



TenneT TSO GmbH
Bernecker Straße 70
95448 Bayreuth



LTB Leitungsbau GmbH
Eisenbahnlängsweg 5
31275 Lehrte

**Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde – Samtgemeinde Sottrum
(BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P119)
Maßnahme M535**

**Planfeststellungsabschnitt 3a:
Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) –
UW Werderland**

**Anlage 13.02
Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm**

Für die Richtigkeit zeichnet (TenneT)

27.06.2025

i.V. Lars Holze-Lentas

Datum

Name

Unterschrift

27.06.2025

i.V. Anja Landgraf-Konschak

Datum

Name

Unterschrift

Projekt TenneT
**Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde –
Samtgemeinde Sottrum
(BBPIG-Vorhaben Nr.56/NEP-P119)
Maßnahme M535, Abschnitt 3a:
Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) –
UW Werderland**

Bauabschnitt / Los*

xxx

Mastnummer*

xx

Datum


27.06.2025

Seite 1 von 23

*optionale Angabe

Revision log

Revision	Datum	Erstellt	Geprüft	Freigegeben	Kommentare


	Anlage 13.02	Datum: 27.06.2025 Seite: 2 von 23
	Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	
Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland		

Inhalt

1	Allgemeines	3
1.1	Aufgabenstellung	3
1.2	Leistungsdaten	5
1.3	Programm zur Berechnung der Immissionen	8
1.3.1	Zum Berechnungsprogramm	8
1.3.2	Einschätzung des Modells und der Ergebnisse	8
2	Berechnung der Schalldruckpegel	9
2.1	Allgemeines	9
2.1.1	Betriebsbedingte Geräuschimmissionen und Immissionsrichtwerte	9
2.1.2	Gebiete und Immissionsorte	13
2.2	Berechnung der Schalldruckpegel A-Bewertet	14
2.2.1	Formalismen für die Berechnungen	14
2.2.2	Allgemeiner Nachweis bei dem projektierten kleinsten Bodenabstand	15
2.2.3	Immissionsortbezogener Nachweis	16
3	Zusammenfassung der Ergebnisse	17
4	Abkürzungen	18
5	Begriffe	19
6	Formelzeichen und Einheiten	20
7	Grundlagen und Literatur	21

Anlagen

- 13.02.1: Musterberechnung Donaumast - Planung D-2-D-2017.2
- 13.02.2: Herstellerzertifikat Berechnungsprogramm WinField

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 3 von 23
Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland		

1 Allgemeines

1.1 Aufgabenstellung

Der Übertragungsnetzbetreiber TenneT TSO GmbH (im Weiteren TenneT genannt) plant den Ausbau des 380-kV-Höchstspannungsnetzes in der Region Nordwest-Niedersachsen, um dem prognostizierten starken Anstieg der erneuerbaren Energien, vor allem der Windenergie onshore und offshore, gerecht zu werden. Das Gesamt-Vorhaben umfasst den Ersatzneubau der bestehenden 220-kV-Leitungen zwischen Conneforde und Sottrum, inkl. Abzweig Huntorf als 380-kV-Leitung. Die bestehenden 220-kV-Leitungen sind zurückzubauen (zzgl. des Abzweig Blockland) und sind durch die 380-kV-Leitung von Elsfleth_West nach Sottrum, Maßnahme 535 des Projektes P119 im Netzentwicklungsplan (NEP), Vorhaben 56 nach Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG), zu ersetzen.


Das Vorhaben namens „Ersatzneubau der 380-kV-Leitung Conneforde – Samtgemeinde Sottrum“ ist in vier Planfeststellungsabschnitte (PFA) unterteilt:

- PFA 1: 380-kV-Freileitung Conneforde_Ost – Elsfleth_West (LH-14-331)
- PFA 2: 380-kV- Freileitung Elsfleth_West – UW Werderland (LH-14-332)
Abschnittsbezeichnung: Elsfleth_West – Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Ochtumer Sand)
- *PFA 3a: 380-kV-Leitung Elsfleth_West – UW Werderland (LH-14-332)*
Abschnittsbezeichnung: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland
- PFA 3b: 380-kV-Leitung UW Werderland – UW Böttersen (LH-14-333)
Abschnittsbezeichnung: UW Werderland – Landesgrenze Bremen/Niedersachsen (Blockland)
- PFA 4: 380-kV-Leitung UW Werderland – UW Böttersen (LH-14-333)
Abschnittsbezeichnung: Landesgrenze Bremen/Niedersachsen (Blockland) – UW Böttersen

Inhalt dieser Unterlage ist der PFA 3a namens „Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland“.

Der Leitungsneubau erfolgt auf einer Länge von ca. 2,4 km im Landkreis Osterholz und umfasst 7 neue Masten. Der neu zu errichtende Trassenabschnitt verläuft von der Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) nach Mast-Nr. 64 an der Weser zum Umspannwerk Werderland in der Gemeinde Grasberg.

Für die Baumaßnahme vom PFA 3a ist der Einsatz von Provisorien nicht vorgesehen und die neuen Maste werden nicht standortgleich zum Bestand errichtet.


	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 4 von 23
Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland		

Im Zuge der genannten Maßnahmen sind immissionsschutzrechtliche Betrachtungen notwendig.

Für betriebsbedingte Immissionen, also Immissionen, welche durch den elektrischen Betrieb der Freileitung hervorgerufen werden, gilt:

- die „26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“ für elektrische und magnetische Felder.
Dies wird im Immissionsbericht unter Anlage 13.01 behandelt.
- die „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (im Weiteren TA Lärm) /G2/ für Geräusche.
Dies wird in diesem Immissionsbericht behandelt.

In dieser Unterlage sollen die betriebsbedingten Schalldruckpegel ausgehend von der Freileitung in deren Umfeld bewertet werden. Als Anforderung gelten die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /G2/ in Verbindung mit EnWG §49 Abs. 2b /G5/. Dies ist Bestandteil dieser Unterlage.

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 5 von 23
	Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland	

1.2 Leitungsdaten

Nachfolgend werden die technischen Leitungsdaten für die Ausführung und den technischen Betrieb zusammengetragen.

Mastdaten

Mastfamilie/Gestänge	
Maste 64 – 71	D-2-D-2017.2 (Neubau)
Mastkopfbild	
Maste 64 – 71	Donau (2-systemige-Freileitung)
Portale	Einebenenportal (2-systemige-Freileitung)

Anmerkung: Der Mast 64 ist Bestandteil vom PFA 2. Die Freileitung des PFA 3a startet ab Mast 64 in Richtung höherer Mastnummer
Die Portale sind Bestandteil der Schaltanlage bzw. des UW, welche nicht Bestandteil dieser Unterlage sind.
Die Freileitung beginnt ab der Abspannung am Portal.

Belegung / Beseilung (Verwendete Leiter)

Leiter	2x 3x 4x 565-AL1/72-ST1A (Finch)
	4er Bündel, Teilleiter-Abstand 400mm
LWL-Erdseil	2x 1x 261-AL3/25-A20SA

Anmerkung: Erläuterung der Bezeichnung der Leiter

2x 3x 4x 565-AL1/72-ST1A (FINCH)

2x	...	2 Stromkreise
3x	...	3 Phasen je Stromkreis (→ Drehstrom)
4x	...	4 Teilleiter je Phase (→ Bündelleiter)
565-AL1/		Aluminiumaußenlagen mit 565 mm ² Querschnitt
72-ST1A		Stahlkern mit 72 mm ² Querschnitt
(Finch)		Leitertyp-Kurzbezeichnung

Projekt/Vorhaben:

Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum
 (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a:
 Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland

Leiteranordnung und Prinzip-Darstellung anhand der Tragmaste

Mastfamilie/Gestänge: D-2-D-2017.2

Masttyp: T1-32.00

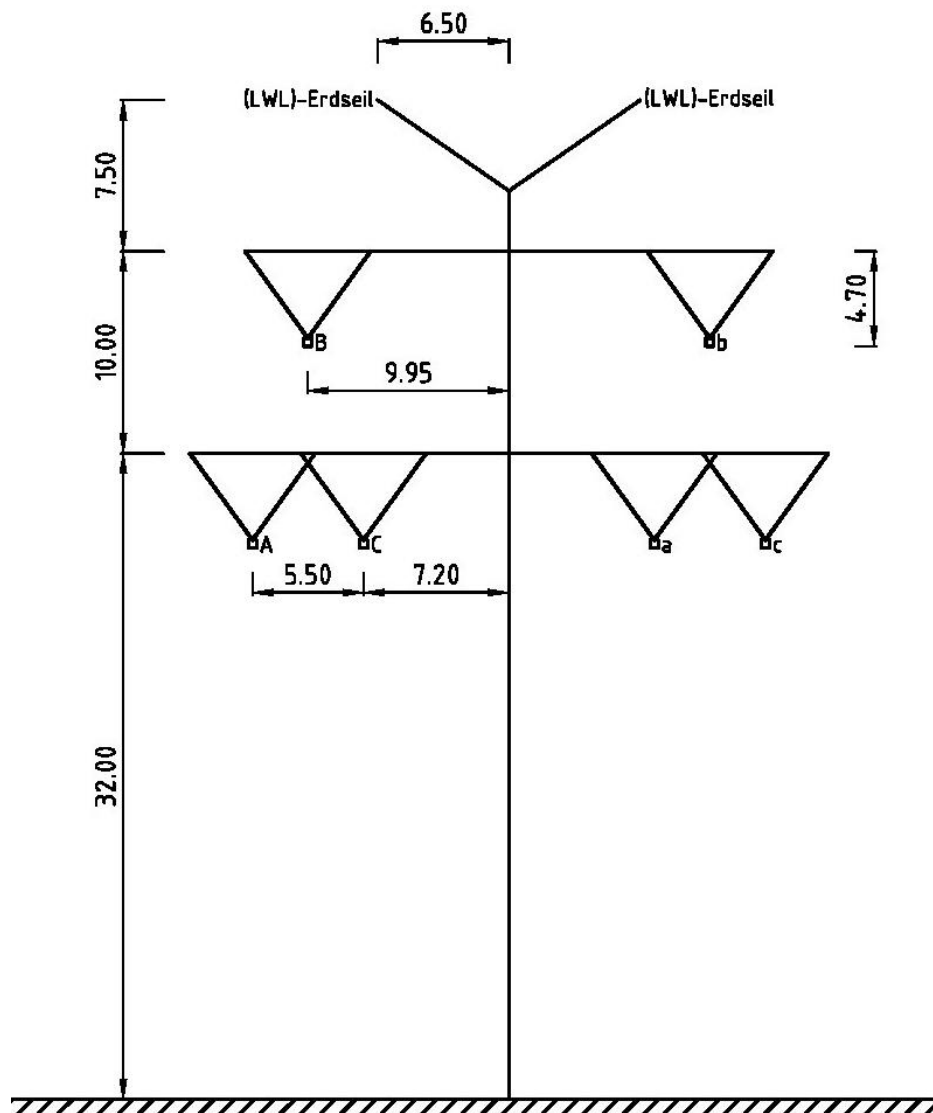



Abb.1: D-2-D-2017.2, T1-32.00

Leiteranordnung:

	A	B	C	a	b	c
LH-14-332	L1	L2	L3	L1	L2	L3

Tabelle 1: Anordnung der Phasen an der Mastgeometrie

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 7 von 23
Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland		


Die Leiteranordnung steht repräsentativ für die verwendete Verdrillungsart. Alle Phasen- anordnungen innerhalb einer Verdrillungsart weisen immer die gleiche Ausbildung der elektrischen und magnetischen Felder auf! Als Verdrillung wird der definierte geometrische Tausch der Phasen einer elektrischen Leitung bezeichnet (die Phasen nehmen am Mast in bestimmten Abschnitten eine andere Position ein). Durch die Verdrillung werden die elektrischen Kenndaten der Phasen im elektrotechnischen Sinn symmetriert bzw. ausgemittelt. Dies ist für den Betrieb einer längeren elektrischen Leitung notwendig.

Betriebswerte

Frequenz	50 Hz	
Nennspannung	380 kV	
höchste Betriebsspannung	420 kV	(VDE 0210-2-4, Tabelle 5/DE.1 /N1b/)
maximal betrieblicher Dauerstrom je Stromkreis	4000 A	(Engpassstrom /W4/, 5.6.a)
Betriebszeit:	24 Stunden/Tag	(Tag und Nacht)

Anmerkung zur Lastflussrichtung:

Die Lastflussrichtung ist abhängig von der jeweiligen vorherrschenden Netzsituation. Für die Berechnungen wurde die Lastflussrichtung entsprechend der Leitungsbezeichnung angesetzt.

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 8 von 23
Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland		

1.3 Programm zur Berechnung der Immissionen

1.3.1 Zum Berechnungsprogramm

Zur Berechnung der Schalldruckpegel wird die Software

WinField – Electric and Magnetic Field Calculation
Version 2025 (Build 3267) LF+Noise


der Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie – FGEU mbH verwendet.

1.3.2 Einschätzung des Modells und der Ergebnisse

Dem Berechnungs-Modell für die Freileitung liegt ein „worst-case“- bzw. Vorsorge-Ansatz zu Grunde, wodurch höhere Emissionen berechnet werden, als tatsächlich durch den Grundfall-Betrieb entstehen. Im Berechnungsmodell wird eine ungestörte, freie Fläche zu Grunde gelegt, Bewuchs und Bebauung werden als abschirmende Elemente nicht berücksichtigt.

Der Berechnungsfehler durch das Berechnungsprogramm WinField wird durch den Hersteller mit einem Maximalwert von 1,4% angegeben. Das Herstellerzertifikat mit der genannten Angabe findet sich auf Seite 27.

Hinsichtlich der Schalldruckpegel werden die Immissionswerte unter Beachtung der „LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm“ /G3/ Seite 9 auf volle Werte angegeben.

	Anlage 13.02	Datum: 27.06.2025 Seite: 9 von 23
	Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	
Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland		

2 Berechnung der Schalldruckpegel

2.1 Allgemeines

2.1.1 Betriebsbedingte Geräuschimmissionen und Immissionsrichtwerte

Unter bestimmten Voraussetzungen können entlang von Freileitungen Geräusche durch den elektrischen Betrieb der Leitung hervorgerufen werden. Diese Geräusche werden als Koronageräusche bezeichnet und können als knisternde, prasselnde oder auch brummende Töne wahrgenommen werden.

Die Ursache von Koronageräuschen an Freileitungen sind Koronaentladungen entlang der unter Spannung stehenden Leiter einer Freileitung. Dabei ist insbesondere neben der elektrischen Spannung auch die Wetterlage von Bedeutung. Durch feuchte Witterung oder bei Nebel bilden sich Wassertropfen am Leiter, wodurch das Entstehen von Koronaentladungen begünstigt wird.

Bei einer Nennspannung von 380 kV kann die Entstehung von Koronaentladungen bei feuchter Witterung aufgrund der entsprechend hohen Randfeldstärken nicht vermieden bzw. ausgeschlossen werden, weshalb die Berechnung der A-Bewerteten Schalldruckpegel notwendig ist. Die Frequenzbewertung A der Schalldruckpegel ist dabei die Grundgröße der TA Lärm (/G2/ Nummer 2.6). Die Berechnung erfolgt mit der Software WinField.

Freileitungen mit einer Nennspannung von 380 kV sind im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (kurz BImSchG) „nicht genehmigungsbedürftige Anlagen“. Weiterführend verweisen die LAI-Hinweise im /G6/ Abschnitt III.2.5.1 hinsichtlich der Lärmbeurteilung auf die TA Lärm.


Für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen erfolgt entsprechend TA Lärm /G2/ Nummer 4.2 eine vereinfachte Regelfallprüfung. Daraus folgt für 380-kV-Freileitungen, dass:

- die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 der TA Lärm nicht überschritten werden dürfen (vgl. /G2/ Nummer 4.2 a)).
- eine Berücksichtigung der Vorbelastung nicht erforderlich ist, wenn die Geräuschimmissionen der Anlage die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten (vgl. /G2/ Nummer 4.2 c) und Nummer 3.2.1 Absatz 6).

Weiterführend definiert die TA Lärm den Einwirkungsbereich wie folgt (/G2/ Nummer 2.2):

„Als Einwirkungsbereich einer Anlage sind die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche

- a) einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, oder
- b) Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.“

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 10 von 23
	Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland	

Der Nummer 6.1 der TA Lärm /G2/ können folgende Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden entnommen werden:

Gebiete	tags	nachts
	(06.00 – 22.00 Uhr)	(22.00 – 06.00 Uhr)
a) Industriegebiet	70 dB(A)	70 dB(A)
b) Gewerbegebiet	65 dB(A)	50 dB(A)
c) urbane Gebiete	63 dB(A)	45 dB(A)
d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60 dB(A)	45 dB(A)
e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55 dB(A)	40 dB(A)
f) reine Wohngebiete	50 dB(A)	35 dB(A)
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm


Dabei ergibt sich die Art des Gebietes entsprechend des jeweiligen Bebauungsplans der Gemeinden entlang der Freileitung (/G2/ Nummer 6.6).

Außenbereiche (Bereiche ohne Bebauungsplan) und Sondergebiete mit schutzbedürftigen Gebieten werden in der TA Lärm nicht berücksichtigt. Diese sind entsprechend der TA Lärm Abschnitt 6.6 nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Für Wohnbebauung im Außenbereich wird in der Regel die Schutzbedürftigkeit für Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete angewendet. Daher gelten die Immissionsrichtwerte von 60 dB(A) am Tage und 45 dB(A) in der Nacht.

Die „LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm“ /G3/ (im weiteren LAI-Hinweise Lärm) ergänzt dabei weiterführend die TA Lärm.

Entsprechend der LAI-Hinweise Lärm Nummer 6.1 /G3/ ergibt sich für Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen und ähnliche Anlagen in der Regel ein Schutzanspruch nur für die Tageszeit. Es wird folgender Immissionsrichtwert benannt: 60 dB(A)

Entsprechend des EnWG §49 Abs. 2b /G5/ gelten witterungsbedingte Koronageräusche als seltenes Ereignis im Sinne der TA Lärm Nummer 6.3 /G2/, unabhängig von den sonst hierfür geltenden zeitlichen Voraussetzungen. Bei diesen seltenen Ereignissen kann der Nachbarschaft eine höhere als die nach TA Lärm Nummer 6.1 /G2/ zulässige Belastung zugemutet werden und es gilt der Immissionsrichtwert von 55 dB(A).

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 11 von 23
	Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland	

Somit kann die vorherige Tabelle wie folgt erweitert werden:

		tags (06.00 – 22.00 Uhr)	nachts (22.00 – 06.00 Uhr)
Gebiete nach TA Lärm (Bebauungsplan)	Industriegebiet	70 dB(A)	70 dB(A)
	Gewerbegebiet	65 dB(A)	50 dB(A)
	urbane Gebiete	63 dB(A)	45 dB(A)
	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60 dB(A)	45 dB(A)
	Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55 dB(A)	40 dB(A)
	reine Wohngebiete	50 dB(A)	35 dB(A)
	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)
Außenbereich	Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen und ähnliche Anlagen	60 dB(A)	---
	Wohnbebauung in Außenbereich	60 dB(A)	45 dB(A)
Seltene Ereignisse		70 dB(A)	55 dB(A)


Tabelle 3: Immissionsrichtwerte ergänzt um Außenbereich und seltene Ereignisse

Unter Beachtung, dass eine Freileitung zur Übertragung von elektrischer Energie am Tag und in der Nacht in Betrieb ist, sind die jeweiligen geringeren Nachtwerte nachfolgend relevant. (ausgenommen sind Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen und ähnliche Anlagen im Außenbereich)

Entsprechend obiger Erläuterung werden die Schalldruckpegel bei feuchter Witterung und Trockenheit ermittelt. Unter Beachtung des Berechnungsformalismus unter Abschnitt 2.2.1 wird die feuchte Witterung als Niederschlag berücksichtigt.

Nach gängiger Praxis (s. /W6) und gutachterlicher Einschätzung (s. /W7) ist die Verwendung der Niederschlagsrate von 3,5 mm/h für den Zustand Niederschlag sachgerecht. Bei trockenen Witterungsbedingungen sind die zu erwartenden Schalleistungspegel gegenüber Niederschlagsbedingungen mindestens 15 und bis zu 25 dB(A) niedriger, vgl. /W7/.

Der Tonhaltigkeitszuschlag von 3 dB(A), welcher als Zuschlag bei der Beurteilung von Geräuschimmissionen bei feuchter Witterung zusätzlich zum ermittelten Schalldruckpegel bis zu einem Abstand zwischen Immissionsort und Trassenachse von ≤ 100 m angesetzt wird, ist bei Trockenheit nicht zu vergeben. Daher werden für die Ermittlung der Immissionswerte bei Trockenheit die Immissionswerte bei feuchter Witterung, sofern ein Tonhaltigkeitszuschlag vergeben wurde, um den Betrag von 18 dB(A) abgemindert oder bei einem Abstand zur Trassenachse von größer als 100 m um 15 dB(A) verringert.


	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 12 von 23
Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland		

Mit Verweis auf EnWG §49 2 b) in der Fassung vom 27.05.2023 /G5/ kann festgestellt werden, dass witterungsbedingte Anlagengeräusche allgemein als seltene Ereignisse entsprechend TA Lärm Nummer 6.3 /G2/ mit dem IRW von 55 dB(A) eingestuft werden können.

Es wird davon ausgegangen, dass die Anwendung des IRW für seltene Ereignisse nur im Einzelfall nach einer Prüfung entsprechend TA Lärm Nummer 7.2 unter Berücksichtigung der Dauer und Häufigkeiten der Überschreitungen möglich ist. Die Prüfung und evtl. Anwendung der IRW für seltene Ereignisse erfolgt daher in dieser Unterlage nur, wenn die unter Nummer 6.1 der TA Lärm angegebenen IRW an einem maßgeblichen Immissionsort überschritten werden.

Daher werden für Koronageräusche bei feuchter Witterung die immissionsortbezogenen Richtwerte nach TA Lärm Nummer 6.1 angesetzt. Dieser IRW ist um mind. 6 dB(A) zu unterschreiten, um die Vorgaben der vereinfachten Regelfallprüfung umzusetzen und Vorbelastungen nicht berücksichtigen zu müssen (vgl. TA Lärm Nummer 4.2 c und Nummer 3.2.1 Absatz 6). Da die Freileitung Tag und Nacht im Betrieb ist, sind nur die geringeren Nachtwerte relevant. Der geltende IRW aus TA Lärm Nummer 6.1 ist entsprechend dem Trassenverlauf bzw. den Immissionsorten festzulegen. Dies ist im Immissionsbericht unter Pos. 2.1 erfolgt.

Die ermittelten Schalldruckpegel bei feuchter und trockener Witterung liegen mehr als 6 dB(A) unterhalb der anzuwendenden IRW nach TA Lärm Nummer 6.1 und eine Vorbelastungserhebung kann demnach entfallen.

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 13 von 23
Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland		

2.1.2 Gebiete und Immissionsorte

Im Zuge der Voruntersuchung zum Vorhandensein von Immissionsorten konnte festgestellt werden, dass sich im Einwirkungsbereich von ca. 100 m links und rechts der Freileitung keine Gebiete mit einem zugehörigen Bebauungsplan befinden. Daher werden die Immissionsrichtwerte zur Wohnbebauung im Außenbereich mit 45 dB(A) nachts angewendet.

Der Nachweis der Schalldruckpegel erfolgt in zwei Varianten:

- Allgemeiner Nachweis der Schalldruckpegel bei dem projektierten geringsten Bodenabstand bei 2 m über EOK und
- Immissionsortbezogener Nachweis: Ermittlung der maximalen Immissionsbelastung an den Immissionsorten für Trockenheit und feuchter Witterung.

Dabei erfolgen die Berechnungen mit:

- der höchsten Betriebsspannung sowie
- dem größten projektierten Durchhang der Leiter.


Ziel des allgemeinen Nachweises ist es, den Einwirkungsbereich zu bestätigen, in welchem die Immissionsorte erfasst worden sind.

Durch den immissionsortbezogenen Nachweis soll der Immissionswert am jeweiligen Immissionsort hinsichtlich der geltenden Immissionsrichtwerte bewertet werden.

Da Freileitungen zur Übertragung von elektrischer Energie Tag und Nacht im Betrieb sind, gelten die jeweiligen geringeren Nachtwerte.

Da Flurstücke nach TA Lärm keine Immissionsorte für den dauerhaften Aufenthalt bzw. die Einhaltung und Ausübung der Nachtruhe sind, werden für den Nachweis der Einhaltung der Nacht-Richtwerte nur die ermittelten Immissionswerte an den Gebäuden bzw. Objekten herangezogen.

Die Immissionswerte auf dem Flurstück werden ebenfalls ermittelt und aufgeführt, aber werden nicht zum Nachweis der Nacht-Richtwertehaltung herangezogen.

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 14 von 23
	Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland	

2.2 Berechnung der Schalldruckpegel A-Bewertet

2.2.1 Formalismen für die Berechnungen

Sämtliche Berechnungen erfolgen mit dem Berechnungsprogramm WinField. Dabei werden für die Berechnungen nachfolgende Formalismen verwendet. Die Wahl der Formalismen erfolgte unter Berücksichtigung der LAI-Handlungsempfehlungen /G3/ und der DIN SPEC 8987 /N4/. Die Berechnung erfolgt für Regen-Wetter bzw. feuchte Witterung.

Berechnungsmethode der Schalleistungspegel

EPRI-Ansatz

„Electrical Power and Research Institute: Transmission Line Reference Book – 345 kV and Above (2nd Edition), Research Reports Center (1982)“

Berechnungsmethode der Schallausbreitung

DIN ISO 9613-2:1999-10

„Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
Anwendung des „alternativen Verfahren“

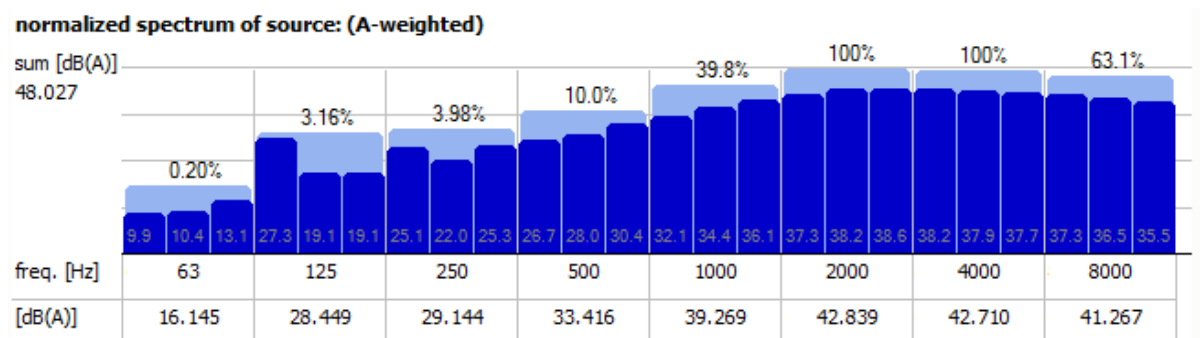
Zuschlag für Tonhaltigkeit an Immissionsorten in einem Abstand zur Trassenachse von

≤ 100 m	+3 dB
> 100 m	+0 dB

Umweltbedingungen


Temperatur	10°C
Luftfeuchtigkeit	90 %
Niederschlag (Regen)	3,5 mm/h

Spektrum für Regenniederschlag (auf Grundlage von /N4/ durch FGEU mbH erstellt)



Nachweishöhe über EOK

auf dem Flurstück	2,0 m
am Objekt	5,0 m

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 15 von 23
	Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland	

Für die Ermittlung der Immissionswerte bei Trockenheit werden die mit o.g. Formalismus errechneten Werte um den pauschalen Betrag von 18 bzw. 15 dB(A) abgemindert, siehe Pos. 2.1.1.

2.2.2 Allgemeiner Nachweis bei dem projektierten kleinsten Bodenabstand

Der allgemeine Nachweis erfolgt bei feuchter Witterung anhand:

- 1) Mastart T1 der Mastfamilie D-2-D-2017.2; projektiertes Mindestbodenabstand 12,0 m

Die Musterberechnungen für den allgemeinen Nachweis sind den Seiten 24 – 26 zu entnehmen.

Im allgemeinen Nachweis ergeben sich folgende maximalen Immissionswerte für 2 m über EOK bei feuchter Witterung inkl. Tonhaltigkeitszuschlag von 3 dB(A):

	Unterhalb der Leitung	Abstand zur Trassenachse	
		50 m	100 m
Schalldruckpegel	44 dB(A)	37 dB(A)	33 dB(A)

Tabelle 4: Allgemeiner Nachweis der Immissionswerte für 2 m über EOK – Donau-Mastkopfbild


Der Einwirkungsbereich der Anlage wird konservativ auf 100 m festgelegt, da die Immissionen der Leitung bei 100 m Abstand zur Trassenachse weniger als 10 dB(A) unterhalb dem für die Flächen anzuwendenden Immissionsrichtwert von 45 dB(A) für Wohnbebauung im Außenbereich liegen.

Im Einwirkungsbereich der Anlage liegen keine maßgebliche Immissionsorte nach jetziger Auslegung der TA Lärm vor.

Um aus Transparenzgründen die Immissionen der Leitung trotzdem abzubilden, werden im Weiteren die Immissionswerte am nächstgelegenen Immissionsort ermittelt.

Anmerkung:

Die Änderung der Leitungssachse durch Verschiebung einiger Maststandorte und Änderung einiger Masttypen im Bereich Mast 67 – UW Werderland mit Stand 07.08.2025 wurde bereits berücksichtigt.

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 16 von 23
	Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland	

2.2.3 Immissionsortbezogener Nachweis

Die ermittelten Immissionswerte bei Trockenheit und feuchter Witterung für den nächstgelegenen Immissionsort sind unterhalb aufgeführt. Auf dem Flurstück wurden die Immissionen in 2 m Höhe und an dem Gebäude in 5 m Höhe über EOK ermittelt.

Der erkannte Immissionsort ist ein Flurstück mit Bebauung zum dauerhaften Aufenthalt (Wohnbebauung), welcher sich im Außenbereich befindet.

Es wurden folgende Immissions-Höchstwerte bei feuchter Witterung ermittelt:


Immissionsort:	Land Bremen, Landkreis Kreisfreie Stadt Bremen, Gemarkung VR 186, Flur 186, Flurstück 30 Spannfeld Mast 65 – Mast 66
	Abstand Gebäude zur Trassenachse 329 m
	Abstand Flurstücksgrenze zur Trassenachse 240 m

Immissionswerte	29 dB (A) am Wohngebäude in 5 m über EOK 31 dB (A) an der Flurstücksgrenze in 2 m über EOK (Beide Werte ohne Tonhaltigkeitszuschlag)
-----------------	--

Sämtliche berechneten Immissionswerte bei feuchter Witterung für die Schalldruckpegel an den Gebäuden bzw. Objekten des Immissionsortes sind unterhalb des Immissionsrichtwerts für Wohnbebauung im Außenbereich von 45 dB(A) (Nachtwert).

Die ermittelten Werte bei feuchter Witterung liegen bereits mehr als 6 dB(A) unterhalb des zum Immissionsort zugehörigen Immissionsrichtwerts für Wohnbebauung im Außenbereich und ebenfalls unterhalb dem höheren Immissionsrichtwert für selten Ereignisse, sodass keine Vorbelastung an diesem Immissionsort berücksichtigt werden muss.

Bei Trockenheit liegen die Immissionswerte nach Abzug des Pauschalbetrags bei 14 dB(A) am Wohngebäude in 5 m über EOK und 16 dB(A) an der Flurstücksgrenze in 2 m über EOK und damit ebenfalls mehr als 6 dB(A) unterhalb dem zugehörigen Immissionsrichtwert für Wohnbebauung im Außenbereich, sodass hierbei ebenfalls keine Vorbelastung an diesem Immissionsort berücksichtigt werden muss.

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 17 von 23
Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland		

3 Zusammenfassung der Ergebnisse


Bei der Wahl der Trassenführung wurde unter Abwegung aller Belange auf einen größtmöglichen Abstand zu Bebauung geachtet. Dies hat zur Folge, dass in diesem Abschnitt keine maßgebliche Immissionsorte vorhanden sind.

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche wurde die TA Lärm und die LAI-Hinweise Lärm angewendet.

Durch die Trassenführung wurde sichergestellt, dass die Freileitung sich keinen Flächen mit zugehörigem Bebauungsplan nähert. Daher befinden sich die nächstgelegenen Immissionsorte hinsichtlich der Geräusch-Immissionen im Außenbereich.


Im konservativ festgelegten Einwirkbereich von 100 m links und rechts der geplanten Trasse wurden keine maßgeblichen Immissionsorte nach jetziger Auslegung der TA Lärm vorgefunden. Am nächstgelegenen exemplarischen schutzbedürftigen Immissionsort wurden die Immissionen bei feuchter Witterung und Trockenheit ermittelt. Die Immissionsrichtwerte werden hierbei um mindestens 6 dB(A) unterschritten, sodass keine Vorbelastungen zu ermitteln waren.

Das Vorhaben wird daher als verträglich im Sinne der TA Lärm eingestuft.

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 18 von 23
Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland		


4 Abkürzungen

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Europäische Norm
EOK	Erdoberkante
IRW	Immissionsrichtwert
LAI	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz
LAI-Hinweise Lärm	LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm
MIO	Maßgeblicher Immissionsort entsprechend LAI-Hinweise
TA Lärm	Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TenneT	TenneT TSO GmbH
UW	Umspannwerk
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 19 von 23
	Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland	


5 Begriffe

Außenleiter (Leiterseil, Leiter)	Leiter, welcher den Betriebsstrom führt und isoliert durch Isolator Ketten am Mast befestigt wird. (Im Zusammenhang mit dem mechanischen Verhalten wird der Begriff Leiterseil verwendet. Auch wird der eigentliche Überbegriff „Leiter“ synonym verwendet).
Belegung (Beseilung)	Die Belegung entspricht der Gesamtheit der Leiter (also Außenleiter, Erdleiter und LWL-Erdleiter) an einem Stützpunkt.
Bodenabstand	Der Bodenabstand ist der geringste lotrechte Abstand zwischen dem untersten Leiter und der Erdoberfläche in einem Spannungsfeld.
Bündelleiter	Zur Erhöhung des maximalen Dauerstroms und der Reduzierung der Randfeldstärken werden mehrere Außenleiter je Phase eines Stromkreises verwendet. Diese Außenleiter werden als Teilleiter bezeichnet und weisen einen festen Teilleiterabstand auf.
Erdseil	Leiter, der an einigen oder allen Stützpunkten geerdet und im Allgemeinen oberhalb der Außenleiter aufgehängt ist, um einen Schutz gegen Blitzeinschlag zu bieten.
Freileitung	Die Freileitung ist die Gesamtheit einer Anlage zur oberirdischen Fortleitung von elektrischer Energie, bestehend aus Stützpunkten und Leitungsteilen.
Leiter	Als Leiter werden einer oder mehrere Drähte aus Aluminium, Aluminiumlegierung, verzinktem oder aluminiumummanteltem Stahl oder Kombinationen hiervon bezeichnet, die miteinander verseilt sind und gemeinsam dem Leiten des elektrischen Stroms dienen.
LWL-Erdseil	Erdleiter, welcher zusätzlich optische Fasern in Stahlröhrchen für Telekommunikationszwecke mitführt.
Mast	Der Mast ist Teil des Stützpunktes, bestehend aus Mastschaft, Erdseilstütze(n) und Querträger(n).
Querträger (Traverse)	Der Querträger ist ein Ausleger quer zum Mastschaft zur Befestigung der Leiter. (Der Begriff „Traverse“ ist gleichbedeutend zum Begriff „Querträger“. Entsprechend der aktuellen VDE 0210 /N1/ ist der Begriff „Querträger“ zu verwenden. In der 26. BImSchVVwV /G3/ wird der ältere Begriff „Traverse“ verwendet.)
Stützpunkt	Ein Stützpunkt umfasst den Mast, dessen Gründung und Erdung.

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 20 von 23
Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland		

6 Formelzeichen und Einheiten


Symbol	Bezeichnung	Einheit
f	Frequenz	Hz (Hertz)
P	Schalldruckpegel	dB(A) (Dezibel A-Bewertet)

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 21 von 23
Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland		

7 Grundlagen und Literatur

Gesetze und zugehörige Verordnungen, Vorschriften, Hinweise und Empfehlungen:

- /G1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - **BImSchG**)
 Stand: 24.02.2025
- /G2/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - **TA Lärm**)
 Stand: 01.06.2017
- /G3/ Handlungsempfehlungen für EMF- und Schallgutachten zu Hoch- und Höchstspannungstrassen in Bundesfachplanungs-, Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren (**LAI Handlungsempfehlungen**);
 Stand: 27.01.2022
- /G4/ **LAI-Hinweise** zur Auslegung der **TA Lärm**
 Stand: 24.02.2023
- /G5/ Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - **EnWG**)
 Stand: 21.02.2025


	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 22 von 23
	Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland	

Normen, Richtlinien und Hinweise:

- /N1a/ **DIN EN 50341-1 (VDE 0210-1):2013-11**
Freileitungen über AC 1 kV –
 Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Gemeinsame Festlegungen
- /N1b / **DIN EN 50341-2-4 (VDE 0210-2-4):2019-09**
Freileitungen über AC 1 kV –
 Teil 2-4: Nationale Normative Festlegungen (NNA) für Deutschland
- /N2/ **DIN EN 50182** im Stand der Berichtigung 2:2016-02
Leiter für Freileitungen – Leiter aus konzentrisch verseilten runden Drähten
- /N3/ **DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100):2015-10** im Stand der Berichtigung 2020-10
Betrieb von elektrischen Anlagen –
 Teil 100: Allgemeine Festlegungen
- /N4/ **DIN SPEC 8987:2017-07 (DKE-Arbeitskopie)**
Akustik — Koronageräusche von Höchstspannungsfreileitungen
- /N5/ **DIN EN 62110 (VDE 0848-110)** im Stand der Berichtigung 1:2015-07
Elektrische und magnetische Felder, die von Wechselstrom-Energieversorgungssystemen erzeugt werden - Messverfahren im Hinblick auf die Exposition der Allgemeinbevölkerung
- /N6/ **DIN VDE V 0210-30:2025-02 (Vornorm)**
Freileitungen
Teil 30: Koronageräusche von Hochspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung größer oder gleich 220 kV

Richtlinien der TenneT TSO GmbH:

- /T1/ Handbuch Bauen und Errichten, Abschnitt 1.7 Elektrische und magnetische Felder sowie Koronageräusche
Stand: 27.07.2021

	Anlage 13.02 Immissionsbericht auf Grundlage der TA Lärm	Datum: 27.06.2025 Seite: 23 von 23
Projekt/Vorhaben: Ersatzneubau 380-kV-Leitung Conneforde_Ost – Samtgemeinde Sottrum (BBPIG-Vorhaben Nr. 56/NEP-P 119) Maßnahme M535 Abschnitt 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) – UW Werderland		

Weitere Unterlagen:

- /W1/ DGUV Vorschrift 3
Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
Fassung vom 1.Januar 1997
- /W2/ EPRI AC Transmission Line Reference Book – 200 kV and Above, Third Edition;
Electric Power Research Institute (EPRI); USA; 2005
- /W3/ Freileitungen: Planung, Berechnung, Ausführung; F. Kießling, P. Nefzger,
U. Kaintzyk; Springer-Verlag; Berlin; 5.Auflage 2001
- /W4/ Grundsätze für die Ausbauplanung des deutschen Übertragungsnetzes;
50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH,
Transnet BW GmbH
Stand: Veröffentlichung: 29.10.2018 Dokument: Juli 2018
- /W5/ Winfield & Sound – AN Spektren der Koronageräusche; Informationsblatt der FGEU
zum Release WinField 2020
- /W6/ Heft 5: Messtechnische Felduntersuchungen zu Koronageräuschen; Hessische
Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz; 2015
- /W7/ Arbeitskreis zum Thema „Koronageräusche an Höchstspannungsfreileitungen“;
Deutsche Kommission Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik in DIN und
VDE (DKE); Bearbeitungsstand August 2022

**Datenblatt zur geplanten
380-kV-Freileitung Elsfleth_West – UW Werderland, LH-14-332
PFA 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) –
UW Werderland**

Spannfeld: T1-32.00 – T1-32.00
(Donau-Mastkopfbild) – (Donau-Mastkopfbild)

Typ der Freileitung: 50 Hz
Übertragungsleitung
Verteilungsleitung

Masttyp: Tragmast (T1-32.00) / Gestänge D-2-D-2017.2

(Mastbild ist auf der nachfolgenden Seite beigefügt)

Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Aufgelegte Spannungssysteme – gepl. Zustand

Nennspannung:

System 1: 380 kV (Berechnung mit höchster Betriebsspannung 420 kV)
System 2: 380 kV (Berechnung mit höchster Betriebsspannung 420 kV)

höchster Betriebsstrom:

System 1: 4000 A
System 2: 4000 A

Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes erfolgt durch:

Beantragter Grenzstrom

Projektierte minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN VDE 0210:

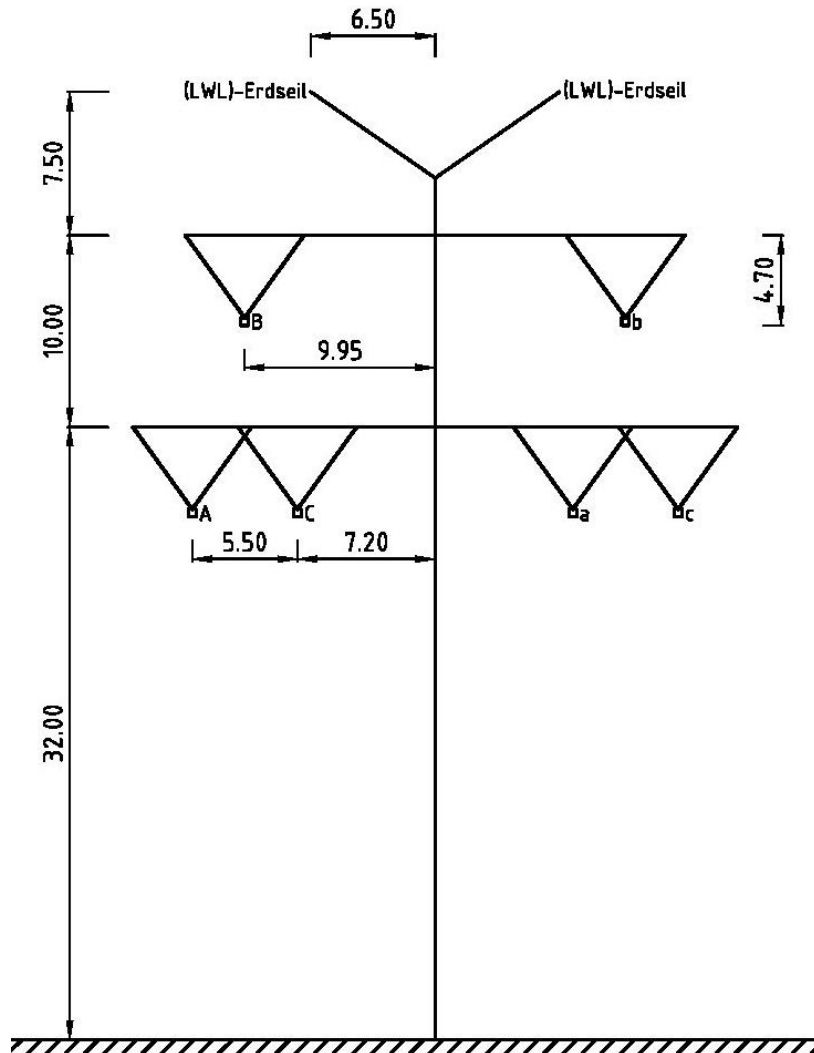
Minimaler Bodenabstand im Spannfeld: 12,0 m

Mastbild

**380-kV-Freileitung Elsfleth_West – UW Werderland, LH-14-332
PFA 3a: Landesgrenze Niedersachsen/Bremen (Werderland) –
UW Werderland**

Donaumastkopf

T1-32.00, D-2-D-2017.2
Spannfeldlänge 410,0 m



Phasenordnung gepl. Zustand:

System 1: A (L1) / B (L2) / C (L3)

System 2: a (L1) / b (L2) / c (L3)

Belegung:

Leiterseil System 1: 3x 4x 565-AL1/72-ST1A

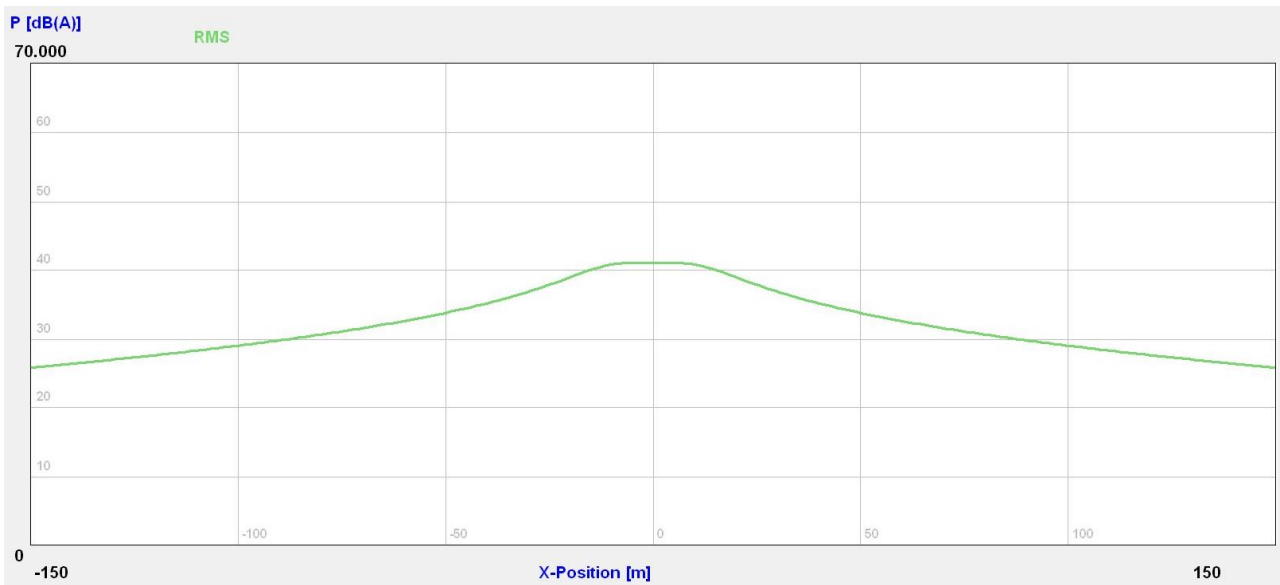
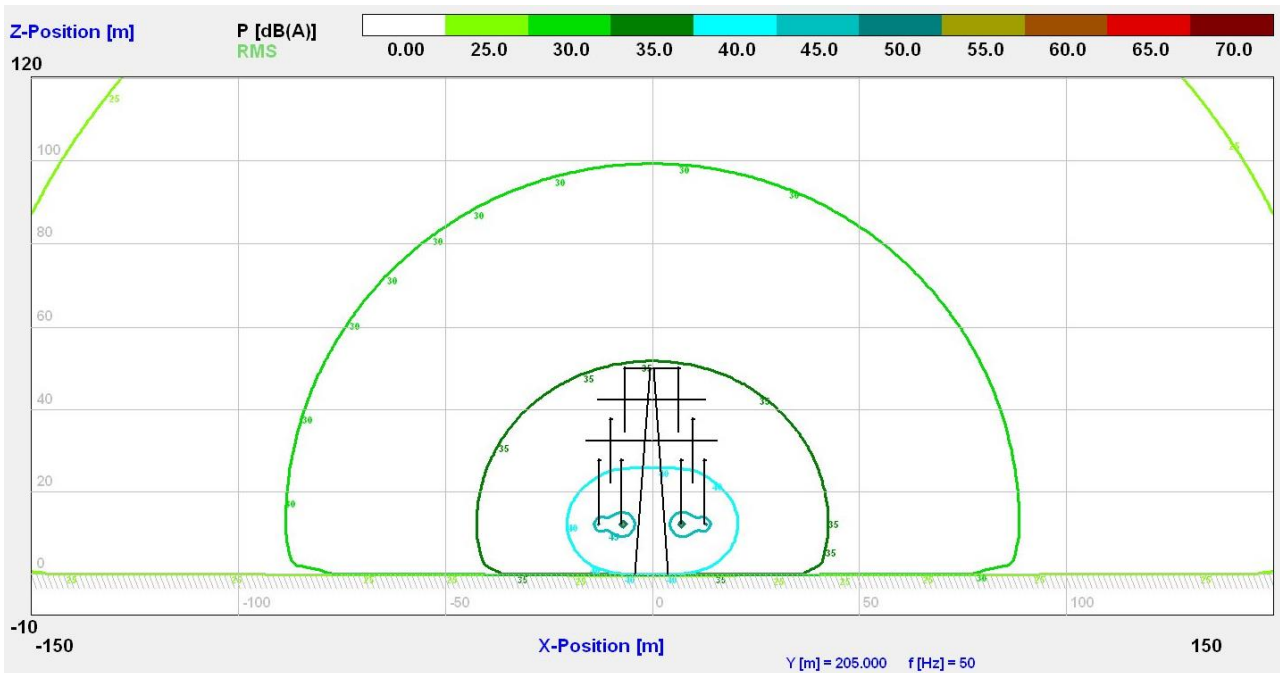
Leiterseil System 2: 3x 4x 565-AL1/72-ST1A

LWL-Erdseil: 1x 261-AL3/25-A20SA

LWL-Erdseil: 1x 261-AL3/25-A20SA

**Darstellung der Querprofile in Spannfeldmitte (geringster Bodenabstand)
Spannfeld T1-32.00 – T1-32.00 (Spannfeldlänge 410,0 m)**

Berechnung der Schalldruckpegel



Schalldruckpegel für 2,0 m über Boden (inkl. +3 dB(A) Tonhaltigkeits-Zuschlag)

Höchstwert unterhalb der Leitung bei feuchter Witterung: 44 dB(A)

Forschungsgesellschaft für Energie und
Umwelttechnologie - FGEU mbH

Hersteller Zertifikat

(Genauigkeit der Feld-, Leistungsflußdichte- und Schallpegelberechnung)

WinField / EFC-400 - Electric and Magnetic Field Calculation

ISSUER:	FGEU mbH	SERIAL NUMBER:	*****
PRODUCT NAME:	WinField / EFC-400	ISSUE DATE:	1.1.2021
PRODUCT RELEASE DATE:	1.1.2021	VERSION:	>= V2021

Die Software ist konform zu DIN EN 50413 mit folgender Berechnungsgenauigkeit:

Der Fehler der Feldberechnung an geraden Leitern beim bestimmungsgemäßen Einsatz der Software ohne die Berücksichtigung von Störeinflüssen durch Bebauung, Bewuchs oder ferromagnetische Materialien etc. beträgt für die magnetische Flußdichte 0.00001% und für die elektrische Feldstärke 0.0001%. Der Fehler der Feldberechnung für gerade Antennen ohne Berücksichtigung von Störeinflüssen beträgt im Fernfeld 0.0001%. Beim Einsatz von Antennenpattern wird der Gewinn bis auf 1% Genauigkeit durch Integration der Pattern bestimmt. Werden segmentierte Elemente wie z.B. kreis- oder spulenförmige Strukturen verwendet, erhöht sich der geometrische Fehler entsprechend der Fehlerdokumentation im Benutzerhandbuch. In der vordefinierten Standardeinstellung beträgt der Berechnungsfehler der magnetischen Flußdichte, der magnetischen und elektrischen Feldstärke, der Leistungsflußdichte sowie des Schallpegels, für die in der Software Dokumentation vorgesehenen Anlagenarten und Betrachtungsfälle ohne Störeinflüsse, folglich maximal:

maximaler Berechnungsfehler = 1.4 %

Die Vernachlässigung der Störeinflüsse durch Bebauung, Bewuchs oder ferromagnetische Materialien ist für die im Personenschutz maßgeblichen Abstände unerheblich, da die Berechnung in diesem Fall dem von der 26. BImSchV ausdrücklich stattgegebenen konservativen Ansatz entspricht und den 'worst-case' darstellt.

Besonderheiten:

Bei der benutzerdefinierten Konstruktion von Anlagen kann der Fehler entsprechend Fehlerdokumentation im Anhang des Benutzerhandbuches kleiner oder größer sein. Insbesondere wirkt sich ein geometrischer Fehler der Größe x% bei Eingabe der Anlagenmaße und Anlagenposition aufgrund physikalischer Gesetzmäßigkeiten als Fehler der Größe 2x% in der Feldberechnung aus. Dies gilt grundsätzlich, d.h. auch für Messungen an einer Referenzanlage, wenn sogenannte baugleiche Anlagen geometrische Abweichungen wie z.B. differierende Aufstellorte, Wandstärken etc. aufweisen.

Eine Vergleichbarkeit mit Meßwerten an Anlagen ist grundsätzlich nur bedingt gegeben, da normgerechte Meßverfahren die Feldstärken über eine Fläche von 100 cm² mitteln, wodurch bereits eine Erhöhung der Feldstärken um bis zu 78% gegenüber punktueller Feldmessung oder Berechnung gegeben sein kann.

Dr. rer. nat. Olaf Plotzke

unabhängiger Sachverständiger für "Elektromagnetische Umweltverträglichkeit - EMVU"

Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie GmbH
Yorckstr. 60, D-10965 Berlin, Tel 786 97 99, Fax 786 63 89