

# Windader West

±525-kV-HGÜ-Offshore-Netzanbindungssysteme (O-NAS)

O-NAS Niederrhein



O-NAS Kusenhorst

O-NAS Rommerskirchen


O-NAS Oberzier

**Verfahrensunterlagen**  
**Raumverträglichkeitsprüfung Niedersachsen**  
**Unterlage G – Gesamtalternativenvergleich**



Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamtalternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047



Rev.-Nr. 1.0	27.03.2024		
Version	Datum		

<b>Auftraggeber</b>			
	Amprion Offshore GmbH Robert-Schumann-Str. 7 44263 Dortmund	Ansprechpartner AG Tel.: E-Mail:	Herr Alexander Maedchen +49 231 5849-15981 alexander.maedchen@amprion.net

<b>Auftragnehmer</b>			
	Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GmbH & Co. KG Carl-Peschken-Straße 12 47441 Moers	Ansprechpartner AN Tel.: E-Mail:	Herr Tobias Kohn +49 1525 67905-39 tobias.kohn@lange-planung.de

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>6</b>
1.1	Vorhabenbeschreibung .....	6
1.2	Zweck der Unterlage .....	8
<b>2</b>	<b>Methodisches Vorgehen.....</b>	<b>9</b>
2.1	Zielsystem für den Alternativenvergleich .....	9
2.2	Zielkriterien .....	10
2.2.1	Zielkriterium Konfliktfreiheit.....	10
2.2.1.1	Raumverträglichkeitsstudie .....	10
2.2.1.2	Überschlägige Prüfung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter des UVPG .....	11
2.2.2	Zielkriterium Technische Effizienz.....	12
2.2.3	Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz.....	13
2.3	Ablauf und Bewertung des Alternativenvergleichs.....	14
2.3.1	Festlegung von Vergleichsräumen.....	14
2.3.2	Ablauf des Vergleichs .....	14
2.3.3	Bewertung im Rahmen des Vergleichs .....	15
2.3.3.1	Projektspezifische Grundlagen.....	15
2.3.3.2	Bewertung Zielkriterium Konfliktfreiheit .....	16
2.3.3.3	Bewertung Zielkriterium Technische Effizienz .....	17
2.3.3.4	Bewertung Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz .....	18
2.3.3.5	Gesamtbeurteilung über alle Zielkriterien .....	18
2.3.3.6	Erläuterung Steckbrief.....	18
<b>3</b>	<b>Durchführung der Vergleiche.....</b>	<b>20</b>
3.1	Vergleich vVTK (TKS NDS_107, NDS_109) mit Alternative (TKS NDS_106).....	20
3.2	Vergleich vVTK (TKS NDS_113) mit Alternative (TKS NDS_112) .....	23
3.3	Vergleich vVTK (TKS NDS_115b) mit Alternative (TKS NDS_120) .....	27
3.4	Vergleich vVTK (TKS NDS_111, NDS_113, NDS_115a, NDS_115b, NDS_115c) mit Alternative (TKS NDS_114).....	30
3.5	Vergleich vVTK (TKS NDS_118) mit Alternative (TKS NDS_117) .....	34
<b>4</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>37</b>

Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamialternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Näherungsweise ermittelte Kosten zur Berechnung der Gesamtkosten der Alternativen .....	13
--	----

## Plananlage



Plananlage 01	Blattschnittübersicht	M 1:200.000
Plananlage 02	Gesamialternativenvergleich	M differiert
Plananlage 03	Vorzugskorridor	M 1:200.000

## Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
ASB	Allgemeine Siedlungsbereiche
AC	Drehstromübertragung
a.F.	alte Fassung
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
AOS	Amprion Offshore GmbH
ArL	Amt für regionale Landesentwicklung
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
BE	Baustelleneinrichtung / Baustelleneinrichtungsfläche
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
B-Plan	Bebauungsplan
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BR	Bezirksregierung
BRPHV	Verordnung über die Raumordnung im Bund für einen länderübergreifenden Hochwasserschutz
BSAB	Bereiche für die Sicherung und den Abbau oberflächennaher Bodenschätze
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
BWaldG	Bundeswaldgesetz
CEF	continuous ecological functionality-measures
DC	Gleichstromübertragung
d. h.	das heißt
DLM	Digitales Landschaftsmodell
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EuGH	Europäischer Gerichtshof
FEP	Flächenentwicklungsplan (des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie)
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FNP	Flächennutzungsplan
GAV	Gesamialternativenvergleich (Teil G)
gBw	geschlossene Bauweise
GIB	Gebiete für gewerbliche und industrielle Nutzung
GIS	Geographisches Informationssystem, Programm zur räumlichen Datenbearbeitung
GW	Gigawatt
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
i. d. R.	in der Regel
i. F.	im Folgenden
KKÜS	Kabel-Kabel-Übergabestation
kV	Kilovolt
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LEP	Landesentwicklungsplan NRW

Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamialternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047
-------------	---	---

LINFOS	Landschaftsinformationssammlung
LPIG NRW	Landesplanungsgesetz Nordrhein-Westfalen
LROP	Landes-Raumordnungsprogramm
LRP	Landschaftsrahmenplan
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LWL	Lichtwellenleiter
mTo	Mögliche Trassierungsoption
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz
NDS	Niedersachsen
NEP	Netzentwicklungsplan
NLD	Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NOR	Windparkfläche in der Nordsee
NROG	Niedersächsisches Raumordnungsgesetz
NRW	Nordrhein-Westfalen
NSG	Naturschutzgebiet
NVP	Netzverknüpfungspunkt
O-NAS	Offshore-Netzanbindungssystem, syn.: Offshore-Netzanbindung(en)
ROG	Raumordnungsgesetz
ROGÄndG	Gesetz zur Änderung des Raumordnungsgesetzes und anderer Vorschriften
RaumVP	Raumverträglichkeitsprüfung
RP	Regionalplan
RoV	Raumordnungsverordnung
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
RWA	Raumwiderstandsanalyse
RWK	Raumwiderstandsklasse
RVS	Raumverträglichkeitsstudie
SG	Schutzgut
TKN	Trassenkorridornetz
TKS	Trassenkorridorsegment
u. a.	unter anderem
UA	Umspannanlage
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVU	Untersuchung der raumbedeutsamen vorhabenbezogenen Umweltauswirkungen
U-RWK	Umwelt-Raumwiderstandsklasse
UzA	Unterlage zur Antragskonferenz (Scoping)
VPE	Vernetztes Polyethylen
VR	Vorranggebiet
VSG	Vogelschutzgebiet
VTK	Vorzugstrassenkorridor
VV	Verwaltungsvorschrift
W-E	Weser-Ems
WEA	Windenergieanlage
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WindSeeG	Windenergie-auf-See-Gesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet
z. B.	zum Beispiel
ZFSV	zeitweise fließfähiger, selbstverdichtender Verfüllbaustoff

Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamialternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

# 1 Einleitung

## 1.1 Vorhabenbeschreibung

Die Amprion GmbH (Amprion) ist als anbindungspflichtiger Übertragungsnetzbetreiber nach § 17d Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) für die Planung, die Umsetzung sowie den sicheren und zuverlässigen Betrieb verschiedener Offshore-Netzanbindungssysteme (O-NAS) gem. der Vorgaben des Flächenentwicklungsplans (FEP) und Netzentwicklungsplans (NEP) verantwortlich, die dem Anschluss von Offshore-Windparks in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) an das Stromübertragungsnetz an Land dienen. Als hundertprozentige Tochter der Amprion GmbH übernimmt die Amprion Offshore GmbH (AOS) innerhalb der Regelzone von Amprion die Vorhabenträgerschaft für Offshore-Netzanbindung von der Planung bis zur Inbetriebnahme. Im Folgenden wird an jenen Stellen, an denen die namentliche Unterscheidung zwischen der AOS und der Amprion inhaltlich nicht erforderlich ist, generisch die Bezeichnung „Amprion“ verwendet. Im Zuständigkeitsbereich von Amprion liegen die vier O-NAS mit jeweils 2 GW Übertragungsleistung in Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-(HGÜ-) Technologie von der Nordsee bis zu den landseitigen Netzverknüpfungspunkten (NVP) Niederrhein, Kusenhorst, Rommerskirchen und Oberzier in NRW. Dieses Vorhaben wird nachfolgend als „Windader West“ bezeichnet und besteht aus den Einzelvorhaben NOR-6-4, NOR-9-5, NOR-x-1 und NOR-x-5.



Das Vorhaben NOR-6-4 (Inbetriebnahme 2032), für welches der NVP Niederrhein vorgesehen ist, wurde im NEP2037/2045 (2023) bestätigt. Im FEP 2023 hat das Vorhaben die Bezeichnung NOR-21-1. Das Vorhaben wird im Folgenden als O-NAS Niederrhein bezeichnet.

Das Vorhaben mit dem NVP Kusenhorst (vorläufig NOR-9-5, Inbetriebnahme 2033) wurde im ersten Entwurf des NEP2037/2045 (2023) erstmals identifiziert und bestätigt. Das Vorhaben wird im Folgenden als O-NAS Kusenhorst bezeichnet.

Die Vorhaben nach Rommerskirchen (vorläufig NOR-x-1, Inbetriebnahme 2034) und Oberzier (vorläufig NOR-x-5, Inbetriebnahme 2036) wurden im NEP 2037/2045 (2023) von der BNetzA bestätigt. Das Vorhaben NOR-x-1 wird im Folgenden als O-NAS Rommerskirchen, das Vorhaben NOR-x-5 als O-NAS Oberzier bezeichnet.

Die finale NOR-Benennung der O-NAS wird in Abhängigkeit von der Flächenkulisse für Offshore-Windenergie in der deutschen AWZ mit der weiteren Fortschreibung des FEP erwartet. Amprion geht derzeit von einer Bekanntmachung des finalen FEP um den Jahreswechsel 2024/2025 aus, die jedoch keine Auswirkungen auf die landseitigen Planungen hat.

Gemäß FEP 2023 wird das O-NAS Niederrhein über den Grenzkorridor N-II verlaufen und demnach über die Insel Norderney geführt und in Hilgenriedersiel anlanden. Die darauffolgenden O-NAS Kusenhorst, Rommerskirchen und Oberzier werden voraussichtlich über den Grenzkorridor N-III verlaufen, planmäßig die Insel Langeoog queren und am Anlandungspunkt bei Neuharlingersiel an Land geführt. Von Hilgenriedersiel bzw. Neuharlingersiel verlaufen die

Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamtalternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047



HGÜ-Erdkabel weiter bis zu den NVP Niederrhein, Kusenhorst, Rommerskirchen und Oberzier.

Zur Beschleunigung und Minimierung der Auswirkungen auf Natur und Landschaft sowie für eine möglichst flächenschonende Umsetzung der bezeichneten O-NAS ist landseitig die Bündelung der Kabelsysteme in einem „Energiekorridor“ geplant. Mehrere Vorhaben können so im gleichen Trassenraum umgesetzt werden, d. h. die Kabelsysteme werden räumlich und zeitlich möglichst parallel verlegt. Dieser Energiekorridor ist die Windader West.

Amprion sucht für die Bündelung der vier genannten Vorhaben Trassenkorridore, die eine Realisierung der Vorhaben entsprechend der gesetzlichen Ziele des EnWG ermöglichen und dabei möglichst raum- und umweltverträglich sind. Aufgrund des beschriebenen räumlichen und zeitlichen Zusammenhangs dieser vier Vorhaben strebt Amprion nach behördlicher Abstimmung eine gemeinsame Planung und Projektierung sowie gebündelte Raumverträglichkeitsprüfung der vier O-NAS an, um Synergien bei der Planung und Ausführung zu generieren.

Eine ausführliche Projektbeschreibung ist dem Erläuterungsbericht (Teil A) und dessen Plananlagen zu entnehmen.





Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamtalternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

## 1.2 Zweck der Unterlage

Die Unterlage G - Gesamtalternativenvergleich ist Bestandteil der Verfahrensunterlagen zur RaumVP und verfolgt den Zweck, nach erfolgter Analyse aller Korridorsegmente in den einzelnen Fachgutachten einen gutachterlich ermittelten Vorzugskorridor zu identifizieren, welcher der zuständigen Genehmigungsbehörde als Grundlage zur Festlegung eines Korridors dient, in dem eine möglichst raum- und umweltverträgliche Trassenführung realisierbar ist.

Gemäß § 15 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 Raumordnungsgesetz (ROG) sind von der zuständigen Raumordnungsbehörde die ernsthaft in Betracht kommenden Trassenalternativen zu prüfen. Als Grundlage für den Alternativenvergleich werden die Ergebnisse der folgenden Unterlagen berücksichtigt:

- Ermittlung der raumbedeutsamen Auswirkungen des Vorhabens auf die Ziele und Grundsätze und sonstigen Erfordernisse der Raumordnung (Unterlage B),
- Ermittlung der erheblichen Auswirkungen auf die Schutzgüter des UVPG (Unterlage C),
- Prognose, ob das Vorhaben zu erheblichen Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten führen kann (Unterlage D),
- Abschätzung, ob artenschutzrechtlich erhebliche Konflikte zu erwarten sind, die ggf. Ausnahmen bzw. eine Entwicklung von Varianten erfordern (Unterlage E),
- Prognose, ob das Vorhaben mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie vereinbar ist (Unterlage F).

Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamtalternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

## 2 Methodisches Vorgehen

### 2.1 Zielsystem für den Alternativenvergleich

Wie bereits in der Unterlage zur Antragskonferenz (UzA) sowie im Erläuterungsbericht (Unterlage A, Kapitel 5.2.1) beschrieben, liegen dem Alternativenvergleich als Zielsystem die folgenden Planungsziele zu Grunde:

- die Errichtung und der Betrieb einer erdverkabelten, technisch und wirtschaftlich effizienten Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsverbindung auf deutschem Staatsgebiet bei möglichst geradlinigem Verlauf zwischen den Anlandungsbereichen und Netzverknüpfungspunkten,
- mit einer maximal möglichen Bündelung aller vier Erdkabelsysteme (Stammstrecke) und Reduzierung von Solotrassen, um Tiefbaumaßnahmen zeitlich und räumlich zu parallelisieren,
- die Ermittlung einer durchgängigen rechtssicheren und bautechnisch realisierbaren Trasse ohne erkennbare unüberwindbare Raumhindernisse, um die zeitlichen Vorgaben aus dem NEP zur Inbetriebnahme der O-NAS sicherzustellen.



Ausgehend von den Planungszielen und den zu berücksichtigenden Unterlagen werden die Zielkriterien Konfliktfreiheit, Technische Effizienz und Wirtschaftliche Effizienz betrachtet. Neben den Planungszielen und den Ergebnissen der Unterlagen dient weiterhin der vorläufige Vorzugstrassenkorridor (vVTK, siehe hierzu Erläuterungsbericht, Kapitel 5.4) als Referenzkorridor für den Alternativenvergleich.

Eine Betrachtung aller denkbaren Konflikte und Hindernisse im Korridor ist nicht sachgerecht, da hier hypothetische Verläufe potenzieller Trassen zugrunde gelegt würden, die planerisch nicht sinnvoll sind. Daher ist es für die sachgerechte Bewertung der Korridore erforderlich, als technisches Hilfsmittel zur Ermittlung potenzieller Konflikte eine sinnvoll geplante, mögliche Trassierungsoption (mTo) zugrunde zu legen (vgl. Unterlage A, Kap. 5.1).

Zu Grunde gelegt wird die Annahme einer Verlegung von vier O-NAS mit einer Regelarbeitsstreifenbreite von 70 m bzw. einer maximalen Aufweitung der Schutzstreifenbreite bei geschlossener Bauweise von 140 m. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Großteil der erforderlichen geschlossenen Bauweisen mit dieser Aufweitung realisiert werden kann. Die tatsächliche Aufweitung wird zu einem späteren Zeitpunkt, nach Vorlage der Ergebnisse aus den Baugrunduntersuchungen, festgelegt und kann für einzelne Querungen auch größer ausfallen.

Der Begriff *mögliche Trassierungsoption* wird wie folgt definiert:

Für die Windader West wurden parallel zur Ermittlung des Korridornetzes für die RaumVP bereits weitere detailliertere Planungsschritte durchgeführt, um sicherzustellen, dass innerhalb der ermittelten Trassenkorridorsegmente (TKS) tatsächlich eine konkrete Trasse realisiert werden kann. Hierfür wurde eine mögliche Trassierungsoption skizziert. Diese mögliche

Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamtalternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

Trassierungsoption berücksichtigt bereits kleinräumigere Hindernisse und Trassierungseinschränkungen wie umweltfachlich sensible Strukturen, Fremdleitungen (nur größere Fernleitungen) sowie raumordnerische Gegebenheiten. Die mTo umgeht nach Möglichkeit die vorliegenden Konfliktbereiche innerhalb der TKS und berücksichtigt bereits grundlegende technische Planungsprämissen. Dennoch stellt die mTo nur einen vorübergehenden Planungsstand und teilweise nur eine von mehreren Optionen dar und wird anhand detaillierterer Betrachtungen und bei Vorliegen weiterer Planungsgrundlagen, wie z. B. Baugrunduntersuchungen, Kartierungen oder Fremdleitungsdaten, bis hin zur Einreichung der Planfeststellungsunterlagen iterativ weiterentwickelt.

## 2.2 Zielkriterien

### 2.2.1 Zielkriterium Konfliktfreiheit



Durch den Bau, die Anlage und den Betrieb des geplanten Vorhabens können Konflikte auftreten, die im Rahmen der Korridorbetrachtung der einzelnen Fachgutachten bestimmt und bewertet werden. Unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung verbleiben innerhalb der Fachgutachten Konflikte, die als Grundlage in den Alternativenvergleich eingestellt werden. Da sich Konflikte im Korridor, die die Bewertungsgrundlage des Vergleichs darstellen, i. d. R. aus einer Zusammenschau der verbleibenden Konflikte aus den verschiedenen Fachgutachten ergeben, werden die Ergebnisse der folgenden Unterlagen ausgewertet:

- Raumverträglichkeitsstudie (Unterlage B),
- Überschlägige Prüfung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter des UVPG (Unterlage C).

Da im Ergebnis der Unterlagen D-F (Natura2000-Vorstudie/Verträglichkeitsstudie (Unterlage D), Artenschutzrechtliche Ersteinschätzung (Unterlage E), Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (Unterlage F)) unter Berücksichtigung von Maßnahmen wie Anpassung der Bauweise oder Feintrassierung keine Konflikte verbleiben, werden diese Unterlagen in den nachfolgenden Alternativenvergleichen nicht weiter berücksichtigt.

#### 2.2.1.1 Raumverträglichkeitsstudie

Die Raumverträglichkeitsstudie (RVS) dient der Feststellung, inwieweit die ernsthaft in Betracht kommenden Trassenkorridore raumverträglich sind. Zu diesem Zweck ist es notwendig, für den vVTK und die ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen den Umfang der unvermeidlichen Konflikte zwischen der Planung und den Erfordernissen der Raumordnung zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten sowie die Planung mit sonstigen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen abzustimmen.

Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamialternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

Im Ergebnis der RVS werden folgende Bewertungen unter Berücksichtigung von Maßnahmen formuliert:

- Konformität ist gegeben,
- Konformität kann erreicht werden,
- Konformität kann nicht erreicht werden.

Für den Gesamialternativenvergleich sind insbesondere die Bereiche relevant, für die eine Konformität nicht gegeben ist, da hier eine Trassierung dem Ziel der Raumordnung im Allgemeinen entgegensteht. Dies umfasst die folgenden Vorranggebiete (vgl. Unterlage B, Anhang 1, RWK I\*/I):



- Vorranggebiet im Siedlungsbezug,
- Vorranggebiet Industrie und Gewerbe,
- Vorranggebiet Flughafen,
- Vorranggebiet Deponie,
- Vorranggebiet Wasserwirtschaft,
- Vorranggebiet Ver- und Entsorgung,
- Vorranggebiet oberflächennahe Rohstoffe,
- Vorranggebiet Militär.

Weiterhin werden auch die Bereiche bewertet, die dem Vorhaben im Allgemeinen entgegenstehen, in denen die Konformität jedoch unter Berücksichtigung von Maßnahmen erreicht werden kann. Das Vorhaben ist mit diesen aufgrund der Einstufung in die Kategorie RWK II nur eingeschränkt oder nur unter Abstimmung der Planung mit den Zielen der Raumordnung bzw. mit den ausgewiesenen Funktionen vereinbar. Dies umfasst die folgenden Vorranggebiete/Vorbehaltsgebiete (vgl. Unterlage B, Anhang 1 und 2, RWK II):

- Vorranggebiet Natur und Landschaft (außer VR für Grünlandbewirtschaftung),
- Vorranggebiet Torferhaltung
- Vorranggebiet Forstwirtschaft,
- Vorranggebiet Windenergie,
- Vorranggebiet Wasserversorgung,
- Vorbehaltsgebiet Ver- und Entsorgung,
- Vorbehaltsgebiet Industrie und Gewerbe
- Vorbehaltsgebiet oberflächennahe Rohstoffe.

### **2.2.1.2      Überschlägige Prüfung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter des UVPG**

Im Ergebnis der überschlägigen Prüfung werden für die einzelnen Schutzgüter unter Berücksichtigung von Maßnahmen Umwelt-Raumwiderstandsklassen abgeleitet (U-RWK), die das umweltfachliche Konfliktpotenzial aufzeigen. Die U-RWK ergeben sich aus der Intensität der verbleibenden Umweltauswirkungen unter Berücksichtigung von Maßnahmen. Je höher die

Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamialternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

Intensität der verbleibenden Umweltauswirkungen ist, desto höher ist das Konfliktpotenzial mit dem Vorhaben.

Für den Gesamialternativenvergleich sind die Bereiche relevant, für die auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen erhebliche Umweltauswirkungen mit sehr hoher und hoher sowie mittlerer Intensität verbleiben (vgl. Unterlage C, U-RWK I\*, I und II, maßgebliche Umweltauswirkungen). Daher werden die Ergebnisse der folgenden Schutzgüter berücksichtigt:

- Schutzgut Mensch (bebaute Bereiche: Wohn- und Mischbauflächen, sensible Einrichtungen),
- Teilschutzgut Pflanzen (FFH-LRT, gesetzlich geschützte Biotope, geschützte Landschaftsbestandteile, Biototypen in NSG, Wald aus Laubbäumen, Mischwald),
- Teilschutzgut Tiere (Empfindlichkeitsräume mit mittlerer und hoher Auswirkungsintensität),
- Schutzgut Boden (naturnahe Moore, kohlenstoffreiche Böden/Moorböden, Böden mit Archivfunktion, Böden mit besonderen Standortbedingungen oder hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit, verdichtungsempfindliche Böden),
- Teilschutzgut Grundwasser (TWGGs, WSGs, Bereiche mit Grundwasserflurabstand  $\leq 2$  m, Bereiche mit geringem Schutzpotenzial der GW-Überdeckung),
- Teilschutzgut Oberflächengewässer (Stillgewässer, Fließgewässer mit mittlerer oder hoher Auswirkungsintensität),
- Schutzgut Klima und Luft (Böden mit hoher Kohlenstoffgehalten)
- Schutzgut Landschaft (Sichtschutzwälder),
- Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter (Baudenkmäler).



### 2.2.2 Zielkriterium Technische Effizienz

Im Rahmen des Zielkriteriums „Technische Effizienz“ werden die Aspekte betrachtet, die zu Schwierigkeiten beim Bau der Leitung führen können.

Auch bei der Querung vorhandener linearer Infrastrukturen wie Verkehrswegen oder Gewässern entsteht ein erhöhter bautechnischer Aufwand.

Es werden die nachfolgenden Merkmale berücksichtigt:

- Anzahl bauliche Engstellen (Trassierungsraum  $\leq 140$  m Breite = doppelte Arbeitsstreifenbreite, inkl. Schutzstreifenbreite bei langer geschlossener Bauweise), ggf. Querungslänge
- Anzahl Kreuzungen, häufig in geschlossener Bauweise, mit:
  - Verkehrswege (Autobahn, Bundesstraße, Landesstraße, Eisenbahnlinie, Wasserschiffahrtsstraßen)
  - erdgebundene Produktenfernleitungen (z. B. Gashochdruckleitung)
  - Gewässern I. und II. Ordnung, Kanal/Wasserstraße
- ggf. bautechnische Besonderheiten

Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamtalternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

### 2.2.3 Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz

Da die Kosten für die Errichtung des Übertragungsnetzes auf die Allgemeinheit der Stromkunden umgelegt werden, stellen die Kosten und damit die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens einen öffentlichen Belang dar, der im Rahmen der Abwägungsentscheidung zu berücksichtigen ist. Gemäß § 1 EnWG ist eine möglichst preisgünstige Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität eine der Zielbestimmungen im Energierecht.

Es wird eine prognostische Kostenschätzung für die Umsetzung des Vorhabens zu Grunde gelegt, die die Kabellänge und Verlegung in offener Bauweise sowie die auf dieser Planungsebene bereits abschätzbaren Querungen, die zwingend in geschlossener Bauweise erfolgen müssen, beinhaltet.



Es werden die nachfolgenden Kategorien berücksichtigt:

- Gesamtkosten der günstigsten Alternative (100 %)
- Gesamtkosten der teureren Alternative (1xx %)

Die nachfolgenden näherungsweise ermittelten Kosten werden für die Berechnung der Gesamtkosten berücksichtigt. Sie ergeben sich aus den Angaben vergleichbarer Projekte sowie aus dem Durchschnitt der Angaben des NEP 2023.

Tabelle 2-1: Näherungsweise ermittelte Kosten zur Berechnung der Gesamtkosten der Alternativen

Position	Anzahl System	Kosten je lfm/Stk.
Kabel	1	3.000 €
Kabel	2	6.000 €
Kabel	3	9.000 €
Kabel	4	12.000 €
Tiefbau (offene Bauweise)	1	500 €
Tiefbau (offene Bauweise)	2	800 €
Tiefbau (offene Bauweise)	3	1.200 €
Tiefbau (offene Bauweise)	4	1.600 €
HDD < 200m Länge	1	1.800 €
HDD < 200m Länge	2	3.240 €
HDD < 200m Länge	3	4.860 €
HDD < 200m Länge	4	6.480 €
HDD 200-400 m Länge	1	2.500 €
HDD 200-400 m Länge	2	4.500 €
HDD 200-400 m Länge	3	6.750 €
HDD 200-400 m Länge	4	9.000 €
HDD > 400m Länge	1	3.000 €
HDD > 400m Länge	2	5.400 €
HDD > 400m Länge	3	8.100 €
HDD > 400m Länge	4	10.800 €
Unterquerung Bahnlinie	1	250.000 €
Unterquerung Bahnlinie	2	450.000 €

Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamialternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

Position	Anzahl System	Kosten je lfm/Stk.
Unterquerung Bahnlinie	3	675.000 €
Unterquerung Bahnlinie	4	900.000 €

## 2.3 Ablauf und Bewertung des Alternativenvergleichs

### 2.3.1 Festlegung von Vergleichsräumen

Zunächst werden Bereiche identifiziert, in denen sich einzelne Trassenkorridorsegmente oder wenige Kombinationen von Segmenten für einen Paarvergleich, oder ggf. Mehrfachvergleich, eignen. Darauf aufbauend werden dann die Vergleiche durchgeführt, die sich aus Routen über mehrere Trassenkorridorsegmente zusammensetzen, bis abschließend ein Vorzugskorridor ermittelt wurde.

In den Vergleichen wird die Alternative (ggf. die Alternativen) dem vVTK gegenübergestellt und geprüft, ob die Alternative gegenüber dem vVTK als vorzugswürdig, nachteilig oder gleichwertig zu bewerten ist. Nur im Falle einer vorzugswürdigen Bewertung der Alternative wird dieser Teil des (abschließenden) Vorzugskorridors und der vormalige Teil des vVTK abgeschichtet.

Ziel eines Vergleiches ist es, einen Trassenkorridorverlauf zu finden, in dem eine Trassenführung möglich ist, die den Zielkriterien Konfliktfreiheit, Technische Effizienz und Wirtschaftliche Effizienz möglichst weitgehend folgt.



### 2.3.2 Ablauf des Vergleichs

Zur Überprüfung der Alternativen im Hinblick auf eine mögliche Abschichtung werden die im vorherigen Kapitel beschriebenen Zielkriterien für den vVTK und die im Bedarfsfall zu untersuchenden Alternativen geprüft und bewertet. Aus den Zwischenergebnissen zur Bewertung der einzelnen Zielkriterien wird eine Gesamtbeurteilung für den jeweiligen Vergleich fachgutachterlich ermittelt und verbal-argumentativ begründet. Die Ergebnisse der Vergleiche werden in Form von Steckbriefen dokumentiert.

Zur Beurteilung werden überwiegend Querungslängen der möglichen Trassierungsoption (mTo) zu Grunde gelegt, da diese Rückschlüsse auf das Ausmaß der Beeinträchtigungen/Auswirkungen durch das Vorhaben bzw. den tatsächlich im Korridor verbleibenden Trassierungsraum ermöglichen. Je größer die Querungslänge von RWK/U-RWK mit besonderen Restriktionen, desto höher sind die zu prognostizierenden Beeinträchtigungen/Auswirkungen durch das Vorhaben (insbesondere aufgrund der Flächeninanspruchnahme durch die Arbeits- und Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen)).

Aufgrund des ebenspezifischen Detaillierungsgrades der vorliegenden Unterlagen müssen die Unterschiede zwischen den Alternativen entsprechend groß sein, um ein Abschichten zu ermöglichen und zu rechtfertigen. Die Angaben zu Querungslängen suggerieren hier eine



Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamtalternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

Detailtiefe, die zum jetzigen Planungsstand noch nicht vorliegt, daher werden die Angaben auf 50 m gerundet.

### 2.3.3 Bewertung im Rahmen des Vergleichs

#### 2.3.3.1 Projektspezifische Grundlagen

Die nachfolgend aufgeführten technischen Bedingungen bzw. Annahmen sind Grundlage für die Bewertung der Korridore in den jeweiligen Zielkriterien.

Für die Verlegung der geplanten vier O-NAS ist ein entsprechender Platzbedarf zu berücksichtigen. Die Arbeitsstreifenbreite für vier O-NAS in der Regelbauweise beträgt ca. 70 m, die Schutzstreifenbreite ca. 40 m. Aufgrund der Wärmeentwicklung kann selbst in einem Engstellenprofil der Abstand der Kabel und der O-NAS zueinander nur geringfügig verringert werden, so dass sich hieraus nur eine geringfügige Verringerung des Platzbedarfs im Umfang von wenigen Metern ergibt. In Trassenabschnitten mit geschlossener Bauweise erhöht sich aus technischen Gründen der Platzbedarf bei vier O-NAS, so dass sich die Schutzstreifenbreite etwa verdoppelt, sofern die Länge der Querung unter 500 m Baulänge liegt. Bei einer größeren Länge der Querung (> 500 m) vergrößert sich die Schutzstreifenbreite nochmals. Näherungsweise wird für den vorliegenden Vergleich eine Verbreiterung auf ca. 140 m zu Grunde gelegt.



Der horizontale Mindestabstand zweier benachbarter HGÜ-Kabel- bzw. Kabelschutzrohrachsen ergibt sich aus dem Mindestabstand, der aus der Kabelthermik sowie einer möglichen bautechnischen Bohrtoleranz (bei HDD-Verfahren) resultiert. Die endgültigen Mindestabstände werden erst im Rahmen der Genehmigungsplanung für das Planfeststellungsverfahren festgelegt.

Hinzu kommt ein zusätzlicher Platzbedarf bei deutlichen Richtungsänderungen der Leitungstrasse. Da die Kabel beispielsweise nicht im 90°-Winkel geknickt werden können (sowohl aufgrund der Biegefähigkeit des Materials als auch aufgrund der auftretenden Kabelzugkräfte beim Kabeleinzug) und es sich bei vier O-NAS um zwölf Kabel in Summe handelt, beträgt der Platzbedarf für eine deutliche Richtungsänderung im Minimum ca. 80 x 80 m. Dies ist – neben anderen Faktoren - bei der Bewertung von möglichen Richtungsänderungen innerhalb des Korridors zusätzlich zu berücksichtigen.

Zu beachten ist weiterhin, dass aufgrund des Raumbedarfs der Kabelschutzrohre und des Bettungsmaterials im Kabelgraben eine entsprechende Bodenverdrängung erfolgt, die bei vier Kabelgräben mit je drei Kabelschutzrohren zu einer entsprechenden Menge zu entsorgendem Bodenaushub führt.

Schließlich ist im Vergleich zu würdigen, dass der Leitungsschutzstreifen dauerhaft von baulichen Anlagen sowie von tiefwurzelnden Gehölzen freizuhalten ist und damit i. d. R. ausschließlich für eine landwirtschaftliche Nutzung uneingeschränkt zur Verfügung steht. Ausgenommen sind hiervon geschlossene Bauweisen, da hier die Gehölze im Schutzstreifen erhalten bleiben.



Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamialternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

### 2.3.3.2 Bewertung Zielkriterium Konfliktfreiheit



Die Konfliktfreiheit innerhalb des Korridors ergibt sich, indem die Bewertung aus der RVS mit den Auswirkungen auf die Schutzgüter gem. UVPG zusammengeführt wird. Erst im Ergebnis dieses Arbeitsschritts zeigt sich, wieviel Trassierungsraum innerhalb des Korridors tatsächlich verbleibt, um etwaige Konflikte zu umgehen.

Zur Bewertung des zur Verfügung stehenden Trassierungsraums und einer möglichen Trassierung innerhalb der Korridore werden die RWK aus der RVS und die U-RWK aus der Bewertung der Schutzgüter entsprechend der Möglichkeit bzw. Zulässigkeit einer Querung durch die Trasse in Beziehung zueinander gesetzt. Bewertungsgrundlage sind die Anteile der Widerstandsklassen an der Fläche des gesamten Vergleichskorridors sowie die Querungsanteile der mTo in Bezug zur Gesamtlänge der mTo innerhalb des Vergleichs. Dies kann auf einzelne TKS beschränkt sein oder auf einen Korridor aus mehreren TKS angewendet werden.

Die Flächen aus der Raumordnung, für die keine Konformität hergestellt werden kann, und die Flächen aus der Bauleitplanung (raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen), die dem Vorhaben entgegenstehen, stehen für eine Querung durch die Trasse nicht oder nur in absoluten Ausnahmefällen zur Verfügung. Dies umfasst die RWK I\* und RWK I aus der RVS. Auch für die U-RWK I\* gilt, dass diese Flächen für eine Trassierung nicht bzw. abhängig vom Schutzgut nur in Ausnahmefällen zur Verfügung stehen. In Summe bilden diese Widerstandsklassen daher eine Einschränkung des Trassierungsraums innerhalb des Korridors, die bei der Bewertung der Konfliktfreiheit eines Korridors die größte Bedeutung aufweisen. Durch Berücksichtigung der mTo wird beurteilt, ob innerhalb des Korridors eine Umgehung dieser Widerstandsklassen möglich ist, ohne neue oder größere Konflikte auszulösen. Da es sich hierbei um so restriktive Widerstandsklassen handelt, wird aus gutachterlicher Sicht im Binnenvergleich die höhere Querungslänge von mindestens 10 % als nachteilig bewertet.

Zudem wird betrachtet, ob die RWK I\*, RWK I und die U-RWK I\* gemeinsam einen Riegel oder eine Engstelle innerhalb des Korridors bilden und daher von der mTo gequert werden müssen. Bei der jeweiligen Abgrenzung der Riegel oder Engstellen wird geprüft, ob der vorhandene Konflikt durch eine minimale Verschiebung bzw. durch ein Verlassen des Korridors der entsprechende Riegel/Engstelle umgangen werden kann. Da im Rahmen der Planfeststellung bei einer vorgelagerten Raumverträglichkeitsprüfung dieses Mittel rechtlich zur Verfügung steht, soll diese Möglichkeit ausreichend Berücksichtigung finden. Somit können Riegel/Engstellen, die ggf. eine Nichtrealisierbarkeit des jeweiligen TKS zur Folge haben, von denen abgegrenzt werden, die durch eine kleinräumige Anpassung des Korridors problemlos umgangen werden können. Nachfolgend werden nur diejenigen Riegel/Engstellen berücksichtigt, die auch bei kleinräumiger Anpassung des Korridors nicht umgangen werden können. Neben der Anzahl der Riegel oder Engstellen innerhalb eines Korridors wird die Querungslänge der mTo angegeben.

Weiterhin werden die RWK II und U-RWK I zusammengeführt und gemeinsam betrachtet, da dort eine Trassierung zwar möglich ist, aber unweigerlich größere Konflikte auslöst, die auch

Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamtalternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

unter Berücksichtigung von Maßnahmen nicht vollständig vermeidbar sind. Querungen der Alternative und der vVTK gleichermaßen relevante Flächen, wird aus gutachterlicher Sicht die im Binnenvergleich höhere Querungslänge von mindestens 20 % als nachteilig bewertet.



Als dritte Ebene werden die U-RWK II berücksichtigt, die zwar eine Trassierung ermöglichen und dabei Konflikte auslösen, die jedoch unter Berücksichtigung von Maßnahmen nur Umweltauswirkungen von geringerer Intensität auslösen. Hier wird aus gutachterlicher Sicht ebenfalls die im Binnenvergleich höhere Querungslänge von mindestens 20 % als nachteilig bewertet.

Die Gesamtbeurteilung zum Zielkriterium Konfliktfreiheit fasst die Bewertungen der vorgenannten Zwischenschritte verbal-argumentativ zusammen. Bei der Gesamtbewertung der Konfliktfreiheit werden erforderliche Querungen von RWK und U-RWK I\*/I-Flächen oder die Querung von Riegeln und Engstellen aufgrund der Restriktion hinsichtlich einer Querung dieser Flächenausweisung bzw. des vorhandenen Realisierungshemmnis höher gewichtet, als Querungen von Flächen mit RWK I oder U-RWK I und RWK II. Wenn aufgrund der vollflächigen, oder beinahe vollflächigen, Ausweisung von U-RWK II eine Querung dieser Flächen unter Berücksichtigung der anderen Widerstandsklassen unumgänglich ist, wird dieses Zwischenergebnis für die Gesamtbewertung als nachrangig bewertet und nicht in die Entscheidung einbezogen.

### 2.3.3.3 Bewertung Zielkriterium Technische Effizienz

Bei baulichen Engstellen wird bewertet, ob dieser Bereich durch die mTo gequert oder umgangen wird (Ja-Nein-Kriterium). Vorteilhaft werden Alternativen bewertet, welche bauliche Engstellen umgehen und somit eine geringere Anzahl an Engstellen aufweisen. Im Falle einer gleichen Anzahl an Engstellen wird eine im Binnenvergleich höhere Querungslänge von mindestens 20 % als nachteilig bewertet.

Hinsichtlich der Anzahl an Kreuzungen mit anderen Infrastrukturen wird neben der Anzahl zusätzlich die jeweilige voraussichtliche Unterquerungslänge (geschlossene Bauweise) je Alternative gegenübergestellt. Hierbei wird aus praktischen Erwägungen der Trassierung zwischen Unterquerungslängen von bis zu 250 m und größer 250 m unterschieden, da der Aufwand bei einer längeren Unterquerung größer ist. Bei einer geschlossenen Querung größer 250 m sind i. d. R. leistungsstärkere Maschinen und eine umfangreichere Baustelleneinrichtung sowie ggf. erhöhte Anforderungen an die Zuwegung erforderlich. Zudem steigt aufgrund der Komplexität mit größerer Länge das Durchführungsrisiko. Des Weiteren ist die Marktverfügbarkeit von entsprechenden Baumaschinen und Maschinenführern insbesondere aufgrund der Vielzahl gleichartiger Projekte sehr begrenzt. Somit können sich durch eine erhöhte Anzahl an langen geschlossenen Bauweisen erhebliche Terminrisiken für die Windader West ergeben. Diese Unterteilung ist nur für die Bewertung der Technischen Effizienz erforderlich, nicht hingegen für die technische Planung im Allgemeinen, wie sie im E-Bericht beschrieben ist. Nachteilig wird folglich diejenige Alternative bewertet, die eine höhere Anzahl an Querungen und/oder größere Unterquerungslängen aufweist. Dabei wird der bautechnische Aufwand von zwei

Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamialternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

offenen Querungen in Regelbauweise mit dem einer geschlossenen Querung als gleichwertig bewertet.

#### **2.3.3.4 Bewertung Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz**

Im Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz wird der kostengünstigste Verlauf als vorzugswürdig bewertet, wenn die prognostisch ermittelten gesamten Mehrkosten um mehr als 10 % abweichen. Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit werden die längen- und raumbezogenen Kosten herangezogen. Daraus werden die Gesamtkosten berechnet, die sich aus der Addition der längen- und raumbezogenen Kosten ergeben.

Übersteigt der zu vergleichende Korridorverlauf Mehrkosten von über 40 %, wird in diesem Einzelfall geprüft, ob die Alternative nicht mehr als wirtschaftlich effizient zu bezeichnen ist.

#### **2.3.3.5 Gesamtbeurteilung über alle Zielkriterien**

Die einzelnen Ergebnisse zu den Zielkriterien werden vergleichend gegenübergestellt und bewertet. Hierbei erfolgt keine unterschiedliche Gewichtung einzelner Zielkriterien. Die Gesamtbewertung wird verbal-argumentativ begründet.

Übersteigt der zu vergleichende Korridorverlauf Mehrkosten von über 40 %, ist eine besondere Berücksichtigung des Zielkriteriums Wirtschaftliche Effizienz geboten. In diesem Einzelfall wird geprüft, ob die Alternative nicht mehr als wirtschaftlich effizient zu bezeichnen ist und daher als nicht ernsthaft in Betracht kommend abgeschichtet werden kann. Dennoch sind die Folgen bei einer Höhergewichtung des Zielkriteriums Wirtschaftliche Effizienz aus Sicht der einzelnen Kriterien des Zielkriteriums Konfliktfreiheit aufzuzeigen und in eine Abwägung einzustellen.



Die Alternative wird als nicht vorzugswürdig abgeschichtet, wenn die Alternative sowie der vVTK in allen Zielkriterien als gleichwertig bewertet wurden (vgl. auch Unterlage A, E-Bericht, Kap. 5.5). Ebenso wird die Alternative abgeschichtet, wenn der vVTK in mindestens einem Zielkriterium mehr gegenüber der Alternative als vorzugswürdig bewertet wurde.

#### **2.3.3.6 Erläuterung Steckbrief**

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und zum besseren Vergleich der Alternativen werden die Vergleiche in Steckbriefform dokumentiert. Neben der allgemeinen Übersicht mit Angaben zur Länge, Lage und einer Übersichtskarte enthält der Steckbrief ein Zwischenfazit je Zielkriterium auf Grundlage der Merkmale der Zielkriterien sowie einen Vergleich auf Grundlage der Zwischenfazite mit abschließender Bewertung des Vergleichs in verbal-argumentativer Form.

Es werden in den Vergleichen nur die in Kapitel 2.2 den Zielkriterien zugeordneten Merkmale betrachtet. Sind keine dieser zugeordneten Belange von der Alternative betroffen oder vorhanden, so wird dies mit „/“ in der jeweiligen Zelle dokumentiert.

Die Längenangaben werden aufgrund der geringen Detailtiefe auf 50 m gerundet oder bei Kilometer-Angaben auf eine Nachkommastelle. Die Prozentangaben werden ohne

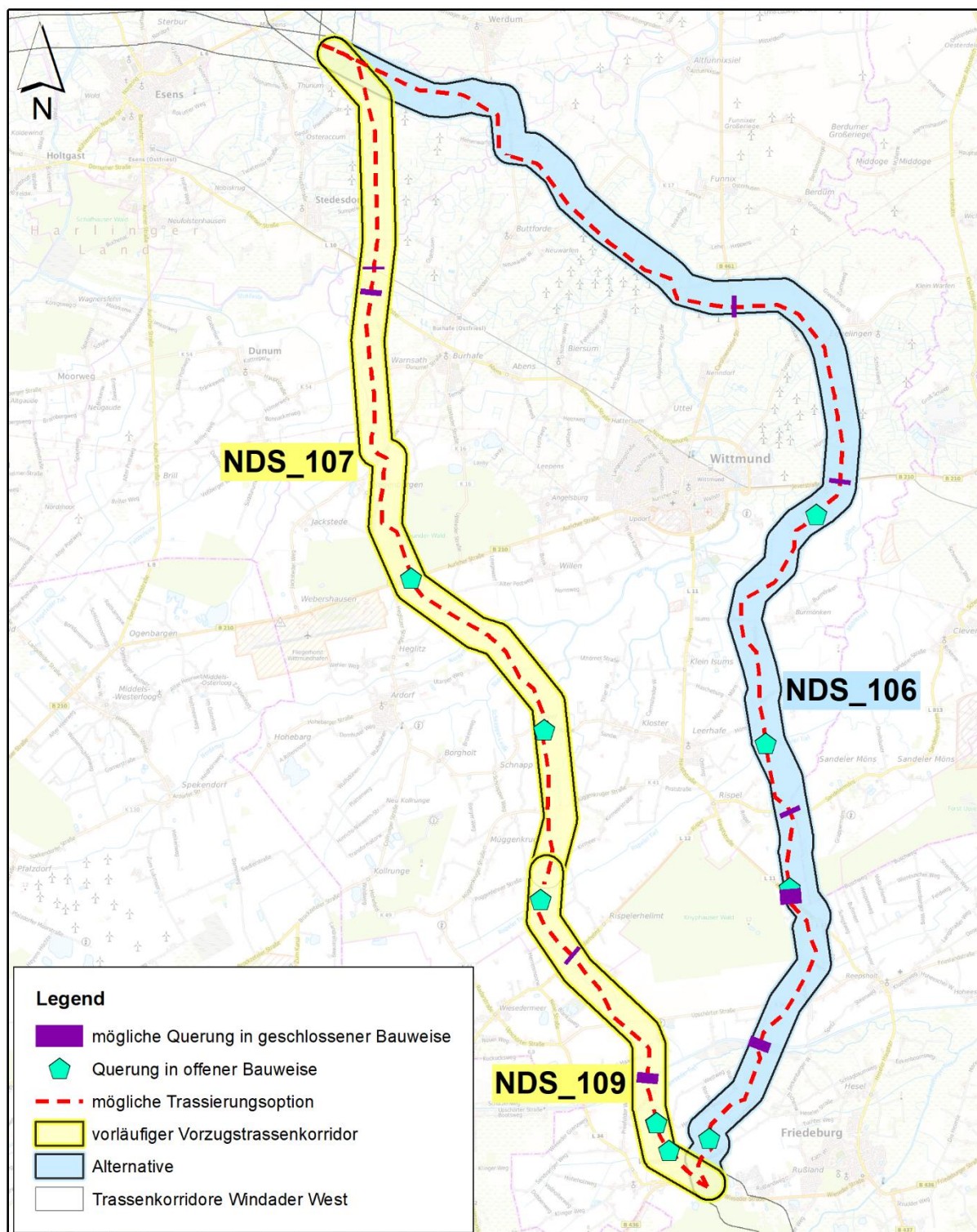
Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamtalternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

Nachkommastelle angegeben. Werden Merkmale in geschlossener Bauweise gequert, wird hinter der Anzahl die Abkürzung „(gBw)“ angegeben.





### 3 Durchführung der Vergleiche

#### 3.1 Vergleich vVTK (TKS NDS\_107, NDS\_109) mit Alternative (TKS NDS\_106)



	vVTK (NDS_107, NDS_109)		Alternative (NDS_106)	
<b>Allgemeine Angaben</b>				
Landkreis/Kreis	Wittmund		Wittmund, Friesland	
Länge/Größe				
Korridormittelachse	26,3 km		31,7 km	
mTo	26,6 km		32,2 km	
Korridorfläche	1.830,5 ha		2.149,4 ha	
<b>Zielkriterium Konfliktfreiheit</b>				
Verbleibender Trassierungsraum				
Ergebnis je TKS/Route	Korridor	mTo	Korridor	mTo
Anteil RWK I*+U-RWK I*	2 %	/	3 %	< 1%
Anteil RWK I	/	/	/	/
Riegel, Engstellen	1 Engstelle	250 m	/	/
Fazit verbleibender Trassierungsraum	<p>Sowohl im vVTK als auch in der Alternative liegen nur wenige Flächen mit restriktiver Widerstandsklasse. Der Unterschied zwischen den Flächengrößen im vVTK und der Alternative beträgt nur 1 %.</p> <p>Zudem werden diese Flächen im vVTK nicht und in der Alternative auf weniger als 1 % der Länge von der mTo gequert. Flächen der RWK I liegen in beiden Korridoren nicht vor. Die Differenz in der Querungslänge der Flächen beträgt weniger als 10 %, daher sind der vVTK und die Alternative diesbezüglich als gleichwertig zu bewerten.</p> <p>Weiterhin weist der vVTK eine Engstelle auf, die auf ca. 250 m Länge von der mTo gequert wird (siehe Plananlage G02).</p> <p>Aufgrund der Engstelle im vVTK bei ansonsten gleichwertiger Bewertung wird der vVTK gegenüber der Alternative hinsichtlich des Trassierungsraums als nachteilig bewertet.</p>			
Bewertung verbleibender Trassierungsraum	nachteilig		vorzugswürdig	
Prüfung weitere Widerstandsklassen				
Ergebnis je TKS/Route	Korridor	mTo	Korridor	mTo
Anteil RWK II + Anteil U-RWK I	42 %	42 %	28 %	30 %
U-RWK II	50 %	51 %	66 %	65 %
Fazit weitere Widerstandsklassen	<p>Während der vVTK einen Flächenanteil von 42 % mit Widerstandsklassen RWK II und U-RWK I aufweist, die auf 51 % Länge von der mTo gequert werden, weist die Alternative einen Flächenanteil von 28 % auf, die auf 30 % Länge von der mTo gequert werden. Die Differenz zwischen den Querungslängen beträgt weniger als 20 %, daher sind der vVTK und die Alternative diesbezüglich als gleichwertig zu bewerten.</p> <p>Die U-RWK II sind nahezu vollflächig sowohl im vVTK als auch im Korridor der Alternative vorhanden und werden daher bei der Bewertung nicht mit einbezogen.</p> <p>Da die mTo des vVTK nur auf 12 % mehr Länge die Flächen mit Widerstandsklassen RWK II und U-RWK I quert als die Alternative, werden der vVTK und die Alternative als gleichwertig bewertet.</p>			
Bewertung weitere Widerstandsklassen	gleichwertig		gleichwertig	

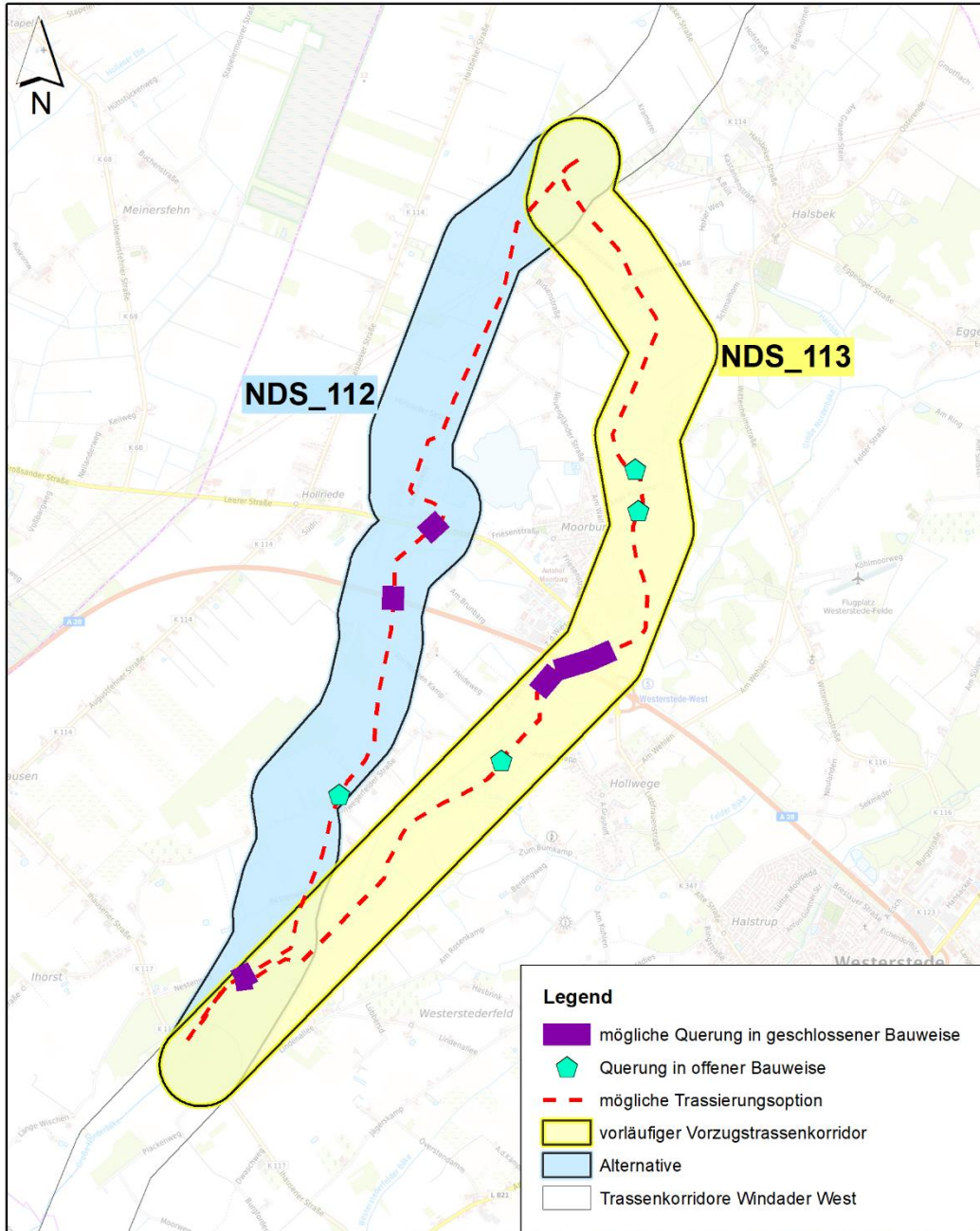
Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamtalternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

	vVTK (NDS_107, NDS_109)	Alternative (NDS_106)
<b>Zwischenfazit Konfliktfreiheit</b>	Hinsichtlich eines konfliktfreien Trassierungsraums ist der vVTK aufgrund des Riegels bei ansonsten gleichwertiger Bewertung gegenüber der Alternative als nachteilig zu bewerten. In Bezug auf die Querung der weiteren Widerstandsklassen ist die Differenz der Querungslänge zwischen vVTK und Alternative geringer als 20 %, daher sind der vVTK und die Alternative als gleichwertig zu bewerten. Zusammenfassend wird der vVTK aufgrund der nachteiligen Bewertung hinsichtlich des Trassierungsraums gegenüber der Alternative im Zielkriterium Konfliktfreiheit als nachteilig bewertet.	
<b>Gesamtbeurteilung Konfliktfreiheit</b>	nachteilig	vorzugswürdig
<b>Zielkriterium Technische Effizienz</b>		
bauliche Engstelle	nein	nein
Kreuzung inkl. geschlossener Bauweise < 250 m	9 (davon 4 gBw)	8 (davon 4 gBw)
Kreuzung in geschlossener Bauweise > 250 m	/	1
<b>Zwischenfazit Technische Effizienz</b>	Weder der vVTK noch die Alternative weisen Engstellen auf. Der vVTK weist insgesamt 9 Kreuzungen auf, davon 4 in geschlossener Bauweise mit einer Länge von weniger als 250 m, während die Alternative ebenfalls 8 Kreuzungen mit 4 Kreuzungen in geschlossener Bauweise und einer Länge von weniger als 250 m sowie eine Kreuzung in geschlossener Bauweise mit einer Länge von mehr als 250 m aufweist. Die Differenz von einer Kreuzung in offener Bauweise ist für eine Bewertung nicht ausreichend. Diesbezüglich sind der vVTK und die Alternative als gleichwertig zu bewerten. Aufgrund der zusätzlichen geschlossenen Bauweise mit einer Länge von mehr als 250 m, die eine deutlich höhere technische Anforderung so wie ein höheres Realisierungsrisiko darstellt, wird die Alternative im Zielkriterium Technische Effizienz als nachteilig gegenüber dem vVTK bewertet.	
<b>Bewertung Technische Effizienz</b>	vorzugswürdig	nachteilig
<b>Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz</b>		
Gesamtkosten	100 %	121 %
<b>Zwischenfazit Wirtschaftliche Effizienz</b>	Die Alternative weist Mehrkosten von 21 % gegenüber dem vVTK auf und wird daher im Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz als nachteilig bewertet.	
<b>Bewertung Wirtschaftliche Effizienz</b>	vorzugswürdig	nachteilig
<b>Gesamtbewertung</b>		
<b>Gesamtbeurteilung über alle Zielkriterien</b>	Der vVTK wird in den Zielkriterien Technische und Wirtschaftliche Effizienz als vorzugswürdig bewertet, während er im Zielkriterium Konfliktfreiheit lediglich aufgrund einer Engstelle bei ansonsten gleichwertiger Bewertung als nachteilig gegenüber der Alternative bewertet wird. Aufgrund der vorzugswürdigen Bewertung in zwei Zielkriterien bei nachteiliger Bewertung in einem Zielkriterium wird der vVTK Teil des Vorzugskorridors und die Alternative abgeschichtet.	
<b>Gesamtbewertung</b>	Vorzugskorridor	Abschichtung

Eine detaillierte Darstellung kann der Plananlage G02 entnommen werden. Eine Darstellung des VTK ist in der Plananlage G03 enthalten.





### 3.2 Vergleich vVTK (TKS NDS\_113) mit Alternative (TKS NDS\_112)





	vVTK (NDS_113)		Alternative (NDS_112)	
<b>Allgemeine Angaben</b>				
Landkreis/Kreis	Ammerland		Ammerland	
Länge/Größe				
Korridormittelachse	9,1 km		8,5 km	
mTo	9,6 km		8,3 km	
Korridorfläche	642,0 ha		599,1 ha	
<b>Zielkriterium Konfliktfreiheit</b>				
Verbleibender Trassierungsraum				
Ergebnis je TKS/Route	Korridor	mTo	Korridor	mTo
Anteil RWK I*+U-RWK I*	9 %	4%	25 %	15 %
Anteil RWK I	/	/	4%	/
Riegel, Engstellen	/	/	1 Riegel 1 Engstelle	8.300 m 900 m
Fazit verbleibender Trassierungsraum	<p>Im vVTK liegen 9 % Flächen der restriktiven Widerstandsklasse, die auf 4 % Länge von der mTo gequert werden. Die Alternative weist hingegen 25 % Flächen auf, die auf einer Länge von 15 % gequert werden. Die Differenz zwischen den Querungslängen beträgt mehr als 10 %, die Alternative ist daher diesbezüglich als nachteilig zu bewerten.</p> <p>Des Weiteren weist die Alternative gegenüber dem vVTK eine Engstelle und einen Riegel auf, die auf ca. 8.300 m bzw. ca. 900 m Länge gequert werden müssen (siehe Plananlage G02).</p> <p>Da die Querungslänge der Alternative um mehr als 10 % größer ist als die des vVTK, und die Alternative einen Riegel und eine Engstelle aufweist, wird der vVTK in Bezug auf einen konfliktfreien Trassierungsraum als vorzugswürdig bewertet.</p>			
Bewertung verbleibender Trassierungsraum	vorzugswürdig		nachteilig	
Prüfung weitere Widerstandsklassen				
Ergebnis je TKS/Route	Korridor	mTo	Korridor	mTo
Anteil RWK II + Anteil U-RWK I	46 %	56 %	45 %	35 %
U-RWK II	44 %	40 %	23 %	40 %
Fazit weitere Widerstandsklassen	<p>Während der vVTK einen Flächenanteil von 46 % mit Widerstandsklassen RWK II und U-RWK I aufweist, die auf 56 % Länge von der mTo gequert werden, weist die Alternative einen Flächenanteil von 45 % auf, die auf 35 % Länge von der mTo gequert werden. Die Differenz zwischen den Querungslängen beträgt mehr als 20 %, der vVTK ist daher diesbezüglich als nachteilig zu bewerten.</p> <p>Die U-RWK II sind nahezu vollflächig sowohl im vVTK als auch im Korridor der Alternative vorhanden und werden daher bei der Bewertung nicht mit einbezogen.</p> <p>Da die mTo des vVTK gegenüber der Alternative die Flächen mit Widerstandsklassen RWK II und U-RWK I auf mehr als 20 % Länge quert, wird der vVTK diesbezüglich als nachteilig bewertet.</p>			
Bewertung weitere Widerstandsklassen	nachteilig		vorzugswürdig	

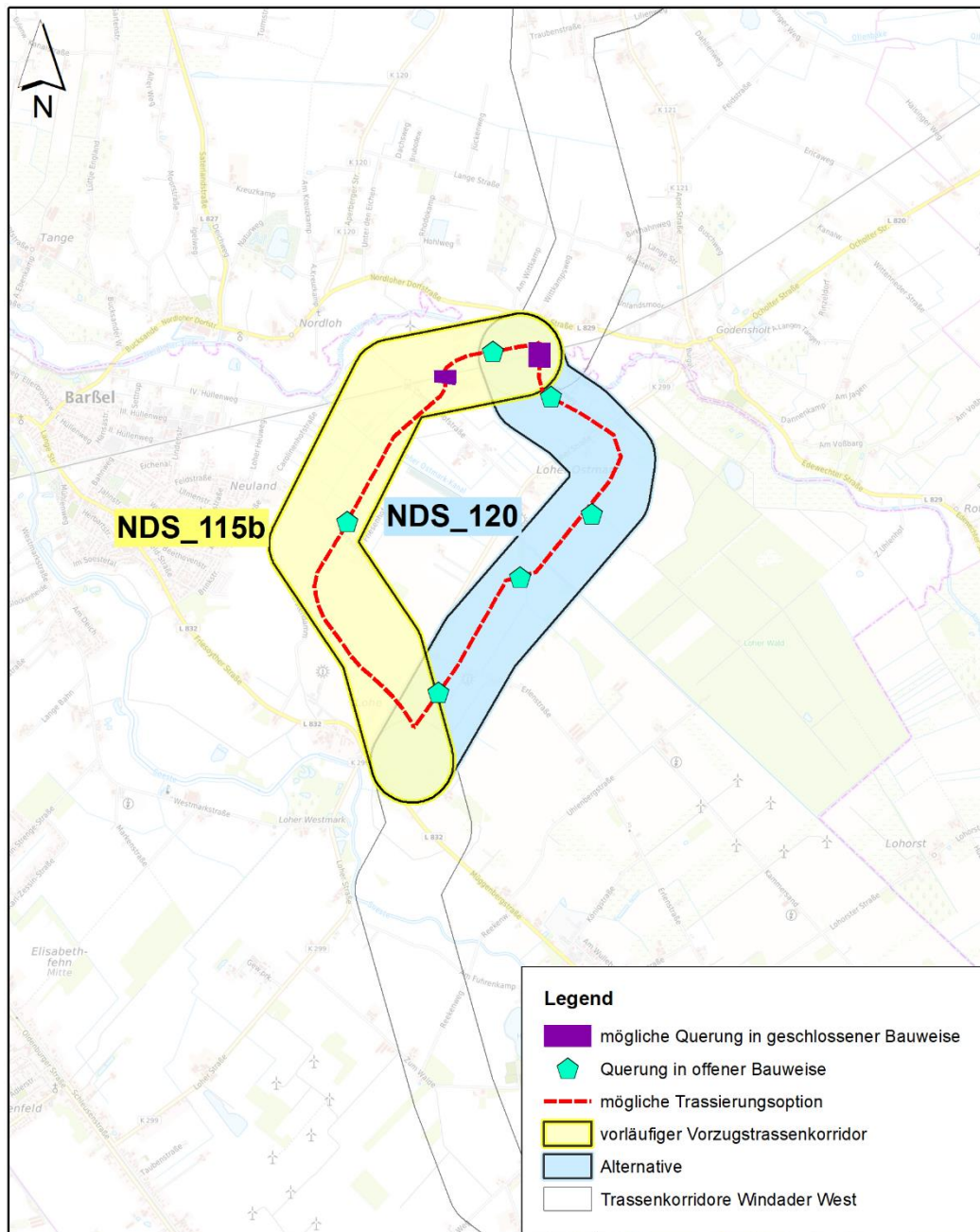
	vVTK (NDS_113)	Alternative (NDS_112)
<b>Zwischenfazit Konfliktfreiheit</b>	Hinsichtlich eines konfliktfreien Trassierungsraums ist der vVTK aufgrund der fehlenden Riegel und Engstellen sowie der geringeren Querung der restriktiven Widerstandsklassen gegenüber der Alternative als vorzugswürdig zu bewerten. In Bezug auf die Querung der weiteren Widerstandsklassen ist hingegen der vVTK aufgrund der größeren Querungslänge gegenüber der Alternative als nachteilig zu bewerten. Zusammenfassend wird für das Zielkriterium Konfliktfreiheit die vorzugswürdige Bewertung des vVTK hinsichtlich des Trassierungsraums höher gewertet als die nachteilige Bewertung bei der Querung der übrigen Widerstandsklassen. Der vVTK weist weder Riegel noch Engstellen auf und eine geringere Querungslänge der höchst restriktiven Widerstandsklassen. Daher wird der vVTK im Zielkriterium Konfliktfreiheit gegenüber der Alternative als vorzugswürdig bewertet.	
<b>Bewertung Konfliktfreiheit</b>	vorzugswürdig	nachteilig
<b>Zielkriterium Technische Effizienz</b>		
bauliche Engstelle	nein	ja
Kreuzung inkl. geschlossener Bauweise < 250 m	5 (davon 2 gBw)	4 (davon 3 gBw)
Kreuzung in geschlossener Bauweise > 250 m	1	/
Bautechnische Besonderheit	/	enger Kurvenradius erforderlich
<b>Zwischenfazit Technische Effizienz</b>	Der vVTK weist keine bauliche Engstelle auf, während die Alternative eine bauliche Engstelle nördlich der L24 aufweist. Der vVTK weist insgesamt 6 Kreuzungen auf, davon 2 in geschlossener Bauweise mit einer Länge von weniger als 250 m und eine in einer Länge von mehr als 250 m, während die Alternative nur 4 Kreuzungen mit 3 Kreuzungen in geschlossener Bauweise und einer Länge von weniger als 250 m aufweist. Ergänzend zu den Kreuzungen weist die Alternative nördlich der L24 einen Bereich auf, in dem die Richtung der Trasse zweimal unmittelbar hintereinander um fast 90° mit daran anschließender Querung der L24 in geschlossener Bauweise mehrfach einen sehr engen Biegeradius aller Kabel und damit sowohl einen hohen Platzbedarf als auch hohe Anforderungen an den Kabelzug aufweist. Aufgrund der räumlichen Anordnung der Hoflagen, Gebäude und des Abgrabungsgewässers ist der erforderliche Platzbedarf ggf. nicht vorhanden. Sollten sich hier in der weiteren Planung zusätzliche Hindernisse (Baugrund, Fremdleitungen, etc.) ergeben, ist kein kleinräumiges Ausweichen möglich und das Vorhaben ggf. nicht umsetzbar. Insgesamt wird dieser Bereich daher als bautechnisches Realisierungshemmnis bewertet. Diese Engstelle mit bautechnischem Realisierungshemmnis wird höher gewichtet als die um jeweils 1 höhere Anzahl Kreuzungen im vVTK. Aufgrund der baulichen Engstelle und des bautechnischen Realisierungshemmnis mit hohem Risiko zur Realisierung des Vorhabens in der Alternative wird der vVTK bei gleichzeitig höherer Anzahl an Kreuzungen im Zielkriterium Technische Effizienz als vorzugswürdig bewertet.	
<b>Bewertung Technische Effizienz</b>	vorzugswürdig	nachteilig

Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamtalternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

	vVTK (NDS_113)	Alternative (NDS_112)
<b>Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz</b>		
Gesamtkosten	115 %	100 %
<b>Zwischenfazit Wirtschaftliche Effizienz</b>	Der vVTK weist Mehrkosten von 15 % gegenüber der Alternative auf und wird daher im Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz als nachteilig bewertet.	
<b>Bewertung Wirtschaftliche Effizienz</b>	nachteilig	vorzugswürdig
<b>Gesamtbewertung</b>		
<b>Gesamtbeurteilung über alle Zielkriterien</b>	Der vVTK wird in den Zielkriterien Konfliktfreiheit und Technische Effizienz als vorzugswürdig bewertet, während er im Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz als nachteilig bewertet wird. Aufgrund der vorzugswürdigen Bewertung in zwei Zielkriterien bei nachteiliger Bewertung in einem Zielkriterium wird der vVTK Teil des Vorzugskorridors und die Alternative abgeschichtet.	
<b>Gesamtbewertung</b>	Vorzugskorridor	Abschichtung

Eine detaillierte Darstellung kann der Plananlage G02 entnommen werden. Eine Darstellung des VTK ist in der Plananlage G03 enthalten.

### 3.3 Vergleich vVTK (TKS NDS\_115b) mit Alternative (TKS NDS\_120)



	vVTK (NDS_115b)	Alternative (NDS_120)
<b>Allgemeine Angaben</b>		
Landkreis/Kreis	Ammerland, Cloppenburg	Ammerland, Cloppenburg
Länge/Größe		
Korridormittelachse	4,5 km	4,2 km
mTo	4,3 km	4,1 km
Korridorfläche	335,1 ha	312,4 ha

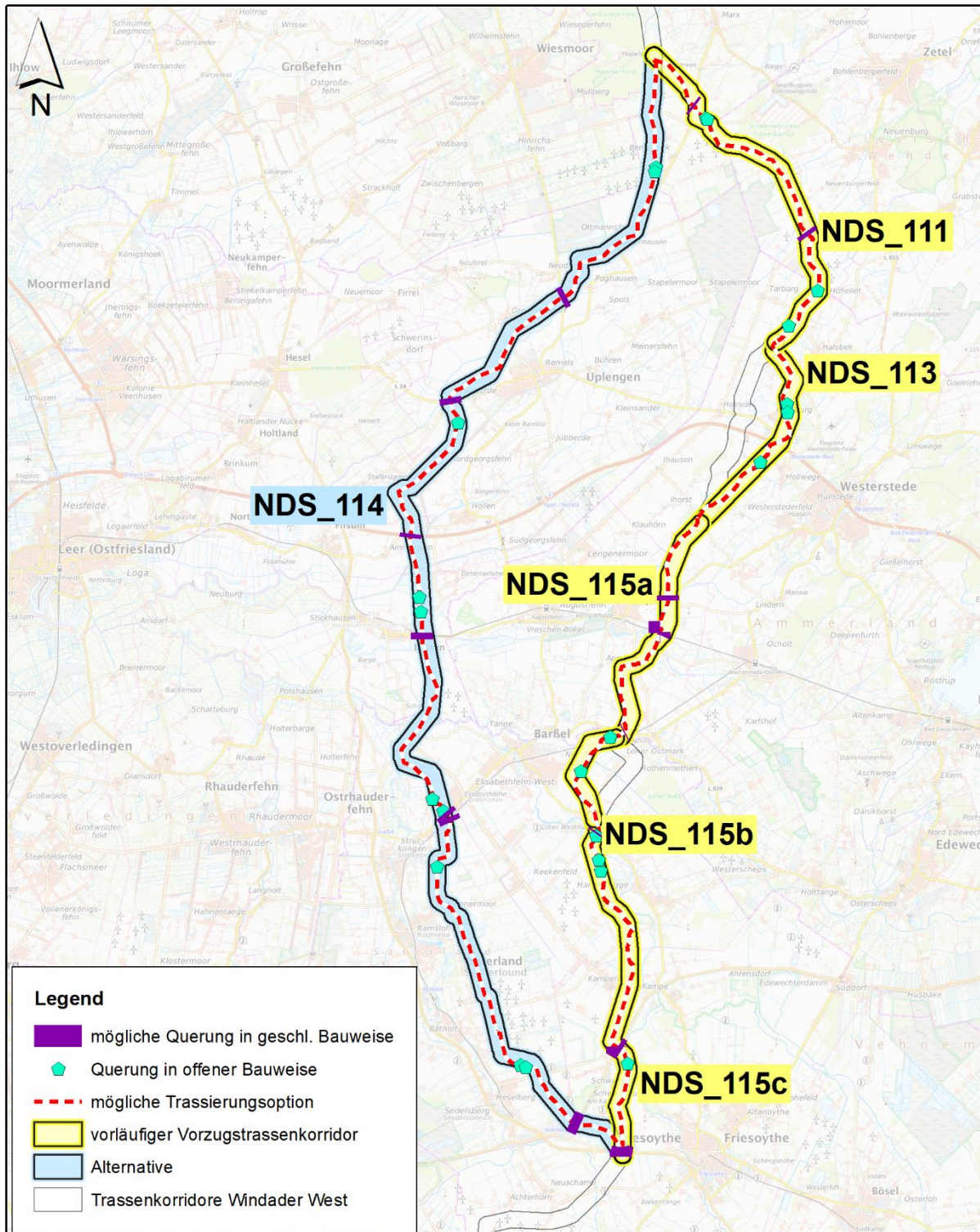
	vVTK (NDS_115b)		Alternative (NDS_120)	
<b>Zielkriterium Konfliktfreiheit</b>				
Verbleibender Trassierungsraum				
Ergebnis je TKS/Route	Korridor	mTo	Korridor	mTo
Anteil RWK I*+U-RWK I*	4 %	/	3 %	/
Anteil RWK I	/	/	/	/
Riegel, Engstellen	/	/	/	/
Fazit verbleibender Trassierungsraum	Sowohl im vVTK als auch in der Alternative liegen nur wenige Flächen mit restriktiver Widerstandsklasse. Der Unterschied beträgt nur 1 %, zudem werden diese Flächen weder im vVTK noch in der Alternative von der mTo gequert, daher sind der vVTK und die Alternative diesbezüglich als gleichwertig zu bewerten. Flächen der RWK I liegen in beiden Korridoren nicht vor, dies gilt ebenso für Riegel und Engstellen. Aufgrund der fehlenden Querung von restriktiven Widerstandsklassen sowie fehlender Riegel und Engstellen werden der vVTK und die Alternative hinsichtlich des verbleibenden Trassierungsraums als gleichwertig bewertet.			
Bewertung verbleibender Trassierungsraum	gleichwertig		gleichwertig	
Prüfung weitere Widerstandsklassen				
Ergebnis je TKS/Route	Korridor	mTo	Korridor	mTo
Anteil RWK II + Anteil U-RWK I	18 %	10 %	43 %	37 %
U-RWK II	78 %	90 %	53 %	63 %
Fazit weitere Widerstandsklassen	Während der vVTK einen Flächenanteil von 18 % mit Widerstandsklassen RWK II und U-RWK I aufweist, die auf 10 % Länge von der mTo gequert werden, weist die Alternative einen Flächenanteil von 43 % auf, die auf 37 % Länge von der mTo gequert werden. Die Differenz der Querungslänge beträgt somit mehr als 20 %, die Alternative ist daher diesbezüglich als nachteilig zu bewerten. Die U-RWK II sind nahezu vollflächig sowohl im vVTK als auch im Korridor der Alternative vorhanden und werden daher bei der Bewertung nicht miteinbezogen. Da die mTo der Alternative auf mehr als 20 % Länge die Flächen mit Widerstandsklassen RWK II und U-RWK I quert als der vVTK, wird der vVTK diesbezüglich als vorzugswürdig bewertet.			
Bewertung weitere Widerstandsklassen	vorzugswürdig		nachteilig	
<b>Zwischenfazit Konfliktfreiheit</b>	Hinsichtlich eines konfliktfreien Trassierungsraums sind der vVTK und die Alternative aufgrund der fehlenden Riegel und Engstellen sowie der fehlenden Querung der restriktiven Widerstandsklassen als gleichwertig zu bewerten. In Bezug auf die Querung der weiteren Widerstandsklassen ist hingegen der vVTK aufgrund der geringeren Querungslänge gegenüber der Alternative als vorzugswürdig zu bewerten. Zusammenfassend wird der vVTK aufgrund der vorzugswürdigen Bewertung hinsichtlich des Trassierungsraums gegenüber der Alternative im Zielkriterium Konfliktfreiheit als vorzugswürdig bewertet.			
<b>Gesamtbeurteilung Konfliktfreiheit</b>	vorzugswürdig		nachteilig	
<b>Zielkriterium Technische Effizienz</b>				
bauliche Engstelle	/		/	
Kreuzung inkl. geschlossener Bauweise < 250 m	3 (davon 1 gBw)		5 (davon 1 gBw)	
Kreuzung in geschlossener Bauweise > 250 m	/		/	



	vVTK (NDS_115b)	Alternative (NDS_120)
<b>Zwischenfazit Technische Effizienz</b>	Weder der vVTK noch die Alternative weisen Engstellen auf. Der vVTK weist insgesamt 3 Kreuzungen auf, davon eine in geschlossener Bauweise mit einer Länge von weniger als 250 m, während die Alternative 5 Kreuzungen mit einer Kreuzung in geschlossener Bauweise und einer Länge von weniger als 250 m aufweist. Da die Alternative eine höhere Anzahl an Kreuzungen aufweist als der vVTK, wird sie im Zielkriterium Technische Effizienz als nachteilig bewertet.	
<b>Bewertung Technische Effizienz</b>	vorzugswürdig	nachteilig
<b>Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz</b>		
Gesamtkosten	106 %	100 %
<b>Zwischenfazit Wirtschaftliche Effizienz</b>	Der vVTK weist Mehrkosten von 6 % gegenüber der Alternative auf. Dies sind weniger als 10 % Mehrkosten, daher werden vVTK und Alternative im Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz als gleichwertig bewertet.	
<b>Bewertung Wirtschaftliche Effizienz</b>	gleichwertig	gleichwertig
<b>Gesamtbewertung</b>		
<b>Gesamtbeurteilung über alle Zielkriterien</b>	Der vVTK wird in den Zielkriterien Konfliktfreiheit und Technische Effizienz als vorzugswürdig bewertet, während er im Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz als gleichwertig mit der Alternative bewertet wird. Aufgrund der vorzugswürdigen Bewertung in zwei Zielkriterien bei gleichwertiger Bewertung in einem Zielkriterium wird der vVTK Teil des Vorzugskorridors und die Alternative abgeschichtet.	
<b>Gesamtbewertung</b>	Vorzugskorridor	Abschichtung

Eine detaillierte Darstellung kann der Plananlage G02 entnommen werden. Eine Darstellung des VTK ist in der Plananlage G03 enthalten.



### 3.4 Vergleich vVTK (TKS NDS\_111, NDS\_113, NDS\_115a, NDS\_115b, NDS\_115c) mit Alternative (TKS NDS\_114)





Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamialternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

	<b>vVTK (NDS_111, NDS_113, NDS_115a, NDS_115b, NDS_115c)</b>		<b>Alternative (NDS_114)</b>	
<b>Allgemeine Angaben</b>				
Landkreis/Kreis	Wittmund, Friesland, Ammerland, Cloppenburg		Wittmund, Aurich, Leer, Cloppenburg	
Länge/Größe				
Korridormittelachse	53,8 km		55,2 km	
mTo	55,4 km		55,3 km	
Korridorfläche	3.770,5 ha		3.722,9 ha	
<b>Zielkriterium Konfliktfreiheit</b>				
Verbleibender Trassierungsraum				
Ergebnis je TKS/Route	Korridor	mTo	Korridor	mTo
Anteil RWK I*+U-RWK I*	11 %	6 %	14 %	9 %
Anteil RWK I	/	/	1 %	/
Riegel, Engstellen	1 Engstelle 2 Riegel	250 m 650 m	5 Engstellen 4 Riegel	2.700 m 2.650 m
Fazit verbleibender Trassierungsraum	Sowohl im vVTK als auch in der Alternative liegen nur wenige Flächen mit restriktiver Widerstandsklasse, beide weisen nur eine geringe Differenz von 3 % in der Flächengröße auf. Zudem werden diese Flächen sowohl im vVTK als auch in der Alternative auf unter 10 % der Länge von der mTo gequert. Aufgrund der geringen Differenz von weniger als 10 % in der Querungslänge sind die beiden Alternativen bezüglich der Querung der restriktiven Widerstandsklassen als gleichwertig zu bezeichnen. Flächen der RWK I liegen in beiden Korridoren nicht vor. Der vVTK weist eine Engstelle und zwei Riegel auf, die auf ca. 250 m bzw. auf insgesamt ca. 650 m Länge gequert werden. Demgegenüber weist die Alternative 5 Engstellen und 4 Riegel auf, die auf ca. 2.700 m Länge bzw. ca. 2.650 m Länge gequert werden (siehe Plananlage G02). Insgesamt wird daher die Alternative aufgrund der deutlich größeren Anzahl an Engstellen und Riegeln und der wesentlich größeren Querungslänge von jeweils mehr als 2 km gegenüber dem vVTK hinsichtlich des verbleibenden Trassierungsraums als nachteilig bewertet.			
Bewertung verbleibender Trassierungsraum	vorzugswürdig		nachteilig	
Prüfung weitere Widerstandsklassen				
Ergebnis je TKS/Route	Korridor	mTo	Korridor	mTo
Anteil RWK II + Anteil U-RWK I	47 %	52 %	64 %	71 %
U-RWK II	41 %	41 %	19 %	17 %
Fazit weitere Widerstandsklassen	Während der vVTK einen Flächenanteil von 47 % mit Widerstandsklassen RWK II und U-RWK I aufweist, die auf 52 % Länge von der mTo gequert werden, weist die Alternative einen Flächenanteil von 64 % auf, die auf 71 % Länge von der mTo gequert werden. Die Differenz der Querungslänge beträgt somit weniger als 20 %, daher sind der vVTK und die Alternative diesbezüglich als gleichwertig zu bewerten. Die U-RWK II sind nahezu vollflächig sowohl im vVTK als auch im Korridor der Alternative vorhanden und werden daher bei der Bewertung nicht mit einbezogen. Da die mTo der Alternative nur auf 19 % mehr Länge die Flächen mit Widerstandsklassen RWK II und U-RWK I quert als der vVTK (Differenz weniger als 20 %), werden der vVTK und die Alternative als gleichwertig bewertet.			
Bewertung weitere Widerstandsklassen	gleichwertig		gleichwertig	



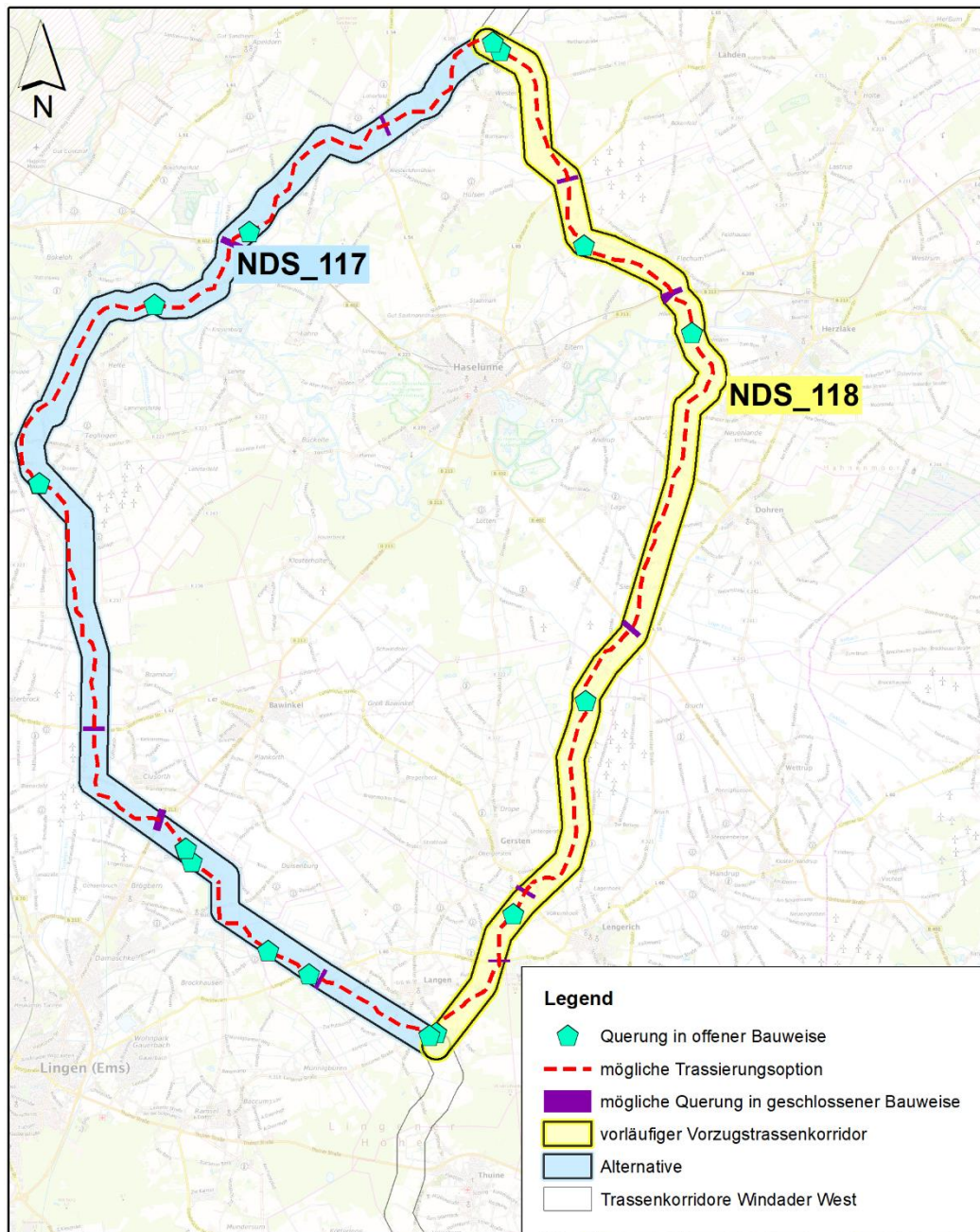
	<b>vVTK (NDS_111, NDS_113, NDS_115a, NDS_115b, NDS_115c)</b>	<b>Alternative (NDS_114)</b>
<b>Zwischenfazit Konfliktfreiheit</b>	Hinsichtlich eines konfliktfreien Trassierungsraums ist der vVTK aufgrund der geringeren Anzahl an Riegel und Engstellen sowie der geringeren Querungslänge selbiger bei gleichwertiger Bewertung hinsichtlich der Querung der restriktiven Widerstandsklassen gegenüber der Alternative als vorzugswürdig zu bewerten. In Bezug auf die Querung der weiteren Widerstandsklassen sind der vVTK und die Alternative als gleichwertig zu bewerten. Insgesamt wird aufgrund der deutlich größeren Anzahl an Engstellen und Riegeln und der wesentlich größeren Querungslänge von jeweils mehr als 2 km die Alternative gegenüber dem vVTK im Zielkriterium Konfliktfreiheit als nachteilig bewertet.	
<b>Gesamtbeurteilung Konfliktfreiheit</b>	vorzugswürdig	nachteilig
<b>Zielkriterium Technische Effizienz</b>		
bauliche Engstelle	nein	ja
Kreuzung inkl. geschlossener Bauweise < 250 m	24 (davon 10 gBw)	14 (davon 4 gBw)
Kreuzung in geschlossener Bauweise > 250 m	2	4
<b>Zwischenfazit Technische Effizienz</b>	Der vVTK weist keine baulichen Engstellen auf, während die Alternative insgesamt zwei Engstellen, aufgrund von Bebauung entlang der K299 und der K297, aufweist. Im Hinblick auf die Engstellen ist daher der vVTK als vorzugswürdig zu bewerten. Bezüglich der Kreuzungen weist der vVTK 24 Stück auf, von denen 10 in geschlossener Bauweise durchgeführt werden, während die Alternative 14 Stück aufweist, von denen 4 in geschlossener Bauweise durchgeführt werden. In Bezug auf die Kreuzungen inkl. geschlossener Bauweise < 250 m Länge ist daher der vVTK aufgrund der deutlich höheren Anzahl als nachteilig gegenüber der Alternative zu bewerten. Die Alternative weist hingegen 4 Kreuzungen in geschlossener Bauweise mit einer Länge > 250 m auf, während der vVTK nur 2 Kreuzungen dieser Art aufweist. In Bezug auf die die Kreuzungen mit langer geschlossener Bauweise ist die Alternative als nachteilig zu bewerten. Insgesamt wird aufgrund der baulichen Engstellen und der höheren Anzahl an Kreuzungen mit einer Länge von mehr als 250 m Länge in geschlossener Bauweise trotz der geringeren Anzahl an Kreuzungen mit geschlossener Bauweise von weniger als 250 m Länge die Alternative gegenüber dem vVTK als nachteilig bewertet.	
<b>Bewertung Technische Effizienz</b>	vorzugswürdig	nachteilig

Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamialternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

	vVTK (NDS_111, NDS_113, NDS_115a, NDS_115b, NDS_115c)	Alternative (NDS_114)
<b>Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz</b>		
Gesamtkosten	100 %	100 %
<b>Zwischenfazit Wirtschaftliche Effizienz</b>	Im Vergleich zwischen dem vVTK und der Alternative gibt es keine Mehrkosten, daher werden beide im Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz als gleichwertig bewertet.	
<b>Bewertung Wirtschaftliche Effizienz</b>	gleichwertig	gleichwertig
<b>Gesamtbewertung</b>		
<b>Gesamtbeurteilung über alle Zielkriterien</b>	Der vVTK wird in den Zielkriterien Konfliktfreiheit und Technische Effizienz als vorzugswürdig gegenüber der Alternative bewertet. Im Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz werden hingegen der vVTK und die Alternative als gleichwertig bewertet. Aufgrund der vorzugswürdigen Bewertung in zwei Zielkriterien bei gleichwertiger Bewertung in einem Zielkriterium wird der vVTK Teil des Vorzugskorridors und die Alternative abgeschichtet.	
<b>Gesamtbewertung</b>	Vorzugskorridor	Abschichtung



Eine detaillierte Darstellung kann der Plananlage G02 entnommen werden. Eine Darstellung des VTK ist in der Plananlage G03 enthalten.

### 3.5 Vergleich vVTK (TKS NDS\_118) mit Alternative (TKS NDS\_117)



	vVTK (NDS_118)	Alternative (NDS_117)
<b>Allgemeine Angaben</b>		
Landkreis/Kreis	Emsland	Emsland
Länge/Größe		
Korridormittelachse	29,1 km	36,0 km
mTo	29,6 km	37,4 km
Korridorfläche	1.979,4 ha	2.436,4 ha



	vVTK (NDS_118)		Alternative (NDS_117)	
<b>Zielkriterium Konfliktfreiheit</b>				
Verbleibender Trassierungsraum				
Ergebnis je TKS/Route	Korridor	mTo	Korridor	mTo
Anteil RWK I*+U-RWK I*	4%	/	4%	< 1 %
Anteil RWK I	0%	/	0%	/
Riegel, Engstellen	/	/	/	/
Fazit verbleibender Trassierungsraum	<p>Sowohl im vVTK als auch in der Alternative liegen nur wenige Flächen mit restriktiver Widerstandsklasse, beide weisen dieselbe Flächengröße von 4 % auf.</p> <p>Zudem werden diese Flächen im vVTK nicht und in der Alternative auf weniger als 1 % der Länge von der mTo gequert. Die Differenz der Querungslänge beträgt weniger als 10 %, daher sind der vVTK und die Alternative diesbezüglich als gleichwertig zu bewerten.</p> <p>Flächen der RWK I liegen in beiden Korridoren nicht vor, ebenso wenig wie Riegel oder Engstellen.</p> <p>Insgesamt sind daher der vVTK und die Alternative als gleichwertig hinsichtlich des verbleibenden Trassierungsraums zu bewerten.</p>			
Bewertung verbleibender Trassierungsraum	gleichwertig		gleichwertig	
Prüfung weitere Widerstandsklassen				
Ergebnis je TKS/Route	Korridor	mTo	Korridor	mTo
Anteil RWK II + Anteil U-RWK I	23%	22%	29%	27%
U-RWK II	60%	63%	65%	71%
Fazit weitere Widerstandsklassen	<p>Während der vVTK einen Flächenanteil von 23 % mit Widerstandsklassen RWK II und U-RWK I aufweist, die auf 22 % Länge von der mTo gequert werden, weist die Alternative einen Flächenanteil von 29 % auf, die auf 27 % Länge von der mTo gequert werden. Die Differenz in der Querungslänge beträgt weniger als 20 %, daher sind der vVTK und die Alternative diesbezüglich als gleichwertig zu bewerten.</p> <p>Die U-RWK II sind nahezu vollflächig sowohl im vVTK als auch im Korridor der Alternative vorhanden und werden daher bei der Bewertung nicht miteinbezogen.</p> <p>Da die mTo der Alternative nur auf 5 % mehr Länge die Flächen mit Widerstandsklassen RWK II und U-RWK I quert als der vVTK (Differenz weniger als 20 %), werden der vVTK und die Alternative als gleichwertig bewertet.</p>			
Bewertung weitere Widerstandsklassen	gleichwertig		gleichwertig	
<b>Zwischenfazit Konfliktfreiheit</b>				
<p>Hinsichtlich eines konfliktfreien Trassierungsraums werden der vVTK und die Alternative als gleichwertig bewertet. In Bezug auf die Querung der weiteren Widerstandsklassen ist die Differenz der Querungslänge zwischen vVTK und Alternative geringer als 20 %, daher sind der vVTK und die Alternative ebenfalls als gleichwertig zu bewerten.</p> <p>Zusammenfassend werden daher der vVTK und die Alternative im Zielkriterium Konfliktfreiheit als gleichwertig bewertet.</p>				
<b>Gesamtbeurteilung Konfliktfreiheit</b>	gleichwertig		gleichwertig	

Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamtalternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

	vVTK (NDS_118)	Alternative (NDS_117)
<b>Zielkriterium Technische Effizienz</b>		
bauliche Engstelle	/	/
Kreuzung inkl. geschlossener Bauweise < 250 m	12 (davon 5 gBw)	13 (davon 5 gBw)
Kreuzung in geschlossener Bauweise > 250 m	/	/
<b>Zwischenfazit Technische Effizienz</b>	Weder der vVTK noch die Alternative weisen Engstellen auf. Der vVTK weist insgesamt 12 Kreuzungen auf, davon 5 in geschlossener Bauweise mit einer Länge von weniger als 250 m, während die Alternative 13 Kreuzungen mit 5 Kreuzungen in geschlossener Bauweise und einer Länge von weniger als 250 m aufweist. Zwar weist die Alternative eine höhere Anzahl an Kreuzungen (13 zu 12) als der vVTK auf, jedoch beträgt die Differenz nur eine Kreuzung in offener Bauweise. Dies wird als nicht ausreichend bewertet, um eine Differenzierung zwischen vVTK und Alternative zu begründen. Im Zielkriterium Technische Effizienz werden daher vVTK und Alternative als gleichwertig bewertet.	
<b>Bewertung Technische Effizienz</b>	gleichwertig	gleichwertig
<b>Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz</b>		
Gesamtkosten	100 %	126 %
<b>Zwischenfazit Wirtschaftliche Effizienz</b>	Die Alternative weist Mehrkosten von 26 % gegenüber dem vVTK auf und wird daher im Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz als nachteilig bewertet.	
<b>Bewertung Wirtschaftliche Effizienz</b>	vorzugswürdig	nachteilig
<b>Gesamtbewertung</b>		
<b>Gesamtbeurteilung über alle Zielkriterien</b>	Der vVTK wird nur im Zielkriterium Wirtschaftliche Effizienz als vorzugswürdig bewertet. In den beiden Zielkriterien Konfliktfreiheit und Technische Effizienz werden hingegen der vVTK und die Alternative als gleichwertig bewertet. Aufgrund der vorzugswürdigen Bewertung in einem Zielkriterien bei gleichwertiger Bewertung in den beiden anderen Zielkriterien wird der vVTK Teil des Vorzugskorridors und die Alternative abgeschichtet.	
<b>Gesamtbewertung</b>	Vorzugskorridor	Abschichtung

Eine detaillierte Darstellung kann der Plananlage G02 entnommen werden. Eine Darstellung des VTK ist in der Plananlage G03 enthalten.



Lange GmbH & Co. KG 		
Rev. 1.0	Verfahrensunterlage zur RaumVP Windader West – Abschnitt Niedersachsen, Unterlage G - Gesamtalternativenvergleich	Dok.-ID / Doc.-ID #WAW.OGN0=901&CB010-000047

## 4 Literaturverzeichnis

50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, Transnet BW GmbH (2023). Netzentwicklungsplan Strom 2035, Version 2021, Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber (Stand 12. Juni 2023). Berlin.

50Hertz Transmission GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH, Amprion GmbH (2013). Offshore-Netzentwicklungsplan 2013. Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber (Stand: 24.06.2013) (Netzentwicklungsplan).

Amprion, GmbH (2020). Gleichstromleitung A-Nord BBPIG Vorhaben Nr. 1 Emden Ost – Osterath Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG, Unterlage 13,1 Vorgezogener Alternativenvergleich; April 2020

Amprion, GmbH (2020). Gleichstromleitung A-Nord BBPIG Vorhaben Nr. 1 Emden Ost – Osterath Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG, Unterlage 13,2 Gesamtalternativenvergleich; April 2020

Amprion Offshore GmbH (2023) - Raumverträglichkeitsprüfung - Unterlage zur Antragskonferenz (UzA) für die Offshore-Netzanbindungssysteme "Windader West" vom 04.09.2023.  
[https://www.arl-we.niedersachsen.de/download/198689/Unterlage\\_zur\\_Antragskonferenz\\_Windader\\_West.pdf](https://www.arl-we.niedersachsen.de/download/198689/Unterlage_zur_Antragskonferenz_Windader_West.pdf)

EnWG: Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG) vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970; 3621), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 406) geändert worden ist

NEP, 2019. Netzentwicklungsplan Strom 2030, Version 2019 - Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber.

NEP, 2023. Netzentwicklungsplan Strom, Bedarfsermittlung 2023-2037/2045 - Bestätigung Netzentwicklungsplan Strom.

NROG: Niedersächsisches Raumordnungsgesetz vom 6. Dezember 2017 (Nds. GVBl. Nr. 23 vom 21.12.2017 S. 456)

ROG: Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 88) geändert worden ist

ROGÄndG: Gesetz zur Änderung des Raumordnungsgesetzes und anderer Vorschriften vom 22. März 2023 (BGBl. I Nr. 88 vom 28.03.2023)