide Varianten) vorzugswürdig. Hinzu kommt der geringe Anteil an Probeflächen mit mittlerem avifaunistischen Gefährdungspotenzial und landesweiter Bedeutung (je nur 1 Probefläche). Auf Rang 2 steht der Korridor F, der aufgrund seiner relativ kurzen Trassenführung und der langen Bündelungsstrecke mit Freileitung und Straße positiv zu bewerten ist. Allerdings hat dieser Korridor auch den höchsten Anteil an schwer ausgleichbaren Lebensräumen und den größten Anteil an Waldflächen überdurchschnittlich faunistischen Bedeutung. Aus artenschutzrechtlicher Sicht ist der Korridor B (beide Varianten) am schlechtesten zu bewerten. Zwar bündelt der Korridor im Vergleich zum Korridor A, der auf

Rang 3 liegt, noch mit vorhandenen Freileitungen, in dem Korridor liegen aber die meisten Probeflächen mit mindestens mittlerem avifaunistischen Gefährdungspotenzial und mindestens landesweiter Bedeutung. Beide Korridore durchschneiden auf relativ langer Strecke unvorbelastete Räume.

Raumverträglichkeit

Für den Vergleich der Trassenkorridore werden allgemeine und raumkonkrete Belange der Raumordnung sowie räumliche Konfliktschwerpunkte bzw. Querriegel (entgegenstehendes oder einzelfallbezogenes Restriktionsniveau über die gesamte Breite des Trassenkorridors) berücksichtigt. Betrachtet man die allgemeinen Belange der Raumordnung zusammenfassend, so stellt sich Trassenkorridor C (und C via CLP) aufgrund der kürzesten Streckenlänge und der Bündelungsmöglichkeit mit vorhandenen Freileitung auf der längsten Strecke als Vorzugsvariante dar. Dahinter folgen die Trassenkorridore F auf Rang 2, B (und B via CLP) auf Rang 3 und A auf Rang 4. Im Hinblick auf die raumkonkreten Belange sind die Korridore A und B gleichwertig, an zweiter Stelle folgt der Korridor C. Der Korridor F bildet aufgrund der Konflikte mit den Themen Raum- und Siedlungsstruktur, Freiraumstruktur, Freiraumnutzung und technischer Infrastruktur die ungünstigste Variante. Berücksichtigt man die einzelnen Konfliktschwerpunkte sind die Trassenkorridore A und B am günstigsten zu bewerten. Danach folgt Korridor C. Am ungünstigsten ist Korridor F zu bewerten. In der Gesamtbetrachtung wird aus Sicht der Raumordnung Korridor B (und B via CLP) als Vorzugsvariante ermittelt. Die Korridore A und C (und C via CLP) sind geringfügig ungünstiger einzustufen. Korridor F bildet aus raumordnerischer Sicht die ungünstigste Variante.

Gesamtfazit Trassenkorridore

Zuvor wurden die Rangfolgen der Korridore aus Sicht der einzelnen Unterlagen beschrieben, die Tab. 22 fasst die Ergebnisse noch einmal zusammen.

Tab. 22 Übergeordneter Variantenvergleich der Trassenkorridore

Schutzgut	Trassenkorridore					
	A	B	B via CLP	C	C via CLP	F
Technische Realisierbarkeit/Nachhaltigkeit	3	1	1	2	2	4
Umweltverträglichkeit	2	3	3	1	1	3
Artenschutz	3	4	4	1	1	2
Natura 2000 (Anzahl pot. betroffener FFH-Gebiete)	1	2	2	3	3	3
Raumverträglichkeit	2	1	1	2	2	3
Rang	3	2	2	1	1	4

Legende:

Rangfolge	
Rang 1 (günstigste Variante)	1
Rang 2	2
Rang 3	3
Rang 4 (ungünstigste Variante)	4

Im Ergebnis ist demnach festzustellen, dass der Korridor C (beide Varianten) bei der Umweltverträglichkeit und dem Artenschutz den Rang 1, bei der technischen Realisierbarkeit und der Raumverträglichkeit den Rang 2 belegt. Eine potenzielle Betroffenheit von drei FFH-Gebieten kann zu diesem Zeitpunkt nicht sicher ausgeschlossen werden, da aber grundsätzlich die Möglichkeit besteht, die Gebiete im Rahmen der Feintrassierung räumlich zu umgehen, ist nach derzeitigem Kenntnisstand die Genehmigungsfähigkeit des Korridors gewährleistet.

Der Korridor B ist aus Sicht der technischen Realisierbarkeit und der Raumverträglichkeit zu bevorzugen (Rang 1), allerdings belegt der Korridor aus Sicht der Umweltverträglichkeit den Rang 3 und aus Sicht des Artenschutzes den Rang 4. Dies ist vor allem durch die Länge der Variante und teilweise durch den Verlauf durch unvorbelastete Räume geschuldet. Eine potenzielle Betroffenheit von zwei FFH-Gebieten kann zu diesem Zeitpunkt nicht sicher ausgeschlossen werden, da aber grundsätzlich die Möglichkeit besteht, die Gebiete im Rahmen der Feintrassierung räumlich zu umgehen, ist nach derzeitigem Kenntnisstand die Genehmigungsfähigkeit des Korridors gewährleistet.

Der Korridor A erreicht in der Raumverträglichkeit und Umweltverträglichkeit den Rang 2 in der technischen Realisierbarkeit/Nachhaltigkeit und Artenschutz den Rang 3. Eine potenzielle Betroffenheit von einem FFH-Gebiet kann zu diesem Zeitpunkt nicht sicher ausgeschlossen werden, da aber grundsätzlich die Möglichkeit besteht, das Gebiet im Rahmen

der Feintrassierung räumlich zu umgehen, ist nach derzeitigem Kenntnisstand die Genehmigungsfähigkeit des Korridors gewährleistet.

Der Korridor F erreicht in keiner der Unterlagen den Rang 1 und ist stets nachteilig gegenüber den anderen Varianten. Aus Sicht der Umweltverträglichkeit und der Raumverträglichkeit belegt der Korridor den schlechtesten Rang, ebenso bei der technischen Realisierbarkeit. Aus Sicht des Artenschutzes ist der Korridor jedoch im Vergleich besser zu bewerten, da die Bündelung mit der Autobahn hier positiv zu bewerten ist. Auch bei dem Korridor F besteht eine potenzielle Betroffenheit von drei FFH-Gebieten, die Betroffenheit kann zu diesem Zeitpunkt nicht sicher ausgeschlossen werden. Da aber grundsätzlich die Möglichkeit besteht, die Gebiete im Rahmen der Feintrassierung räumlich zu umgehen, ist nach derzeitigem Kenntnisstand die Genehmigungsfähigkeit des Korridors aus Sicht von Natura 2000 gewährleistet.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der **Korridor C (beide Varianten)** unter Berücksichtigung aller Unterlagen die Variante mit den geringsten nachteiligen Auswirkungen ist. Der Korridor F ist der Korridor, der die meisten ungünstigen Auswirkungen hervorruft und sollte deswegen zurückgestellt werden. Der Korridor B stellt nach dem Korridor C ebenfalls eine geeignete Variante dar, die jedoch in Bezug auf den Artenschutz deutlich nachteilig ist. Der Korridor A ist vor allem aufgrund der technischen Realisierbarkeit/Nachhaltigkeit nicht zu bevorzugen, da durch den Korridor keine geeigneten UW-Suchräume angebunden werden (siehe auch Unterlage 7).

5.2 UW-Suchräume

In Tab. 23 ist zusammengefasst, welche UW-Suchräume inkl. Konverteranlagen unter Berücksichtigung der technischen Realisierbarkeit, Umweltverträglichkeit, Artenschutz und Natura 2000 sowie der Raumverträglichkeit ausreichend Platz für die Errichtung eines Umspannwerkes inkl. Konverteranlagen bieten.

Tab. 23 Übergeordneter Vergleich der UW-Suchräume

Variantenvergleich UW-Suchräume							
UW-Suchraum	A	C	F	M	Ni	N	V
Errichtung eines Umspannwerks inkl. Konverteranlagen potenziell möglich							
Technische Realisierbarkeit/ Nachhaltigkeit	ja****	ja	ja****	ja	ja	ja	ja
Umweltverträglichkeit	ja	ja*	ja	ja	ja	ja**	ja
Artenschutz	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Natura 2000	ja	ja	ja	ja	ja***	ja	ja
Raumverträglichkeit	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Ergebnis	Nein	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
A: Autobahn, C: Cloppenburg Ost, F: Friesoythe, M: Molbergen, Ni: Nikolausdorf, N: Nutteln, V: Varrelbusch * Durch tlw. Nutzung des Bestandsstandortes und eines optimierten Layouts UW inkl. Konverteranlagen außerhalb der 200 m-Abstände wahrscheinlich möglich ** flächendeckend hohes Konfliktpotenzial für SG Landschaft, flächendeckende hohe Konfliktpotenziale anderer SG liegen nicht vor *** ggf. Verträglichkeitsprüfung notwendig **** Errichtung potenziell möglich, aber nicht nachhaltig							

Potenziell kann in den UW-Suchräumen Cloppenburg Ost, Molbergen, Nikolausdorf, Nutteln und Varrelbusch ein Umspannwerk inkl. Konverteranlagen errichtet werden, die UW-Suchräume Autobahn und Friesoythe sind aufgrund der technischen Realisierbarkeit schlechter geeignet.

Aus Sicht der technischen Realisierbarkeit wurden bestimmte Standortpaare nach ihrer Eignung überprüft. Da an zwei Standorten Umspannwerke inkl. Konverteranlagen errichtet werden müssen und diese zum einen aus elektrischer Sicht optimalerweise ca. 50 km voneinander entfernt, zum anderen aber auch in den Lastschwerpunkten der unterlagerten 110-kV Ebene liegen sollten, können die UW-Suchräume nicht beliebig miteinander kombiniert werden (siehe auch Unterlage 7).

Der UW-Suchraum Autobahn liegt nicht innerhalb eines Lastschwerpunktes und hätte damit, neben deutlichen Leitungsertüchtigungsmaßnahmen, auch einen 2-systemigen Leitungsbau in neuer Trasse zur Folge. Der Standort Autobahn kann nur mit dem Standort Nikolausdorf kombiniert werden. Die Realisierung wird als ungeeignet und nicht nachhaltig bewertet.

Der UW-Suchraum Friesoythe kann mit den UW-Suchräumen Molbergen oder Nutteln kombiniert werden. Die Kombination aus Friesoythe und Molbergen sowie Friesoythe und Nutteln ist aufgrund des daraus resultierenden deutlichen Leitungsbaubedarfes im Bestand (insgesamt 182 km, davon 30 km 4-systemiger Ausbau) als ungeeignet einzustufen.

Die Bewertung bzw. Realisierung der Kombinationen sind im Falle von

- Nutteln – Nikolausdorf sehr gut geeignet und nachhaltig,
- Molbergen – Nikolausdorf gut geeignet und nachhaltig
- Nutteln – Cloppenburg Ost geeignet

- Nutteln – Varrelbusch geeignet
- Molbergen – Cloppenburg Ost grundsätzlich geeignet
- Molbergen – Varrelbusch grundsätzlich geeignet

In Bezug auf die Umweltverträglichkeit ist bei dem Suchraum Cloppenburg Ost zu berücksichtigen, dass die 200 m-Abstände zu Wohnhäusern gem. LROP (ML NDS, 2017) von Freileitungen möglichst einzuhalten sind, jedoch nicht für Umspannwerke gelten, sie werden aber nach Möglichkeit bei der weiteren Planung berücksichtigt. Durch die teilweise Nutzung des Bestandsstandortes Cloppenburg/Ost und eines optimierten Layouts des Umspannwerks ist eine Errichtung außerhalb der 200 m Puffer und damit außerhalb von Flächen mit einem hohen Konfliktpotenzial wahrscheinlich möglich. Der Suchraum Nutteln weist in Bezug auf das Schutzgut Landschaft ein flächendeckendes hohes Konfliktpotenzial auf, wobei eine deutliche Vorbelastung durch Industrieanlagen (Gasfackelanlagen) besteht. Weitere Konflikte mit anderen Schutzgütern bestehen nicht.

Im UW-Suchraum Nikolausdorf befindet sich ein FFH-Gebiet am östlichen Rand des sehr großen UW-Suchraumes. Es ist daher nach jetzigem Kenntnisstand grundsätzlich möglich, das Umspannwerk inkl. Konverteranlagen außerhalb des FFH-Gebiets zu errichten. Die Genehmigungsfähigkeit des Projekts im betreffenden UW-Suchraum ist damit nach derzeitigem Kenntnisstand gewährleistet.

Weitere Einschränkungen bestehen in Bezug auf die UW-Suchräume nicht, sodass für die Rangfolge der Standortpaare auf die Bewertung der technischen Realisierbarkeit/Nachhaltigkeit verwiesen wird.

5.3 Gesamtfazit Trassenkorridore und UW-Suchräume

Insgesamt kann aus der Vorzugsvariante der Trassenkorridore und der Bewertung der UW-Suchräume eine Gesamtbilanz gezogen werden um eine abschließende Empfehlung für das Gesamtprojekt zu geben. Die Bewertung und Realisierungsmöglichkeit der UW-Suchräume und deren Nachhaltigkeit bzw. der aus der Wahl der UW-Suchräume resultierende Ausbau der nachgelagerten Netzebene des 110-kV-Netzes ist hierbei maßgeblich.

In der nachfolgenden Tab. 24 wurden die UW-Standortpaare mit den Trassenkorridoren, die diese UW-Suchräume anbinden, kombiniert und insgesamt bewertet. Daraus ergibt sich, dass insgesamt drei UW-Standortpaarungen in Verbindung mit zwei verschiedenen Korridoren zu bevorzugen sind.

Einige UW-Standortpaare liegen räumlich so voneinander getrennt, dass nicht ein Trassenkorridor, sondern ein zweiter Trassenkorridor (zumindest in Teilen) errichtet werden müsste, um die Suchräume anzubinden. Dies ist als deutlicher Nachteil einzustufen. Vorteilhaft sind vor allem die Standortpaare, die von einem Korridor angebunden werden und die aus netztopologischer Sicht geeignet sind. Das ist bei den folgenden Standortpaaren der Fall:

- Suchraum Nutteln und Suchraum Nikolausdorf: Die Standortkombination ist aus netztopologischer Sicht sehr gut geeignet und kann von dem **Korridor C** (beide Varianten) oder **Korridor B** (beide Varianten) angebunden werden.
- Suchraum Nutteln und Cloppenburg Ost: Die Standortkombination ist aus netztopologischer Sicht geeignet und kann von dem **Korridor C** (beide Varianten) oder **Korridor B** (beide Varianten) angebunden werden.
- Suchraum Nutteln und Varrelbusch: Die Standortkombination ist aus netztopologischer Sicht geeignet und kann von dem **Korridor C** (beide Varianten) oder **Korridor B** (beide Varianten) angebunden werden.

Tab. 24 Gesamtfaizit der Trassenkorridore und UW-Suchräume

UW-Suchräume		Trassenkorridore, die das Standortpaar anbinden	Zusammenfassende Bewertung
Standortpaar	Bewertung aus netztopologischer Sicht		
Nutteln / Nikolausdorf	sehr gut geeignet und nachhaltig	Korridor B <i>oder</i> Korridor C	Sehr gute Kombination, da ein Korridor, darunter der am günstigsten bewertete Korridor C eine sehr gut geeignete Standort-Paarung anbindet
Molbergen / Nikolausdorf	gut geeignet und nachhaltig	Korridor A und Korridor B <i>oder</i> Korridor C	Schlechte Kombination, da zur Realisierung der UW-Standortpaarung ein Leitungsstich aus Richtung Süden in Teilen durch Korridor A erfolgen müsste.
Nutteln / Cloppenburg Ost	geeignet	Korridor B <i>oder</i> Korridor C	Gute Kombination, da ein Korridor, darunter der am günstigsten bewertete Korridor C eine geeignete Standort-Paarung anbindet
Nutteln / Varrelbusch	geeignet	Korridor B <i>oder</i> Korridor C	Gute Kombination, da ein Korridor, darunter der am günstigsten bewertete Korridor C eine geeignete Standort-Paarung anbindet
Molbergen / Cloppenburg Ost	grundsätzlich geeignet	Korridor A und Korridor B <i>oder</i> Korridor C	Schlechte Kombination, da zur Realisierung der UW-Standortpaarung ein Leitungsstich aus Richtung Süden in Teilen durch Korridor A erfolgen müsste und das Standortpaar aus netztopologischer Sicht nicht mehr als vorzugswürdig einzustufen ist.
Molbergen / Varrelbusch	grundsätzlich geeignet	Korridor A und Korridor B <i>oder</i> Korridor C	Schlechte Kombination, da zur Realisierung der UW-Standortpaarung ein Leitungsstich aus Richtung Süden in Teilen durch Korridor A erfolgen müsste und das Standortpaar aus netztopologischer Sicht nicht mehr als vorzugswürdig einzustufen ist.
Friesoythe / Molbergen	ungeeignet	Korridor A	Sehr schlechte Kombination, da zwar ein grundsätzlich geeigneter Korridor die UW-Standortpaarung anbindet, das Standortpaar aber aus netztopologischer Sicht ungeeignet ist.
Friesoythe / Nutteln	ungeeignet	Korridor A und Korridor B <i>oder</i> Korridor C	Sehr schlechte Kombination, da zur Realisierung der UW-Standortpaarung ein Leitungsstich aus Richtung Süden in Teilen durch Korridor A erfolgen müsste und das Standortpaar aus netztopologischer Sicht ungeeignet ist.

Autobahn / Nikolausdorf	ungeeignet	Korridor F und Korridor B <i>oder</i> Korridor C	Sehr schlechte Kombination, da zur Realisierung der UW-Standortpaarung ein Leitungsstich in den Suchraum Nikolausdorf erfolgen müsste und das Standortpaar aus netztopologischer Sicht ungeeignet ist. Ferner ist der zugehörige Trassenkorridor nicht vorzugswürdig.
-------------------------	------------	---	---

Zusammenfassend stellt sich **Trassenkorridor C** als die Vorzugsvariante heraus. Über Trassenkorridor C können netztopologisch geeignete bis sehr gut geeignete UW-Suchräume erreicht werden. Die günstigste Variante stellt die Realisierung des Trassenkorridors C mit den UW-Standorten in den Suchräumen Nikolausdorf und Nutteln dar. Der Anschluss der Umspannungsstandorte in Nutteln und Cloppenburg Ost oder Nutteln und Varrelbusch über Korridor C ist ebenfalls geeignet. **Die Vorzugsvariante ist demnach die Realisierung des Korridors C mit den Umspannungsstandorten Nutteln und Nikolausdorf bzw. Nutteln und Varrelbusch oder Nutteln und Cloppenburg Ost.**

6. Maßnahmenübergreifende Betrachtung

Nachfolgende Erläuterungen dienen der abschnitts- bzw. maßnahmenübergreifenden Gesamtbetrachtung des Vorhabens. Dazu wird jeweils noch einmal zusammenfassend auf die pro Abschnitt untersuchten Trassenkorridore eingegangen und die für den Abschnitt 51a bereits ermittelte Vorzugsvariante sowie der Planungsstand des Abschnittes 51b dargestellt. Die aus der Ermittlung der Vorzugsvariante im Abschnitt 51a resultierenden Folgen für die Ermittlung der Vorzugsvariante des Abschnittes 51b werden anschließend maßnahmenübergreifend erläutert.

6.1 Abschnitt Conneforde – Cloppenburg (Maßnahme 51a)

6.1.1 Untersuchte Trassenkorridore

Die im Rahmen des ROV betrachteten Trassenkorridore A, B (via CLP), C (via CLP) und F führen auf möglichst direktem Wege vom Umspannwerk Conneforde bis zu den geplanten Umspannwerken im Raum Cloppenburg (siehe Abb. 3). Die unterschiedlichen Korridorverläufe sind maßgeblich der Umfahrung von (Wohn-)Siedlungsflächen geschuldet, die im Planungsraum der Maßnahme 51a die höchsten Raumwiderstände darstellen. Im Folgenden werden die untersuchten Korridore kurz beschrieben:

- Mit dem **Trassenkorridor A** wird eine westliche Trassenführung untersucht, in der die geplante 380-kV-Leitung weitgehend in Neutrassierung verlaufen würde.
- Der **Trassenkorridor B** ergibt sich aus der Kombination der beiden vorgenannten Leitungsverläufe. Er folgt zunächst dem Trassenkorridor A, schwenkt dann im Bereich von Friesoythe und Bösel Richtung Osten um dann im Bereich von Nikolausdorf in den Trassenkorridor C zu gehen.
- Der **Trassenkorridor C** folgt weitgehend der bestehenden und rückzubauenden 220-kV-Leitung Conneforde – Cloppenburg.
- **Trassenkorridor F** verläuft zunächst deckungsgleich mit Trassenkorridor C und zweigt dann südlich von Wardenburg ca. 6 km Richtung Osten ab, wo er auf die BAB 29 trifft um dieser schließlich in Richtung Süden zu folgen. Ab dem Dreieck Ahlhorn folgt der Korridor der BAB 1.

Im Bereich nördlich der Stadt Cloppenburg (Bereich Cloppenburg Ost) werden die Korridore B und C mit jeweils 2 Varianten, die sich hinsichtlich ihrer Bauklasse und der Anbindung an den UW-Suchraum Cloppenburg Ost unterscheiden, untersucht:

- Korridor B und Korridor C: Bauklasse "Freileitung ungebündelt", der UW-Suchraum "Cloppenburg Ost" wird nicht hierbei angebunden.

- Korridor B und Korridor C via CLP : Bauklasse "Freileitung gebündelt" und "Erdkabel", der UW-Suchraum "Cloppenburg Ost" wird hierbei angebunden.

Demnach werden 4 Korridore mit insgesamt 6 Varianten in den Unterlagen untersucht.

Die Korridormittelachsen der Varianten A, B (via CLP), C (via CLP) und F weisen Längen zwischen ca. 71,6 km (Korridor C) und 89,9 km (Korridor B) auf.

Für die geplante 380-kV-Leitungsverbindung ist grundsätzlich eine Ausführung als Freileitung vorgesehen. Es werden jedoch auch die Möglichkeiten und Erfordernisse zur Teilerdverkabelung auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten der geplanten Höchstspannungsfreileitung auf der Ebene des Raumordnungsverfahrens geprüft.

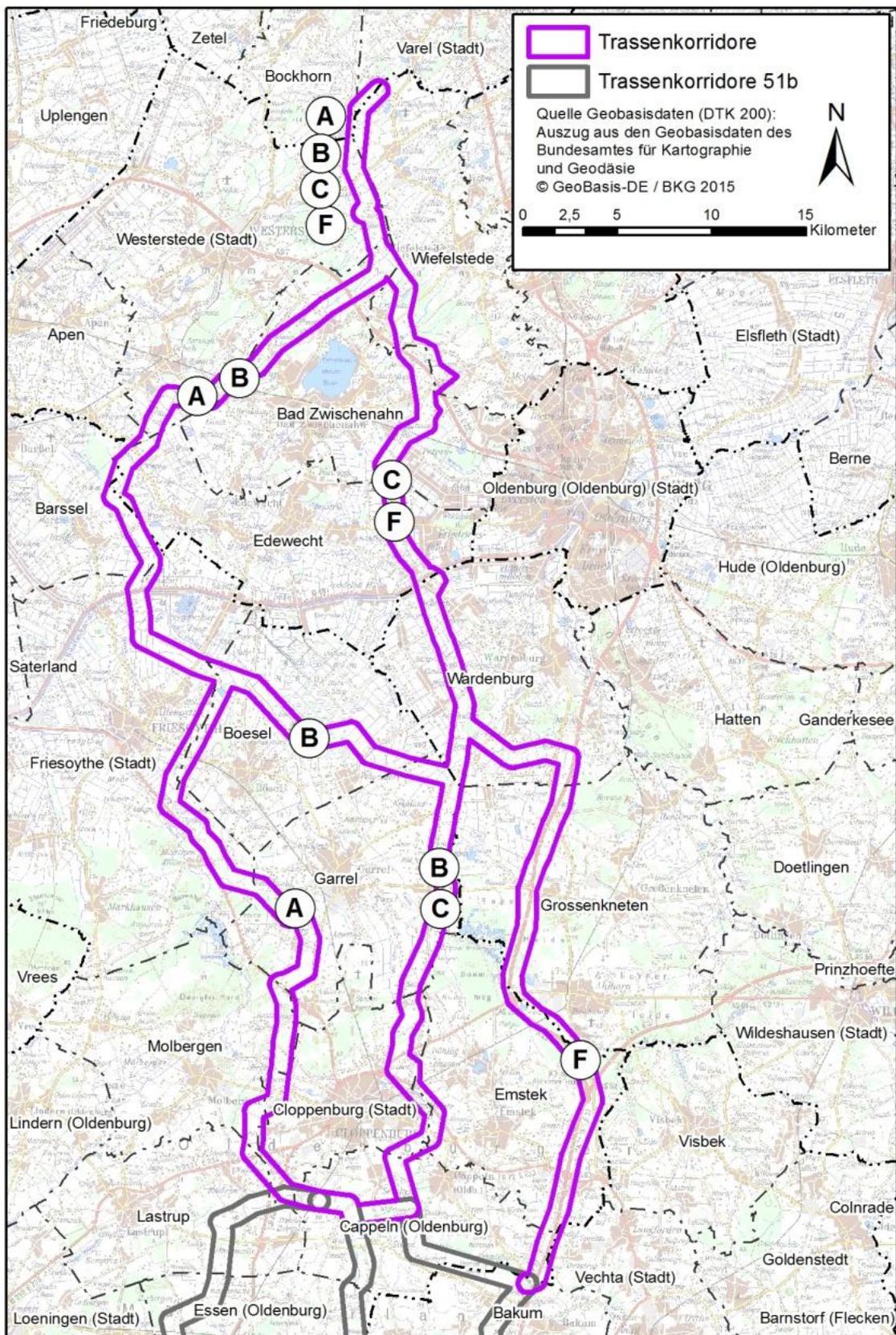


Abb. 32 Übersicht Korridore A, B, C, F

6.1.2 Ermittelte Vorzugsvariante

Für jedes der nachfolgend aufgeführten Zielfelder wurde im Rahmen der Antragsunterlagen zunächst eine Vorzugsvariante ermittelt (s. jeweilige Unterlage):

- Technische Realisierbarkeit (Unterlage 1),
- Umweltverträglichkeit (Unterlage 2),
- Natura 2000-Vorprüfung (Unterlage 3),
- Artenschutz (Unterlage 4)
- Raumverträglichkeit (Unterlage 5)

Im Ergebnis ist zusammenfassend festzustellen, dass der Korridor C (auch C via CLP) bei der Umweltverträglichkeit und dem Artenschutz den Rang 1, bei der technischen Realisierbarkeit und der Raumverträglichkeit den Rang 2 belegt. Eine potenzielle Betroffenheit von drei FFH-Gebieten (Unterlage 3) kann zu diesem Zeitpunkt nicht sicher ausgeschlossen werden, da aber grundsätzlich die Möglichkeit besteht, die Gebiete im Rahmen der Feintrassierung räumlich zu umgehen, ist nach derzeitigem Kenntnisstand die Genehmigungsfähigkeit des Korridors gewährleistet.

Der Korridor B (auch B via CLP) ist aus Sicht der technischen Realisierbarkeit und der Raumverträglichkeit zu bevorzugen (Rang 1), allerdings belegt der Korridor aus Sicht der Umweltverträglichkeit den Rang 3 und aus Sicht des Artenschutzes den Rang 4. Dies ist vor allem durch die Länge der Variante und teilweise durch den Verlauf durch unvorbelastete Räume geschuldet. Eine potenzielle Betroffenheit von zwei FFH-Gebieten kann zu diesem Zeitpunkt nicht sicher ausgeschlossen werden, da aber grundsätzlich die Möglichkeit besteht, die Gebiete im Rahmen der Feintrassierung räumlich zu umgehen, ist nach derzeitigem Kenntnisstand die Genehmigungsfähigkeit der Korridore gewährleistet.

Der Korridor A erreicht in der Raumverträglichkeit und Umweltverträglichkeit den Rang 2 in der technischen Realisierbarkeit/Nachhaltigkeit und Artenschutz den Rang 3. Eine potenzielle Betroffenheit von einem FFH-Gebiet kann zu diesem Zeitpunkt nicht sicher ausgeschlossen werden, da aber grundsätzlich die Möglichkeit besteht, das Gebiet im Rahmen der Feintrassierung räumlich zu umgehen, ist nach derzeitigem Kenntnisstand die Genehmigungsfähigkeit des Korridors gewährleistet.

Der Korridor F erreicht in keiner der Unterlage den Rang 1 und ist stets nachteilig gegenüber den anderen Varianten. Aus Sicht der Umweltverträglichkeit und der Raumverträglichkeit belegt der Korridor den schlechtesten Rang, ebenso bei der technischen Realisierbarkeit. Aus Sicht des Artenschutzes ist der Korridor jedoch im Vergleich besser zu bewerten, da die Bündelung mit der Autobahn hier positiv zu bewerten ist. Auch bei dem Korridor F besteht eine potenzielle Betroffenheit von drei FFH-Gebieten, die Betroffenheit kann zu diesem Zeitpunkt nicht sicher ausgeschlossen werden. Da aber grundsätzlich die Möglichkeit besteht, die Gebiete im Rahmen der Feintrassierung räumlich zu umgehen, ist nach derzeitigem Kenntnisstand die Genehmigungsfähigkeit des Korridors aus Sicht von Natura 2000 gewährleistet.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der Korridor C (auch C via CLP) unter Berücksichtigung aller Unterlagen die Variante mit den geringsten nachteiligen Auswirkungen ist. Dies gilt auch unter Berücksichtigung der Anbindung an die UW-Suchräume: Über den Trassenkorridor C (auch C via CLP) können netztopologisch geeignete bis sehr gut geeignete UW-Suchräume erreicht werden. Die günstigste Variante stellt die Realisierung des Trassenkorridors C mit den UW-Standorten in den Suchräumen Nikolausdorf und Nutteln dar. Der Anschluss der Umspannwerksstandorte in Nutteln und Cloppenburg Ost oder Nutteln und Varrelbusch über Korridor C ist ebenfalls geeignet.

Der Korridor F ist der Korridor, der die meisten ungünstigen Auswirkungen hervorruft und sollte deswegen zurückgestellt werden. Der Korridor B stellt nach dem Korridor C ebenfalls eine geeignete Variante dar, die jedoch in Bezug auf den Artenschutz deutlich nachteilig ist. Der Korridor A ist vor allem aufgrund der technischen Realisierbarkeit/Nachhaltigkeit nicht zu bevorzugen, da durch den Korridor keine geeigneten UW-Suchräume angebonden werden (siehe auch Unterlage 7).

Die Vorzugsvariante ist demnach die Realisierung des Korridors C mit den Umspannwerksstandorten Nutteln und Nikolausdorf bzw. Nutteln und Varrelbusch oder Nutteln und Cloppenburg Ost.

6.2 Abschnitt Cloppenburg – Merzen (Maßnahme 51b)

6.2.1 Untersuchte Trassenkorridore

Die im Rahmen des ROV betrachteten Trassenkorridore A, B, C und D3 führen auf möglichst direktem Wege von den geplanten Umspannwerken im Raum Cloppenburg (siehe Abb. 3) zur geplanten Umspannanlage in Merzen. Die unterschiedlichen Korridorverläufe inkl. der möglichen Teilvarianten sind maßgeblich der Umfahrung von (Wohn-)Siedlungsflächen geschuldet, die im Planungsraum der Maßnahme 51b die höchsten Raumwiderstände darstellen. Im Folgenden werden die untersuchten Korridore kurz beschrieben:

- Der **Trassenkorridor A** läuft vom Raum Cloppenburg westlich vorbei an Essen, Quakenbrück und Bersenbrück, quert den Raum um Ankum und führt in Richtung Merzen.
- Der **Trassenkorridor B** nimmt einen parallelen Verlauf zum Korridor A, trifft aber nördlich von Alfhausen auf den Korridor C/D3.
- Der **Trassenkorridor C** läuft vom Raum Cloppenburg östlich vorbei an Quakenbrück, Badbergen und Bersenbrück und westlich des Alfsees in Richtung Merzen.

- **Der Trassenkorridor D3** läuft vom Raum Cloppenburg nach Osten in Richtung A1 und folgt der A1 bis Holdorf. Dort schwenkt er nach Westen und verläuft südlich von Bersenbrück bzw. nördlich des Alfsees in Richtung Merzen.

Die Korridormittelachsen der Varianten A, B, C und D3 weisen Längen zwischen ca. 47,5 km (Korridor A/B) und 60,9 km (Korridor D3) auf.

Für die geplante 380-kV-Leitungsverbindung ist grundsätzlich eine Ausführung als Freileitung vorgesehen. Es werden jedoch auch die Möglichkeiten und Erfordernisse zur Teilerdverkabelung auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten der geplanten Höchstspannungsfreileitung auf der Ebene des Raumordnungsverfahrens geprüft.

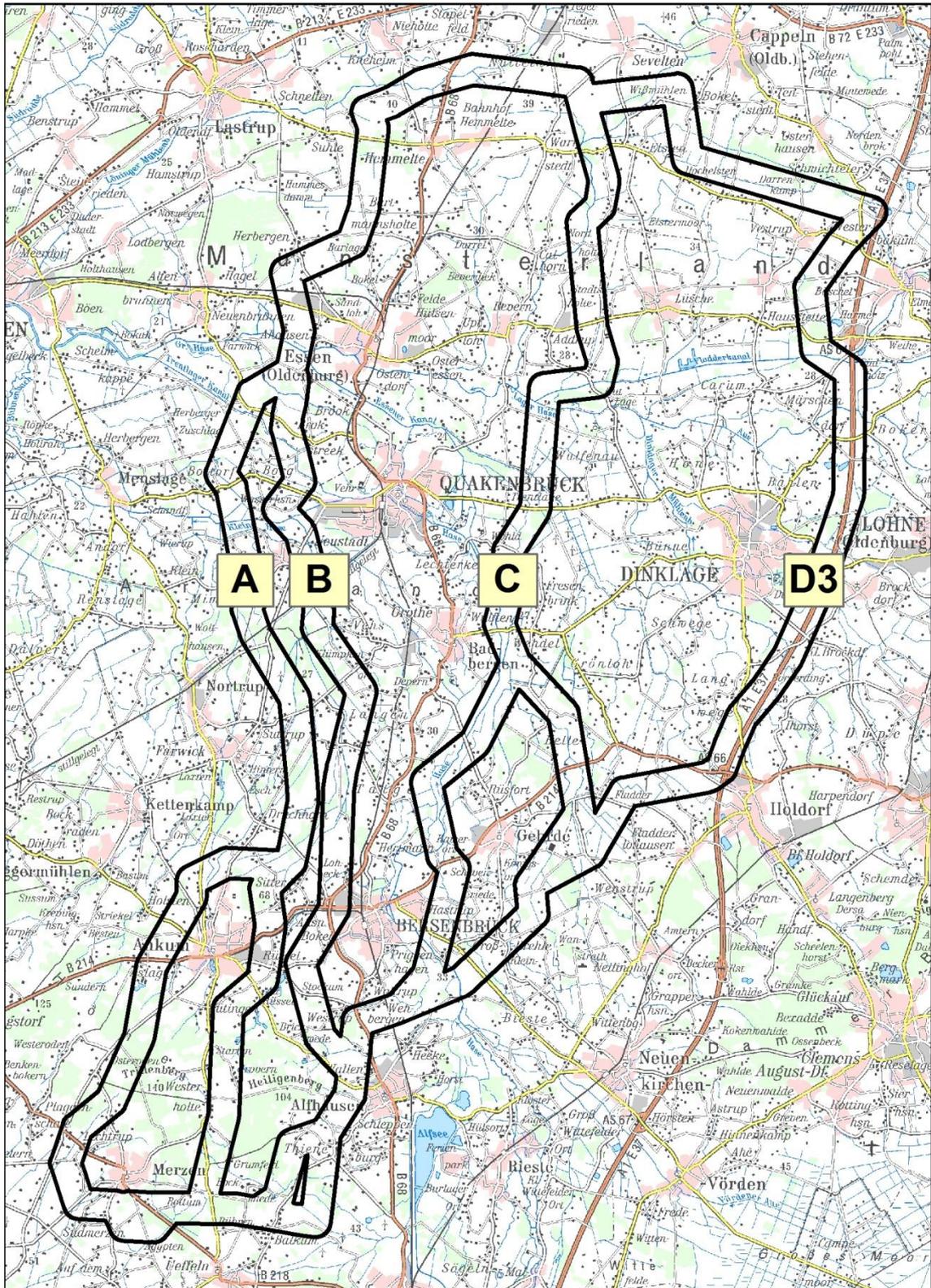


Abb. 33 Übersicht Korridore A, B, C, D3

6.2.2 Ermittelte Vorzugsvariante

Für jedes der nachfolgend aufgeführten Zielfelder wird zunächst eine Vorzugsvariante ermittelt (s. jeweilige Unterlage):

- Technische Realisierbarkeit (Unterlage 1),
- Umweltverträglichkeit (Unterlage 2),
- Natura 2000-Vorprüfung (Unterlage 3),
- Artenschutz (Unterlage 4)
- Raumverträglichkeit (Unterlage 5)

Die Bearbeitung der Antragsunterlagen für die Maßnahme 51b ist noch nicht abgeschlossen. Eine Vorzugsvariante wird im Laufe des 3. Quartals feststehen.

6.3 Maßnahmenübergreifende Betrachtung

Auch unter Berücksichtigung der Tatsache, dass für die Maßnahme 51b derzeit noch keine Vorzugsvariante feststeht, wird mit vorliegender Antragsunterlage für die Maßnahme 51a gewährleistet, dass durch die ermittelte Vorzugsvariante der Maßnahme 51a keine Vorentscheidung für die Festlegung eines Korridors der weiterführenden Maßnahme 51b getroffen wird. Aus Abb. 34 wird deutlich, dass ab Vorzugskorridor C der Maßnahme 51a alle Korridore der Maßnahme 51b (s. Abb. 33) weitergeführt werden können.

Die Bildung eines Planungstorsos ist damit ausgeschlossen und eine durchgehende Verbindung von Conneforde über Cloppenburg bis nach Merzen gewährleistet.

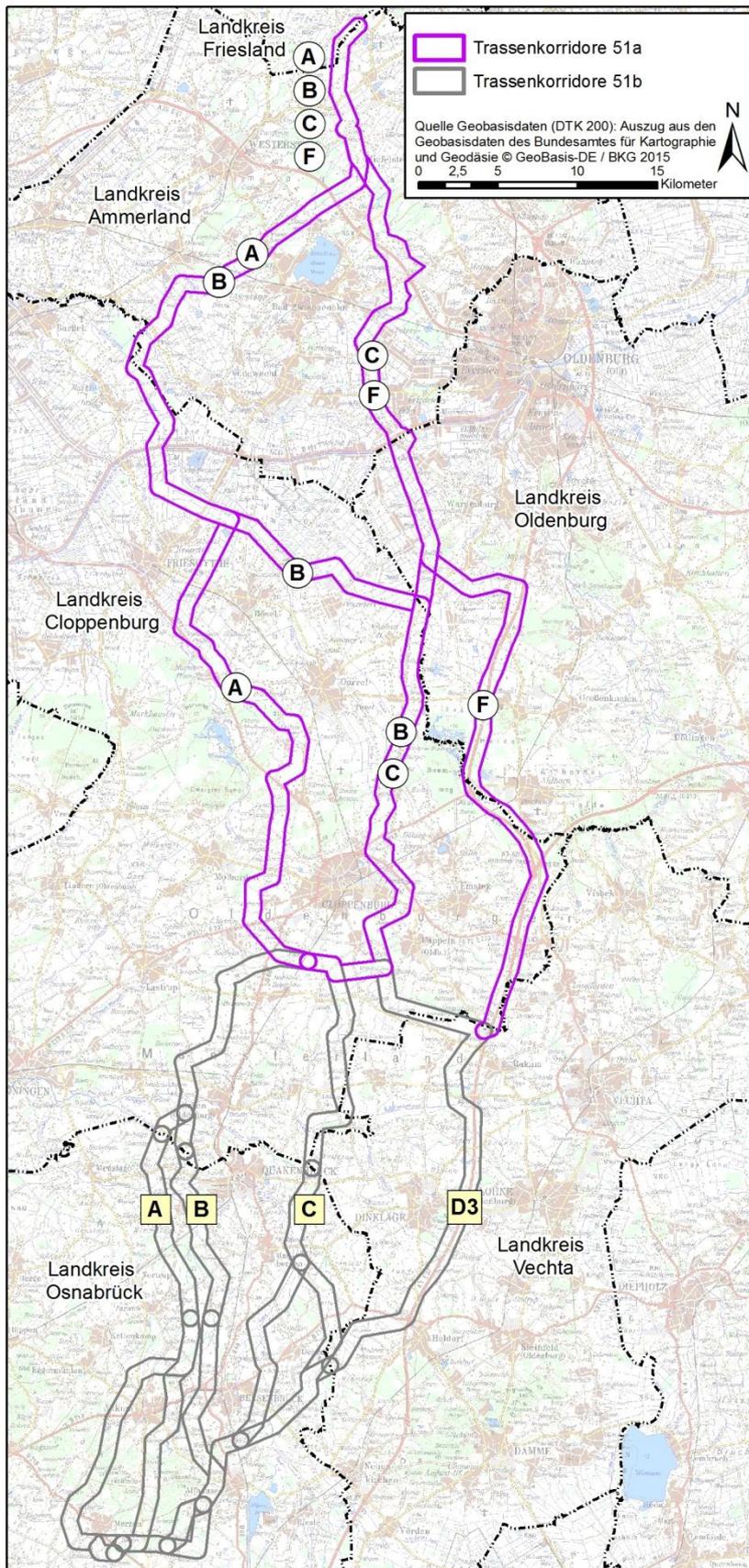


Abb. 34 Übersicht Korridore Maßnahmen 51a und 51b

7. Literaturverzeichnis

- ArL-WE, 2015. ROV für die Planung einer 380-kV-Leitung von Conneforde über Cloppenburg nach Merzen. Hier: Festlegung des räumlichen und sachlichen Untersuchungsrahmens.
- Bundesnetzagentur, 2015. Bestätigung des Netzentwicklungsplans Strom für das Zieljahr 2024. Bonn.
- ERM GmbH, 2016. 380-kV-Leitung Conneforde-Cloppenburg-Merzen - Ergänzung der Unterlage zur Antragskonferenz. Neu-Isenburg.
- KBL & ERM, 2015. Raumordnungsverfahren (ROV) 380-kV-Leitung Conneforde – Cloppenburg – Merzen Unterlage zur Antragskonferenz.
- Landkreis Ammerland, 1996. Regionales Raumordnungsprogramm für den Landkreis Ammerland 1996 (zuletzt geändert 2000; Gültigkeit verlängert am 08.06.2007).
- ML NDS, 2017. Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen (LRÖP) vom 17.02.2017 (Nds. GVBl. vom 16.02.2017, S. 26).
- Niedersächsischer Landkreistag, 2011. Hochspannungsleitungen und Naturschutz - Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung beim Bau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen und Erdkabeln (Stand: Januar 2011).

8. Abkürzungsverzeichnis

ASB.....	Artenschutzfachbeitrag
ASP.....	Artenschutzprüfung
BBPlG.....	Bundesbedarfsplangesetz
BNatSchG.....	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA.....	Bundesnetzagentur
EnWG.....	Energiewirtschaftsgesetz
LROP.....	Landesraumordnungsprogramm
NAS.....	Netzanbindungssysteme
Natura 2000-VP.....	Natura 2000-Vorprüfung
NEP.....	Netzentwicklungsplan
NROG.....	Niedersächsisches Raumordnungsgesetz
NSG.....	Naturschutzgebiet
NVP.....	Netzverknüpfungspunkt
OWP.....	Offshore-Windpark
PFV.....	Planfeststellungsverfahren
ROG.....	Raumordnungsgesetz
RoV.....	Raumordnungsverordnung
ROV.....	Raumordnungsverfahren
RROP.....	Regionales Raumordnungsprogramm
RVS.....	Raumverträglichkeitsstudie
SG.....	Schutzgut
UG.....	Untersuchungsgebiet
UVPG.....	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS.....	Umweltverträglichkeitsstudie
UW.....	Umspannwerk