

380-kV-Freileitung

Bertikow - Pasewalk (BBPIG Nr. 11)

Unterlagen gemäß § 19 NABEG

Anlage 3.5

Immissionschutzrechtliche Einschätzung (ISEin)

zum Antrag auf Planfeststellungsbeschluss

Allgemeine Informationen

Vorhabenträgerin

50Hertz Transmission GmbH
Heidestraße 2
10557 Berlin
Deutschland

Tel. +49 (30) 5150-0
Fax +49 (30) 5150-4477

info@50hertz.com
www.50hertz.com

Ansprechpartner

Martin Heumüller
50Hertz Transmission GmbH

martin.heumueller@50hertz.com
T +49 30 5150 2016

Erstellt unter Mitwirkung von

Dipl.-Ing. (FH) André Siegemund Projektingenieur Akustik und Schallschutz Beratende Ingenieure Akustik- Gutachten-Planung SHN GmbH Milkau, Bergweg 4 09306 Erlau siegemund@ib-shn.de	Dr. rer. nat. Olaf Plotzke M. Sc. Sven Hennig Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelt- technologie – FGEU mbH Yorckstr. 60 10965 Berlin plotzke@fgeu.com
---	---

Genehmigungsbehörde

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Tele-kommunikation, Post und Eisenbahnen
Abteilung 8, Netzausbau,
802, Bundesfachplanung und Planfeststellung
Tulpenfeld 4
53113 Bonn

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	6
Anhangsverzeichnis.....	7
1 Einleitung.....	8
1.1 Beschreibung der Aufgabenstellung	8
1.2 Aktueller Planungsstand und Verhältnis zu den Voruntersuchungen.....	8
2 Übersicht über Grenz- und Richtwerte	9
2.1 Grenzwerte für elektrische Feldstärke und magnetische Flussdichte	9
2.2 Immissionsrichtwerte für gewerbliche Geräuschimmissionen	10
3 Methodisches Vorgehen bei Berechnung und Bewertung.....	11
3.1 Mögliche Immissionsorte.....	11
3.2 Vorbelastung	12
3.2.1 Elektrische Feldstärke und magnetische Flussdichte.....	12
3.2.2 Schallpegel	13
3.3 Erst-Recht-Schluss	13
3.4 Standardmastfeld.....	14
3.4.1 Parameter des Standardmastfeldes	14
3.4.2 Prüfstufen für die Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte für die magnetische Flussdichte und die elektrische Feldstärke (Immissionsschutzrechtliche Vorgaben der 26. BImSchV)	15
3.4.2.1 Prüfstufe 1	16
3.4.2.2 Prüfstufe 2	16
3.4.3 Prüfstufen für die Einhaltung der Richtwerte für den Schallpegel (Immissionsschutzrechtliche Vorgaben der TA Lärm).....	18
3.4.3.1 Prüfstufe 1	20
3.4.3.2 Prüfstufe 2	20
4 Ergebnisse der durchgeführten Immissionsprognosen.....	21

4.1	Ergebnisse der Berechnungen von magnetischer Flussdichte und elektrischer Feldstärke	21
4.2	Überspannungsverbot.....	21
4.3	Minimierungsvorschrift gemäß § 4 Absatz 2 der 26. BImSchV (Immissionsschutzrechtliche Vorgaben der 26. BImSchVVV)	24
4.4	Schallpegel (Immissionsschutzrechtliche Vorgaben der TA Lärm)	24
5	Fazit	25
6	Quellenangaben	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Annäherung der Trassenachse an die Ortschaft Drense (links vergrößerter Bildausschnitt).....	11
Abbildung 2: Annäherung der Trassenachse an die Ortschaft Mönchehof (links vergrößerter Bildausschnitt).....	12
Abbildung 3: In Abschnitt II.3.1 der LAI-Hinweise [5] definierte Bereiche um Niederfrequenzanlagen in denen maßgebliche Immissionsorte vorliegen können	13
Abbildung 4: Schema für die Prüfung mit dem Standardmastfeld (EMF)	15
Abbildung 5: Bereiche, in denen gemäß Prüfstufe 2 eine Grenzwertüberschreitung der magnetischen Flussdichte möglich ist (blau gekennzeichnet).....	17
Abbildung 6: Bereiche, in denen gemäß Prüfstufe 2 eine Grenzwertüberschreitung der elektrischen Feldstärke möglich ist (grün gekennzeichnet)	18
Abbildung 7: Schema für die Prüfung mit dem Standardmastfeld (Schall)	19
Abbildung 8: Skizze des Schutzbereiches der 380-kV-Freileitung.....	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Annäherungen zwischen Trassenachse und Ortschaften.....11

Anhangsverzeichnis

Anhänge

- Anhang 1: Gutachterliche Einschätzung der magnetischen Flussdichte und der elektrischen Feldstärke vom Standardmastfeld, 380-kV-Freileitung (Donaumasten), Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie – FGEU mbH, Yorckstr. 60, 10965 Berlin
- Anhang 2: Gutachterliche Einschätzung des Schall-Beurteilungspegels anhand eines Standardmastfeldes, Beratende Ingenieure Akustik-Gutachten-Planung SHN GmbH, Milkau, Bergweg 4, 09306 Erlau

1 Einleitung

1.1 Beschreibung der Aufgabenstellung

Für alle Trassenalternativen werden nachfolgend Immissionsschutzrechtliche Betrachtungen durchgeführt. Die Zielsetzung besteht darin, die Einhaltung der Immissionsschutzrechtlichen Anforderungen der 26. BImSchV [1], der 26. BImSchVVwV [2] sowie der TA Lärm [3] zu prüfen.

1.2 Aktueller Planungsstand und Verhältnis zu den Voruntersuchungen

Im Zuge der Bundesfachplanung wurden im Anhang zum Erläuterungsbericht (Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG) eine Voruntersuchung hinsichtlich zu erwartenden elektrischen und magnetischen Felder (Anhang III) sowie eine Schalltechnische Voruntersuchung hinsichtlich zu erwartenden Geräuschimmissionen (Anhang II) veröffentlicht. Beide Voruntersuchungen wurden im 1. Quartal 2015 erstellt. Im zweiten Halbjahr 2017 wurden die Handlungsempfehlungen für EMF- und Schallgutachten zu Hoch- und Höchstspannungstrassen in Bundesfachplanungs-, Raumordnung- und Planfeststellungsverfahren durch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz [4] veröffentlicht. Die Inhalte der nunmehr geltenden Handlungsempfehlungen konnten entsprechend nicht in den Voruntersuchungen berücksichtigt werden.

Im aktuellen Planungsstand wird ein Vorschlag für den beabsichtigten Verlauf der Trasse sowie in Frage kommende Alternativen benannt. Damit liegt ein Verfahrensgegenstand vor, der konkreter als in der Bundesfachplanung ist. Dementsprechend sind auch konkretere Angaben in Vergleich zu denen in den Voruntersuchungen erforderlich.

Aus den zwei zuvor genannten Gründen wird für die Immissionsschutzrechtliche Einschätzung eine andere Methodik als in den zwei Voruntersuchungen verwendet, welche nachfolgend dargelegt wird.

2 Übersicht über Grenz- und Richtwerte

2.1 Grenzwerte für elektrische Feldstärke und magnetische Flussdichte

Das öffentliche Energieversorgungsnetz mit einer Nennspannung größer 1.000 V und einer Netznennfrequenz von 50 Hz wird nach § 1 der 26. BImSchV Absatz 2 [1] den Niederfrequenzanlagen zugeordnet. Dies trifft vollständig auf die zu verstärkende 380-kV-Freileitung Bertikow - Pasewalk (BBPIG Nr. 11) der 50Hertz Transmission GmbH zu.

Der sogenannte Einwirkungsbereich einer Niederfrequenzanlage beschreibt nach den Vorgaben des LAI den Bereich, in dem die Anlage einen signifikanten Immissionsbeitrag verursacht, welcher sich von der entsprechenden lokalen Vorbelastung (den natürlichen und den anthropogen bedingten Immissionen) abhebt [5].

Zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind Niederfrequenzanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass sie bei höchster betrieblicher Auslastung an Orten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, die genannten Grenzwerte nicht überschreiten. Solche Orte werden in den LAI-Hinweisen benannt. Dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen Gebäude und Grundstücke, in oder auf denen nach der bestimmungsgemäßen Nutzung Personen regelmäßig länger – mehrere Stunden – verweilen können. Darunter fallen insbesondere Wohngebäude, Krankenhäuser, Schulen, Schulhöfe, Kindergärten, Kinderhorte, Spielplätze und Kleingärten. Auch Gaststätten, Versammlungsräume, Kirchen, Marktplätze mit regelmäßigem Marktbetrieb, Turnhallen und vergleichbare Sportstätten sowie Arbeitsstätten, z. B. Büro-, Geschäfts-, Verkaufsräume oder Werkstätten, können dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen.

Höchste betriebliche Auslastung im vorliegenden Fall bedeutet **maximaler betrieblicher Dauerstrom** der Systeme zur Berechnung der magnetischen Flussdichte sowie **betriebliche Maximalwerte der Netzspannungen** zur Berechnung der elektrischen Feldstärke. Gleichzeitig wird die maximale Netzspannung zur Berechnung der Randfeldstärke an den Leiterseilen / Leiterseilbündeln benutzt, die wiederum Basis für die Berechnung des Schallpegels ist.

Folgende zulässige Werte für elektrische und magnetische Felder gemäß 26. BImSchV (für die Frequenz von 50 Hz) liegen der Bewertung zu Grunde:

Grenzwert für **elektrische Feldstärke (E-Feld)** in Kilovolt pro Meter gemäß 26. BImSchV
5 kV/m,

Grenzwert für **magnetische Flussdichte (B-Feld)** in Mikrottesla gemäß 26. BImSchV
100 µT (bzw. 0,1 mT).

Der Grenzwert für 50-Hz-Felder beträgt gemäß der Grenzwerttabelle in Anhang 1 der 26. BImSchV 200 µT, allerdings wird in § 3 Absatz 2 der 26. BImSchV festgelegt, dass Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hertz die Hälfte dieses Wertes nicht überschreiten dürfen. Der „effektiv anzuwendende“ Grenzwert beträgt demnach 100 µT.

2.2 Immissionsrichtwerte für gewerbliche Geräuschemissionen

Die Immissionsrichtwerte ergeben sich aus den Vorgaben der TA Lärm für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden. Diese beziehen sich grundlegend auf die Gesamtbelastung. Dies ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die die TA Lärm gilt. Fremdgeräusche sind dabei alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen, beispielsweise Regengeräusche. Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich oder tatsächlich hervorgerufen wird.

Der maßgebliche Immissionsort liegt bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989.

Die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden betragen gemäß Nr. 6.1 Satz 1 der TA Lärm

- | | | |
|---|---------------|-----------------|
| • in Industriegebieten | tags 70 dB(A) | nachts 70 dB(A) |
| • in Gewerbegebieten | tags 65 dB(A) | nachts 50 dB(A) |
| • in urbanen Gebieten | tags 63 dB(A) | nachts 45 dB(A) |
| • in Kern-, Dorf- und Mischgebieten | tags 60 dB(A) | nachts 45 dB(A) |
| • in allgemeinen Wohngebieten | tags 55 dB(A) | nachts 40 dB(A) |
| • in reinen Wohngebieten | tags 50 dB(A) | nachts 35 dB(A) |
| • in Kurgebieten, Krankenhäusern, Pflegeanstalten | tags 45 dB(A) | nachts 35 dB(A) |

Bei „seltenen Ereignissen“ im Sinne der Nr. 6.3 der TA Lärm betragen die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden tags 70 dB(A) und nachts 55 dB(A). Die genannten Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die in Nr. 6.4 der TA Lärm festgelegten Zeiten:

- | | |
|----------|-------------------|
| • tags | 06:00 - 22:00 Uhr |
| • nachts | 22:00 - 06:00 Uhr |

Die Nachtzeit kann nach Nr. 6.4 der TA Lärm bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu der die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

3 Methodisches Vorgehen bei Berechnung und Bewertung

3.1 Mögliche Immissionsorte

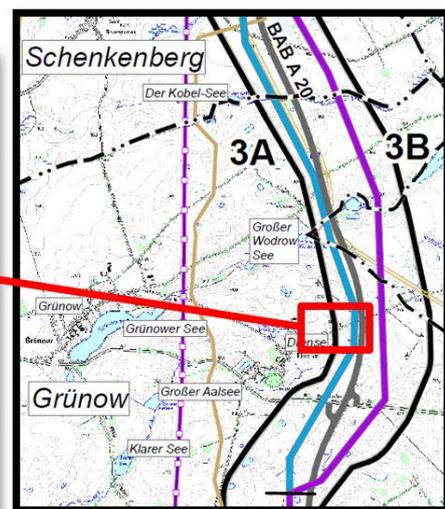
Zur Einschätzung der Immissionen ist die Kenntnis des Abstandes der Immissionsorte von der Trassenachse notwendig. Vorgeschlagen werden mehrere, teils alternative, Trassenkorridorsegmente. Die Ortschaften, die am nächsten zu einer Trassenachse liegen, sind in Tabelle 1 zusammengefasst und dargestellt in Abbildung 1 (Drense) und Abbildung 2 (Mönchehof).

Tabelle 1: Annäherungen zwischen Trassenachse und Ortschaften

Segment	Ort	Gebietseinstufung	Abstand des Gebäudes zur Trassenachse
3A	Drense	Dorfgebiet	ca. 150 m
3A	Mönchehof	Außenbereich, Schutzwürdigkeit entsprechend Mischgebiet	ca. 106 m



DOP20 © GeoBasis-DE / BKG 2018



DTK25 © GeoBasis-DE / BKG 2018

Abbildung 1: Annäherung der Trassenachse an die Ortschaft Drense (links vergrößerter Bildausschnitt)

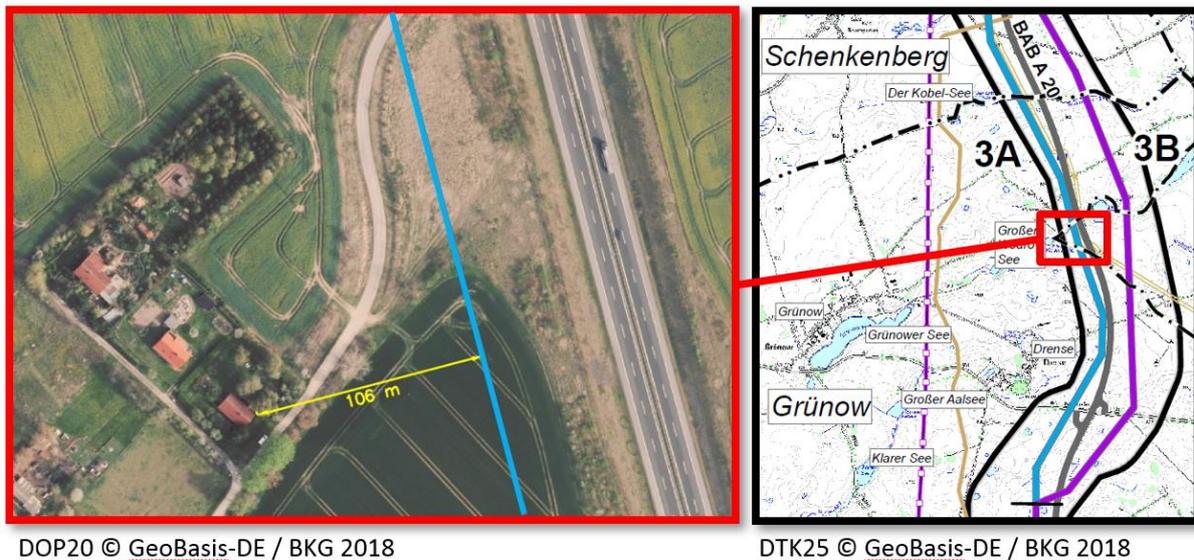


Abbildung 2: Annäherung der Trassenachse an die Ortschaft Mönchhof (links vergrößerter Bildausschnitt)

3.2 Vorbelastung

3.2.1 Elektrische Feldstärke und magnetische Flussdichte

Gemäß § 3 Absatz 3 der 26. BImSchV sind als Vorbelastung alle Immissionen von elektrischen und magnetischen Feldern zu berücksichtigen, welche durch andere Niederfrequenzanlagen sowie durch ortsfeste Hochfrequenzanlagen mit Frequenzen zwischen 9 Kiloherz und 10 Megahertz, die einer Standortbescheinigung bedürfen, hervorgerufen werden. In Abschnitt II.3.4 der LAI-Hinweise [5] werden weiterführende Hinweise bezüglich der Notwendigkeit der Berücksichtigung von Vorbelastungen gegeben. Dort wird ausgeführt, dass Immissionen durch andere Hochfrequenzanlagen ab einem Abstand von 300 Metern nicht relevant zur Vorbelastung beitragen. Da der nächstgelegene Hochfrequenzsender mit entsprechendem Frequenzbereich mehrere Kilometer von der geplanten Freileitung entfernt liegt, sind keine Hochfrequenzanlagen als Vorbelastung zu berücksichtigen.

Andere Niederfrequenzanlagen tragen gemäß Abschnitt II.3.4. der LAI-Hinweise in der Regel nur an maßgeblichen Immissionsorten relevant zur Vorbelastung bei, wenn sich diese maßgeblichen Immissionsorte zugleich in einem der in Abschnitt II.3.1 der LAI-Hinweise definierten Bereiche (siehe Abbildung 3) um diese andere Niederfrequenzanlage befinden. Wie in Abschnitt 4.1 ausgeführt wird, liegen allerdings keine maßgeblichen Immissionsorte vor, weshalb keine Vorbelastung durch andere Niederfrequenzanlagen zu berücksichtigen ist.

• Freileitungen	Breite des jeweils an den ruhenden äußeren Leiter angrenzenden Streifens:	380 kV	20 m
		220 kV	15 m
		110 kV	10 m
		unter 110 kV	5 m
• Erdkabel	Bereich im Radius um das Kabel:		1 m
• Bahnoberleitungen	Breite der jeweils zu beiden Seiten an das elektrifizierte Gleis angrenzenden Streifen, von Gleismitte:		10 m
• Umspannanlagen / Unterwerke	Breite des jeweils an die Anlage angrenzenden Streifens		5 m
• Ortsnetzstationen / Netzstationen	Breite des jeweils an die Einhausung angrenzenden Streifens:		1 m

Abbildung 3: In Abschnitt II.3.1 der LAI-Hinweise [5] definierte Bereiche um Niederfrequenzanlagen in denen maßgebliche Immissionsorte vorliegen können

3.2.2 Schallpegel

Gemäß Nr. 3.2.1 der TA Lärm [3] kann auf die Berücksichtigung von Vorbelastungen verzichtet werden, wenn der Immissionsbeitrag der zu untersuchenden Anlage als nicht relevant anzusehen ist. Dies ist an allen potentiellen Immissionsorten der Fall (siehe Abschnitt 4.4), weshalb eine Berücksichtigung von Vorbelastungen nicht notwendig ist.

3.3 Erst-Recht-Schluss

Viele der Einflussgrößen, wie Stromstärke, Spannung und Beseilung, welche die Höhe der magnetischen Flussdichte, der elektrischen Feldstärke und des Schallpegels bestimmen, sind für alle Trassenkorridorsegmente der Freileitung Bertikow - Pasewalk identisch.

Magnetische und elektrische Felder klingen mit zunehmender Entfernung zur Quelle näherungsweise quadratisch ab. Der Schallpegel nimmt mit zunehmender Entfernung schnell ab. Das Geländeprofil muss bei der Berechnung ebenfalls berücksichtigt werden und hat einen Einfluss auf die magnetische Flussdichte, die elektrische Feldstärke und den Schallpegel. Der grundlegende Verlauf der Feldausbreitung ändert sich dadurch allerdings nicht und der Abstand zur Feldquelle bleibt der dominierende Einflussfaktor.

Aus diesen Gründen wird für alle Näherungen ohne Überspannung von Gebäuden zum dauerhaften Aufenthalt so vorgegangen, dass ein Standardmastfeld verwendet wird und anhand von diesem die größten Abstände ermittelt werden in welchen immissionsschutzrechtliche Vorgaben bezüglich magnetischer Flussdichte, elektrischer Feldstärke und Schalldruckpegel überschritten werden könnten, siehe Kapitel 4 sowie die gutachterlichen Einschätzungen in Anhang 1 und 2. Danach wird geprüft, ob sich an einer der Näherungen ein Immissionsort innerhalb dieses Abstandes befindet. Ist dies nicht der Fall, werden an den Näherungen die immissionsschutzrechtlichen Vorgaben sicher eingehalten. Aufgrund des größeren Abstandes anderer Immissionsorte zur Trassenachse kann davon ausgegangen werden, dass dies „erst recht“ für den Rest der Trassenkorridorsegmente gilt (sog. Erst-Recht-Schluss).

Ab einem Abstand von 20 m zu den Bodenprojektionen der ruhenden äußeren Leitern einer 380-kV-Freileitung nehmen die Feldstärken gemäß Nr. 2.3 der 26. BImSchVVwV [2] durchgehend ab. Bei Immissionsorten mit geringerem Abstand kann der Erst-Recht-Schluss allerdings nur bedingt angewendet werden (solche Immissionsorte liegen allerdings nicht vor, siehe Tabelle 1).

3.4 Standardmastfeld

Zum aktuellen Planungstand (Planfeststellungsantrag nach § 19 NABEG) liegt noch keine konkrete Trassierung vor. Es muss daher ein methodisches Werkzeug verwendet werden, welches die Einschätzung der Immissionen (magnetische Flussdichte, elektrische Feldstärke, Schallpegel) auch ohne konkrete Trassierung ermöglicht. Hierfür kann auf das sogenannte Standardmastfeld zurückgegriffen werden, durch welches die möglichen Immissionen bei Kenntnis der Spannung, der Stromstärke, einer Trassenachse (und den damit einhergehenden Abständen zu Immissionsorten) und eines Masttyps (z.B. Donaumast) zur sicheren Seite hin (worst-case) abgeschätzt werden können.

Die folgenden Ausführungen zum Standardmastfeld sind der gutachterlichen Einschätzung in Anhang 1 entnommen:

3.4.1 Parameter des Standardmastfeldes

Zugrunde gelegt wird ein vereinfachtes geometrisches Modell ohne Berücksichtigung eines Bodenprofils. Die Einsatz-Parameter des Standardmastfeldes entsprechen der Übertragungsaufgabe. Die dafür notwendigen Masten und Leiterseilquerschnitte mit den seilstatischen Durchhängen sind jeweils zugrundegelegt. Die Parameter (max. Spannung, max. Stromstärke, ungünstigste Leiterfolge) des Standardmastfeldes sind so gewählt, dass die Emissionen möglichst hoch sind (worst-case-Abschätzung):

Masttyp:	D76/09/21 WA2 + 7,5
Mastfeldlänge:	400 m
Untester Leiter am Mast:	31,5 m
Minimaler Bodenabstand:	12,0 m
Maximaler Stromfluss:	3600 A
Nennspannung:	380-kV (gerechnet mit 420-kV)
Phasenbelegung:	123 123 (worst-case-Phasenlage)
Leiterseil:	2 x 3 x 4 x 434-AI1/56-St1A
Bewertungshöhe:	8,4 m über dem Boden (entspricht im Regelfall drei bewohnten Etagen bzw. dem 2. Obergeschoss (OG)).

Im Allgemeinen wird für die magnetische Flussdichte und die elektrische Feldstärke eine Bewertungshöhe von 1 m über dem Boden angesetzt, vgl. Nr. III.2.4 der LAI-Hinweise zur Durchführung der 26. BImSchV [5]. Die Bewertungshöhe von 8,4 m wurde gewählt, um auch Immissionsorte innerhalb von Gebäuden (magnetische Flussdichte) oder beispielsweise auf Dachterrassen (elektrische Feldstärke) zu berücksichtigen. Da die tatsächlichen Höhen der Immissionsorte häufig unterhalb von 8,4 m liegen (beispielsweise Grundstücke oder eingeschossige Gebäude), werden auch durch die Festlegung der Bewertungshöhe auf 8,4 m die Immissionen nach oben hin abgeschätzt.

3.4.2 Prüfstufen für die Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte für die magnetische Flussdichte und die elektrische Feldstärke (Immissionsschutzrechtliche Vorgaben der 26. BImSchV)

Zur Abschätzung der Immissionen an den jeweiligen Immissionsorten gibt es insgesamt vier Prüfstufen welche, unter Zuhilfenahme des Standardmastfeldes, durchlaufen werden können. Das Prüfschema für die magnetische Flussdichte und elektrische Feldstärke (EMF) ist in Abbildung 4 zusammengefasst.

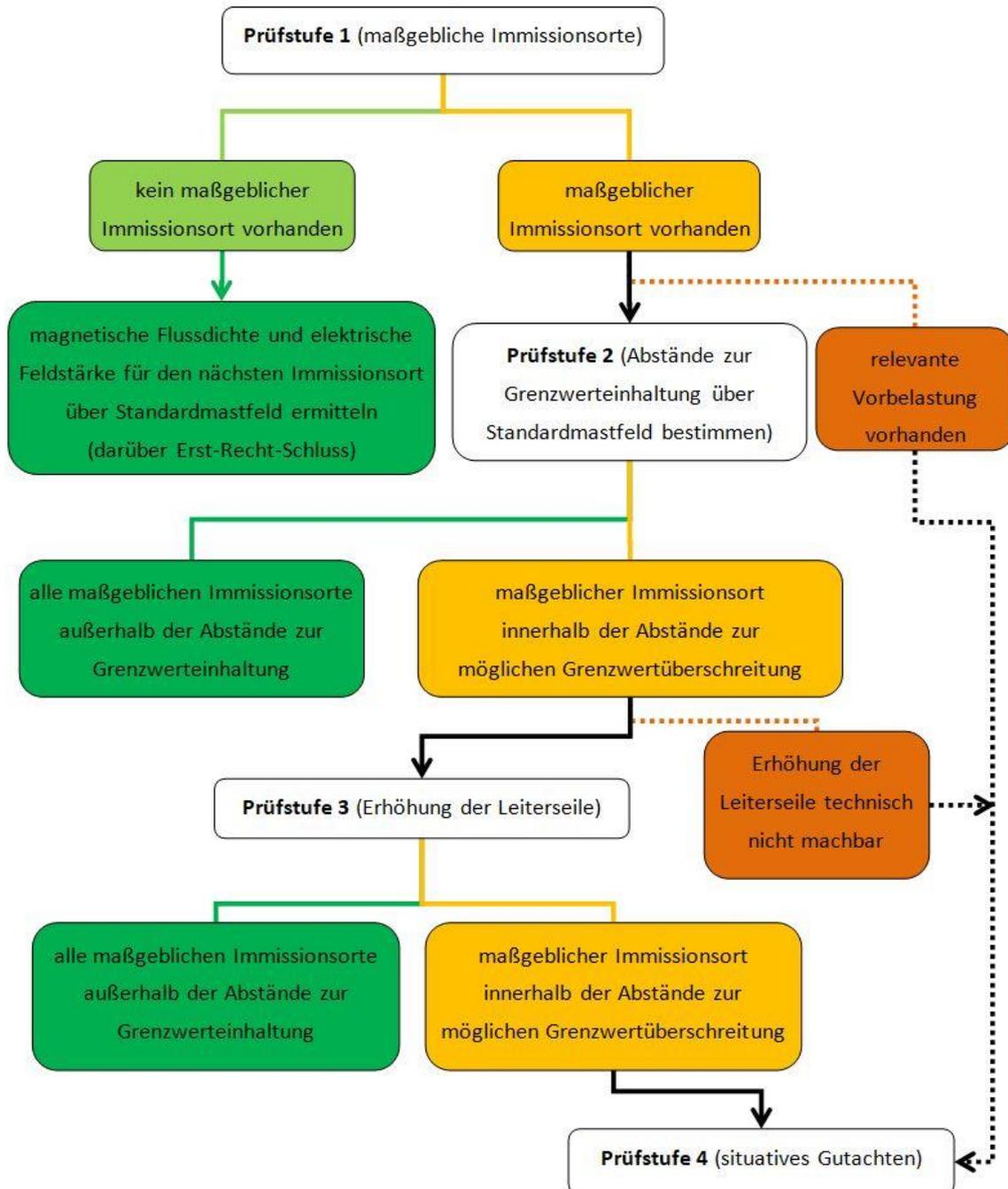


Abbildung 4: Schema für die Prüfung mit dem Standardmastfeld (EMF)

3.4.2.1 Prüfstufe 1

Prüfung, ob bezüglich der magnetischen Flussdichte und der elektrischen Feldstärke (EMF) maßgebliche Immissionsorte vorliegen. Dies ist gemäß Nr. II.3.1 der LAI-Hinweise zur Durchführung der 26. BImSchV [5] dann der Fall, wenn Orte die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind in einem Abstand von höchstens 20 m von den ruhenden, äußeren Leiterseilen entfernt liegen. Bezogen auf den Standard-Donaumast (als Winkelabspannmast WA2) sind dies 36,45 m links und rechts der Trassenachse.

Prüfungsergebnis Prüfstufe 1: kein maßgeblicher Immissionsort vorhanden

Wenn kein maßgeblicher Immissionsort vorhanden ist kann gemäß Nr. 5.1.3 1b) der Handlungsempfehlungen für EMF- und Schallgutachten zu Hoch- und Höchstspannungstrassen in Bundesfachplanungs-, Raumordnung- und Planfeststellungsverfahren vom 01. August 2017 [4] davon ausgegangen werden, dass die Grenzwerte eingehalten werden. Die magnetische Flussdichte und die elektrische Feldstärke nehmen schnell mit der Entfernung zur Emissionsquelle (Leiterseile der Freileitung) ab. Alle weiteren Prüfstufen können in diesem Fall übersprungen werden. Stattdessen werden vorsorglich die magnetische Flussdichte und die elektrische Feldstärke für den nächstliegenden Immissionsort anhand des Standardmastfeldes ermittelt. Da die Grenzwerte hier eingehalten werden, kann davon ausgegangen werden, dass dies erst recht für alle weiter entfernt liegenden Immissionsorte ebenfalls gilt (Erst-Recht-Schluss).

Prüfungsergebnis Prüfstufe 1: maßgebliche Immissionsorte vorhanden

Es muss geprüft werden, ob es eine zu berücksichtigende Vorbelastung gibt, welche durch andere Niederfrequenzanlagen sowie durch ortsfeste Hochfrequenzanlagen mit Frequenzen zwischen 9 Kilohertz und 10 Megahertz, die einer Standortbescheinigung bedürfen, hervorgerufen werden. Dabei sind die weiterführenden LAI-Hinweise zu beachten, siehe Abschnitt 3.2.1. Gibt es eine solche Vorbelastung muss im Regelfall ein situatives Gutachten erstellt werden. Gibt es keine zu berücksichtigende Vorbelastung wird das Standardmastfeld verwendet, welches die möglichen Immissionen nach oben hin abschätzt (worst-case-Ansatz) und mit Prüfstufe 2 fortgefahren.

3.4.2.2 Prüfstufe 2

Mit Hilfe des Standardmastfeldes werden die Abstände (horizontal und vertikal) ermittelt, in welchen eine Grenzwertüberschreitung möglich ist.

Prüfungsergebnis Prüfstufe 2

Magnetische Flussdichte: Der effektiv anzuwendende Grenzwert der magnetischen Flussdichte von 100 μT wird ab 22,0 m seitlichen Abstand zur Trassenachse in jeder Höhe unterschritten. Bis zu einer Höhe von 6,0 m wird der Grenzwert überall unterschritten (auch direkt unterhalb der Leiterseile). In Abbildung 5 sind die Ergebnisse dargestellt.

Elektrische Feldstärke: Der Grenzwert der elektrischen Feldstärke von 5 kV/m wird ab 24,5 m seitlichen Abstand zur Trassenachse in jeder Höhe unterschritten. Bis zu einer Höhe von 1,5 m wird der Grenzwert überall unterschritten (eine Einhaltung auf Grundstücken ist somit stets gegeben), siehe Abbildung 6. Das elektrische Feld wird im Gegensatz zum magnetischen Feld sehr gut von den Außenwänden von Gebäuden abgeschirmt. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die elektrische Feldstärke innerhalb von Gebäuden, welche durch die Freileitung hervorgerufen wird 0 kV/m ist. Relevant kann die elektrische Feldstärke auch für Gebäude allerdings dann werden, wenn die Gebäude begehbbare Dachflächen, Dachterrassen oder Balkone besitzen.

Standardmastfeld 380-kV-Freileitung: magn. Flussdichte in Mastfeldmitte

Belastung: 3600 A (420 kV), Phasenlage: 123 | 123, minimaler Bodenabstand: 12.0 m, Leiterseil: 2x3x4x434-Al1/56-St1A

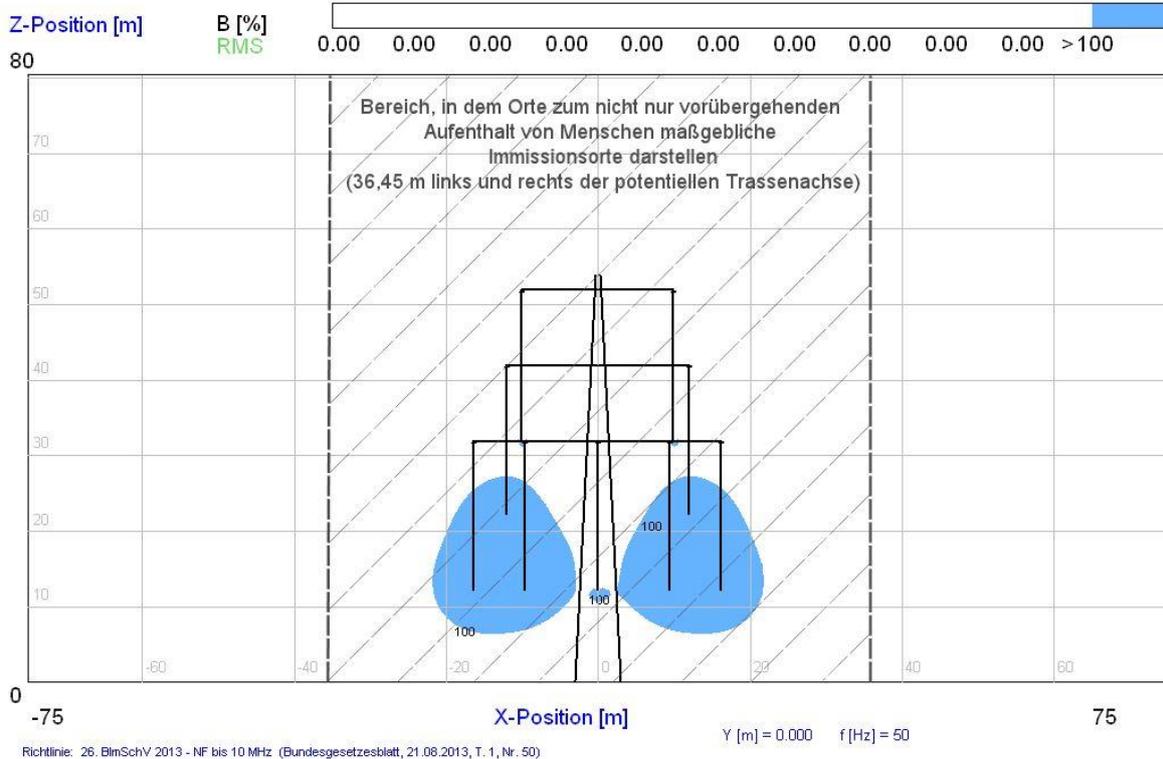


Abbildung 5: Bereiche, in denen gemäß Prüfstufe 2 eine Grenzwertüberschreitung der magnetischen Flussdichte möglich ist (blau gekennzeichnet)

Standardmastfeld 380-kV-Freileitung: el. Feldstärke in Mastfeldmitte

Belastung: 3600 A (420 kV), Phasenlage: 123 | 123, minimaler Bodenabstand: 12.0 m, Leiterseil: 2x3x4x434-Al1/56-St1A

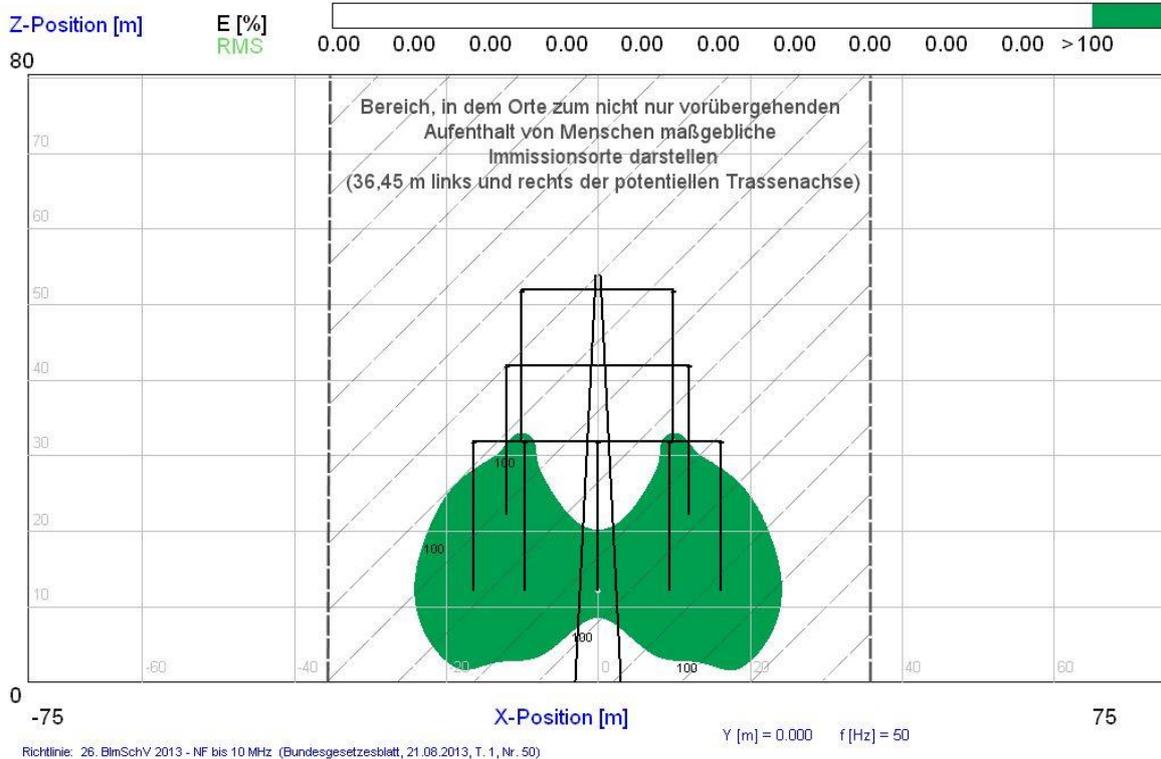


Abbildung 6: Bereiche, in denen gemäß Prüfstufe 2 eine Grenzwertüberschreitung der elektrischen Feldstärke möglich ist (grün gekennzeichnet)

3.4.3 Prüfstufen für die Einhaltung der Richtwerte für den Schallpegel (Immissionsschutzrechtliche Vorgaben der TA Lärm)

Analog zu den obigen Ausführungen zu EMF wird auch für die schalltechnische Bewertung auf das Standardmastfeld zurückgegriffen.

Die nachfolgenden Ausführungen zum Standardmastfeld stammen aus der gutachterlichen Einschätzung in Anhang 2.

Bei der Anwendung des Standardmastfeldes bzw. den hieraus ermittelten Immissionsanteilen im definierten Abstand zur Trassenachse sind folgende grundlegenden Aspekte zu berücksichtigen:

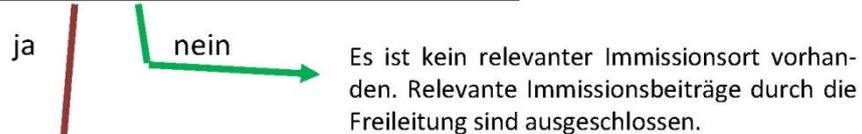
- Der Vergleich der vorliegend ermittelten Immissionspegel erfolgt unter Bezug auf die sog. „Irrelevanzgrenze“, welche sich aus den Bestimmungen gemäß Nr. 3.2.1 der TA-Lärm ergibt. Hiernach ist grundlegend davon auszugehen, dass ein Immissionsbeitrag als nicht relevant anzusehen ist, sofern der entsprechende Beurteilungspegel den für den konkreten Immissionsort anzuwendenden Immissionsrichtwert um wenigstens 6 dB unterschreitet.
- Da für den vorliegend betrachteten schwachen Niederschlag im Sinne eines „regelmäßigen“ Zustandes zunächst von einer abstandsunabhängigen Tonhaltigkeit auszugehen ist, muss ein entsprechender Zuschlag von 3 dB für alle vorliegend ermittelten Schalldruckpegel im Sinne eines Lästigkeitszuschlages erhoben werden.
- Ein Vergleich von Beurteilungspegeln und Immissionsrichtwerten beschränkt sich vorliegend auf den sensibleren Nachtzeitraum zwischen 22:00 - 06:00 Uhr. Jegliche schalltechnischen Anforderungen des Tageszeitraumes zwischen 06:00 - 22:00 Uhr sind aufgrund der deutlich höheren Richtwerte und der statischen Geräuschcharakteristik automatisch erfüllt.

- Die Immissionsrichtwerte sind abhängig von der entsprechenden Schutzwürdigkeit des Objektes. Als sensibelste Nutzung sind reine Wohngebiete, Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten zu verstehen, für die ein nächtlicher Immissionsrichtwert von 35 dB(A) gilt. Niedrigere Immissionsrichtwerte existieren innerhalb der Maßgaben der TA Lärm nicht.

In Abbildung 7 ist das Prüfschema dargestellt.

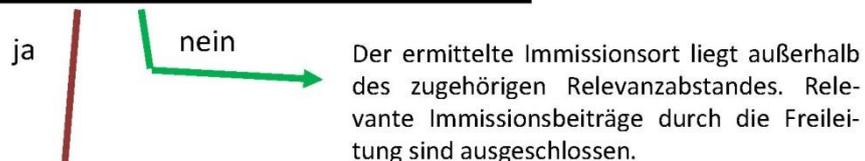
Prüfstufe 1

Liegt ein Immissionsort im Sinne der TA Lärm vollständig oder teilweise innerhalb eines beiderseitigen Abstandes von 138 m zur potentiellen Trassenachse?



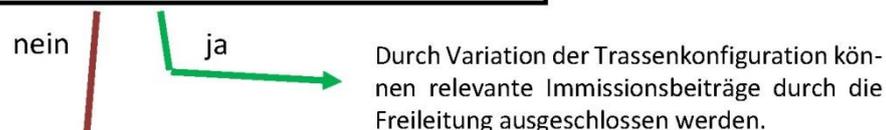
Prüfstufe 2

Liegt der ermittelte Immissionsort im Sinne der TA Lärm in Abhängigkeit seiner Schutzbedürftigkeit innerhalb des zugehörigen Relevanzabstandes zur potentiellen Trassenachse?



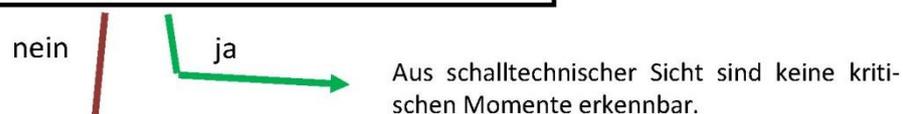
Prüfstufe 3

Kann durch Variation von Seilhöhe und/ oder Seilart eine Situation geschaffen werden, in welcher eine Richtwertunterschreitung von wenigstens 6 dB herbeigeführt wird?



Prüfstufe 4

Wird der zutreffende Immissionsrichtwert in der geschaffenen Situation unterschritten und kann gleichzeitig eine Vorbelastung des Immissionsortes offensichtlich ausgeschlossen werden?



Es ist ein situatives Gutachten anzufertigen.

Abbildung 7: Schema für die Prüfung mit dem Standardmastfeld (Schall)

3.4.3.1 Prüfstufe 1

In der ersten Prüfstufe ist zu klären, ob „relevante“ Immissionsorte gemäß TA Lärm im Untersuchungsraum vorliegen. Dieser Sachverhalt ist nach der vorliegenden Methodik gegeben, sofern ein möglicher Immissionsort innerhalb eines Abstandes von weniger oder gleich 138 m zur Trassenachse liegt. Dieser Abstand stellt die räumliche Grenze dar, jenseits derer die anlagenbedingte Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6 der TA Lärm um mindestens 6 dB(A) unterschreitet und daher gemäß Nr. 3.2.1 TA Lärm als nicht relevant anzusehen ist (sogenanntes Irrelevanzkriterium). Hierbei ist es auch ausreichend, wenn nur ein Teil des Gebäudes (TA Lärm A 1.3a) oder ein Teil der Fläche (TA Lärm A 1.3b) diesem Kriterium genügt, um als möglicher Immissionsort erkannt zu werden.

Der Abstand von weniger oder gleich 138 m zur Trassenachse ergibt sich unter Zugrundelegung des Standardmastfeldes bei einer Seilhöhe von 12 m über Grund ohne zusätzliche Maßnahmen zur Pegelminderung, wie z.B. Variation der Seilhöhe oder der Seilart. Ausgehend vom niedrigst möglichen Immissionsrichtwert von 35 dB(A) und dem beschriebenen pauschalen Tonhaltigkeitszuschlag ist ab dem benannten Abstand generell kein relevanter Immissionsbeitrag mehr zu erwarten.

Die Summe aus berechnetem Schalldruckpegel sowie Lästigkeitszuschlag für Tonhaltigkeit beträgt also ab dem benannten Abstand weniger als oder gleich 29 dB(A) und hält damit das Irrelevanzkriterium ein.

3.4.3.2 Prüfstufe 2

Die zweite Prüfstufe wird genutzt, sofern Immissionsorte im Untersuchungsraum gemäß Prüfstufe 1 ermittelt worden. Hier ist zu prüfen, ob der tatsächlich für das Objekt anzuwendende Immissionsrichtwert unter Zugrundelegung des Standardmastfeldes bei einer Seilhöhe von 12 m über Grund ohne zusätzliche Maßnahmen zur Pegelminderung, wie z.B. Variation der Seilhöhe oder der Seilart, durch den Beurteilungspegel um wenigstens 6 dB unterschritten wird. Ist dies der Fall kann wiederum davon ausgegangen werden, dass kein relevanter Immissionsbeitrag vorliegt.

Konkret ist in Abhängigkeit von der Schutzwürdigkeit des ermittelten Objektes zu prüfen, ob dieses innerhalb des zugehörigen Relevanzabstandes zur Trassenachse liegt. Für das beschriebene Standardmastfeld ergeben sich folgende Distanzen:

- TA Lärm 6.1a) ≤ 0 m (Industriegebiete)
- TA Lärm 6.1b) ≤ 19 m (Wohnnutzung im Gewerbegebiete)
- TA Lärm 6.1c) ≤ 39 m (urbane Gebiete)
- TA Lärm 6.1d) ≤ 39 m (Mischgebiete, Dorfgebiete, Kerngebiete)
- TA Lärm 6.1e) ≤ 80 m (allgemeine Wohnungsgebiete, Kleinsiedlungsgebiete)
- TA Lärm 6.1f) ≤ 138 m (reine Wohngebiete)
- TA Lärm 6.1g) ≤ 138 m (Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten)

4 Ergebnisse der durchgeführten Immissionsprognosen

4.1 Ergebnisse der Berechnungen von magnetischer Flussdichte und elektrischer Feldstärke

Im vorliegenden Fall befindet sich das nächstliegende Gebäude in einem Abstand von ca. 106 m Abstand zur Trassenachse (Ort Mönchehof, siehe Tabelle 1). Dementsprechend gibt es keine Gebäude, welche einen maßgeblichen Immissionsort darstellen (siehe Abschnitt 3.4.2.1 Prüfstufe 1).

Im aktuellen Planungsstand sind möglicherweise nicht alle Grundstücke erfasst, welche Orte zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt darstellen. Falls sich ein solches in einem Bereich von 36,45 m links und rechts der Trassenachse befindet, würde es einen maßgeblichen Immissionsort darstellen. Für diesen Fall ist die prognostische Einhaltung der Grenzwerte der magnetischen Flussdichte und der elektrischen Feldstärke zu prüfen. Hierzu würde Prüfstufe 2 des Standardmastfeldes verwendet. Den obigen Ausführungen in Abschnitt 3.4.2.2 kann entnommen werden, dass der Grenzwert der magnetischen Flussdichte bis zu einer Höhe von 6,0 m und der Grenzwert der elektrischen Feldstärke bis zu einer Höhe von 1,5 m überall (also auch im Bereich direkt unterhalb der Leiterseile) eingehalten werden. Eine Einhaltung der Grenzwerte auf Grundstücken ist somit stets gegeben.

Da nach Prüfstufe 2 bereits eine Einhaltung der Grenzwerte der magnetischen Flussdichte und der elektrischen Feldstärke prognostiziert werden kann, wurde an dieser Stelle auf die Erläuterung der möglichen weiteren Prüfstufen des Standardmastfeldes verzichtet, da diese hier ohnehin keine Anwendung finden.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Grenzwerte der 26. BImSchV in allen Trassenkorridorsegmenten eingehalten werden können.

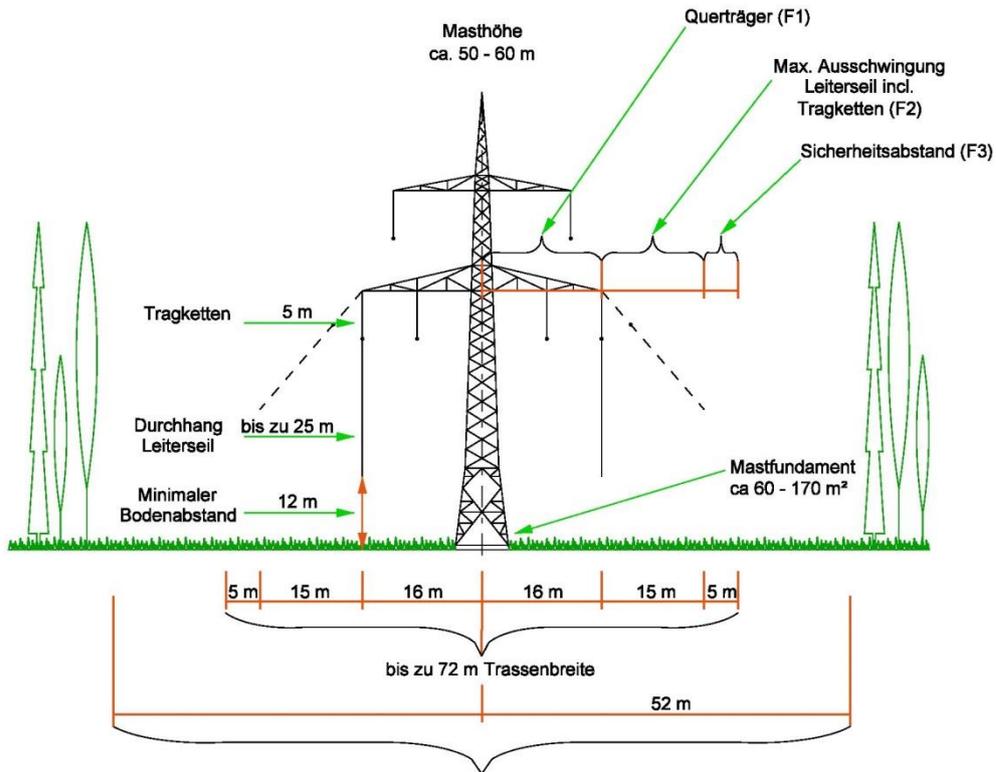
Die (durch das Standardmastfeld überschätzten) Immissionen liegen für das nächstliegende Gebäude in der Ortschaft Mönchehof (ca. 106 m Abstand zur Trassenachse) bei weniger als 2 μT (entspricht weniger als 2% des Grenzwertes von 100 μT). Die elektrische Feldstärke beträgt in diesem Abstand weniger als 150 V/m (entspricht weniger als 3% des Grenzwertes von 5000 V/m), allerdings wird dieses zusätzlich von den Außenwänden von Gebäuden sehr gut abgeschirmt, sodass davon ausgegangen werden kann, dass die elektrische Feldstärke innerhalb von Gebäuden, welche durch die Freileitung hervorgerufen wird 0 V/m ist. Bei allen anderen Näherungen ist der Abstand zwischen Trassenachse und nächstliegendem Gebäude deutlich größer (ca. 150 m bei Drense). In diesen Abständen beträgt die magnetische Flussdichte bereits weniger als 1 μT (1% des Grenzwertes).

4.2 Überspannungsverbot

In § 4 Absatz 3 der 26. BImSchV [1] ist festgelegt, dass 380-kV-Freileitungen mit einer Frequenz von 50 Hertz, die in einer neuen Trasse errichtet werden, Gebäude oder Gebäudeteile, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, nicht überspannen dürfen. Dieses Überspannungsverbot gilt somit grundsätzlich für die geplante 380-kV-Freileitung Bertikow-Pasewalk. Überspannungen von Gebäuden oder Gebäudeteilen, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, sind nur zulässig, wenn die 380-kV-Freileitung in einer bestehenden Trasse errichtet wird.

Das Überspannungsverbot gemäß 26. BImSchV bezieht sich auf die „ungünstigste Position“ der Leiterseile. Daher ist zu prüfen, ob ein Gebäude oder Gebäudeteil von einem Leiterseil überspannt wird, wenn sich dieses bei höchster betrieblicher Auslastung und höchster Außentemperatur im ausge-

schwungenen Zustand befindet. In Abbildung 8 ist eine Skizze des Schutzbereiches der 380-kV-Freileitung dargestellt. Die Position des ausgeschwungenen äußeren Leiterseiles wurde gemäß EN 50341 [6] berechnet und ist gestrichelt dargestellt (Markierung zwischen den Bereichen F2 und F3). Die Position der ausgeschwungenen Leiterseile liegt somit bis zu 31 m beidseits der Leitungsachse. Innerhalb dieses Bereiches befinden sich keine Gebäude oder Gebäudeteile, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind. Das Überspannungsverbot wird somit eingehalten.



Der parallele Waldschutzstreifen kann unter Beachtung der Baumfallkurve bis zu 104 m betragen

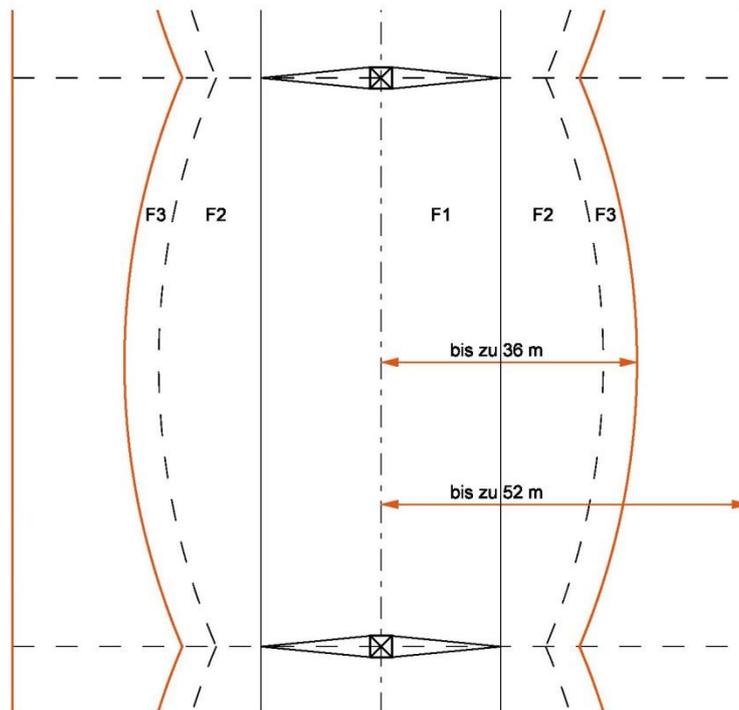


Abbildung 8: Skizze des Schutzbereiches der 380-kV-Freileitung

4.3 Minimierungsvorschrift gemäß § 4 Absatz 2 der 26. BImSchV (Immissionsschutzrechtliche Vorgaben der 26. BImSchVVwV)

Die 26. BImSchVVwV [2] konkretisiert die Minimierungsvorschrift gemäß § 4 Absatz 2 der 26. BImSchV. Von der Minimierungsvorschrift sind Niederfrequenz- und Gleichstromanlagen erfasst, wenn diese errichtet oder wesentlich geändert werden.

Die 380-kV-Freileitung fällt unter den Anwendungsbereich der Minimierungsvorschrift, da es sich um eine Niederfrequenzanlage handelt, welche errichtet werden soll.

Im aktuellen Planungsstand gibt es zwar Trassenvorschläge, aber keine Festlegung auf eine bestimmte Trassierung. Da sich die 26. BImSchVVwV immer auf eine spezifische Immissionssituation bezieht und die Gegebenheiten im Einwirkungsbereich zu berücksichtigen sind, ist eine konkrete Anwendung auf spezifische Minimierungsorte im Zuge des Planfeststellungsantrages gemäß § 19 NABEG weder möglich noch notwendig.

Die immissionsschutzrechtlichen Vorgaben der 26. BImSchVVwV können bei Trassierung in allen vorgeschlagenen Trassenkorridorsegmenten eingehalten werden, da für die Minimierung der von der Anlage ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder unter Berücksichtigung der Gegebenheiten im Einwirkungsbereich kein fester Wert zur Unterschreitung vorgeschrieben ist. Die Minimierung gemäß den Vorgaben der 26. BImSchVVwV wird im Zuge der Planfeststellung gemäß § 21 NABEG durchgeführt werden.

4.4 Schallpegel (Immissionsschutzrechtliche Vorgaben der TA Lärm)

Aus Tabelle 1 lässt sich entnehmen, dass es bei der Ortschaft Mönchehof einen Immissionsort in einer Entfernung von ca. 106 m gibt, sodass dieser in Prüfstufe 2 (siehe Abschnitt 3.4.3.2) berücksichtigt werden muss. Alle weiteren Ortschaften (und damit alle weiteren potentiellen Immissionsorte) liegen in mehr als 138 m Entfernung, sodass für diese unabhängig von der Gebietseinstufung eine Richtwerteinhaltung durch das Standardmastfeld prognostiziert werden kann.

Der Immissionsort im Ort Mönchehof ist mit der Schutzwürdigkeit eines Mischgebietes einzustufen und liegt in einer Entfernung von ca. 106 m zur Trassenachse. Gemäß Prüfstufe 2 kann somit eine Einhaltung des Immissionsrichtwertes prognostiziert werden, da der Abstand größer als 39 m ist.

Da nach Prüfstufe 2 bereits eine Einhaltung der Grenzwerte des Schallpegels prognostiziert werden kann, wurde an dieser Stelle auf die Erläuterung der möglichen weiteren Prüfstufen des Standardmastfeldes verzichtet, da diese hier ohnehin keine Anwendung finden.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm in allen Trassenkorridorsegmenten eingehalten werden können.

Die schalltechnischen Immissionsbeiträge der 380-kV-Freileitung sind, unter Berücksichtigung der Gebietseinstufung der umliegenden Immissionsorte, für alle Trassenkorridorsegmente als nicht relevant einzustufen.

5 Fazit

Das verwendete Standardmastfeld stellt keine Vorfestlegung dar, sondern dient als methodisches Werkzeug um die Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Vorgaben zu prognostizieren.

Wie den Abschnitten 4.1 und 4.2 zu entnehmen ist, werden die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen der 26. BImSchV für alle Immissionsorte aus Tabelle 1 erfüllt. Ebenso wird das Überspannungsverbot überall eingehalten.

In dem Abschnitt 4.4 wurde die Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen der TA Lärm für alle Immissionsorte aus Tabelle 1 prognostiziert.

Daraus kann, wie im Abschnitt 3.3 ausgeführt, gefolgert werden, dass die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen bei Umsetzung des beabsichtigten Trassenverlaufes oder aller in Fragen kommenden Alternativen *erst recht* auch in allen Trassenkorridorsegmenten erfüllt werden können.

In Abschnitt 4.3 wurde ausgeführt, dass die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen der 26. BImSchVVwV ebenfalls eingehalten werden.

6 Quellenangaben

- [1] 26. BIMSCHV - 1996 , *Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder) vom 16. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1966), einschließlich der rechtsgültigen Änderungen.*
- [2] 26. BIMSCHVVWV - 2016 , *Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektro-magnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) vom 26. Februar 2016, BAnz. AT 03. März 2016 B5..*
- [3] TA LÄRM - , *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Techni-sche Anleitung zum Schutz gegen Lärm, neue Fassung) vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28. August 1998 S. 503).*
- [4] LAI-Handlungsempfehlungen, *Handlungsempfehlungen für EMF- und Schallgutachten zu Hoch- und Höchstspannungstrassen in Bundesfachplanungs-, Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren*, 01. August 2017.
- [5] LAI - BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT IMMISSIONSSCHUTZ (2014), *Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV). 74 S..*
- [6] DIN EN 50341-1:., *Freileitungen über AC 1 kV, Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Gemeinsame Festlegungen; Deutsche Fassung EN 50341-1:2012, Ausgabedatum: 2013-11..*