

**Unterlagen zum  
Planfeststellungsverfahren (PFV)**

**Provisorische 220-kV-Leitung  
UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd  
Provisorium Trafo**

**Anlage 13.1 – Immissionsbericht auf Grundlage  
der 26. BImSchV**



TenneT TSO GmbH  
Bernecker Straße 70  
95448 Bayreuth



Projekt/Vorhaben:  
Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd  
Provisorium Trafo

Aufgestellt: Bayreuth, den 15.05.2023

E. Bethge

i.V. Dr. Ekkehart Bethge

A. Eckelt


i.V. Annika Eckelt

Unterlagen zum  
Planfeststellungsverfahren

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


<b>Änderung(en):</b>		
Rev.-Nr.	Datum	Erläuterung

Anlage 13.1.1: Herstellerzertifikat Berechnungsprogramm WinField

	Anlage 13.1 Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 2 von 21
	Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo	

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>3</b>
1.1	Aufgabenstellung .....	3
1.2	Leistungsdaten .....	6
1.3	Programm zur Berechnung der Immissionen .....	8
1.3.1	Zum Berechnungsprogramm .....	8
1.3.2	Einschätzung des Modells und der Ergebnisse .....	8
<b>2</b>	<b>Berechnung und Minimierung der elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten .....</b>	<b>9</b>
2.1	Nachweis der Grenzwerteinhaltung .....	9
2.1.1	Allgemeines und Grenzwerte .....	9
2.1.2	Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte .....	10
2.1.3	Ermittlung aller relevanter NF- und HF-Anlagen .....	11
2.1.4	EMF-Berechnung .....	12
2.2	Umsetzung der Minimierung entsprechend 26. BImSchVVwV .....	13
2.2.1	Allgemeines zur Minimierungsprüfung .....	13
2.2.2	Vorprüfung .....	14
<b>3</b>	<b>Zusammenfassung der Ergebnisse .....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Abkürzungen .....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Begriffe .....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Formelzeichen und Einheiten .....</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Grundlagen und Literatur .....</b>	<b>19</b>

	Anlage 13.1	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 3 von 21
	Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		

# 1 Allgemeines

## 1.1 Aufgabenstellung

Um auch Industriebetriebe in der Region Salzgitter zukünftig ihrem ansteigenden Bedarf an Elektroenergie entsprechend besser versorgen zu können, plant der Übertragungsnetzbetreiber TenneT TSO GmbH (im Weiteren TenneT genannt) die 380-kV-Leitung Liedingen – Bleckenstedt/Süd (LH-10-3046) von der 380-kV-Leitung Wahle - Lamspringe zum neu zu errichtenden Umspannwerk (UW) Bleckenstedt/Süd (UW BLES). Als Standort dieses neuen Umspannwerkes ist eine Fläche zwischen der Kreisstraße K12 und dem Stichkanal Salzgitter westlich des Stahlwerkes Salzgitter vorgesehen, die in der Leitungsachse der 220-kV-Leitung Hallendorf - Walzwerk liegt, über die das Stahlwerk bisher mit Elektroenergie versorgt wird. Vom UW BLES sollen das Stahlwerk Salzgitter zukünftig über zwei 380-kV-Leitungen und das Werk Salzgitter der Volkswagen AG (Werkserweiterung zur Batteriefertigung) über eine 110-kV-Kabeltrasse der Avacon Netz GmbH angebunden werden.

Da die Inbetriebnahme der 380-kV-Freileitung Industrieleitung Salzgitter zur Versorgung des UW-BLES erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen kann, als es die Einspeisung in ein 110-kV-Kabel notwendig macht, ist eine provisorische Anbindung vom UW-BLES an das UW Hallendorf erforderlich. Zur Versorgung eines spannungsumstellbaren Trafos im UW-BLES soll eine provisorische 220-kV-Verbindung zwischen der 220-kV-Leitung Wahle - Hallendorf (Anschluss im UW Hallendorf) und dem neu zu errichtenden UW-BLES hergestellt werden.

Dafür wird eine provisorische einsystemige 220-kV-Leitung, bestehend aus 10 provisorischen Masten aus Auflastgestänge nach dem Baukastenprinzip von dem Unternehmen Cteam Consulting & Anlagenbau GmbH (im Weiteren CP-Gestänge genannt) hergestellt. Dabei werden die auftretenden Kräfte über das Gestänge und seinem Mastfuß mit den darauf aufliegenden Betonblöcken (Auflastgewichten) in den Baugrund geleitet, wodurch keine klassischen Gründungen oder Ankerseile notwendig sind. Durch das Baukastenprinzip können die Masthöhen und Ausladungen für jede Situation individuell festgelegt werden. Die Anbindung vom Mast 1 zum Portal im UW Hallendorf wird mit Baueinsatzkabel ausgeführt.

Die Lage der provisorischen 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo befindet sich zwischen der Autobahn A39 und dem Stichkanal Salzgitter südwestlich von Bleckenstedt (Stadt Salzgitter), in den Gemarkungen Hallendorf und Bleckenstedt (siehe Abbildung 1). Sie hat eine Länge von ca. 2.000 m. Ausgehend vom Gelände des UW Hallendorf verläuft das Provisorium nach Osten, kreuzt die 110-kV-Leitung Gleidingen – Haverlahwiese der Avacon Netz GmbH und überquert anschließend das Hallendorfer Holz. Nach ca. 1.200 m kreuzt das 220-kV-Provisorium die eingleisige Trasse der Anschlussbahn der VPS GmbH zum Schacht Konrad und durch einen Schwenk nach Südost die 220-kV-Leitung Hallendorf – Walzwerk der Salzgitter Flachstahl GmbH. Kurz vor dem UW Bleckenstedt/Süd wird eine 20-kV-Leitung sowie eine Wasserleitung der WEVG und anschließend die Kreisstraße K12 gequert bevor die provisorische 220-kV-Leitung das UW BLES erreicht.

Projekt/Vorhaben:


 Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd  
Provisorium Trafo


Abbildung 1: Trassenverlauf der provisorischen 220-kV-Leitung UW Hallendorf-UW Bleckenstedt/ Süd Provisorium Trafo (Freileitung und Mastnummern hellblau, Baueinsatzkabel dunkelblau, Umriss des UW Bleckenstedt/Süd orange, geplante 380-kV-Leitung Liedingen – Bleckenstedt/Süd rot)

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 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz“ (im Weiteren 26. BImSchV) /G2/ für elektrische und magnetische Felder.  
Dies wird in diesem Immissionsbericht behandelt.
- die „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (im Weiteren TA Lärm) /G4/ für Geräusche.  
Dies wird im Immissionsbericht unter Anlage 13.2 behandelt.

	Anlage 13.1 Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 5 von 21
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		

Ausgehend von der 26. BImSchV sind folgende Anforderungen zu erfüllen:


- a) 26. BImSchV §3(2) /G2/: Einhaltung der Grenzwerte für Orte, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.
- b) 26. BImSchV §4(2) /G2/: Vorsorge: Minimierung der elektrischen und magnetischen Felder nach Stand der Technik.
- c) 26. BImSchV §4(3) /G2/: Vorsorge: Überspannungsverbot von Gebäuden bzw. Gebäudeteilen, welche zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei der Errichtung von elektrischen Leitungen ab 220 kV Nennspannung in neuer Trasse.

Für den Bau der geplanten provisorischen 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo ist der Nachweis der Grenzwerteinhaltung entsprechend der 26. BImSchV §3(2) /G2/ sowie die Umsetzung des Minimierungsgebots entsprechend 26. BImSchV §4(2) /G2/ zu erbringen und zu dokumentieren.

Das Überspannungsverbot entsprechend 26. BImSchV §4(3) /G2/ wurde bei der Trassenwahl berücksichtigt. Daher werden keine Gebäude überspannt, welche zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.

Während der Planung erfolgte die Betrachtung zur Minimierung vor dem Grenzwertnachweis. Innerhalb dieser Unterlage erfolgt die Reihenfolge der Dokumentation entsprechend der 26. BImSchV, d.h. die Grenzwertbetrachtung (26. BImSchV §3) erfolgt vor der Minimierungsbetrachtung (26. BImSchV §4).

Weiterführend sollen die betriebsbedingten Schalldruckpegel ausgehend von der Freileitung in deren Umfeld bewertet werden. Als Anforderung gelten die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /G4/. Der Immissionsbericht zu den betriebsbedingten Schalldruckpegeln ist in der Anlage 13.2 aufgeführt.

	Anlage 13.1	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 6 von 21
	Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		

## 1.2 Leitungsdaten

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

Der zu verwendende Baueinsatzkabeltyp wird bauseitig festgelegt und steht noch nicht fest. Die Baueinsatzkabel werden gebündelt verlegt.

### Mastdaten

#### **Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo**

Bereich Mast 001 – Mast 999 (insgesamt 10 Maste)

Mastfamilie/Gestänge

Maste 001 – 999

CP (Neubau)

Mastkopfbild

Maste 001 – 999

Einebene (Einfach-Leitung)

### Belegung / Beseilung (Verwendete Leiter)

#### **Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/ Süd Provisorium Trafo**

Leiter

1x3x 2x 264-AL1/34-ST1A

horizontales 2er Bündel, TL-Abstand 400mm

(LWL-)Erdseil

2x 1x 122-AL3/61-A20SA

Anmerkung: Erläuterung der Bezeichnung der Leiter

1x3x 2x 264-AL1/34-ST1A

1x	...	1 Stromkreis
3x	...	3 Phasen je Stromkreis (→ Drehstrom)
2x	...	2 Teilleiter je Phase (→ Bündelleiter)
264-AL1/		Aluminiumaußenlagen mit 264 mm <sup>2</sup> Querschnitt
34-ST1A		Stahlkern mit 34 mm <sup>2</sup> Querschnitt

Projekt/Vorhaben:

Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd  
Provisorium Trafo

Leiteranordnung und Prinzip-Darstellung anhand der Tragmaste

Mastfamilie/Gestänge: CP (Einebene)

Masttyp: T-30.00

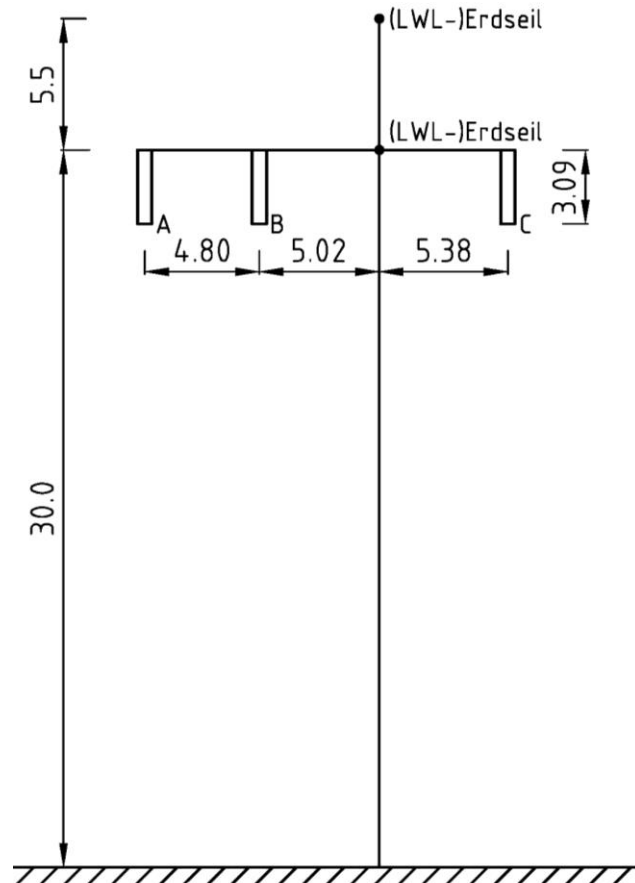


Abbildung 2: CP, T-30.00


Betriebswerte

Frequenz	50 Hz	
Nennspannung	220 kV	
höchste Betriebsspannung	245 kV	(VDE 0210-2-4, Tabelle 5/DE.1 /N1b/)
maximal betrieblicher Dauerstrom je Stromkreis	1000 A	(Vorgabe)
Betriebszeit:	24 Stunden/Tag	(Tag und Nacht)
Leiteranordnung:	L1   L2   L3	

Anmerkung zur Stromrichtung:

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



	Anlage 13.1	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 8 von 21
	Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		

## 1.3 Programm zur Berechnung der Immissionen

### 1.3.1 Zum Berechnungsprogramm

Zur Berechnung

- der elektrischen Feldstärken,
- der magnetischen Flussdichten sowie
- der Schalldruckpegel

wird die Software

**WinField – Electric and Magnetic Field Calculation**  
Version 2022 (Build 3218) LF+Noise

der Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie – FGEU mbH verwendet.

Eine Kopie der zugehörigen Hersteller-Zertifikate der FGEU findet sich unter Anlage 13.1.1.


### 1.3.2 Einschätzung des Modells und der Ergebnisse

Dem Berechnungs-Modell für die Freileitung liegt ein „worse-case“- bzw. Vorsorge-Ansatz zu Grunde, wodurch höhere Emissionen und folglich höhere Immissionen berechnet werden, als tatsächlich durch den Grundfall-Betrieb entstehen (vgl. Abschnitt 1.2, Anmerkung zum maximalen Betriebsstrom).

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 unter Anlage 13.1.1.

Unter Beachtung der Angabe der Grenzwerte in der 26. BImSchV sowie den „LAI-Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder“ /G6/ Abschnitt III.1 (Isoliniendarstellung) sind die Immissionen auf volle Werte anzugeben. Jedoch werden für die Berechnungen der magnetischen Flussdichte und der elektrischen Feldstärke im Abschnitt 2 dieser Unterlage geringe Werte erwartet ( $< 1 \text{ kV/m}$  und  $< 1 \text{ } \mu\text{T}$ ), sodass die Angaben auf eine Nachkommastelle erfolgen.

Hinsichtlich der Schalldruckpegel werden die Immissionswerte unter Beachtung der „LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm“ /G7/ Seite 9 auf volle Werte angegeben.

	Anlage 13.1	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 9 von 21
	Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		

## 2 Berechnung und Minimierung der elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten

### 2.1 Nachweis der Grenzwerteinhaltung

#### 2.1.1 Allgemeines und Grenzwerte

Zum Schutz von Menschen vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Niederfrequenzanlagen in ihrem Einwirkungsbereich sind in der 26. BImSchV Grenzwerte für Orte, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, festgelegt worden.

Es gelten die folgenden Grenzwerte (als Effektivwerte) nach 26. BImSchV §3 /G2/ für die relevante Betriebs-Frequenz:

Frequenz (f)	Elektrische Feldstärke (E)	Magnetische Flussdichte (B)
<b>50 Hz</b>	<b>5 kV/m</b>	<b>100 µT</b>

Tabelle 1: Grenzwerte für 50 Hz (Drehstromleitungen) entsprechend 26. BImSchV

Der Nachweis erfolgte entsprechend der 26. BImSchV unter Beachtung der „LAI-Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder“ /G6/ (im Weiteren kurz LAI-Hinweise).


Der Grenzwertnachweis erfolgt in drei Schritten:

- 1) Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte.
- 2) Ermittlung weiterer relevanter Niederfrequenzanlagen (NF-Anlagen) und Hochfrequenzanlagen (HF-Anlagen).
- 3) Berechnung der elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten für die jeweiligen maßgeblichen Immissionsorte.

Der Grenzwertnachweis erfolgt auf Grundlage der 26. BImSchV §3 /G2/ für die höchste betriebliche Anlagenauslastung. Diese wird durch die höchste Betriebsspannung und den maximalen betrieblicher Dauerstrom beschrieben.

Die elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten werden für 1,0 m über Boden berechnet (/G3/ Nummer 4a) und /N6/ Abschnitt 6.1 und 7.1). Die Immissionsbeiträge werden tabellarisch zusammengefasst.

Zur Ermittlung der elektrischen Feldstärken wird eine ungestörte, freie Fläche zu Grunde gelegt, Bewuchs und Bebauung werden als abschirmende Elemente nicht berücksichtigt.

	Anlage 13.1	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 10 von 21
	Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		

### 2.1.2 Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte

Entsprechend der LAI-Hinweise wird der Nachweis auf Einhaltung der Grenzwerte an den maßgeblichen Immissionsorten (im weiteren MIO) durchgeführt. Diese Orte sind Orte, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind und sich in einem bestimmten Bereich um die Niederfrequenzanlage selbst befinden. Es gilt folgende Festlegung:

Innerhalb dieser Unterlage werden als MIO Flurstücke angesehen, wenn diese sich im unten genannten Bereich einer Freileitung befinden und auf Grund deren Bebauung und Nutzung als Orte zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen.

Die Ermittlung der MIO erfolgte durch die Verwendung des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) mit Nutzungsarten und Topografie. Dabei wurden die erforderlichen Informationen in einem Bereich von 400 m links und rechts von der Trasse abgefragt, damit die Daten ebenfalls zur Ermittlung der maßgeblichen Minimierungsorte entsprechend Pos. 2.2 genutzt werden können.


Für 220-kV-Freileitungen gilt folgender Bereich (vgl. /G6/ Nummer II.3.1):

15 m ab dem ruhenden linken bzw. rechten äußeren Leiter

Da Baueinsatzkabel in den LAI-Hinweisen nicht aufgeführt sind, werden die Angaben für Erdkabel mit folgendem Bereich (vgl. /G6/ Nummer II.3.1) angesetzt:

1 m Radius um die Kabel

Im Bereich der geplanten provisorischen 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo wurden **keine MIO** erkannt.

	Anlage 13.1	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 11 von 21
	Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		

### **2.1.3 Ermittlung aller relevanter NF- und HF-Anlagen**

Entsprechend 26. BImSchV §3(3) /G2/ sind bei der Ermittlung der elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten alle Immissionen zu berücksichtigen, die durch Niederfrequenz-Anlagen (kurz NF-Anlagen) sowie ortsfeste und standortbescheinigte Hochfrequenz-Anlagen (Frequenzen zwischen 9 kHz und 10 MHz; kurz HF-Anlagen) entstehen.

Mit Verweis auf den Abschnitt II.3.4 der LAI-Hinweise /G6/ tragen Immissionsbeiträge durch andere NF-Anlagen nur relevant zur Vorbelastung bei, wenn sich ein Ort für den nicht nur vorübergehenden Aufenthalt zugleich im Bewertungsbereich der zu betrachtenden Anlage und der anderen Anlagen befindet.

Für HF-Anlagen gilt entsprechend Abschnitt II.3.4 ein Abstand von 300 m zu einem MIO. Niederspannungsanlagen (Nennspannung  $\leq 1$  kV) sind laut LAI-Hinweisen /G6/ Abschnitt II.3.4 nicht zu berücksichtigen.

#### NF-Anlagen


Es liegen keine weiteren relevanten NF-Anlagen vor, da keine MIO erkannt worden sind.

#### HF-Anlagen

Es liegen keine weiteren relevanten HF-Anlagen vor, da keine MIO erkannt worden sind.


Unabhängig hierzu, ergab eine Vorprüfung nach möglichen relevanten HF-Anlagen entlang der geplanten provisorischen 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo, dass sich keine relevanten HF-Anlagen im Bereich der geplanten 220-kV-Leitung befinden. Die nächstgelegenen relevanten HF-Anlagen befinden sich in Wolfsburg und Hannover; der Abstand zur geplanten Leitung ist  $> 30$  km.

Die Prüfung erfolgte am 12.08.2022 über die EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Vportal/TK/Funktechnik/EMF/start.html>

	Anlage 13.1 Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 12 von 21
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		

#### **2.1.4 EMF-Berechnung**

**Da keine MIO vorhanden sind, ist ein Nachweis auf Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV entsprechend der LAI-Hinweise nicht notwendig und somit auch nicht erforderlich!**

	Anlage 13.1	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 13 von 21
	Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		

## 2.2 Umsetzung der Minimierung entsprechend 26. BImSchVVwV

### 2.2.1 Allgemeines zur Minimierungsprüfung

Zum Schutz von Menschen vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Niederfrequenzanlagen in ihrem Einwirkungsbereich ist in der 26. BImSchV die Minimierung der elektrischen und magnetischen Felder als Vorsorgeanforderungen für Orte, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, festgelegt worden.

Die Umsetzung der Minimierung gemäß 26. BImSchV ist in der zugehörigen Verwaltungsvorschrift „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV“ (im Weiteren kurz 26. BImSchVVwV) geregelt.

Entsprechend der 26. BImSchVVwV /G3/ Nummer 3.1 gilt:

„Das Ziel des Minimierungsgebotes nach § 4 Absatz 2 26. BImSchV ist es, die von Niederfrequenz- und Gleichstromanlagen ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich so zu minimieren, dass die Immissionen an den maßgeblichen Minimierungsorten der jeweiligen Anlage minimiert werden.“

Im Sinne der 26. BImSchVVwV ist ein maßgeblicher Minimierungsort (im weiteren MMO) einer Anlage, ein Ort im Einwirkungsbereich dieser Anlage, welcher zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt dient (vgl. /G3/ Nummer 2.11). Es gilt folgende Festlegung:


Innerhalb dieser Unterlage werden als MMO Flurstücke angesehen, wenn diese sich im Einwirkungsbereich der Freileitung befinden und auf Grund deren Bebauung und Nutzung als Orte zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen.

Bei der Umsetzung des Minimierungsgebots wird zusätzlich der FNN-Hinweis „Minimierung elektrischer und magnetischer Felder“ (im weiteren FNN-Hinweis) beachtet.

Die Durchführung der Minimierung erfolgt entsprechend 26. BImSchVVwV Nummer 3.2 /G3/ in drei Schritten:

- 1) Vorprüfung
- 2) Ermittlung der Minimierungsmaßnahmen
- 3) Maßnahmenbewertung

Entsprechend der 26. BImSchVVwV Nummer 2.8 /G3/ ist hinsichtlich der Minimierung die höchste betriebliche Anlagenauslastung durch den maximalen betrieblichen Dauerstrom und der Nennspannung definiert.

	Anlage 13.1	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 14 von 21
	Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		

### 2.2.2 Vorprüfung

Innerhalb der Vorprüfung wird zuerst geklärt, welche Art der Änderung trassenbezogen vorliegt:

- Neubau (Bau auf neuer Trasse),
- wesentliche Änderung (vgl. /G1/ §16),
- weder noch (nicht Minimierungspflichtig).

Danach werden die MMO entsprechend ihrer Lage zum Bewertungsabstand innerhalb der Bereiche der wesentlichen Änderung bzw. des Neubaus ermittelt.

Zur Art der Änderung kann folgendes festgestellt werden:

Abschnitt	Maßnahme	Art der Änderung
Mast 1 – 999	Neubau	Neubau im Sinne der 26. BImSchVVwV

Tabelle 2: Art der Änderung

Zum Vorhandensein von maßgeblichen Minimierungsorten kann folgendes festgestellt werden:


Für die zu untersuchende Leitung gilt der Bereich ab dem ruhenden äußeren linken bzw. rechten Leiter (vgl. /G3/ Nummer 3.2.1) entsprechend Tabelle 3.

Leitung	Art der Anlage	Nennspannung	Bewertungsabstand	Einwirkungsbereich
Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo	Freileitung	220 kV	15 m	300 m
Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo	Erdkabel	220 kV	5 m	75 m

Tabelle 3: Einwirkbereich und Bewertungsabstand der Anlage

**Im Bereich der Trasse der provisorischen 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo konnten keine MMO erkannt werden.**

**Da keine MMO vorhanden sind, ist ein Prüfung und Umsetzung von Minimierungsmaßnahmen entsprechend der 26. BImSchVVwV /G3/ nicht notwendig und somit auch nicht erforderlich!**

	Anlage 13.1 Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 15 von 21
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		

### 3 Zusammenfassung der Ergebnisse


Die Trassenführung wurde so gewählt, dass keine maßgebliche Immissionsorte entsprechend der LAI-Hinweise vorhanden sind. Unabhängig davon ist die provisorische Leitung so geplant worden, dass die Grenzwerte der 26. BImSchV eingehalten werden.

Entlang der geplanten 220-kV-Leitung befinden sich keine maßgebliche Minimierungsorte entsprechend der 26. BImSchVVwV /G3/ und demnach befinden sich auch keine maßgebliche Minimierungsorte innerhalb des Bewertungsabstandes.

Da keine maßgeblichen Immissionsorte (MIO) vorhanden sind, ist ein Nachweis auf Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV entsprechend der LAI-Hinweise nicht notwendig und somit auch nicht erforderlich.


Da weiterhin keine maßgeblichen Minimierungsorte (MMO) vorhanden sind, ist eine Minimierungsprüfung entsprechend der 26. BImSchVVwV nicht notwendig und somit ebenfalls nicht erforderlich.



	Anlage 13.1	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 16 von 21
	Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		


## 4 Abkürzungen

26. BImSchV	26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
26. BImSchVVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Europäische Norm
EOK	Erdoberkante
HF-Anlage	Hochfrequenzanlage
LAI	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz
LAI-Hinweise	LAI-Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder
LAI-Hinweise Lärm	LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm
MIO	Maßgeblicher Immissionsort entsprechend LAI-Hinweise
MMO	Maßgeblicher Minimierungsort entsprechend 26. BImSchVVwV
NF-Anlage	Niederfrequenzanlage
TA Lärm	Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TenneT	TenneT TSO GmbH
UW	Umspannwerk
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

	Anlage 13.1	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 17 von 21
	Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		


## 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. BImSchV/VwV /G3/ wird der ältere Begriff „Traverse“ verwendet.)
Stützpunkt	Ein Stützpunkt umfasst den Mast, dessen Gründung und Erdung.

	Anlage 13.1 Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 18 von 21
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		

## 6 Formelzeichen und Einheiten


Symbol	Bezeichnung	Einheit
<i>B</i>	Effektivwert der magnetischen Flussdichte	$\mu\text{T}$ (Mikrotesla)
<i>E</i>	Effektivwert der elektrische Feldstärken	kV/m (Kilovolt pro Meter)
<i>f</i>	Frequenz	Hz (Hertz)
<i>P</i>	Schalldruckpegel	dB(A) (Dezibel A-Bewertet)

	Anlage 13.1	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 19 von 21
	Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		

## 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: 26.10.2022
- /G2/ Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - **26. BImSchV**)  
Stand: 14.08.2013
- /G3/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV; **26. BImSchVVwV**  
Stand: 26.02.2016
- /G4/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - **TA Lärm**)  
Stand: 01.06.2017
- /G5/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – (**AVV Baulärm**)  
Stand: 19.08.1970
- /G6/ **LAI-Hinweise** zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder  
Stand: 23.10.2014
- /G7/ Handlungsempfehlungen für EMF- und Schallgutachten zu Hoch- und Höchstspannungstrassen in Bundesfachplanungs-, Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren (**LAI Handlungsempfehlungen**);  
Stand: 27.01.2022
- /G8/ **LAI-Hinweise** zur Auslegung der **TA Lärm**  
Stand: 23.03.2017
- /G9/ Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - **EnWG**)  
Stand: 14.01.2023


	Anlage 13.1	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 20 von 21
	Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	
Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo		

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/       Minimierung elektrischer und magnetischer Felder von  
Übertragungs-, Verteil-, und Bahnstromnetzen; **FNN-Hinweis**; VDE (FNN);  
2. Ausgabe; Februar 2017
  
- /N4/       DIN VDE 0105-100 (**VDE 0105-100**):2015-10  
Betrieb von elektrischen Anlagen –  
Teil 100: Allgemeine Festlegungen
  
- /N5/       **DIN SPEC 8987**:2017-07 (DKE-Arbeitskopie)  
Akustik — Koronageräusche von Höchstspannungsfreileitungen
  
- /N6/       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

Richtlinien der TenneT TSO GmbH:

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

	Anlage 13.1 Immissionsbericht auf Grundlage der 26. BImSchV	<b>Datum:</b> 15.05.2023 <b>Seite:</b> 21 von 21
	Projekt/Vorhaben: Provisorische 220-kV-Leitung UW Hallendorf – UW Bleckenstedt/Süd Provisorium Trafo	

Weitere Unterlagen:

- /W1/ Handbuch für Hochspannungsleitungen: Niederfrequente elektromagnetische Felder und deren wirksame Reduktion; Peter Bauhofer  
Verband der Elektrizitätswerke Österreichs, Ausgabe 1994
- /W2/ DGUV Vorschrift 3  
Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel  
Fassung vom 1. Januar 1997
- /W3/ EPRI AC Transmission Line Reference Book – 200 kV and Above, Third Edition;  
Electric Power Research Institute (EPRI); USA; 2005
- /W4/ Freileitungen: Planung, Berechnung, Ausführung; F. Kießling, P. Nefzger,  
U. Kaintzyk; Springer-Verlag; Berlin; 5. Auflage 2001
- /W5/ 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
- /W6/ Winfield & Sound – AN Spektren der Koronageräusche; Informationsblatt der FGEU  
zum Release WinField 2020
- /W7/ Zur neuen DIN SPEC 8987 Koronageräusche von Hochspannungsfreileitungen I –  
theoretischer Teil; B. Schröder, S. Möllenbeck; Amprion GmbH; Achsen; 2016