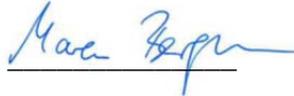


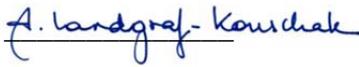
Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**
**aufgestellt:**

Bayreuth, den 01.12.2017



i. V. Dr. Maren Bergmann



i. A. Anja Landgraf-Konschak

## Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren

**Prüfvermerk**

	Ersteller				
Datum					
Unterschrift					
<b>Änderung(en):</b>					
Datum					
Unterschrift					

**Änderung(en):**

Rev.-Nr.	Datum	Erläuterung

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

<b>0</b>	<b>ZWECK DIESES ERLÄUTERUNGSBERICHTES .....</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>ANTRAGSTELLERINNEN UND VORHABENUMFANG .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1</b>	<b>Die Vorhabenträgerin .....</b>	<b>8</b>
1.1.1	Die Tennet TSO GmbH .....	8
<b>1.2</b>	<b>Vorhabendefinition und Vorhabenumfang .....</b>	<b>10</b>
1.2.1	Ziel des Vorhabens.....	10
1.2.2	Vom Vorhaben berührte Städte und Gemeinden.....	11
<b>2</b>	<b>RECHTLICHE GRUNDLAGEN DES PLANFESTSTELLUNGSVERFAHRENS ....</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Planfeststellungspflicht, Planfeststellungsfähigkeit und Notwendigkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>ANTRAGSBEGRÜNDUNG.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Planrechtfertigung .....</b>	<b>15</b>
3.1.1	Allgemein.....	15
3.1.2	Planrechtfertigung bei gesetzlicher Bedarfsfeststellung .....	15
3.1.2.1	Gesetzlicher Auftrag an den Übertragungsnetzbetreiber.....	15
3.1.2.2	Rückbau der 220-kV-Bestandsleitung .....	16
3.1.2.3	Leitungsmitnahme.....	16
<b>3.2</b>	<b>Raumordnung/Landesplanung .....</b>	<b>16</b>
3.2.1	Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen.....	16
3.2.2	Durchführung des Raumordnungsverfahrens .....	17
3.2.3	Verlauf der landesplanerisch festgestellte Trasse .....	21
3.2.4	Mitnahme von Leitungen .....	22
3.2.5	Einsatz von Provisorien .....	23
<b>3.3</b>	<b>Planungsleitsätze.....</b>	<b>23</b>
<b>3.4</b>	<b>Trassierungsgrundsätze .....</b>	<b>23</b>
<b>3.5</b>	<b>Abwägung .....</b>	<b>26</b>
<b>3.6</b>	<b>Varianten/Alternativenprüfung.....</b>	<b>26</b>
3.6.1	Allgemeines .....	26
3.6.2	Räumliche Varianten .....	27
3.6.3	Technische Alternativen.....	32
3.6.3.1	Nullvariante .....	32
3.6.3.2	380-kV-Erdkabel statt 380-kV-Freileitung.....	32
<b>4</b>	<b>TECHNISCHE BESCHREIBUNG DES VORHABENS.....</b>	<b>40</b>

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

<b>4.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>40</b>
<b>4.2</b>	<b>Technische Regelwerke und Richtlinien .....</b>	<b>40</b>
4.2.1	Planung .....	40
4.2.2	Ausführung.....	41
4.2.3	Betrieb .....	41
<b>4.3</b>	<b>Leistungsdaten (Freileitungs- und Erdkabelabschnitte).....</b>	<b>41</b>
<b>4.4</b>	<b>Trassenverlauf (Freileitungs- und Erdkabelabschnitte).....</b>	<b>43</b>
4.4.1	Trassenverlauf 380-kV-Freileitung Emden_Ost-Conneforde .....	43
<b>4.5</b>	<b>Bauwerke.....</b>	<b>45</b>
4.5.1	Masten .....	47
4.5.2	Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil.....	48
4.5.3	Mastgründungen und Fundamente .....	51
4.5.4	Regelgrabenprofil der Kabelabschnitte .....	55
4.5.5	Muffenverbindungen, Cross-Bonding-Muffen .....	55
4.5.6	Kabelübergangsanlagen (KÜA) .....	56
4.5.6.1	Angaben zu den Standorten.....	57
4.5.6.2	Wegenutzung.....	57
4.5.6.3	Technische Beschreibung der Kabelübergangsanlagen.....	58
4.5.6.4	Bauwerke und Betriebsmittel.....	60
4.5.6.5	Gründungsarbeiten .....	61
4.5.6.6	Grundstücksentwässerungsanlagen .....	61
4.5.6.7	Betrieb.....	62
4.5.6.8	Schutz der Allgemeinheit .....	62
4.5.6.9	Abfallentsorgung .....	62
4.5.6.10	Arbeitsschutz .....	62
<b>4.6</b>	<b>Korrosionsschutz.....</b>	<b>63</b>
<b>4.7</b>	<b>Erdung .....</b>	<b>63</b>
<b>4.8</b>	<b>Kreuzungen.....</b>	<b>64</b>
<b>4.9</b>	<b>Schutzbereich und Sicherung von Leitungsrechten .....</b>	<b>66</b>
4.9.1	Kabelabschnitte.....	66
4.9.2	Freileitungsabschnitte .....	66
<b>4.10</b>	<b>Einsatz von Provisorien .....</b>	<b>68</b>
<b>4.11</b>	<b>Einsatz von Schutzgerüsten.....</b>	<b>71</b>
<b>4.12</b>	<b>Umspannwerke.....</b>	<b>71</b>
4.12.1	Umspannwerk Emden_Ost .....	72
4.12.2	Umspannwerk Conneforde .....	72
<b>5</b>	<b>BESCHREIBUNG DER BAU- UND RÜCKBAUMAßNAHMEN SOWIE DES BETRIEBES DER LEITUNG .....</b>	<b>73</b>

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

<b>5.1</b>	<b>Wegenutzung.....</b>	<b>73</b>
<b>5.2</b>	<b>Bauzeit und Betretungsrecht .....</b>	<b>74</b>
<b>5.3</b>	<b>Baustelleneinrichtung .....</b>	<b>75</b>
<b>5.4</b>	<b>Zuwegungen und Arbeitsflächen.....</b>	<b>75</b>
<b>5.5</b>	<b>Bauabläufe Freileitung .....</b>	<b>77</b>
5.5.1	Vorbereitende Maßnahmen und Gründung .....	77
5.5.2	Montage der Gittermasten und Isolatorenketten.....	77
5.5.3	Montage der Beseilung .....	78
<b>5.6</b>	<b>Bauabläufe Umspannwerke.....</b>	<b>79</b>
<b>5.7</b>	<b>Bauabläufe Kabelübergangsanlagen .....</b>	<b>79</b>
<b>5.8</b>	<b>Bauabläufe Erdkabel .....</b>	<b>80</b>
5.8.1	Offene Bauweise.....	80
5.8.2	Geschlossene Bauweise .....	82
<b>5.9</b>	<b>Provisorien.....</b>	<b>83</b>
<b>5.10</b>	<b>Rückbaumaßnahmen.....</b>	<b>87</b>
<b>5.11</b>	<b>Betrieb der Leitungen.....</b>	<b>88</b>
<b>6</b>	<b>AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS .....</b>	<b>89</b>
<b>6.1</b>	<b>Eigentum und sonstige Rechte.....</b>	<b>89</b>
6.1.1	Grundstücksinanspruchnahme/Entschädigung.....	89
6.1.1.1	Allgemeine Hinweise .....	89
6.1.1.2	Dauerhafte Inanspruchnahme.....	89
6.1.1.3	Temporäre Inanspruchnahme von Grundstücken.....	90
6.1.1.4	Sonstige Beschränkungen des Eigentums- bzw. Nutzungsrechts .....	90
6.1.1.5	Entschädigungen und sonstige Ersatzzahlungen.....	91
6.1.2	Forst- und Landwirtschaft .....	91
6.1.3	Sonstige Rechte Dritter .....	91
6.1.4	Kreuzungsvereinbarungen und Gestattungsverträge mit Dritten .....	92
6.1.5	Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau.....	92
<b>6.2</b>	<b>Umweltauswirkungen .....</b>	<b>92</b>
6.2.1	Umweltauswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter des UVPG .....	92
6.2.2	Detailbetrachtung Immissionen .....	92
6.2.2.1	Elektrische und magnetische Felder .....	92
6.2.2.2	Geräusche von Leitungen .....	94
6.2.2.3	Partikelionisation.....	95
6.2.2.4	Eislast.....	95
6.2.3	Beeinträchtigungen von FFH- und Vogelschutz-Gebieten .....	95
<b>6.3</b>	<b>Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände.....</b>	<b>96</b>

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 5 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

<b>7</b>	<b>LANDSCHAFTSPFLEGERISCHER BEGLEITPLAN .....</b>	<b>98</b>
7.1	<b>Allgemeines .....</b>	<b>98</b>
7.2	<b>Zusammenfassung zu den Kompensationsmaßnahmen .....</b>	<b>98</b>
7.3	<b>Ersatzzahlungen.....</b>	<b>100</b>
7.3.1	Ersatzzahlungen für nicht ausgleichbare oder ersetzbare Eingriffe .....	100
7.3.2	Ersatzzahlungen für Eingriffe ins Landschaftsbild .....	100
7.4	<b>Ersatzaufforstung .....</b>	<b>101</b>
<b>8</b>	<b>GLOSSAR .....</b>	<b>102</b>

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**
**Abbildungs- und Tabellenverzeichnis**
**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Schematische Darstellung des Netzgebietes der TenneT TSO GmbH.....	9
Abbildung 2: Beispiel einer 380-kV-Leitungsbeseilung an einem Donau-Mast .....	49
Abbildung 3: Beispiel einer schwarz-weißen Erdseilmarkierung (Quelle: RIBE) .....	51
Abbildung 4: Gründungsarten.....	54
Abbildung 5: Regelgrabenprofil 380-kV-Leitung Emden_Ost-Conneforde .....	55
Abbildung 6: Schematische Darstellung eines Kabelabschnittes inkl. der beiden Kabelübergangsanlagen für eine 380-kV-Doppelleitung.....	56
Abbildung 7: Kabelübergangsanlage, exemplarische Darstellung.....	58
Abbildung 8: Kabelübergangsanlage, exemplarische Darstellung (Grundriss).....	59
Abbildung 9: Portal der Kabelübergangsanlage im Profil, exemplarische Darstellung.....	61
Abbildung 10: Beispiel parabolischer (links) und einseitig aufgeweiteter paralleler Schutzbereich (rechts) einer Freileitung.....	67
Abbildung 11: Provisorische Zuwegung als Plattenzufahrt bei einer Freileitungsbaustelle.....	74
Abbildung 12: Prinzipskizze Pilotbohrung .....	82
Abbildung 13: Prinzipskizze Aufweitbohrung (Räumen) .....	83
Abbildung 14: Prinzipskizze Leerrohreinzug .....	83
Abbildung 15: Beispiel für ein 380-kV-Freileitungsprovisorium (Quelle: SAG) .....	85
Abbildung 16: Beispiele für Schutzgerüste aus Stahl .....	87

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Abschnitte der 380-kV-Freileitung Emden_Ost-Conneforde.....	11
Tabelle 2: Städte und Gemeinden entlang der Trasse der Höchstspannungsleitung: 380-kV-Leitung Emden_Ost-Conneforde, LH-14-323 .....	11
Tabelle 3: Verlauf des Raumordnungsverfahrens der 380-kV-Leitung Emden_Ost-Conneforde.....	17
Tabelle 4: Technische Daten der 380-kV-Leitung Emden_Ost-Conneforde, LH-14-323 .....	42
Tabelle 5: Bauwerksübersicht .....	45
Tabelle 6: Angaben zur KÜA ohne Kompensation.....	59
Tabelle 7: Auszug der wesentlichen Kreuzungen der 380-kV-Leitung Emden_Ost-Conneforde .....	64

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 7 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

## 0 Zweck dieses Erläuterungsberichtes

Mit diesem Erläuterungsbericht und seinen Anlagen beantragt die TenneT TSO GmbH die Feststellung des Plans für das Vorhaben.

- **380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde**

In diesem Erläuterungsbericht werden das Vorhaben und der bauliche Ablauf seiner Realisierung beschrieben. Der Erläuterungsbericht und seine Anlagen enthalten Ausführungen zur Notwendigkeit des Vorhabens und zu denkbaren räumlichen Varianten und technischen Alternativen. Er beschreibt die wesentlichen Auswirkungen des Vorhabens wie Immissionen und Auswirkungen auf Natur und Landschaft sowie die Erforderlichkeit der Inanspruchnahme von privatem Grundeigentum. Der Erläuterungsbericht bezweckt, dass Privatpersonen, Naturschutzverbände und Träger öffentlicher Belange unter Einbeziehung der weiteren Planunterlagen Betroffenheiten ihrer Belange bzw. der von ihnen wahrgenommenen Belange erkennen und sich zu dem Vorhaben äußern können. Neben diesem Erläuterungsbericht gibt die Anlage 2, die Allgemeinverständliche Zusammenfassung (AVZ), einen kompakten allgemein verständlichen und nicht-technischen Überblick über das Vorhaben.

Die beigefügten Berichte, Pläne und sonstigen Unterlagen beziehen sich konkret auf das folgende Projekt:

- Errichtung und Betrieb der 380-kV-Leitung (Höchstspannungsfreileitungs- und Erdkabelabschnitte) zwischen dem im Bau befindlichen Umspannwerk Emden\_Ost und dem bereits bestehenden Umspannwerk Conneforde (LH-14-323) inklusive der notwendigen Kabelübergangsanlagen sowie dem Rückbau der bestehenden 220-kV-Leitung Emden/Borssum - Conneforde (LH-14-203).

## 1 Antragstellerinnen und Vorhabenumfang

### 1.1 Die Vorhabenträgerin

#### 1.1.1 Die TenneT TSO GmbH

Die TenneT TSO GmbH (im Folgenden auch TenneT genannt) mit Sitz in Bayreuth ist der erste grenzüberschreitende Übertragungsnetzbetreiber für Strom in Europa. TenneT ist einer der vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber. Gemäß § 12 Absatz 3 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG<sup>1</sup>) hat TenneT als Betreiber eines Übertragungsnetzes dauerhaft die Fähigkeit des Netzes sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und insbesondere durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen. Gemäß § 11 Absatz 1 EnWG sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist.

Die Aufgaben von TenneT umfassen somit den Betrieb, die Instandhaltung und die weitere Entwicklung des Stromübertragungsnetzes der Spannungsebenen 220 Kilovolt (kV) und 380 kV in großen Teilen Deutschlands.

Mit rund 22.000 Kilometern an Hoch- und Höchstspannungsleitungen, davon rund 10.700 Kilometer Höchstspannungsleitungen in Deutschland und 41 Millionen Endverbrauchern in den Niederlanden und in Deutschland gehört TenneT zu den Top 5 der Netzbetreiber in Europa. Der deutsche Teil des Netzes reicht von der Grenze Dänemarks bis zu den Alpen und deckt rund 40 Prozent der Fläche Deutschlands ab. Die Leitungen verlaufen in den Bundesländern Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hessen, Bayern und Teilen Nordrhein-Westfalens (siehe auch Abbildung 1). TenneT hat allein in Deutschland circa 1.650 Mitarbeiter.

Um mögliche Fragen und Anliegen zur geplanten Leitung mit Interessierten und Betroffenen besprechen zu können, begleitet TenneT das Vorhaben Emden\_Ost-Conneforde mit einem umfangreichen Dialogprozess. TenneT hat im Vorfeld der Erstellung der hier vorgelegten Unterlagen zur Planfeststellung im Planungsraum zahlreiche Informationsveranstaltungen durchgeführt, Anregungen entgegengenommen, Sachverhalte evaluiert und mit Kommunen, Behörden sowie mit Grundstückseigentümern und Anwohnern diskutiert.

TenneT informierte beispielsweise im Januar 2017 zunächst die Bürgermeister und die Medienvertreter vor Ort über den Fortschritt des Projektes sowie die Möglichkeiten zur Teilerdverkabelung und richtete anschließend drei Bürger-Informationsmärkte entlang der geplanten Stromleitung aus. Rund 450 Bürger besuchten die Informationsmärkte in Großefehn, Uplengen und Bockhorn und brachten sich in die Planungen ein. Zudem wurde in diesem Jahr das neue Format „Planungsdialog“ für die möglichen Teilerdverkabelungsabschnitte des geplanten Vorhabens eingerichtet, um die Hinweise der Anwohner vor Ort frühzeitig und direkt einzubeziehen. So konnte beispielsweise durch den Planungsdialog Bredehorn ein von den

---

<sup>1</sup> Fachbegriffe und Abkürzungen sind am Ende des Berichtes in einem Glossar erläutert.

Projekt/Vorhaben:

## 380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde

Bürgerinnen und Bürgern vorgeschlagener Leitungsverlauf in die Planungen aufgenommen werden.

Viele weitere Gespräche zwischen den Informationsveranstaltungen wurden mit den Eigentümern und Anwohnern, Trägern öffentlicher Belange, Redakteuren oder Gemeindevertreter im direkten bilateralen Austausch geführt. Weitere Informationsveranstaltungen sind geplant.

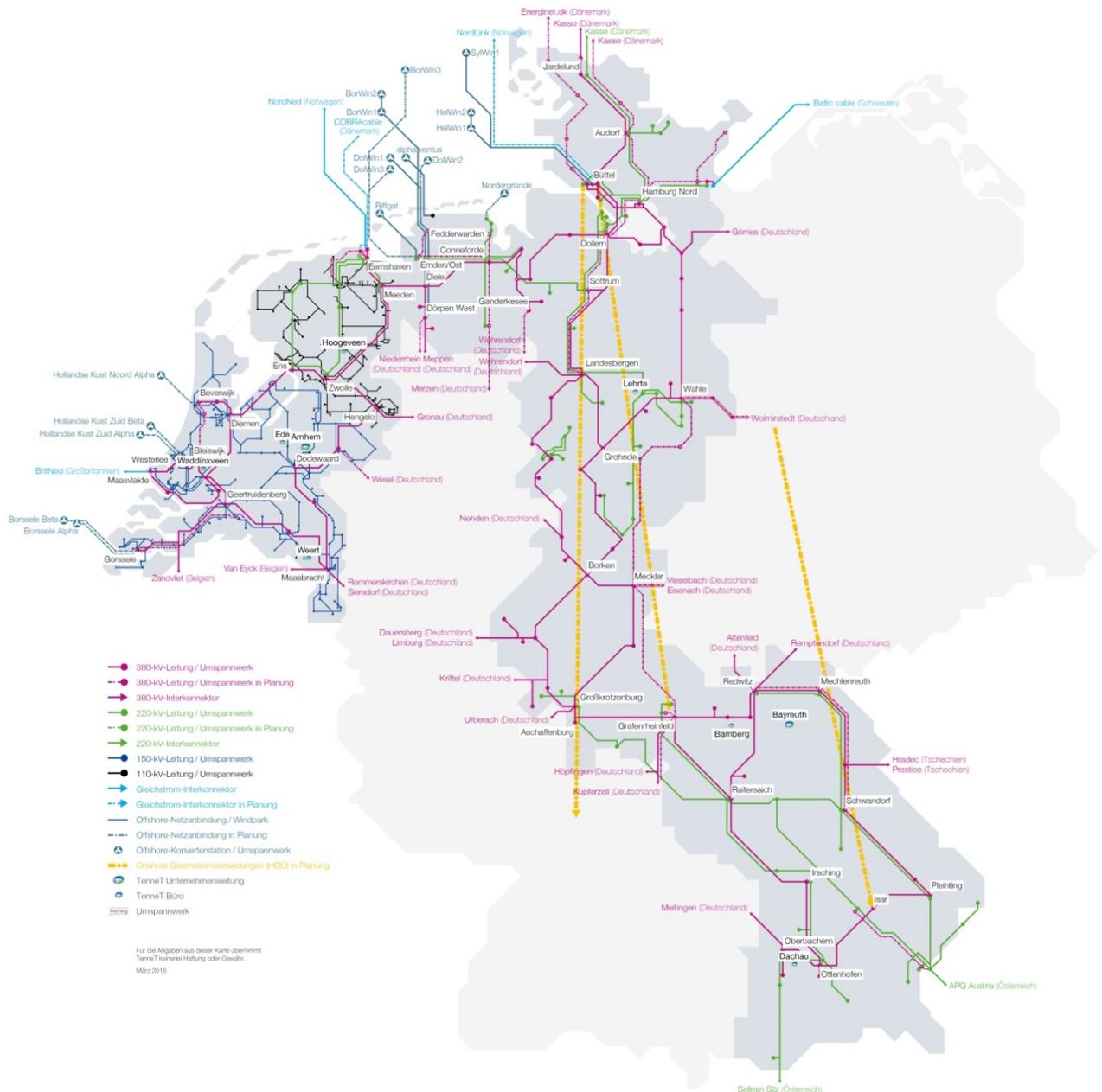


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Netzgebietes der TenneT TSO GmbH

## 1.2 Vorhabendefinition und Vorhabenumfang

### 1.2.1 Ziel des Vorhabens

Im Rahmen ihrer Pflichten aus § 12 EnWG beabsichtigt die TenneT TSO GmbH das 380-kV-Höchstspannungsnetz in der Region Nordwest-Niedersachsen entsprechend der prognostizierten Nachfrage bedarfsgerecht auszubauen.

Der Raum Ostfriesland ist gekennzeichnet durch einen starken Zubau von Onshore-Windenergie, darüber hinaus werden drei Offshore-Netzanbindungssysteme (BorWin3, DolWin5 und DolWin6) an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) Emden\_Ost angeschlossen. Die vorhandene Netzstruktur mit der 220-kV-Leitung von Conneforde nach Emden/Borssum ist nicht ausreichend, um diese stark steigenden Einspeisemengen abzutransportieren. Die bestehende 220-kV-Leitung hat eine (n-1)-sichere Übertragungskapazität von ca. 360 MVA. Im Raum Emden werden jedoch innerhalb der nächsten 10 Jahre ca. Erneuerbare Energien (EE) i.H.v 2.700 MVA Offshore- und ca. 1600 MVA Onshore-Einspeiseleistung zusätzlich angeschlossen, welche aus der Region abtransportiert werden müssen.

Als Kernstück des kapazitiven Ausbaus in der Region Ostfriesland ist der Neubau einer 380-kV-Höchstspannungsleitung zwischen den Umspannwerken (UW) Emden\_Ost im Stadtgebiet von Emden und dem Umspannwerk (UW) Conneforde vorgesehen (Vorhaben Nr. 34 der Anlage zum Bundesbedarfsplangesetz [BBPlG]). Um den Betrieb der 380-kV-Höchstspannungsleitung gewährleisten zu können, sollen auch die genannten Umspannwerke umgebaut bzw. erweitert werden. Der Bau des UW Emden\_Ost sowie die Umbaumaßnahmen im bestehenden Umspannwerk Conneforde sind nicht Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens, sondern werden in eigenständigen Genehmigungsverfahren nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) zur Genehmigung beantragt (siehe Kapitel 2.1).

Das Projekt Emden\_Ost-Conneforde umfasst die Errichtung und den Betrieb der 380-kV-Leitung (Höchstspannungsfreileitungs- und Erdkabelabschnitte) zwischen dem im Bau befindlichen Umspannwerk Emden\_Ost und dem bereits bestehenden Umspannwerk Conneforde inklusive der notwendigen Kabelübergangsanlagen (LH-14-323) sowie Rückbau der bestehenden 220-kV-Leitung Emden/Borssum- Conneforde (LH-14-203).

Die neu zu errichtende 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde hat die Aufgabe, die erhöhte EE-Einspeiseleistung aus der Region Emden zum Netzknoten Conneforde zu transportieren.

Dabei wird die Leitung zwischen dem im Bau befindlichen Umspannwerk Emden\_Ost und dem bestehenden Umspannwerk Conneforde mit einer Gesamtlänge von circa 61 Kilometern als zweisystemige Freileitung bzw. abschnittsweise als Erdkabel ausgeführt werden.

Zwischen Kabelabschnitten und Abschnitten, die als Freileitung ausgeführt werden, ist die Errichtung von Übergangsbauwerken, sogenannten Kabelübergangsanlagen (KÜA), erforderlich. Insgesamt werden pro Kabelabschnitt zwei Kabelübergangsanlagen errichtet welche den Übergang zwischen den Freileitungs- und Kabelabschnitten darstellen und ebenfalls Gegenstand dieses Antrages sind.

Die Leitungstrasse der Höchstspannungsleitung vom neuen Umspannwerk Emden\_Ost zum Umspannwerk Conneforde kann in folgende Abschnitte eingeteilt werden:

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Tabelle 1: Abschnitte der 380-kV-Freileitung Emden\_Ost-Conneforde

Name des Abschnitts	Länge
Freileitung von UW Emden_Ost bis KÜA Strackholt West	ca. 29,6 Kilometer
Kabelabschnitt Strackholt von KÜA Strackholt West bis KÜA Strackholt Ost	ca. 2,5 Kilometer
Freileitung von KÜA Strackholt Ost bis KÜA Bredehorn West	ca. 18,3 Kilometer
Kabelabschnitt Bredehorn von KÜA Bredehorn West bis KÜA Bredehorn Ost	ca. 2,6 Kilometer
Freileitung von KÜA Bredehorn Ost bis UW Conneforde	ca. 8,0 Kilometer

Der genaue Trassenverlauf ist den Übersichtsplänen (Anlage 4) bzw. den Lage- und Grunderwerbsplänen (Anlage 6) zu entnehmen.

**1.2.2 Vom Vorhaben berührte Städte und Gemeinden**

Von dem Neubauvorhaben sind die nachfolgend genannten Städte und Gemeinden berührt.

 Tabelle 2: Städte und Gemeinden entlang der Trasse der Höchstspannungsleitung:  
 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde, LH-14-323

Stadt/Gemeinde	Berührte Gemarkungen
<b>Kreisfreie Stadt Emden</b>	
Stadt Emden	Borssum Petkum Widdelswehr

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Stadt/Gemeinde	Berührte Gemarkungen
<b>Landkreis Leer</b>	
Gemeinde Moormerland	Hatshausen Oldersum Boekzetelerfehn
Gemeinde Uplengen	Großoldendorf Meinersfehn Neudorf Neufirrel Oltmannsfehn Poghausen
<b>Landkreis Aurich</b>	
Gemeinde Ihlow	Riepsterhammrich Simonswolde
Gemeinde Großefehn	Bagband Fiebing Strackholt Timmel
Stadt Wiesmoor	Zwischenbergen
<b>Landkreis Friesland</b>	
Gemeinde Zetel	Neuenburg
Gemeinde Bockhorn	Bockhorn
Stadt Varel	Varel-Land
<b>Landkreis Ammerland</b>	
Gemeinde Wiefelstede	Wiefelstede
Stadt Westerstede	Westerstede

## **2 Rechtliche Grundlagen des Planfeststellungsverfahrens**

### **2.1 Planfeststellungspflicht, Planfeststellungsfähigkeit und Notwendigkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung**

Das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) bestimmt, dass die Errichtung, der Betrieb sowie die Änderung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110 kV oder mehr einer Planfeststellung der nach Landesrecht zuständigen Behörde bedürfen (§ 43 Satz 1

Nr. 1). Das Verfahrensrecht richtet sich gemäß § 43 Satz 6 und 8 EnWG nach den Vorschriften des 2. Abschnitts Teil V des VwVfG in Verbindung mit dem NVwVfG vorbehaltlich der Maßgaben der spezielleren EnWG -Vorschriften. Darüber hinaus eröffnet § 4 des BBPIG in Verbindung mit der „F-Kennzeichnung“ die Möglichkeit, Teilabschnitte der Freileitung als Pilotprojekt für Erdkabel zur Höchstspannungs-Drehstrom-Übertragung auszuführen.

Darüber hinaus ist für die Errichtung und den Betrieb einer Höchstspannungsfreileitung im Sinne des EnWG mit einer Länge von mehr als 15 Kilometern und einer Nennspannung von 220 kV oder mehr eine Regel-Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchzuführen (§ 6 in Verbindung mit Ziffer 19.1.1 der Anlage 1 im Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)).

### **2.2 Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung**

Gemäß § 43 c Absatz 1 EnWG in Verbindung mit § 75 Absatz 1 VwVfG/§ 1 NVwVfG wird durch die Planfeststellung die Zulässigkeit des geplanten Vorhabens, einschließlich aller darin geregelten notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen, im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt (Genehmigungswirkung der Planfeststellung). Weitere behördliche Entscheidungen, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen und Zustimmungen sind neben der Planfeststellung nicht erforderlich (sogenannte Konzentrationswirkung der Planfeststellung). Durch die Planfeststellung werden alle öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen dem Träger des Vorhabens und den von der Planung Berührten rechtsgestaltend geregelt.

Eine Möglichkeit der Ausnahme von diesem Grundsatz der Einheitlichkeit der Planfeststellung ist im § 74 Absatz 3 VwVfG geregelt. Diese Regelung eröffnet die Möglichkeit, in Fällen, in denen eine abschließende Entscheidung über einzelne Teile des Plans noch nicht getroffen werden kann, diese Entscheidung einem ergänzenden Planfeststellungsbeschluss vorzubehalten (Planvorbehalt). Dabei muss gewährleistet sein, dass sich im Wege der Planergänzung der Konflikt entschärfen und ein Planungszustand schaffen lässt, der den gesetzlichen Anforderungen gerecht wird. Die Entscheidung darf sich ohne die vorbehaltene Teilregelung auch nicht als ein zur Verwirklichung des mit dem Vorhaben verfolgten Ziels untauglicher Planungstorso erweisen. Diesbezüglich kann aufgrund des jetzigen Planungsstandes die abschließende Detailplanung noch nicht vorgenommen werden. So ist zum Beispiel derzeit mangels vorliegender Baugrundkenntnisse noch nicht absehbar, welche Art des Mastfundamentes bei welchem Mast zu Anwendung kommen wird. Davon hängen jedoch Art und Umfang einer gegebenenfalls erforderlichen Entwässerung der Baugrube ab. Die Antragstellerin legt daher in den Planfeststellungsunterlagen an den entsprechenden Stellen verschiedene Ausführungsmöglichkeiten jeweils in den Grundzügen so dar, dass eine spätere wasserrechtliche Konfliktbewältigung im Wege der Planergänzung möglich ist.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 14 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Privatrechtliche Zustimmungen, Genehmigungen oder dingliche Rechte für die vorübergehende oder dauerhafte Inanspruchnahme von Grundeigentum, die für den Bau und Betrieb der geplanten Anlagen notwendig sind, werden durch die Planfeststellungsbeschlüsse nicht ersetzt und sind von der Antragstellerin – erforderlichenfalls im Wege eines Enteignungsverfahrens – separat einzuholen. Dementsprechend wird im Planfeststellungsverfahren lediglich über die Zulässigkeit der Grundstücksinanspruchnahme dem Grunde nach („ob“) entschieden, nicht jedoch über die Höhe der zu zahlenden Entschädigungen („wie“). Letztere ist Gegenstand eines eventuellen separaten Enteignungsverfahrens vor der Enteignungsbehörde. Der festgestellte Plan ist dem Enteignungsverfahren zugrunde zu legen und für die Enteignungsbehörde bindend (§ 45 Absatz 2 Satz 1 EnWG).

Ansprüche auf Unterlassung des Vorhabens, auf Beseitigung oder Änderung der Anlagen oder auf Unterlassung ihrer Benutzung sind, wenn der Planfeststellungsbeschluss unanfechtbar geworden ist, ausgeschlossen (vgl. § 75 Absatz 2 VwVfG/§ 1 NVwVfG). Wird mit der Durchführung des Planes nicht innerhalb von zehn Jahren nach Eintritt der Unanfechtbarkeit begonnen, so tritt der Planfeststellungsbeschluss außer Kraft (§ 43c Nr. 1 EnWG).

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 15 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

### **3 Antragsbegründung**

#### **3.1 Planrechtfertigung**

##### **3.1.1 Allgemein**

Eine planerische Entscheidung trägt ihre Rechtfertigung nicht schon in sich selbst, sondern ist im Hinblick auf die von ihr ausgehenden Einwirkungen auf Rechte Dritter rechtfertigungsbedürftig (Bundesverwaltungsgericht [BVerwG], 11.07.2001 – 11 C 14.00 –, Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts [BVerwG] 114, 364). Eine Planung ist dann gerechtfertigt, wenn für das beabsichtigte Vorhaben nach Maßgabe der vom einschlägigen Fachgesetz verfolgten Ziele, einschließlich sonstiger gesetzlicher Entscheidungen, ein Bedürfnis besteht, das heißt die Maßnahme unter diesem Blickwinkel, also objektiv, erforderlich ist. Das ist nicht erst bei Unausweichlichkeit des Vorhabens der Fall, sondern bereits dann, wenn es vernünftigerweise geboten ist (vergleiche BVerwG, 26.04.2007 – 4 C 12/05-, BVerwG 128, 358).

Nachfolgend wird zu den Aspekten der Planrechtfertigung Stellung genommen.

##### **3.1.2 Planrechtfertigung bei gesetzlicher Bedarfsfeststellung**

Das vorliegend zur Planfeststellung beantragte Vorhaben dient den Zwecken des § 1 EnWG, indem hierdurch der Bedarf an Stromübertragungskapazitäten zwischen den Netzverknüpfungspunkten Umspannwerk Emden\_Ost und Umspannwerk Conneforde gedeckt wird. Der Gesetzgeber hat die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und den Bedarf für das geplante Vorhaben gesetzlich festgestellt, indem in der Anlage zum Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) unter Nr. 34 das 380-kV-Neubauvorhaben Emden\_Ost-Conneforde aufgeführt ist. Mit der Aufnahme in die Anlage zum BBPIG sind die energiewirtschaftliche Notwendigkeit, insbesondere die Vereinbarkeit mit den Zielen des § 1 EnWG, und die Vordringlichkeit des betreffenden Vorhabens für das Planfeststellungsverfahren verbindlich festgestellt. Die gesetzliche Feststellung, dass ein Bedarf besteht, ist für die Planfeststellung wie gegebenenfalls auch für gerichtliche Verfahren verbindlich. Dies hat zur Konsequenz, dass für die in den Bedarfsplan aufgenommenen Vorhaben eine Planrechtfertigung von Gesetzes wegen besteht.

Für das geplante Vorhaben bestehen darüber hinaus gemäß Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen (LROP-VO) ein vordringlicher Ausbaubedarf und die Notwendigkeit einer beschleunigten Trassenplanung und Trassensicherung (vgl. LROP-VO Niedersachsen, Ziffer 4.2.07, Satz 15).

##### **3.1.2.1 Gesetzlicher Auftrag an den Übertragungsnetzbetreiber**

Die Antragstellerin für die 380-kV-Freileitung zwischen dem im Bau befindlichen UW Emden\_Ost und dem bestehenden UW Conneforde ist als Übertragungsnetzbetreiber zur Bereitstellung ausreichender Stromübertragungskapazitäten verpflichtet. Gemäß § 11 Absatz 1 EnWG sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist. Aufgrund § 12 Absatz 3 EnWG haben Betreiber von Übertragungsnetzen dauerhaft die Fähigkeit des Netzes

sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und insbesondere durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen. Gemäß des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) sind Netzbetreiber grundsätzlich verpflichtet, Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien (insbesondere auch Windenergieanlagen) unverzüglich vorrangig an ihr Netz anzuschließen und den gesamten aus diesen Anlagen angebotenen Strom vorrangig abzunehmen und zu übertragen (§§ 8 Absatz 1; 11 Absatz 1 EEG).

Nach § 11 Absatz 5 EEG trifft diese Verpflichtung im Verhältnis zum aufnehmenden Netzbetreiber, der nicht Übertragungsnetzbetreiber ist, den vorgelagerten Übertragungsnetzbetreiber. Netzbetreiber sind auf Verlangen der Einspeisewilligen verpflichtet, unverzüglich ihre Netze entsprechend dem Stand der Technik zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, um die Abnahme, Übertragung und Verteilung des Stroms aus erneuerbaren Energien oder Grubengas sicherzustellen (§ 12 Absatz 1 EEG). Diese Pflicht erstreckt sich auf sämtliche für den Betrieb des Netzes notwendigen technischen Einrichtungen, sowie die im Eigentum des Netzbetreibers stehenden oder in sein Eigentum übergehenden Anschlussanlagen (§ 12 Absatz 2 EEG). Der Netzbetreiber ist jedoch nicht zur Optimierung, zur Verstärkung und zum Ausbau seines Netzes verpflichtet, soweit dies wirtschaftlich unzumutbar ist (§ 12 Absatz 3 EEG).

### **3.1.2.2 Rückbau der 220-kV-Bestandsleitung**

Der Rückbau der 220-kV-Bestandsleitung ergibt sich aus dem Ersatzneubau der geplanten 380-kV-Leitung. Dieser ist Bestandteil des Antrages.

### **3.1.2.3 Leitungsmithnahme**

Gemäß den in Kapitel 3.4 näher beschriebenen Trassierungsgrundsätzen, ist dem Neubau in bestehender Trasse oder in Parallelführung zu bestehenden Leitungen, vor der Inanspruchnahme neuer Trassen der Vorrang einzuräumen (Ziffer 4.2.07 Satz 5 LROP-VO).

Auf der gesamten Länge ist eine Leitungsmithnahme für das vorliegende Vorhaben nicht vorgesehen.

## **3.2 Raumordnung/Landesplanung**

### **3.2.1 Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen**

Die Verordnung über das Landes-Raumordnungsprogramm (LROP-VO 2017) ist der Raumordnungsplan für das Land Niedersachsen. Die LROP-VO 2017, im Weiteren vereinfacht als Landes-Raumordnungsprogramm bzw. LROP-VO benannt, basiert auf einer Verordnung aus dem Jahre 1994, wurde seitdem mehrfach aktualisiert, im Jahr 2008 neu bekannt gemacht und zuletzt 2017 geändert.

In dieser Fassung des Landes-Raumordnungsprogramms (siehe Ziffer 4.2.07 Satz 14 in Verbindung mit Anlage 2) ist für die Leitungstrasse Emden\_Ost-Conneforde ein Vorranggebiet Leitungstrasse für eine kombinierte Kabel- und Freileitungstrasse festgelegt. Gemäß Ziffer 4.2.07 Satz 15 des Landes-Raumordnungsprogramms ist die Trasse so lange von

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

entgegenstehenden Planungen freizuhalten, bis ihre endgültige Linienführung planfestgestellt ist.

### 3.2.2 Durchführung des Raumordnungsverfahrens

Im Jahr 2012 begannen die Vorbereitungen für die Planung. Der bisherige Verfahrensablauf ist in Tabelle 3 dokumentiert.

Tabelle 3: Verlauf des Raumordnungsverfahrens der 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde

Februar 2012	Ausarbeitung von Trassenvarianten mit großräumigen Alternativen
Juni 2012	Abstimmungsgespräch mit den berührten Landkreisen zu Trassenvarianten und der Verfahrensweise
Ende Juli 2012	Stellungnahme der Landkreise zu dem Vorhaben
Dezember 2012	Überarbeitung der Trassenvarianten auf Basis der Stellungnahmen der Landkreise
November 2012	Entscheidung des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung, dass die oberste Landesplanungsbehörde Regierungsvertretung Oldenburg die Federführung für das Raumordnungsverfahren übernehmen wird
Jan. – Febr. 2013	Vorstellung der Trassenvarianten Stand Dez. 2012 vor den berührten Landkreisen und Gemeinden, Abstimmung der weiteren Vorgehensweise
März 2013	Antragskonferenz für das Raumordnungsverfahren
02.05. 2013	Festlegung des räumlichen und sachlichen Untersuchungsrahmens für die Unterlagen zum Raumordnungsverfahren
10.02.2014	Einleitung des Raumordnungsverfahrens
23.07.2014	Erörterungstermin im Raumordnungsverfahren
29.01.2015	Auslegung ergänzender Unterlagen zur Umgehung des FFH-Gebietes Stapeler Moor
24.06.2015	Landesplanerische Feststellung

Wegen der Raumbedeutsamkeit der Planung wurde zunächst ein Raumordnungsverfahren gemäß § 15 ROG / §§ 9ff. NROG durchgeführt. Mögliche Trassenvarianten für die geplante 380-kV-Leitung sind im Zuge des Raumordnungsverfahrens entwickelt und abgewogen worden.

Gegenstand für das Raumordnungsverfahren war der Ersatzneubau der Freileitung Emden\_Ost – Conneforde als viersystemige Freileitung (gem. Antrag der Vorhabenträgerin zum Netzentwicklungsplan (NEP) 2024).

Das Raumordnungsverfahren hat das Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems am 24.06.2015 mit der Landesplanerischen Feststellung abgeschlossen.

Als Ergebnis des Raumordnungsverfahrens wird festgestellt, dass

*„der in der Karte dieser Landesplanerischen Feststellung dargestellte Trassenverlauf für eine Freileitung mit den Erfordernissen der Raumordnung ... vereinbar ist und den Anforderungen an die Umweltverträglichkeit des Vorhabens entspricht.“*

Für den Bereich des EU-Vogelschutzgebietes V07 „Fehntjer Tief“ (DE 2611-401) sei eine Freileitung nach dem Ergebnis des Raumordnungsverfahrens nicht raumverträglich. Die landesplanerisch festgestellte Trasse weist deshalb auch im Bereich Fehntjer Tief eine Lücke auf.

Eine positive Beurteilung der Raumverträglichkeit sei unter zwei Bedingungen denkbar:

- Für das EU-Vogelschutzgebiet V07 „Fehntjer Tief“ erfolgt eine nationale Sicherung durch entsprechende Ausweisung als Schutzgebiet, auf dieser Grundlage könnte nämlich ggf. eine Ausnahme erteilt werden.
- Der rechtliche Rahmen für die Möglichkeit einer Teilerdverkabelung wird geändert. Dann könnte geprüft werden, ob die Lücke mit einem Teilverkabelungsabschnitt geschlossen werden kann.

Als Übertragungsnetzbetreiberin hat TenneT aufgrund des § 12 Abs. 3 EnWG die Übertragungsfähigkeit des Netzes dauerhaft sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und insbesondere durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen (s. Kap. 2.1.1.). Dazu sind Errichtung und Betrieb der verfahrensgegenständlichen Leitung erforderlich.

Im September 2015 wurde der NEP 2024 bestätigt. Für das Projekt Emden\_Ost – Conneforde wurde lediglich ein zweisystemiger Ausbau bestätigt.

Somit sieht TenneT für das Vorhaben „380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde“ die Planung mit einer zweisystemigen Freileitung vor, und, insbesondere im Bereich des Vogelschutzgebietes V07, den Einsatz eines Einebenenmastes. Insofern hat sich die Ausgangslage, die Eingang in die landesplanerische Feststellung und auch in die Begründung für das Vorranggebiet Leitungstrasse Emden – Conneforde gefunden hat<sup>2</sup>, deutlich verändert, denn die raumordnerische Überprüfung wurde für eine viersystemige Freileitung vorgenommen. Im Rahmen einer Natura 2000 Verträglichkeitsuntersuchung für das Planfeststellungsverfahren ist detailliert geprüft worden, ob das Vogelschutzgebiet V07 am Maßstab der Vogelschutzrichtlinie erheblich beeinträchtigt wird (s. ANLAGE 17.1). Die

---

<sup>2</sup> Die Begründung zum LROP (2017) bezieht sich auch auf eine zweisystemige Leitung.

Verträglichkeitsuntersuchung kommt unter Würdigung schadensbegrenzender Maßnahmen zu dem Ergebnis, dass es zu keiner erheblichen Belästigung der Vogelarten und zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen der Lebensräume kommt, die sich auf die Ziele des Artikels 4 der Vogelschutzrichtlinie erheblich auswirken. Insofern sieht TenneT die Genehmigungsfähigkeit als gegeben und wird die geplante Freileitung eng an die vorhandene 220-kV-Leitung anlehnen, weil diese Trassenführung den kürzesten Verlauf darstellt und das Vogelschutzgebiet aufgrund der vorhandenen Freileitung an dieser Stelle bereits vorgeprägt ist. Die Frage nach der Nutzung des Vorranggebietes Leitungstrasse stellt sich insofern nicht.

Die landesplanerische Feststellung enthält insgesamt sieben Maßgaben:

### **Maßgabe 1**

*Es ist eine FFH-Verträglichkeitsprüfung für die Gebiete*

- EU Vogelschutzgebiet V10 „Emsmarsch von Leer bis Emden (DE 2609-401)“*
- FFH-Gebiet „Fehntjer Tief und Umgebung (DE 2511-331)“*
- FFH-Gebiet „Legener Meer, Stapeler Moor, Baasenmeeres Moor (DE 2613-301)“*

*im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens erforderlich.*

*Wenn die NATURA 2000-Verträglichkeitsprüfung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ergibt, dass bei Realisierung des Projekts in dem landesplanerisch festgestellten Trassenkorridor eine erhebliche Beeinträchtigung des faktischen Vogelschutzgebiets V10 „Emsmarsch von Leer bis Emden (DE 2609-401)“ in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen nicht ausgeschlossen werden kann, so ist eine Zulässigkeit zunächst ausgeschlossen. Es gelten dann die im Tenor dieser Landesplanerischen Feststellung hinsichtlich des EU Vogelschutzgebiets V07 „Fehntjer Tief“ gemachten Aussagen, um zu einer positiven Beurteilung der Raumverträglichkeit zu kommen.*

*Wenn die NATURA 2000-Verträglichkeitsprüfung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens bei den FFH-Gebieten ergibt, dass die Realisierung des Projekts in dem landesplanerisch festgestellten Trassenkorridor zu erheblichen Beeinträchtigungen dieser Gebiete in ihren für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann, so ist eine Prüfung erforderlich, ob zumutbare Alternativen, den mit dem Projekt verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen gegeben sind. Wenn die bundesgesetzlichen Rahmenbedingungen verändert werden und eine (Teil-) Erdverkabelung bei diesem Projekt energierechtlich zulässig ist, ist diese technische Alternative in die Prüfung einzustellen.*

*Wenn hinsichtlich der FFH-Gebiete „Fehntjer Tief und Umgebung (DE 2511-331)“ und „Legener Meer, Stapeler Moor, Baasenmeeres Moor (DE 2613-301)“ keine Alternativen bestehen, wäre das Vorhaben nur zulässig, wenn es aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art, notwendig wäre. Sollte im Planfeststellungsverfahren bei Nutzung der landesplanerisch festgestellten Trasse keine Verträglichkeit erreicht werden, behält sich die Obere Landesplanungsbehörde eine erneute raumordnerische Prüfung vor.*

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 20 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210**Maßgabe 2**

*Wenn die gesetzlichen Rahmenbedingungen hinsichtlich der Zulässigkeit einer Erdverkabelung geändert werden, ist die Nutzung dieser Option auf der gesamten Trasse zu prüfen mit dem Ziel, Beeinträchtigungen des Wohnumfeldes sowie von Natur und Landschaft einschließlich des Landschaftsbildes zu minimieren und die Trassenlänge zu verkürzen. Die Landesplanungsbehörde behält sich für diesen Fall eine erneute raumordnerische Prüfung vor.*

**Maßgabe 3**

*Im Zuge des Planfeststellungsverfahrens ist eine vertiefte artenschutzrechtliche Betrachtung und Beurteilung insbesondere hinsichtlich der Avifauna erforderlich. Wenn bundesgesetzliche Rahmenbedingungen verändert werden und eine (Teil-) Erdverkabelung bei diesem Projekt energierechtlich zulässig ist, ist diese technische Alternative in die Prüfung einzustellen.*

**Maßgabe 4**

*Die Feintrassierung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens hat so zu erfolgen, dass die Abstände zu Wohngebäuden so weit wie möglich vergrößert werden.*

*Dieses gilt insbesondere für folgende Trassenabschnitte:*

- Im Bereich Strackholt ist eine kleinräumige Verschiebung von der Bestandstrasse nach Süden zu prüfen.*
- Im Bereich nördlich von Neuenburg wurde die landesplanerisch festgestellte Trasse abweichend von der 220 kV-Bestandstrasse nach Süden verschwenkt, um eine Querung des Naturschutzgebiets zu vermeiden. Im Zuge der Detailplanung ist eine Nutzung der Bestandstrasse bis an den westlichen Rand des Schutzgebiets und eine randliche diagonale Querung im Südwesten des Schutzgebiets zu prüfen, weil dadurch der Abstand zu den Wohngebäuden südwestlich des Schutzgebiets vergrößert werden könnte.*
- Im Bereich zwischen Stapeler Moor und Herrenmoor ist im Zuge der Detailplanung eine Optimierung der Abstände zu Wohngebäuden anzustreben, auch wenn damit eine Querung des Schutzgebiets im Randbereich einhergehen sollte.*

**Maßgabe 5**

*Die Feintrassierung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens hat so zu erfolgen, dass Behinderungen von zukünftigen landwirtschaftlichen Baumaßnahmen soweit wie möglich minimiert werden.*

**Maßgabe 6**

*Im Bereich der Trassenabschnitte, in denen nach dieser Landesplanerischen Feststellung die geplante 380-kV-Leitung in der Trasse der bestehenden 220-kV-Leitung verläuft, ist im Zuge der Feintrassierung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zu prüfen, ob die Verwendung von Provisorien oder ein Bau unmittelbar neben der Bestandstrasse konfliktärmer ist.*

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 21 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210**Maßgabe 7**

*Im Bereich der Nordumgehung von Timmel ist im Planfeststellungsverfahren sowohl eine parallele Leitungsführung mit der vorhandenen 110-kV-Leitung als auch eine Bündelung mit dieser Leitung auf einem Gestänge zu prüfen.*

*Nördlich von Conneforde ist eine möglichst weitgehende Bündelung mit der vorhandenen 220- und der geplanten 380-kV-Leitung Richtung Wilhelmshaven/Maade anzustreben.*

**3.2.3 Verlauf der landesplanerisch festgestellte Trasse**

Die landesplanerisch festgestellte Trasse umfasst einen Korridor mit einer Breite von 400 m. Innerhalb dieses Korridors erfolgt die technische Planung für die 380-kV-Leitung. Hierfür wird zunächst festgelegt, in welchen Abschnitten die 380-kV-Leitung südlich oder nördlich der Bestandsleitung verlaufen soll. Hierbei ist zu beachten, dass ein häufiger Wechsel möglichst vermieden wird, weil er einen ungleichmäßigen Trassenverlauf bedingt und die 220-kV-Leitung bei jedem Wechsel überspannt werden muss. Diese Wechsel bedingen den Einsatz von sogenannten Provisorien, welche ggf. einen zusätzlichen Eingriff zur Folge haben. Die Kreuzungen und die hierfür eingesetzten Provisorien sind lediglich temporär notwendig und werden nach Inbetriebnahme der geplanten 380-kV-Leitung rückgebaut. Nach Festlegung der Trassenachse werden die Winkelpunkte für die Abspannmasten bestimmt. Im jeweiligen Abspannabschnitt werden alsdann die Tragmasten positioniert, im Idealfall in einem gleichmäßigen Abstand zueinander

Der Verlauf der Trasse der 380-kV-Leitung beginnt beim UW Emden\_Ost, das sich derzeit im Bau befindet. Die geplante 380-kV-Leitung wird zunächst parallel südlich der Bestandsleitung geführt. Zwischen Mast 9 und 10 der Bestandsleitung (Hinweis: Die Mastnummern in diesem Kapitel 3.2.3 beziehen sich ausschließlich auf die Bestandsleitung.) wird diese überspannt. Vom Mast 9 der bestehenden 220-kV-Leitung bis zum Mast 25 ist eine kleinräumige Abweichung vom Trassenverlauf vorgesehen, um Abstände zu Einzelhofanlagen in unmittelbarer Nähe der Bestandsleitung zu vergrößern, die geplante 380-kV-Leitung quert somit die Bestandstrasse.. Außerdem wird dadurch das EU-Vogelschutzgebiet DE 2609-401 „Emsmarsch von Leer bis Emden“ nördlich umgangen. Anschließend ist bis Mast 46 ein Verlauf in Anlehnung an die Trasse der bestehenden 220-kV-Leitung vorgesehen.

Auch für den Bereich des EU-Vogelschutzgebietes V07 „Fehntjer Tief“ ist die Planung mit einer Freileitung vorgesehen. Im Bereich der Ortschaft Timmel (Gemeinde Großefehn) wird der bestehende Trassenverlauf verlassen, um eine Ferienhaussiedlung und ein geplantes Freizeitgebiet nicht unmittelbar zu queren. Außerdem werden von der Bestandstrasse die Abstandsvorgaben der LROP-VO Niedersachsen (2017) zu Wohngebäuden im Innenbereich nicht eingehalten. Die Ortschaft Timmel wird nördlich umgangen.

Im Abschnitt von Mast 60 bis Mast 81 der Bestandsleitung verläuft die geplante 380-kV-Leitung weiter in östlicher Richtung in Parallelführung zur Bestandsleitung. Dabei wird die Bestandsleitung zwischen Mast 73 und 74 von dem geplanten 390-kV-Freileitungsabschnitt sowie in Höhe des Mastes 81 der Bestandsleitung von dem geplanten Erdverkabelungsabschnitt gekreuzt.

Nördlich von Fiebing erfolgt eine kleinräumige Abweichung von der Bestandstrasse in nördliche Richtung. Von Mast 85 bis Mast 95 erfolgt wiederum eine enge Anlehnung an die

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 22 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Bestandstrasse. Innerhalb des NSG Neudorfer Moor soll die die geplante 380-kV-Leitung an den südlichen Rand außerhalb des NSG verlegt werden. Hierzu muss die Bestandsleitung zweimal zwischen Mast 95 und 96 sowie zwischen Mast 103 und 104 gekreuzt werden. Zur Vergrößerung der Abstände zu Wohngebäuden in den Ortsteilen Neudorf und Oltmannsfehn (Gemeinde Uplengen) sind ebenfalls geringfügige Abweichungen vom Trassenverlauf der Bestandsleitung notwendig. Dafür erfolgt eine Verschwenkung in nördliche Richtung, wobei die Bestandstrasse zwischen Mast 106 – 107 gekreuzt werden muss. Das NSG Stapeler Moor wird in Parallelführung zur Bestandstrasse gequert (Mast 115 - Mast 119 der Bestandsleitung). Die Querung des Stapeler Moors erfordert eine doppelte Kreuzung der Bestandsleitung am westlichen Rand des Moores zwischen den Masten 114 und 115 sowie 115 und 116 und eine Querung der Bestandstrasse am Ostrand des Moores zwischen den Masten 119a und 120.. Nördlich von Tabarg (Mast 119a - Mast 122 der Bestandsleitung) wird der Trassenverlauf im Hinblick auf Abstände zu Wohngebäuden optimiert. Bedingt durch diese Optimierung und der überwiegenden Herausnahme der Leitung aus dem Herrenmoor erfolgt eine weitere Kreuzung der Bestandsleitung zwischen den Masten 122 und 123. Im Herrenmoor erfolgt der Trassenverlauf abweichend von der Bestandstrasse an der Grenze des Landkreises Ammerland und des Landkreises Friesland. Ab Mast 127 bis Mast 130, wo die Bestandstrasse von der Erdverkabelung gekreuzt wird, verläuft die Trasse südlich der Bestandsleitung. Im Bereich des Mast 141 verlässt die geplante Trasse die Parallelführung und verschwenkt Richtung Nord-Ost um eine Trassenführung nördlich des Bockhorner Feldes zur Entlastung der Ortslage zu erreichen., Nördlich des Bockhorner Feldes verläuft die geplante Leitung zunächst – in Parallellage zur Bestandsleitung Conneforde – Maade welche vor Inbetriebnahme der geplanten Leitung rückgebaut wird. Im Bereich Grünenkamp wechselt die Leitungstrasse im Bereich Mast 147 in eine Parallelführung zur Bestandstrasse zurück. Im Bereich der Masten 147, 148 und 150 verläuft die geplante Trasse nahezu in ortsgleicher Lage zur Bestandstrasse. Im Bereich 150 der Bestandstrasse erfolgt dann die Auffächerung der Leitung zur Leitungsanbindung an das Umspannwerk Conneforde. Die Einführung in das UW Conneforde wird in Verbindung mit weiteren Planungen abgestimmt.

Der detaillierte Verlauf dieser nochmals optimierten und nunmehr antragsgegenständlichen Trasse des Vorhabens wird in Kapitel 4.4 dieses Berichts detailliert beschrieben.

### 3.2.4 Mitnahme von Leitungen

Entsprechend der Maßgabe 7 der landesplanerischen Feststellung (s. Kap. 3.2.2) ist im Bereich der Nordumgehung von Timmel eine Mitnahme der 110-kV-Leitung Emden – Wiesmoor auf einem Gestänge geprüft worden. In dem entsprechendem Abschnitt verläuft die 110-kV-Leitung in einem Bereich, der durch kleine Gehölze und Hecken stark strukturiert ist. Diese Gehölzstrukturen prägen den Eindruck der Landschaft, die visuelle Wirkung der 110-kV-Leitung tritt dahinter zurück. Würde die 110-kV-Leitung mit auf das Gestänge der geplanten 380-kV-Leitung genommen werden, so würden sich in dem Abschnitt Timmelerfeld deutlich höhere Masten ergeben (um ca. 7,5 m höhere Masten). Unmittelbar im Bereich mit Annäherung der geplanten 380-kV-Freileitung an die Wohnbebauung zwischen Tannenstraße und Eichenstraße müsste ein Kreuzmast statt eines Winkelabspanners errichtet werden, weil die 110-kV-Leitung weiter in nordöstlicher Richtung verläuft, die geplante 380-kV-Leitung hingegen in südlicher Richtung weiter geführt wird. Ein Kreuzmast ruft einen wesentlich stärkeren optischen Eindruck hervor als ein Winkelmast. Aus diesem Grund hat sich TenneT TSO GmbH gegen eine Mitnahme der 110-kV-Leitung entschieden.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 23 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

### 3.2.5 Einsatz von Provisorien

Die Maßgabe 6 der landesplanerischen Feststellung sieht vor, dass in den Abschnitten, in denen die landesplanerisch festgestellte Trasse in der Trasse der bestehenden 220-kV-Leitung verläuft, geprüft wird, ob die Verwendung von Provisorien oder ein Bau unmittelbar neben der Bestandstrasse konfliktärmer ist.

Die Prüfung hat ergeben, dass der weitgehende Verzicht auf Provisorien die konfliktärmere Lösung ist. Nur in den Bereichen, in denen die geplante 380-kV-Leitung die 220-kV-Bestandleitung quert, kann auf den Einsatz von Provisorien nicht verzichtet werden. Dies ist mit deutlich höherem Flächenverbrauch verbunden, weil zusätzlich zu den Bauflächen für den Bau der geplanten 380-kV-Freileitung weitere Flächen für die Provisorien beansprucht werden. Gehölze können im Regelfall nicht überspannt werden, so dass auch die Eingriffe in Natur und Landschaft höher ausfallen.

Darüber hinaus besteht keine unmittelbare Notwendigkeit durchgehend, genau im Trassenverlauf der Bestandstrasse zu bleiben, denn der Trassenverlauf ist gerade bei Parallelführung im Hinblick auf die Abstände zur Wohnbebauung optimiert worden.

### 3.3 Planungsleitsätze

Da die in Kapitel 2.2 (Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung) beschriebene Zuständigkeits-, Verfahrens- und Entscheidungskonzentration keine sachliche Privilegierung des planfestzustellenden Vorhabens, sondern lediglich einen verfahrensökonomisch sinnvollen Verzicht auf die Durchführung mehrerer, selbstständiger Genehmigungsverfahren unter umfassender Berücksichtigung aller berührten öffentlichen und rechtlichen Belange bedeutet, bleiben die materiell-rechtlichen Anforderungen der verfahrensrechtlich „verdrängten“ Rechtsbereiche, beispielsweise des Raumordnungsrechts, des Naturschutzrechts oder des Immissionsschutzrechts, bestehen (keine „materielle Konzentrationswirkung“). Das bedeutet, dass zwingend zu beachtende Normen auch in der Planfeststellung strikt zu beachten sind und nicht in die Abwägung eingehen dürfen (vergleiche BVerwG, 09.03.1990 – 7 C 21/89 -, BVerwGE 85, 44, 46; BVerwG, 16.03.2006 – 4 A 1075/04 -, BVerwGE 125, 116, Rn. 448).

So sind zum Beispiel gemäß. § 4 Absatz 1 Satz 1 Raumordnungsgesetz (ROG) Ziele der Raumordnung bei Planfeststellungen zu beachten.

### 3.4 Trassierungsgrundsätze

Bei der Ermittlung der zu bevorzugenden Trassenführung legt die Antragstellerin – entsprechend der jeweiligen Betrachtungsstufe – Trassierungsgrundsätze fest. Dabei werden die jeweilige rechtliche Verbindlichkeit und das Gewicht des jeweiligen Trassierungsgrundsatzes beachtet.

Folgende Aspekte liegen der Trassierung des Vorhabens zugrunde und wurden bei der Planung soweit wie möglich berücksichtigt:

- gesetzliche Leitlinien zur Ausführungsweise: Freileitung (§ 1 EnWG); Ausnahmen: § 4 Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG)

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

- keine Beeinträchtigung von Zielen der Raumordnung (§ 4 Absatz 1 Satz 1 Nr. 3 ROG); Ausnahme: Zielabweichung: § 6 Absatz 2 ROG,
- keine Beeinträchtigungen von vorrangigen Funktionen oder Nutzungen (Vorranggebiete); Ausnahme: Zielabweichung: § 6 Absatz 2 ROG,
- Vorrang von Neubau in bestehender Trasse oder in Parallelführung zu bestehenden Leitungen vor der Inanspruchnahme neuer Trassen (Ziffer 4.2.07 Satz 2 und Satz 5 LROP-VO),
- Einhaltung des Ziels der Raumordnung (Ziffer 4.2.07 Satz 6 LROP-VO), einen Abstand von 400 Metern zu Wohngebäuden, besonders schutzbedürftigen Anlagen oder überbaubaren Grundstücksflächen in Gebieten im Innenbereich, die dem Wohnen dienen, einzuhalten; Ausnahme: gleichwertiger Schutz des Wohnumfeldes oder keine andere energiewirtschaftlich geeignete Trassenvariante zulässig, die die Einhaltung der Abstände ermöglicht (Ziffer 4.2.07 Satz 9 LROP-VO),
- keine erhebliche Beeinträchtigung von Flora-Fauna-Habitat- und EU-Vogelschutzgebieten (§ 34 Bundesnaturschutzgesetz [BNatSchG]); Ausnahme: § 34 Absatz 3 bis 5 BNatSchG,
- kein Verstoß gegen artenschutzrechtliche Verbote (§ 44 Absatz 1 BNatSchG); Ausnahme: § 45 Absatz 7 BNatSchG,
- Verhinderung von schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 22 Absatz 1 Satz 1 Nr. 1 BImSchG in Verbindung mit der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm [TA Lärm], 26. BImSchV),
- keine verbotsrelevanten Konflikte mit Verbotstatbeständen von Schutzgebiets-Verordnungen (zum Beispiel Naturschutzgebietsverordnung [NSG-VO], Landschaftsschutzverordnung [LSG-VO]); Ausnahme: aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses notwendig (§ 67 Absatz 1 Satz 1 Nr. 1 BNatSchG),
- keine Beeinträchtigung von gesetzlich geschützten Biotopen (§ 30 Absatz 2 BImSchG); Ausnahme: Beeinträchtigung ausgleichbar (§ 30 Absatz 3 BNatSchG); Befreiung nach § 67 Absatz 1 BNatSchG: aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses notwendig,
- kein Verstoß gegen sonstige Verbote,
- möglichst kurzer, gestreckter Verlauf der Trasse („je kürzer die Trasse, desto geringer die nachteiligen Auswirkungen auf Natur, Landschaft, Privateigentum, Kosten“),
- möglichst geringe Inanspruchnahme von Privateigentum, das bedeutet zum Beispiel:
  - Leitungsführung in bestehender Trasse, also jedenfalls unter teilweiser Nutzung von Grundstücken mit bestehender Leitung,
  - wenn dies im Hinblick auf andere relevante Belange unverhältnismäßig ist, Neutrassierung in Parallelführung mit bestehenden Leitungen des Hoch- und

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Höchstspannungsnetzes oder anderen bestehenden linienförmigen Infrastrukturen oder über Grundstücke, die im Hinblick auf ihre Nutzungsmöglichkeiten oder Vorbelastung eine geringere Schutzwürdigkeit haben als andere Grundstücke.

- soweit möglich, Berücksichtigung der Grundsätze der Raumordnung,
- möglichst keine Unterschreitung eines Abstandes von 200 Metern zu Wohngebäuden im Außenbereich gemäß Ziffer 4.2. 07 Satz 12 LROP-VO; Ausnahme: gleichwertiger Schutz des Wohnumfeldes oder keine andere energiewirtschaftlich geeignete Trassenvariante zulässig, die die Einhaltung der Abstände ermöglicht (Ziffer 4.2.07 Satz 12 in Verbindung mit Satz 9 LROP-VO),
- Abstand zu ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebieten (Ansammlung von Gebäuden mit gewisser bodenrechtlicher Relevanz, zum Beispiel auch Splittersiedlungen) sowie zu sonstigen schutzbedürftigen Gebieten, insbesondere öffentlich genutzte Gebiete, wichtige Verkehrswege, Freizeitgebiete und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete und öffentlich genutzte Gebäude, einhalten,
- großflächige, weitgehend unzerschnittene Landschaftsräume sind vor weiterer Zerschneidung zu bewahren (§ 1 Absatz 5 Satz 1 BNatSchG),
- Vermeidung bzw. Minimierung einer Zerschneidung und Inanspruchnahme der Landschaft, sowie von Beeinträchtigungen des Naturhaushalts:
  - Meidung einer Querung von avifaunistisch bedeutsamen Lebensräumen,
  - Meidung einer Querung von Vorbehaltsgebieten Natur- und Landschaft,
  - Meidung einer Querung von Vorbehaltsgebieten für die ruhige Erholung in Natur und Landschaft,
  - Meidung einer Querung hochwertiger Wald- und Gehölzbestände,
  - Vermeidung sonstiger nachteiliger Auswirkungen auf den Naturhaushalt.
- Vermeidung einer Beeinträchtigung bestehender/ausgeübter Nutzungen
- Berücksichtigung von:
  - sonstigen Belangen der Forstwirtschaft,
  - sonstigen Belangen der Landwirtschaft,
  - Möglichkeiten zur Realkompensation,
  - städtebaulichen Aspekten,

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

- noch nicht verfestigten Planungen und Nutzungen, insbesondere wenn sie beabsichtigt oder naheliegend sind,
- sonstigen Ergebnissen der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) (ökologische Risikoanalyse), gemäß § 25 Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) insoweit, als aufgrund der einschlägigen Rechtsnormen Spielräume verbleiben,
- wahrnehmungspsychologischen Aspekten,
- Kulturgütern/Denkmalschutz,
- Kosten,
- vertraglichen Vereinbarungen,
- sonstiger Siedlungsnähe.

Die Antragstellerin hat die vorliegende Planung soweit optimiert, dass die Notwendigkeit von Ausnahmen und Befreiungen bei der Trassierung soweit wie möglich reduziert wurde.

### **3.5 Abwägung**

Im Rahmen der Planfeststellung ist gemäß § 43 Satz 3 EnWG eine Abwägung aller privaten und öffentlichen Belange gegen- und untereinander vorzunehmen. Dabei darf die Bedeutung der betroffenen öffentlichen und privaten Belange nicht verkannt werden. Auf der Basis der von der Antragstellerin einzureichenden Unterlagen sowie der Erkenntnisse aus den Planfeststellungsverfahren hat die Planfeststellungsbehörde eine eigene, nachvollziehende Abwägung vorzunehmen. Die für die Abwägung relevanten Belange werden in den Planfeststellungsunterlagen aufgezeigt und bewertet.

### **3.6 Varianten/Alternativenprüfung**

Bestandteil der Abwägung ist die Prüfung von räumlichen Varianten und technischen Alternativen.

#### **3.6.1 Allgemeines**

Im Rahmen der Alternativen- und Variantenprüfung müssen die sich anbietenden Alternativlösungen in die Abwägung einbezogen werden, sie müssen mit der ihnen objektiv zukommenden Bedeutung in die vergleichende Prüfung der von den möglichen Alternativen jeweils berührten öffentlichen und privaten Belange Eingang finden. Und schließlich darf – auf der Ebene des Abwägungsergebnisses – die Bevorzugung einer Lösung nicht auf einer Bewertung beruhen, die zur objektiven Gewichtigkeit der von den möglichen Alternativen betroffenen Belange außer Verhältnis steht (BVerwG, 24.04.2009 – 9 B 10/09 –, juris Rn. 5; BVerwG, 13.03.2008 – 9 VR 9/07 –, BVerwG, 08.07.1998 – 11 a 53/97 –, BVerwGE 107, 142; BVerwG, 25.10.1996 – 4 C 4/95 –, BVerwGE 100, 238).

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 27 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Kommen Alternativlösungen ernsthaft in Betracht, so hat die Planfeststellungsbehörde sie als Teil des Abwägungsmaterials mit der ihnen objektiv zukommenden Bedeutung in die vergleichende Prüfung der von den möglichen Alternativen/Varianten jeweils berührten öffentlichen und privaten Belange unter Einschluss des Gesichtspunkts der Umweltverträglichkeit einzubeziehen.

### 3.6.2 Räumliche Varianten

Bestandteil einer sachgerechten Planung und Abwägung im Rahmen der Planfeststellung ist auch die Prüfung von räumlichen Varianten. Zu prüfen sind dabei nur Varianten, die nach Lage der Dinge möglich erscheinen. Ziel der Prüfung ist, die unter Berücksichtigung aller relevanten Belange beste Variante auszuwählen.

Diese geprüften Varianten werden ausführlich in der Anlage 3 der Planfeststellungsunterlagen dargestellt. Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse dieser Untersuchung kurz zusammengefasst.

#### **Trassenverlauf im Bereich Umspannwerk Emden\_Ost**

Die beiden Varianten im Bereich Emden\_Ost (A1 und A2) weisen nur geringe Unterschiede auf. Die 380-kV-Freileitung wird entsprechend der Beurteilung der Raumordnung südlich weitestgehend parallel zur Bestandsstrasse geplant, da somit zwei Windenergieanlagen innerhalb des Windparks Emden/Borssum realisiert werden können. Zudem wird dem Bündelungsgebot auf längerer Strecke Rechnung getragen. Dafür muss allerdings das zweimalige Kreuzen der Bestandsleitung in Kauf genommen werden.

#### **Trassenverlauf im Bereich EU Vogelschutzgebiet V10 „Emsmarsch von Leer bis Emden“**

Um das EU Vogelschutzgebiet (EU VS) V10 (Teilfläche 10A) nicht direkt zu queren, sieht die Planung für die 380-kV-Leitung vor, dass die Trasse durch eine nördliche Verschiebung außerhalb des EU Vogelschutzgebietes V10 geführt wird. Die bestehende 220-kV-Leitung quert das EU VS V10 zwischen Mast 11 und Mast 16 der Bestandsleitung. Eine südliche Umgehung des Gebietes scheidet von vornherein aus, weil sich unmittelbar die weiteren Teilgebiete des EU VS V10 sowie die EU VS niedersächsisches Wattenmeer (V01) und Rheiderland (V06) anschließen.

Eine nördliche Umgehung des EU VS V10, die einen weitaus größeren Abstand zu dem Gebiet einhalten würde als der geplante Trassenverlauf, würde entweder zwischen dem Uphäuser Meer und dem Bansmeer (NSG) verlaufen oder zwischen dem EU VS V09 (Ostfriesische Meere) und dem Uphäuser Meer. Weitere Ausweichmöglichkeiten bestehen nicht. Eine enge Anlehnung an die Autobahn scheidet wegen der Nähe zu mehreren Einzelgehöften südlich des Bansmeers und im Bereich Riepsterhammrich aus.

Das bedeutet, dass alle möglichen Trassenverläufe zwischen dem EU VS V10 und dem EU VS V09 von Rastvögeln auf dem Flug zwischen Schlaf- und Nahrungsflächen gequert werden müssten. Daher ergeben sich gegenüber dem vorgesehenen Trassenverlauf keine anderen besser geeignete Varianten. Eine konfliktärmere Möglichkeit der großräumigen Umgehung des EU Vogelschutzgebietes Emsmarsch und mit ihm in einem funktionalen Zusammenhang stehenden Gebieten besteht demzufolge nicht.

**Trassenverlauf im Bereich EU Vogelschutzgebiet V07 „Fehntjer Tief“**

Eine nördliche Umgehung scheidet wegen der Annäherung an Wohnbebauung aus. Bei enger Anlehnung an das EU Vogelschutzgebiet V07 im Norden müsste die Ortslage von Simonswolde (Innenbereich) gequert werden. Ein weiteres Ausweichen in nördliche Richtung würde zu gleichem Ergebnis führen, denn die Ortslage von Simonswolde setzt sich nach Norden in einem Siedlungsband fort über Moorhäuser, Ihlowerfehn und Plaggefild. Nach Norden hin folgt dann ein stark zersiedelter Bereich bis an den Ortsrand von Aurich.

Auch ein früheres Abzweigen vom geplanten Trassenverlauf mit Anlehnung an den Ems-Jade-Kanal würde ebenfalls zu einer Annäherung an Wohnbebauung führen, weil auch hierbei der Bereich südlich von Aurich mit seinen vielen Einzelgehöften und Siedlungsbändern gequert werden müsste. Hinzu kämen Konflikte mit der Avifauna, weil ein Trassenverlauf parallel zum Ems-Jade-Kanal auf langer Strecke parallel an der südöstlichen Grenze des EU VS V09, Ostfriesische Meere, entlang liefe und von dort aus Austauschbeziehungen zum EU VS V10 Emsmarsch bestehen. Es bietet sich also in nördliche Richtung keine Trasse an, die der Trassierung in enger Anlehnung an die Bestandstrasse im Bereich des EU VS V07 Fehntjer Tief zu bevorzugen wäre.

Bei einer südlichen Umgehung wird eine Trassenführung in Anlehnung an die Autobahn ausgeschlossen, weil dann das FFH-Gebiet „Fehntjer Tief und Umgebung“ (DE 2511-331) auf längerer Strecke gequert werden würde als bei der vorgesehenen Trassenführung. Eine weitere mögliche südliche Trassenführung würde das EU VS V07 zunächst im Südwesten und Süden umgehen (Bereich Moormerland, Neermoor), um dann wieder in nordöstliche Richtung zu schwenken. Anschließend würde die Trasse westlich von Ayenwolde und Hatshausen verlaufen und anschließend wieder an den vorgesehenen Trassenverlauf anschließen. Ein solcher Trassenverlauf wäre zunächst deutlich länger als der geplante Verlauf in enger Anlehnung an die Bestandstrasse.

Insgesamt berührt eine südliche Umgehung in erheblicher Weise wertvolle und empfindliche Vogellebensräume, die zudem mit dem EU-Vogelschutzgebiet Fehntjer Tief in funktionalen Beziehungen stehen. Die südliche Umgehung erweist sich als nicht konfliktärmer und stellt also keine besser geeignete Variante zum Trassenverlauf in Anlehnung an die Bestandstrasse dar.

**Trassenverlauf im Bereich Timmel**

Die Varianten im Bereich Timmel (B, C, C1 und C2) wurden entwickelt, um die Abstände zur Wohnbebauung in Timmel zu vergrößern, das Ferienhausgebiet zu entlasten und zugleich die Abstände zur Wohnbebauung im Außenbereich gemäß den Vorgaben der LROP-VO Niedersachsen zu optimieren. Dieses Ziel ist mit allen vier Varianten zu erreichen, wobei die südliche Variante C1 den Vorteil aufweist, dass die Nutzung vorhandener Trassen am besten möglich ist und es sich hierbei auch um die kürzeste Trasse handelt. Bei den Varianten B (nördlich) und C (südlich) müssen neue Annäherungen an die Wohnbebauung im Außenbereich in Kauf genommen werden.

Die Varianten südlich von Timmel (C, C1 und C2) würden das Landschaftsbild stärker belasten als die nördliche Umgehung von Timmel und würden damit auch eine stärkere Beeinträchtigung der Erholungsnutzung nach sich ziehen, denn der weite, unverbaute Grünlandbereich nördlich Neukamperfehn macht die Attraktivität dieses Raums für die Erholungsnutzung aus. Im Hinblick auf eine Verbesserung der Erholungsnutzung ist Variante B also die beste Lösung.

Aus naturschutzfachlicher Sicht spricht ebenfalls viel für die nördliche Variante B, denn im Gegensatz zu den anderen Varianten quert sie weder ein Naturschutzgebiet noch ein Landschaftsschutzgebiet. Das FFH-Gebiet „Fehntjer Tief und Umgebung“ und das EU-Vogelschutzgebiet „Fehntjer Tief“ werden überspannt, die anderen Varianten verlaufen auf längerer Strecke innerhalb des Gebietes. Deutliche Unterschiede zwischen einer nördlichen Umgehung von Timmel gegenüber einer südlichen Umgehung gibt es auch im Hinblick der Bedeutung der Gebiete für Rastvögel: Gerade der offene Grünlandbereich mit dem Boekzeteler Meer hat hohe Bedeutung für Rastvögel. Die Variante C2 ist hier besonders ungünstig, weil sie das Boekzeteler Meer von allen Seiten einschließt.

Unter Abwägung aller Belange wird der Trassenalternative B der Vorzug gegeben. In ihrer Landesplanerischen Feststellung (ARL 2015) hat sich die Raumordnungsbehörde dieser Beurteilung angeschlossen.

#### **Trassenverlauf im Bereich Strackholt**

Die Varianten im Bereich Strackholt (S1 und S2) unterscheiden sich nicht gravierend voneinander. Beide Varianten haben im Hinblick auf eine Vergrößerung der Abstände zur Wohnbebauung die gleichen positiven Effekte, indem für einige Wohngebäude Abstandsvergrößerungen auf mehr als 200 m erzielt werden können. Die Abstandsvergrößerung auf mehr als 200 m auf der einen Seite führt jedoch zu einer Annäherung an Wohngebäude an anderer Stelle. Bei beiden Varianten betrifft die Neuannäherung in etwa gleich viele Wohngebäude.

Außer der Querung eines Vorranggebietes für Natur und Landschaft sind sonstige raumordnerische Belange in diesem Abschnitt nicht berührt. Keine der Varianten bietet insoweit einen entscheidenden Vorteil. Aus naturschutzfachlicher Sicht gibt es ebenfalls keinen bedeutenden Unterschied.

Insgesamt gibt es in diesem Bereich keinen eindeutigen Vorteil für eine Variante. In ihrer Landesplanerischen Feststellung (ARL 2015) konstatiert die Raumordnungsbehörde ebenfalls, dass die Optimierungsmöglichkeiten im Bereich Strackholt beschränkt sind. Ein optimierter Parallelverlauf südlich der bestehenden 220-kV-Leitung wird für die günstigste Lösung gehalten.

#### **Trassenverlauf im Bereich Neudorfer Moor**

Der sich aus der landesplanerischen Feststellung ergebende Prüfauftrag, bezüglich einer verlängerten Parallelführung entlang der Bestandstrasse bis vor den westlichen Rand des Neudorfer Moors und somit eine spätere Verschwenkung der Trasse des Ersatzneubaus südlich des Neudorfer Moors, wurde ausgeführt. Einer Umsetzung dieser Trassenführung steht ein genehmigtes Vorhaben („Antrag zum Torfabbau im Neudorfer Moor Ost“) der Aurich Wiesmoorer Torfvertriebs GmbH (AWT) entgegen.

Aus technischer Sicht ist auch eine Variante parallel zur Bestandsleitung innerhalb des Neudorfer Moores und Querung des genehmigten Abbaugiebts realisierbar. Dies hätte zudem den Vorteil, dass die 220-kV-Bestandsleitung von der neuen 380-kV-Leitung nicht zweimal gekreuzt werden müsste, was im Bau den Einsatz von Provisorien zur Folge hätte.

### **Trassenverlauf im Bereich Oltmannsfehn**

Die beiden Varianten im Bereich Oltmannsfehn (O1 und O2) weisen bis auf den Aspekt „Vereinbarkeit mit den Abstandsvorgaben Wohnbebauung der LROP-VO Niedersachsen“ nur geringe Unterschiede auf.

Im Hinblick auf Abstände zur Wohnbebauung im Innenbereich erfüllt nur die Variante O1 das Ziel der Raumordnung von einem Mindestabstand von 400 m zwischen Freileitung und Gebäuden im wohnlich genutzten Innenbereich. Allerdings bedeutet die Trassenführung über die Variante O1, dass die Leitung an sechs Wohngebäude im Außenbereich, die gegenwärtig mehr als 200 von der Bestandstrasse entfernt liegen, näher heranrückt (< 200 m), davon wird bei vier Wohngebäuden der Abstand unter 100 m liegen, im ungünstigsten Fall beträgt der Abstand nur 30 m.

Bei Variante O2 betrifft die Vergrößerung der Abstände auf mehr als 400 m 67 Wohngebäude im wohnlich genutzten Innenbereich. Bei sieben Wohngebäuden im Innenbereich können Abstände von unter 220 m zur Bestandstrasse auf Abstände zwischen 255 m bis 390 m vergrößert werden durch die Verschiebung der Trasse in nördliche Richtung. Bei allen Wohngebäuden im Außenbereich, die zur Bestandstrasse einen Abstand < 200 m aufweisen, kann mit Variante O2 der bisherige Abstand vergrößert werden oder er bleibt zumindest gleich.

Variante O2 nutzt zudem die vorhandene Leitungstrasse auf einem längeren Stück als die Variante O1 und entspricht damit weitergehend dem Ziel der Raumordnung, vorhandene Trassen vorrangig zu nutzen. Außerdem wird die Ortschaft Oltmannsfehn in einem Bereich gequert, in dem bereits die bestehende 220-kV-Leitung die Ortschaft quert, hier besteht ein gewisser Gewöhnungseffekt bzw. Vorbelastung. Schließlich ist die Schneise zwischen den einzelnen Grundstücken hier doppelt so groß wie die Schneise bei der Variante O1. Zudem kann bei Variante O2 noch die Lage des Mastes an der Kreuzung Oltmannsfehner Straße / zum Lengener Meer optimiert werden, so dass der Abstand des Mastes zu den Wohngebäuden vergrößert wird.

In ihrer Landesplanerischen Feststellung (ARL 2015) konstatiert die Raumordnungsbehörde, dass im Bereich Oltmannsfehn Annäherungen an Wohngebäude unvermeidbar seien. Aus raumordnerischer Sicht wird die Variante O2 bevorzugt, weil für die Wohngebäude im Innenbereich eine Verbesserung der vorbelasteten Situation erreicht wird und somit, auch wenn der 400 m Abstand unterschritten wird, eine Vereinbarung mit den Zielen der Raumordnung gegeben sei, sowie im kritischen Bereich die Bestandstrasse genutzt wird und eine unmittelbare Annäherung an Wohngebäude im Außenbereich vermieden wird.

### **Trassenverlauf im Bereich FFH-Gebiet „Lengener Meer, Stapeler Moor, Baasenmeers Moor“**

Die Prüfung einer Umgehung für das Stapeler Moor im Raumordnungsverfahren erfolgte mit dem Ziel, die Querung des FFH-Gebietes „Lengener Meer, Stapeler Moor, Baasenmeers Moor“ auf längerer Strecke zu vermeiden. Dazu wurden eine nördliche und eine südliche Alternativtrasse entwickelt.

Der Vorteil des geplanten Trassenverlaufs besteht vor allem darin, eine vorhandene Leitungstrasse zu nutzen, was einem Ziel der Raumordnung entspricht. Durch den Ersatz der Bestandstrasse fallen mögliche Wirkungen weniger stark ins Gewicht als bei einer völligen Neutrassierung, weil von der vorhandenen Leitung bereits bestimmte Wirkungen ausgehen. Zudem weist der geplante Trassenverlauf die kürzeste Strecke auf. Nachteilig ist die Querung

des FFH-Gebietes Stapeler Moor auf längerer Strecke, das zugleich als Naturschutzgebiet geschützt und als Vorranggebiet für Natur und Landschaft ausgewiesen ist. Die nördliche und südliche Umgehung können eine Querung des FFH-Gebietes/NSG/Vorranggebietes für Natur und Landschaft zwar nicht völlig vermeiden, jedoch erfolgt die Querung auf kürzerer Strecke. Beide Varianten umgehen zudem das Herrenmoor, allerdings spricht auch nichts gegen eine Querung des Herrenmoors durch den geplanten Trassenverlauf. Die nördliche Umgehung bietet zudem den Vorteil, dass auch das NSG Neudorfer Moor umgangen werden kann.

Ein weiterer Aspekt, der vorrangig in die Gewichtung der Trassenalternativen eingeht, sind die Abstandsvorgaben Wohnbebauung der LROP-VO Niedersachsen. Im Bereich Oltmannsfehn können bei der geplanten Trasse die Abstandsvorgaben der LROP-VO bzgl. Wohnbebauung im Innenbereich nicht eingehalten werden. Die südliche Umgehung muss diese „Engstelle“ ebenfalls passieren, zudem kommt es zu weiteren Annäherungen an die Wohnbebauung im Bereich des Ortsteils Stapeler Moor. Die geringere Beeinträchtigung des FFH-Gebietes Stapeler Moor ginge also zulasten der Wohnbebauung. Deswegen wird insgesamt der südlichen Umgehung die Eignung abgesprochen. Anders sieht es bei der nördlichen Umgehung aus. Die Abstandsvorgabe von 400 m für die Wohnbebauung im Innenbereich kann auf dem gesamten Trassenabschnitt eingehalten werden. Für die Wohnbebauung im Außenbereich gilt dies allerdings nicht. Hier kommt es zu einer Neuannäherung unter 200 m für mehrere Wohngebäude. Gegen die nördliche Umgehung spricht zudem, dass am Nordrand des Spolsener Moores zwei Landschaftsschutzgebiete gequert werden. Das FFH-Gebiet ist auch bei der nördlichen Umgehung berührt, allerdings auf kürzerer Strecke. Restriktionen gibt es vor allem aufgrund der Parallelführung zu einer vorhandenen Gasleitung. Die nördliche Umgehung würde außerdem eine Windparkplanung nördlich des Herrenmoors berühren.

In der Gesamtabwägung kommt die Raumordnungsbehörde in ihrer landesplanerischen Feststellung zu dem Schluss, dass keine Trasse eindeutig raumverträglicher ist. Der Ausschlag für die Anlehnung an die Bestandstrasse resultiert daraus, dass Neubelastungen von Wohngebäuden vermieden und bestehende Belastungen verringert werden sollen. Dieses ist bei einer Orientierung an der Bestandstrasse mit Optimierungen möglich, deshalb wurde diese Variante einschließlich der Südtrasse im Bereich Herrenmoor landesplanerisch festgestellt.

### **Trassenverlauf im Bereich Bockhornerfeld**

Ausschlaggebend für die Beurteilung der sechs möglichen Trassenführungen im Bereich Bockhornerfeld untereinander sind die Aspekte „Nutzung vorhandener Trassen“, „Abstand zu Wohngebäuden“ und „Leitungstechnik“.

Die südliche Umgehung des Bockhornerfeldes über Variante G/G1 ist die kürzeste Trassenführung, die nördliche über die Variante E die längste. Aus leitungstechnischer Sicht spricht gegen die Varianten G/G1 und G/G2 die erforderliche Überspannung der bestehenden 380-kV-Leitung Diele - Conneforde.

Im Hinblick auf die Abstandsvorgaben Wohnbebauung der LROP-VO Niedersachsen (2017) gilt, dass bis auf eine Ausnahme (Variante H) alle Trassenalternativen einen Abstand von 400 m zur Wohnbebauung im Innenbereich von Bockhornerfeld einhalten. Dies ist eine deutliche Verbesserung gegenüber der gegenwärtigen Situation, bei der sogar ein Wohngebäude überspannt wird.

Insgesamt ist festzustellen, dass es keine Variante gibt, die für alle Wohngebäude im Außenbereich einen Abstand von 200 m und mehr ermöglicht. Die Umsetzung des Grundsatzes der

Raumordnung führt auf der einen Seite zu einer Abstandsvergrößerung, bedeutet aber, dass an anderer Stelle Abstände unter 200 m hinzunehmen wären. So führen die südlichen Varianten zwar zu einer Entlastung der Wohnbebauung im Außenbereich an der Bestandsleitung, bedingen auf der anderen Seite aber deutliche Neubelastung der Wohnbebauung südlich des Bockhornerfeldes.

Bei der Beurteilung der nördlichen Varianten ist der Trassenverlauf auch mit dem der geplanten 380-kV-Leitung Wilhelmshaven – Conneforde abgestimmt worden. Entsprechend dem Ziel der Raumordnung nach Nutzung vorhandener Trassen wird bei Variante J1 die jetzige Trasse der 220-kV-Leitung Maade – Conneforde genutzt. Diese wird dann mit auf dem Gestänge der geplanten 380-kV-Leitung Wilhelmshaven – Conneforde geführt. Die geplante 380-kV-Freileitung Emden\_Ost – Conneforde verläuft nordöstlich des Bockhornfeldes bis zum UW Conneforde dann weitgehend parallel zur geplanten 380-kV-Leitung Wilhelmshaven – Conneforde.

In der Gesamtbetrachtung erfolgt das Votum für Variante J1, denn dem Ziel der Raumordnung nach Nutzung vorhandener Trassen und der Erfüllung der Abstandsvorgaben zur Wohnbebauung entspricht diese Variante am ehesten. In ihrer Landesplanerischen Feststellung (ARL 2015) schließt sich die Raumordnungsbehörde der Gesamtbeurteilung an.

### **3.6.3 Technische Alternativen**

Im Vorfeld der Antragstellung auf Planfeststellung wurden von der Antragstellerin im Rahmen einer Vorauswahl mehrere technische Alternativen geprüft. Im Verlauf dieser Vorauswahl wurden die im folgenden Kapitel beschriebenen – theoretisch denkbaren – Alternativen aus unterschiedlichen Gründen verworfen, sodass als ernsthaft in Betracht kommende Varianten nur die in Anlage 3 zur Planfeststellungsunterlage zur Gesamtabwägung dargestellten und auch im UVP-Bericht (Anlage 16 der Planfeststellungsunterlage) auf ihre Umweltverträglichkeit hin untersuchten Ausführungsweisen weitergehend betrachtet werden.

#### **3.6.3.1 Nullvariante**

Die Nullvariante für das Vorhaben, also der Verzicht auf das Vorhaben, wurde geprüft. Eine aus tatsächlichen oder rechtlichen Gründen resultierende Unmöglichkeit der Realisierung des Vorhabens („Nullvariante“) ist grundsätzlich nie komplett auszuschließen. Unter Berücksichtigung der durchgeführten Prüfung der zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens ist nicht zu erwarten, dass die Planung aus Gründen, die bei der gesetzlichen Feststellung des Bedarfs nicht bekannt waren, nicht umzusetzen ist. Insbesondere besteht weiterhin die energiewirtschaftliche Notwendigkeit, den Bedarf an Stromübertragungskapazitäten zu decken. Da nicht ersichtlich ist, dass das Vorhaben in keiner möglichen Variante ausführbar ist oder seiner Verwirklichung andere Gründe entgegenstehen, kommt ein Verzicht auf das Projekt aus Rechtsgründen nicht in Betracht.

#### **3.6.3.2 380-kV-Erdkabel statt 380-kV-Freileitung**

Als technische Alternative zu Freileitungen sind erdverlegte Kabel möglich. Die durchgehende Erdverkabelung des geplanten Projekts Emden\_Ost – Conneforde kommt als technische Variante aus rechtlichen und technischen Gründen nicht in Betracht.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 33 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Das Vorhaben 380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde ist als sogenanntes Pilotprojekt in das BBPIG (2015) aufgenommen worden. Dies ermöglicht grundsätzlich die Teilerdverkabelung von einzelnen Leitungsabschnitten. Sofern bestimmte Auslösekriterien erfüllt sind, ist eine Teilerdverkabelung unter bestimmten weiteren Voraussetzungen, den sogenannten Auslösekriterien, zulässig. Für das konkrete Vorhaben kommen folgende Auslösekriterien in Betracht:

- Siedlungsannäherung gem. § 4 Abs. 2 Nr. 1 und Nr. 2 BBPIG
- naturschutzfachliche Gründe: eine Erdverkabelung kann als zumutbare Alternative gemäß Bundesnaturschutzgesetzes vorgesehen werden, sofern eine Freileitung nach § 34 Absatz 2 oder nach § 44 Absatz 1 des Bundesnaturschutzgesetzes unzulässig wäre.

Festzustellen ist, dass die Ausführung einer 380-kV-Leitung als Freileitung dem heutigen Stand der Technik entspricht. Hingegen bestehen bei Erdkabeln im Höchstspannungs- (Drehstrom)bereich (380 kV), im Gegensatz zum 110 kV- und Mittelspannungsnetz, bislang keine ausreichenden betrieblichen Erfahrungen. Insbesondere der großräumige Einsatz von Erdkabeln ist im vermaschten Höchstspannungsnetz noch nicht erprobt. Drehstrom-Höchstspannungserdkabel sind im Gegensatz zur Gleichstromkabel weltweit bislang nur auf wenigen Strecken wie zum Beispiel in Ballungsgebieten von Tokio, Berlin und Madrid im Einsatz. Aktuelle Analysen von CIGRÉ (Counseil International des Grands Reseaux Électriques – 2009) von weltweit im Einsatz befindlichen landverlegten Drehstromkabeln der Höchstspannungsebene zeigen, dass die Nichtverfügbarkeit von Kabeln gegenüber Freileitungen 150- bis 240-fach höher ist (CIGRÉ 2009). So beträgt die Reparaturzeit einer Kabelanlage im Durchschnitt rund 600 Stunden (25 Tage). Im Gegensatz dazu liegt die durchschnittliche Reparaturzeit einer Freileitung bei circa dreieinhalb Stunden.

Da TenneT als Übertragungsnetzbetreiber die Versorgungssicherheit gewährleisten muss, ist es erforderlich, zu prüfen, ob eine Technik wie die Erdverkabelung die Versorgungssicherheit nicht gefährdet.

Deshalb soll der Einsatz von Erdkabeln auf einigen Teilabschnitten in Pilotprojekten getestet und verbessert werden. TenneT ist beim Einsatz von Erdkabeln im Höchstspannungsbereich in Europa führend und hat in den Niederlanden bereits einen zehn Kilometer langen Abschnitt gebaut, der 2013 in Betrieb ging. Weitere Abschnitte sind in Planung, so auch in Deutschland bei dem hier antragsgegenständlichen Vorhaben Emden\_Ost-Conneforde, bei den Projekten Wahle-Mecklar im Teilabschnitt C bei Göttingen sowie bei den Leitungsbauvorhaben Ganderkesee-St. Hülfe, Dörpen/West-Niederrhein und Wilhelmshaven - Conneforde.

Es ist zudem mit erheblichen Mehrkosten für eine Kabellösung zu rechnen, die sich im Bereich von circa 4,7- bis circa 7,3-fachem (Betrachtung der Investitionskosten) bzw. von circa 3,6- bis circa 5,8-fachem für die Gesamtkosten bewegen.

Im Rahmen des Beitrages zum Artenschutz ist geprüft worden, ob die Freileitung gegen die Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG verstößt. Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass unter Einbeziehung von Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen nicht gegen die artenschutzrechtlichen Verbote verstoßen wird. Das Auslösekriterium gem. § 4 Abs. 2 Nr. 3 BBPIG ist nicht erfüllt. Es besteht daher keine Notwendigkeit, zu prüfen, ob eine Erdverkabelung eine zumutbare Alternative darstellt.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 34 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Im Rahmen von Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchungen ist ebenfalls geprüft worden, ob die beiden Vogelschutzgebiete V10 „Emsmarsch von Leer bis Emden“ und V07 „Fehntjer Tief“ sowie die beiden FFH-Gebiete „Fehntjer Tief und Umgebung“ und „Lengener Meer, Stapeler Moor und Baasenmeers Moor“ in ihren Erhaltungszielen erheblich beeinträchtigt werden. Dies ist nicht der Fall. Es besteht kein Anlass, eine Ausnahme zu beantragen. Folglich ist das entsprechende Auslösekriterium § 4 Abs. 2 Nr. 4 BBPlG nicht erfüllt. Auch bzgl. dieses Sachverhalts besteht keine Notwendigkeit, zu prüfen, ob eine Erdverkabelung eine zumutbare Alternative darstellt.

Die Auslösekriterien Siedlungsannäherung gem. § 4 Abs. 2 Nr. 1 und Nr. 2 BBPlG sind in sechs Bereichen erfüllt:

- Großefehn, Timmelfeld - Außenbereich,
- Großefehn, Strackholt und Wiesmoor - Außenbereich
- Uplengen, Oltmannsfehn - Außenbereich und Innenbereich
- Bockhorn, Bredehorn - Außenbereich,
- Bockhornerfeld – Außenbereich
- Grünenkamp – Außenbereich

Diese geprüften Varianten werden ausführlich in der Anlage 3 der Planfeststellungsunterlagen dargestellt.

Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse dieser Untersuchung kurz zusammengefasst:

**Bereich Großefehn, Timmelfeld**

Im Abschnitt Timmelfeld ist für fünf Wohngebäude im Außenbereich das Auslösekriterium gem. § 4 Abs. 2 Nr. 2 BBPlG erfüllt. Ob ein gleichwertiger vorsorgender Schutz der Wohnumfeldqualität vorliegt, ist für jedes der fünf Wohngebäude im Rahmen einer Einzelfallprüfung untersucht und bejaht worden. Die Länge des Abschnitts, für den das Auslösekriterium BBPlG erfüllt ist, beträgt 610 m.

Bei der Planung als Erdkabelabschnitt würden drei Maststandorte entfallen wobei zwei Maststandorte durch Kabelübergangsanlagen ersetzt würden. Der Entlastung des Wohnumfelds durch Wegfall eines einzelnen Masten steht die Errichtung von zwei Kabelübergangsanlagen mit der jeweils zugehörigen Anlagentechnik wie Portalkonstruktion, Kabelübergangsbereich, Anbindung an das Wegenetz und Einfriedung der Anlage gegenüber. Insgesamt kann dadurch keine wirksame Entlastung des Wohnumfelds sowie des Landschaftsbilds erreicht werden. Im Hinblick auf den Entlastungseffekt für die Wohnbebauung ist dies nicht effizient, zumal der gleichwertige vorsorgende Wohnumfeldschutz gewährleistet ist. Im Bereich Timmelfeld kommen auch keine weiteren Abschnitte infrage, die zu einem längerem Erdkabelabschnitt verbunden werden könnten.

Bezogen auf das Gemeindegebiet bedeutet zwar die geplante 380-kV-Freileitung eine Neubelastung für Wohngebäude im Außenbereich des Timmelfeldes, gegenüber der Lage der Be-

standsleitung verbessert sich die Situation in Bezug auf die Wohnbebauung deutlich und eröffnet der Gemeinde Entwicklungsmöglichkeiten im Süden von Timmel.

Aus den angeführten Gründen sieht TenneT im Bereich Großefehn, Timmelerfeld keinen Erdkabelabschnitt vor.

### **Bereich Großefehn, Strackholt und Wiesmoor**

Im ersten Abschnitt Strackholt ist für vier Wohngebäude im Außenbereich das Auslösekriterium gem. § 4 Abs. 2 Nr. 2 BBPlG erfüllt. Im folgenden Abschnitt ergeben sich Abstandsunterschreitungen für sechs Wohngebäude im Außenbereich auf dem Gebiet der Gemeinde Großefehn, Strackholt. Der dritte Abschnitt resultiert aus der Abstandsunterschreitung für zwei Wohngebäude im Außenbereich, davon ein Gebäude zugehörig zu Großefehn, das andere Gebäude zugehörig zur Stadt Wiesmoor.

Zudem liegen Abstandsunterschreitungen vor für sechs Wohngebäude im Innenbereich am Zwischenberger Weg auf dem Gebiet der Stadt Wiesmoor. Die Stadt Wiesmoor hat erklärt, dass es sich um einen Innenbereich aufgrund des Bebauungszusammenhanges handele. Hier hat das Gebiet den Charakter eines Dorfgebietes, weil im Zusammenhang mit und in Nachbarschaft zur Wohnbebauung landwirtschaftliche Betriebe vorhanden sind. Insofern handelt es sich nicht um ein Gebiet, welches vorwiegend dem Wohnen dient. Das Auslösekriterium § 4 Abs. 2 Nr. 1 BBPlG ist folglich nicht erfüllt, d.h. die Abstandsunterschreitungen bezüglich des 400 m Kriteriums zum Innenbereich rechtfertigen keinen Erdkabelabschnitt.

Im ersten Abschnitt in Strackholt (Bereich der Bestandsmasten 78 und 79) ist das Wohnumfeld geprägt durch die vorhandene 220-kV-Freileitung. Die Masten der 380-kV-Leitung werden zwar höher, dafür entfällt in diesem Abschnitt ein Mast gegenüber der Bestandsleitung. Bis auf eine Ausnahme ist der nächstgelegene Mast mehr als 200 m vom Wohngebäude entfernt. Die Grundstücke mit ihren Gebäuden liegen zudem in einem Wallheckengebiet, die keine vollständige aber zumindest Teil-Sichtverschattung bieten. Insgesamt liegt also in diesem Abschnitt ein gleichwertiger vorsorgender Schutz der Wohnumfeldqualität vor.

Im zweiten Abschnitt in Strackholt (Bereich der Bestandsmasten 80 und 81) ist das Wohnumfeld ebenfalls durch die vorhandene 220-kV-Freileitung geprägt. Für drei Wohngebäude an der Fiebinger Straße ist die Abstandunterschreitung gering bis sehr gering. Die geplante 380-kV-Freileitung rückt zwar näher an die Grundstücke heran, der Eindruck unterscheidet sich aber nicht gravierend gegenüber der Bestandssituation. Für die drei Wohngebäude am Zwischenberger Weg begründet sich der gleichwertige Wohnumfeldschutz ebenfalls aus der Vorprägung durch die Bestandsleitung und aus der abschirmenden Wirkung von Wirtschaftsgebäuden und Gehölzbeständen.

Alle sechs Wohngebäude im Innenbereich am Zwischenberger sind mehr als 200 m von der Trassenachsen der geplanten 380-kV-Freileitung entfernt. Das Wohnumfeld ist ebenfalls durch die vorhandene 220-kV-Leitung geprägt. Alle Wohngebäude sind durch die vorgelagerten Gebäude abgeschirmt, insofern besteht ein gleichwertiger Wohnumfeldschutz.

Im dritten Abschnitt (Bereich der Bestandsmasten 82 und 83) können für zwei Wohngebäude im Außenbereich die Abstandvorgaben von 200 m nicht realisiert werden, hier sind die Abstandunterschreitungen deutlich. Für ein Wohngebäude verbessert sich die Situation gegenüber der Bestandsleitung. Für das andere Wohngebäude verschiebt sich die Leitung durch den Ersatzneubau auf die nördliche Seite des Grundstücks, die erheblichen

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 36 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Abstandsunterschreitungen bleiben aber bestehen. Insofern besteht für dieses Gebäude kein gleichwertiger vorsorgender Wohnumfeldschutz.

Das Auslösekriterium BBPIG wird in den drei Abschnitten mit Wohnbebauung im Außenbereich erfüllt. Die drei Abschnitte befinden sich in einem engen räumlichen Zusammenhang. Zusammen haben sie eine Länge von 1.750 m. Dazwischen befinden sich sehr kurze Abschnitte ohne Erfüllung des Auslösekriteriums. Es bietet sich daher an, die drei Abschnitte zu einem längeren Teilverkabelungsabschnitt zusammen zu fassen, der eine Länge von 1.970 m hätte.

Die Kabelübergangsanlagen können optimiert in die geplante Trassenführung integriert werden. Da Kabelübergangsanlagen eine Anbindung an das Wegenetz erfordern verlängert sich der Kabelabschnitt auf 2.528 m. Der Anteil an einem 3 km langen technisch und wirtschaftlich effizienten Teilverkabelungsabschnitts betrüge ca. 84 %. Im Hinblick auf die Entlastungswirkung für die Wohnbebauung besteht zwar für alle Wohngebäude bis auf eine Ausnahme ein gleichwertiger vorsorgender Wohnumfeldschutz, dennoch könnte für zwölf Wohngebäude im Außenbereich eine deutliche Entlastung erzielt werden. Aufgrund der begrenzten Verhältnisse bestehen kaum Möglichkeiten zur Trassenoptimierung mit deutlicher Abstandvergrößerung in Bezug auf die Bestandstrasse. Zum Teil kommt es zur stärkeren Annäherung an die Wohnbebauung. Das Erdkabel ist gegenüber einer Freileitung als effiziente Alternative zu beurteilen.

Aus den angeführten Gründen sieht TenneT im Bereich Großefehn, Strackholt und Wiesmoor einen Erdkabelabschnitt vor.

**Bereich Uplengen, Oltmannsfehn**

Im Oltmannsfehn in der Gemeinde Uplengen ist für neun Wohngebäude im Innenbereich das Auslösekriterium gem. § 4 Abs. 2 Nr. 1 BBPIG erfüllt. Hinzu kommen zehn Wohngebäude im Außenbereich, für die die Abstandswerte gem. § 4 Abs. 2 Nr. 2 BBPIG ebenfalls unterschritten werden. Der Abschnitt mit Auslösekriterium Innenbereich mit einer Länge von etwa 750 m überlagert nahezu vollständig den Abschnitt Auslösekriterium Außenbereich mit einer Länge von ca. 480 m.

Im Innenbereich von Oltmannsfehn ist das Wohnumfeld geprägt durch die vorhandene 220-kV-Freileitung. Die geplante 380-kV-Freileitung rückt von der Wohnbebauung in nördliche Richtung deutlich ab. Die Trasse ist zwar zum Teil von den Wohngebäuden aus sichtbar, dennoch verbessert sich die Situation deutlich, denn der Abstand zur geplanten Leitung vergrößert sich zum Teil um das Doppelte. Wohnumfeldnahe Aktivitäten finden abseits der Trasse statt. Deshalb ist insgesamt für den berührten Innenbereich von Oltmannsfehn festzustellen, dass ein gleichwertiger vorsorgender Schutz der Wohnumfeldqualität besteht und die Ausnahmevoraussetzungen gegeben sind.

Für die zehn Wohngebäude im Außenbereich besteht ebenfalls eine Vorbelastung durch die vorhandene 220-kV-Leitung. Die Trassenführung der 380-kV-Leitung wurde ebenfalls im Hinblick auf die Wohnbebauung optimiert, indem die vorhandene Lücke an der Oltmannsfehner Straße besser aufgeteilt wurde und die nächstgelegenen Maststandorte 91 und 92 in größerer Entfernung zu den Wohngrundstücken positioniert wurden. Nur für zwei Wohngebäude nordwestlich der Oltmannsfehner Straße, die sich direkt neben der Trasse befinden, besteht der gleichwertige vorsorgende Wohnumfeldschutz aufgrund einer weitgehend unverstellten Sicht auf die Trasse nicht.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 37 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Die Länge des Abschnitts, für den das Auslösekriterium BBPIG erfüllt ist, beträgt ca. 750 m im Hinblick auf den Innenbereich und gleichzeitig 480 m im Hinblick auf den Außenbereich, wobei die Länge der Abstandsunterschreitungen für den Außenbereich nahezu vollständig von den Unterschreitungen hinsichtlich des Innenbereichs überlagert werden. Somit würden ein oder zwei Freileitungsspannfelder mit zwei oder drei Masten durch zwei Kabelübergangsanlagen ersetzt werden. Der maximal möglichen Entlastung des Wohnumfelds durch Wegfall eines einzelnen Masten steht die Errichtung von zwei Kabelübergangsanlagen mit der jeweils zugehörigen Anlagentechnik wie Portalkonstruktion, Kabelübergangsbereich, Anbindung an das Wegenetz und Einfriedung der Anlage gegenüber. Insgesamt kann dadurch keine wirksame Entlastung des Wohnumfelds sowie des Landschaftsbilds erreicht werden.

Im Bereich Oltmannsfehn ist hingegen die optimierte Planung mit einer Freileitung effizient, denn für den Innenbereich ergibt sich mit der vorliegenden Planung eine deutliche Verbesserung für den Ort. Insbesondere konnten für das Kleinsiedlungsgebiet südöstlich des Neudorfer Moors die Abstände auf über 400 m im Vergleich zur Bestandsleitung vergrößert werden. Auch im Hinblick auf die Wohnbebauung im Außenbereich an der Oltmannsfehner Straße liegt eine optimierte Planung vor. Der Bestandsmast 107 befindet sich sehr nah an der Wohnbebauung, die beiden nächstgelegenen Masten der geplanten 380-kV-Leitung, die den visuellen Eindruck dominieren, sind nun mehr als 200 m entfernt.

Aus den angeführten Gründen sieht TenneT im Bereich Uplengen, Oltmannsfehn keinen Erdkabelabschnitt vor.

**Bereich Bockhorn, Bredehorn**

In drei Abschnitten im Bereich Bredehorn ist ausschließlich Wohnbebauung im Außenbereich berührt. In dem etwa 700 m langen ersten Abschnitt ist für 14 Wohngebäude das Auslösekriterium gem. § 4 Abs. 2 Nr. 2 BBPIG erfüllt, in den nächsten beiden Abschnitten sind es jeweils vier Wohngebäude und drei Wohngebäude.

In allen drei Abschnitten ist das Wohnumfeld durch die vorhandene 220-kV-Freileitung geprägt. Aufgrund der Siedlungsstrukturen (Streusiedlung) sind einer Optimierung der Situation mit der geplanten 380-kV-Freileitung Grenzen gesetzt. Die Vergrößerung der Abstände zur Wohnbebauung nach Norden hin führt zu einer Annäherung an die Wohnbebauung in südlicher Richtung. Insbesondere an der K103 ist die Lücke, die für die 380-kV-Freileitung genutzt werden kann, sehr eng, daher sind in diesem Bereich die Abstandunterschreitungen für drei Wohngebäude erheblich, und für sechs der 14 Wohngebäude hat die Einzelfallprüfung ergeben, dass kein gleichwertiger vorsorgender Wohnumfeldschutz vorliegt. Das einzelne Wohngebäude im Außenbereich am Sandkrugsweg weist ebenfalls einen gleichwertigen vorsorgenden Wohnumfeldschutz auf.

Die drei Abschnitte im Bereich Bredehorn befinden sich in einem engen räumlichen Zusammenhang. Zusammen haben sie eine Länge von 1.460 m. Dazwischen befinden sich sehr kurze Abschnitte ohne Erfüllung des Auslösekriteriums. Es bietet sich daher an, die drei Abschnitte zu einem längeren Teilverkabelungsabschnitt zusammen zu fassen, der eine Länge von 1.745 m hätte. Die Entlastungswirkung im Hinblick auf die Wohnbebauung wäre effizient, weil davon insgesamt 21 Wohngrundstücke profitieren. Die beiden Kabelübergangsanlagen können an das vorhandene Wegenetz angebunden werden. Besondere technische Herausforderungen bestehen in diesem Abschnitt abgesehen von zwei Unterbohrungen der K 103 und der L 815 nicht.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 38 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Das einzelne Gebäude am Sandkrugsweg hat zu dem Abschnitt an der Westersteder Straße einen Abstand von ca. 1,7 km. Es wird deshalb in den Erdkabelabschnitt nicht mit einbezogen, zumal ein gleichwertiger vorsorgender Wohnumfeldschutz besteht. Die beiden Kabelübergangsanlagen können an das vorhandene Wegenetz angebunden und so positioniert werden, dass die entlastende Wirkung der Erdverkabelung im Umfeld der benachbarten Wohnbebauung nicht konterkariert wird.

Aus den angeführten Gründen sieht TenneT im Bereich Bockhorn, Bredehorn einen Erdkabelabschnitt vor.

**Bereich Bockhornerfeld**

Im Abschnitt Bockhornerfeld ist für drei Wohngebäude im Außenbereich das Auslösekriterium gem. § 4 Abs. 2 Nr. 2 BBPIG erfüllt.

Ob ein gleichwertiger vorsorgender Schutz der Wohnumfeldqualität vorliegt, ist für jedes der 3 Wohngebäude im Rahmen einer Einzelfallprüfung untersucht und bejaht worden. Dies ist vor allem darin begründet, dass bei allen Wohngebäuden die Abstandsunterschreitung nur gering bis sehr gering ist, die Trasse zum Teil durch Gehölze oder andere Gebäude sichtbar ist und das Umfeld bereits durch eine Freileitung (220-kV-Leitung Maade – Conneforde) vorbelastet ist.

Die Länge des Abschnitts, für den das Auslösekriterium BBPIG erfüllt ist, beträgt ca. 260 m. Im Hinblick auf den Entlastungseffekt für die Wohnbebauung ist dies nicht effizient, zumal der gleichwertige vorsorgende Wohnumfeldschutz gewährleistet ist. Im Bereich Bockhornerfeld kommen auch keine weiteren Abschnitte infrage, die zu einem längerem Erdkabelabschnitt verbunden werden könnten. Schließlich ist in diesem Abschnitt die Freileitungsplanung effizient, weil die Trassenführung im Hinblick auf die Wohnbebauung im Innenbereich des Bockhornerfeldes optimiert wird. Zudem wird die geplante 380-kV-Leitung mit der geplanten 380-kV-Leitung Wilhelmshaven – Conneforde gebündelt.

Aus den angeführten Gründen sieht TenneT im Bereich Bockhornerfeld keinen Erdkabelabschnitt vor.

**Alternativen im Bereich Grünenkamp**

Im Abschnitt Grünenkamp ist für sechs Wohngebäude im Außenbereich das Auslösekriterium gem. § 4 Abs. 2 Nr. 2 BBPIG erfüllt.

Ob ein gleichwertiger vorsorgender Schutz der Wohnumfeldqualität vorliegt, ist für jedes der sechs Wohngebäude im Rahmen einer Einzelfallprüfung untersucht und bejaht worden. Das Wohnumfeld ist bereits deutlich vorgeprägt durch zahlreiche Freileitungen, die auf das Umspannwerk zulaufen. Insofern ist eine spezielle Wohnumfeldsituation gegeben, die durch das Nebeneinander von Wohnen und Freileitungen gekennzeichnet ist. Mit der geplanten 380-kV-Leitung kommt auch keine neue Leitung hinzu, sondern die bestehende 220-kV-Leitung wird im Bereich der Querung der Westersteder Straße weitgehend in gleicher Trasse ersetzt.

Die Länge des Abschnitts, für den das Auslösekriterium BBPIG erfüllt ist, beträgt ca. 550 m. Da sich der Abschnitt kurz vor dem Umspannwerk Conneforde befindet, würde man das Erdkabel bis in das Umspannwerk führen. Folglich würde nur eine Kabelübergangsanlage nordwestlich der Westersteder Straße benötigt. In diesem Bereich sind die räumlichen Möglichkeiten entsprechende Mindestabstände zur Wohnbebauung einzuhalten allerdings sehr begrenzt.



## Erläuterungsbericht – Anlage 1

Projekt/Vorhaben:

### 380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde

**Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 39 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Zudem muss berücksichtigt werden, dass der Raum für eine Erdkabeltrasse aufgrund der zahlreichen Freileitungen, die auf das Umspannwerk zulaufen begrenzt ist.

Aus den angeführten Gründen sieht TenneT im Bereich Grünenkamp keinen Erdkabelabschnitt vor.

## **4 Technische Beschreibung des Vorhabens**

### **4.1 Allgemeines**

Freileitungen dienen dem Transport von elektrischer Energie. Dabei ist es zweckmäßig und seit Jahrzehnten Praxis in Europa, die Energie im vermaschten Netz in Form von Drehstrom zu übertragen. Kennzeichen der Drehstromtechnik ist das Vorhandensein von drei elektrischen Leitern je Stromkreis. Stromkreise werden auch als Systeme bezeichnet. Die Leiter, auch Phasen genannt, haben die Aufgabe, die elektrischen Betriebsströme zu führen. Die Leiter stehen gegenüber der Erde und gegeneinander unter Spannung. Es handelt sich um Wechselspannungen mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz). Die geplante Leitung umfasst zwei Stromkreise mit insgesamt sechs Leitern/Phasen. Jeder Leiter besteht aus vier einzelnen, durch Abstandhalter miteinander verbundenen Einzelseilen (Viererbündel).

Da die Leiter sowohl horizontal als auch vertikal fixiert werden müssen, werden sie an Masten, den sogenannten Stützpunkten, installiert. Die Stützpunkte werden im Hinblick auf ihre Funktionen unterschieden in die Mastarten Abspann- bzw. Endmasten (Fixierung der Leiter in Leitungsrichtung mittels Abspannketten) und Tragmasten (Fixierung der Leiter in vertikaler Richtung durch Tragketten).

Sowohl Freileitungen als auch unterirdisch verlegte Starkstromkabel dienen dem Transport von elektrischer Energie. In den Gemeinden Großefehn (Abschnitt Strackholt) und Bockhorn (Abschnitt Bredehorn) sollen Teilabschnitte der 380-kV-Leitung als Erdkabelleitung ausgeführt werden.

Bei der technischen Auslegung von Kabeln sind neben den elektrischen Parametern auch die Bodenverhältnisse und die Zugänglichkeit für die Dimensionierung der Leiter maßgebend. Die technischen Daten des Kabelabschnittes sind im Kapitel 4.3 beschrieben.

### **4.2 Technische Regelwerke und Richtlinien**

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

#### **4.2.1 Planung**

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

#### 4.2.2 Ausführung

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

#### 4.2.3 Betrieb

Für den Betrieb der geplanten 380-kV-Höchstspannungsleitung ist ferner die DIN VDE 0105-115 relevant. Die planfestzustellende 380-kV-Leitung überspannt überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen. Im gesamten Leitungsverlauf werden zu jedem Betriebszustand die Grenzwerte (vgl. 26. BImSchV) für magnetische (100  $\mu$ T) und elektrische Felder (5 kV/m) eingehalten.

Dies bedeutet für die 380-kV-Abschnitte mit Donaumastbild die Einhaltung von mindestens 12,0 m Abstand von den Leiterseilen bis zur Erdoberkante.

Unter Einhaltung eines nach DIN VDE 0105-115 geforderten Schutzabstandes von 4 m zum 380-kV bzw. 3 m zum 220-kV-Leiterseil wird damit jegliche Höheneinschränkung bis zu 11,0 m Gerätehöhe für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung vermieden. So gestattet dieser Sachverhalt den Einsatz von modernen Großmaschinen und Fahrzeugen (landwirtschaftliche Arbeiten) im Schutzbereich der Freileitung.

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

#### 4.3 Leitungsdaten (Freileitungs- und Erdkabelabschnitte)

##### **380-kV-Freileitung Emden Ost-Conneforde, LH-14-323**

Gesamtlänge: circa 61 Kilometer (teilweise Freileitung/teilweise Erdkabeltrasse)

davon:

- Freileitung von UW Emden\_Ost bis KÜA Strackholt West ca. 29,6 Kilometer
- Kabelabschnitt Strackholt ca. 2,5 Kilometer
- Freileitung von KÜA Strackholt Ost bis KÜA Bredehorn West ca. 18,3 Kilometer
- Kabelabschnitt Bredehorn ca. 2,6 Kilometer
- Freileitung von KÜA Bredehorn Ost bis UW Conneforde ca. 8,0 Kilometer

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Tabelle 4: Technische Daten der 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde, LH-14-323

<b>Freileitungsabschnitte</b>	
Leiterseile/Anzahl und Typ	Viererbündel Finch 565-AL1/72-ST1A
Erdseile	264-AL3/24-A20SA (2 parallele Erdseile dieses Typs)
Anzahl der Systeme	2 Systeme mit je 3 Phasen
Gestängetyp	D-2-D-2015.3 Donaumastgestänge, zweisystemig D-2-E-2016.1 D-2-E-2007.1 Einebenenmasten, zweisystemig
Grundlastfall (Normalbetrieb)	Zwei 380-kV-Systeme mit einer dauerhaften Stromtragfähigkeit von 3600 A
<b>Erdkabelabschnitte</b>	
Kabel/Anzahl und Anordnung	Extrudierte Kunststoffkabel 2 x 2 x 3 x 2XS(FL)2Y 1 x 2500 RMS/250 PE-Leerrohr DN50 mitverlegt als Schutzrohr für Lichtwellenleiter (LWL)
Anzahl der Systeme	2x2 Kabelsysteme mit je 3 Phasen
Grundlastfall (Normalbetrieb)	ca. 2520 Ampere je Stromkreis im Normalbetrieb
(n)-Fall (temporär)	3600 Ampere je Stromkreis

#### **4.4 Trassenverlauf (Freileitungs- und Erdkabelabschnitte)**

Die Beschreibung des Leitungsverlaufs der 380-kV-Leitungsverbindung von Emden\_Ost nach Conneforde erfolgt von Westen nach Osten und beginnt mit dem Umspannwerk Emden\_Ost. Von hier aus wird im Weiteren der Verlauf der 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde erläutert (Kapitel 4.4.1).

##### **4.4.1 Trassenverlauf 380-kV-Freileitung Emden\_Ost-Conneforde**

Die circa 61 Kilometer lange Trassenführung der 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde kann aufgrund ihrer Auslegung als Freileitung bzw. Erdverkabelung in fünf Abschnitte untergliedert werden:

- UW Emden\_Ost bis KÜA Strackholt West, Freileitung, 67 Masten
- KÜA Strackholt West bis KÜA Strackholt Ost, Kabel, 2 KÜA
- KÜA Strackholt Ost bis KÜA Bredehorn West, Freileitung, 40 Masten
- KÜA Bredehorn West bis KÜA Bredehorn Ost, Kabel, 2 KÜA
- KÜA Bredehorn Ost bis UW Conneforde, Freileitung, 20 Masten

Aufgrund der Aufnahme des zweiten Kabelabschnittes Strackholt entfallen die Mastnummern 68 bis 72. Auf eine Neunummerierung wurde verzichtet.

Die Abschnitte werden nachfolgend im Einzelnen beschrieben.

##### **A) Freileitungsabschnitt Emden Ost – KÜA Strackholt West**

Die 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde beginnt an den Portalen C02 und C20 im UW Emden\_Ost, läuft über die Masten 1 und 2 in Richtung auf die vorhandene 220-kV-Freileitung Emden/Borssum – Conneforde, kreuzt diese Leitung vor Mast 3 (an dem die beiden Systeme zusammengeführt werden) und verläuft bis Mast 6 parallel zur 220-kV-Leitung. Zwischen Mast 6 und Mast 7 wird die 220-kV-Trasse wiederum gequert, damit die 380-kV-Leitung nach Nordosten umschwenkend das Vogelschutzgebiet „Emsmarsch von Leer bis Emden“ umgehen kann. An Mast 11 verschwenkt die 380-kV-Freileitung nach Osten, läuft in spitzem Winkel wieder auf die 220-kV-Leitung zu, kreuzt zwischen Mast 20 und Mast 21 die 110-kV-Freileitung Emden/Borssum – Wiesmoor und liegt dann ab Mast 21 nördlich parallel zur 220-kV-Freileitung. Zwischen den Masten 27 und 28 wird die Autobahn A31, zwischen Mast 30 und 31 das Fehntjer Tief und zwischen Mast 32 und 33 das Naturschutzgebiet Puddemeer überspannt. Mit Unterbrechungen durchläuft die 380-kV-Freileitung zwischen Mast 26 und Mast 36 das FFH- und Vogelschutzgebiet „Fehntjer Tief“ (zuzüglich eines schmalen Streifens zwischen Mast 41 und 42). Ab Mast Nr. 38 ändert die 380-kV-Leitung ihre Richtung nach Nordost und umgeht in einem weiten Bogen die Ortslage von Timmel. Bei Mast 46 und 47 erfolgt eine Annäherung an die 110-kV-Freileitung Emden/Borssum – Wiesmoor. Mit Mast 53 trifft die 380-kV-Leitung wieder auf die 220-kV-Freileitung und liegt nördlich parallel zu dieser Trasse bis Mast 63 zwischen Bagband und Strackholt. Zwischen Mast 63 und 64 werden die 220-kV-Freileitung

und die Bundesstraße B436 gekreuzt. Die 380-kV-Leitung liegt dann bis zur KÜA Strackholt West südlich der 220-kV-Leitung.

### **B) Erdkabelabschnitt KÜA Strackholt West bis KÜA Strackholt Ost**

Von der KÜA Strackholt West in der Ortslage Fiebing (Gemeinde Strackholt) nach Osten verlaufend kreuzt die 380-kV-Kabeltrasse die Fiebinger Straße K107 und weiter die 220-kV-Trasse und liegt danach auf einem kurzen Trassenstück vor der KÜA Strackholt Ost in der Gemeinde Wiesmoor.

Wie bereits im Kapitel 3.6.2.2 dargelegt, entspricht die Verlegung von Erdkabeln im Höchstspannungsbereich nicht den Zielen des § 1 EnWG und ist nur unter den besonderen rechtlichen Voraussetzungen des § 4 BBPIG möglich. Da das vorliegende zur Planfeststellung beantragte Vorhaben ein Pilotprojekt nach § 4 Absatz 1 BBPIG ist, kann die Leitung nach Absatz 2 auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten als Erdkabel errichtet und betrieben oder geändert werden, wenn zum Beispiel:

- die Leitung in einem Abstand von weniger als 200 Metern zu Wohngebäuden errichtet werden soll, die im Außenbereich im Sinne des § 35 des Baugesetzbuchs liegen.

Dies ist für den hier beschriebenen Bereich von Strackholt der Fall. Eine Trassierung als Freileitung wäre innerhalb des nach LROP-VO 2017 für die Leitungstrasse freizuhaltenden Korridors ohne Unterschreitung des genannten Abstandes nicht möglich, sodass hier von der Möglichkeit einer Teilverkabelungsplanung Gebrauch gemacht wurde.

### **C) Freileitungsabschnitt KÜA Strackholt Ost bis KÜA Bredehorn West**

Ab KÜA Strackholt Ost liegt die 380-kV-Freileitung wieder auf der nördlichen Seite und nimmt bei Fiebing sowie bei Neufirrel (Mast 79 und 80) einen größeren Abstand zur 220-kV-Leitung ein. Nachfolgend liegt sie gegenüber der 220-kV-Leitung nicht mehr im Neudorfer Moor (Naturschutzgebiet), sondern an dessen Südrand. Hierfür erfolgt eine Querung der 220-kV-Freileitung zwischen Mast 81 und 82 sowie Mast 87 und 88. Mit der zweiten Querung wird ein Stück des Neudorfer Moores überspannt. Bis Mast 90 nimmt die 380-kV-Leitung einen größeren Abstand zur Ortslage von Oltmannsfehn ein und schwenkt an diesem Mast nach Südost um, kreuzt wiederum die 220-kV-Leitung und die Ortslage Oltmannsfehn nahe der Bestandsleitung. Der 220-kV-Leitung mit zunehmendem Abstand folgend, ändert die 380-kV-Leitung am Mast 96 ihre Richtung nach Osten, quert zweimal die 220-kV-Leitung und liegt dann auf ihrem Trassenverlauf durch das Stapeler Moor dicht an der Bestandsleitung (Mast 98 bis 103). Zwischen Mast 104 und 106 verläuft die 380-kV-Leitung auf kurzer Strecke wieder nördlich der 220-kV-Leitung, schwenkt dann aber nach Südost um, damit das Naturschutzgebiet Herrenmoor auf kurzer Strecke gequert werden kann (Kreuzung zwischen Mast 106 und 107). Mit Mast 112 trifft sie schließlich wieder auf die 220-kV-Leitung und erreicht kurz danach die KÜA Bredehorn West.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**
**D) Erdkabelabschnitt KÜA Bredehorn West – KÜA Bredehorn Ost**

Der auf dem Gebiet der Gemeinden Zetel (Feldlage) und Bockhorn verlaufende Abschnitt KÜA Bredehorn West – KÜA Bredehorn Ost wird als Erdkabel ausgeführt und liegt in der Ortslage Bredehorn der Gemeinde Bockhorn.

Im Verlauf des Erdkabelabschnittes werden die Kreisstraße K103 und die Westersteder Straße L815 unterkreuzt. Zwischen diesen beiden Kreuzungen wird die Brunner Bäke gequert (im Querungsbereich Gewässer III. Ordnung). Nach ca. 2,6 km endet der Erdkabelabschnitt an der KÜA Bredehorn Ost. Nach Kreuzung der Kreisstraße trennen sich die beiden Stromkreise wegen der beengten Lage auf einer Länge von 340 m (Trassenachse) auf, damit der Mast 130 der 220-kV-Leitung umgangen werden kann.

Wie im Erdkabelabschnitt Strackholt greift auch beim Erdkabelabschnitt Bredehorn § 4 BBPlG. Eine Trassierung als Freileitung wäre innerhalb des nach LROP-VO 2017 für die Leitungstrasse freizuhaltenen Korridors ohne Unterschreitung des genannten Abstandes nicht möglich, sodass hier von der Möglichkeit einer Teilverkabelungsplanung nach § 4 Absatz 1 BBPlG Gebrauch gemacht wurde.

**E) Freileitungsabschnitt KÜA Bredehorn Ost – UW Conneforde**

Von der KÜA Bredehorn Ost bis zu Mast 117 liegt die 380-kV-Leitung nördlich parallel an der 220-kV-Freileitung Emden/Borssum - Conneforde und kreuzt vor Mast 116 die 110-kV-Freileitung Wiesmoor – Conneforde der Avacon AG. Am Mast 116 biegt die 380-kV-Leitung nach Nordost um, trifft vor Mast 120 auf die 220-kV-Leitung Conneforde – Maade (wird demontiert) und schwenkt dort nach Südost um. In Richtung zum UW Conneforde zwischen den beiden 220-kV-Leitungen verlaufend und beide 220-kV-Trassen nacheinander kreuzend bis sie im Südwesten beider Bestandstrassen liegt, teilt sich die 380-kV-Leitung am Mast 128 auf und erreicht nach kurzer Strecke über Mast 129 das Portale C 06 und über die Masten 120, 131 und 132 das Portal C16 des UW Conneforde.

**4.5 Bauwerke**

Alle baulichen Anlagen, die für den Neubau der 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde erforderlich sind, sind in Anlage 10 der Planfeststellungsunterlage (Bauwerksverzeichnisse, Mast- und Kabelpunktliste) aufgeführt und in den Lage- und Grunderwerbsplänen (Anlage 6) dargestellt. Im Einzelnen handelt es sich um folgende Bauwerke:

Tabelle 5: Bauwerksübersicht

Nr.	Bereich/Abschnitt	Bezeichnung des Eingriffs
1	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Höchstspannungsleitung
2	LH-14-203 220-kV-Leitung Emden/Borssum-Conneforde	Hochspannungsleitung
3	entfällt	

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Nr.	Bereich/Abschnitt	Bezeichnung des Eingriffs
4	entfällt	
5	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	temporäre Verbindungen (Rohr- oder Schlauchleitung)
6	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost – Conneforde und Freileitungsprovisorien A, B, E und F der LH-14-203 220-kV-Leitung Emden/Borssum-Conneforde	Schutzgerüste
7	LH-14-203 220-kV-Leitung Emden/Borssum-Conneforde	Freileitungsprovisorium
8	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Kreuzung
9	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Baueinsatzkabel
10	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	dauerhafte Umverlegung
11	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Schutzgerüst
12	LH-14-203 220-kV-Leitung Emden/Borssum-Conneforde	Freileitungsprovisorium mit Baueinsatzkabel
13	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Sickergruben
14	LH-14-203 220-kV-Leitung Emden/Borssum-Conneforde	Kabelübergangsanlage
15	LH-14-203 220-kV-Leitung Emden/Borssum-Conneforde	Erdkabel
16	LH-14-203 220-kV-Leitung Emden/Borssum-Conneforde	Kabelübergangsanlage
17	LH-14-203 220-kV-Leitung Emden/Borssum-Conneforde	Freileitungsprovisorium
18	LH-14-203 220-kV-Leitung Emden/Borssum-Conneforde	Freileitungsprovisorium
19	LH-14-203 220-kV-Leitung Emden/Borssum-Conneforde	Freileitungsprovisorium
20	LH-14-203 220-kV-Leitung Emden/Borssum-Conneforde	Freileitungsprovisorium mit Baueinsatzkabel und Kabelbrücken
21	LH-14-203 220-kV-Leitung Emden/Borssum-Conneforde	Freileitungsprovisorium mit Baueinsatzkabel
22	LH-14-203 220-kV-Leitung Emden/Borssum-Conneforde	Freileitungsprovisorium mit Baueinsatzkabel
23	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Kabelübergangsanlage
24	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Erdkabel
25	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Wasserleitung

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Nr.	Bereich/Abschnitt	Bezeichnung des Eingriffs
26	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Kabelübergangsanlage
27	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Kreuzung
28	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Baueinsatzkabel
29	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Erdseilabsenkung
30	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Kreuzung
31	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Baueinsatzkabel
32	entfällt	
33	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Kreuzung
34	LH-14-323 380-kV-Leitung Emden_Ost - Conneforde	Kreuzung
35	entfällt	

#### 4.5.1 Masten

Die Masten einer Freileitung dienen als Stützpunkte für die Leiterseilaufhängungen und bestehen aus Mastschaft, Erdseilstütze und Querträgern (Traversen). Die Bauform, -art und -dimensionierung der Masten werden insbesondere durch die Anzahl der aufliegenden Stromkreise, deren Spannungsebene, die möglichen Mastabstände und einzuhaltende Begrenzungen hinsichtlich der Schutzbereichsbreite oder der Masthöhe bestimmt.

Hinsichtlich ihrer Funktion unterscheiden sich Masten (Stützpunkte) in die Mastarten Abspann- und Tragmasten.

##### Abspann- und Winkelabspannmasten

Abspann- und Winkelabspannmasten nehmen die resultierenden Leiterzugkräfte in Winkelpunkten der Leitung auf. Sie sind mit Abspannketten ausgerüstet und für unterschiedliche Leiterzugkräfte in Leitungsrichtung ausgelegt. Sie bilden daher Festpunkte in der Leitung.

##### Winkel-/Endmasten

Ein Winkel-/Endmast entspricht vom Mastbild einem Winkelabspannmast. Er wird jedoch statisch so ausgelegt, dass er Differenzzüge (unterschiedliche Seilzugkräfte) aufnehmen kann, die durch unterschiedlich große oder einseitig fehlende Leiterseilzugkräfte der ankommenden oder abgehenden Leiterseile entstehen.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 48 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210**Winkeltragmast**

Winkeltragmasten übernehmen die Funktion von Tragmasten in Winkelpunkten, wobei die Tragketten auch ohne Windwirkung schräg hängen. Winkeltragmaste werden für Leitungswinkel zwischen 170° und 180° eingesetzt.

**Tragmasten**

Im Gegensatz zu Abspannmasten tragen Tragmasten die Leiter auf den geraden Strecken. Sie übernehmen im Normalbetrieb keine Leiterzugkräfte und werden daher relativ leicht dimensioniert.

Bei dem geplanten Leitungsvorhaben wird hauptsächlich das Donau-Mastbild eingesetzt. Es wird je ein System, bestehend aus drei Phasen, an der linken und der rechten Seite der Ausleger, in Form eines etwa gleichschenkligen Dreiecks angebracht. Dies erfolgt auf zwei Querträgern in unterschiedlicher Höhe mit einer Phase auf dem oberen und zwei Phasen auf dem unteren Querträger.

In Bereichen der Vogelschutzgebiete erfolgt die Auslegung der Masten zweisystemig auf einem Eibenengestänge.

Die geplanten Masten erreichen, in Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen, Höhen zwischen 41,5 und 73,5 Metern über Erdoberkante (EOK).

Die gewählten Mastbilder sind ein guter Kompromiss zwischen schmalen Erscheinungsbild der Masten, verbunden mit einem relativ kleinen Schutzbereich für die Freileitung und erforderlicher Masthöhe. Darstellungen und Abmessungen für die verwendeten Masttypen sind der Abbildung 2 oder der Anlage 7 (Mastprinzipzeichnungen) sowie der Anlage 8 (Längenprofile) zu entnehmen.

Die Stahlgittermasten werden als geschraubte Fachwerkkonstruktion aus Winkelstahlprofilen errichtet. Zum Schutz vor Korrosion werden die Stahlprofile feuerverzinkt und gegen Abwitterung zusätzlich durch Beschichtungen geschützt (vergleiche Kapitel 4.6).

**4.5.2 Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil**

Die Freileitungsabschnitte der Leitung Emden\_Ost-Conneforde bestehen aus zwei Stromkreisen, die mit einer Nennspannung von jeweils 380.000 Volt (V), (380 Kilovolt, kV) betrieben werden. Jeder Stromkreis besteht aus drei Phasen, die an den Querträgern (Traversen) der Masten mit Abspann- oder Tragketten befestigt sind. Die Lage der Leiterseile im Raum zwischen den Masten entspricht der Form einer Kettenlinie, die einer Parabel ähnelt. Jede Phase besteht aus vier Teilleitern (Viererbündel), die mit Abstandhaltern zusammengefasst sind. Es werden Leiterseile vom Typ „Finch“ verwendet.

Projekt/Vorhaben:

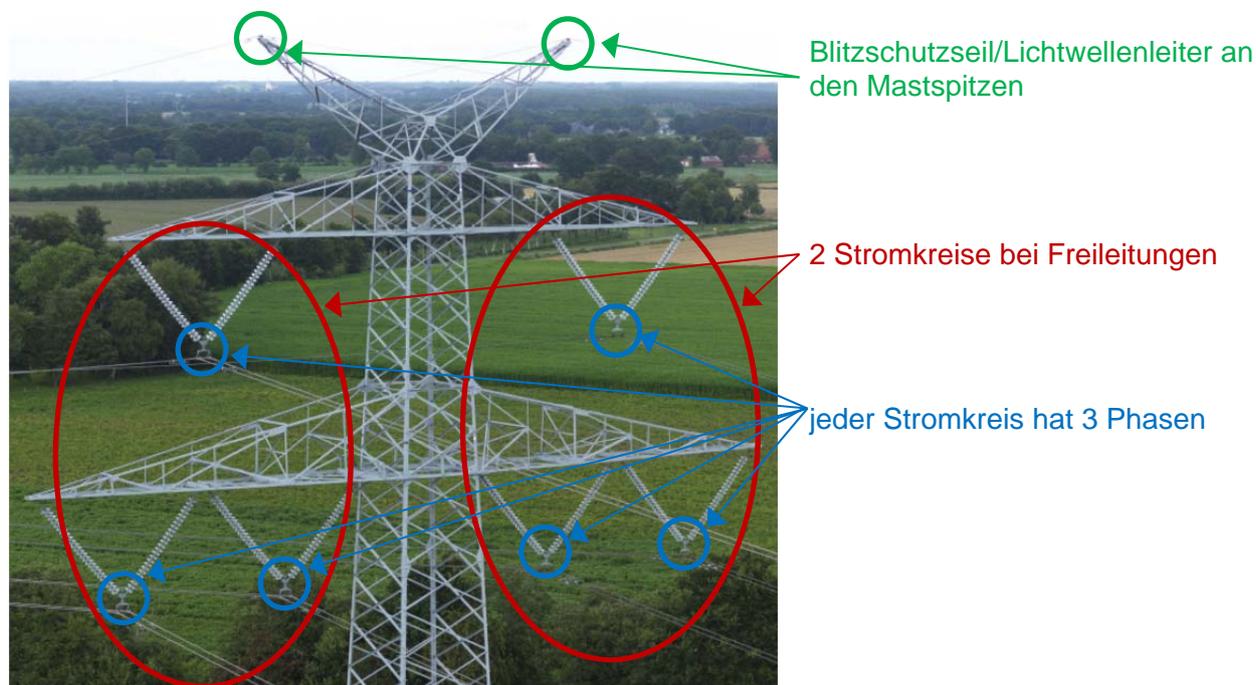
**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Abbildung 2: Beispiel einer 380-kV-Leitungsbeseilung an einem Donau-Mast

Die aufgelegte Beseilung (4x 565-AL1/72-ST1A (Viererbündel) ist technisch in der Lage, eine maximale dauerhafte Stromtragfähigkeit von 3.600 Ampere (A) zu übertragen. Jedes Seil im Bündel kann somit 900 A übertragen. Um eine ausreichende Übertragungsfähigkeit, auch bei geplanten Abschaltungen oder im Fehlerfall sicherzustellen, werden beide Stromkreise im Normalbetrieb jedoch erheblich geringer ausgelastet (vgl. Grundsätze für die Planung des deutschen Übertragungsnetzes von 04/2015). Eine Stromstärke von 3600 A je Stromkreis wird somit nur bei einer einseitigen Abschaltung oder im Fehlerfall erreicht. Dabei können die Leiterseile bei einer maximalen Auslastung Seiltemperatur von bis zu 80 Grad Celsius erreichen. Die Leiterseiltemperatur ist neben der Übertragungsleistung stark von den meteorologischen Umgebungsbedingungen (v.a. Temperatur, Windgeschwindigkeit und Globalstrahlung) abhängig.

Zur Isolation der Leiterseile gegenüber dem geerdeten Mast werden Isolatorketten eingesetzt. Mit ihnen werden die Leiterseile der Freileitungen an den Traversen der Freileitungsmasten befestigt. Die Isolatorketten müssen die elektrischen und mechanischen Anforderungen aus dem Betrieb der Freileitung erfüllen. Die wesentliche Anforderung ist dabei eine ausreichende Isolation zur Vermeidung von elektrischen Überschlüssen von den spannungsführenden Leiterseilen zu den geerdeten Mastbauteilen. Darüber hinaus ist eine ausreichende mechanische Festigkeit der Isolatorketten zur Aufnahme und Weiterleitung der auf die Seile einwirkenden Kräfte in das Mastgestänge erforderlich. Die Isolatorketten bestehen beim Abspannmast aus zwei parallel in Leitungsrichtung angeordneten Isolatoren, beim Tragmast aus zwei v-förmig hängenden Isolatoren. Als Werkstoff kommt wahlweise Porzellan, Glas oder Kunststoff in Frage. Die Isolation zwischen den Leiterseilen gegenüber der Erde und zu Objekten wird durch Luftstrecken, die entsprechend den Vorschriften dimensioniert sind, sichergestellt.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 50 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Die Mindestabstände der Leiterseile zum Boden/Gelände sind in der DIN EN 50341-1 VDE 0210-1:2013-11, Tabelle 5.10 i.V.m Tabelle 5.6, festgelegt. Darin wird ein Abstand zwischen Erde und Leiter von 7,8 Metern ( $5\text{ m} + D_{el}$  [ $D_{el} = 2,8\text{ m}$ ]) zum Gelände gefordert.

Das Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen mit landwirtschaftlichen Geräten wird wiederum in der DIN VDE 0105-115 (Betrieb von elektrischen Anlagen – Besondere Festlegung für landwirtschaftliche Betriebsstätten, Kapitel 7.2, Tabelle 2) geregelt. Dort ist bei 380-kV-Leitungen ein Mindestabstand von vier Metern zwischen Gerätschaften und Leiterseilen vorgeschrieben. Wenn man die Abstände beider Normen berücksichtigt, wäre bei einem Abstand der Leiterseile zum Boden von 7,8 Metern allerdings ein Arbeiten nur mit 3,8 Meter hohen Erntefahrzeugen/-geräten möglich.

Da die Erntemaschinen in den letzten Jahren in ihrer Dimensionierung wesentlich höher und größer geworden sind (zum Beispiel Häckslerauswurfrohre 5,95 Meter), wird die TenneT TSO GmbH unter Berücksichtigung der weiteren technischen Entwicklung einen Mindestabstand der Leiterseile zum Boden von 12,0 Metern realisieren. Damit ist ein Unterfahren mit landwirtschaftlichen Fahrzeugen und Geräten mit einer Höhe von bis zu 8,0 Metern möglich, sodass unterhalb der Leiterseile keine Einschränkungen der Landwirtschaft bestehen. Gleichzeitig werden dadurch die Grenzwerte von 100 Mikrottesla ( $\mu\text{T}$ ) für die magnetischen sowie 5 Kilovolt pro Meter (kV/m) für die elektrischen Felder, welche die 26. BImSchV vorsieht, im gesamten Verlauf der Leitung eingehalten.

Auf den Spitzen des Mastgestänges werden zwei Erdseile oder Erdseilluftkabel (LES) mitgeführt. Diese dienen dem Blitzschutz der Leitung und sollen direkte Blitzeinschläge in die Stromkreise verhindern. Auch wenn durch einen Blitzeinschlag keine größeren Schäden an den Leiterseilen verursacht werden, können durch die Überspannungen Wanderwellen hervorgerufen werden. In UW-Betriebsmitteln (Transformatoren, Wandlern etc.) können diese Stoßspannungen Schäden hervorrufen, weshalb ein ausreichender Blitzschutz zu dimensionieren ist. Hierzu sind im Leitungsverlauf, oberhalb der Leiterseile, Erdseile gespannt, welche als Fangeinrichtung dienen und den Blitzeinschlag ableiten. Weiterhin ist gewährleistet, dass eine Kurzunterbrechung des betroffenen Stromkreises nicht stattfindet. Der Blitzstrom wird mittels Erdseil auf die benachbarten Masten und über diese weiter in den Boden abgeleitet. Neben dem Blitzschutz dient das Erdseil auch der innerbetrieblichen Informationsübertragung und ist mit Lichtwellenleitern ausgerüstet.

Aus Sicherheitsgründen wird zum ausreichenden Schutz von Umspannwerken und Leitungen mit Kabelübergangsanlagen bzw. Teilerdverkabelungen im gesamten Leitungsbereich ein zweites Erdseil auf einer sogenannten geteilten Erdseilspitze mitgeführt.

In für den Vogelanflug bedeutsamen Gebieten wird eine Erdseilmarkierung zur Minderung des Anflugrisikos vorgesehen (siehe Anlage 15).

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Abbildung 3: Beispiel einer schwarz-weißen Erdseilmarkierung (Quelle: RIBE)

### 4.5.3 Mastgründungen und Fundamente

Die Gründungen und Fundamente sichern die Standfestigkeit der Masten. Sie haben die Aufgabe, die auf die Masten einwirkenden Kräfte und Belastungen mit ausreichender Sicherheit in den Baugrund einzuleiten und gleichzeitig den Mast vor kritischen Bewegungen des Baugrundes zu schützen.

Gründungen können als Kompaktgründungen und als aufgeteilte Gründungen ausgebildet sein. Kompaktgründungen bestehen aus einem einzelnen Fundamentkörper für den jeweiligen Mast. Aufgeteilte Gründungen haben die Eckstiele der jeweiligen Masten in getrennten Einzelfundamenten verankert. Die Anlage 9 (Regelfundamente und Regelgrabenprofile) gibt einen Überblick über die im Leitungsbau gängigsten Regelfundamenttypen.

#### **Stufenfundament**

Stufenfundamente stellen die klassische Gründungsmethode dar. Durch den verstärkten Einsatz von Pfahlgründungen und aus wirtschaftlichen Gründen ist die Bedeutung der

Stufenfundamente rückläufig. Bei entsprechenden Grundwasserspiegeln ist bei der Herstellung dieses Fundamenttyps gegebenenfalls mit notwendiger Wasserhaltung zu rechnen.

### **Plattenfundament**

Plattenfundamente wurden früher nur in Sonderfällen ausgeführt, wenn zum Beispiel in Bergsenkungsgebieten, aufgeschüttetem Gelände oder abrutschgefährdetem Boden Masten gegründet werden mussten. Heute werden Plattenfundamente aus wirtschaftlichen Gründen auch eingesetzt, wenn Masten mit vier, sechs oder acht Stromkreisen errichtet werden müssen. Bei entsprechenden Grundwasserspiegeln ist bei der Herstellung dieses Fundamenttyps gegebenenfalls mit notwendiger Wasserhaltung zu rechnen.

### **Pfahlgründung**

Pfahlfundamente werden aus technischen und wirtschaftlichen Gründen in Böden mit hohem Grundwasserstand ausgeführt. Stufengründungen scheiden bei solchen Bodenverhältnissen wegen der aufwendigen Wasserhaltung der Baugrube und der sich unter Berücksichtigung des Wasserauftriebes ergebenden Fundamentabmessungen meist aus. Pfahlfundamente sind außerdem zweckmäßig, wenn tragfähige Bodenschichten erst in einer größeren Tiefe anzutreffen sind und ein Bodenaustausch von nichttragfähigen oder setzungsempfindlichen Böden unwirtschaftlich ist. Nach der Herstellungsart unterscheidet man zwischen Ramm- und Bohrpfählen.

Rammpfahlgründungen erfolgen als Tiefgründung durch ein oder mehrere gerammte Stahlrohrpfähle je Mastestiel. Zur Herstellung wird ein Rammgerät auf einem Raupenfahrwerk eingesetzt. Dies vermeidet größere Beeinträchtigungen des Bodens im Bereich der Zufahrtswege. Die Pfähle werden je Mastecke in gleicher Neigung wie die Eckstiele hergestellt. Die Anzahl, Größe und Länge der Pfähle ist abhängig von der Eckstielkraft und den örtlichen Bodeneigenschaften. Die Pfahlbemessung erfolgt für jeden Maststandort auf Grundlage der vorgefundenen örtlichen Bodenkenngößen. Diese werden je Maststandort durch Baugrunduntersuchungen sowie Spitzendrucksondierungen ermittelt.

Bohrpfahlgründungen werden in Bereichen verwendet, in denen ein erschütterungsfreies Arbeiten notwendig ist. Bohrpfähle können entweder verrohrt oder unverrohrt hergestellt werden. Mittels einer Verrohrung sind Bohrpfähle auch in nicht standfesten und grundwasserführenden Böden anwendbar.

Zur Einleitung der Eckstielkräfte in die Pfähle und als dauerhafter Schutz gegen Korrosion und Beschädigung erhalten die Gründungspfähle eine Pfahl-Kopfkonstruktion aus Stahlbeton. Umfangreiche Erd- und Betonarbeiten werden dadurch an den Maststandorten vermieden. Die Flächenversiegelung durch die Gründung, ebenso wie die zu erwartenden Flurschäden, ist gering, da keine geschlossene Betonkonstruktion, sondern nur Einzelkonstruktionen im Bereich der Mastecken hergestellt werden.

Die Auswahl geeigneter Fundamenttypen ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Diese sind im Wesentlichen:

- die aufzunehmenden Zug-, Druck- und Querkräfte,

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 53 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

- die angetroffenen Baugrundverhältnisse am Maststandort und damit die Bewertung der Tragfähigkeit und des Verformungsverhaltens des Baugrunds in Abhängigkeit vom Fundamenttyp,
- die Dimensionierung des Tragwerkes sowie
- die Witterungsabhängigkeit der Gründungsverfahren und die zur Verfügung stehende Bauzeit.

Die Bodeneigenschaften werden je Maststandort durch Baugrunduntersuchungen ermittelt.

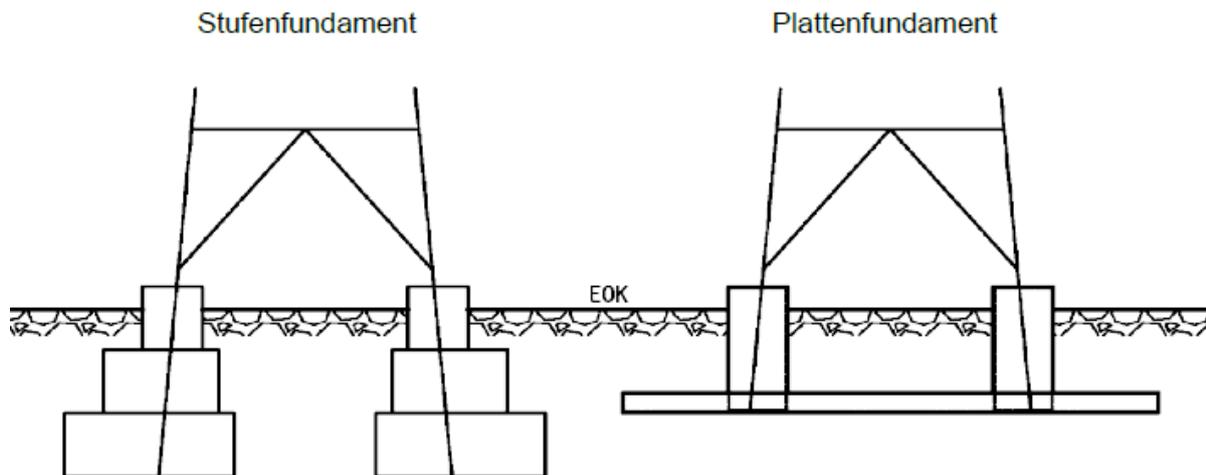
Der Mast steht in der Regel auf vier einzelnen Fundamenten, die etwa 8 bis 15 Meter auseinander liegen. Dieser Abstand wird als Erdaustrittsmaß bezeichnet und ist abhängig vom Masttyp. Dazu werden bei Pfahlgründungen Pfähle von etwa 60 bis 100 Zentimeter Durchmesser verwendet. Der Betonkopf oberhalb der Erde besitzt einen Durchmesser von circa 1,6 Metern bei Abspann- und 1,2 Metern bei Tragmasten. Die endgültige Entscheidung für den jeweiligen Fundamenttyp fällt aufgrund der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen nach technisch-wirtschaftlichen Kriterien.

Aufgrund der gegebenen Rahmenbedingungen, wie zum Beispiel der Leitungsdimensionierung und den zu erwartenden Baugrundverhältnissen, geht die Antragstellerin davon aus, dass vorrangig Pfahlgründungen zum Einsatz kommen, jedoch einzelne Maste ggf. auch durch Plattenfundamente gegründet werden können.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

### Betonflachgründung



### Pfahlgründung

Gründung ( Rohr nicht ummantelt )

Gründung ( Rohr ummantelt )

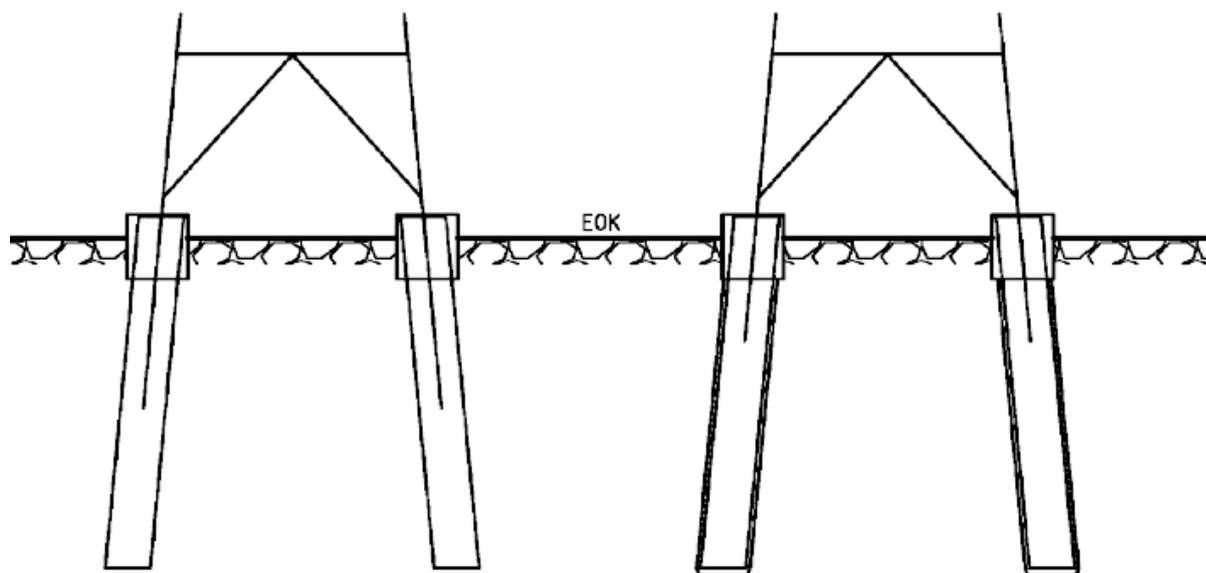


Abbildung 4: Gründungsarten

#### Wasserhaltung

Das Erfordernis von möglichen Wasserhaltungen könnte sich erst im Zuge der Bauausführung nach Bodenbegutachtung ergeben. Die künstliche Trockenlegung kann zum Beispiel durch

Projekt/Vorhaben:

## 380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde

Sammeln und Abpumpen von eindringendem Oberflächenwasser oder durch eine Absenkung des Grundwasserspiegels erfolgen. Diese Maßnahmen sind baubedingt zeitlich befristet und haben daher keine nachhaltigen umweltrelevanten Auswirkungen.

### Gräben

Werden Gräben durch Arbeitsflächen oder temporäre Zuwegungen in Anspruch genommen, kann eine Teilverrohrung des Grabens erforderlich werden.

#### 4.5.4 Regelgrabenprofil der Kabelabschnitte

Das Regelgrabenprofil für die Kabelabschnitte besteht aus zwei parallelen Kabelgräben, welche jeweils zwei Kabelsysteme à drei Hochspannungskabel sowie Steuerkabel führen. Auf Grund der begrenzten Stromtragfähigkeit der Kabel verdoppelt sich die Systemanzahl im Vergleich zur Freileitung.

Die Erstellung des Regelgrabenprofils erfolgt in offener Bauweise. Die temporäre Inanspruchnahme im Bau (siehe Anlage 6 Lage-/ Grunderwerbspläne) ist in Abbildung 5 beispielhaft dargestellt und beträgt circa 45 m. Der gehölzfreie Schutzstreifenbereich für die Betriebsphase umfasst circa 25 m. Die Regelverlegetiefe gemessen von der Erdoberkante ist circa 1,60 m.

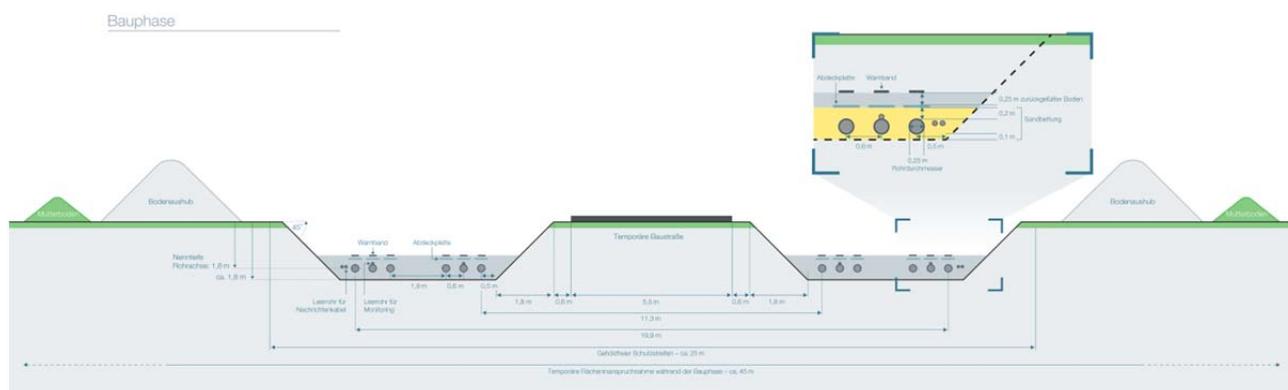


Abbildung 5: Regelgrabenprofil 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde

#### 4.5.5 Muffenverbindungen, Cross-Bonding-Muffen

Die einzelnen eingezogenen Kabel werden durch Muffen elektrisch miteinander verbunden. Der Abstand zwischen zwei Muffen ist von der transportierbaren Kabellänge abhängig, welche durch die StVO-Restriktionen auf < 1.000 m beschränkt ist.

Die Muffeninstallation erfolgt vor Ort in einer temporären Montageeinhausung zum Schutz vor Regen und Verschmutzung, welche gegebenenfalls mit einer Sauberkeitsschicht ausgestattet ist. Alle Muffen werden aus mechanischen Gründen auf einem Betonfundament fixiert, welches pro Kabelgraben 12 x 6 m misst. Es gibt Muffen zur reinen elektrischen Verbindung zweier Kabellängen. An den Cross-Bonding-Muffen werden zusätzlich die Kabelschirme ausgekreuzt um die Mantelströme zu minimieren.

Projekt/Vorhaben:

## 380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde

Die Auskreuzung erfolgt in Cross-Bonding-Kästen, die zu Prüf- und Messzwecken dauerhaft zugänglich sein müssen und in der unmittelbaren Nähe der Cross-Bonding-Muffen installiert werden. Die Abdeckung des Zugangs zu den Cross-Bonding-Kästen ist im Trassenverlauf sichtbar.

### 4.5.6 Kabelübergangsanlagen (KÜA)

Zwischen Kabelabschnitten und solchen Abschnitten, die als Freileitung ausgeführt werden, ist die Errichtung von Übergangsbauwerken, den sogenannten Kabelübergangsanlagen, erforderlich.

Diese enthalten alle technischen Komponenten um den Übergang von Freileitungen auf Erdkabel und umgekehrt von Erdkabeln auf Freileitungen zu ermöglichen. Prinzipiell werden für jeden Erdkabelabschnitt zwei Kabelübergangsanlagen benötigt.

Die schematische Darstellung eines Kabelabschnittes inkl. der beiden Kabelübergangsanlagen sieht wie folgt aus:

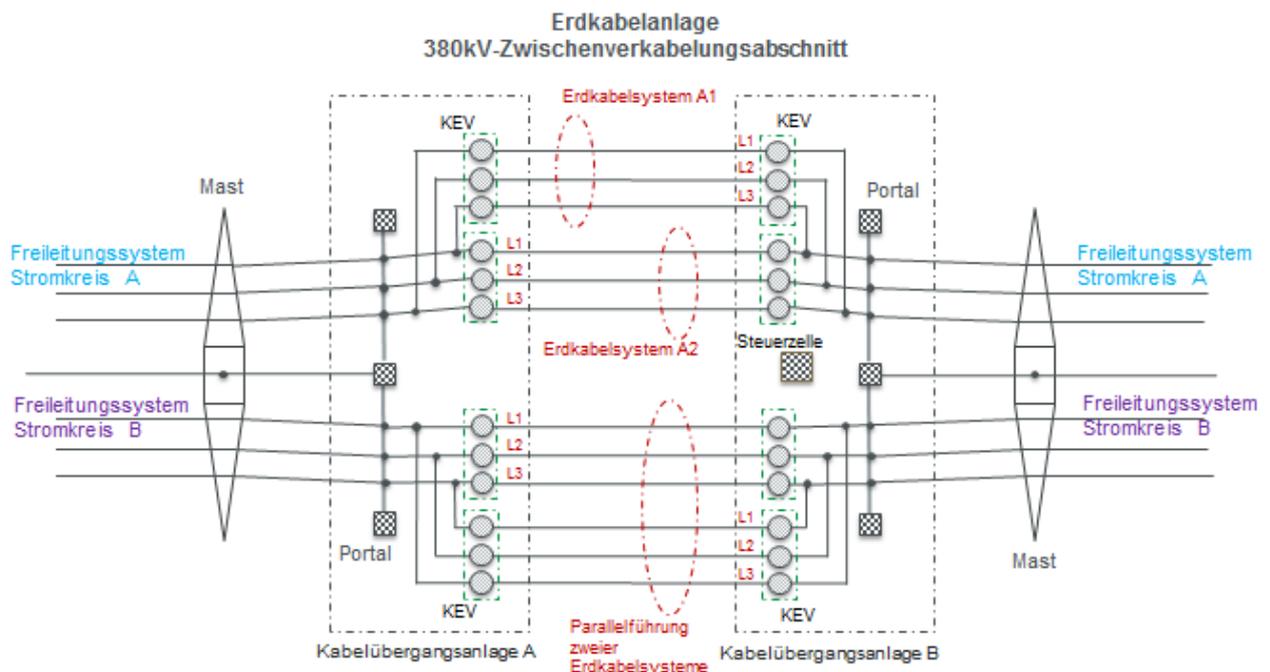


Abbildung 6: Schematische Darstellung eines Kabelabschnittes inkl. der beiden Kabelübergangsanlagen für eine 380-kV-Doppelleitung

In Abhängigkeit der Einsatzorte bzw. der Kabellängen und anderer elektrotechnischer Erfordernisse können in einer KÜA auch Kompensationsspulen integriert werden, die im

	<b>Erläuterungsbericht – Anlage 1</b>	<b>Org.einheit:</b> LPG-NH-PC-CF <b>Name:</b> A.Landgraf-Konschak <b>Datum:</b> 01.12.2017 <b>Seite:</b> 57 von 106 <b>Telefon:</b> 0921-50740-0 <b>Projekt-Nr.:</b> A210
Projekt/Vorhaben:  <b>380-kV-Leitung Emden_Ost – Conneforde</b>		

Bedarfsfall durch den Einsatz von Schaltgeräten (Leistungsschaltern und Trennschaltern) schaltbar ausgeführt werden.

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

Die KÜA mit allen dazugehörigen Nebeneinrichtungen wird nach den gültigen Regeln der Technik und den Vorschriften des Arbeitsschutzes gebaut. Für die Errichtung gelten die einschlägigen VDE-Bestimmungen und DIN-Normen, insbesondere DIN 0101.

Der Flächenbedarf (Zaunabmessung) einer KÜA ohne Kompensation umfasst in etwa 0,4 Hektar. Werden Kompensationsanlagen am KÜA Standort notwendig, erhöht sich der Flächenbedarf auf etwa einen Hektar. Innerhalb der KÜA Anlage werden ca. 30% der Fläche versiegelt. Für die Errichtung der KÜA sind ggf. zusätzlich temporäre Arbeitsflächen notwendig, die im Planwerk entsprechend dargestellt sind.

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

#### **4.5.6.1 Angaben zu den Standorten**

Die geplante 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde enthält Erdkabelabschnitte in Bredehorn und Strackholt. Aufgrund dessen sind die Kabelübergangsanlagen „Strackholt West“ und „Strackholt Ost“ sowie „Bredehorn West“ und „Bredehorn Ost“ zu errichten. Hier werden die Kabelabschnitte jeweils in die anschließenden Freileitungsabschnitte überführt. Die Standorte der Kabelübergangsanlage werden grundsätzlich durch die Annäherung des geplanten Leitungsverlaufes an einen 200-Meter- Restriktionsbereich zur Wohnbebauung im Außenbereich bestimmt. Die Kabelübergangsanlagen werden außerhalb der Restriktionsbereiche errichtet. Der Abstand der beiden geplanten Kabelübergangsanlagen zur Wohnbebauung im Außenbereich beträgt mindestens 200 Meter.

#### **4.5.6.2 Wegenutzung**

Bei der Wegenutzung zur Kabelübergangsanlage ist zwischen dem temporären Baustellenverkehr zur Anlieferung von Material und Großgeräten für die Baustelle bzw. den späteren Betrieb der Kabelübergangsanlage zu unterscheiden.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Die Zuwegung der Kabelübergangsanlagen während des späteren Betriebs erfolgt über das vorhandene überregionale und regionale Verkehrswegenetz sowie den anliegenden Wirtschaftswegen der Kabelübergangsanlagenstandorte (z. B. für Inspektions- und Instandhaltungsmaßnahmen in der Kabelübergangsanlage).

**4.5.6.3 Technische Beschreibung der Kabelübergangsanlagen**

Nach aktuellem Planungsstand werden die vier Kabelübergangsanlagen „Strackholt West“, „Strackholt Ost“, „Bredehorn West“ und „Bredehorn Ost“ ohne Kompensationselemente errichtet. Hierdurch sinkt der Flächenbedarf signifikant. Zudem besteht die Möglichkeit in den Kabelübergangsanlagen die Phasen auszukreuzen, was wiederum Auswirkung auf das Layout hat.

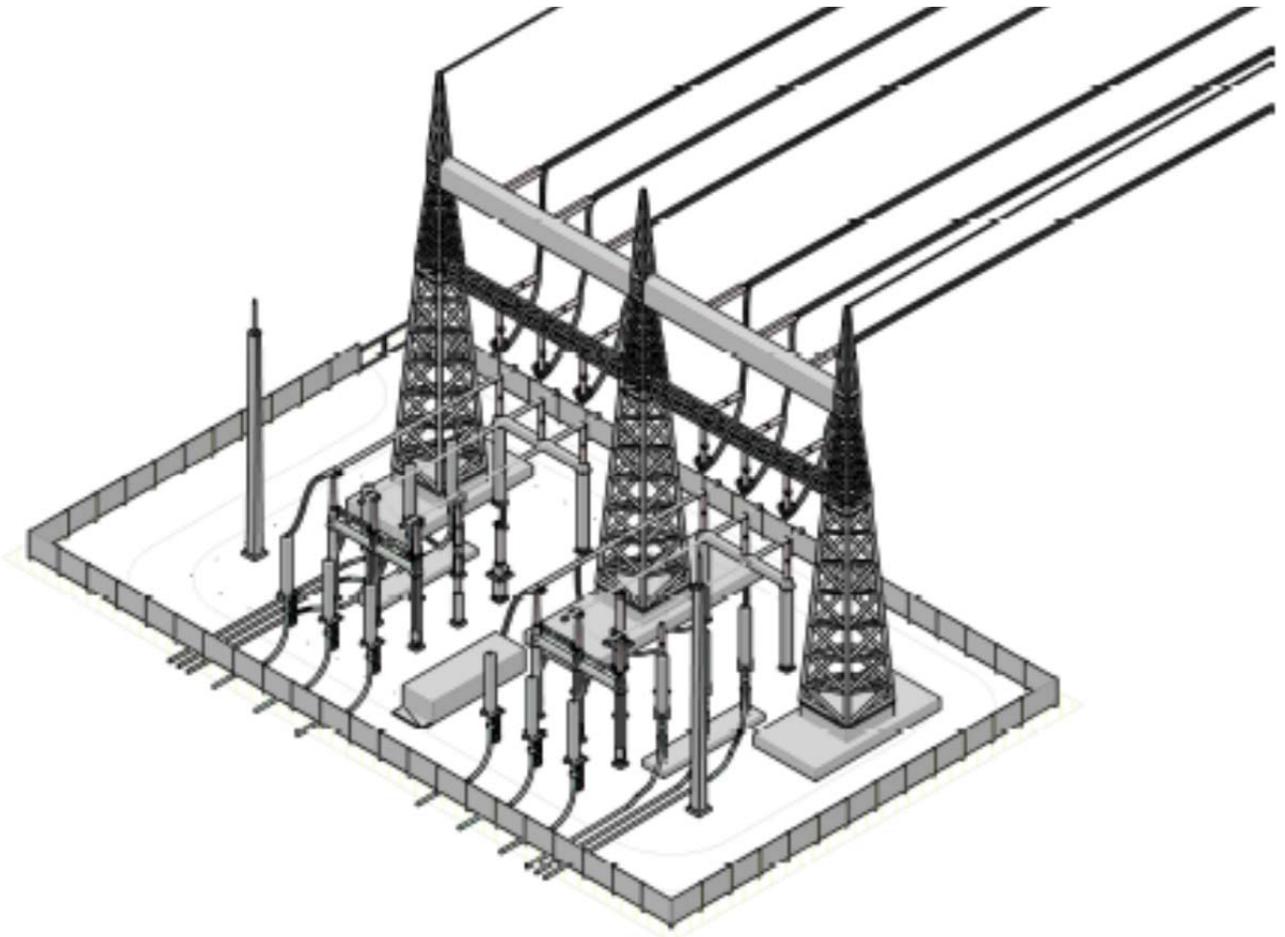


Abbildung 7: Kabelübergangsanlage, exemplarische Darstellung

Das KÜA-Layout ist die einfachste Art der KÜA und stellt folgende Anforderungen an den Standort:

Projekt/Vorhaben:

## 380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde

Tabelle 6: Angaben zur KÜA ohne Kompensation

<b>Fläche für KÜA</b>	ca. 4500m <sup>2</sup> (Zaunmaß)
<b>Versiegelte Fläche</b>	bis zu 30%
<b>Portal</b>	Riegelhöhe 27m, Erdseilspitze 37m
<b>Schallimmission</b>	keine Schall emittierenden Anlagen (entspricht denen der Freileitung)
<b>Elektrische &amp; magnetische Felder</b>	Bestandteil der Betrachtung für die Freileitung
<b>Temporäre Arbeitsfläche</b>	notwendig für die Errichtungsmaßnahmen, ca. 1/3 der späteren Anlagenfläche
<b>Dauerhafte Zuwegung</b>	erforderlich für regelmäßige Wartung und Instandhaltung

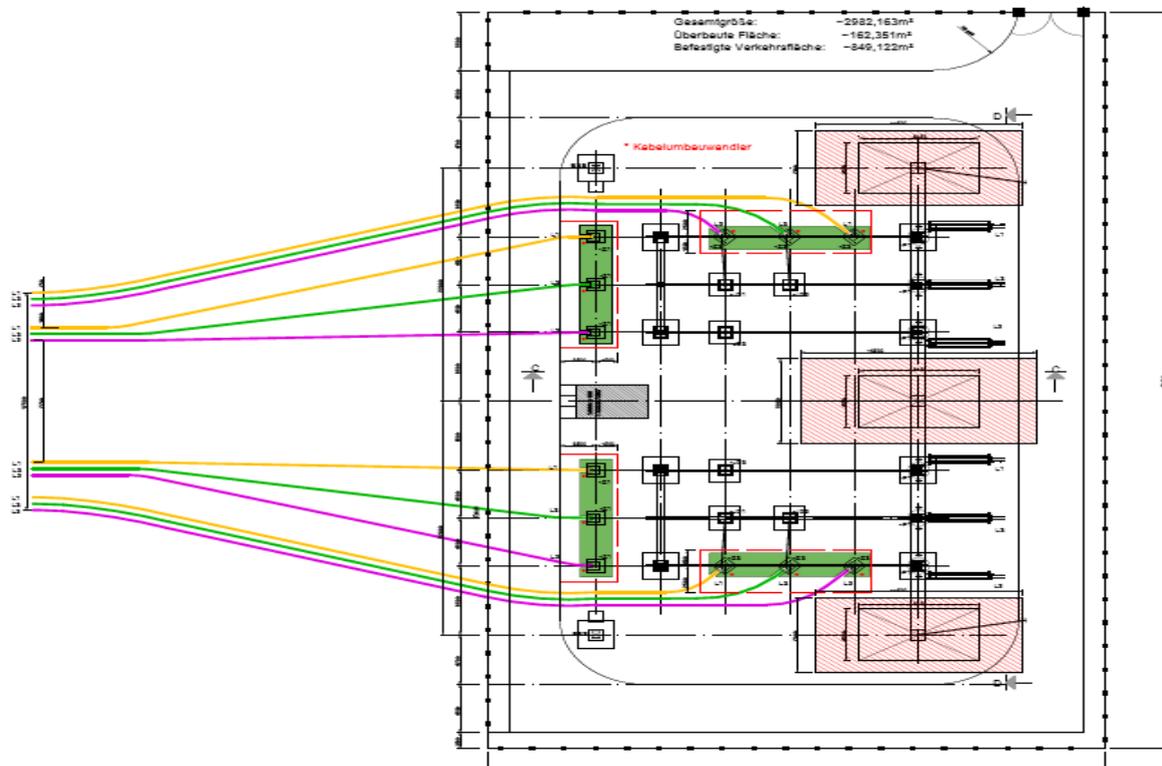


Abbildung 8: Kabelübergangsanlage, exemplarische Darstellung (Grundriss)

#### 4.5.6.4 Bauwerke und Betriebsmittel

Diese Kabelübergangsanlage bestehen aus folgenden Betriebsmitteln & Komponenten:

- Kabelendverschlüsse: Die Kabelendverschlüsse sind an jedem Ende bzw. Anfang eines Kabelabschnittes angeordnet und bilden den Wechsel des Isoliermaterials von Luft auf Polyethylene bzw. umgekehrt. Hierzu wird das Ende eines Kabelabschnittes aus der Erde herausgeführt und ein definierter Übergang zu den Rohrverbindungen innerhalb der KÜA sichergestellt.
- Überspannungsschutz: Der Überspannungsableiter erfüllt eine wichtige Schutzfunktion. Er bewahrt die Betriebsmittel und Verbindungselemente vor Schäden durch zu hohe elektrische Spannung, hervorgerufen zum Beispiel durch Blitze oder Schaltüberspannungen. Darüber hinaus sind Kabelübergangsanlagen durch Blitzschutzmassnahmen wie z.B. Blitzschutzmasten gesondert geschützt. Diese leiten den Blitzstrom direkt in die Erde ab.
- Strom- und Spannungswandler: Strom- und Spannungswandler sind Instrumente, die den tatsächlichen Stromfluss und die Spannung messen. Sie sind in die Anlage integriert und geben die erfassten Werte über die Prozess- und Leittechnik an die Schutzeinrichtungen, Zähler und Schaltleitungen weiter. Welche Variante standortspezifisch zum Einsatz kommt, wird erst im späteren Projektverlauf festgelegt. Mindestens an einem Standort sind Strom- und Spannungswandler vorhanden.
- Portal (Stahlgitterkonstruktion): Als Portal wird ein Metallgerüst bezeichnet, das bis zu 37 Meter hoch ist und das Ende einer Freileitung und den Eingang zur KÜA darstellt. Das Portal ist somit das höchste Element einer KÜA. Die gebündelten Freileitungsseile werden am Portal einzeln angehängt und weiter auf die Rohrverbindung geführt. Das Portal nimmt die mechanischen Zugkräfte für einseitige Belegung von der Freileitungsseite auf.

Projekt/Vorhaben:

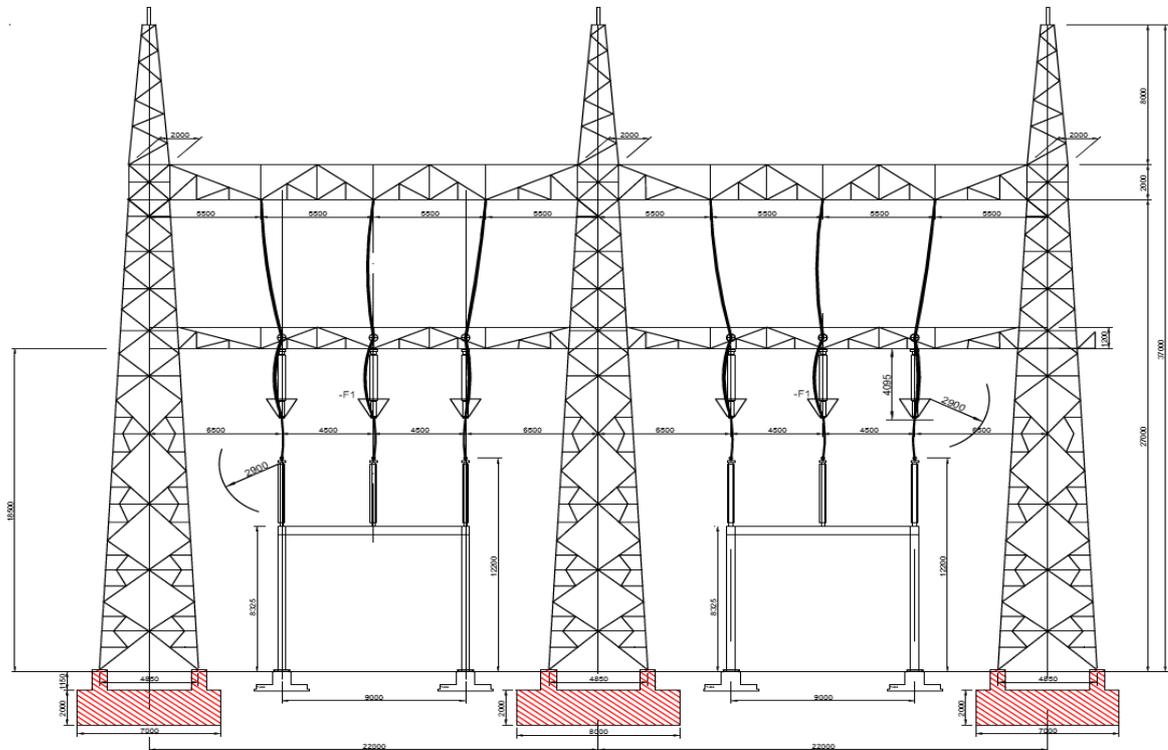
**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**


Abbildung 9: Portal der Kabelübergangsanlage im Profil, exemplarische Darstellung

- **Rohrverbindung:** Eine Rohrkonstruktion aus Aluminium stellt die elektrische Verbindung zwischen Freileitungsseil, Kabelendverschluss her.
- **Steuerzelle:** In der Steuerzelle laufen die Informationen aus allen Messeinrichtungen der Kabelübergangsanlage zusammen. Hier können die elektrischen Geräte bei Bedarf auch vor Ort überwacht werden. Außerdem befinden sich in der Steuerzelle Anlagen, mit denen Steuer- und Messwerte an die zentrale Schalleitung übermittelt werden. In den Schalleitungen fließen die Informationen aus allen Umspannwerken und Kabelübergangsanlage zusammen.

#### 4.5.6.5 Gründungsarbeiten

Eine Aussage zu gegebenenfalls notwendigen Gründungsmaßnahmen (als Blockfundamente aus Fertigteilen oder Tiefgründung) kann erst nach Erstellung eines Bodengutachtens im Bereich der geplanten KÜA-Fläche erfolgen.

#### 4.5.6.6 Grundstücksentwässerungsanlagen

Die Grundstücksentwässerungsanlagen im Sinne der DIN 4045 bzw. DIN 1986-100 auf der Fläche der geplanten KÜA werden im Zuge der Detailplanung der KÜA geplant und können im Einzelnen daher noch nicht Gegenstand des vorliegenden Erläuterungsberichtes sein. Die Details der Ausführung werden im weiteren Planfeststellungsverfahren konkretisiert, wobei

unter Beachtung der technischen Standards schon heute keine Aspekte erkennbar sind, die eine Entwässerung der Fläche der geplanten KÜA vor unüberwindbare Hindernisse stellen würde. Im Allgemeinen werden zur Entwässerung Drainagerohre verlegt, diese sind an die nahe gelegenen Entwässerungsgräben angeschlossen.

Auf der Fläche der geplanten KÜA fällt künftig kein industrielles oder gewerbliches Abwasser gemäß Abschnitt 3 Nummer 3. 76 der DIN EN 752 bzw. Abschnitt 3. 1. 3 der DIN 12056-1 an.

#### **4.5.6.7 Betrieb**

Im Wesentlichen können folgende Betriebsabläufe in den Schaltfeldern am Tage auftreten:

- Regelbetrieb: Im Regelbetrieb werden regelmäßig Wartungen durchgeführt. Alle Wartungsarbeiten finden zur Tageszeit (06:00 - 22:00 Uhr), vorwiegend zwischen 07:00 und 19:00 Uhr statt. An Sonn- und Feiertagen werden im Allgemeinen keine Wartungen durchgeführt.
- Notfall: Servicearbeiten zur Tages- und Nachtzeit aufgrund von Störungen können nicht ausgeschlossen werden. So kann z. B. durch Gewitter einer Schalterauslösung durch Schutzeinrichtungen mit anschließender Wiedereinschaltung erfolgen.

#### **4.5.6.8 Schutz der Allgemeinheit**

Die gesamte KÜA ist von einem mindestens 2,00 m hohen Zaun, an dem Warnschilder angebracht sind, umgeben. Die Steuerzellen sind verschlossen.

#### **4.5.6.9 Abfallentsorgung**

Reststoffe fallen bei Normalbetrieb der KÜA nicht an. Hausmüll wird durch das TenneT Betriebspersonal gesammelt und ordnungsgemäß entsorgt. Bei Arbeiten durch entsprechende Fremdfirmen werden diese durch TenneT verpflichtet, die vollständige Beachtung und konsequente Umsetzung der geltenden Abfallgesetze und Verordnungen sicherzustellen.

#### **4.5.6.10 Arbeitsschutz**

Die KÜA mit allen dazugehörigen Nebeneinrichtungen wird nach den gültigen und anerkannten Regeln der Technik und den Vorschriften des Arbeitsschutzes gebaut und betrieben. Für die Errichtung gelten die einschlägigen VDE-Bestimmungen und DIN-Normen, insbesondere DIN 0101, sowie DIN 0105 für den Betrieb.

Die Anlage gilt als „abgeschlossene elektrische Betriebsstätte“. Sie ist grundsätzlich nicht besetzt. Die Steuerung und Überwachung erfolgt über Fernsteuerung von der Hauptschaltleitung. Nur zur Kontrolle sowie bei Bau- und Instandhaltungsmaßnahmen befindet sich Personal in der KÜA. Das Betreten der Anlage ist nur den dazu Berechtigten gestattet. Fachfremdes Arbeitspersonal wird über das Verhalten in elektrischen Anlagen unterwiesen und durch eine Bauaufsicht (Elektrofachkraft entsprechend VDE 0105 und BGV A3) beaufsichtigt.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 63 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Fachliches Fremdpersonal wird mit den örtlichen Betriebsverhältnissen vertraut gemacht. Ein qualifizierter Bauleiter wird namentlich vor Baubeginn benannt.

Eigenes Personal wird jährlich zweimal über die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften belehrt und nimmt in angemessenen Zeitabständen an den Schulungen der Berufsgenossenschaft teil.

Die Grenzen der Arbeitsbereiche werden zur Abwehr von Gefahren aus der elektrischen Betriebsstätte eindeutig kenntlich gemacht.

Persönliche Schutzausrüstung und geeignetes Werkzeug stehen in ausreichendem Umfang zur Verfügung.

#### **4.6 Korrosionsschutz**

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

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

Zum Schutz gegen Korrosion werden Stahlgittermasten für Freileitungen feuerverzinkt. Um eine Abwitterung des Überzuges aus Zink zu verhindern, wird zusätzlich eine farbige Beschichtung aufgebracht. Dabei werden aus Gründen des Umweltschutzes schwermetalldfreie und lösemittelarme Beschichtungen eingesetzt. Der Farbton der Beschichtung ist DB601 (grüngrau) oder RAL7033 (zementgrau). Die Beschichtung wird wahlweise bereits in einem Beschichtungswerk oder nach Abschluss der Montagearbeiten vor Ort an den montierten Mastbauwerken aufgebracht. Eine nachträgliche Beschichtung vor Ort ist auf jeden Fall für Schrauben und Knotenbleche erforderlich. Die eigentliche Bauzeit einer Freileitung wird dadurch nicht beeinflusst, da der Korrosionsschutz unabhängig vom Baufortschritt erfolgt. Die Ausführung der Korrosionsschutzarbeiten ist zu großen Teilen auch während des Betriebes der Freileitung möglich.

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

#### **4.7 Erdung**

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

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

#### 4.8 Kreuzungen

Die wesentlichen Kreuzungen (Bahnlinien, Leitungen, klassifizierte Straßen) der 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt:

Tabelle 7: Auszug der wesentlichen Kreuzungen der 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde

Leitungsfeld/Station	Kreuzung mit
M1-M3	DolWin6
M1-M3	BorWin3
M1-M3	LH-15-1014, Riffgat
M2-M3	LH-15-1014, Riffgat
M8-M9	Fehntjer Tief
M10-M11	LH-15-6003, DolWin2
M10-M11	LH-15-6002, DolWin1
M12-M13	StahlItg. / DN400 / PN70 / 1975 53.7
M15-M16	LH-15-6001, BorWin 2
M15-M16	LH-15-3001, BorWin 1
M18-M19	L 1 Auricher Landstraße - Abs. 10
M20-M21	LH-14-013, 110-kV-Ltg., Emden, Borssum-Wiesmoor
M27-M28	BAB A 31 - Abs. 300
M27-M28	Erdgasfernleitung Rysum - Midal, DN900 MOP 90 bar
M30-M31	Fehntjer Tief
M35-M36	Rorichumer Tief
M41-M42	Fehntjer Tief
M46-M47	L 14 Leerer Landstraße - Abs. 60

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Leitungsfeld/Station	Kreuzung mit
M50-M51	K 106 Ulbarger Straße - Abs. 10
M54-M55	Sauteler Kanal
M58-M59	B 72 Auricher Landstraße - Abs. 230
M63-M64	B 436 Lindenstraße - Abs. 230
M66-M67	Stahlitg. / DN400 / PN70 / 1966 360.7
KÜA Strackholt West – KÜA Strackholt Ost	K 107 Fiebinger Straße - Abs. 1
M73-M74	Schutzstreifenbreite 10m Bunde-Etzel DN 1200
M83-M84	L 12 Wiesmoorer Straße - Abs. 15
M83-M84	Nordgeorgsfehkanal
M91-M92	L 18 Oltmannsfehner Straße - Abs. 65
M97-M98	K 46 Lange Straße - Abs. 20
M106-M107	K 311 Tarbarger Landstraße - Abs. 10
M107-M108	28" Ölferrleitung A Leitung
M107-M108	40" Ölferrleitung D Leitung
KÜA Bredehorn West – KÜA Bredehorn Ost	K 103 Kreisstraße - Abs. 10
KÜA Bredehorn West – KÜA Bredehorn Ost	L 815 Westersteder Straße - Abs. 150
M115-M116	LH-14-007, 110-kV-Ltg., Conneforde-Wiesmoor
M125-M126	K 105 Westersteder Straße - Abs. 10
M127-M128	Ferngasleitung NETRA I

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Leitungsfeld/Station	Kreuzung mit
M127-M128	gepl. Ferngasleitung Nr.61
M127-M128	LH-14-007, 110-kV-Ltg., Conneforde-Wiesmoor
M128-M130	Ferngasleitung NETRA I
M128-M130	gepl. Ferngasleitung Nr.61
M130-M131	Ferngasleitung NETRA I
M130-M131	gepl. Ferngasleitung Nr.61
M130-M131	LH-14-304, 380-kV-Ltg. Conneforde-Diele (geplant)
M130-M131	LH-14-206, 220-kV-Ltg. Conneforde-Cloppenburg (geplant)
M130-M131	LH-14-206, 220-kV-Ltg. Conneforde-Cloppenburg (geplant)

Des Weiteren werden verschiedene Infrastruktureinrichtungen wie Telefon-, Mittel- und Niederspannungskabel, Pipelines, Richtfunktrassen, Gräben, Gemeinde- und Privatstraßen sowie befestigte und unbefestigte Wege überspannt, welche detailliert dem Kreuzungsverzeichnis in der Anlage 11 entnommen werden können. Die geographische Lage der einzelnen Überkreuzungen sind den beiliegenden Planwerken zu entnehmen (Anlage 6: Lage-/Grunderwerbspläne und Anlage 8: Längenprofile).

#### 4.9 Schutzbereich und Sicherung von Leitungsrechten

##### 4.9.1 Kabelabschnitte

Der Schutzbereich der Kabelanlage stellt eine durch die unterirdische Verlegung der Starkstromkabel dauernd in Anspruch genommene Fläche dar. Bei allen Nutzungsarten ergibt sich für den Schutzbereich eine zur Leitungsachse parallele Form. Der Schutzbereich wird bestimmt durch die baulichen Abmessungen der Kabelanlage im Betriebszustand sowie die durch die Betreiberrichtlinien festgelegte Schutzstreifenbreite rechts und links der Leitungsachse (380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde: insgesamt 25 Meter). Bei Bohrungen und vor den Bohrabschnitten kann sich der Schutzstreifen bedingt durch die erforderlichen Abstände und Tiefe der einzelnen Bohrungen aufweiten.

##### 4.9.2 Freileitungsabschnitte

Der Schutzbereich dient dem Schutz der Freileitung und stellt eine durch Überspannung der Leitung dauernd in Anspruch genommene Fläche dar. Der Schutzbereich ist für die Instandhaltung und den vorschriftsgemäßen sicheren Betrieb einer Freileitung erforderlich.

Projekt/Vorhaben:

## 380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde

Die Größe der Fläche ergibt sich rein technisch aus der durch die Leiterseile überspannten Fläche unter Berücksichtigung der seitlichen Auslenkung der Seile bei Wind und des Schutzabstands nach DIN VDE 50341 Teil 1 und Teil 3 in dem jeweiligen Spannfeld. Durch die lotrechte Projektion des äußeren ausgeschwungenen Leiterseils zuzüglich des Schutzabstands von 4,8 Metern auf die Grundstücksfläche, ergibt sich als Ausgangsfläche für den Schutzbereich eine konvexe parabolische Fläche zwischen zwei Masten.

Bei der Näherung an Gehölzbestände wird aus Sicherheitsgründen ein paralleler Schutzbereich gesichert. Der parallele Schutzbereich berechnet sich aus dem größten Abstand des parabolischen Schutzstreifens. Diese Betrachtung erfolgt je Mastfeld.

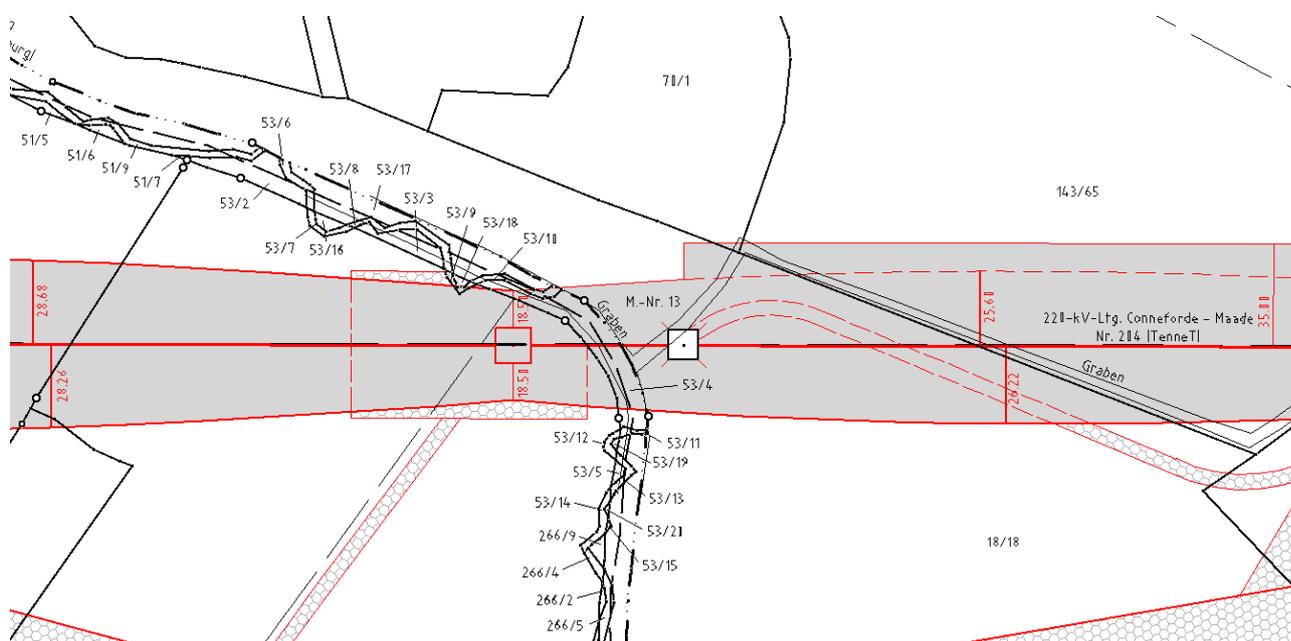


Abbildung 10: Beispiel parabolischer (links) und einseitig aufgeweiteter paralleler Schutzbereich (rechts) einer Freileitung

Innerhalb des Schutzbereichs bestehen teilweise Aufwuchsbeschränkungen für Gehölzbestände zum Schutz vor umstürzenden oder heranwachsenden Bäumen. Direkt unter der Leitung gelten zudem Beschränkungen für die bauliche Nutzung. Einer weiteren, zum Beispiel landwirtschaftlichen Nutzung, steht unter Beachtung der Sicherheitsabstände zu den Leiterseilen nichts entgegen (vergleiche Kapitel 4.2 und Kapitel 6.1.1).

Die Schutzbereiche sind aus der Anlage 6 (Lage-/Grunderwerbspläne) maßstäblich und aus Anlage 12 (Grunderwerb) tabellarisch ersichtlich. Der Schutzbereich wird durch Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit zugunsten des Leitungsbetreibers in das Grundbuch rechtlich gesichert. Der Eigentümer behält sein Eigentum und wird für die Inanspruchnahme des Grundstücks und die Eintragung der Dienstbarkeit entschädigt.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 68 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210**4.10 Einsatz von Provisorien**

Im Verlauf der geplanten 380-kV-Leitungen gibt es Bereiche, in denen vorhandene Leitungen gekreuzt werden. Da die betroffenen Leitungen während der Bauphase aus versorgungstechnischen Gründen in Betrieb bleiben müssen, ist dies nur unter Zuhilfenahme zusätzlicher technischer Einrichtungen möglich. Hierfür stehen unterschiedliche Ausführungen zur Verfügung.

Eine Variante dieser technischen Einrichtungen ist das Errichten von Freileitungs- eine andere der Einsatz von Baueinsatzkabelprovisorien. Freileitungsprovisorien werden in der Regel auf Hilfsgestängen errichtet und können Abschnitte einer bestehenden Leitung durch eine provisorische Leitung ersetzen, sodass der im Arbeitsbereich der neuen Leitung befindliche Abschnitt abgeschaltet werden kann. Baueinsatzkabelprovisorien werden entsprechend den Freileitungsprovisorien eingesetzt, kommen allerdings in Bereichen zum Einsatz, in denen aufgrund nicht vorhandener Platzverhältnisse keine Freileitungsprovisorien aufgestellt werden können. Die Baueinsatzkabel werden am Freileitungsmast mit den Leiterseilen der Freileitung verbunden und am Mastgestänge nach unten geführt. Das Baueinsatzkabelprovisorium wird auf der Erdoberfläche liegend bis zum Ende des Provisoriums am entsprechenden Mast geführt. Eine Kombination beider Provisorienarten ist möglich.

Flächen, welche durch diese technischen Einrichtungen in Anspruch genommen werden, sind in den Lage-/Grunderwerbsplänen (Anlage 6) schraffiert als temporäre Arbeitsflächen dargestellt und im Grunderwerbsverzeichnis (Anlage 12) als vorübergehend in Anspruch genommene Flächen ausgewiesen. Die genaue Ausführung der Provisorien ist in Kapitel 5.9 beschrieben.

Im Folgenden werden die Einsatzbereiche von Provisorien beschrieben, die zur Umsetzung der Baumaßnahmen erforderlich sind.

**220-kV-Leitung Emden, Borssum-Conneforde LH-14-203**

Aufgrund der Aufnahme des zweiten Kabelabschnittes Strackholt entfällt das Provisorium C. Auf eine Neubezeichnung aller nachfolgenden Provisorien wurde verzichtet.

**Freileitungsprovisorium A: Leitungsmitnahme 220-kV-Leitung Emden/Borssum – Conneforde LH-14-203**

Um im Bereich zwischen den Masten 4 bis 11 der 220-kV-Leitung Emden/ Borssum - Conneforde, LH-14-204 Baufreiheit zur Errichtung der geplanten 380-kV-Masten zu erhalten, muss die 220-kV-Leitung vorübergehend verlegt werden, bis die 380-kV-Leitung an das UW Emden\_Ost angebunden werden kann. Das Provisorium verläuft auf dem Gebiet der Stadt Emden über einen an zwei Abschnitten teilweise weit nach Süden ausladenden Bogen entlang der 220-kV-Trasse, da verschiedene Windkraftanlagen umgangen werden müssen. Nach Errichtung des Provisoriums werden die 220-kV-Masten zurückgebaut. Die dafür benötigten Flächen sind in Anlage 6 dargestellt.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 69 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210**Freileitungsprovisorium B: Leitungsmitnahme 220-kV-Leitung Emden/Borssum – Conneforde LH-14-203**

Zwischen den Masten 72 und 75 der 220-kV-Leitung Emden/Borssum-Conneforde (LH-14-203) muss ein Freileitungsprovisorium erstellt werden, damit für die 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde Baufreiheit besteht. Auf einem Teilstück des Provisoriums müssen ein Baueinsatzkabel verwendet werden, da mit einem Freileitungsprovisorium hier die erforderlichen Sicherheitsabstände nicht gewährleistet werden können. Das Provisorium verläuft nördlich der Bestandstrasse auf dem Gebiet der Gemeinde Großfehn und quert die Bundesstraße B436.

**Freileitungsprovisorium D: Leitungsmitnahme 220-kV-Leitung Emden/Borssum – Conneforde LH-14-203**

Im Bereich zwischen den Masten 81 und 82 der geplanten 380-kV-Leitung kreuzt die bestehende 220-kV-Leitung. Um den Bau der 380-kV-Leitung bei gleichzeitigem Betrieb der 220-kV-Leitung realisieren zu können, müssen die Leiterseile der bestehenden Leitung von Mast 94 bis Mast 97 auf ein Freileitungsprovisorium verlegt werden. Das Provisorium wird linksseitig der 220-kV-Trasse an dem Kreuzungsbereich sowie den notwendigen Zuwegungen und Arbeitsflächen in einem Bogen vorbeigeführt. Die dafür benötigten Flächen sind in Anlage 6.2 dargestellt. Das Provisorium befindet sich auf dem Gebiet der Gemeinde Uplengen.

**Freileitungsprovisorium E: Leitungsmitnahme 220-kV-Leitung Emden/Borssum – Conneforde LH-14-203**

Im Bereich zwischen den Masten 87 und 88 der geplanten 380-kV-Leitung kreuzt die bestehende 220-kV-Leitung. Um den Bau der 380-kV-Leitung bei gleichzeitigem Betrieb der 220-kV-Leitung realisieren zu können, müssen die Leiterseile der bestehenden Leitung vom Mast 103 bis Mast 104 auf ein Freileitungsprovisorium verlegt werden. Das Provisorium wird in der Achse der 220-kV-Trasse durch den Kreuzungsbereich geführt. Die dafür benötigten Flächen sind in Anlage 6.2 dargestellt. Das Provisorium befindet sich auf dem Gebiet der Gemeinde Uplengen.

**Freileitungsprovisorium F: Leitungsmitnahme 220-kV-Leitung Emden/Borssum – Conneforde LH-14-203**

Im Bereich zwischen den Masten 91 und 92 der geplanten 380-kV-Leitung kreuzt die bestehende 220-kV-Leitung. Um den Bau der 380-kV-Leitung bei gleichzeitigem Betrieb der 220-kV-Leitung realisieren zu können, müssen die Leiterseile der bestehenden Leitung von Mast 105 bis Mast 109 auf ein Freileitungsprovisorium verlegt werden. Das Provisorium wird linksseitig der 220-kV-Trasse in einem größeren Bogen an dem Kreuzungsbereich sowie den notwendigen Zuwegungen und Arbeitsflächen vorbeigeführt. Dafür ist eine Kreuzung mit der geplanten 380-kV-Leitung notwendig. Außerdem wird die Ortschaft Oltmannsfehn sowie die Oltmannsfehner Straße (L 18) im weiteren Verlauf gekreuzt. Die dafür benötigten Flächen sind in Anlage 6.2 dargestellt. Das Provisorium befindet sich auf dem Gebiet der Gemeinde Uplengen.

**Freileitungsprovisorium G: Leitungsmitnahme 220-kV-Leitung Emden/Borssum – Conneforde LH-14-203**

Im Bereich zwischen den Masten 97 und 98 der geplanten 380-kV-Leitung kreuzt die bestehende 220-kV-Leitung zweimal. Um den Bau der 380-kV-Leitung bei gleichzeitigem Betrieb der 220-kV-Leitung realisieren zu können, müssen die Leiterseile der bestehenden Leitung auf ein kombiniertes Freileitungs- und Baueinsatzkabelprovisorium verlegt werden. Das Freileitungsprovisorium nimmt die Leitung hinter Mast 113 der alten 220-kV-Leitung auf und führt diese über einen Weg. Danach wird die provisorische Leitung abgeführt und als Baueinsatzkabel über die Lange Straße (K 46) bis zum Mast 116 angelegt. Dies ist notwendig, weil hier die Durchfahrung des Stapeler Moores beginnt und neben den alten Masten sowie den Arbeits- und Zuwegungsflächen für den Neubau kein Platz für ein Freileitungsprovisorium im Moor mehr ist. Die dafür benötigten Flächen sind in Anlage 6.2 dargestellt. Das Provisorium befindet sich auf dem Gebiet der Gemeinde Uplengen.

**Freileitungsprovisorium H: Leitungsmitnahme 220-kV-Leitung Emden/Borssum – Conneforde LH-14-203**

Im Bereich zwischen den Masten 103 und 104 der geplanten 380-kV-Leitung kreuzt die bestehende 220-kV-Leitung. Um den Bau der 380-kV-Leitung bei gleichzeitigem Betrieb der 220-kV-Leitung realisieren zu können, müssen die Leiterseile der bestehenden Leitung von Mast 119a bis Mast 120 auf ein Provisorium mit einem Baueinsatzkabel verlegt werden, welches in der Achse der 220-kV-Trasse durch den Kreuzungsbereich geführt wird. Dies ist notwendig, da hier die Durchfahrung des Stapeler Moores endet und neben den alten Masten sowie den Arbeits- und Zuwegungsflächen für den Neubau kein Platz mehr für ein Freileitungsprovisorium im Moor ist. Die dafür benötigten Flächen sind in Anlage 6.2 dargestellt. Das Provisorium befindet sich auf dem Gebiet der Gemeinde Uplengen sowie dem Gemeindegebiet der Stadt Westerstede.

**Freileitungsprovisorium K: Leitungsmitnahme 220-kV-Leitung Emden/Borssum – Conneforde LH-14-203**

Im Bereich zwischen den Masten 106 und 107 der geplanten 380-kV-Leitung kreuzt die bestehende 220-kV-Leitung. Um den Bau der 380-kV-Leitung bei gleichzeitigem Betrieb der 220-kV-Leitung realisieren zu können, müssen die Leiterseile der bestehenden Leitung von Mast 122 bis Mast 123 auf ein Provisorium mit einem Baueinsatzkabel verlegt werden, welches in der Achse der 220-kV-Trasse durch den Kreuzungsbereich geführt wird. Dies ist notwendig, damit im Herrenmoor kein Gehölzeinschlag für ein Freileitungsprovisorium vorgenommen werden muss. Die dafür benötigten Flächen sind in Anlage 6.2 dargestellt. Das Provisorium befindet sich auf dem Gemeindegebiet der Stadt Westerstede.

**Baueinsatzkabel bei der Kreuzung der 110-kV-Freileitung Emden/Borssum-Wiesmoor (LH-14-013)**

Im Bereich zwischen den Masten 20 und 21 der geplanten 380-kV-Leitung kreuzt die bestehende 110-kV-Leitung Emden/Borssum-Wiesmoor (LH-14-013). Um den Bau der 380-kV-Leitung bei gleichzeitigem Betrieb der 110-kV-Leitung realisieren zu können, müssen die Leiterseile der bestehenden Leitung von Mast 29 bis Mast 30 als Baueinsatzkabel verlegt werden, die in der Achse der 110-kV-Trasse durch den Kreuzungsbereich geführt werden. Die dafür benötigten Flächen sind in Anlage 6.2 dargestellt. Das Provisorium befindet sich auf dem Gebiet der Gemeinde Ihlow.

**Baueinsatzkabel bei der Kreuzung der 110-kV-Freileitung Wiesmoor-Conneforde (LH-14-007)**

Im Bereich zwischen den Masten 115 und 116 der geplanten 380-kV-Leitung kreuzt die bestehende 110-kV-Leitung Wiesmoor-Conneforde (LH-14-0007). Um den Bau der 380-kV-Leitung bei gleichzeitigem Betrieb der 110-kV-Leitung realisieren zu können, müssen die Leiterseile der bestehenden Leitung von Mast 130 bis Mast 132 als Baueinsatzkabel verlegt werden, die in der Achse der 110-kV-Trasse durch den Kreuzungsbereich geführt werden. Die dafür benötigten Flächen sind in Anlage 6.2 dargestellt. Das Baueinsatzkabel befindet sich auf dem Gebiet der Gemeinde Bockhorn.

**Baueinsatzkabel bei der Kreuzung der 110-kV-Freileitung Wiesmoor-Conneforde (LH-14-007)**

Im Bereich zwischen den Masten 127 und 128 der geplanten 380-kV-Leitung kreuzt die bestehende 110-kV-Leitung Wiesmoor-Conneforde (LH-14-007). Um den Bau der 380-kV-Leitung bei gleichzeitigem Betrieb der 110-kV-Leitung realisieren zu können, müssen die Leiterseile der bestehenden Leitung von Mast 120 bis Mast 122 als Baueinsatzkabel verlegt werden, die in der Achse der 110-kV-Trasse durch den Kreuzungsbereich geführt werden. Die dafür benötigten Flächen sind in Anlage 6.2 dargestellt. Das Baueinsatzkabel befindet sich auf dem Gebiet der Gemeinde Stadt Varel.

**4.11 Einsatz von Schutzgerüsten**

Eine weitere Variante ist die Errichtung großer Schutzgerüste, durch die zu überkreuzende Objekte geschützt werden.

Die genaue Ausführung von Schutzgerüsten ist in Kapitel 5.9 beschrieben.

Im Folgenden werden die Einsatzbereiche von Schutzgerüsten beschrieben, die zur Umsetzung der Baumaßnahmen erforderlich sind:

**380-kV-Leitung Emden Ost-Conneforde**

**Mast 027 bis Mast 028:** Schutzgerüst im Kreuzungsbereich mit der Bundesautobahn A 31

**Mast 115 bis Mast 116:** Schutzgerüst im Kreuzungsbereich mit Freileitungsprovisorium zur Avacon-Kreuzung

**4.12 Umspannwerke**

Die geplante 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde benötigt Netzknotenpunkte in Form von Umspannwerken. Der Betrieb der geplanten 380-kV-Leitung erfordert sowohl den Neubau des Umspannwerks Emden\_Ost als auch die Erweiterung des Umspannwerks Conneforde. Der Neubau des Umspannwerks Emden\_Ost und auch die Erweiterung des Umspannwerks Conneforde sind nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens für die geplante 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde. Die Genehmigung der Maßnahmen zu den Umspannwerken Emden\_Ost und Conneforde werden nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) beim Gewerbeaufsichtsamt der Stadt Oldenburg beantragt. Insofern macht die Antragstellerin von

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 72 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

ihrem Wahlrecht nach § 43 Satz 2 EnWG Gebrauch, solche Anlagen auch nicht zum Gegenstand der Planfeststellung zu machen.

**4.12.1 Umspannwerk Emden\_Ost**

Um die Übertragungskapazität aus dem Raum Emden zum nächsten Netzknoten zu erhöhen, wird eine neue 380-kV-Freileitung von Emden\_Ost nach Conneforde errichtet. Im Raum Emden werden innerhalb der nächsten 10 Jahre ca. 2.700 MVA Offshore- und ca. 1600 MVA Onshore-EE-Einspeiseleistung angeschlossen, welche aus der Region abtransportiert werden muss. Die Leitung startet im neu zu errichtenden Umspannwerk Emden\_Ost. Hier wird aktuell eine 380-kV-Schaltanlage errichtet, welche voraussichtlich in Q4/2017 in Betrieb genommen wird. Eine vorzeitige Inbetriebnahme der Anlage ist notwendig, da das Offshore-System BorWin3 voraussichtlich in 2019 in Betrieb genommen wird, und dieses Offshore EE-Einspeiseleistung abgeführt werden muss. Insgesamt wird die Schaltanlage (nach aktueller Planung) für drei Offshore-Netzanbindungssysteme als NVP genutzt. Darüber hinaus wird die HGÜ-Verbindung DC1 Emden\_Ost – Osterath (voraussichtliche Inbetriebnahme 2025) in Emden\_Ost angeschlossen.

**4.12.2 Umspannwerk Conneforde**

Da es sich beim Standort Conneforde um ein bereits bestehendes Umspannwerk handelt und auf den umliegenden Flächen, welche im Eigentum von TenneT stehen, die Erweiterbarkeit gegeben ist, wird unter dem Gesichtspunkt des Minimierungsgebots von Eingriffen in Natur und Umwelt auf die Betrachtung neuer Standorte verzichtet. TenneT sieht vor, die vorhandene, im Eigentum befindliche Umspannwerksfläche zur Erweiterung des Umspannwerkes zu nutzen.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 73 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

## **5 Beschreibung der Bau- und Rückbaumaßnahmen sowie des Betriebes der Leitung**

### **5.1 Wegenutzung**

Für die gesamte Bau-, Rückbau und Betriebsphase ist für die Erreichbarkeit des Vorhabens die Benutzung öffentlicher Straßen und Wege notwendig. Darüber hinaus sind in den Wegenutzungsplänen (Anlage 5) die nicht klassifizierten Straßen und Wege gekennzeichnet, die vorhabenbedingt befahren werden müssen. Als Zuwegungen zu den Masten dienen für den Bau / Rückbau und die späteren Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten (Betrieb) die Schutzbereiche der Leitung. Die in den Lage-/Grunderwerbsplänen dargestellten Schutzstreifenbreiten sind in der Regel dafür ausreichend. Die Zugänglichkeit der Schutzbereiche von Straßen und Wegen wird – wo erforderlich – durch Zuwegungen ermöglicht. Die notwendigen temporären (baubedingten) und dauerhaften (betriebsbedingten) Zuwegungen sind in der Anlage 6 (Lage-/Grunderwerbspläne) dargestellt. Die Zuwegungen sind so geplant, dass wertvolle Biotope in der Regel umgangen werden. Gleiches gilt für Hindernisse, wie lineare Gehölzbestände, Gräben etc. Es werden grundsätzlich vorhandene Zufahrten der Landwirtschaft genutzt. In Einzelfällen können temporäre Verrohrungen von Gräben für das Erreichen der Montage-/Arbeitsflächen bzw. Maststandorte notwendig sein. Bei schlechter Witterung oder nicht geeigneten Bodenverhältnissen werden die Zuwegungen in Teilbereichen als einfache provisorische Baustraßen durch Auslegung von Bohlen/Platten aus Holz, Stahl oder Aluminium befestigt. Der Einsatz dieser Bohlen/Platten hat sich bewährt, da hierdurch eine Minimierung der Flurschäden erreicht werden kann. Im Anschluss an die Baumaßnahme werden die Bohlen/Platten wieder entfernt.

Die Zuwegungen sind im Grunderwerbsverzeichnis (Anlage 12: Grunderwerb) als vorübergehend bzw. dauerhaft in Anspruch zu nehmende Flächen erfasst.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Abbildung 11: Provisorische Zuwegung als Plattenzufahrt bei einer Freileitungsbaustelle

Sollten öffentliche Zufahrten zu den Baustelleneinrichtungsflächen einer Gewichtsbeschränkung unterliegen, werden diese entsprechend verstärkt. Üblicherweise wird hierzu auf dem vorhandenen Weg eine Vliesschicht zum Schutz ausgelegt und hierauf eine Sandschicht aufgebracht, welche als Bettung für die noch oben aufgelegten Metallplatten dienen. Nach Beendigung der Baumaßnahmen werden die einzelnen Schichten wieder abgetragen. Sollten trotz der Schutzvorkehrungen Schäden an bestehenden Wegen auftreten, werden diese nach Abschluss der Bauarbeiten wieder beseitigt. Ein Eingriff in eventuell seitlich des Weges befindliche Schutzgebiete findet nicht statt. Dies wird durch die ökologische Baubegleitung überwacht.

## 5.2 Bauzeit und Betretungsrecht

Die Bauzeit zur Errichtung der 380-kV-Leitungen sowie zum Rückbau der 220-kV-Bestandsleitung beträgt nach derzeitigem Kenntnisstand je nach Baubeginn 24 bis 36 Monate. Die Dauer der Bauzeit ist insbesondere von jahreszeitlich bedingten Gegebenheiten, naturschutzfachlich bedingten Bauzeitbeschränkungen (Baubeginn im Winter- oder Sommerhalbjahr) und der etwaigen Möglichkeit abhängig, das Vorhaben bei der Vergabe in Lose aufzuteilen, die parallel bearbeitet werden können.

Vor dem Betreten der Grundstücke durch die beauftragten Bauunternehmen werden die Zustimmungen der Träger/Eigentümer/Nutzer eingeholt bzw. entsprechende Verträge

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 75 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

abgeschlossen. Erforderlichenfalls erfolgt die behördliche Einweisung in den Besitz (§ 44b EnWG).

### 5.3 Baustelleneinrichtung

Zu Beginn der Arbeiten werden für die Lagerung von Materialien und für Unterkünfte des Baustellenpersonals geeignete Flächen in der Nähe der Baustellen eingerichtet. Dies geschieht durch die bauausführenden Firmen in Abstimmung und im Einvernehmen mit den Grundstückseigentümern vor Ort. Eine dauerhafte Befestigung der Lagerplätze ist in der Regel nicht erforderlich. Die Lagerplätze werden ausreichend an Straßen angebunden sein. Die Erschließung mit Wasser und Energie sowie die Entsorgung erfolgt entweder über das bestehende öffentliche Netz oder durch vorübergehende Anschlüsse in der für Baustellen üblichen Form. Bei der Baustelleneinrichtung werden die im Landschaftspflegerischen Begleitplan dargestellten empfindlichen Bereiche berücksichtigt.

Die Lagerplätze werden durch Einzäunungen gesichert und dienen der Zwischenlagerung von Materialien, die nicht direkt zum Einsatzort transportiert werden können. Hier erfolgt gegebenenfalls auch die Vormontage von Bauteilen, die aus mehreren Einzelbauteilen bestehen, zum Beispiel den Abspann- und Tragketten. Die Lagerplätze sind nicht Gegenstand der Planfeststellung. Erfahrungsgemäß bereitet der freihändige Erwerb der vorübergehenden Nutzungsmöglichkeit keine Probleme.

### 5.4 Zuwegungen und Arbeitsflächen

Um die Erreichbarkeit zum Einsatzort während der Bauphase zu gewährleisten, wird bauabschnittsweise die Benutzung öffentlicher Straßen und Wege notwendig. Dabei werden ggf. auch für die Öffentlichkeit nicht freigegebene Wege, Zu- und Überfahrten zum Erreichen des Einsatzortes mitgenutzt. Sofern die Straßen und Wege keine ausreichende Tragfähigkeit oder Breite besitzen, werden in Abstimmung mit den zuständigen Baulastträgern Maßnahmen zum Herstellen der Befahrbarkeit festgelegt und durchgeführt. Für das Befahren von privaten Wegen und Straßen werden entsprechende Genehmigungen von den Eigentümern eingeholt oder entsprechende Vereinbarungen mit den Wegegenossenschaften geschlossen. Zur Vermeidung unverhältnismäßig langer Wege und Zuwegungen zum Arbeitsstreifen über landwirtschaftlich genutzte Flächen ist es bauabschnittsweise gegebenenfalls erforderlich, an vorhandenen Feldzufahrten und entlang des Arbeitsstreifens parallel zur Trasse provisorische Überfahrten im Bereich von kleineren Gräben oder dergleichen zu schaffen.

Im Bedarfsfall wird vor Beginn und nach Abschluss der Arbeiten der Zustand von Straßen und Wegen in Abstimmung mit den Unterhaltungspflichtigen festgestellt. Die durch die Baumaßnahme entstandenen Schäden werden einvernehmlich behoben. Die Beweissicherung erfolgt vor dem Bau und wird dem Baulastträger übergeben.

Für den Bauablauf sind an den Maststandorten eine Zuwegung und eine Arbeitsfläche erforderlich, die Gegenstand der Planfeststellung sind. Der genaue Flächenumfang an den einzelnen Maststandorten ist daher im Lage-/Grunderwerbsplan (Anlage 6) dargestellt.

Abseits der Straßen und Wege werden während der Bauausführung und im Betrieb zum Erreichen der Maststandorte und zur Umgehung von Hindernissen Grundstücke im Schutzbereich befahren. Die Zugänglichkeit der Schutzbereiche von öffentlichen Straßen und

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 76 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Wegen wird, wo erforderlich, durch temporäre und dauerhafte Zuwegungen ermöglicht. Temporäre Zuwegungen werden ausschließlich für den Bau-/Rückbau und dauerhafte Zuwegungen sowohl für den Bau als auch für den Betrieb in Anspruch genommen. Sie dienen auch zur Umgehung von Hindernissen, wie zum Beispiel linearen Gehölzbeständen und Gräben. In Abhängigkeit des Baufortschrittes kommen unterschiedliche Geräte zum Einsatz. Diese sind in der Regel geländegängig. Dauerhaft befestigte Zuwegungen sowie Lager- und Arbeitsflächen werden vor Ort grundsätzlich nicht hergestellt. Für das Befahren von öffentlichen und privaten Wegen werden entsprechende Genehmigungen eingeholt bzw. Vereinbarungen mit Realverbänden (zum Beispiel Wegegenossenschaften) oder Eigentümern geschlossen.

Bei schlechter Witterung oder nicht geeigneten Bodenverhältnissen werden die Zuwegungen in Teilbereichen provisorisch mit Bohlen/Platten aus Holz, Stahl oder Aluminium ausgelegt (vergleiche Kapitel 5.1: Wegenutzung).

Durch die Verlegung der Platten kann eine Reduzierung der Flurschäden und der Bodenverdichtung erreicht werden. Die Wiederherstellung der Böden im Anschluss an die Baumaßnahme ist dadurch weniger aufwendig. Eine temporäre Verrohrung von Gräben zum Zwecke der Überfahrt während der Bauphase kann gegebenenfalls notwendig sein.

Werden infolge von provisorischen Zuwegungen neue Zufahrten zu öffentlichen Straßen erforderlich, so holt die Antragstellerin bzw. die beauftragte Leitungsbaufirma die erforderlichen Erlaubnisse und Genehmigungen vom Straßenbaulastträger ein. Eine Neuanlegung oder Änderung bestehender Zufahrten und Zugänge auf Dauer ist nicht vorgesehen.

Provisorische Fahrspuren, neue Zufahrten zu öffentlichen Straßen, temporäre Verrohrungen, ausgelegte Arbeitsflächen und Leitungsprovisorien werden von der Antragstellerin bzw. den beauftragten Bauunternehmen nach Abschluss der Arbeiten ohne nachhaltige Beeinträchtigung des Bodens wieder aufgenommen bzw. entfernt, der ursprüngliche Zustand wird wieder hergestellt.

Angeschnittene und durchschnittene Viehkoppeln werden während der Bauzeit, soweit erforderlich, mit provisorischen Koppelzäunen versehen, die nach Beendigung der Bauarbeiten wieder abgebaut werden. Die ursprünglich vorhandenen Einzäunungen werden wiederhergestellt. Zuwegungen und Arbeitsflächen sind gegebenenfalls provisorisch einzufrieden.

Vor Beginn und nach Abschluss der Arbeiten wird in Abstimmung mit den zuständigen Eigentümern bzw. Nutzern der Zustand von Straßen, Wegen und Flurstücken festgestellt und entstandene Schäden infolge der Arbeiten behoben/reguliert. Bei Nichteinigung des Eigentümers mit der Antragstellerin bzw. der beauftragten Baufirma wird der Schaden gegebenenfalls durch einen vereidigten Sachverständigen ermittelt.

## 5.5 Bauabläufe Freileitung

### 5.5.1 Vorbereitende Maßnahmen und Gründung

Der erste Schritt zum Bau eines Mastes ist die Herstellung der Gründung (vgl. Kapitel 4.5.3: Mastgründungen und Fundamente). Zur Auswahl und Dimensionierung der Gründungen sind als vorbereitende Maßnahmen Baugrunduntersuchungen notwendig. Hierzu sind die vorgesehenen Maststandorte einzumessen und zu markieren. Mit geeigneten Geräten werden die Standorte anschließend angefahren und eine Baugrunduntersuchung durchgeführt. Diese Untersuchungen finden einige Monate vor der Bauausführung statt.

Kommen Teile der Mastfundamente in Gräben zu liegen, kann eine Teilverrohrung des Grabens bzw. eine Verlegung des Grabens um den Mast herum erforderlich werden. Die vorhandene Topographie wurde bei der Planung berücksichtigt und aus derzeitiger Sicht ist eine Verrohrung von Gräben oder Verlegung von Gräben zur sicheren Fundamentierung der Masten nicht notwendig.

Im Falle von Pfahlgründungen werden an den Eckpunkten Pfähle in den Boden eingebracht. Das Ramm- oder Bohrgerät ist auf einem Raupenfahrzeug angebracht, das geländegängig ist. Nach Fertigstellung einer Mastgründung fährt das Raupenfahrzeug in der Regel innerhalb des Schutzbereiches entlang der Leitungsachse bzw. auf den dargestellten Zuwegungen zum nächsten Standort. Für die Umgehung von Gräben werden vorhandene landwirtschaftliche Durchfahrten genutzt oder temporäre Grabenüberfahrten eingerichtet. Um die erforderlichen Gerätewege gering zu halten, werden die einzelnen Maststandorte in einer Arbeitsrichtung nacheinander (wenn möglich) hergestellt. Das Überspringen und nachträgliche Herstellen eines Standortes wird zur Optimierung des Bauablaufs möglichst vermieden. Nach ausreichender Standzeit wird nach einem festgelegten Schema stichprobenartig die Tragfähigkeit der Pfähle durch Zugversuche überprüft. Nach erfolgreichem Abschluss der Prüfungen erfolgen die Montage der Mastunterteile und die Herstellung der Stahlbeton-Pfahlkopfkonstruktionen.

Im Falle von Stufen- oder Plattenfundamenten erfolgt die Herstellung der Mastgründung durch Ausheben von Baugruben mittels eines Baggers. Soll der Boden auf der Baustelle wiederverwendet werden, wird er profilgerecht entnommen, gelagert und wieder eingebaut. Dabei wird darauf geachtet, dass der Boden keine Schadstoffe enthält. Überschüssiges Bodenmaterial wird abgefahren. Gegebenenfalls ist eine Oberflächenwasserhaltung zur Sicherung der Baugruben erforderlich. Die hierzu eventuell notwendigen Genehmigungen werden vor Beginn der Arbeiten eingeholt. Anschließend werden in traditioneller Bauweise die Fundamentverschalung, die Bewehrung, der Beton sowie die Mastunterkonstruktion eingebracht. Anschließend wird die Baugrube verfüllt.

### 5.5.2 Montage der Gittermasten und Isolatorenketten

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

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

tatsächlich möglichen Arbeitsfläche ab. Je nach Montageart und Tragkraft der eingesetzten Geräte, werden die Stahlgittermasten stab-, wand-, schussweise oder vollständig am Boden vormontiert und errichtet.

Für die Mastmontage kommen verschiedene Verfahren in Frage:

- Mastmontage mittels Kran,
- Mastmontage mittels Außenstockbaum,
- Mastmontage mittels Innenstockbaum,
- Mastmontage mittels Hubschrauber.

Im Fall der 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde erfolgt die Mastmontage in der Regel mit einem Mobilkran. Nach dem Errichten der Mastunterteile darf ohne Sonderbehandlung des Betons frühestens vier Wochen nach dem Betonieren mit dem Aufstellen der Masten begonnen werden.

Zur Isolation gegenüber dem geerdeten Mastgestänge werden Isolatorketten eingesetzt. Sie bestehen aus zwei parallel angeordneten Isolatorensträngen. Hilfsketten zur Führung der Seilschlaufen an den Masten werden nach Bedarf einsträngig oder v-förmig angeordnet. Die Isolatoren bestehen wahlweise aus Porzellan, Glas oder Kunststoff.

### 5.5.3 Montage der Beseilung

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

Um Beeinträchtigungen zu vermeiden und eine Gefährdung während der Seilzugarbeiten auszuschließen, werden vor Beginn der Leiterseilarbeiten die Leitungsabschnitte vorbereitet. Für zu kreuzende Objekte (zum Beispiel Straßen) werden Schutzgerüste errichtet, die so stabil sind, dass sie beim Versagen des Seils oder eines Verbinders während der Verlegearbeiten dem herabfallenden Leiterseil widerstehen und somit eine Berührung ausgeschlossen wird. Dazu notwendige Genehmigungen oder Gestattungen werden vor Baubeginn bei den zuständigen Stellen eingeholt.

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

Die Verlegung des Vorseils mit dem Hubschrauber ist hauptsächlich bei Waldüberspannungen vorgesehen. Durch einen Vorseilzug per Hubschrauber entfallen das Hochziehen des Vorseils durch Gehölzbestände vom Boden nach oben und damit potenzielle Schädigungen von Gehölzbeständen. Zudem können hierdurch Beeinträchtigungen gesetzlich geschützter Biotope und anderer empfindlicher Bereiche vermieden werden.

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

## 5.6 Bauabläufe Umspannwerke

### Umspannwerk Emden\_Ost

Der Neubau des Umspannwerkes Emden\_Ost erfolgt auf dem von der TenneT TSO GmbH gesicherten Grundstück nördlich von Hohewerth (Grundstück 11 in Kapitel 4.13.1). Nachdem der Baugrund für das Platzieren der Fundamente durch Abtragen des Oberbodens vorbereitet wurde, werden diese entweder als einzelne Fertigbauteile gesetzt oder vor Ort hergestellt. Zur Unterbringung von sekundärtechnischen Einrichtungen wird ein Betriebsgebäude errichtet. Die Errichtung des Umspannwerkes erfolgt in mehreren Bauabschnitten. Die Inbetriebnahme erfolgt in mehreren Abschnitten. Eine erste Inbetriebnahme der 380-kV-Anlage ist für Q4/2017 geplant. Im Rahmen Leitungserrichtung wird auch das UW um zwei 380/110-kV-Transformatoren erweitert. Der exakte Bauablauf und -umfang wird in einem gesonderten Genehmigungsverfahren beschrieben und beantragt. Dies wird an dieser Stelle nur nachrichtlich aufgeführt.

### Umspannwerk Conneforde

Die Erweiterung des Umspannwerkes Conneforde erfolgt im Wesentlichen auf dem Gelände des jetzigen Umspannwerkes, das sich im Eigentum der TenneT TSO GmbH befindet. Vor Beginn der Arbeiten wird zur Unterbringung der sekundärtechnischen Einrichtungen ein neues Betriebsgebäude errichtet. Die Erneuerung der Anlage erfolgt in mehreren Bauabschnitten. Um während der Bauzeit einen störungs- und unterbrechungsfreien Betrieb des Umspannwerkes zu ermöglichen, müssen innerhalb des Umspannwerkes Provisorien errichtet werden. Die Inbetriebnahme erfolgt in mehreren Abschnitten. Der exakte Bauablauf und -umfang wird in einem gesonderten Genehmigungsverfahren beschrieben und beantragt. Dies wird an dieser Stelle nur nachrichtlich aufgeführt.

## 5.7 Bauabläufe Kabelübergangsanlagen

Analog zu ähnlichen Vorhaben im Schaltanlagenbereich ist die Errichtung der Kabelübergangsanlagen Strackholt West und Strackholt Ost sowie Bredehorn West und Bredehorn Ost geplant. Nachdem der Baugrund für das Platzieren der Fundamente durch Abtragen des Oberbodens vorbereitet wurde, werden diese entweder als einzelne Fertigbauteile gesetzt oder vor Ort hergestellt. Zu beachten ist hierbei die Abstimmung mit den Verlegearbeiten des Erdkabels. Da in diesem Fall auf „grüner Wiese“ ohne benachbarte und unter Spannung stehende Teile gearbeitet werden kann, kann die Anlagenerrichtung

schrittweise mit der Platzierung von Geräteträgern (Stahlkonstruktion unterhalb der Hochspannungsgeräte), der Montage der Hochspannungsgeräte und des Portals, die Errichtung der Steuerzelle inkl. Schutz-, Leit- und Übertragungstechnik, der Anlage von Betriebsstraßen, der Einfriedung des Geländes sowie der Begrünung der unversiegelten Bereiche der Anlage erfolgen. Es sind vor der Inbetriebnahme der Anlage und des Kabels Höchstspannungs- und Funktionsprüfungen durchzuführen. Die Herstellung der elektrischen Verbindung vom jeweils letzten Mast bzw. ersten Mast zu den Anlageportalen erfolgt in Abstimmung mit der Montage der Freileitung vor der Inbetriebnahme und Übergabe der Anlage an die Netzführung.

## **5.8 Bauabläufe Erdkabel**

### **Wasserhaltung**

Für die Kabelabschnitte kann während der Bauphase eine Wasserhaltung zur Freihaltung des Kabelgrabens von Grundwasser oder Niederschlagswasser bei entsprechendem Grundwasserstand erforderlich sein.

Um einen reibungslosen Bauablauf sicherstellen zu können, ist eine abschnittsweise Wasserhaltung erforderlich. Die Wasserhaltung ist durch verschiedene Maßnahmen umsetzbar. Demnach wird im Kabelgraben anfallendes Niederschlagswasser oder auch weiteres in den Graben eindringendes Wasser über Pumpensümpfe oder Drainagesammelbrunnen abgeleitet. Besonders bei hoch anstehendem Grundwasser muss der Kabelgraben durch andauerndes Abpumpen beziehungsweise durch temporäre Drainagen parallel zum Kabelgraben trocken gehalten werden.

Die konkrete Ausführung der Wasserhaltung wird im Rahmen der Bauausführungsplanung festgelegt. Die gegebenenfalls notwendigen Genehmigungen werden vor Beginn der Arbeiten eingeholt (insoweit wird auf die Ausführungen im Kapitel 2.2 verwiesen).

### **Behandlung von Drainagen**

Sofern vorhandene Drainagen betroffen sind, werden diese von der Antragstellerin in Abstimmung mit dem Eigentümer, angepasst bzw. umgelegt.

### **Beschilderung**

Zur Kennzeichnung der Trasse insbesondere an Kreuzungen wird auf Anforderungen des Gestattungspartners (z.B. Wasserverband, Straßenbehörden) eine entsprechende Beschilderung angebracht.

#### **5.8.1 Offene Bauweise**

Zunächst wird, wie in Kapitel 5.3 (Baustelleneinrichtung) beschrieben, die temporäre Zuwegung in den Baustellenbereich sichergestellt. Danach erfolgt die Errichtung des Kabelgrabens gemäß den Angaben in DIN 4124. Entsprechend der vorherrschenden Bodenstandfestigkeit werden die Kabelgräben mit Böschungswinkeln zwischen 45 und 80 Grad hergestellt. Die Breite der Kabelgräben zuzüglich Arbeitsstreifen beträgt im Bau circa 45 m (vorübergehende Inanspruchnahme), der im Grundbuch gesicherte Schutzbereich für den Betrieb circa 25 m

(dauerhafte Inanspruchnahme). Die Abmessungen können je nach Örtlichkeit und Verlegeart variieren.

Bei nicht standfesten Böden ist der Kabelgraben zu verbauen, damit ein gefahrloses Arbeiten gewährleistet werden kann. Ferner kann es in bestimmten Bereichen erforderlich werden, dass zur Begrenzung von Setzungen der Baugrubensohle der Einsatz von Geotextil, eine Verdichtung des Bodens oder gegebenenfalls ein Bodenaustausch ungeeigneter Deckbodenschichten erforderlich werden. Der Einsatz von Geotextil zur Stabilisierung des Baugrundes stellt den minimalen Eingriff in die Bodenstruktur dar und ist einer Verdichtung des Baugrundes oder dem Bodenaustausch vorzuziehen.

Der Aushub des Kabelgrabens erfolgt schichtweise und wird getrennt nach homogenen Bodenschichten seitlich des Grabens im Arbeitsbereich gelagert. Der Mutterboden wird in zweiter Reihe gesondert neben dem Kabelgraben gelagert. Nur wenn es örtliche Gegebenheiten erfordern, ist der Aushub abzufahren, zwischenzulagern und wieder anzufahren.

Nach Aushub des Kabelgrabens werden die Leerrohre in den Kabelgraben gelegt und durch Stumpfschweißen miteinander verbunden (Anordnung und Verlegetiefe siehe Anlage 9.2: Regelgrabenprofile). Nach Abschluss der Verlegung der Leerrohre erfolgen eine Abstandskontrolle und gegebenenfalls eine Lagekorrektur sowie die Vermessung der einzelnen Rohrstränge zu Dokumentationszwecken. Die Leerrohre werden allseitig mit einer Sandschicht umgeben, darüber mit Abdeckplatten und Trassenwarnbänder gekennzeichnet sowie das Aushubmaterial schichtenweise wieder eingebaut, so dass die ursprüngliche Geländehöhe dauerhaft erhalten bleibt.

Die eigentliche Kabelverlegung erfolgt durch Einziehen der Kabel in die Leerrohre direkt von einem Kabeltrommelwagen aus, der jeweils am Ende bzw. Anfang eines Kabelabschnitts steht. Der Kabelzug erfolgt durch eine Seilwinde am anderen Kabelgrabenende. An welchem Ende des Kabelgrabens die Kabeltrommel positioniert wird, hängt von den örtlichen logistischen Gegebenheiten ab. Es wird angestrebt von einem Standplatz aus in beide Richtungen der Trasse die einzelnen Kabel einzuziehen zu können.

Die elektrische Verbindung von zwei Kabelsektionen erfolgt durch Muffen. Für die Muffeninstallation wird temporär eine Montageeinhausung zum Schutz vor Regen und Verschmutzung errichtet, in welcher die beiden Kabel miteinander verbunden werden. Dieses Vorgehen gilt für die Muffen mit und ohne Cross-Bonding-Funktion (siehe Kapitel 4.5.5.). Am Standort der Cross-Bonding-Muffen erfolgt zusätzlich die Herstellung des Cross-Bonding-Kastens inklusiv des oberirdischen Zustiegsschachtes in unmittelbarer Trassennähe.

Alle fertigen Muffen werden wie die Leerrohre mit einem Sandbett umgeben, mit Abdeckplatten und Trassenwarnband gekennzeichnet sowie mit dem schichtweise eingebrachten Aushubmaterial wieder überdeckt.

Für den gesamten Baubereich erfolgen nach der Wiedereinbringung des Aushubs unter anderem Rekultivierungsmaßnahmen um den ursprünglichen Zustand wieder herzustellen.

Etwasige Kabel- und sonstige Montagereste werden von der Baustelle entfernt und entsprechend den geltenden Vorschriften fachgerecht verwertet oder entsorgt.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****5.8.2 Geschlossene Bauweise**

Die Querung von u. a. Straßen, Bahnlinien, Fremdleitungen und Gewässern sowie gegebenenfalls besonders schützenswerter Bereiche erfolgt in geschlossener Bauweise mittels gesteuerter Horizontalbohrungen (HDD = horizontal directional drilling).

Grundsätzlich wird für jedes Kabel ein eigenes Leerrohr aus Kunststoff per HDD-Bohrung installiert. In Abhängigkeit der Bohrtiefe sowie den Bodencharakteristika werden die einzelnen Kabelstränge mit zunehmender Tiefe aus thermischen Gründen aufgefächert. Das Schutzrohr für die Steuerkabel kann entweder innerhalb oder außerhalb des Kabelleerrohrs mit in die Bohrung eingezogen werden bzw. erhält eine extra Bohrung.

Die folgende Darstellung beschreibt die grundsätzliche Herstellmethode der gesteuerten Horizontalbohrung.

Der standardmäßige Ablauf lässt sich in drei Hauptarbeitsschritte unterteilen:

- Pilotbohrung,
- Aufweitbohrung (Räumen) und
- Einziehvorgang.

Mit einem relativ dünnen Pilotbohrgestänge wird in einem ersten Arbeitsgang eine Bohrung mit geringem Durchmesser hergestellt. Hierzu wird ein Ton/Wassergemisch (Bentonit) teilweise mit Additiven versetzt als Spülflüssigkeit eingesetzt, das den Materialtransport vornimmt, den Bohrkopf kühlt, für Reduktion der Reibung sorgt und den Bohrkanal stabilisiert. Der Bohrkopf ist mit einem Lagesensor ausgerüstet über den kontinuierlich die Richtung, der Bohrwinkel und die Position kontrolliert wird. Hierzu sind ggf. auch Ortungskabel an der Erdoberfläche auszulegen.

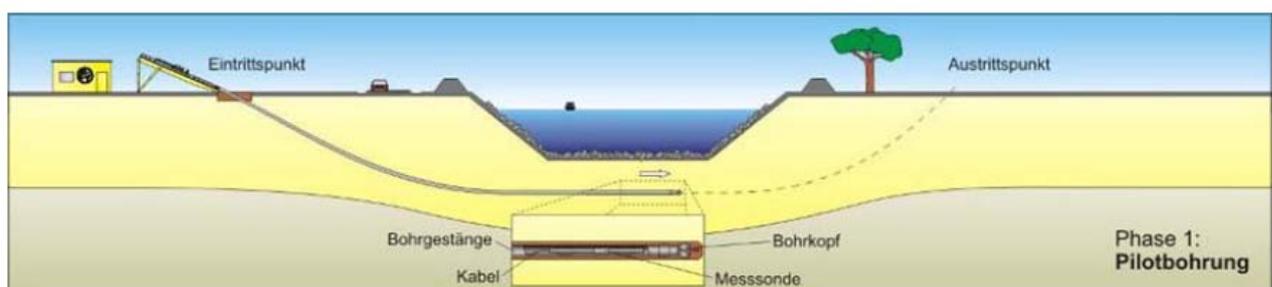


Abbildung 12: Prinzipskizze Pilotbohrung

Anschließend wird am Austrittspunkt ein Räumer und in Abhängigkeit der geologischen Verhältnisse ein zweites Gestänge für ein mehrfaches Aufweiten montiert und das Bohrgestänge in Richtung des Eintrittspunktes zurückgezogen. Damit wird sichergestellt, dass das Bohrgestänge ständig auf der kompletten Länge im Bohrkanal vorhanden ist. Die Bohrspülung wird aufgefangen und kontrolliert der Separierung zugeführt.

Projekt/Vorhaben:

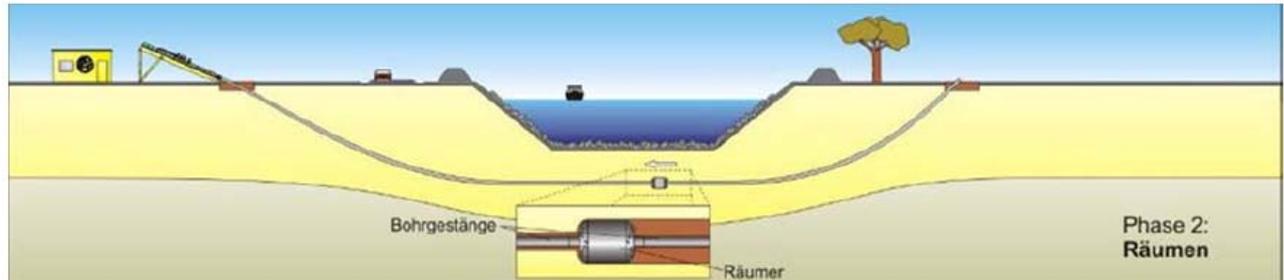
**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**


Abbildung 13: Prinzipskizze Aufweitbohrung (Räumen)

Anschließend erfolgt der Einzug der Schutzrohre.

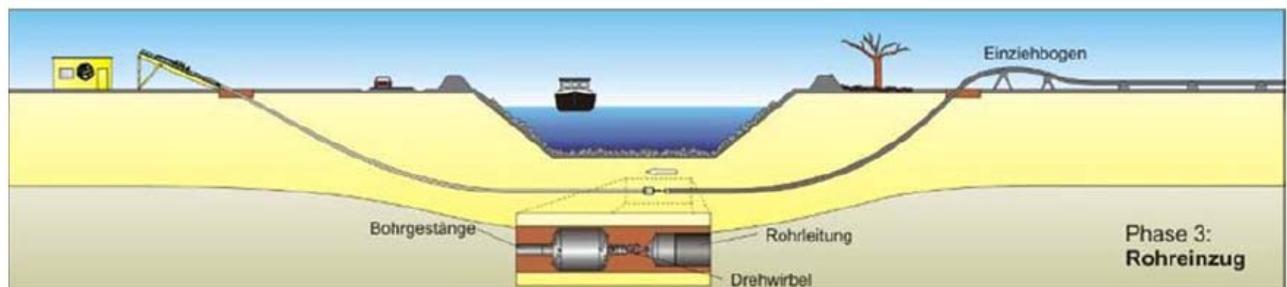


Abbildung 14: Prinzipskizze Leerrohreinzug

Das Leerrohr, welches vorab in der erforderlichen Länge ausgelegt und aus Einzelteilen zusammengeschweißt wurde, wird nun mit dem Räumer verbunden und mittels des Bohrgestänges durch den Bohrkanal gezogen. Der verbleibende Ringkanal zwischen Kabelrohr und Bohrkanalwandung kann, sofern erforderlich, bei den Horizontalbohrungen zusätzlich verdämmt werden, so dass keine Hohlräume verbleiben und ein Entstehen von Sickerlinien entlang der Schutzrohre ausgeschlossen werden kann.

Nach einer Reinigung der Schutzrohre erfolgt der Kabelzug. Hierzu werden Seilwinden mit Zugkraftbegrenzern eingesetzt, um eine Beschädigung der Kabel zu vermeiden. Der Raum zwischen Kabel und Leerrohr wird zur besseren Wärmeabfuhr mit Bentonit gefüllt und die Leerrohrenden nach Abschluss der Arbeiten verschlossen.

Bohrgut, Kabel- und sonstige Montagereste werden von den Baustellen entfernt und entsprechend den geltenden Vorschriften fachgerecht verwertet oder entsorgt. Nach Abschluss der Montage erfolgt die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes z. B. durch Rekultivierung.

## 5.9 Provisorien

Für die Leitungskreuzungen, die damit verbundenen Seilarbeiten und die Seilzugarbeiten zwischen den Masten ist die Errichtung von Provisorien auf annähernd paralleler Trasse eingeplant. Sie sind in den Lage-/Grunderwerbsplänen grafisch als Arbeitsflächen dargestellt (Anlage 6). Zur Aufrechterhaltung der Sicherheit der öffentlichen Stromversorgung ist die

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Überbrückung der Baubereiche erforderlich. Dies gilt sowohl für die Leiterseile für die Stromübertragung als auch für die Erdseile und Erdseilluftkabel auf den Mastspitzen.

Wie bereits beschrieben, werden Provisorien abhängig von der Netzsituation zum Zeitpunkt des Baus notwendig.

Die Baueinsatzkabel-Provisorien bestehen aus 3 bis 6 (je nach Leistungsübertragung) Adern VPE-Einleiterkabel. Diese werden flach am Boden verlegt. Am Anfang und am Ende sind Portalmasten des Freileitungsprovisoriums zu errichten. Dort werden die Kabelendverschlüsse, welche an den Kabelenden montiert werden, an Isolatorketten aufgehängt und die leitende Verbindung zum Freileitungsprovisorium hergestellt. Im Bereich von Zuwegungen ist das Baueinsatzkabel in geeigneter Weise gegen Druckbelastung zu schützen. Gegebenenfalls muss je nach Untergrund eine tragfähige Fläche unter dem Kabel geschaffen werden. Es kann mittels einer Kabelbrücke über ein kreuzendes Objekt geführt oder aufgefächert eingegraben unter einem kreuzenden Objekt hergeführt werden. Um die Kabeltrasse herum wird ein durchgriffssicherer Bauzaun errichtet, damit Unbefugte keinen Zugang zum Baueinsatzkabel erhalten.

Die Freileitungsprovisorien werden in Stahlbauweise ausgeführt. Das Gestänge besteht aus einem Baukastensystem mit abgespannten Masten und Portalen und ist für ein elektrisches System ausgelegt. Für die Stromübertragung auf zwei Systemen werden die Masten bzw. Portale in doppelter Ausführung nebeneinander gestellt. Der Abstand zwischen den Stützpunkten beträgt in Abhängigkeit der örtlichen Platzverhältnisse sowie des eingesetzten Provisorientyps circa 70 Meter. Die Masten werden aus Gründen der besseren Standfestigkeit und Druckverteilung auf Holz- bzw. Metallplatten gestellt und seitlich über Stahlseile abgespannt. Die Stahlseile werden üblicherweise an Erdankern, an im Boden vergrabenen Holz oder an Metallschwellen befestigt, die beim Rückbau des Provisoriums wieder entfernt werden.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Abbildung 15: Beispiel für ein 380-kV-Freileitungsprovisorium (Quelle: SAG)

Vor Beginn der Seilzugmaßnahmen an Freileitungen erfolgt das Auslegen bzw. Überführen der Vorseile zwischen den jeweiligen Masten in Teilabschnitten in der Regel am Boden. Nachdem ein Abspannabschnitt vollständig ausgelegt, die Vorseile der Teilabschnitte miteinander und mit dem aufzulegenden Seil verbunden sind, beginnt der eigentliche Seilzug. Das Vorseil wird ab diesem Zeitpunkt durch die Seilzugmaschinen gespannt und vom Boden abgehoben. Ab diesem Zeitpunkt erfolgt der Seilzug schleiffrei. Im Falle von Kreuzungen kann so das Einhalten des jeweils notwendigen Lichtraumprofils nicht zu jedem Zeitpunkt ohne weitere Schutzmaßnahmen garantiert werden.

Auch wenn der anschließende Seilzug besonders langsam erfolgt, ist ein Bruch der Beseilung (vorwiegend der Vorseile), der Verbinder oder ein Versagen der Seilzugmaschinen in Ausnahmefällen möglich. Zur Sicherstellung von gesetzlichen, Branchen- und TenneT-Vorgaben erfolgen alle Arbeiten abgestimmt nach einem Sicherheitskonzept sowie die (Bau-)Begleitung durch einen Sicherheitsbeauftragten.

Bei Seilzugarbeiten über kreuzende Objekte (zum Beispiel Straßen, Gewässer, Bahnstrecken, Freileitungskreuzungen und bebauten Gebiete) sind daher verbindlich temporäre

Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen bzw. zur Einhaltung des jeweiligen Lichtraumprofils zu berücksichtigen.

Bei wenig frequentierten Wegen können Sperrungen oder Sicherungsposten zum Einsatz kommen. Bei Kreuzungen mit stärkerer Frequentierung oder ohne Möglichkeit zur temporären Sperrung oder bei Kreuzungen mit Gefährdungspotenzial durch die überkreuzten Leitungen selbst (zum Beispiel spannungsführende Freileitungen), werden weiterführende Kreuzungsschutzmaßnahmen erforderlich.

Bei moderaten Feldlängen, mittleren Seilquerschnitten und geeigneten örtlichen Verhältnissen ist beim Seilzug von Einfachseilen der Einsatz des Rollenleinsystems denkbar.

Ein weiteres Sicherungssystem stellt die Verwendung von Schutzgerüsten dar. Man unterscheidet hierbei zwischen Schleifgerüsten ohne Schutznetz (zum Beispiel bei Wegen oder weniger frequentierten Straßen unter Auflage moderater Seilquerschnitte bzw. Einfachseile) und Stahlgerüsten mit Schutznetz mit statischem Nachweis.

Bei den folgenden Kreuzungsarten sind Stahlgerüste mit Schutznetz jedoch beispielsweise zwingend erforderlich:

- spannungsführende Freileitungen, die für den notwendigen Arbeitszeitraum nicht durchgehend freigeschaltet und geerdet werden können,
- Kreuzungen mit Bahnstrecken (elektrifiziert, gegebenenfalls auch unelektrifiziert),
- überkreuzte Wege und Straßen mit großen Seilhöhen (zum Beispiel Talüberspannungen).

Alle Sicherungsmaßnahmen werden temporär eingesetzt und nach den Seilzugarbeiten wieder vollständig zurückgebaut bzw. entfernt.

Die notwendigen Genehmigungen oder Gestattungen werden vor Baubeginn bei den zuständigen Stellen eingeholt. Die Flächeninanspruchnahmen werden als temporäre Arbeitsflächen in den Lage- und Grunderwerbsplänen (Anlage 6) ausgewiesen.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Abbildung 16: Beispiele für Schutzgerüste aus Stahl

### 5.10 Rückbaumaßnahmen

Nach Errichtung und Inbetriebnahme der neuen 380-kV-Leitung kann der Rückbau der 220-kV-Bestandsleitung Emden/Borssum-Conneforde zwischen den Masten 5 bis 151 erfolgen.

Unverzinkte Stahlkonstruktionen wurden je nach Region bis in die 1970er-Jahre gemäß Stand der Technik mit Bleimennige-Grundierungen gegen Korrosion geschützt. Durch Abblätterungs- und Auswaschungsprozesse können Gefahrstoffe in den direkten Nahbereich der Masten eingetragen worden sein. In Zusammenarbeit mit den Bundesländern wurden daher ab dem Jahr 2009 flächendeckend an solchen Standorten mit besonders sensibler Bodennutzung (Kinderspielflächen, Nutzgärten und Wohngebiete) vorsorgende Bodenuntersuchungen durchgeführt. Die weitere Vorgehensweise wurde mit den Unteren Wasser- und Bodenschutzbehörden abgestimmt.

Die 220-kV-Leitung Emden/Borssum-Conneforde wurden in den Jahren 1971 und 1972 erbaut. Zu diesem Zeitpunkt wurde bereits verzinkter Stahl eingesetzt, eine Beschichtung mit

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 88 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Bleimennige erfolgte nicht. Daher können schädliche Bodenveränderungen ausgeschlossen werden.

Wenn bei schlechtem Untergrund ein Erreichen der Masten bzw. Trommelplätze nicht möglich ist, werden die Zuwegungen mit Stahl-, Aluminium- oder Holzplatten ausgelegt. Die dann benötigten Flächen sind in den Lage- und Grunderwerbsplänen (Anlage 6) dargestellt.

### 5.11 Betrieb der Leitungen

Mit Inbetriebnahme der Leitungen werden die Leiter unter Spannung gesetzt und übertragen fortan den elektrischen Strom und damit elektrische Leistung. Die Freileitungen und das Kabel sind auf viele Jahre hinaus wartungsfrei und werden durch wiederkehrende Prüfungen (Inspektionen) auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hin überprüft. Dabei wird auch darauf geachtet, dass u.a. der Abstand der Vegetation zu den spannungsführenden Anlagenteilen den einschlägigen Vorschriften entspricht. Wartungsmaßnahmen der Antragstellerin sorgen dafür, dass bei abweichenden Zuständen der Sollzustand wieder hergestellt wird.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

## **6 Auswirkungen des Vorhabens**

### **6.1 Eigentum und sonstige Rechte**

#### **6.1.1 Grundstücksinanspruchnahme/Entschädigung**

##### **6.1.1.1 Allgemeine Hinweise**

Die Grundstücke, die für die Baumaßnahmen und den späteren Betrieb der 380-kV-Leitung in Anspruch genommen werden, sind in den Lage- und Grunderwerbsplänen (Anlage 6) dargestellt. Art und Umfang der Inanspruchnahme von Grundeigentum durch das geplante Vorhaben sind im Grunderwerbsverzeichnis (Anlage 12) aufgelistet. Den Grundstückseigentümern werden aus Datenschutzgründen Schlüsselnummern zugewiesen. Die dazugehörige Schlüsselnummernliste mit den Namen der Grundstückseigentümer liegt nicht öffentlich aus.

Die antragsgegenständliche Grundinanspruchnahme erfolgt entweder als dauerhafte Grundinanspruchnahme (Erwerb oder dingliche Sicherung) oder als temporäre Grundinanspruchnahme.

Trotz der Aufnahme der betroffenen Flächen in das Grunderwerbsverzeichnis strebt die Antragstellerin für alle Grundinanspruchnahmen vorrangig einvernehmliche Vereinbarungen mit den Grundstückseigentümern (Kaufverträge, Dienstbarkeitsbewilligungen etc.) an. Kommen solche privatrechtlichen Einigungen nicht zustande, stellt der Planfeststellungsbeschluss die Grundlage für die nachfolgenden Enteignungsverfahren dar (§ 45 EnWG).

Bei der Vorbereitung und Durchführung der Baumaßnahmen verursachte Schäden an Straßen, Wegen und Flurstücken werden wieder beseitigt. Der ursprüngliche Zustand wird in Abstimmung mit den entsprechenden Eigentümern bzw. Nutzern wiederhergestellt. Bei Nichteinigung der Parteien wird gegebenenfalls ein vereidigter Sachverständiger hinzugezogen.

##### **6.1.1.2 Dauerhafte Inanspruchnahme**

###### **Erwerb von Grundstücken**

Der Erwerb von Grundstücken ist im Rahmen der Planfeststellung ausschließlich für die direkten Standorte der Kabelübergangsanlagen vorgesehen.

###### **Dingliche Sicherung in Form von Grunddienstbarkeiten**

Zur dauerhaften, eigentümerunabhängigen rechtlichen Sicherung der Flächen für sämtliche sonstige bauliche Anlagen (z.B. Maststandorte), die überspannten Grundstücksflächen einschließlich der Schutzbereiche der Freileitung sowie der Kabelanlagen einschließlich der Schutzbereiche, ist die Eintragung einer Grunddienstbarkeit in Abteilung II des Grundbuchs vorgesehen. Zudem ist – soweit erforderlich – für die Zuwegungen zu den Masten, zu den Kabelübergangsanlagen, zu den Kabelanlagen und zu den Schutzstreifen ebenfalls die Eintragung einer Dienstbarkeit im Grundbuch vorgesehen.

Die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit setzt eine notariell beglaubigte Bewilligung des jeweiligen Grundstückseigentümers voraus. Die Antragstellerinnen setzen sich daher mit jedem einzelnen vom Vorhaben berührten Grundstückseigentümer in Verbindung und bemühen sich um die Unterzeichnung einer entsprechenden privatrechtlichen Dienstbarkeitsbewilligung, die auch Entschädigungsregelungen enthält. Das Muster einer solchen Vereinbarung liegt den Planfeststellungsunterlagen in Anlage 12 (Grunderwerb) bei.

Die Dienstbarkeit gestattet der Antragstellerin entsprechend der Bewilligung die Inanspruchnahme des Grundstücks für den Bau und den Betrieb der Leitung. Erfasst werden insoweit die Inanspruchnahme des Grundstücks, unter anderem durch Betreten und Befahren zur Vermessung, Baugrunduntersuchung, Mastgründung und -montage, Seilzug, Korrosionsschutzarbeiten, Errichtung des Kabelgrabens und der Muffenstandorte, Verlegung der Leerrohre und Einzug der Kabel und sämtliche Nebentätigkeiten während der Leitungserrichtung, sowie die Nutzung des Grundstücks während des Leitungsbetriebs für Begehungen und Befahrungen zu Kontrollzwecken, Rückschnittarbeiten zur Freihaltung des Schutzbereichs der Leitung sowie Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten.

#### **6.1.1.3 Temporäre Inanspruchnahme von Grundstücken**

Neben der dauerhaften Grundinanspruchnahme gibt es Grundstücke, die lediglich temporär in Anspruch genommen werden, zum Beispiel durch Arbeitsflächen am Mast oder temporäre Zuwegungen. Bei solchen Flurstücken ist eine grundbuchliche Sicherung nicht erforderlich. Die Sicherung dieser Flächen erfolgt vielmehr über privatrechtliche Gestattungsverträge. Die entsprechenden Flächen können ebenfalls der Anlage 6 (Lage-/Grunderwerbspläne) sowie der Anlage 12 (Grunderwerb) entnommen werden. Kommt eine vertragliche Einigung nicht zustande, stellt der Planfeststellungsbeschluss die Grundlage für die zwangsweise vorübergehende Beschränkung des Eigentumsrechts zur Ermöglichung der Inanspruchnahme der Grundstücke dar.

#### **6.1.1.4 Sonstige Beschränkungen des Eigentums- bzw. Nutzungsrechts**

Entsprechende Beschränkungen ergeben sich gegebenenfalls zudem daraus, dass

- leitungsgefährdende Bäume und Sträucher nicht im Schutzbereich der Leitung belassen werden bzw. von der Antragstellerin zurückgeschnitten werden dürfen sofern sie im Aufwuchs in den Schutzbereich eindringen,
- Bauwerke und sonstige Anlagen nur im Rahmen der jeweils gültigen Abstandsnorm – aktuell EN 50341-3-4 – und nach vorheriger schriftlicher Zustimmung der Antragstellerin errichtet werden dürfen,
- sonstige leitungsgefährdende Verrichtungen, etwa betriebsgefährdende Annäherungen an die Leiterseile durch Aufschüttungen, untersagt sind,
- leitungsgefährdende Bauwerke und sonstige Anlagen über der Kabelanlage nicht errichtet und tief wurzelnde Pflanzen nicht gepflanzt werden dürfen sowie
- sonstige leitungsgefährdende Verrichtungen, etwa betriebsgefährdende Annäherungen an die stromführenden Leiter der Kabelanlage durch Freilegen, untersagt sind.

### 6.1.1.5 Entschädigungen und sonstige Ersatzzahlungen

Die wirtschaftlichen Nachteile, die durch die Inanspruchnahme von Grundstücken entstehen, werden monetär entschädigt. Dies sind insbesondere Entschädigungen für die dauerhafte Inanspruchnahme der Grundstücke bzw. für die Eintragung einer Dienstbarkeit. Die Höhe der Entschädigung ist nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens.

Bei der Vorbereitung und Durchführung der Baumaßnahmen und im späteren Betrieb entstehende Schäden an Straßen, Wegen und Flurstücken werden wieder beseitigt. Der ursprüngliche Zustand wird in Abstimmung mit den entsprechenden Eigentümern bzw. Nutzern wiederhergestellt. Bei Nichteinigung der Parteien wird gegebenenfalls ein vereidigter Sachverständiger hinzugezogen.

### 6.1.2 Forst- und Landwirtschaft

#### Forstwirtschaft

In der Gemarkung Bockhorn (im Bereich der Masten 053 bis 056) werden auch forstlich genutzte Flächen direkt für das Vorhaben in Anspruch genommen (zum Beispiel durch Überspannung). Die Funktion des Waldes wird hierdurch nicht berührt. Lediglich für die Bewirtschaftung dieser Flächen werden sich durch den sogenannten Waldschutzstreifen Änderungen ergeben.

#### Landwirtschaft

Ein Großteil der für das Vorhaben erforderlichen Flächeninanspruchnahme betrifft landwirtschaftlich genutzte Flächen (Maststandorte, überspannte Grundstücksflächen einschließlich der Schutzbereiche der Freileitung sowie der Kabelanlagen einschließlich der Schutzbereiche der Kabelanlagen).

Zur Vorbereitung des Ausgleiches der mit diesen Eingriffen verbundenen Beeinträchtigungen (zum Beispiel Reduzierung der für die Bewirtschaftung zur Verfügung stehenden Fläche) für Eigentümer und Nutzungsberechtigte haben zwischen der TenneT und den betreffenden Bauernverbänden umfangreiche Abstimmungen stattgefunden. Ziel ist die Unterzeichnung einer Rahmenvereinbarung zum Umfang der Inanspruchnahme, dem Rückbau, den zu leistenden Entschädigungszahlungen usw., als Grundlage einzeln abzuschließender Gestattungsverträge.

### 6.1.3 Sonstige Rechte Dritter

Die Realisierung des antragsgegenständlichen Netzausbauprojektes berührt auch Planungen und Planungsabsichten Dritter (zum Beispiel Gemeinden, Telekom, Windparkbetreiber und andere).

Die Antragstellerin hat diese Betroffenheiten durch umfangreiche Abstimmungen sowohl mit den betreffenden öffentlichen Planungsträgern als auch mit den Privatpersonen im Vorfeld der Antragseinreichung zu einem Großteil beseitigen oder auf ein Mindestmaß beschränken können.

#### **6.1.4 Kreuzungsvereinbarungen und Gestattungsverträge mit Dritten**

Die rechtliche Sicherung der Nutzung oder Querung des Leitungsvorhabens mit öffentlichen Straßen, Bahnstrecken, Gewässern oder sonstigen Verkehrswegen erfolgt über Kreuzungsverträge bzw. Gestattungsverträge mit den jeweiligen Eigentümern oder Baulastträgern.

#### **6.1.5 Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau**

Die Antragstellerin wird Eigentümerin der jeweiligen Leitung einschließlich deren Nebenanlagen. Eine Verbindung der Anlagen mit Grundstücken, wodurch diese zu einem wesentlichen Bestandteil des Grundstücks würden (§ 94 Bürgerliches Gesetzbuch [BGB]), findet nach § 95 Absatz 1 Satz 2 BGB nicht statt.

Die Antragstellerin ist gemäß § 1020 Satz 2 BGB grundsätzlich dazu verpflichtet, die Leitung und die Masten in einem ordnungsgemäßen Zustand zu erhalten.

Nach Außerbetriebnahme der Leitung hat der Grundstückseigentümer einen Anspruch auf Löschung der Dienstbarkeit aus dem Grundbuch. Dies ergibt sich daraus, dass der mit der Dienstbarkeit erstrebte Vorteil dann endgültig entfallen ist.

Weiterhin steht dem Eigentümer nach Außerbetriebnahme gegebenenfalls ein Anspruch auf Rückbau der Leitung aus § 1004 Absatz 1 Satz 1 BGB zu. Einzelheiten dazu werden ebenfalls in den Gestattungsverträgen geregelt.

### **6.2 Umweltauswirkungen**

#### **6.2.1 Umweltauswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter des UVPG**

Es wurden anlagebedingte, betriebsbedingte und baubedingte Auswirkungen der 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde auf die einzelnen Schutzgüter untersucht. Die Ergebnisse sind in dem UVP-Bericht (Anlage 16) aufbereitet und in der allgemein verständlichen Zusammenfassung nach UVPG (Anlage 2) zusammengefasst.

#### **6.2.2 Detailbetrachtung Immissionen**

##### **6.2.2.1 Elektrische und magnetische Felder**

Höchstspannungsleitungen wie die 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde erzeugen aufgrund der unter Spannung stehenden und Strom führenden Leiterseile niederfrequente elektrische und magnetische Wechselfelder mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz). Die Stärke des elektrischen Feldes – gemessen in Kilovolt pro Meter (kV/m) – ist abhängig von der Spannungsebene der Leitung (hier 380 kV) und unterliegt nur geringen Schwankungen. Die magnetische Feldstärke – gemessen als magnetische Flussdichte in Mikrottesla ( $\mu\text{T}$ ) – ist abhängig von der Stromstärke und damit von der Netzbelastung, die tages- und jahreszeitlichen Schwankungen unterliegt.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 93 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Welche Feldstärken am Boden auftreten, wird neben Spannungsebene, Stromstärke sowie der Anzahl, die Anordnung und der Durchhang der Leiterseile, vor allem vom Bodenabstand bestimmt. Die höchsten Feldstärken am Erdboden treten in der Mitte zwischen zwei Masten auf, das heißt dort, wo die Leiterseile den geringsten Bodenabstand haben. Zu den Masten hin, nehmen die Abstände der Leiterseile zum Boden zu und die Feldstärken am Boden ab.

Nach der 26. BImSchV § 4 Absatz 2 sind bei der Errichtung von Niederfrequenzanlagen die Möglichkeiten auszuschöpfen, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich zu minimieren. Um den geltenden Vorsorgeanforderungen gerecht zu werden, wurde die Planung der 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde im Hinblick auf elektrische und magnetische Felder hinsichtlich verschiedener technischer Parameter optimiert. Dies sind insbesondere:

- optimierte Bodenabstände,
- optimierte Mastgeometrie,
- optimierter Leiterseilquerschnitt,
- optimierte Anzahl der Teilleiter und
- optimierte Leiterseilanordnung.

Beim Betrieb eines Erdkabels ist aufgrund der Schirmwirkung des Kabelmantels und des Erdreiches an der Erdoberfläche kein elektrisches Feld vorhanden. Es treten nur magnetische Felder auf. Der Verlauf der magnetischen Feldstärke der Kabelstrecke ist in Anlage 13 dargestellt.

Nach § 3 der 26. BImSchV sind Hoch- und Höchstspannungsleitungen so zu errichten und zu betreiben, dass in ihrem Einwirkungsbereich in Gebäuden oder auf Grundstücken, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung und unter Berücksichtigung der Immissionen durch andere Niederfrequenzanlagen folgende Grenzwerte nicht überschritten werden:

- für die magnetische Flussdichte 100 Mikrottesla ( $\mu\text{T}$ ) und
- für die elektrische Feldstärke 5 Kilovolt pro Meter (kV/m).

Die Grenzwerte der 26. BImSchV dienen dem Schutz der Bevölkerung vor gesundheitlichen Gefahren durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder. Sie beruhen auf der Richtwertempfehlung der internationalen Strahlenschutzkommission – International Commission of Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP 1998, aktualisiert durch ICNIRP 2010) –, die auf Grundlage einer Auswertung der wissenschaftlichen Literatur zur Wirkung von elektrischen und magnetischen Feldern auf die menschliche Gesundheit erfolgte. Im Interesse eines hohen Schutzniveaus für die Gesundheit hat der Rat der Europäischen Union diese Werte in seiner Empfehlung zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern übernommen (EU 1999).

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 94 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Die Strahlenschutzkommission (SSK) der Bundesregierung und das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) überprüfen kontinuierlich neue wissenschaftliche Veröffentlichungen im Hinblick darauf, ob es wissenschaftlich begründete Zweifel an diesen Grenzwerten gibt (siehe SSK 2014, BfS 2014).

In ihren letzten diesbezüglichen Empfehlungen aus dem Jahr 2008 stellt die SSK fest, „dass auch nach Bewertung der neueren wissenschaftlichen Literatur keine wissenschaftlichen Erkenntnisse in Hinblick auf mögliche Beeinträchtigungen der Gesundheit durch niederfrequente elektrische und magnetische Felder vorliegen, die ausreichend belastungsfähig wären, um eine Veränderung der bestehenden Grenzwertregelung der 26. BImSchV zu rechtfertigen. Aus der Analyse der vorliegenden wissenschaftlichen Literatur ergeben sich auch keine ausreichenden Belege, um zusätzliche verringerte Vorsorgewerte zu empfehlen, von denen ein quantifizierbarer gesundheitlicher Nutzen zu erwarten wäre (SSK 2008)“.

Untersuchungen aus den Jahren 1992 bis 1994 im Auftrag der Niedersächsischen Umweltverwaltung (Brüggemeyer 1994) haben gezeigt, dass die real gemessene Exposition durch niederfrequente elektrische und magnetische Felder in der Nähe von Hoch- und Höchstspannungsleitungen in der Regel erheblich unter den für die maximale Strombelastung errechneten Werten liegt. In einem Abstand von 40 Metern zur Trassenmitte einer 380-kV-Freileitung werden unter wirtschaftlicher Last bei Donau-Masttypen und üblichen Spannfeldweiten in der Regel magnetische Flussdichten von einem Mikrottesla ( $\mu\text{T}$ ) und elektrische Feldstärken von einem Kilovolt pro Meter (kV/m) nicht überschritten (Brüggemeyer 1994).

Die Festlegung des Trassenverlaufs der geplanten 380-kV-Leitung Emden\_Ost-Conneforde erfolgte insbesondere auch im Hinblick auf die Einhaltung möglichst großer Abstände zu Siedlungsflächen. Zur Vermeidung von Störungen des Wohnumfeldes werden zu Wohngebäuden auf Wohnbauflächen und gemischten Bauflächen im Innenbereich Abstände von mindestens 400 Metern eingehalten. Zu Wohngebäuden im Außenbereich werden in der Regel Abstände von mindestens 200 Metern eingehalten. Bei Abständen von 200 Metern und mehr kann davon ausgegangen werden, dass die Auswirkungen elektrischer und magnetischer Felder einer 380-kV-Freileitung auf dem Niveau der allgegenwärtigen Grundbelastung liegen und nicht mehr messbar sind (LROP-VO 2017).

Zum Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV und zur Dokumentation der zu erwartenden elektrischen und magnetischen Felder haben die Antragstellerinnen entsprechende Berechnungen durchgeführt. Diese Berechnungen sind im Immissionsbericht (Anlage 13) dargestellt.

Wie dort dargelegt ist, werden die Anforderungen der 26. BImSchV sowohl für die Freileitungs- als auch für die Erdkabelabschnitte erfüllt.

### 6.2.2.2 Geräusche von Leitungen

Aufgrund der Koronaentladungen an den Leiterseilen kommt es bei feucht-nassen Wetterlagen zu Geräuschentwicklungen, die in benachbarten Siedlungsbereichen Schallimmissionen verursachen können. Beispielhafte Berechnungen an den maßgeblichen Immissionsorten (siehe auch ANLAGE 13.5) belegen, dass der Geräuschpegel an den maßgeblichen Immissionsorten unterhalb des Immissionsrichtwertes (nachts) für allgemeine Wohngebiete (45

dB(A)) liegt. Damit ist sichergestellt, dass die Richtwerte der TA Lärm (1998) eingehalten werden.

Bei den Erdkabelabschnitten ist nicht mit betriebsbedingten Schallimmissionen zu rechnen. Beeinträchtigende Auswirkungen von betriebsbedingten Geräuschimmissionen können daher ausgeschlossen werden.

### 6.2.2.3 Partikelionisation

Bei sehr hohen elektrischen Feldstärken verbunden mit partiellen Durchschlägen der Luft (Koronaeffekte) können Staubpartikel ionisiert werden. Aufgrund der niedrigen Randfeldstärken an den Leiterseilen der 380-kV-Freileitung mit Bündelleiter ist nur mit sehr geringen Koronaeffekten zu rechnen. Dadurch begründet sowie durch die permanente Rekombination der Ionen zu ungeladenen Teilchen kann davon ausgegangen werden, dass eine erhöhte Ionenkonzentration im Bereich der Leiterseile nicht nachweisbar ist.

### 6.2.2.4 Eislast

Bei bestimmten, jedoch äußerst selten auftretenden Witterungsverhältnissen und gleichzeitigen sehr geringen Betriebsströmen kann es, genauso wie bei allen anderen der Witterung ausgesetzten Objekten, zum Eisansatz an der Leitung kommen. Die statische Auslegung der Seile, Komponenten, Tragwerke und Fundamente berücksichtigt die für den Errichtungsbereich typischerweise auftretenden Eislasten. Der Eisbelag taut bei entsprechender Witterungsänderung wieder ab. Ebenso wie der Eisansatz selbst ist das Herabfallen von Eisbruchstücken nach dem Stand der Technik nicht vermeidbar, aber äußerst selten. Es entsteht hierdurch somit kein unvertretbares Risiko.

### 6.2.3 Beeinträchtigungen von FFH- und Vogelschutz-Gebieten

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zu der geplanten 380-kV-Leitung von Emden\_Ost nach Conneforde sind die möglichen erheblichen Beeinträchtigungen der für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile der Natura-2000-Gebiete im Planungskorridor zu untersuchen.

Es sind folgende FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete von dem Vorhaben berührt.

- EU-Vogelschutzgebiet „Emsmarsch von Leer bis Emden“ Nr. V10 (DE 2609-401)
- EU-Vogelschutzgebiet „Fehntjer Tief“ Nr. 07 (DE 2611-401)
- FFH-Gebiet „Fehntjer Tief und Umgebung“ (DE 2511-331)
- FFH-Gebiet „Lengener Meer, Stapeler Moor, Baasenmeers-Moor“ (DE 2613-301)

Für diese betrachteten Natura-2000-Gebiete konnten erhebliche Beeinträchtigungen der Schutz- und Erhaltungsziele nicht von vornherein ausgeschlossen werden, weshalb eine vertiefende Natura-2000-Verträglichkeitsuntersuchung durchgeführt werden musste. Hierzu wird im Einzelnen auf die Anlage 17 zur Planfeststellungsunterlage verwiesen.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 96 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

Die Natura 2000 Verträglichkeitsuntersuchungen ergaben für die beiden Vogelschutzgebiete Nr. V07 und Nr. V10, dass es unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Schadensbegrenzung zu keiner erheblichen Belästigung der Vogelarten und zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen der Lebensräume kommt, die sich auf die Ziele des Artikels 4 der Vogelschutzrichtlinie erheblich auswirken.

Der Bau der 380-kV-Leitung ist ebenfalls mit keinen erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele für die FFH-Gebiete „Lengener Meer, Stapeler Moor, Baasenmeers Moor“ und „Fehntjer Tief und Umgebung“ verbunden.

Die Maßnahmen zur Schadensbegrenzung sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan (Anlage 15) verbindlich festgelegt

Somit ist das geplante Vorhaben für alle betrachteten Natura-2000-Gebiete im Sinne der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) und der EU-Vogelschutzrichtlinie verträglich.

### **6.3 Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände**

Durch die geplante Errichtung der 380-kV-Leitung können Tier- und Pflanzenarten betroffen sein, die artenschutzrechtlichen Bestimmungen unterliegen, sodass im Rahmen der Planfeststellung für die relevanten Arten eine artenschutzrechtliche Betrachtung gemäß § 44 BNatSchG durchgeführt werden muss. Artenschutzrechtliche Vorgaben finden sich im BNatSchG, dabei insbesondere in §§ 44 und 45, wo Zugriffsverbote (= Verbotstatbestände) definiert sind, die bei Planungs- und Zulassungsverfahren im Hinblick auf alle besonders und streng geschützten Arten zu berücksichtigen sind. Bei zugelassenen Eingriffen im Sinne der Eingriffsregelung sind in der gesonderten artenschutzrechtlichen Betrachtung nach § 44 BNatSchG nur die europarechtlich geschützten Arten (europäische Vogelarten sowie für die Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie) zu behandeln. Die sonstigen geschützten Arten sind Gegenstand der Bearbeitung im Rahmen der Eingriffsregelung (Anlage 15). In die Artenschutzrechtliche Prüfung wurden sowohl der Neubau der 380-kV-Leitung als auch der Rückbau der 220-kV-Leitung einbezogen.

Die aus der Planung resultierenden Wirkfaktoren und ihre Wirkweiten bedingen den zu betrachtenden Untersuchungsrahmen. Gemäß den rechtlichen Rahmenbedingungen sind alle europarechtlich geschützten Arten zu betrachten, soweit sie für den Untersuchungsraum nachgewiesen oder ihre Betroffenheit aus anderen Gründen nicht ausgeschlossen werden kann.

Folgende Wirkfaktoren erwiesen sich dabei als betrachtungsrelevant:

- Schädigungen und Störungen an den Nestern von Brutvögeln des Offenlands während der Bauphase,
- Mögliche Störungen von Rastvögeln während der Bauphase,
- Mögliche Störungen von brütenden Großvögeln während der Bauphase,
- Eingriff in Höhlenbäume mit potentiellen Fledermausquartieren bzw. mit potentiellen Neststandorten und Höhlenbrütern,,

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 97 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

- Fällung von Höhlenbäumen mit potentiellen Fledermausquartieren (dieser Konflikt kommt aber in beiden Erdkabelabschnitten nicht zum Tragen),
- Schädigungen und Störungen an den Nestern von Brutvögeln der Gehölzbestände während der Bauphase,
- Schädigung von Amphibien (Moorfrosch) und Reptilien (Schlingnatter) während ihrer Aktivitätsphase oder während der Winterruhe,
- Kollisionsrisiko für kollisionsgefährdete Vogelarten
- Mögliche Zerstörung von belegten Nestern auf Masten der Bestandsleitung beim Rückbau,
- Mögliche Schädigung von Gewässerorganismen und Pflanzen beim Bau von Masten oder der Erdkabeltrasse in Gewässernähe

Die Relevanzprüfung zeigte, dass folgende Arten und Artengruppen vertieft zu untersuchen sind:

- Froschkraut aus der Artengruppe der Farn- und Blütenpflanzen
- Fledermäuse aus der Artengruppe der Säugetiere
- Moorfrosch aus der Artengruppe der Amphibien
- Schlingnatter aus der Artengruppe der Reptilien
- Große Moosjungfer aus der Artengruppe der Libellen
- auf der Basis einer Empfindlichkeitsabschätzung ausgewählte Brut- und Gastvogelarten.

Das Ergebnis der Konfliktdanalyse zeigte, dass unter Berücksichtigung und Umsetzung der im Landespflegerischen Begleitplan festgeschriebenen Vermeidungsmaßnahmen und Schutzmaßnahmen sowie einer CEF-Maßnahme Verbotstatbestände des § 44 (1) BNatSchG vollständig ausgeschlossen werden können. Eine CEF-Maßnahme ist vorgesehen für Fledermäuse. Sollten dennoch im Erdkabelabschnitt Höhlenbäume, die potenzielle Fledermausquartiere darstellen können, gefällt werden müssen, so sind im Umfeld der Höhlenbäume Fledermauskästen an geeigneten Bäumen aufzuhängen.

Das geplante Vorhaben ist somit unter allen Gesichtspunkten der artenschutzrechtlichen Betrachtung als verträglich einzustufen.

## 7 Landschaftspflegerischer Begleitplan

### 7.1 Allgemeines

Nach § 15 Absatz 1 BNatSchG ist der Verursacher eines Eingriffes dazu verpflichtet *„... vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen. Beeinträchtigungen sind vermeidbar, wenn zumutbare Alternativen, den mit dem Eingriff verfolgten Zweck am gleichen Ort ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu erreichen, gegeben sind.“*

Unvermeidbare Beeinträchtigungen sind nach § 15 Absatz 2 BNatSchG *„... durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist. Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neu gestaltet ist.“*

Ziel der landschaftspflegerischen Begleitplanung ist es, die durch das geplante Vorhaben zu erwartenden Eingriffe in Natur und Landschaft darzustellen und Maßnahmen abzuleiten, die diese Eingriffe soweit als möglich vermeiden bzw. mindern (Vermeidungsgebot gemäß § 15 Absatz 1 BNatSchG), unvermeidbare Beeinträchtigungen ausgleichen (Ausgleichspflicht gemäß Zusammenfassung der Kompensationsmaßnahmen § 15 Absatz 2 BNatSchG) und für nicht ausgleichbare Eingriffe Ersatz schaffen (§ 15 Absatz 2 BNatSchG).

### 7.2 Zusammenfassung zu den Kompensationsmaßnahmen

Die durch das geplante Vorhaben nach Umsetzung der Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung sowie der Schutzmaßnahmen verbleibenden Eingriffe in Natur und Landschaft sind entsprechend den gesetzlichen Vorgaben auszugleichen oder zu ersetzen. Der Umfang und die Art der Kompensationsmaßnahmen wurden funktionsbezogen nach Möglichkeit im räumlich-funktionalen Zusammenhang geplant.

Insgesamt ergeben sich folgende eingriffsrelevante Wirkungen, die nicht vermieden werden können:

- Neuversiegelung von Boden,
- Umlagerung und ggf. Abtransport sowie evtl. Entsorgung von Boden im Erdkabelabschnitt.
- Beeinträchtigung des Landschaftsbildes,
- Verluste an Waldflächen und Feldgehölzen durch Waldschneisen und Waldanschnitte sowie durch Einschlag von Feldgehölzen,
- Eingriffe in sonstige wertvolle Biotope,

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

- Eingriffe in Feldhecken und Wallhecken (Einkürzung von Hecken und Verlust von Hecken) und Fällen von Einzelbäumen,
- Beeinträchtigung von Brutvogel-Lebensräumen gefährdeter Offenlandarten,
- Beeinträchtigung von Gastvogel-Nahrungsgebieten.

Die Kompensationsmaßnahmen umfassen folgende Einzelmaßnahmen:

- A 01: Rückbau der bestehenden 220-kV-Leitung  
Der Rückbau der Bestandsleitung dient zum Ausgleich von Eingriffen in das Landschaftsbild, in Brut- und Rastvogellebensräume und in den Boden.
- A 02: Anpflanzung von Laubbäumen im Trassenumfeld  
Anpflanzung von Laubbäumen im Trassenumfeld sind vorgesehen als Ausgleich für den Verlust von Einzelbäumen sowie zur Aufwertung des Landschaftsbildes.
- A 03: Entwicklung einer Baum-Strauch-(Wall)hecke  
Eingriff in ältere Baum-(Wall-)hecken können anteilig auf dem Standort bisheriger Baum-(Wall-)hecken ausgeglichen werden durch die Entwicklung einer Strauchhecke.
- A 04: Neuanlage von Wallhecken  
dienen dem Ausgleich für den Verlust von Wallhecken
- A 05: Neuanlage von Hecken  
als Ausgleich für den Verlust von Hecken.
- A 06: Neuanlage von Wald  
ist vorgesehen um Eingriffe in naturnahe Waldbestände auszugleichen sowie zur forstrechtlichen Kompensation
- A 07: Entwicklung von Niederwald in Waldschneisen  
in Waldschneisen ist eine Entwicklung von Niederwald vorgesehen als Ausgleich für Eingriffe in naturnahe Waldbestände und als Maßnahme zur Walderhaltung.
- A 08: Wiederherstellung der sonstigen wertvollen Biotope  
baubedingte Eingriffe in extensives Grünland oder Ruderalfluren können in der Regel auf der Eingriffsfläche ausgeglichen werden.
- A 09: Entwicklung von Gebüschvegetation auf bisherigem Gehölzstandort zum Ausgleich für Eingriffe in Waldbestände, Feldgehölze und Gebüsche. Die Maßnahme wird im überspannten Bereich auf der Eingriffsfläche umgesetzt.
- A 10: Entwicklung von Wald auf bisherigem Waldstandort  
zum Ausgleich für Eingriffe in Waldbestände im Bereich der Provisorien. Der Ausgleich findet am Ort des Eingriffs statt.
- A 11: Installation von Fledermauskästen  
als Ausgleich für die Fällung von Höhlenbäumen in Erdkabelabschnitten (bei dieser

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

Maßnahme handelt es sich um eine vorgezogene Ausgleichsmaßnahme nach Artenschutzrecht).

- E1: Entwicklung von Extensivgrünland zur Bodenregeneration als Ersatz für die Versiegelung von Boden sowie Bodenauf- und –abtrag in den Erdkabelabschnitten.

### 7.3 Ersatzzahlungen

#### 7.3.1 Ersatzzahlungen für nicht ausgleichbare oder ersetzbare Eingriffe

Trotz der intensiven Recherchen nach geeigneten Maßnahmen und Flächen war es nicht möglich, zum gegenwärtigen Zeitpunkt für den gesamten Kompensationsbedarf geeignete Flächen zur Umsetzung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zu finden. TenneT hat die Absicht, den Eingriff möglichst vollumfänglich über Realkompensation auszugleichen oder zu ersetzen und wird im Laufe des Planfeststellungsverfahrens weitere Maßnahmen akquirieren. Dennoch soll vorsorglich für die nicht ausgleichbaren oder ersetzbaren Eingriffe ein Ersatzgeld beantragt werden.

Nach § 15 Abs. 6 BNatSchG sind Ersatzzahlungen zu leisten, wenn ein Eingriff zugelassen oder durchgeführt wird, obwohl die Beeinträchtigung nicht zu vermeiden oder nicht in angemessener Frist auszugleichen oder zu ersetzen ist.

Die Ersatzzahlungen wurden berechnet unter Berücksichtigung der Kosten für Grundstückserwerb, Entschädigung für angrenzende Flächen (bei Heckenanpflanzung), Planung der Maßnahme, Ersteinrichtung sowie Pflege. Detaillierte Angaben zur Höhe des Ersatzgeldes sind dem Maßnahmenblatt **EZ01 bis EZ04** zu entnehmen (s. ANLAGE 15.4).

Ersatzgeld Baumanpflanzungen	41.400,00 Euro
Ersatzgeld Anlage von Wallhecken	276.049,50 Euro
Ersatzgeld Anlage von Hecken	62.381,50 Euro
Ersatzgeld Entwicklung von Extensivgrünland	79.083,12 Euro
<b>Summe Ersatzgeld:</b>	<b>458.914,12 Euro</b>

Die Höhe des Ersatzgeldes beläuft sich insgesamt auf ca. **458.915,- Euro**. Die Ersatzzahlungen werden fällig sobald der Eingriff erfolgt. Die Landkreise werden die Gelder für Ersatzzahlungen zweckgebunden für die Verbesserung des Zustandes von Natur und Landschaft verwenden.

#### 7.3.2 Ersatzzahlungen für Eingriffe ins Landschaftsbild

Die Eingriffe in das Landschaftsbild durch den geplanten Ersatzneubau 380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde können zum größten Teil über den Rückbau der 220-kV-Bestandsleitung ausgeglichen werden (Ausgleichsmaßnahme A01). Für den nicht ausgleichbaren Anteil werden Ersatzzahlungen auf Basis des § 6 Abs. 1 NAGBNatSchG geleistet. Die Ersatzgeldermittlung erfolgte auf der Basis der Kostenermittlung für das Vorhaben. Unter Anrechnung des Rückbaus der 220-kV-Bestandsleitung ist ein Ersatzgeld in

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 101 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

der Höhe von **1.227.031,09 Euro** zu leisten, dass sich anteilig auf die vom Vorhaben berührten Landkreise aufteilt.

#### **7.4 Ersatzaufforstung**

Der Ersatzaufforstungsbedarf beträgt **4,8 ha**. Die benötigten Ersatzaufforstungsflächen werden vom Forstamt Neuenburg zur Verfügung gestellt. Das Forstamt Neuenburg verfügt über ausreichend zur Ersatzaufforstung genehmigte Flächen um einen Kompensationsbedarf in der Größe von 4,8 ha zu befriedigen. So können im Aufforstungspools „Wold“, Landkreis Ammerland, Gemeinde Bad Zwischenahn, Ersatzaufforstungsflächen bis zu 5,0 ha bereitgestellt werden. Im Rahmen der Umsetzung werden als Waldtypen Stieleiche-Hainbuchenwald und Stieleiche-Edellaubholzwald entwickelt.

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde**

## 8 Glossar

A	Ampere (Einheit der elektrischen Stromstärke)
Abspannabschnitt	Leitungsabschnitt zwischen zwei Winkelabspannmasten (WA) bzw. Winkelendmasten (WE)
Abspannmast	An Abspann- bzw. Endmasten werden die Leiter an Abspannketten befestigt, welche die resultierenden bzw. einseitigen Leiterzugkräfte auf den Stützpunkt übertragen und damit Festpunkte in der Leitung bilden.
ARegV	Anreizregulierungsverordnung
AVV Lärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
BBPlG	Bundesbedarfsplangesetz
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
Betriebsmittel	Allgemeine Bezeichnung von betrieblichen Einrichtungen in einem Netz zur Übertragung von elektrischer Energie (zum Beispiel Transformator, Leitung, Schaltgeräte, Leistungs-, Trennschalter, Strom-, Spannungswandler etc.)
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
Bündelleiter	Leiter, der aus mehreren Teilleitern besteht
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
CEF-Maßnahme	Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme zur Wahrung der ökologischen Funktion im räumlichen Zusammenhang (engl.: Continuous Ecological Functionality Measures)
dB(A)	Dezibel, Geräuschpegel A – bewertet
DB Netz	DB Netz AG
Drehstromsystem	Ein aus drei gleich großen um 120 Grad verschobenen Spannungen und Strömen gebildetes Drehstromsystem
Eckstiele	Eckprofile eines Mastes
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
ENGIE Deutschland	ENGIE Deutschland AG (vormals GDF SUEZ Energie Deutschland AG)

Projekt/Vorhaben:

## 380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde

EnLAG	Energieleitungsausbaugesetz/ Gesetz zum Ausbau von Energieleitungen
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EOK	Erdoberkante
FFH-RL	<p>Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie</p> <p>Die FFH-RL bildet die zentrale Rechtsgrundlage für den Naturschutz in der Europäischen Union. Ihr Ziel: Alle für Europa typischen wildlebenden Arten und natürlichen Lebensräume sollen in einen günstigen Erhaltungszustand gebracht werden. Damit dient die FFH-RL dem Erhalt der biologischen Vielfalt in der EU.</p>
Freileitung	<p>Oberirdisch verlegte Stromtrasse</p> <p>Je nach Funktion der Masten unterscheidet man zwischen Trag- und Abspannmasten. Drehstromsysteme sind stets Dreileitersysteme. Als Isolatoren werden Hängeisolatoren verwendet, als Masten meistens Stahlfachwerkmasten (Gittermasten). Ein Erdseil wird für den Blitzschutz verwendet. Die Praxis einer nachträglichen Installation einzelner Stromkreise ist weit verbreitet.</p>
Gestänge	Fachbegriff für Tragwerk
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
Hochspannung	Spannungsbereich von 60 bis 110 kV
Höchstspannung	Spannungsbereich von 220 kV und höher
Hz	<p>Hertz (physikalische Einheit der Frequenz)</p> <p>Das europäische Stromnetz ist ein Drehstromnetz mit einer Frequenz von 50 Hz. Das bedeutet, dass der Strom hundertmal pro Sekunde seine Richtung verändert. Der alltägliche Strom, der beispielsweise eine Lampe zum Leuchten oder einen Motor zum Laufen bringt, hat 50 Hz. In Europa sind alle elektrischen Geräte auf diese Frequenz abgestimmt.</p>
ICNIRP	Internationale Strahlenschutzkommission für nicht-ionisierende Strahlung
Korona-Entladung	Teildurchschläge in der Luftisolierung bei Freileitungen
KP	Kabelpunkt
KÜA	Kabelübergangsanlage; Anlagenteil, in dem der Übergang von der Freileitung zum Erdkabel und umgekehrt erfolgt
kV	Kilovolt (1.000 V)
kV/m	Kilovolt pro Meter (Einheit der elektrischen Feldstärke)

Projekt/Vorhaben:

## 380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde

LBP	Landespflegerischer Begleitplan Der LBP stellt in der Bundesrepublik Deutschland die Maßnahmen dar, die bei einem Bauvorhaben, das Eingriffe in die Natur und Landschaft erfordert, zur Kompensation oder Minimierung dieser Eingriffe geplant sind. Der LBP ist Bestandteil der Planunterlagen, die zur Genehmigung des Bauvorhabens erforderlich sind.
Leiterseil	Seilförmiger Leiter
LROP-VO	Landes-Raumordnungsprogramm
Mittelspannung	Spannungsbereich von 1 kV bis 30 kV
Monitoring	Das Monitoring von Freileitungen ist eine Methode zum witterungsgeführten Betrieb von Freileitungen. Je nach Witterung sind bei einer Freileitung optimierte Übertragungskapazitäten möglich.
MVA	Megavoltampere (1.000.000 VA, Einheit für Schein- und Blindleistung)
MW	Megawatt (1.000.000 W, Einheit für Wirkleistung)
$\mu$ T	Mikrotesla (1/1.000.000 Tesla, Einheit der magnetischen Flussdichte)
Netz	System von zusammenhängenden Einrichtungen (Leitungen, Umspannwerke) zur Übertragung von elektrischer Energie
(n-1)-Kriterium	Anforderung an das Übertragungsnetz zur Beurteilung der Netz- und Versorgungssicherheit Beinhaltet ein Netzbereich eine bestimmte Anzahl (n) von Betriebsmitteln, so darf ein beliebiges Betriebsmittel ausfallen, ohne dass es zu dauerhaften Grenzwertverletzungen bei den verbleibenden Betriebsmitteln kommt, dauerhafte Versorgungsunterbrechungen entstehen, eine Gefahr der Störungsausweitung besteht oder eine Übertragung unterbrochen werden muss
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küstenschutz und Naturschutz
NLStBV	Niedersächsischer Landesbetrieb für Straßenbau und Verkehr.
NROG	Niedersächsisches Raumordnungsgesetz
NVwVfG	Niedersächsisches Verwaltungsverfahrensgesetz
PNV	Potenzielle natürliche Vegetation
Querträger	Seitliche Ausleger (Traverse) an einem Mast zur Befestigung der Leiter

Projekt/Vorhaben:

## 380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde

Redispatch	Präventive oder kurative Beeinflussung von Erzeugerleistung durch den Übertragungsnetzbetreiber mit dem Ziel, kurzfristig auftretende Engpässe zu vermeiden oder zu beseitigen
Regelzone	Gebiet, für dessen Primärregelung, Sekundärregelung und Minutenreserve ein Übertragungsnetzbetreiber verantwortlich ist
ROG	Raumordnungsgesetz
Schaltanlage	Einrichtung zum Schalten von elektrischen Systemen
SSK	Strahlenschutzkommission
Spannfeld	Leitungsbereich zwischen zwei Masten
Stromkreis	Einzelne elektrische Verbindung zweier Umspannwerke, bestehend baulich aus einem System einer Leitung und Schaltfeldern in den Umspannwerken
StVO	Straßenverkehrs-Ordnung
System	Drei zusammengehörige, voneinander und der Umgebung isolierte Leiter zur Übertragung von Drehstrom
Tragmast (T)	Tragmasten tragen die Leiter (Tragketten) bei geradem Verlauf. Sie übernehmen im Normalbetrieb keine Zugkräfte.
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
Traverse	<i>siehe Querträger</i>
UCTE	Union for the Coordination of Transmission of Electricity (Westeuropäisches Verbundnetz)
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
Umspannwerk	Hochspannungsanlage mit Transformatoren zum Verbinden von Netzen verschiedener Spannungen
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UW	Umspannwerk
V	Volt (Einheit der elektrischen Spannung)
VA	Voltampere (Einheit der Blind- oder Scheinleistung)
Verluste	Energie, die beispielsweise nutzlos in Wärme umgewandelt wird

Projekt/Vorhaben:

**380-kV-Leitung Emden\_Ost – Conneforde****Org.einheit:** LPG-NH-PC-CF  
**Name:** A.Landgraf-Konschak  
**Datum:** 01.12.2017  
**Seite:** 106 von 106  
**Telefon:** 0921-50740-0  
**Projekt-Nr.:** A210

VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
W	Watt (Einheit der elektrischen Leistung)
WA	Winkelabspannmast ( <i>siehe Abspannmast</i> )
WE	Winkelendmast
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
zweissystemig	Leitung mit zwei Drehstromsystemen zu je drei Leitern