

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 1 von 16
Projekt/Vorhaben: 380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

Aufgestellt: Bayreuth, den 14.07.2016   i.V. J. Siegmann i.A. T. Sälzer	Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren			
Prüfvermerk				
	Ersteller			
Datum				
Unterschrift				
Änderung(en):				
Datum				
Unterschrift				
Änderung(en):				
Rev.-Nr.	Datum	Erläuterung		
A	23.03.2018	Textliche Ergänzungen nach Planänderungen		
Anhänge:				
Anhang 1: Berechnungsergebnisse für elektrischen und magnetischen Feldern und Schallpegel für relevante Immissionsorte (Tabelle)				
Anhang 2: Berechnungsergebnisse für Spannungsfeld Mast 002 – Mast 003 (Musterrechnung)				
Anhang 3: Berechnungsergebnisse für Spannungsfeld Mast 014 – Mast 015 (Anzeige für Niederfrequenzanlagen gem. 26. BImSchV)				
Anhang 4: Berechnungsergebnisse für Spannungsfeld Mast 018 – Mast 019 (Anzeige für Niederfrequenzanlagen gem. 26. BImSchV)				
Anhang 5: Berechnungsergebnisse für Spannungsfeld Mast 020 – Mast 021 (Anzeige für Niederfrequenzanlagen gem. 26. BImSchV)				
Anhang 6: Berechnungsergebnisse für Spannungsfeld Mast 022 – Mast 023 (Musterrechnung)				
Anhang 7: Berechnungsergebnisse für 220-kV-Freileitungsprovisorien (Musterrechnung)				

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 2 von 16
Projekt/Vorhaben: 380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

1	ALLGEMEINES	4
1.1	Vorhabenträger.....	4
1.2	Beschreibung der zu untersuchenden Leitungsführungen	4
2	AUFGABENSTELLUNG	5
2.1	Ermittlung der Immissionswerte für 380-kV-Leitung (Hauptleitung)	5
2.2	Ermittlung der Immissionswerte für Provisorien	5
3	GRENZ- UND RICHTWERTE DER IMMISSIONEN	7
3.1	Allgemein.....	7
3.2	Elektrische und magnetische Felder	7
3.3	Koronageräusche.....	9
4	ERMITTLUNG DER IMMISSIONSWERTE	11
4.1	Allgemein.....	11
4.2	Berechnungsparameter	11
4.3	Berechnungsergebnisse der zu erwartenden Immissionen.....	12
5	GLEICHZEITIGE IMMISSIONEN VON ELEKTROMAGNETISCHEN FELDERN IM FREQUENZBEREICH ZWISCHEN 1 HZ UND 10 MHZ	14
6	ZUSAMMENFASSUNG DER BERECHNUNGSERGEBNISSE	15
6.1	Immissionsorte.....	15
6.2	Musterberechnungen	15
6.3	Freileitungsprovisorien.....	15
6.4	Schlussfolgerung.....	16

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 3 von 16
Projekt/Vorhaben: <p style="text-align: center;">380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110</p>		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

Tabellen- und Anhangverzeichnis

Tabellen

TABELLE 1: BERECHNUNGSPARAMETER ZUR ERMITTLUNG DER IMMISSIONEN 12

Anhänge

Anhang 1: Berechnungsergebnisse für elektrischen und magnetischen Feldern und Schallpegel für relevante Immissionsorte (Tabelle)

Anhang 2: Berechnungsergebnisse für Spannfeld Mast 002 – Mast 003 (Musterrechnung)

Anhang 3: Berechnungsergebnisse für Spannfeld Mast 014 – Mast 015

(Anzeige für Niederfrequenzanlagen gem. 26. BImSchV)

Anhang 4: Berechnungsergebnisse für Spannfeld Mast 018 – Mast 019

(Anzeige für Niederfrequenzanlagen gem. 26. BImSchV)

Anhang 5: Berechnungsergebnisse für Spannfeld Mast 020 – Mast 021

(Anzeige für Niederfrequenzanlagen gem. 26. BImSchV)

Anhang 6: Berechnungsergebnisse für Spannfeld Mast 022 – Mast 023 (Musterrechnung)

Anhang 7: Berechnungsergebnisse für 220-kV-Freileitungsprovisorien

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 4 von 16
Projekt/Vorhaben: 380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

1 Allgemeines

1.1 Vorhabenträger

TenneT TSO GmbH ist der erste grenzüberschreitende Übertragungsnetzbetreiber für Strom in Europa mit Sitz in Bayreuth. TenneT TSO GmbH ist einer der vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber. Gemäß § 12 Abs. 3 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) hat die TenneT TSO GmbH 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 Abs. 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 der TenneT TSO GmbH umfassen somit den Betrieb, die Instandhaltung und die weitere Entwicklung des Stromübertragungsnetzes der Spannungsebenen 220 kV und 380 kV in großen Teilen Deutschlands.

1.2 Beschreibung der zu untersuchenden Leitungsführungen

Der hier beantragte Abschnitt: Stade-Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110 stellt einen Abschnitt der Höchstspannungsleitung Dollern – Stade – Sottrum – Wechold – Landesbergen dar. Diese Höchstspannungsleitung bildet wiederum das Vorhaben Nr. 7 des Bundesbedarfsplans, der seinerseits die Anlage des Gesetzes über den Bundesbedarfsplan (Bundesbedarfsplangesetz – BBPIG) vom 23. Juli 2013 ist. Dieser Bundesbedarfsplan wurde wiederum im Rahmen des Verfahrens der Netzausbaubedarfsplanung gemäß §§ 12a bis 12e EnWG aus dem Netzentwicklungsplan (NEP) entwickelt. Im NEP wird das Vorhaben als Projekt P24, Maßnahme 71 genannt. Mit der Aufnahme dieses Vorhabens in den gesetzlichen Bedarfsplan des BBPIG bestätigt der Gesetzgeber den Bedarf für das beantragte Vorhaben. Die Maßnahme 71, Stade – Sottrum beschreibt die Maßnahme mit dem Neubau einer 380-kV-Schaltanlage und den Ersatz der bestehenden 220-kV-Leitungen durch eine neue 380-kV-Leitung zwischen Stade und Sottrum.

Der Leitungsverlauf der geplanten 380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110 beginnt im Süden aus der 380-kV-Leitung Dollern - Wilster LH-14-3105 bei Mast 11 und Mast 12 heraus und verläuft in nördlicher Richtung zum geplanten Umspannwerk UW Stade_West.

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 5 von 16
Projekt/Vorhaben: <p style="text-align: center;">380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110</p>		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

2 Aufgabenstellung

2.1 Ermittlung der Immissionswerte für 380-kV-Leitung (Hauptleitung)

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für die 380-KV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110, sind die von dem Vorhaben ausgehenden Immissionen darzustellen und hinsichtlich der Einhaltung vorgeschriebener Grenz- und Richtwerte zu beurteilen. Hierbei handelt es sich im Einzelnen um:

- elektrische Feldstärken,
- magnetische Flussdichten,
- Koronageräusche (Schallpegel).

Mit Hilfe des zertifizierten Rechenprogramms WinField werden die zu erwartenden elektrischen Feldstärken, magnetischen Flussdichten und Koronageräusche zu relevanten Immissionsorten im Bereich der 380-kV-Freileitung (hier: Hauptleitung) ermittelt.

2.2 Ermittlung der Immissionswerte für Provisorien

Im Verlauf der geplanten 380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt Raum Stade, LH-14-3110 gibt es Bereiche, in denen vorhandene 220-kV-Leitungen gekreuzt werden und daher im Zuge der Baumaßnahmen abzuschalten wären. Da die betroffenen Leitungen während der Bauphase aber aus versorgungstechnischen Gründen grundsätzlich in Betrieb bleiben müssen, sind zusätzliche technische Einrichtungen (Provisorien) zur Aufrechterhaltung des Leitungsbetriebes erforderlich.

Eine mögliche Maßnahme ist die Errichtung von Freileitungsprovisorien. Freileitungsprovisorien werden i. d. R. 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. Der Einsatz von Provisorien und provisorischen Versorgungsanlagen dient in erster Linie der Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit für den Standort der Dow Anlagengesellschaft mbH (Werk Stade) über die bestehenden 220-kV-Leitungen unter Zuhilfenahme der 380-kV-Neubauleitung in Teilabschnitten.

Es handelt sich bei Provisorien um zeitlich begrenzte (temporäre) Einrichtungen.

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 6 von 16
Projekt/Vorhaben: 380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

Die genaue Ausführung der Provisorien ist in Kap. 6.10 (Provisorien) der Anlage 1 (Erläuterungsbericht) beschrieben. Standorte der Freileitungsprovisorien sind in Anhang 4 der Anlage 1 (Lageplan Provisorienplanung) einsehbar.

Analog zu den Immissionswerten der 380-kV-Freileitung (Hauptleitung) werden für die verwendeten Freileitungsprovisorien ebenfalls die zu erwartenden elektrischen Feldstärken, magnetischen Flussdichten und Koronageräusche ermittelt.

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 7 von 16
Projekt/Vorhaben: 380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

3 Grenz- und Richtwerte der Immissionen

3.1 Allgemein

Für das Genehmigungsverfahren sind die mit der Maßnahme verbundenen Immissionen darzustellen und hinsichtlich der Einhaltung vorgeschriebener Grenz- und Richtwerte zu beurteilen. Hierbei handelt es sich um elektrische und magnetische Felder sowie um Koronageräusche, die von der geplanten 380-kV-Freileitung erzeugt werden können.

3.2 Elektrische und magnetische Felder

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

Ursache des elektrischen Feldes ist die Spannung. Die elektrische Feldstärke wird in V/m (Volt pro Meter) oder kV/m (Kilovolt pro Meter) angegeben. Der Betrag hängt ab von der Höhe der Spannung, Anzahl und Abmessungen sowie von der geometrischen Anordnung und den Abständen der Phasen- und Erdseile am Mast, zum Boden und zu geerdeten Bauteilen. Da Netze mit annähernd konstanter Spannung betrieben werden, ergibt sich hierdurch kaum eine Variation der elektrischen Feldstärke. Die elektrische Feldstärke verändert sich lediglich geringfügig durch die vom Leiterstrom abhängenden Leiterseiltemperatur und dem daraus resultierenden variierenden Seildurchhang und Bodenabstand.

Ursache für das magnetische Feld ist der elektrische Strom. Die magnetische Feldstärke wird in A/m (Ampere pro Meter) angegeben. Bei niederfrequenten Feldern wird als zu bewertende Größe die magnetische Flussdichte herangezogen. Die magnetische Feldstärke ist mit der Konstante μ_0 und der materialspezifischen Konstante μ_r , über den Faktor $\mu_0 \cdot \mu_r$ mit der magnetischen Flussdichte (bei Luft ist die $\mu_r = 1$) verknüpft. Die Maßeinheit der magnetischen Flussdichte ist Tesla (T). Sie wird zweckmäßig in Bruchteilen als Mikrottesla (μT) angegeben. Je größer die Stromstärke desto höher ist auch die magnetische Flussdichte. Da die Stromstärke stark von der Netzbelastung abhängt, ergeben sich tages- und jahreszeitliche Schwankungen der magnetischen Flussdichte. Die Berechnungen wurden mit dem maximalen Dauerstrom des Nennlastbetriebes durchgeführt. Die Anforderungen des thermisch zulässigen Grenzstroms für den betroffenen Leiter nach DIN EN 50182 werden erfüllt. Wie auch beim elektrischen Feld ist die magnetische Flussdichte abhängig von der Ausführung und der räumlichen Anordnung der Leiterseile und Erdseile am Mast, den Abständen zum Boden sowie der Anzahl der Erdseile. Die Flussdichte verändert sich ferner durch die vom Leiterstrom abhängigen Leiterseiltemperaturen und dem daraus resultierenden variierenden Leiterseildurchhang und Bodenabstand.

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 8 von 16
Projekt/Vorhaben: <p style="text-align: center;">380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110</p>		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

Die stärksten elektrischen und magnetischen Felder treten im Nahbereich der Leitung zwischen den Masten am Ort des größten Durchhanges der Leiterseile auf. Die Stärke der Felder nimmt mit zunehmender seitlicher Entfernung von der Leitung schnell ab.

Elektrische Felder können durch elektrisch leitfähige Materialien, z.B. durch bauliche Strukturen oder Bewuchs, gut abgeschirmt werden. Magnetfelder können anorganische und organische Stoffe nahezu ungestört durchdringen.

Für elektrische Anlagen mit Nennspannungen größer 1 kV gilt die 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz (26. BImSchV). Dort sind zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen auf Personen, die sich in Gebäuden oder auf Grundstücken nicht nur vorübergehend aufhalten, folgende Immissionsgrenzwerte für Freileitungen mit einer Frequenz von 50 Hz festgelegt:

- elektrische Feldstärke 5 kV/m
- magnetische Flussdichte 100 µT

Nach § 4 Abs. 2 der 26. BImSchV sind bei Errichtung und wesentlicher Änderung von Niederfrequenzanlagen die Möglichkeiten auszuschöpfen, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich zu minimieren. Dieser Forderung wurde durch die Festlegung der Bodenabstände nachgekommen. Weitere Parameter, die die elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder beeinflussen, sind die Wahl der Mastgeometrie, des Leiterseilquerschnittes, der Anzahl der Teilleiter sowie die Anordnung der einzelnen Phasen. Bereits zu Projektbeginn wurden diese Parameter unter Beachtung des Minimierungsgebotes im Rahmen der technischen Machbarkeit festgelegt.

Die in der Verordnung genannten Grenzwerte basieren auf den von der Internationalen Strahlenschutzkommission für nichtionisierende Strahlung (ICNIRP) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) vorgeschlagenen Grenzwerten und sollen dem Schutz und der Vorsorge der Allgemeinheit vor den Auswirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern dienen. Die Werte werden ebenfalls vom Rat der Europäischen Gemeinschaft empfohlen.

In Deutschland sind den Berechnungen und Beurteilungen die höchste betriebliche Anlagenauslastung zugrunde zu legen (Nennlast). Im Betrieb werden die beantragten Leitungen jedoch aus wirtschaftlichen Gründen nicht mit der zugrunde gelegten Nennlast betrieben, sondern im Normalfall mit einer Regellast von bis zu 2.160 A (≈ 60% der Nennlast). Dementsprechend geringer sind auch die regelmäßig zu erwartenden auftretenden Magnetfelder. In einigen EU-Ländern werden andere Rahmenbedingungen zur Berechnung der Grenzwerte, wie z. B. der durchschnittliche Betriebsstrom, vorgeschrieben. Die genannten Werte sind daher international nicht ohne weiteres miteinander vergleichbar.

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 9 von 16
Projekt/Vorhaben: 380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

Von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) wurden Hinweise zur Durchführung der 26. BImSchV festgelegt. In dieser Richtlinie sind im Kapitel II.3.1 die Einwirkbereiche von Niederfrequenzanlagen und maßgebliche Immissionsorte beschrieben. Maßgebliche Immissionsorte sind Orte, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind (siehe hierzu auch Kapitel II.3.2) und sich in folgendem genanntem Bereich einer Anlage befinden. Für Freileitungen gilt die Breite des jeweils an den ruhenden äußeren Leitern angrenzenden Streifens:

- 380-kV-Freileitungen 20 m
- 220-kV-Freileitungen 15 m
- 110-kV-Freileitungen 10 m
- Freileitungen mit Spannung kleiner 110 kV 5 m

Die Werte der ermittelten elektrischen und magnetischen Felder sowie die Koronageräusche beziehen sich auf eine Höhe von 1 m über EOK (Erdoberkante). Vorsorglich hat der Vorhabenträger zusätzlich die Werte in einer Höhe von 4 m über EOK ermittelt, wenn Gebäude mit bewohntem Obergeschoß im oben genannten Bereich der Leitung liegen.

3.3 Koronageräusche

Während des Betriebes von Freileitungen kann es bei ungünstigen Wetterbedingungen wie z. B. sehr feuchter Witterung (Regen oder hohe Luftfeuchte durch Nebel) zu Korona-Entladungen an der Oberfläche der Leiterseile kommen. Dabei können, zeitlich begrenzt, Geräusche verursacht werden.

Der Schallpegel hängt neben den Witterungsbedingungen im Wesentlichen von der elektrischen Feldstärke auf der Oberfläche (= Randfeldstärke) der Leiterseile ab. Die Randfeldstärke wird beeinflusst durch die Höhe der Spannung, Anzahl der Leiterseile je Phasen, Leiterseildurchmesser sowie durch die geometrischen Abstände der Leiterseile und Erdseile untereinander sowie zu geerdeten Bauteilen und zum Boden.

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 10 von 16
Projekt/Vorhaben: 380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

Gemäß TA Lärm betragen die Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden nachts:

- Industriegebiete 70 dB(A) (keine Unterscheidung der Tageszeit)
- Gewerbegebiet 50 dB(A)
- Kern-, Dorf- und Mischgebiete 45 dB(A)
- allgemeine Wohngebiete 40 dB(A)
- reine Wohn- und Kurgebiete 35 dB(A)

Für Wohngebäude im Außenbereich gelten grundsätzlich die Werte für Mischgebiete von 45 dB(A).

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 11 von 16
Projekt/Vorhaben: <p style="text-align: center;">380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110</p>		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

4 Ermittlung der Immissionswerte

4.1 Allgemein

Mittels des Rechenprogramms WinField der Firma Forschungsgesellschaft für Energie und Umweltechnologie (FGEU) werden die zu erwartenden

- elektrischen Feldstärken,
- magnetischen Flussdichten,
- Koronageräusche (Schallpegel)

ermittelt.

Die Berechnungen der elektrischen Feldstärken, magnetischen Flussdichten und Koronageräusche basieren auf den in Kapitel 4.2 aufgeführten Berechnungsparametern.

4.2 Berechnungsparameter

In Tabelle 1 werden die zur Ermittlung der elektrischen Feldstärken, magnetischen Flussdichten und Koronageräusche verwendeten Berechnungsparameter aufgelistet. Diese entsprechen den Vorgaben der 26. BImSchV, die für Berechnungen und deren Beurteilung die höchste betriebliche Anlagenauslastung zugrunde zu legen.

Als Berechnungsgrundlage wurde eine Stromstärke (Anlagenauslastung) von 3.600 A je Stromkreis zugrunde gelegt.

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 12 von 16
Projekt/Vorhaben: 380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

Leitung	4-systemige 380-kV-Freileitung als Stahlgittermastkonstruktion
Leiteseil	4x3x4x565-AL1/72-ST1A (Finch)
Erdseil	264-AL1/34-ST1A (oder geringer bei 2 Erdseilen)
LES - Lichtwellenleiter	Äquivalent zum Erdseil
Höchste maximal mögliche Anlagenauslastung (n-1-Fall)	3 600 A je Stromkreis
Grundlastfall (Normalbetrieb)	bis zu 2.160 A je Stromkreis

Tabelle 1: Berechnungsparameter zur Ermittlung der Immissionen

Die Geometrie der Maste, die Spannfeldlängen, die Seildurchhänge sowie die Lage der tangierten und unterbauten Gebäude sind den Anlagen 6, 7 und 8 der Planfeststellungsunterlagen (Anlage 6: Mastprinzipskizzen, Anlage 7: Lage-/Grunderwerbspläne, Anlage 8: Längenprofile) einsehbar. Mastskizzen und Phasenführung sind auch in den Berechnungsnachweisen aufgezeigt.

4.3 Berechnungsergebnisse der zu erwartenden Immissionen

Im Folgenden werden die Berechnungsergebnisse der betrachteten Immissionsorte im Nahbereich der Leitung dargestellt. Die einzelnen Berechnungen liegen diesem Bericht in den Anhängen 2 bis 6 bei.

Bei den Berechnungen von Mastfeld M 002 – M 003 und Mastfeld M 022 – M 023 handelt es sich um Musterrechnungen. Diese Feldern wurden herangezogen weil hier ein minimale Geländeabstände von 15,6 m bzw. 15 m vorliegen. Die Berechnungen weisen die Einhaltung der Grenz- und Richtwerte bei diesem Bodenabstand nach. Ein berechnungsrelevantes Objekt (relevanter Immissionsort) befindet sich in diesen Spannfeldern nicht.

Weitere Berechnungen wurden in den Mastfeldern M 014 – M 015, M 018 – M 019 und M 020 – M 021 durchgeführt. Die in diesen Abschnitten berechneten Werte für relevante Immissionsorte sind den Nachweisen in den Anhängen 3 bis 5 zu entnehmen. Eine tabellarische Zusammenfassung dieser Berechnungsergebnisse ist in Anhang 1 einsehbar. Da beim Bau der 380-kV-Leitung zeitweise auch Freileitungsprovisorien eingesetzt werden (vgl. Kap. 2.2) wurde für die verwendeten Leitungsgestänge ebenfalls eine Berechnung durchgeführt, die Anhang 7 zu entnehmen ist.

Die Berechnung der Immissionswerte zeigt, dass an den zu überprüfenden Immissionsorten weder der Grenzwert von 5 kV/m für die elektrische Feldstärke, noch der Grenzwert von 100 µT für die

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 13 von 16
Projekt/Vorhaben: 380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

magnetische Flussdichte auch nur annähernd erreicht wird. Dies trifft auch für den Richtwert für Geräusche für Kern-, Dorf- und Mischgebiete (Nachts) von 45 dB(A) zu.

Aufgrund der Mastverschiebungen von Mast 18, 19 und 21 ergeben sich veränderte Standort- und Höhenlagen der Leitung zu den relevanten Immissionsorten. Die Berechnungen für die Mastfelder Mast 18 – 19 (Anhang 4) und Mast 20 – 21 (Anhang 5) wurden deswegen, unter Berücksichtigung der veränderten Maststandorte und –parameter, neu berechnet. Die veränderten Immissionswerte sind in den Anhängen 4 und 5 einsehbar. Die in Anhang 1 einsehbare tabellarische Zusammenfassung wurde ebenfalls entsprechend angepasst. Die vorgenannten Grenz- und Richtwerte (vgl. Kap. 3) werden weiterhin an allen relevanten Immissionsorten eingehalten bzw. deutlich unterschritten.

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 14 von 16
Projekt/Vorhaben: <p style="text-align: center;">380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110</p>		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

5 Gleichzeitige Immissionen von elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich zwischen 1 Hz und 10 MHz

Die 26. BImSchV schreibt gemäß § 3 Abs. 3 vor, dass bei der Ermittlung der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flussdichte der zu errichtenden Niederfrequenzanlage alle Immissionen zu berücksichtigen sind, die durch andere Niederfrequenzanlagen sowie durch ortsfeste Hochfrequenzanlagen mit Frequenzen zwischen 9 kHz und 10 MHz entstehen.

Diese Forderung der 26. BImSchV wurde für den zu errichtenden Neubau der 380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110 für zwei Einwirkungsbereiche rechnerisch nachgewiesen. Hierzu werden in Anhang 2 und Anhang 6 die entstehenden Immissionen im Mastfeld M 002 – M 003 und M 022 – M 023 aufgeführt.

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 15 von 16
Projekt/Vorhaben: <p style="text-align: center;">380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110</p>		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

6 Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Entsprechend den Anforderungen der 26. BImSchV, der Richtlinie zur Durchführung der Berechnung von elektrischen und magnetischen Feldern und der TA Lärm, wurden für die im Bereich der Leitung zu erwartenden Immissionen an Immissionsorten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Personen bestimmt sind, ermittelt.

6.1 Immissionsorte

Für die Immissionsorte im Spannungsfeld zwischen Mast 014 und Mast 015, Mast 018 – Mast 019 und Mast 020 – Mast 021 betragen im ungünstigsten Fall die Werte für:

- die elektrische Feldstärke am Objekt: 0,80 kV/m,
- die elektrische Feldstärke am Boden: ~~2,4~~ **3,0** kV/m,
- die magnetische Flussdichte: ~~31,70~~ **27,1** μ T,
- die Koronageräusche: ~~44,10~~ **43,1** dB(A).

6.2 Musterberechnungen

In den Mastbereichen der Musterberechnungen (Mast 002 – Mast 003 und Mast 022 – Mast 023) betragen die höchsten ermittelten Werte für:

- die elektrische Feldstärke am Boden: 4,38 kV/m,
- die magnetische Flussdichte: 35,20 μ T,
- die Koronageräusche: 44,40 dB(A).

6.3 Freileitungsprovisorien

In den Bereichen, in denen aufgrund der Aufrechterhaltung des Leitungsbetrieb 220-kV-Freileitungsprovisorien zum Einsatz kommen, betragen die höchsten ermittelten Werte für:

- die elektrische Feldstärke am Boden: 2,6 kV/m,
- die magnetische Flussdichte: 30,8 μ T,
- die Koronageräusche: 36,40 dB(A).

	Anlage 11 Immissionsbericht DECKBLATT	Org.einheit: LPG-NH Name: T. Sälzer Datum: 23.03.2018 Seite: 16 von 16
Projekt/Vorhaben: <p style="text-align: center;">380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Stade, LH-14-3110</p>		Telefon: 0921-50740-4332 Telefax: 0921-50740-4059 Projekt-Nr.: A 250

7 Schlussfolgerung

Die vom Verordnungsgeber in der 26. BImSchV festgelegten Grenzwerte und in der TA Lärm vorgeschlagenen Immissionsrichtwerte in den betrachteten Bereichen, die zum nicht nur vorübergehend Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, der geplanten 380-kV- Leitung

- für das elektrische Feld: 5 kV/m,
- für die magnetische Flussdichte: 100 µT,
- für Koronageräusche in Kern-, Dorf- und Mischgebieten : 45 dB(A),

werden im Nahbereich der Leitung in keinem Fall überschritten.

Sämtliche Immissionswerte der elektrischen Feldstärke, der magnetischen Flussdichte sowie des Schallpegels liegen unterhalb der Grenzwerte der 26. BImSchV bzw. den Immissionsrichtwerten der TA Lärm.