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

Antrag auf Bundesfachplanung gemäß § 6 NABEG

ANLAGE 8

Kurzsteckbriefe der Wechselstrom-Korridorsegmente zur Konverteranbindung

Stand: März 2018

Version: 1.0

Legendenblatt zu den AC-Steckbriefen der Trassenkorridorsegmente

Allgemeine Angaben - Pkt. 1

Netzverknüpfungspunkt (NVP)

anzubindener Standortbereich

35 Trassenkorridorsegment des Steckbriefes mit Segmentnummer

Verortung - Pkt. 2

Raumwiderstandsklassen (RWK)

RWK I* - Sehr hoher Raumwiderstand; Sachverhalt, der die Realisierung einer Erdkabelverbindung in der Regelbauweise unmöglich macht

RWK I - Sehr hoher Raumwiderstand

RWK II - Hoher Raumwiderstand

RWK III - Mittlerer Raumwiderstand

Siedlungspuffer gemäß Landesraumordnungsprogramm (LROP) Niedersachsen 2017 (nur bei Freileitungskorridoren)

Innenbereich

400-m-Abstandspuffer um Flächen gem. Abschnitt 4.2 Ziff. 07 Satz 6-8 des LROP 2017 (DLM 250)

Außenbereich

200-m-Abstandspuffer um Wohngebäude im Außenbereich gem. Abschnitt 4.2 Ziff. 07 Satz 12 des LROP 2017

Bündelungspotentiale

Höchst- und Hochspannung - Freileitung

Bestand

Zusammenfassung von 380/220/110-kV-Leitungen der regionalen und überregionalen Netzbetreiber sowie des Bahnstromnetzes

Planung

Höchst- bzw. Hochspannung

Höchst- und Hochspannung - Kabel

Bestand

Planung

Vorzugskorridor/raumordnerisch festgestellter Trassenkorridor

Korridoralternativen

Erdverlegte Produktenfernleitungen

Bestand

Planung

Vorranggebiete Leitungstrassen

Zusammenfassung der Vorranggebiete Leitungsstrassen Rohrfernleitungen des Landesraumordnungsprogrammes Niedersachsen sowie der Regionalen Raumordnungsprogramme der Landkreise Aurich und Leer

Verkehrsinfrastruktur

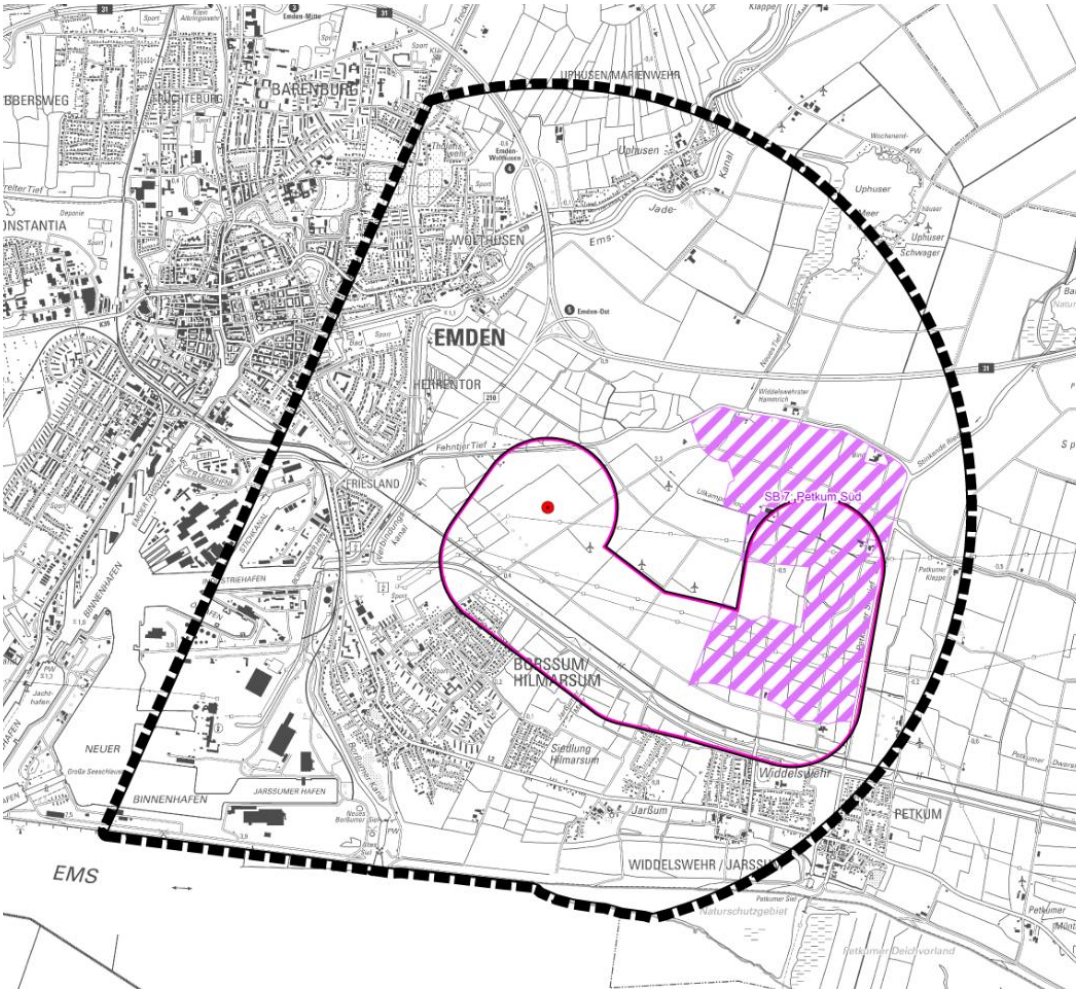
Bundesautobahnen

Bahnstrecken

Kartengrundlage: Digitale Topografische Karte - DTK 25, © GeoBasis-DE /BKG 2017

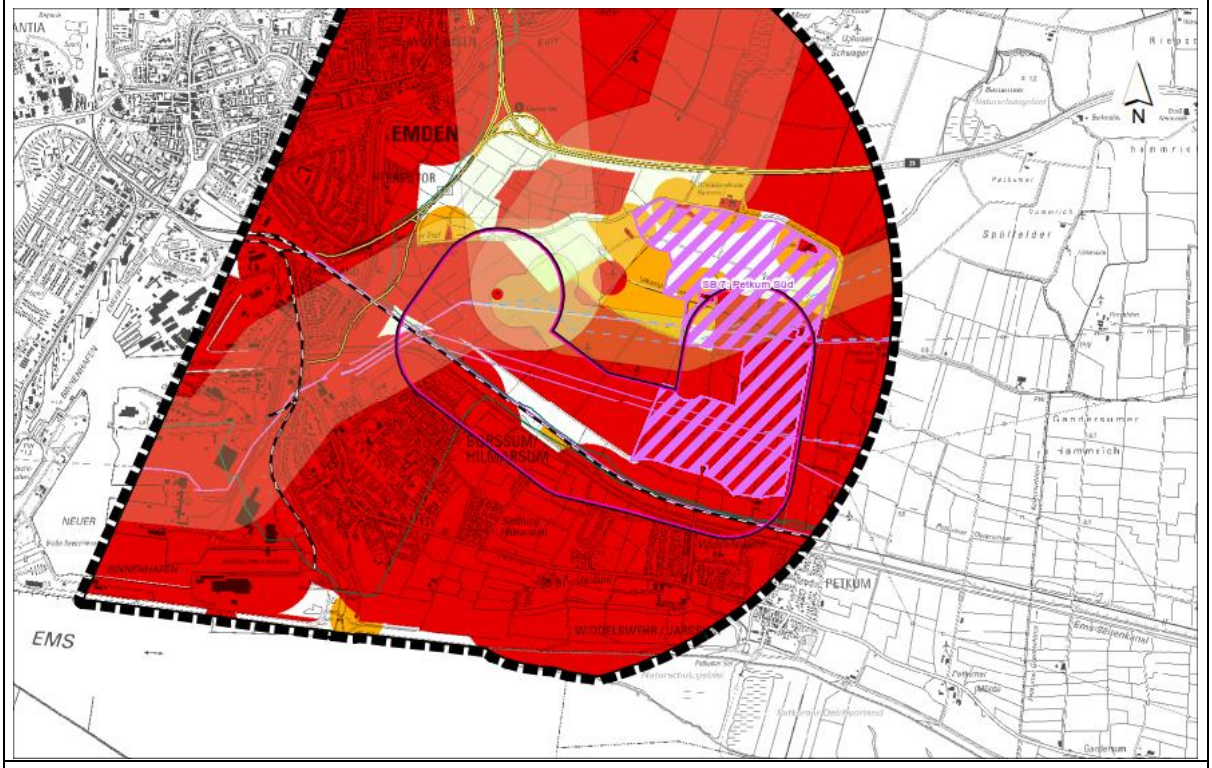
Steckbrief Trassenkorridorsegment AC-Stichleitung Nr. 7 Petkum Süd Variante 1

1. Allgemeine Angaben	
Bundesländer	Niedersachsen
Regierungsbezirke / Landkreise / Kreise / kreisfreie Städte	Kreisfreie Stadt Emden
Kommunen	Kreisfreie Stadt Emden
Länge des Trassenkorridorsegments	3,7 km
anzuschließender Standortbereich (SB)	SB 7: Petkum Süd
Anbindung	Freileitung

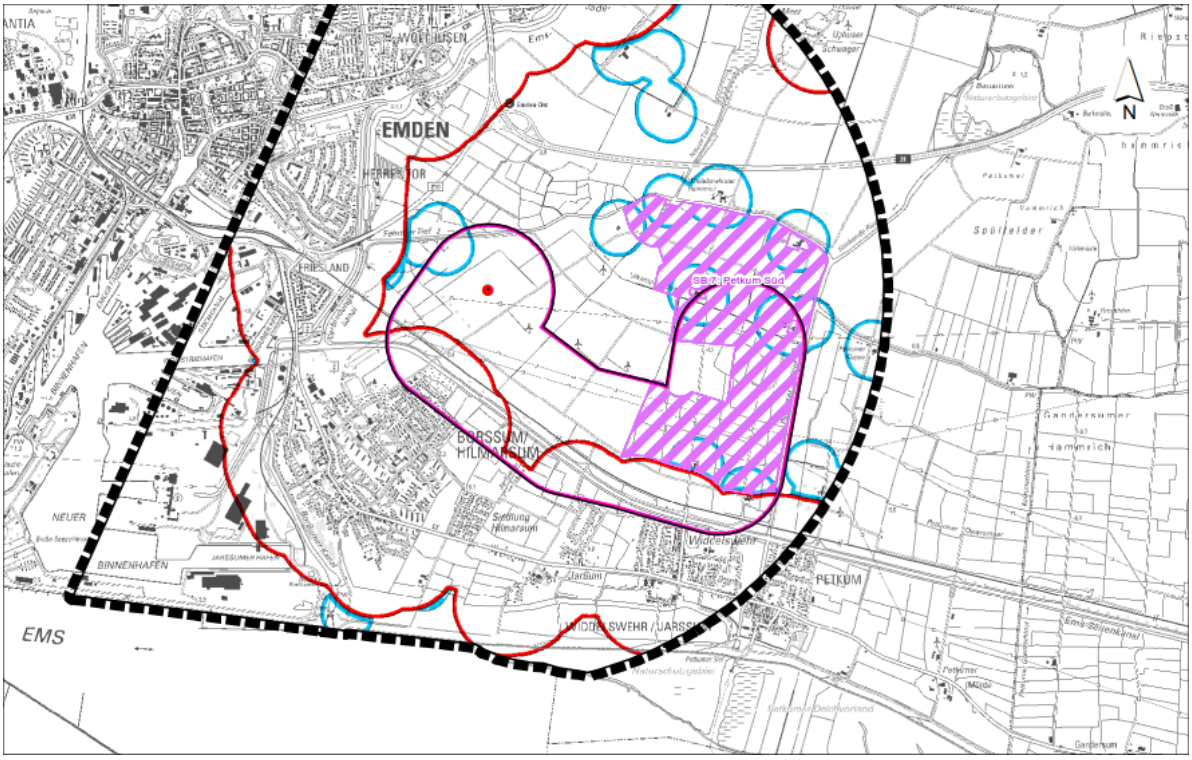


Übersichtskarte: Darstellung des Untersuchungsgebietes (schwarze Außenlinien) und des Trassenkorridorsegments Nr. 7.1 (pinke Außenlinie)

2. Verortung



Raumwiderstände (vgl. Anlage 13 Kap 4.1.4)



Abstandspuffer um Wohngebäude gem. Abschnitt 4.2 Ziff. 07 Satz 6-8 und Satz 12 des LROP 2017, differenziert nach 200 m um Wohngebäude im Außenbereich (blau) und 400 m um Wohngebäude im Innenbereich (rot)

3. Beschreibung und Begründung des Trassenkorridorverlaufs

Beschreibung des Verlaufs

Das TKS verbindet den Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ mit dem potenziellen Konverterstandort Nr. 7 am Petkumer Sieltief nördlich der Bahntrasse bei Widdelswehr. Der Verlauf führt zunächst in Richtung Südwest zum Stadtgebiet Emden bei Borssum / Hilmarsum. Der weitere Verlauf erfolgt in Richtung Südost entlang der Bahntrasse bis zum Petkumer Sieltief. Nach einem rechtwinkligen Knick in Richtung Norden endet das TKS kurz vor dem Wykhoffweg am Konverterstandort Nr. 7.

Begründung der TK-Abgrenzung

Das TKS Nr. 7 Variante 1 ist geprägt von hohen Raumwiderständen, wie den Siedlungsbereichen von Borssum / Hilmarsum im Süden und den wertvollen avifaunistischen Bereichen für Brut- und Gastvögel sowohl im südlichen als auch im nördlichen Teil des Korridors. Um die Konfliktpotenziale zu reduzieren, wurde der Korridor gezielt in Richtung einer Fläche entlang der Bahntrasse geplant, welche keinerlei klassifizierte Raumwiderstände aufweist.

Es befinden sich zwei Freileitungen sowie die Bahntrasse (Emden - Leer) als Bündelungspotenziale (2,3 km) im Trassenkorridorsegment. Weiterhin besteht bei einer Anbindungsvariante der Gleichstromverbindung in Erdkabelausführung auf einer Teilstrecke eine potenzielle Option zur Bündelung mit der hier untersuchten Wechselstromleitung zum SB Nr. 7.

Zur Anbindung des Konverterstandortes Nr. 7 wurde eine weitere Trassenkorridoralternative (TKS 7.2) entwickelt.

4. Raumanalyse

4.1 Vorhandene Raumwiderstände im Trassenkorridorsegment

Raumwiderstand	**Fläche**		**Kriteriengruppen Oberkriterien (ggf. einander überlagernd, Angabe der realen Flächengröße des jeweiligen Oberkriteriums)**	**Fläche**	
	ha	%		ha	%
RWK I	391,4	89,6	- Siedlung und Erholung - Avifauna - Sonstiges	124,51 315,23 9,15	28,49 72,14 2,09
RWK II	6,4	1,5	- Siedlung und Erholung - Ziele der Raumordnung - Sonstiges	58,26 2,59 82,37	13,33 0,59 18,85
RWK III	0	0	-	0	0
Ohne RWK	39,2	9,0			
Gesamt	437,0	100,0			

Besonderheiten im Trassenkorridorsegment	
Verteilung und Lage der Kriterien im TKS	Innerhalb des TKS gibt es in Verlaufsrichtung einen langgestreckten Bereich, welcher keinerlei Raumwiderstände aufweist.
Überlagerung von Flächen verschiedener Kriterien	Im nördlichen Bereich des TKS überlagern sich ein Sondergebiet Windenergienutzung und die Abstandspuffer zu bestehenden Windkraftanlagen mit avifaunistisch wertvollen Bereichen für Brut- und Gastvögel. Im südlichen Bereich des TKS überlagern sich die Abstandspuffer zu Siedlungsbereichen im Innenbereich mit avifaunistisch wertvollen Bereichen für Brut- und Gastvögel. Auf Höhe des Konverterstandortes überlagern sich avifaunistisch wertvolle Bereiche für Brut- und Gastvögel mit den einzuhaltenden Abständen zu Wohngebäuden im Außenbereich.
Besondere technische Anforderungen	-/-
Regionale Besonderheiten	-/-

5. Bündelung / Bündelungspotenziale		
Bündelungstyp:	Freileitung, Bahnlinie	
Beschreibung der Bündelungsoption / Vorteile der Bündelungsoption:	Hochspannungsfreileitung	Minimierung der Einschränkung zukünftiger Planungsoptionen.
	Bahnlinie	Nutzung vorbelasteter Räume (Bahnlinie).
	ggf. A-Nord – Hochspannungserdkabel (geplant)	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Der Bereich einer erdverlegten Leitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar. Diese Bereiche können beim Bau der Kabelanlage erneut genutzt werden, bisher unbeeinträchtigte Bereiche werden geschont.
Anteil gebündelter Verlauf:	2,3 km	54,1 %

6. Fazit / Zusammenfassung

Das TKS stellt eine der beiden Varianten zur Verbindung des Netzverknüpfungspunktes „Emden Ost“ mit dem Konverterstandortbereich Nr. 7 dar.

Im TKS befinden sich überwiegend Flächen der RWK I (89,8 %), ca. ein geringer Anteil entfällt auf RWK II Flächen (1,5%). Die übrigen Flächen liegen außerhalb klassifizierter Raumwiderstände (9 %), RWK III Flächen liegen nicht im Korridor.

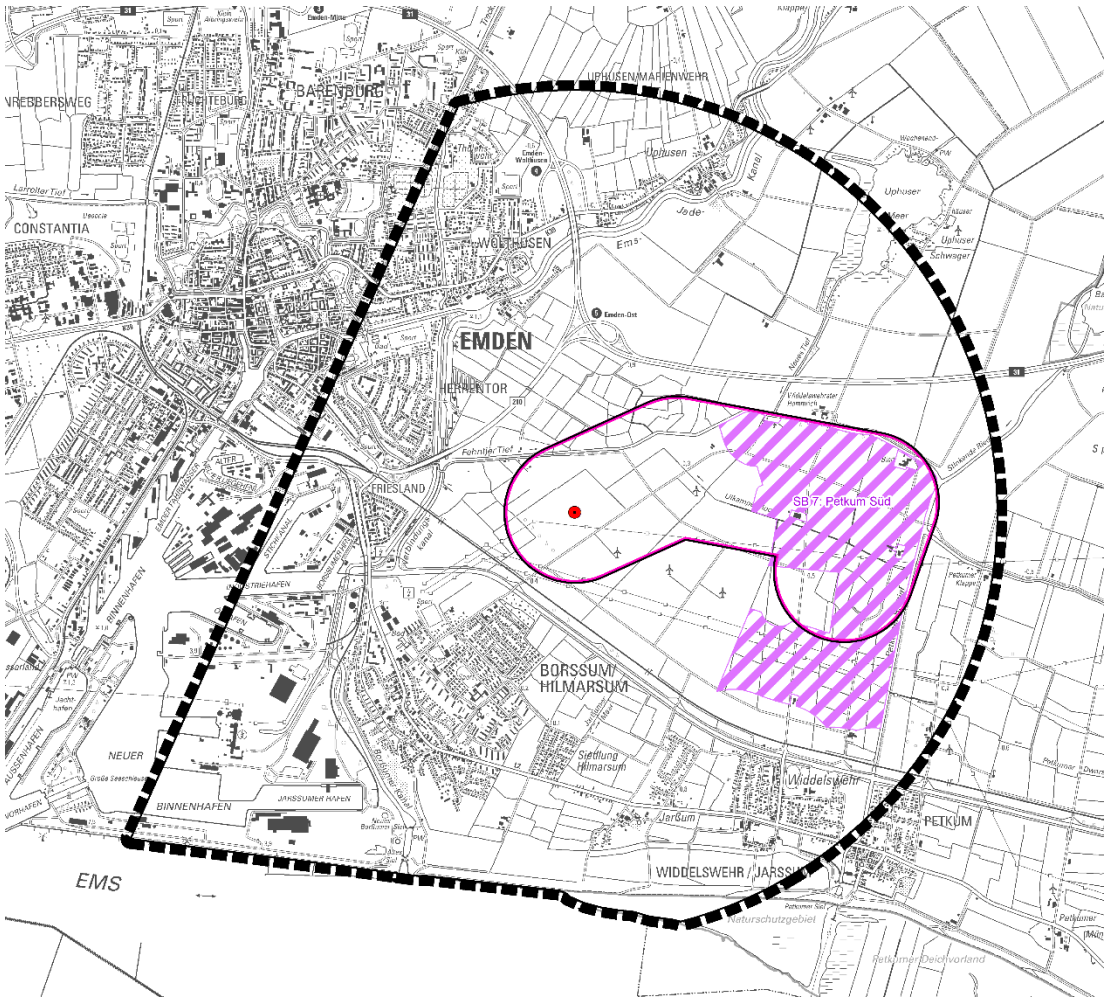
Innerhalb des Korridors liegen ungleichmäßig verteilt einzuhaltende Wohnabstände zu Siedlungen im Innen- und Außenbereich. Eine riegelbildende Wirkung ergibt sich allerdings nicht. Die Wohnabstände könnten mit einer Freileitung innerhalb des Korridors umgangen werden.

Weiterhin liegen zu ca. 54,1 % der Länge des TKS Bündelungsmöglichkeiten mit Freileitungen sowie mit einer Bahnlinie vor, ggf. auch mit der A-Nord Gleichstrom-Anbindungsvariante zum Konverterstandortbereich 7.

Flächenmäßig stellen die avifaunistisch wertvollen Bereiche für Brut- und Rastvögel sowohl in der nördlichen, als auch in der südlichen Hälfte des TKS den größten Raumwiderstand der Klasse I dar. Außerdem verengt sich der Passageraum im TKS durch die einzuhaltenden Abstände zu bestehenden Windkraftanlagen. Die Flächen für die Windenergie gemäß des Flächennutzungsplans von Emden stellen mittig im TKS den flächenmäßig größten Raumwiderstand der Klasse II dar.

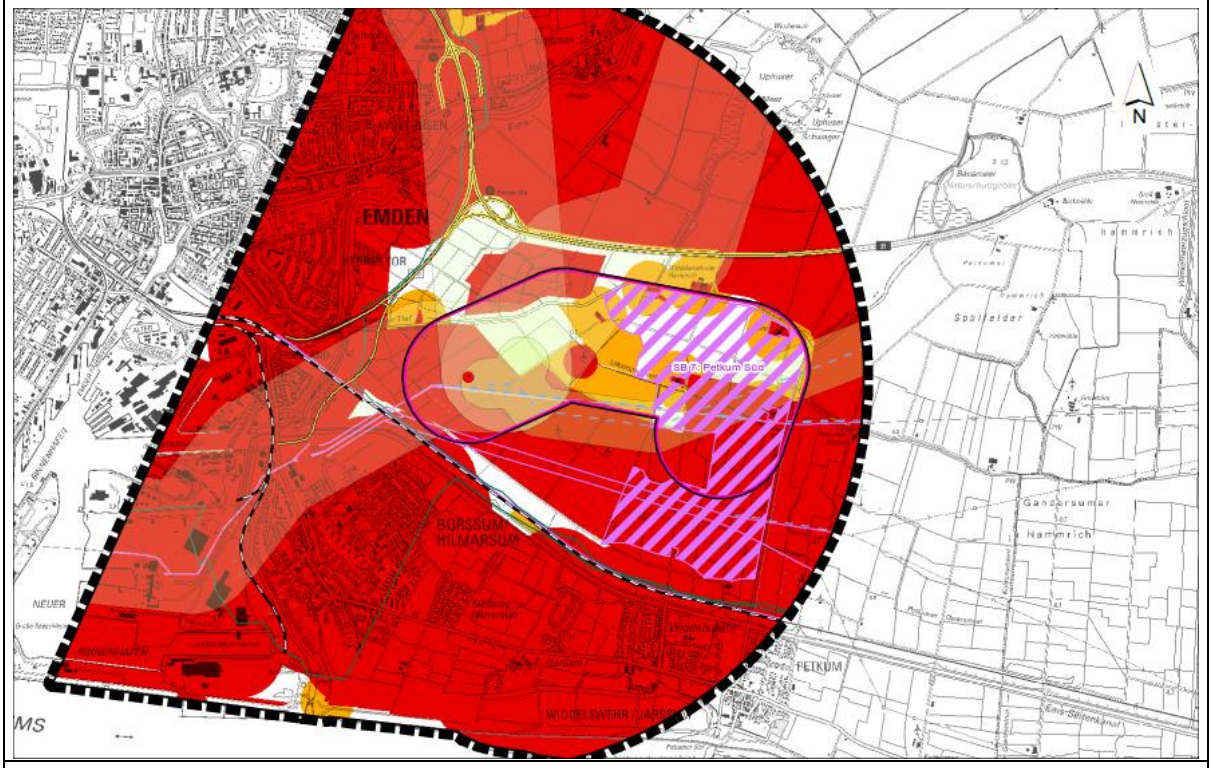
Steckbrief Trassenkorridorsegment
AC-Stichleitung Nr. 7 Petkum Süd Variante 2

1. Allgemeine Angaben	
Bundesländer	Niedersachsen
Regierungsbezirke / Landkreise / Kreise / kreisfreie Städte	Kreisfreie Stadt Emden
Kommunen	Kreisfreie Stadt Emden
Länge des Trassenkorridorsegments	2,7 km
anzuschließender Konverterstandort	SB 7: Petkum Süd
Anbindung	Freileitung

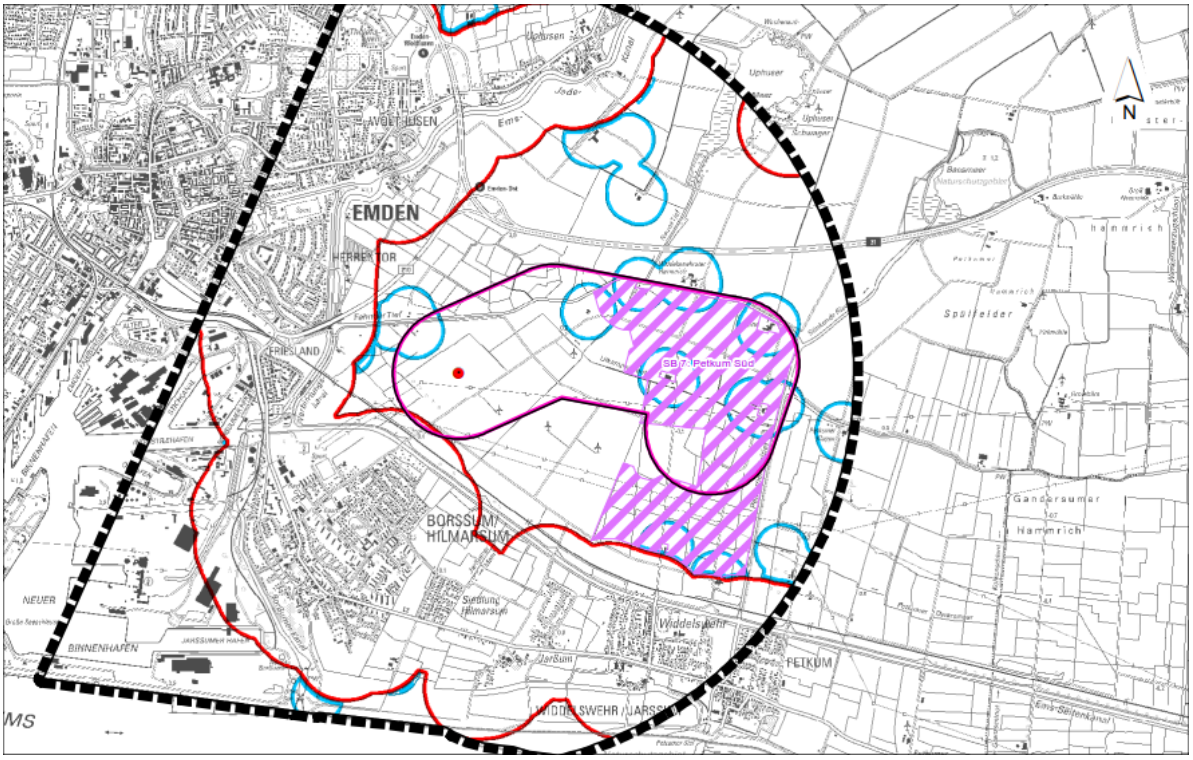


Übersichtskarte: Darstellung des Untersuchungsgebietes (schwarze Außenlinien) und des Trassenkorridorsegments Nr. 7.2 (pinke Außenlinie)

2. Verortung



Raumwiderstände (vgl. Anlage 13 Kap 4.1.4)



Abstandspuffer um Wohngebäude gem. Abschnitt 4.2 Ziff. 07 Satz 6-8 und Satz 12 des LROP 2017, differenziert nach 200 m um Wohngebäude im Außenbereich (blau) und 400 m um Wohngebäude im Innenbereich (rot).

3. Beschreibung und Begründung des Trassenkorridorverlaufs

Beschreibung des Verlaufs:

Das TKS verbindet den Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ mit dem potenziellen Konverterstandort Nr. 7 am Petkumer Sieltief, nördlich der Bahntrasse bei Widdelswehr. Der Verlauf führt zunächst in Richtung Nordost zur A 31 und dann weiter Richtung Osten entlang des Fehntjer Tiefs bis zur Mündung der Stinkenden Riede. Nach einem rechtwinkligen Knick in Richtung Süden, endet der Verlauf des TKS nach ca. 500 m am Konverterstandort Nr. 7.

Begründung der TK-Abgrenzung:

Der Verlauf des TKS Nr. 7 Variante 2 ist begründet durch die größtmögliche Vermeidung gravierender Raumwiderstände wie die Fläche für Versorgungsanlagen zur Verwertung von Siedlungsabfällen und die Abstandspuffer zu Wohngebäuden im Außenbereich im nördlichen Teil des Korridors sowie die avifaunistisch wertvollen Bereiche für Gastvögel und die Sondergebiete mit Zweckbestimmung Windenergie in der südlichen Hälfte des Korridors. Dafür wurde der Korridor vor allem in die Bereiche ohne klassifizierte Raumwiderstände hineingeplant. Weiterhin wurde die Bündelung mit einer Freileitung genutzt.

Es befindet sich auf 2,3 km Länge eine Bündelungsmöglichkeit mit einer Freileitung. Weiterhin besteht bei einer Anbindungsvariante der Gleichstromverbindung in Erdkabelausführung auf einer Teilstrecke eine potenzielle Option zur Bündelung mit der hier untersuchten Wechselstromleitung zum SB Nr. 7.

Zur Anbindung des Konverterstandortes Nr. 7 wurde eine weitere Trassenkorridoralternative (TKS 7.1) entwickelt.

4. Raumanalyse

4.1 Vorhandene Raumwiderstände im Trassenkorridorsegment

Raumwiderstand	**Fläche**		**Kriteriengruppen Oberkriterien (ggf. einander überlagernd, Angabe der realen Flächengröße des jeweiligen Oberkriteriums)**	**Fläche**	
	ha	%		ha	%
RWK I	174,7	51,3	- Siedlung und Erholung - Avifauna - Sonstige Nutzungen	5,81 147,62 27,28	1,70 43,30 8
RWK II	85,2	25,0	- Siedlung und Erholung - Avifauna - Ziele der Raumordnung - Sonstige Nutzungen	89,29 2,61 2,04 104,27	26,19 0,77 0,60 30,58
RWK III	0	0	-	0	0
Ohne RWK	81,0	23,8			
Gesamt	340,9	100,0			

Besonderheiten im Trassenkorridorsegment	
Verteilung und Lage der Kriterien im TKS	Innerhalb des TKS gibt es in Verlaufsrichtung zwei größere Bereiche ohne klassifizierte Raumwiderstände.
Überlagerung von Flächen verschiedener Kriterien	Zu Beginn des TKS auf Höhe des Richtungswechsels in Richtung Osten überlagern sich im südlichen Teil des TKS Sondergebiete mit der Zweckbestimmung Windenergie und avifaunistisch wertvolle Bereiche für Rastvögel. Auf Höhe des Konverterstandortes überlagern sich Abstandspuffer zu Wohngebäuden im Außenbereich mit avifaunistisch wertvollen Bereichen für Gastvögel.
Besondere technische Anforderungen	-/-
Regionale Besonderheiten	-/-

5. Bündelung / Bündelungspotenziale		
Bündelungstyp:	Freileitung	
Beschreibung der Bündelungsoption / Vorteile der Bündelungsoption:	Hochspannungsfreileitung	Minimierung der Einschränkung zukünftiger Planungsoptionen. Nutzung vorbelasteter Räume.
	ggf. A-Nord Hochspannungserdkabel (geplant)	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Der Bereich einer erdverlegten Leitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar. Diese Bereiche können beim Bau der Kabelanlage erneut genutzt werden, bisher unbeeinträchtigte Bereiche werden geschont.
Anteil gebündelter Verlauf:	2,3 km	84 %

6. Fazit / Zusammenfassung

Das TKS stellt eine der beiden Varianten zur Verbindung des Netzverknüpfungspunktes „Emden Ost“ mit dem Konverterstandort 7 dar.

Im TKS befinden sich ca. zur Hälfte Flächen der RWK I (51,3 %) und weiterhin Flächen der RWK II (25,0 %). Die übrigen Flächen liegen außerhalb jeglicher Raumwiderstände (23,8 %), RWK III Flächen liegen nicht im Korridor.

Es befindet sich auf 84 % der Länge des TKS eine Bündelungsmöglichkeit mit einer Freileitung.

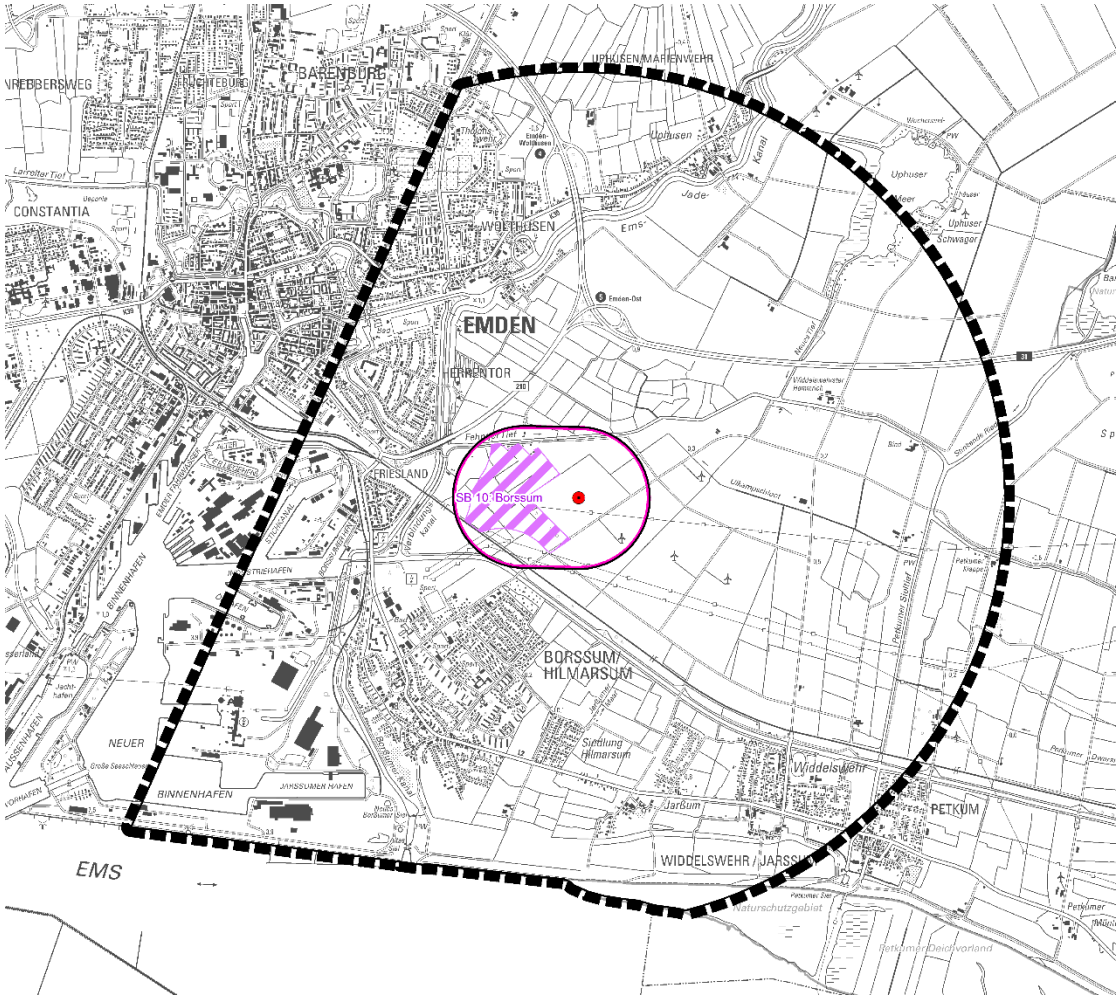
Innerhalb des Korridors liegen ungleichmäßig verteilt einzuhaltende Wohnabstände zu Siedlungen im Außenbereich. Eine riegelbildende Wirkung ergibt sich allerdings nicht. Die Wohnabstände könnten mit einer Freileitung innerhalb des Korridors umgangen werden.

Weiterhin liegen zu ca. 54,1 % der Länge des TKS Bündelungsmöglichkeiten mit Freileitungen und ggf. auch mit der A-Nord Gleichstrom-Anbindungsvariante zum Konverterstandortbereich 7 vor.

Flächenmäßig stellen die avifaunistisch wertvollen Bereiche für Brut- und Gastvögel am Anfang und am Ende des TKS den größten Raumwiderstand der Klasse I dar. Weiterhin verengt sich der Passageraum im TKS durch die einzuhaltenden Abstandsvorschriften zu bestehenden Windkraftanlagen. Die Flächen für die Windenergie gemäß des Flächennutzungsplans von Emden stellen mittig im TKS den flächenmäßig größten Raumwiderstand der Klasse II dar.

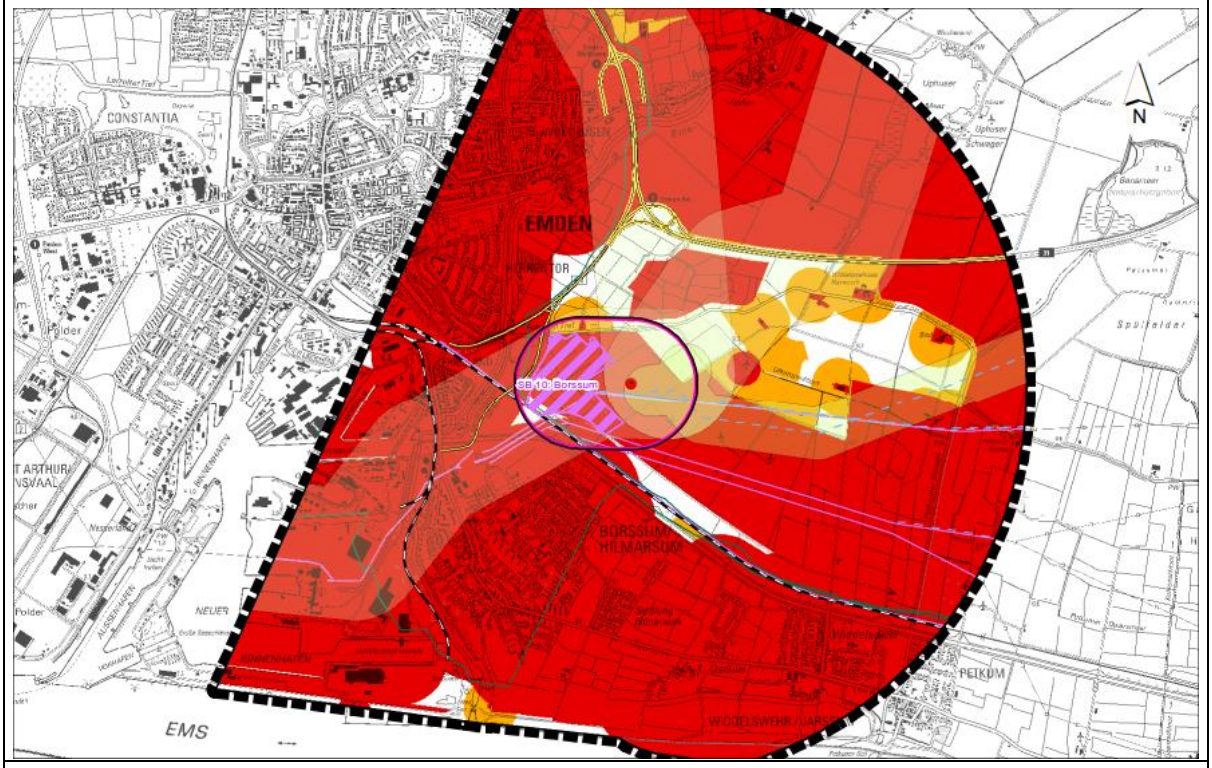
Steckbrief Trassenkorridorsegment
AC-Stichleitung Nr. 10: Borssum Variante FL

1. Allgemeine Angaben	
Bundesländer	Niedersachsen
Regierungsbezirke / Landkreise / Kreise / kreisfreie Städte	Kreisfreie Stadt Emden
Kommunen	Kreisfreie Stadt Emden
Länge des Trassenkorridorsegments	0,39 km
anzuschließender Standortbereich (SB)	SB 10: Borssum
Anbindung	Freileitung



Übersichtskarte: Darstellung des Untersuchungsgebietes (schwarze Außenlinien) und des Trassenkorridorsegments Nr. 10 (pinke Außenlinie)

2. Verortung



Raumwiderstände (vgl. Anlage 13 Kap 4.1.4)

Abstandspuffer um Wohngebäude gem. Abschnitt 4.2 Ziff. 07 Satz 6-8 und Satz 12 des LROP 2017, differenziert nach 200 m um Wohngebäude im Außenbereich (blau) und 400 m um Wohngebäude im Innenbereich (rot).

3. Beschreibung und Begründung des Trassenkorridorverlaufs

Beschreibung des Verlaufs:

Das TKS verbindet den Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ im kurzen gestreckten Verlauf mit dem westlich angrenzenden, potenziellen Konverterstandort Nr.10 Borssum.

Begründung der TK-Abgrenzung:

Aufgrund der sehr geringen Entfernung zwischen dem Netzverknüpfungspunkt und dem potenziellen Konverterstandort, nimmt das TKS einen kurzen Verlauf. Sowohl der Netzverknüpfungspunkt als auch der Konverterstandort befinden sich innerhalb desselben avifaunistisch wertvollen Bereichs, eine Umgehung ist nicht möglich.

Im TKS liegen zu 100 % der Länge des TKS Bündelungsmöglichkeiten mit einer Freileitung vor. Weiterhin besteht bei einer Anbindungsvariante der Gleichstromverbindung in Erdkabelausführung zumindest auf einer Teilstrecke eine potenzielle Option zur Bündelung mit der hier untersuchten Wechselstromleitung zum SB Nr. 10.

4. Raumanalyse

4.1 Vorhandene Raumwiderstände im Trassenkorridorsegment

Raumwiderstand	**Fläche**		**Kriteriengruppen Oberkriterien (ggf. einander überlagernd, Angabe der realen Flächengröße des jeweiligen Oberkriteriums)**	**Fläche**	
	ha	%		ha	%
RWK I	96,8	82,6	- Siedlung und Erholung - Avifauna - Sonstige Nutzungen	17,99 84,63 4,57	15,36 72,27 3,90
RWK II	6,0	5,1	- Siedlung und Erholung - Sonstige Nutzungen	20,68 18,73	17,66 15,99
RWK III	0	0	-	0	0
Ohne RWK	14,3	12,3			
Gesamt	117,1	100,0			

Besonderheiten im Trassenkorridorsegment

Verteilung und Lage der Kriterien im TKS	Die Verbindung zwischen dem Netzverknüpfungspunkt und dem Konverterstandort liegt gänzlich in Bereichen mit RWK I.
Überlagerung von Flächen verschiedener Kriterien	Im nördlichen Teil des Segments überlagern sich die Abstandspuffer zur Wohnbebauung im Außenbereich mit einem avifaunistisch wertvollen Bereich für Gastvögel.
Besondere technische Anforderungen	-/-
Regionale Besonderheiten	-/-

5. Bündelung / Bündelungspotenziale

Bündelungstyp:	Freileitung	
Beschreibung der Bündelungsoption / Vorteile der Bündelungsoption:	Hochspannungsfreileitung	Minimierung der Einschränkung zukünftiger Planungsoptionen Nutzung vorbelasteter Räume.
	ggf. A-Nord–Hochspannungserdkabel (geplant)	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Der Bereich einer erdverlegten Leitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar. Diese Bereiche können beim Bau der Kabelanlage erneut genutzt werden, bisher unbeeinträchtigte Bereiche werden geschont.
Anteil gebündelter Verlauf:	0,39 km	100%

6. Fazit / Zusammenfassung

Das TKS stellt die Verbindung des Netzverknüpfungspunktes „Emden Ost“ mit dem Konverterstandort Nr. 10: Borssum dar.

Im TKS befinden sich überwiegend Flächen der RWK I (82,6 %) und Flächen der RWK II (5,1 %). Die übrigen Flächen liegen außerhalb jeglicher Raumwiderstände (12,3 %), RWK III Flächen liegen nicht im Korridor.

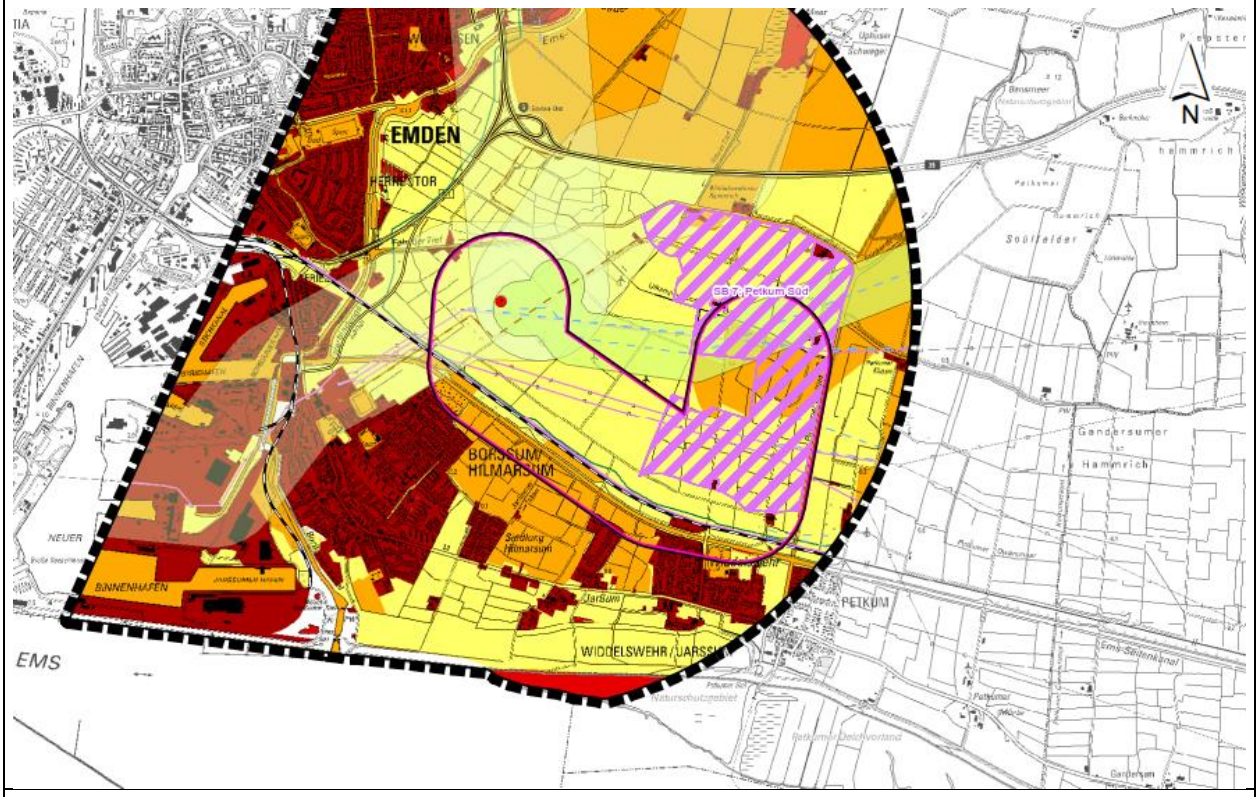
Im TKS liegen zu 100 % der Länge des TKS Bündelungsmöglichkeiten mit einer Freileitung vor, ggf. auch mit der A-Nord Gleichstrom-Anbindungsvariante zum Konverterstandortbereich 10.

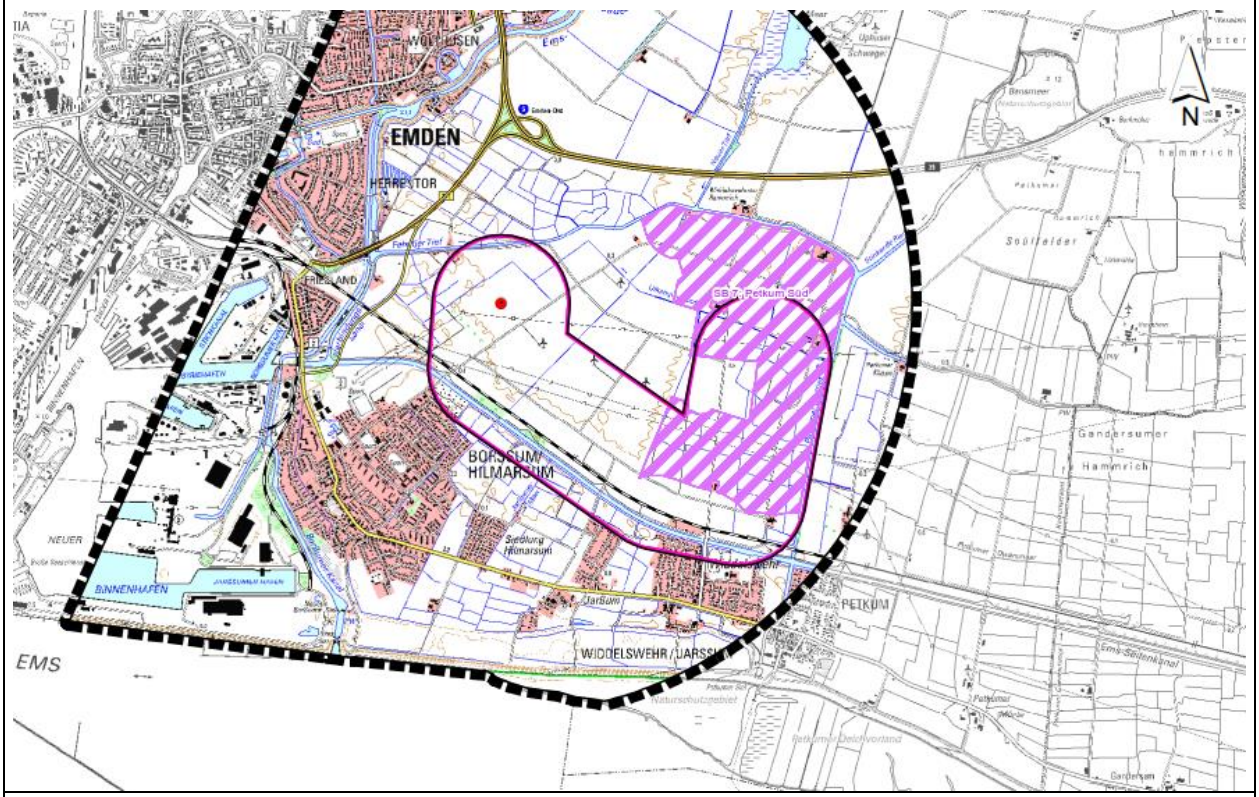
Innerhalb des Korridors befinden sich ungleichmäßig verteilt einzuhaltende Wohnabstände zu Siedlungen im Innen- und Außenbereich. Eine riegelbildende Wirkung ergibt sich allerdings nicht. Die Wohnabstände könnten mit einer Freileitung innerhalb des Korridors umgangen werden. Flächenmäßig stellen die avifaunistisch wertvollen Bereiche für Gastvögel fast flächendeckend im TKS den größten Raumwiderstand der Klasse I dar. Die Windenergieflächen gemäß des Flächennutzungsplans von Emden südöstlich des NVP stellen den flächenmäßig größten Raumwiderstand der Klasse II dar.

Steckbrief Trassenkorridorsegment Nr. 7: Petkum Süd Variante 1

1. Allgemeine Angaben	
Bundesländer	Niedersachsen
Regierungsbezirke / Landkreise / Kreise / kreisfreie Städte	Kreisfreie Stadt Emden
Kommunen	Kreisfreie Stadt Emden
Länge des Trassenkorridorsegments	3,5 km
anzuschließender Standortbereich (SB)	SB 7: Petkum Süd
Anbindung	Erdkabel

2. Verortung





Lage der Konfliktpunkte:

Es sind keine verorteten Konfliktpunkte im TKS vorhanden.

3. Beschreibung und Begründung des Trassenkorridorverlaufs

Naturraum

Das TKS befindet sich vollständig innerhalb des Naturraumes Ostfriesische Seemarschen.

Landschafts- und Siedlungsstruktur

Der Raum zählt nach den siedlungsstrukturellen Gemeindetypen zu den verstädterten Räumen. Das TKS befindet sich im Bereich der Stadtteile Borssum / Hilmarsum der Seehafenstadt Emden die sowohl in das TKS hineinragen. Der Ems-Seitenkanal zum Borssumer Hafen verläuft auf weiter Strecke am südlichen Rand des Segmentes. Am nördlichen Rand quert das Fehntjer Tief das TKS. An Siedlungen ragen neben Borssum / Hilmarsum nur Jarßum und Widdelswehr sowie zwei Einzelhöfe in das TKS. Nördlich des Ems-Seitenkanals kommen überwiegend Landwirtschaftsflächen vor, die größtenteils als Weiden genutzt werden. Charakteristisch für das TKS sind der sehr niedrige Siedlungsanteil und das Fehlen größerer Gehölzstrukturen.

Beschreibung des Verlaufs

Das TKS verbindet den Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ mit dem potenziellen Konverterstandort Nr. 7 am Petkumer Sieltief nördlich der Bahntrasse bei Widdelswehr. Der Verlauf führt zunächst in Richtung Südwest zum Stadtgebiet Emden bei Borssum / Hilmarsum. Der weitere Verlauf erfolgt in Richtung Südost entlang der Bahntrasse bis zum Petkumer Sieltief. Nach einem rechtwinkligen Knick in Richtung Norden endet das TKS am Konverterstandort Nr. 7.

Fachplanerische Trassenkorridorabgrenzung

Das TKS wurde als Verbindungskorridor zwischen dem geplanten Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ und dem potenziellen Konverterstandort Nr. 7 entwickelt. Das vorliegende TKS bildet dabei eine von zwei möglichen Korridoroptionen zur Anbindung an den Standort Nr. 7 ab, greift im Wesentlichen Bündelungsoptionen mit vorhandenen erdverlegten Fernleitungen, Hochspannungsfreileitungen sowie einer Bahnlinie auf und nimmt daher einen südlichen Verlauf größtenteils entlang des Ems-Seitenkanals. Demgegenüber verfolgt die zweite Korridoroption zur Anbindung des NVP „Emden Ost“ mit dem potenziellen Konverterstandort Nr. 7 eine Bündelungsmöglichkeit mit einer Hochspannungsfreileitung und teilweise mit einem Hochspannungserdkabel zwischen Emden und dem Petkumer Sieltief bis westlich der Ortslage Petkumer Klappe. Ein kurzer gestreckter Verlauf des vorliegenden TKS ist durch die räumliche Parallellage zum Ems-Seitenkanal nicht möglich. Von beiden Anschlusspunkten ausgehend verläuft das TKS zur Aufnahme der genannten Bündelungsoptionen erst einige hunderte Meter in Richtung Süden, bevor anschließend ein West-Ost-Verlauf des TKS aufgegriffen wird.

4. Vorhandene Raumwiderstände / Bauwiderstände im Trassenkorridorsegment

4.1 Beschreibung der Raumwiderstände

RWK I*/ I:

Wichtige Raumwiderstände stellen die Siedlungsbereiche von Borssum / Hilmarsum, Jarßum und Widdelswehr dar. Sonstige Siedlungen (RWK I*) finden sich nur vereinzelt in Form von Einzelhoflagen im TKS.

RWK II:

An verschiedenen Stellen im TKS verteilt sind Siedlungsfreiflächen bei Borssum / Hilmarsum zu nennen. Weiterhin sind bei Borssum / Hilmarsum avifaunistisch wertvolle Bereich für Brutvögel gelegen. Vereinzelt befinden sich auch Windkraftanlagen im Norden des TKS. An linearen Strukturen der RWK II im TKS sind das Fehntjer Tief, der Ems-Seitenkanal, sowie weitere kleinere Fließgewässer zu nennen. Am Ende des TKS ist eine größere Fläche mit Moorböden gelegen.

RWK III:

Die Böden im TKS zählen zum größten Teil zu den feuchten, verdichtungsempfindlichen Böden. Weiterhin dominieren außerhalb der Siedlungsbereiche avifaunistisch wertvolle Bereich für Gastvögel das TKS.

4.2 Beschreibung der Bauwiderstände

Baugrund – Fels:	Nicht vorhanden
Baugrund – Moor / Torf:	Nicht vorhanden
Grundwasserflurabstand < 2 m:	Im gesamten TKS liegt der Grundwasserflurabstand unter 2 m.
Senkungsgefährdete Gebiete:	Nicht vorhanden
Sulfatsaure Böden:	Im gesamten TKS treten sulfatsaure Böden flächendeckend auf.

5. Konfliktpunkte im Trassenkorridorsegment

Riegel: 0; planerische Engstellen: 0; bautechnische Hindernisse: BH SB7.1-1

5.1 Riegel im Trassenkorridorsegment

Kein Riegel im TKS vorhanden.

5.2 Planerische Engstellen im Trassenkorridorsegment

Keine planerische Engstelle im TKS vorhanden.

5.3 Bautechnische Hindernisse im Trassenkorridorsegment

BH SB7.1- 1

Konflikt-Nr.	**Art des bautechnischen Hindernisses / Belangs**
BH SB7.1-1	Querung von Gräben < 5 m: 11 (Prognose)

Verortung des bautechnischen Hindernisses / Belangs

Keine Verortung	-

Voraussichtliche Maßnahmen zur Querung des bautechnischen Hindernisses / Belangs

BH SB7.1-1: Offene Querung

Bewertung des bautechnischen Hindernisses / Belangs

🟢	BH SB7.1-1: Keine erhöhten Anforderungen

Anzahl bautechnischer Hindernisse im Trassenkorridorsegment

Bautechnisches Hindernis		**Realisierungshemmnis**	**Anzahl (Prognose)**
🟢	Grünes Bautechnisches Hindernis	Kein / geringes Realisierungshemmnis	11
🟡	Gelbes Bautechnisches Hindernis	Mittleres Realisierungshemmnis	0
🟠	Oranges Bautechnisches Hindernis	Hohes Realisierungshemmnis	0
🔴	Rotes Bautechnisches Hindernis	Sehr hohes Realisierungshemmnis	0

6. Raumwiderstände / Bauwiderstände – quantitative Analyse

6.1 Vorhandene Raumwiderstände im Trassenkorridorsegment

Raumwiderstand	**Fläche**		**Kriteriengruppen Oberkriterien (ggf. einander überlagernd, Angabe der realen Flächengröße des jeweiligen Oberkriteriums)**	**Fläche**	
	ha	%		ha	%
RWK I*/ I	12,4	2,9	Siedlung und Erholung	10,12	2,40
			Sonstige Nutzungen	0	0,00
			Biotop- und Gebietsschutz (ohne FFH- und VS-G)	0	0,00
			FFH-Gebiete	0	0,00
			Vogelschutzgebiete	2,1	0,50
			Wasser	0,13	0,03
			Ziele der Raumordnung	0	0,00
RWK II	95,8	22,7	Siedlung und Erholung	11,55	2,74
			Sonstige Nutzungen	0	0,00
			Biotop- und Gebietsschutz	27,43	6,50
			Wasser	11,78	2,79
			Boden	46,59	11,04
			Ziele der Raumordnung	0	0,00
RWK III	314,0	74,4	Biotop- und Gebietsschutz	304,16	72,07
			Wasser	0	0,00
			Boden	422,04	100,00
			Ziele der Raumordnung	0	0,00
Ohne RWK	0,0	0,0			
Gesamt	422,0	100,0			

Besonderheiten im Trassenkorridorsegment	
Besondere Ausprägung von Einzelkriterien	-/-
Punktuell auftretende Kriterien	-/-
Regionale Besonderheiten	-/-

6.2 Vorhandene Bauwiderstände im Trassenkorridorsegment

Bauwiderstand	**Kriteriengruppen (ggf. einander überlagernd, Angaben der realen Flächengrößen des Kriteriums)**	**Fläche**	
		ha	%
BWK II	Baugrund Moorstandorte	0,0	0,0
BWK III	Baugrund Fels	0,0	0,0
	Grundwasserflurabstand < 2m	422,0	100,0
	Senkungsgefährdete Gebiete	0,0	0,0
	Sulfatsaure Böden	422,0	100
	Sonstiges	0,0	0,0

Besonderheiten im Trassenkorridorsegment	
Verteilung und Lage der Kriterien im TKS	Im TKS treten flächendeckend sulfatsaure Böden und niedrige Grundwasserflurabstände weniger als 2m unter Geländeoberkante auf.
Überlagerung von Flächen verschiedener Kriterien	-/-
Besondere technische Anforderungen	Es werden umfangreiche (geschlossene) Wasserhaltungsmaßnahmen aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes erforderlich sein. Eine besondere Behandlung der sulfatsauren Böden wird erforderlich. Bei der Parallelführung zu Fremdleitungen sind die Auflagen der Betreiber zu beachten. In der Regel haben diese Auflagen einen Mehraufwand für Planung und Bauausführung der Kabelanlage zur Folge. Bei der Parallelführung zu Freileitungen gelten besondere Sicherheitsvorschriften.
Regionale Besonderheiten	Das gesamte Gebiet wird über eine Vielzahl an Entwässerungsgräben entwässert.

7. Bündelung / Bündelungspotenziale		
Bündelungstyp:	**Erdverlegte Leitung, Bahnlinie, Freileitung**	
Beschreibung der Bündelungsoption / Vorteile der Bündelungsoption:	Beschreibung der Bündelungsoption:	Vorteile der Bündelungsoption:
	Erdgasfernleitung	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Minimierung zusätzlicher Zerschneidungseffekte in bisher weitgehend unzerschnittenen Räumen. Der Bereich einer erdverlegten Leitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar. Diese Bereiche können beim Bau der Kabelanlage erneut genutzt werden, bisher unbeeinträchtigte Bereiche werden geschont.
	Bahnlinie	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Minimierung zusätzlicher Zerschneidungseffekte in bisher weitgehend unzerschnittenen Räumen. Nutzung durch Verkehrswege vorbelasteter Räume (Schneisenwirkung, visuelle Beeinträchtigung, Landschaftsbild, Emissionen, etc.). Am südlichen Rand des TKS verläuft eine Bahnlinie.
	Hochspannungsfreileitung	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Minimierung zusätzlicher Zerschneidungseffekte in bisher weitgehend unzerschnittenen Räumen.
Anteil ungebündelter Verlauf:	1 km	29 %
Anteil gebündelter Verlauf:	2,5 km	71 %
Erdgasfernleitung:	2,5 km	71 %
Bahnlinie:	2,5 km	71 %
Hochspannungsfreileitung:	2,2 km	62 %

8. Fazit / Zusammenfassung

Das TKS wurde als Verbindungskorridor zwischen dem Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ und dem potenziellen Konverterstandort Nr. 7 entwickelt und greift Bündelungsoptionen (71%) mit vorhandenen erdverlegten Fernleitungen, Hochspannungsfreileitungen sowie einer Bahnlinie entlang des Ems-Seitenkanals auf.

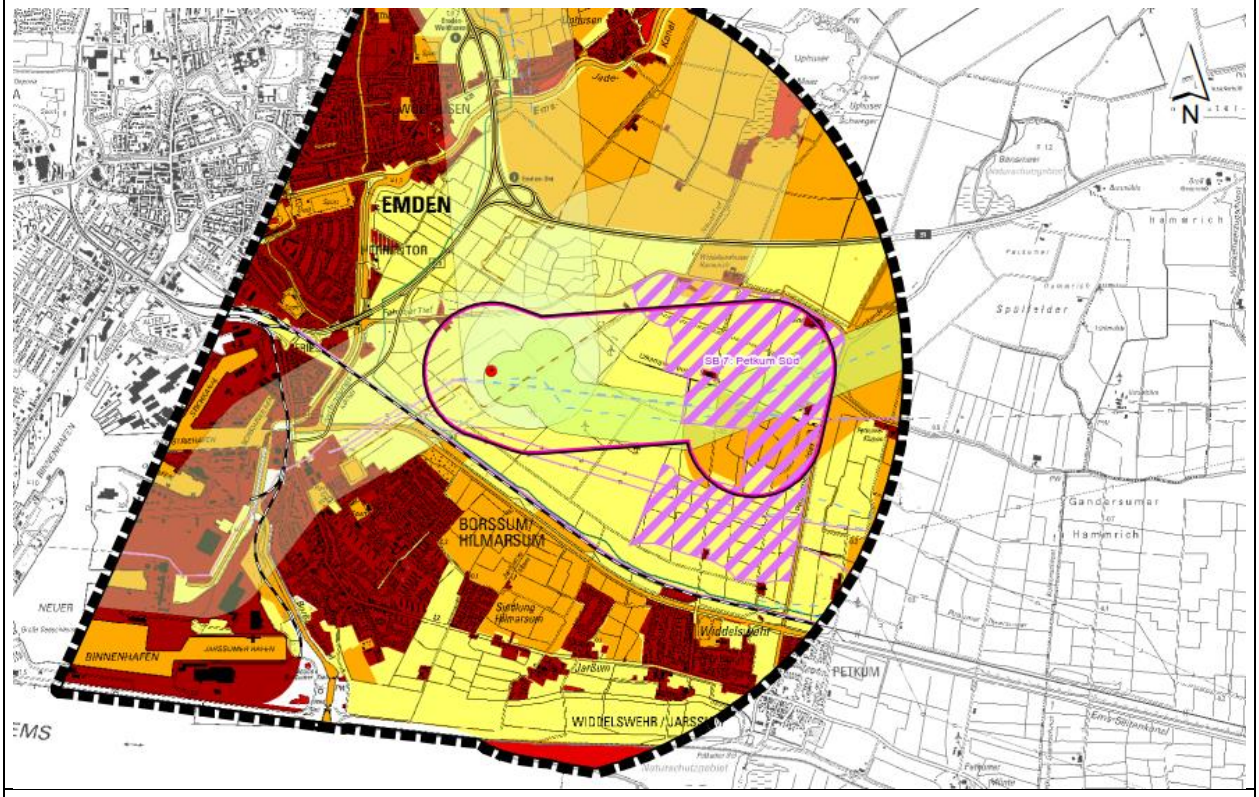
Es wurden keine Riegel oder Engstellen im TKS festgestellt. Es liegt nur ein sehr geringer Anteil RWK I*/ I Flächen (2,9 %, v. a. Siedlung und Erholung und Vogelschutzgebiete) im TKS. Weiterhin befinden sich im TKS Flächen der RWK II (22,7 %, Biotop- und Gebietsschutz, Boden, Wasser und Siedlung und Erholung). Zu knapp dreiviertel der Fläche des TKS liegen RWK III Flächen im TKS (74,4 % v. a. Biotop- und Gebietsschutz und Boden).

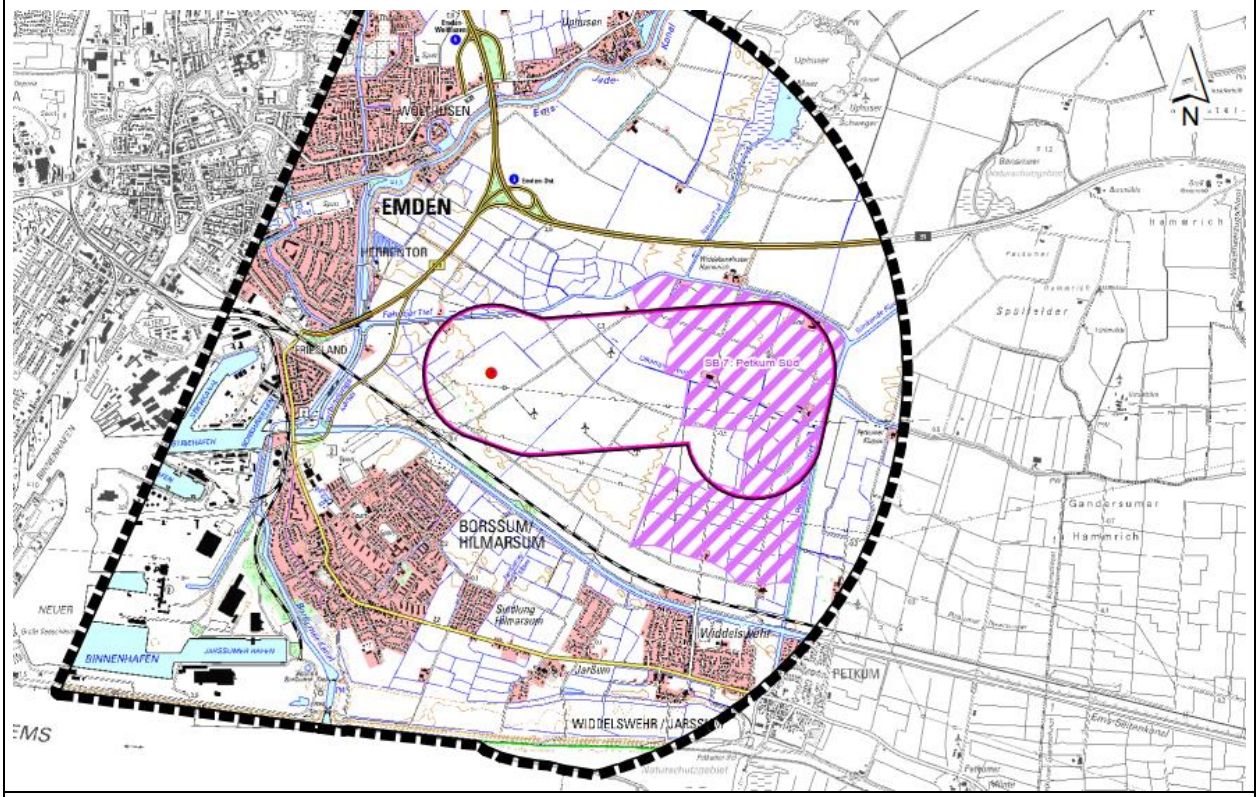
Größere bautechnische Hindernisse werden mit dem TKS nicht gequert. Im TKS treten flächendeckend sulfatsaure Böden und niedrige Grundwasserflurabstände weniger als 2 m unter Geländeoberkante auf.

Steckbrief Trassenkorridorsegment Nr. 7: Petkum Süd Variante 2

1. Allgemeine Angaben	
Bundesländer	Niedersachsen
Regierungsbezirke / Landkreise / Kreise / kreisfreie Städte	Kreisfreie Stadt Emden
Kommunen	Kreisfreie Stadt Emden
Länge des Trassenkorridorsegments	2,48 km
anzuschließender Standortbereich (SB)	SB 7: Petkum Süd
Anbindung	Erdkabel

2. Verortung





Lage der Konfliktpunkte:

Es sind keine verorteten Konfliktpunkte im TKS vorhanden.

3. Beschreibung und Begründung des Trassenkorridorverlaufs

Naturraum

Das erste Drittel des TKS befindet sich in der Naturräumlichen Einheit Ostfriesische Seemarschen. Der verbleibende Großteil des TKS im Osten liegt in der Naturräumlichen Einheit Emsmarschen.

Landschafts- und Siedlungsstruktur

Der Raum zählt nach den siedlungsstrukturellen Gemeindetypen zu den verstädterten Räumen. Der gesamte Raum des TKS ist nur sehr dünn mit Einzelhoflagen besiedelt. Die Struktur des TKS ist durch ein größeres Fließgewässer (Fehntjer Tief) und ein feines Netz kleinerer Fließgewässer geprägt. Auffallend ist insgesamt das Fehlen größerer Gehölzstrukturen.

Beschreibung des Verlaufs

Das TKS verbindet den Netzverknüpfungspunkt mit dem weiter östlich gelegenen Konverterstandortbereich Nr. 7 Petkum. Vom Anschlusspunkt verläuft das TKS zunächst entlang einer Freileitung nach Osten. Bei dem Fließgewässerkreuz Petkumer Sieltief, Fehntjer Tief und Stinkende Riede verschwenkt das TKS nach Süden, um den Standortbereich Nr. 7 anzubinden.

Fachplanerische Trassenkorridorabgrenzung

Das TKS wurde als Verbindungskorridor zwischen dem geplanten Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ und dem potenziellen Konverterstandort Nr. 7 entwickelt. Das vorliegende TKS bildet dabei eine von zwei möglichen Korridoroptionen zur Anbindung an den Standort Nr. 7 ab. Während die südlicher verlaufende Korridorvariante im Wesentlichen Bündelungsoptionen mit vorhandenen erdverlegten Fernleitungen, Hochspannungsfreileitungen sowie einer Bahnlinie aufgreift und größtenteils entlang des Ems-Seitenkanals verläuft, verfolgt das vorliegende TKS eine Bündelungsmöglichkeit mit einer Hochspannungsfreileitung und teilweise mit einem Hochspannungserdkabel zwischen Emden und dem Petkumer Sieltief, sowie ggf. auch mit der A-Nord Gleichstrom-Anbindungsvariante zum Konverterstandortbereich 7. Eine mögliche Bündelung mit der wenige hundert Meter nördlich vom TKS parallel verlaufenden BAB A 31 wurde geprüft, aufgrund einer dann erforderlichen Vergrößerung der TKS-Länge sowie vorhandener Raumwiderstände (Parallellage zum Fehntjer Tief, Ortslage Widdelswehrster Hemmrich) jedoch verworfen. Das TKS nimmt einen nahezu kurzen gestreckten Verlauf, welcher lediglich im Bereich des potenziellen Konverterstandortes Nr. 7 nach Süden verschwenkt.

4. Vorhandene Raumwiderstände / Bauwiderstände im Trassenkorridorsegment

4.1 Beschreibung der Raumwiderstände

RWK I*/ I:

Vereinzelt finden sich Einzelhoflagen im TKS.

RWK II:

Am Ende des TKS liegt ein Bereich mit Moorböden. Innerhalb des TKS verlaufen zwei größere Fließgewässer. Weiterhin befinden sich vereinzelt Windkraftanlagen im TKS.

RWK III:

Die Böden im TKS zählen zu den feuchten, verdichtungsempfindlichen Böden. Weiterhin dominieren im südlichen Teil des Segments avifaunistisch wertvolle Bereiche für Gastvögel das TKS.

4.2 Beschreibung der Bauwiderstände

Baugrund – Fels:	Nicht vorhanden
Baugrund – Moor / Torf:	Nicht vorhanden
Grundwasserflurabstand < 2 m:	Im gesamten TKS liegt der Grundwasserflurabstand unter 2 m.
Senkungsgefährdete Gebiete:	Nicht vorhanden
Sulfatsaurer Boden:	Im gesamten TKS treten sulfatsaure Böden flächendeckend auf.

5. Konfliktpunkte im Trassenkorridorsegment

Riegel: 0; planerische Engstellen: 0; bautechnische Hindernisse: BH SB7.2-1

5.1 Riegel im Trassenkorridorsegment

Kein Riegel im TKS vorhanden.

5.2 Planerische Engstellen im Trassenkorridorsegment

Keine planerische Engstelle im TKS vorhanden.

5.3 Bautechnische Hindernisse im Trassenkorridorsegment

BH SB7.2-1

Konflikt-Nr.	**Art des bautechnischen Hindernisses / Belangs**
BH SB7.2-1	Querung von Gräben < 5 m: 8 (Prognose)

Verortung des bautechnischen Hindernisses / Belangs

Keine Verortung	-

Voraussichtliche Maßnahmen zur Querung des bautechnischen Hindernisses / Belangs

BH SB7.2-1: Offene Querung

Bewertung des bautechnischen Hindernisses / Belangs

🟢	BH SB7.2-1: Keine erhöhten Anforderungen

Anzahl bautechnischer Hindernisse im Trassenkorridorsegment

Bautechnisches Hindernis		**Realisierungshemmnis**	**Anzahl (Prognose)**
🟢	Grünes Bautechnisches Hindernis	Kein / geringes Realisierungshemmnis	8
🟡	Gelbes Bautechnisches Hindernis	Mittleres Realisierungshemmnis	0
🟠	Oranges Bautechnisches Hindernis	Hohes Realisierungshemmnis	0
🔴	Rotes Bautechnisches Hindernis	Sehr hohes Realisierungshemmnis	0

6. Raumwiderstände / Bauwiderstände – quantitative Analyse

6.1 Vorhandene Raumwiderstände im Trassenkorridorsegment

Raumwiderstand	**Fläche**		**Kriteriengruppen Oberkriterien (ggf. einander überlagernd, Angabe der realen Flächengröße des jeweiligen Oberkriteriums)**	**Fläche**	
	ha	%		ha	%
RWK I*/ I	3,8	1,2	Siedlung und Erholung	2,88	0,91
			Sonstige Nutzungen	0	0,00
			Biotop- und Gebietsschutz (ohne FFH- und VS-G)	0	0,00
			FFH-Gebiete	0	0,00
			Vogelschutzgebiete	0,91	0,29
			Wasser	0	0,00
			Ziele der Raumordnung	0	0,00
RWK II	45,5	14,4	Siedlung und Erholung	0	0,00
			Sonstige Nutzungen	0	0,00
			Biotop- und Gebietsschutz	0,37	0,12
			Wasser	2,3	0,73
			Boden	45,08	14,23
			Ziele der Raumordnung	0	0,00
RWK III	267,5	84,4	Biotop- und Gebietsschutz	180,52	56,98
			Wasser	0	0,00
			Boden	316,8	100,00
			Ziele der Raumordnung	0	0,00
Ohne RWK	0,0	0,0			
Gesamt	316,8	100,0			

Besonderheiten im Trassenkorridorsegment	
Besondere Ausprägung von Einzelkriterien	-/-
Punktuell auftretende Kriterien	-/-
Regionale Besonderheiten	-/-

6.2 Vorhandene Bauwiderstände im Trassenkorridorsegment

Bauwiderstand	**Kriteriengruppen (ggf. einander überlagernd, Angaben der realen Flächengrößen des Kriteriums)**	**Fläche**	
		ha	%
BWK II	Baugrund Moorstandorte	0,0	0,0
BWK III	Baugrund Fels	0,0	0,0
	Grundwasserflurabstand < 2m	316,8	100,0
	Senkungsgefährdete Gebiete	0,0	0,0
	Sulfatsaure Böden	316,8	100,0
	Sonstiges	0,0	0,0

Besonderheiten im Trassenkorridorsegment	
Verteilung und Lage der Kriterien im TKS	Im TKS treten flächendeckend sulfatsaure Böden und niedrige Grundwasserflurabstände weniger als 2m unter Geländeoberkante auf.
Überlagerung von Flächen verschiedener Kriterien	-/-
Besondere technische Anforderungen	Es werden umfangreiche (geschlossene) Wasserhaltungsmaßnahmen aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes erforderlich sein. Eine besondere Behandlung der sulfatsauren Böden wird erforderlich. Bei der Parallelführung zu Fremdleitungen sind die Auflagen der Betreiber zu beachten. In der Regel haben diese Auflagen einen Mehraufwand für Planung und Bauausführung der Kabelanlage zur Folge. Bei der Parallelführung zu Freileitungen gelten besondere Sicherheitsvorschriften.
Regionale Besonderheiten	Das gesamte Gebiet wird über eine Vielzahl von Entwässerungsgräben entwässert.

7. Bündelung / Bündelungspotenziale		
Bündelungstyp:	**Erdverlegte Leitung, Freileitung**	
Beschreibung der Bündelungsoption / Vorteile der Bündelungsoption:	Beschreibung der Bündelungsoption:	Vorteile der Bündelungsoption:
	Hochspannungserdkabel	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Minimierung zusätzlicher Zerschneidungseffekte in bisher weitgehend unzerschnittenen Räumen. Der Bereich einer erdverlegten Leitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar. Diese Bereiche können beim Bau der Kabelanlage erneut genutzt werden, bisher unbeeinträchtigte Bereiche werden geschont.
	Hochspannungsfreileitung	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Minimierung zusätzlicher Zerschneidungseffekte in bisher weitgehend unzerschnittenen Räumen. Nutzung durch Freileitungen vorbelasteter Räume (Landschaftsbild, Schutzstreifen, Avifauna).
	ggf. A-Nord Hochspannungserdkabel (geplant)	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Der Bereich einer erdverlegten Leitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar. Diese Bereiche können beim Bau der Kabelanlage erneut genutzt werden, bisher unbeeinträchtigte Bereiche werden geschont.
Anteil ungebündelter Verlauf:	0 km	0 %
Anteil gebündelter Verlauf:	2,4 km	100 %
Hochspannungserdkabel:	2,1 km	84 %
Hochspannungsfreileitung:	2,4 km	100 %

8. Fazit / Zusammenfassung

Das TKS wurde als Verbindungskorridor zwischen dem geplanten Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ und dem potenziellen Konverterstandort Nr. 7 entwickelt und greift eine Bündelungsmöglichkeit (100%) mit einer Hochspannungsfreileitung und teilweise mit einem Hochspannungserdkabel auf, ggf. auch mit der A-Nord Gleichstrom-Anbindungsvariante zum Konverterstandortbereich 7.

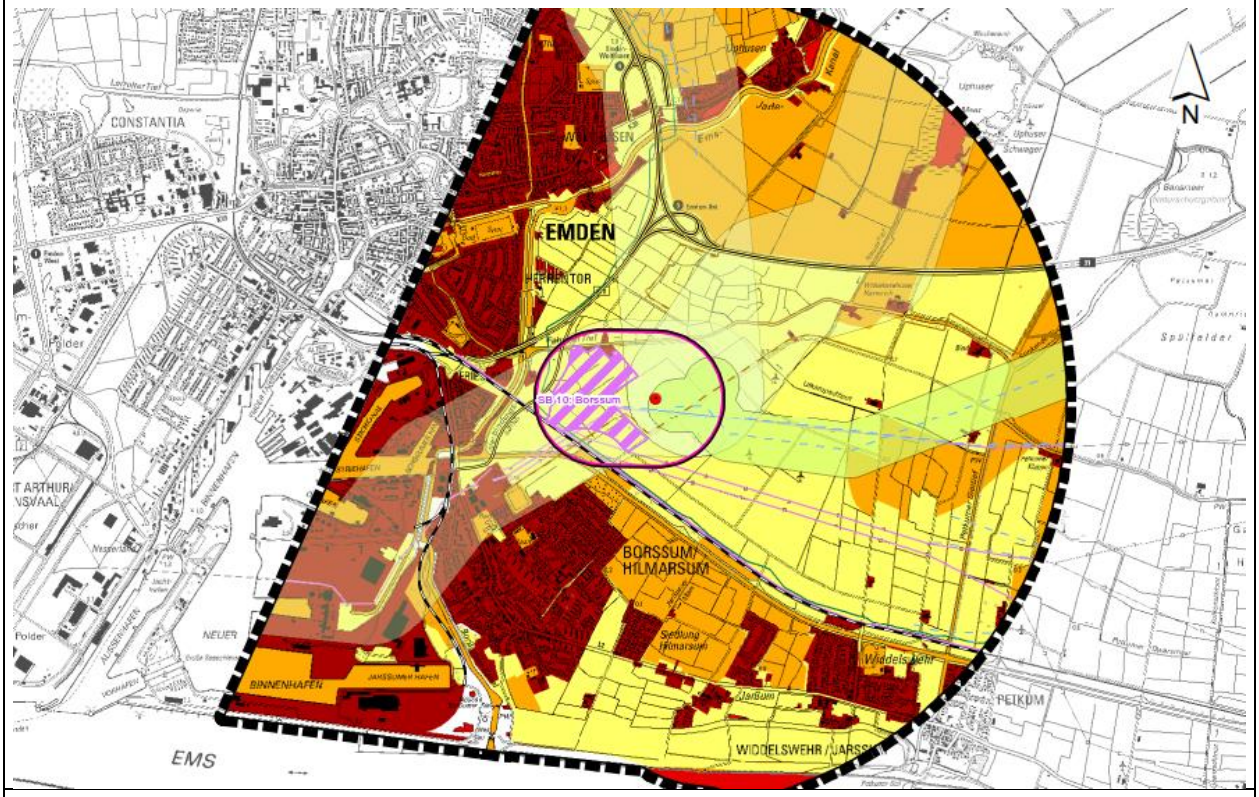
Es wurden keine Riegel oder Engstellen im TKS festgestellt. Es liegt nur ein sehr geringer Anteil RWK I*/ I Flächen (1,2 %, v. a. Siedlung und Erholung und Vogelschutzgebiete) im TKS. Weiterhin befinden sich im TKS Flächen der RWK II (14,4 %, Biotop- und Gebietsschutz und Boden). Zum größten Teil liegen jedoch RWK III Flächen im TKS (84,4 % ebenfalls v. a. Biotop- und Gebietsschutz und Boden).

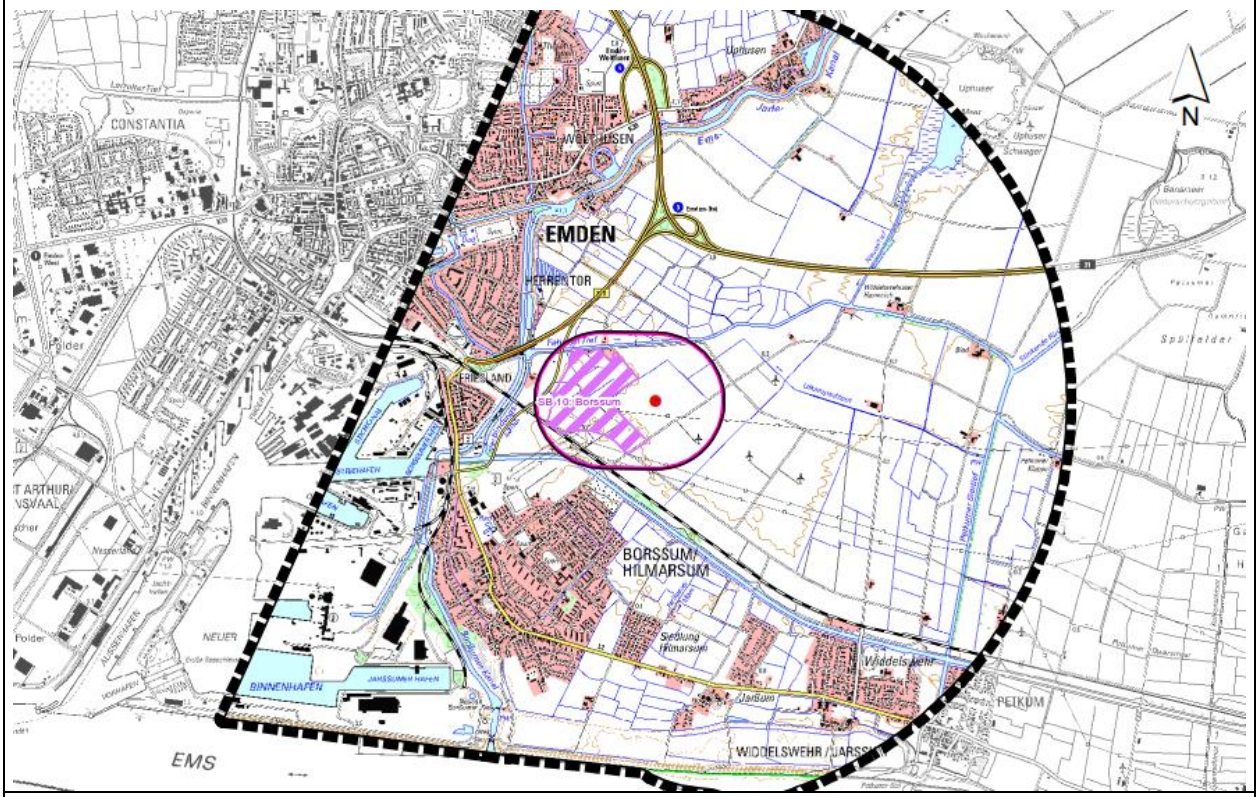
Größere bautechnische Hindernisse werden mit dem TKS nicht gequert. Im TKS treten flächendeckend sulfatsaure Böden und niedrige Grundwasserflurabstände weniger als 2 m unter Geländeoberkante auf.

Steckbrief Trassenkorridorsegment Nr. 10: Borssum Variante EK

1. Allgemeine Angaben	
Bundesländer	Niedersachsen
Regierungsbezirke / Landkreise / Kreise / kreisfreie Städte	Kreisfreie Stadt Emden
Kommunen	Kreisfreie Stadt Emden
Länge des Trassenkorridorsegments	0,39 km
anzuschließender Standortbereich (SB)	SB 10: Borssum
Anbindung	Erdkabel

2. Verortung





Lage der Konfliktpunkte:

Es sind keine verorteten Konfliktpunkte im TKS vorhanden.

3. Beschreibung und Begründung des Trassenkorridorverlaufs

Naturraum

Das TKS befindet sich vollständig innerhalb des Naturraumes Ostfriesische Seemarschen.

Landschafts- und Siedlungsstruktur

Der Raum zählt nach den siedlungsstrukturellen Gemeindetypen 2008 zu den verstädterten Räumen. Das Fehntjer Tief quert das Segment am nördlichen Rand. An Siedlungen ragen nur zwei Einzelhöfe entlang des Fehntjer Tiefs in das TKS. Es kommen überwiegend Landwirtschaftsflächen vor, die größtenteils als Weiden genutzt werden. Im Südosten des TKS steht zudem eine Windkraftanlage. Charakteristisch für das TKS sind der sehr niedrige Siedlungsanteil und das Fehlen größerer Gehölzstrukturen.

Beschreibung des Verlaufs

Das TKS verbindet den Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ im kurzen, gestreckten Verlauf mit dem westlich angrenzenden, potenziellen Konverterstandort Nr.10 Borssum.

Fachplanerische Trassenkorridorabgrenzung

Das TKS wurde als Verbindungskorridor zwischen dem geplanten Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ und dem potenziellen Konverterstandort Nr. 10 entwickelt. Es bestehen im TKS Bündelungsoptionen mit einem Hochspannungserdkabel sowie mit einer Freileitung und ggf. auch mit der A-Nord Gleichstrom-Anbindungsvariante zum Konverterstandortbereich 10. Das TKS nimmt aufgrund seiner geringen Länge von lediglich ca. 400 m einen kurzen, gestreckten Verlauf.

4. Vorhandene Raumwiderstände / Bauwiderstände im Trassenkorridorsegment

4.1 Beschreibung der Raumwiderstände

RWK I*/ I:

Wichtige Raumwiderstände finden sich im Norden des TKS in Form von Einzelhoflagen.

RWK II:

Es befindet sich eine Windkraftanlage im Südosten des TKS. An linearen Strukturen der RWK II im TKS ist das Fehntjer Tief im Norden des TKS zu nennen.

RWK III:

Die Böden im TKS zählen zu den feuchten, verdichtungsempfindlichen Böden. Weiterhin befinden sich im TKS zu einem großen Anteil avifaunistisch wertvolle Bereiche für Gastvögel.

4.2 Beschreibung der Bauwiderstände

Baugrund – Fels:	Nicht vorhanden
Baugrund – Moor / Torf:	Nicht vorhanden
Grundwasserflurabstand < 2 m:	Im gesamten TKS liegt der Grundwasserflurabstand unter 2 m.
Senkungsgefährdete Gebiete:	Nicht vorhanden
Sulfatsaurer Boden:	Im gesamten TKS treten sulfatsaure Böden flächendeckend auf.

5. Konfliktpunkte im Trassenkorridorsegment

Riegel: 0; planerische Engstellen: 0; bautechnische Hindernisse: BH SB10-1

5.1 Riegel im Trassenkorridorsegment

Kein Riegel im TKS vorhanden.

5.2 Planerische Engstellen im Trassenkorridorsegment

Keine planerische Engstelle im TKS vorhanden.

5.3 Bautechnische Hindernisse im Trassenkorridorsegment

BH SB10 - 1

Konflikt-Nr.	**Art des bautechnischen Hindernisses / Belangs**
BH SB10 - 1	Querung von Gräben < 5 m: 3 (Prognose)

Verortung des bautechnischen Hindernisses / Belangs

Keine Verortung	-

Voraussichtliche Maßnahmen zur Querung des bautechnischen Hindernisses / Belangs

BH SB10 – 1: Offene Querung

Bewertung des bautechnischen Hindernisses / Belangs

🟢	BH SB10 – 1: Keine erhöhten Anforderungen

Anzahl bautechnischer Hindernisse im Trassenkorridorsegment

	Bautechnisches Hindernis	**Realisierungshemmnis**	**Anzahl (Prognose)**
🟢	Grünes Bautechnisches Hindernis	Kein / geringes Realisierungshemmnis	3
🟡	Gelbes Bautechnisches Hindernis	Mittleres Realisierungshemmnis	0
🟠	Oranges Bautechnisches Hindernis	Hohes Realisierungshemmnis	0
🔴	Rotes Bautechnisches Hindernis	Sehr hohes Realisierungshemmnis	0

6. Raumwiderstände / Bauwiderstände – quantitative Analyse

6.1 Vorhandene Raumwiderstände im Trassenkorridorsegment

Raumwiderstand	**Fläche**		**Kriteriengruppen Oberkriterien (ggf. einander überlagernd, Angabe der realen Flächengröße des jeweiligen Oberkriteriums)**	**Fläche**	
	ha	%		ha	%
RWK I*/ I	1,5	1,3	Siedlung und Erholung	1,51	1,29
			Sonstige Nutzungen	0	0,00
			Biotop- und Gebietsschutz (ohne FFH- und VS-G)	0	0,00
			FFH-Gebiete	0	0,00
			Vogelschutzgebiete	0	0,00
			Wasser	0	0,00
			Ziele der Raumordnung	0	0,00
RWK II	3,2	2,7	Siedlung und Erholung	1,39	1,19
			Sonstige Nutzungen	0	0,00
			Biotop- und Gebietsschutz	0	0,00
			Wasser	1,79	1,53
			Boden	0	0,00
			Ziele der Raumordnung	0	0,00
RWK III	112,4	96,0	Biotop- und Gebietsschutz	84,62	72,26
			Wasser	0	0,00
			Boden	117,1	100,00
			Ziele der Raumordnung	0	0,00
Ohne RWK	0,0	0,0			
Gesamt	117,10	100,00			

Besonderheiten im Trassenkorridorsegment

Besondere Ausprägung von Einzelkriterien	-/-
Punktuell auftretende Kriterien	-/-
Regionale Besonderheiten	-/-

6.2 Vorhandene Bauwiderstände im Trassenkorridorsegment

Bauwiderstand	**Kriteriengruppen (ggf. einander überlagernd, Angaben der realen Flächengrößen des Kriteriums)**	**Fläche**	
		ha	%
BWK II	Baugrund Moorstandorte	0,0	0,0
BWK III	Baugrund Fels	0,0	0,0
	Grundwasserflurabstand < 2m	117,1	100
	Senkungsgefährdete Gebiete	0,0	0,0
	Sulfatsaure Böden	117,1	100
	Sonstiges	0,0	0,0

Besonderheiten im Trassenkorridorsegment	
Verteilung und Lage der Kriterien im TKS	Im TKS treten flächendeckend sulfatsaure Böden und niedrige Grundwasserflurabstände weniger als 2 m unter Geländeoberkante auf.
Überlagerung von Flächen verschiedener Kriterien	-/-
Besondere technische Anforderungen	Es werden umfangreiche (geschlossene) Wasserhaltungsmaßnahmen aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes erforderlich sein. Eine besondere Behandlung der sulfatsauren Böden wird erforderlich.
Regionale Besonderheiten	-/-

7. Bündelung / Bündelungspotenziale		
Bündelungstyp:	**Erdverlegte Leitung, Freileitung**	
Beschreibung der Bündelungsoption / Vorteile der Bündelungsoption:	Beschreibung der Bündelungsoption:	Vorteile der Bündelungsoption:
	Hochspannungserdkabel	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Minimierung zusätzlicher Zerschneidungseffekte in bisher weitgehend unzerschnittenen Räumen. Der Bereich einer erdverlegten Leitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar. Diese Bereiche können beim Bau der Kabelanlage erneut genutzt werden, bisher unbeeinträchtigte Bereiche werden geschont.
	Hochspannungsfreileitung	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Minimierung zusätzlicher Zerschneidungseffekte in bisher weitgehend unzerschnittenen Räumen. Nutzung durch Freileitungen vorbelasteter Räume (Landschaftsbild, Schutzstreifen, Avifauna).
	ggf. A-Nord – Hochspannungserdkabel (geplant)	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Minimierung zusätzlicher Zerschneidungseffekte in bisher weitgehend unzerschnittenen Räumen. Der Bereich einer erdverlegten Leitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar. Diese Bereiche können beim Bau der Kabelanlage erneut genutzt werden, bisher unbeeinträchtigte Bereiche werden geschont.
Anteil ungebündelter Verlauf:	0 km	0 %
Anteil gebündelter Verlauf:	0,39 km	100 %
Hochspannungserdkabel:	0,39 km	100 %
Hochspannungserdkabel (geplant):	(0,39 km)	100 %
Hochspannungsfreileitung:	0,39 km	100 %

8. Fazit / Zusammenfassung

Das TKS wurde als Verbindungskorridor zwischen dem geplanten Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ und dem potenziellen Konverterstandort Nr. 10 entwickelt und greift Bündelungsoptionen (100%) mit einer erdverlegten Fernleitung sowie mit einer Freileitung auf, ggf. auch mit der A-Nord Gleichstrom-Anbindungsvariante zum Konverterstandortbereich 10.

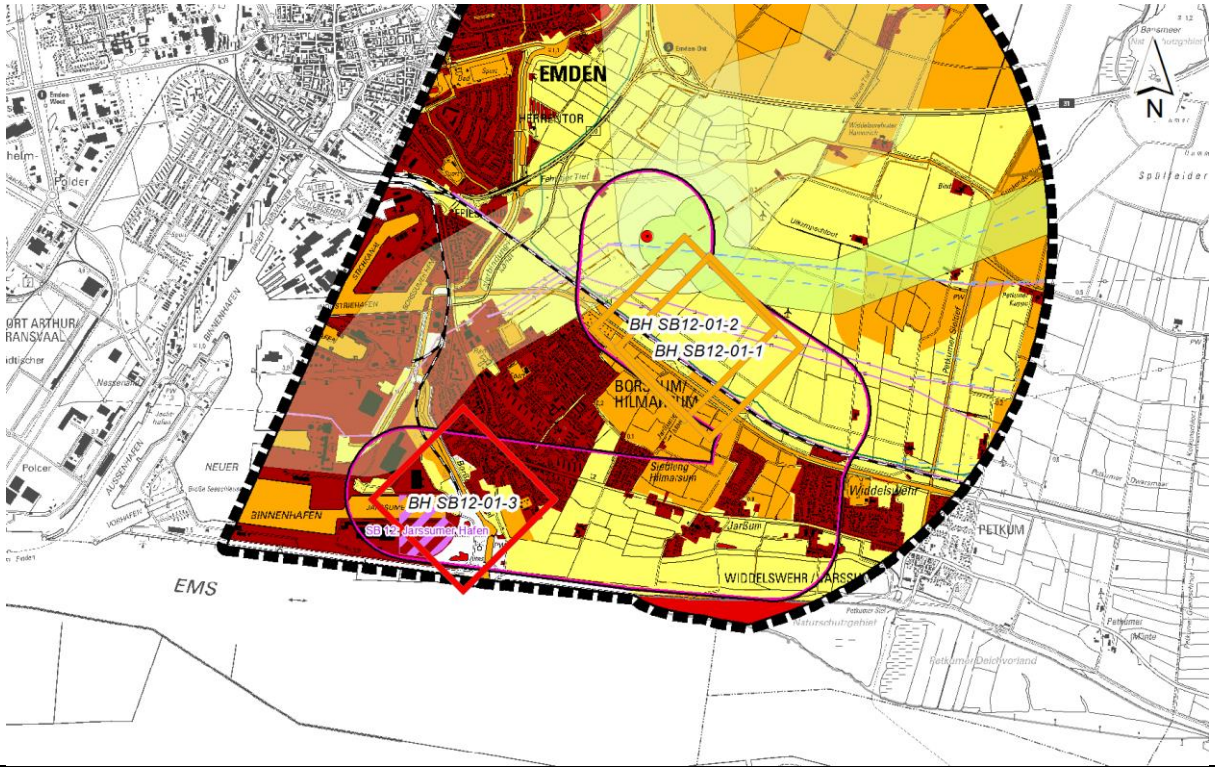
Es wurden keine Riegel oder Engstellen im TKS festgestellt. Es liegt nur sehr ein geringer Anteil RWK I*/ I Flächen (1,3 % Siedlung und Erholung) im TKS. Ebenfalls zu einem sehr geringen Anteil befinden sich im TKS RWK II Flächen (2,7 %, Siedlung und Erholung und Wasser). Überwiegend liegen RWK III Flächen im TKS (96,0 % Biotop- und Gebietsschutz und Boden).

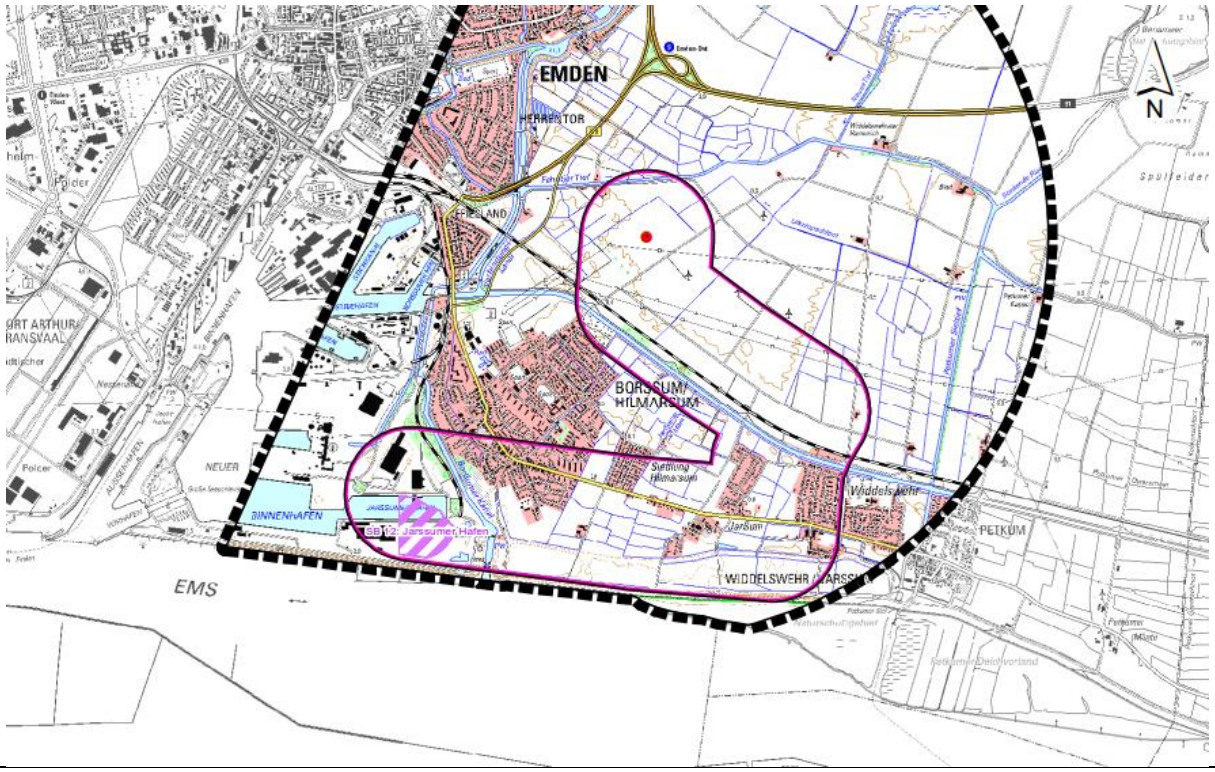
Größere bautechnische Hindernisse werden im TKS nicht gequert. Im TKS treten flächendeckend sulfatsaure Böden und niedrige Grundwasserflurabstände weniger als 2m unter Geländeoberkante auf.

Steckbrief Trassenkorridorsegment Nr. 12: Jarßumer Hafen Variante 1

1. Allgemeine Angaben	
Bundesländer	Niedersachsen
Regierungsbezirke / Landkreise / Kreise / kreisfreie Städte	Kreisfreie Stadt Emden
Kommunen	Kreisfreie Stadt Emden
Länge des Trassenkorridorsegments	5,62 km
anzuschließender Standortbereich (SB)	SB 12: Jarßumer Hafen
Anbindung	Erdkabel

2. Verortung





Lage der Konfliktpunkte:

Die bautechnischen Hindernisse BH 12.1-1 und BH 12.1-2 liegen im nördlichen TKS-Abschnitt nordöstlich von Borssum / Hilmarsum (DB-Strecke, Ems-Seitenkanal). Das bautechnische Hindernis BH 12.1-3 befindet sich am südlichen Korridorende am Jarßumer Hafen.

3. Beschreibung und Begründung des Trassenkorridorverlaufs

Naturraum

Das TKS befindet sich vollständig innerhalb des Naturraumes Ostfriesische Seemarschen.

Landschafts- und Siedlungsstruktur

Der Raum zählt nach den siedlungsstrukturellen Gemeindetypen zu den verstädterten Räumen. Das TKS befindet sich im Bereich der Stadtteile Borssum / Hilmarsum der Seehafenstadt Emden, die in das TKS hineinragen. Der Ems-Seitenkanal zum Borssumer Hafen verläuft auf weiter Strecke am südlichen Rand des Segmentes. Am nördlichen Rand quert das Fehntjer Tief das TKS. An Siedlungen ragen neben Borssum / Hilmarsum nur Jarßum und Widdelswehr sowie zwei Einzelhöfe in das TKS. Weiterhin liegen am Ende des TKS am Jarßumer Hafen Industrie- und Gewerbeflächen. Nördlich des Ems-Seitenkanals kommen überwiegend Landwirtschaftsflächen vor, die größtenteils als Weiden genutzt werden. Charakteristisch für das TKS sind der sehr niedrige Siedlungsanteil und das Fehlen größerer Gehölzstrukturen.

Beschreibung des Verlaufs

Das TKS verbindet den Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ mit dem potenziellen Konverterstandort Nr. 12 im Jarßumer Hafen. Der Verlauf führt zunächst entlang des Ems-Seitenkanals bis zum Emdener Stadtteil Widdelswehr. Auf Höhe der Stadtteile Jarßum und Widdelswehr geht der Verlauf in Richtung Süden, bis zur Ems, auf Höhe des Petkumer Siels. Abschließend endet das Segment nach einem 90 Grad Knick in Richtung Westen, nach rd. 2,6 km, am Standortbereich 12 am Jarßumer Hafen.

Fachplanerische Trassenkorridorabgrenzung

Das TKS wurde als Verbindungskorridor zwischen dem geplanten Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ und dem potenziellen Konverterstandort im Bereich des Jarßumer Hafens entwickelt. Während das vorliegende TKS als Korridorvariante 1 zur Anbindung des Jarßumer Hafens zwischen Ems und Ems-Seitenkanal im Bereich der Ortslagen Jarßum und Widdelswehr verläuft, verfolgt das TKS der Korridorvariante 2 zwischen Ems und Ems-Seitenkanal einen Verlauf im Bereich der Ortslagen Borssum und Hilmarsum. Aufgrund der Umgehung der genannten Ortslagen ist ein kurzer, gestreckter Verlauf des TKS nicht möglich. Nördlich des Ems-Seitenkanals greift das TKS Bündelungsoptionen mit erdverlegten Fernleitungen, Hochspannungsfreileitungen sowie mit einer Bahnlinie auf, ggf. auch mit der A-Nord Gleichstrom-Anbindungsvariante zum Konverterstandortbereich 12. Südlich des Ems –Seitenkanals kann ggf. ebenfalls mit der A-Nord-Gleichstrom-Anbindungsvariante gebündelt werden.

4. Vorhandene Raumwiderstände / Bauwiderstände im Trassenkorridorsegment

4.1 Beschreibung der Raumwiderstände

RWK I*/ I:

Wichtige Raumwiderstände stellen die Siedlungsbereiche von Borssum / Hilmarsum, Jarßum und Widdelswehr (RWK I*) dar. Sonstige Siedlungen (RWK I*) finden sich nur im Norden und Süden in Form von Einzelhoflagen und Streusiedlungen. Weiterhin sind die Industrie- und Gewerbeflächen (RWK I*) im Jarßumer Hafen als wichtige Raumwiderstände zu nennen.

RWK II:

Verteilt im TKS liegen die Siedlungsfreiflächen bei Borssum / Hilmarsum. Weiterhin sind bei Borssum / Hilmarsum und bei der Siedlung Hilmarsum avifaunistisch wertvolle Bereich für Brutvögel gelegen. Vereinzelt befinden sich auch Windkraftanlagen im Norden des TKS. An linearen Strukturen der RWK II im TKS sind das Fehntjer Tief, der Ems-Seitenkanal, der Borssumer Kanal sowie weitere kleinere Fließgewässer zu nennen.

RWK III:

Die Böden im TKS zählen zum größten Teil zu den feuchten, verdichtungsempfindlichen Böden. Weiterhin dominieren außerhalb der Siedlungsbereiche avifaunistisch wertvolle Bereich für Gastvögel das TKS.

4.2 Beschreibung der Bauwiderstände

Baugrund – Fels:	Nicht vorhanden
Baugrund – Moor / Torf:	Nicht vorhanden
Grundwasserflurabstand < 2 m:	Im gesamten TKS liegt der Grundwasserflurabstand unter 2 m.
Senkungsgefährdete Gebiete:	Nicht vorhanden
Sulfatsaurer Boden:	Ausgenommen der Bereich um den Jarßumer Hafen und entlang des Emsdeiches, treten im gesamten TKS sulfatsaure Böden auf.

5. Konfliktpunkte im Trassenkorridorsegment

Riegel: 0; planerische Engstellen: 0; bautechnische Hindernisse: BH 12.1-1 bis BH 12.1-5

5.1 Riegel im Trassenkorridorsegment

Kein Riegel im TKS vorhanden.

5.2 Planerische Engstellen im Trassenkorridorsegment

Keine planerische Engstelle im TKS vorhanden.

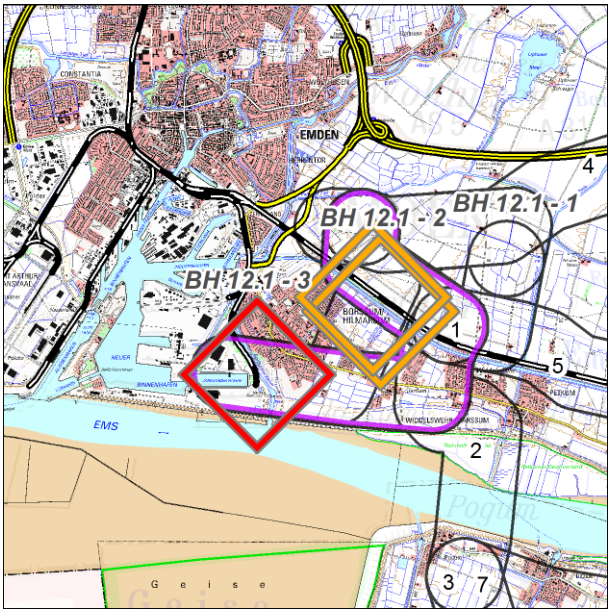
5.3 Bautechnische Hindernisse im Trassenkorridorsegment

BH 12.1 -1 bis BH 12.1 - 5

Konflikt-Nr.	**Art der bautechnischen Hindernisse / Belange**
BH 12.1-1	Querung des Ems Seitenkanal (Gewässerbreite ca. 30 m)
BH 12.1-2	Querung der DB Strecke Emden – Oldersum
BH 12.1-3	Querung des Borssumer Kanals (Gewässerbreite ca. 40 m)
BH 12.1-4	Querung einer Landesstraße (Prognose)
BH 12.1-5	Querung von Gräben < 5 m: 15 (Prognose)

Verortung der bautechnischen Hindernisse / Belange

BH 12.1-1: DB Strecke Emden – Oldersum
BH 12.1-2: Ems Seitenkanal
BH 12.1-3: Borssumer Kanal



Voraussichtliche Maßnahmen zur Querung der bautechnischen Hindernisse / Belange

BH 12.1-1: Geschlossene Querung
BH 12.1-2: Offene oder geschlossene Querung
BH 12.1-3: Offene oder geschlossene Querung
BH 12.1-4: Geschlossene Querung
BH 12.1-5: Offene Querung

Bewertung der bautechnischen Hindernisse / Belange	
	BH 12.1-1: Hohe Anforderungen und aufwendige Maßnahmen
	BH 12.1-2: Hohe Anforderungen und aufwendige Maßnahmen
	BH 12.1-3: Sehr hohe Anforderungen und zusätzliche Maßnahmen. Hindernis kann nur mit aufwendigen Sonderlösungen gequert werden.
	BH 12.1-4: Mittlere Anforderungen und zusätzliche Maßnahmen
	BH 12.1-5: Keine erhöhten Anforderungen

Anzahl bautechnischer Hindernisse im Trassenkorridorsegment

	Bautechnisches Hindernis	**Realisierungshemmnis**	**Anzahl (Prognose)**
	Grünes Bautechnisches Hindernis	Kein / geringes Realisierungshemmnis	15
	Gelbes Bautechnisches Hindernis	Mittleres Realisierungshemmnis	1
	Oranges Bautechnisches Hindernis	Hohes Realisierungshemmnis	2
	Rotes Bautechnisches Hindernis	Sehr hohes Realisierungshemmnis	1

6. Raumwiderstände / Bauwiderstände – quantitative Analyse

6.1 Vorhandene Raumwiderstände im Trassenkorridorsegment

Raumwiderstand	**Fläche**		**Kriteriengruppen Oberkriterien (ggf. einander überlagernd, Angabe der realen Flächengröße des jeweiligen Oberkriteriums)**	**Fläche**	
	ha	%		ha	%
RWK I*/ I	135,4	21,5	Siedlung und Erholung	134,14	21,31
			Sonstige Nutzungen	0,00	0,00
			Biotop- und Gebietsschutz (ohne FFH- und VS-G)	0,18	0,03
			FFH-Gebiete	0,14	0,02
			Vogelschutzgebiete	0,14	0,02
			Wasser	1,07	0,17
			Ziele der Raumordnung	0,00	0,00
RWK II	105,2	16,7	Siedlung und Erholung	13,85	2,20
			Sonstige Nutzungen	0,00	0,00
			Biotop- und Gebietsschutz	67,64	10,75
			Wasser	24,95	3,96
			Boden	0,00	0,00
			Ziele der Raumordnung	0,00	0,00
RWK III	370,9	58,9	Biotop- und Gebietsschutz	453,74	72,08
			Wasser	0,00	0,00
			Boden	526,78	83,68
			Ziele der Raumordnung	0,00	0,00
Ohne RWK	18,0	2,9			
Gesamt	629,5	100,0			

Besonderheiten im Trassenkorridorsegment	
Besondere Ausprägung von Einzelkriterien	-/-
Punktuell auftretende Kriterien	-/-
Regionale Besonderheiten	-/-

6.2 Vorhandene Bauwiderstände im Trassenkorridorsegment			
Bauwiderstand	**Kriteriengruppen (ggf. einander überlagernd, Angaben der realen Flächengrößen des Kriteriums)**	**Fläche**	
		ha	%
BWK II	Baugrund Moorstandorte	0,0	0,0
BWK III	Baugrund Fels	0,0	0,0
	Grundwasserflurabstand < 2m	629,5	100
	Senkungsgefährdete Gebiete	0,0	0,0
	Sulfatsaure Böden	483,5	77,0
	Sonstiges	0,0	0,0

Besonderheiten im Trassenkorridorsegment	
Verteilung und Lage der Kriterien im TKS	Im gesamten TKS treten flächendeckend niedrige Grundwasserflurabstände weniger als 2 m unter Geländeoberkante auf. Bis auf den Bereich Jarßumer Hafen und nördlich des Emsdeiches ist mit Vorkommen sulfatsaurer Böden zu rechnen.
Überlagerung von Flächen verschiedener Kriterien	Die Querungen des Borssumer Kanals, des Ems-Seitenkanals sowie einer Bahnlinie liegen in Bereichen mit niedrigen Grundwasserflurabständen weniger als 2m unter Geländeoberkante. Bei den Querungen von Ems-Seitenkanal, einer Bahnlinie sowie teilweise beim Borssumer Kanal ist mit Vorkommen sulfatsaurer Böden zu rechnen.
Besondere technische Anforderungen	Es werden umfangreiche (geschlossene) Wasserhaltungsmaßnahmen aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes erforderlich sein. Eine besondere Behandlung der sulfatsauren Böden wird erforderlich. Bei der Parallelführung zu Fremdleitungen sind die Auflagen der Betreiber zu beachten. In der Regel haben diese Auflagen einen Mehraufwand für Planung und Bauausführung der Kabelanlage zur Folge. Bei der Parallelführung zu Freileitungen gelten besondere Sicherheitsvorschriften. Bei Querung bautechnischer Hindernisse durch eine geschlossene Verlegung (z. B. mittels HDD) haben größere Überdeckungen durch Auffächerung der Achsabstände eine Vergrößerung der Schutzstreifenbreite zur Folge. Darüber hinaus ist die Erreichbarkeit der Kabelanlage während der Betriebsphase, in Abhängigkeit von der Verlegetiefe, gar nicht bzw. nur stark eingeschränkt gegeben. Bei der Querung von Bahnanlagen muss mit erhöhten Anforderungen an Planung und Bauausführung durch die Genehmigungsbehörden gerechnet werden. Bei Querung bautechnischer Hindernisse mit erhöhtem Aufwand an Planung und Bauausführung (z. B. Bahnlinien) in einem Gebiet mit niedrigem Grundwasserflurabstand werden aufwendigere Maßnahmen zur Errichtung und Sicherung der Baugruben erforderlich als bei einer offenen Verlegebauweise, wie z. B. der Einsatz einer umfangreichen geschlossenen Wasserhaltung. Es überlagern sich die erforderlichen bautechnischen Maßnahmen zur Verlegung innerhalb der unterschiedlichen BWK mit den Maßnahmen zur Querung von Bauhindernissen.
Regionale Besonderheiten	Das gesamte Gebiet wird über eine Vielzahl an Entwässerungsgräben entwässert.

7. Bündelung / Bündelungspotenziale		
Bündelungstyp:	**Erdverlegte Leitung, Bahnlinie, Freileitung**	
Beschreibung der Bündelungsoption / Vorteile der Bündelungsoption:	Beschreibung der Bündelungsoption:	Vorteile der Bündelungsoption:
	Erdgasfernleitung	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Der Bereich einer erdverlegten Leitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar. Diese Bereiche können beim Bau der Kabelanlage erneut genutzt werden, bisher unbeeinträchtigte Bereiche werden geschont.
	Hochspannungserdkabel	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Der Bereich einer erdverlegten Leitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar. Diese Bereiche können beim Bau der Kabelanlage erneut genutzt werden, bisher unbeeinträchtigte Bereiche werden geschont.
	Bahnlinie	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Nutzung durch Verkehrswege vorbelasteter Räume (Schneisenwirkung, visuelle Beeinträchtigung, Landschaftsbild, Emissionen etc.).
	Hochspannungsfreileitung	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Nutzung durch Freileitungen vorbelasteter Räume (Landschaftsbild, Schutzstreifen, Avifauna).
	ggf. A-Nord Hochspannungserdkabel (geplant)	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Der Bereich einer erdverlegten Leitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar. Diese Bereiche können beim Bau der Kabelanlage erneut genutzt werden, bisher unbeeinträchtigte Bereiche werden geschont.
Anteil ungebündelter Verlauf:	1,02 km	18 %
Anteil gebündelter Verlauf:	4,6 km	82 %
Erdgasfernleitung:	2,7 km	48 %
Hochspannungserdkabel:	0,7 km	12 %
Hochspannungserdkabel (geplant):	(4,6 km)	82 %
Hochspannungsfreileitung:	2,0 km	36 %
Bahnlinie:	2,5 km	45 %

8. Fazit / Zusammenfassung

Das TKS wurde als Verbindungskorridor zwischen dem geplanten Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ und dem potenziellen Konverterstandort im Bereich des Jarßumer Hafens entwickelt. Nördlich des Ems-Seitenkanals greift das TKS Bündelungsoptionen (82%) mit erdverlegten Fernleitungen, Hochspannungsfreileitungen sowie mit einer Bahnlinie auf, ggf. auch mit der A-Nord Gleichstrom-Anbindungsvariante zum Konverterstandortbereich 12. Südlich des Ems-Seitenkanals kann ggf. auch mit der A -Nord Gleichstrom Anbindungsvariante gebündelt werden.

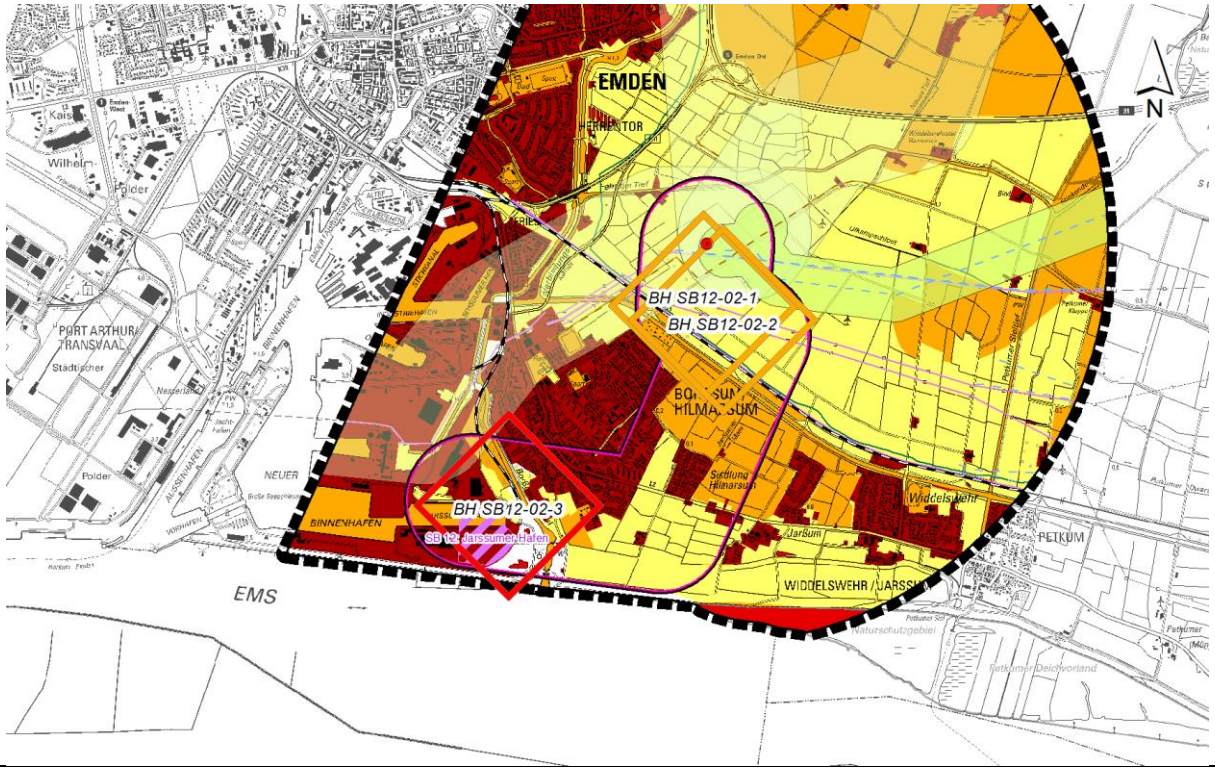
Es wurden keine Riegel oder Engstellen im TKS festgestellt. Es liegen zu ca. einem Fünftel des TKS RWK I*/ I Flächen (21,5 %, v. a. Siedlung und Erholung) im Korridor. Weiterhin befinden sich im TKS RWK II Flächen (16,7 %, Biotop- und Gebietsschutz, Wasser und Siedlung und Erholung). RWK III Flächen befinden sich zu etwas mehr als der Hälfte im TKS (58,9 % Biotop- und Gebietsschutz und Boden).

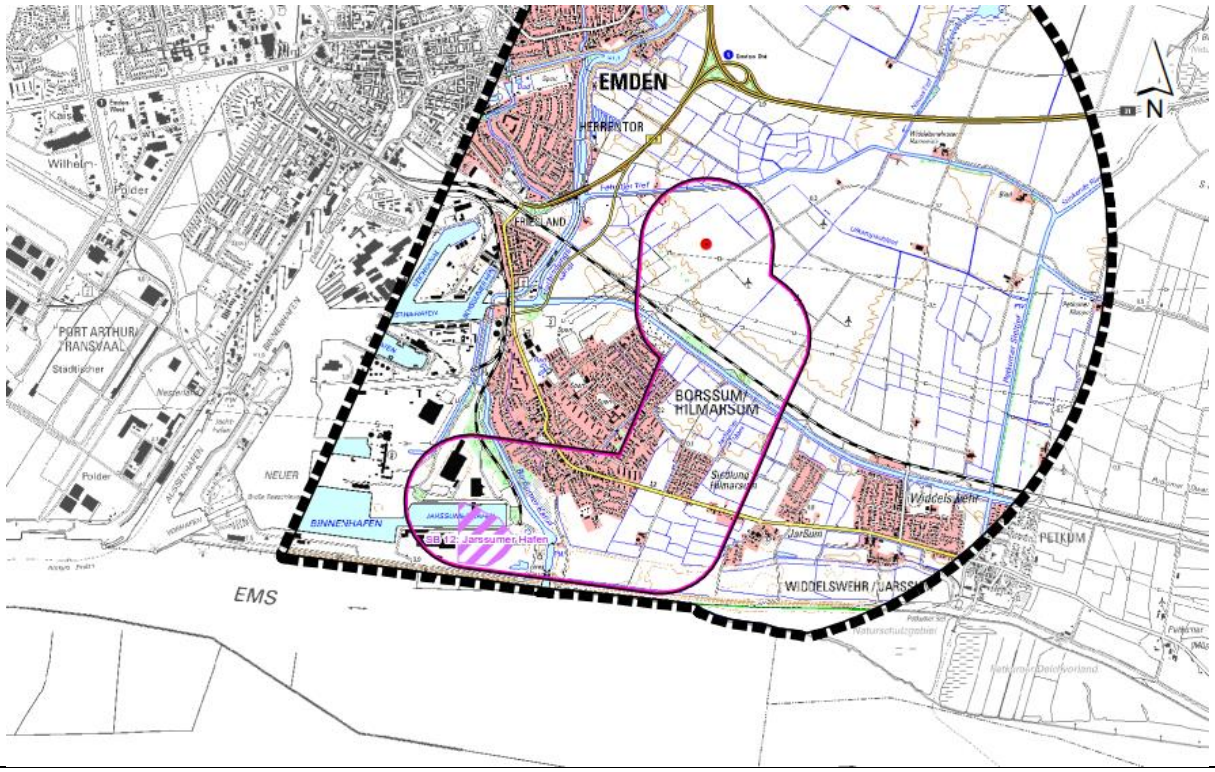
Als bautechnische Hindernisse mit hohem Realisierungshemmnis sind die Querungen einer Bahnlinie sowie des Ems-Seitenkanals zu bewerten. Mit einem sehr hohen Realisierungshemmnis muss bei der Querung des Borssumer Kanals gerechnet werden. Im gesamten TKS treten flächendeckend niedrige Grundwasserflurabstände weniger als 2 m unter Geländeoberkante auf. Auf ca. drei Viertel der TKS-Fläche ist mit dem Vorkommen sulfatsaurer Böden zu rechnen.

Steckbrief Trassenkorridorsegment Nr. 12: Jarßumer Hafen Variante 2

1. Allgemeine Angaben	
Bundesländer	Niedersachsen
Regierungsbezirke / Landkreise / Kreise / kreisfreie Städte	Kreisfreie Stadt Emden
Kommunen	Kreisfreie Stadt Emden
Länge des Trassenkorridorsegments	3,82 km
anzuschließender Standortbereich (SB)	SB 12: Jarßumer Hafen
Anbindung	Erdkabel

2. Verortung





Lage der Konfliktpunkte:

Die bautechnischen Hindernisse BH AC 12.2-1 und BH AC 12.2-2 liegen im nördlichen TKS-Abschnitt nordöstlich von Borssum / Hilmarsum (DB-Strecke, Ems-Seitenkanal). Das bautechnische Hindernis BH AC 12.2-3 befindet sich am südlichen Korridorende am Jarßumer Hafen.

3. Beschreibung und Begründung des Trassenkorridorverlaufs

Naturraum

Das TKS befindet sich vollständig innerhalb des Naturraumes Ostfriesische Seemarschen.

Landschafts- und Siedlungsstruktur

Der Raum zählt nach den siedlungsstrukturellen Gemeindetypen zu den verstädterten Räumen. Das TKS befindet sich im Bereich der Stadtteile Borssum / Hilmarsum der Seehafenstadt Emden, die in das TKS hineinragen. Der Ems-Seitenkanal zum Borssumer Hafen verläuft auf weiter Strecke am südlichen Rand des Segmentes. Am nördlichen Rand quert das Fehntjer Tief das TKS. An Siedlungen ragen neben Borssum / Hilmarsum noch zwei Einzelhöfe in das TKS. Weiterhin liegen am Ende des TKS am Jarßumer Hafen Industrie- und Gewerbeflächen. Nördlich des Ems-Seitenkanals kommen überwiegend Landwirtschaftsflächen vor, die größtenteils als Weiden genutzt werden. Charakteristisch für das TKS sind der sehr niedrige Siedlungsanteil und das Fehlen größerer Gehölzstrukturen.

Beschreibung des Verlaufs

Der Verlauf führt nach einer kurzen Strecke entlang des Ems-Seitenkanals bis zum Emdener Stadtteil Borssum-Hilmarsum und geht weiter Richtung Südwesten bis zur Ems, auf Höhe des Petkumer Siels. Abschließend endet das Segment nach einem 90 Grad-Knick in Richtung Westen, nach rd. 2,6 km, am Standortbereich 12 am Jarßumer Hafen.

Fachplanerische Trassenkorridorabgrenzung

Das TKS wurde als Verbindungskorridor zwischen dem geplanten Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ und dem potenziellen Konverterstandort im Bereich des Jarßumer Hafens entwickelt. Während das vorliegende TKS als Korridorvariante 2 zur Anbindung des Jarßumer Hafens dabei zwischen Ems und Ems-Seitenkanal im Bereich der Ortslagen Borssum und Hilmarsum verläuft, verfolgt das TKS der Korridorvariante 1 zwischen Ems und Ems-Seitenkanal einen weiter östlich gelegenen Verlauf im Bereich der Ortslagen Jarßum und Widdelswehr. Aufgrund der Umgehung der Ortslage Borssum ist ein kurzer, gestreckter Verlauf des TKS nur eingeschränkt möglich. Das TKS greift Bündelungsoptionen mit erdverlegten Fernleitungen, Hochspannungsfreileitungen sowie mit einer Bahnlinie auf und ggf. auch mit der A-Nord Gleichstrom-Anbindungsvariante zum Konverterstandortbereich 12.

4. Vorhandene Raumwiderstände / Bauwiderstände im Trassenkorridorsegment

4.1 Beschreibung der Raumwiderstände

RWK I*/ I:

Wichtige Raumwiderstände stellen die Siedlungsbereiche von Borssum / Hilmarsum (RWK I*) dar. Sonstige Siedlungen (RWK I*) finden sich nur im Norden und Süden in Form von Einzelhoflagen und Streusiedlungen. Weiterhin sind die Industrie- und Gewerbeflächen (RWK I*) im Jarßumer Hafen als wichtige Raumwiderstände zu nennen.

RWK II:

Verteilt im TKS sind die Siedlungsfreiflächen bei Borssum / Hilmarsum zu nennen. Weiterhin sind bei Borssum / Hilmarsum und bei der Siedlung Hilmarsum avifaunistisch wertvolle Bereich für Brutvögel gelegen. Vereinzelt befinden sich auch Windkraftanlagen im Norden des TKS. An linearen Strukturen der RWK II im TKS sind das Fehntjer Tief, der Ems-Seitenkanal, der Borssumer Kanal sowie weitere kleinere Fließgewässer zu nennen.

RWK III:

Die Böden im TKS zählen zum größten Teil zu den feuchten, verdichtungsempfindlichen Böden. Weiterhin dominieren außerhalb der Siedlungsbereiche avifaunistisch wertvolle Bereich für Gastvögel das TKS.

4.2 Beschreibung der Bauwiderstände

Baugrund – Fels:	Nicht vorhanden
Baugrund – Moor / Torf:	Nicht vorhanden
Grundwasserflurabstand < 2 m:	Im gesamten TKS liegt der Grundwasserflurabstand unter 2 m.
Senkungsgefährdete Gebiete:	Nicht vorhanden
Sulfatsaurer Boden:	Ausgenommen im Bereich des Jarßumer Hafens sowie entlang des Emsdeiches treten im gesamten TKS sulfatsaure Böden flächendeckend auf.

5. Konfliktpunkte im Trassenkorridorsegment

Riegel: 0; planerische Engstellen: 0; bautechnische Hindernisse: BH 12.2-1 bis BH 12.2-5

5.1 Riegel im Trassenkorridorsegment

Kein Riegel im TKS vorhanden.

5.2 Planerische Engstellen im Trassenkorridorsegment

Keine planerische Engstelle im TKS vorhanden.

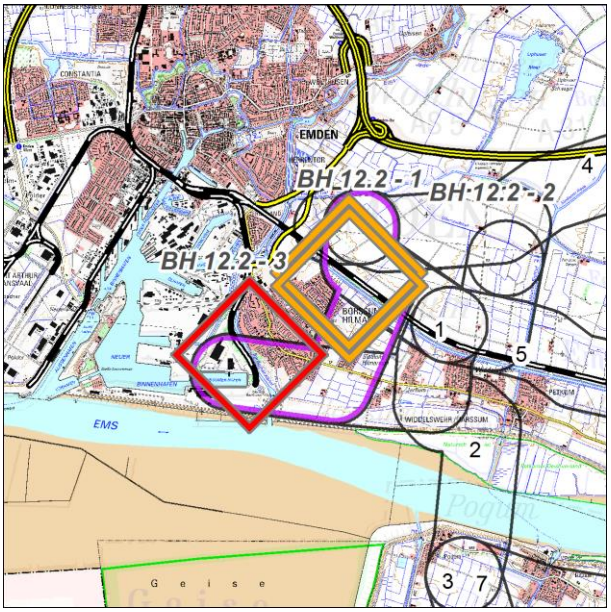
5.3 Bautechnische Hindernisse im Trassenkorridorsegment

BH 12.2-1 bis BH 12.2-5

Konflikt-Nr.	**Art der bautechnischen Hindernisse / Belange**
BH 12.2-1	Querung DB Strecke Emden – Oldersum (eingleisig, bis 100 km/h)
BH 12.2-2	Querung Ems Seitenkanal (Gewässerbreite ca. 30 m)
BH 12.2-3	Querung des Borssumer Kanals (Gewässerbreite ca. 40 m)
BH 12.2-4	Querung einer Landesstraße (Prognose)
BH 12.2-5	Querung von Gräben < 5 m: 10 (Prognose)

Verortung der bautechnischen Hindernisse / Belange

BH 12.2-1: DB Strecke Emden – Oldersum
BH 12.2-2: Ems Seitenkanal
BH 12.2-3: Borssumer Kanal



Voraussichtliche Maßnahmen zur Querung der bautechnischen Hindernisse / Belange

BH 12.2-1: Geschlossene Querung
BH 12.2-2: Offene oder geschlossene Querung
BH 12.2-3: Offene oder geschlossene Querung
BH 12.2-4: Geschlossene Querung
BH 12.2-5: Offene Querung

Bewertung der bautechnischen Hindernisse / Belange	
	BH 12.2-1: Hohe Anforderungen und aufwendige Maßnahmen
	BH 12.2-2: Hohe Anforderungen und aufwendige Maßnahmen
	BH 12.2-3: Sehr hohe Anforderungen und aufwendige Maßnahmen. Hindernis kann nur mit aufwendigen Sonderlösungen gequert werden.
	BH 12.2-4: Mittlere Anforderungen und zusätzliche Maßnahmen
	BH 12.2-5: Keine erhöhten Anforderungen

Anzahl bautechnischer Hindernisse im Trassenkorridorsegment

	Bautechnisches Hindernis	**Realisierungshemmnis**	**Anzahl (Prognose)**
	Grünes Bautechnisches Hindernis	Kein / geringes Realisierungshemmnis	10
	Gelbes Bautechnisches Hindernis	Mittleres Realisierungshemmnis	1
	Oranges Bautechnisches Hindernis	Hohes Realisierungshemmnis	2
	Rotes Bautechnisches Hindernis	Sehr hohes Realisierungshemmnis	1

6. Raumwiderstände / Bauwiderstände – quantitative Analyse

6.1 Vorhandene Raumwiderstände im Trassenkorridorsegment

Raumwiderstand	**Fläche**		**Kriteriengruppen Oberkriterien (ggf. einander überlagernd, Angabe der realen Flächengröße des jeweiligen Oberkriteriums)**	**Fläche**	
	ha	%		ha	%
RWK I*/ I	109,5	24,1	Siedlung und Erholung	108,80	23,99
			Sonstige Nutzungen	0,00	0,00
			Biotop- und Gebietsschutz (ohne FFH- und VS-G)	0,00	0,00
			FFH-Gebiete	0,00	0,00
			Vogelschutzgebiete	0,00	0,00
			Wasser	0,72	0,16
			Ziele der Raumordnung	0,00	0,00
RWK II	100,8	22,2	Siedlung und Erholung	12,70	2,80
			Sonstige Nutzungen	0,00	0,00
			Biotop- und Gebietsschutz	69,32	15,28
			Wasser	21,78	4,80
			Boden	0,00	0,00
			Ziele der Raumordnung	0,00	0,00
RWK III	225,1	49,6	Biotop- und Gebietsschutz	320,43	70,65
			Wasser	0,00	0,00
			Boden	350,83	77,36
			Ziele der Raumordnung	0,00	0,00
Ohne RWK	18,1	4,00			
Gesamt	453,52	100,00			

Besonderheiten im Trassenkorridorsegment	
Besondere Ausprägung von Einzelkriterien	-/-
Punktuell auftretende Kriterien	-/-
Regionale Besonderheiten	-/-

6.2 Vorhandene Bauwiderstände im Trassenkorridorsegment			
Bauwiderstand	**Kriteriengruppen (ggf. einander überlagernd, Angaben der realen Flächengrößen des Kriteriums)**	**Fläche**	
		ha	%
BWK II	Baugrund Moorstandorte	0,0	0,0
BWK III	Baugrund Fels	0,0	0,0
	Grundwasserflurabstand < 2m	453,5	100
	Senkungsgefährdete Gebiete	0,0	0,0
	Sulfatsaure Böden	342,9	75,6
	Sonstiges	0,0	0,0

Besonderheiten im Trassenkorridorsegment	
Verteilung und Lage der Kriterien im TKS	Im gesamten TKS treten flächendecken niedrige Grundwasserflurabstände weniger als 2 m unter Geländeoberkante auf. Bis auf den Bereich Jarßumer Hafen und nördlich des Emsdeiches ist mit Vorkommen sulfatsaurer Böden zu rechnen.
Überlagerung von Flächen verschiedener Kriterien	Die Querungen des Borssumer Kanals, des Ems-Seitenkanals sowie einer Bahnlinie liegen in Bereichen mit niedrigen Grundwasserflurabständen weniger als 2m unter Geländeoberkante. Bei den Querungen von Ems-Seitenkanal, einer Bahnlinie sowie teilweise beim Borssumer Kanal ist mit Vorkommen sulfatsaurer Böden zu rechnen.
Besondere technische Anforderungen	Es werden umfangreiche (geschlossene) Wasserhaltungsmaßnahmen aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes erforderlich sein. Eine besondere Behandlung der sulfatsauren Böden wird erforderlich. Bei der Parallelführung zu Fremdleitungen sind die Auflagen der Betreiber zu beachten. In der Regel haben diese Auflagen einen Mehraufwand für Planung und Bauausführung der Kabelanlage zur Folge. Bei der Parallelführung zu Freileitungen gelten besondere Sicherheitsvorschriften. Bei Querung bautechnischer Hindernisse durch eine geschlossene Verlegung (z. B. mittels HDD) haben größere Überdeckungen durch Auffächerung der Achsabstände eine Vergrößerung der Schutzstreifenbreite zur Folge. Darüber hinaus ist die Erreichbarkeit der Kabelanlage während der Betriebsphase, in Abhängigkeit von der Verlegetiefe, gar nicht bzw. nur stark eingeschränkt gegeben. Bei der Querung von Bahnanlagen muss mit erhöhten Anforderungen an Planung und Bauausführung durch die Genehmigungsbehörden gerechnet werden. Bei Querung bautechnischer Hindernisse mit erhöhtem Aufwand an Planung und Bauausführung (z. B. Bahnlinien) in einem Gebiet mit niedrigem Grundwasserflurabstand werden aufwendigere Maßnahmen zur Errichtung und Sicherung der Baugruben erforderlich als bei einer offenen Verlegebauweise, wie z. B. der Einsatz einer umfangreichen geschlossenen Wasserhaltung. Es überlagern sich die erforderlichen bautechnischen Maßnahmen zur Verlegung innerhalb der unterschiedlichen BWK mit den Maßnahmen zur Querung von Bauhindernissen.
Regionale Besonderheiten	Das gesamte Gebiet wird über eine Vielzahl an Entwässerungsgräben entwässert.

7. Bündelung / Bündelungspotenziale		
Bündelungstyp:	**Erdverlegte Leitung, Freileitung, Bahnlinie**	
Beschreibung der Bündelungsoption / Vorteile der Bündelungsoption:	Beschreibung der Bündelungsoption:	Vorteile der Bündelungsoption:
	Erdgasfernleitung	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Der Bereich einer erdverlegten Leitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar. Diese Bereiche können beim Bau der Kabelanlage erneut genutzt werden, bisher unbeeinträchtigte Bereiche werden geschont.
	Hochspannungserdkabel	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Der Bereich einer erdverlegten Leitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar. Diese Bereiche können beim Bau der Kabelanlage erneut genutzt werden, bisher unbeeinträchtigte Bereiche werden geschont.
	Hochspannungsfreileitung	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Nutzung durch Freileitungen vorbelasteter Räume (Landschaftsbild, Schutzstreifen, Avifauna).
	Bahnlinie	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Nutzung durch Verkehrswege vorbelasteter Räume (Schneisenwirkung, visuelle Beeinträchtigung, Landschaftsbild, Emissionen etc.).
	ggf. A-Nord Hochspannungserdkabel (geplant)	Minimierung der Einschränkung insbesondere bauleitplanerischer und raumordnerischer zukünftiger Planungsoptionen. Der Bereich einer erdverlegten Leitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar. Diese Bereiche können beim Bau der Kabelanlage erneut genutzt werden, bisher unbeeinträchtigte Bereiche werden geschont.
Anteil ungebündelter Verlauf:	0 km	0 %
Anteil gebündelter Verlauf:	3,8 km	100 %
Erdgasfernleitung:	3,5km	91 %
Hochspannungserdkabel:	0,8 km	20 %
Hochspannungsfreileitung:	1 km	26 %
Bahnlinie:	1,2 km	31 %
Hochspannungserdkabel (geplant):	(3,5 km)	91 %

8. Fazit / Zusammenfassung

Das TKS wurde als Verbindungskorridor zwischen dem geplanten Netzverknüpfungspunkt „Emden Ost“ und dem potenziellen Konverterstandort im Bereich des Jarßumer Hafens entwickelt und greift Bündelungsoptionen (100 %) mit erdverlegten Fernleitungen, Hochspannungsfreileitungen sowie mit einer Bahnlinie auf, ggf. auch mit der A-Nord Gleichstrom-Anbindungsvariante zum Konverterstandortbereich 12.

Es wurden keine Riegel oder Engstellen im TKS festgestellt. Es liegen zu rd. einem Viertel des TKS RWK I*/ I Flächen (24,1 %, v. a. Siedlung und Erholung) im Korridor. Weiterhin befinden sich im TKS RWK II Flächen (22,2 %, Biotop- und Gebietsschutz, Wasser und Siedlung und Erholung). RWK III Flächen befinden sich zu rd. der Hälfte im TKS (49,6 % Biotop- und Gebietsschutz und Boden).

Als bautechnische Hindernisse mit hohem Realisierungshemmnis sind die Querungen einer Bahnlinie sowie des Ems-Seitenkanals zu bewerten Als bautechnisches Hindernis mit sehr hohem Realisierungshemmnis ist der Borssumer Kanal zu nennen. Im gesamten TKS treten flächendeckend niedrige Grundwasserflurabstände weniger als 2 m unter Geländeoberkante auf. Auf ca. drei Viertel der TKS-Fläche ist mit dem Vorkommen sulfatsaurer Böden zu rechnen.