

### **Betrachtung Standardfeld (400m Feldlänge, 12m Bodenabstand)**

In der 26. Bundesimmissionsschutzverordnung (26. BImSchV) wird im § 4 Absatz 2 ein Minimierungsgebot festgelegt. Dieses wird durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) konkretisiert. Für die hier beantragte Vorhaben im Sinne der Vorprüfung gemäß 3.2.1 der Verordnung ist diese relevant, da sich mehrere Wohnhäuser (maßgebliche Minimierungsorte gemäß 2.11 26. BImSchVVwV) sich somit gemäß 3.2.1.2 der Verordnung im Einwirkungsbereich (Abstand von 400 m zur Bodenprojektion des äußeren Leiters der Freileitung) befinden.

Die technischen Möglichkeiten zur Minimierung sind in der 26. BImSchVVwV betriebsmittelspezifisch definiert:

- Abstandsoptimierung
- Elektrische Schirmung
- Minimieren der Seilabstände
- Optimieren der Mastkopfgeometrie
- Optimieren der Leiteranordnung

Da der Minimierungsort nicht im Bereich zwischen der Trassenachse und dem Bewertungsabstand (gemäß 3.2.2 der Verordnung 20 m Abstand von der Bodenprojektion des ruhenden äußeren Leiters) liegt, erfolgt die Prüfung der Minimierung am Bezugspunkt (Trassenachse im Bereich des kürzesten Abstandes zum Minimierungsort).

Eine detaillierte Beschreibung der technischen Möglichkeiten erfolgte im Immissionsbericht (Anlage 11). Im Folgenden werden die Ergebnisse zur Abstandsoptimierung (Erhöhung der Masten) zum Optimieren der Mastkopfgeometrie (Tonnenmastgestänge statt Donaumastbild) sowie die Optimierung der Leiteranordnung dargestellt.

#### **Abstandsoptimierung:**

- Erhöhung um 3m
- Erhöhung um 6m

#### **Optimierung der Mastkopfgeometrie:**

- Einsatz eines Tonnenmastgestänges (vertikale Leiterseilandordnung)

#### **Optimierung der Leiteranordnung:**

- Berechnung der besten Phasenlage der jeweiligen Beeinflussung (best case)

**Datenblatt zur geplanten 380-kV-Freileitung Stade – Landesbergen  
Abschnitt 2: Dollern - Elsdorf, LH-14-3111**

**Typ der Freileitung**

50 Hz

Übertragungsleitung

Verteilungsleitung

**Masttyp**

Mast 1; Tragmast / Gestänge D-2-D-2015.3

Mast 2; Tragmast / Gestänge D-2-D-2015.3

**Höchste betriebliche Anlagenspannung: 380-kV**

**Geplanter Zustand – Systeme**

**Nennspannung:**

**System 1: 380-kV (links)**

**System 2: 380-kV (rechts)**

**Maximal Strom:**

**System 1: 4000 A (links)**

**System 2: 4000 A (rechts)**

**Phasenlage:**

**L1: 0°**

**L2: 120°**

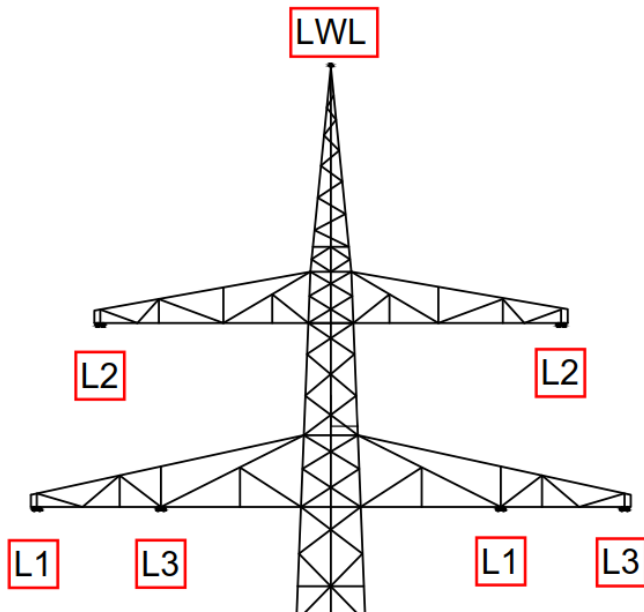
**L3: 240°**

**Minimaler Bodenabstand im Spannungsfeld ermittelt nach DIN EN 50341-2-4: 2016:**

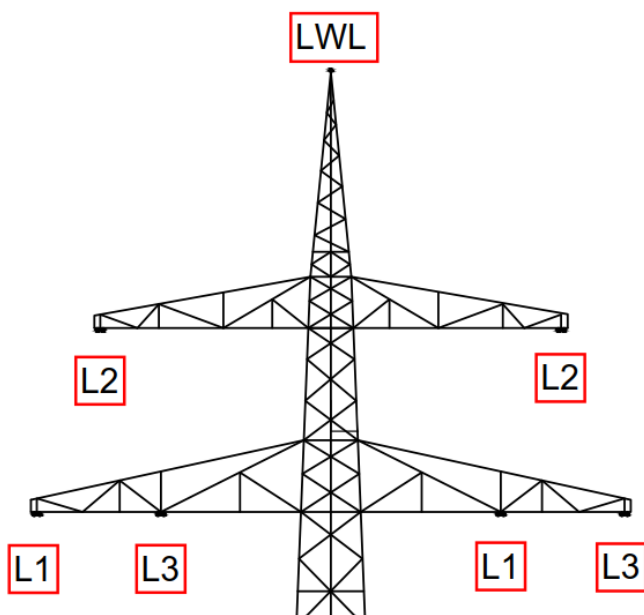
**Ca. 12,0m**

**Mastbilder**

**Mast 1**



**Mast 2**



**Beseilung:**

**System 1:** 3x4 565-AL1/72-ST1A

**System 2:** 3x4 565-AL1/72-ST1A

**LWL:** 1 261-AL3/25-A20SA-26,0

## Berechnungsergebnisse

### Berechnung mit den Ausgangsdaten:

Tabelle 1 geplante Leitung

Entfernung zur Achse	Magnet. Flussdichte [ $\mu\text{T}$ ]	Elektr. Feldstärke [kV/m]	Schallpegel [dB(A)]
0 m	22,7	3,8	44
12,7 m (äußere Phase)	42,6	4,5	43
32,7 m (Bewertungsabstand)	15,3	1,0	39
50 m	6,5	0,5	37
100 m	1,5	0,1	32
200 m	0,3	0,0	26
412,7 m (Einwirkungsbereich)	0,0	0,0	18

**Berechnung der Abstandsoptimierung:**

**Tabelle 2** Abstandsoptimierung Erhöhung +3m

Entfernung zur Achse	Magnet. Flussdichte [ $\mu\text{T}$ ]	Elektr. Feldstärke [kV/m]	Schallpegel [dB(A)]
0 m	23,5	3,3	43
12,7 m (äußere Phase)	31,3	3,4	42
32,7 m (Bewertungsabstand)	13,9	1,0	39
50 m	6,3	0,5	36
100 m	1,5	0,1	32
200 m	0,3	0,0	26
412,7 m (Einwirkungsbereich)	0,0	0,0	18

**Tabelle 3** Abstandsoptimierung Erhöhung +6m

Entfernung zur Achse	Magnet. Flussdichte [ $\mu\text{T}$ ]	Elektr. Feldstärke [kV/m]	Schallpegel [dB(A)]
0 m	22,1	2,8	42
12,7 m (äußere Phase)	24,7	2,7	41
32,7 m (Bewertungsabstand)	12,6	0,9	38
50 m	6,0	0,4	36
100 m	1,4	0,1	31
200 m	0,3	0,0	26
412,7 m (Einwirkungsbereich)	0,0	0,0	18

**Berechnung der Mastkopfoptimierung:**

**Mastbilder**

Mast 1, 2

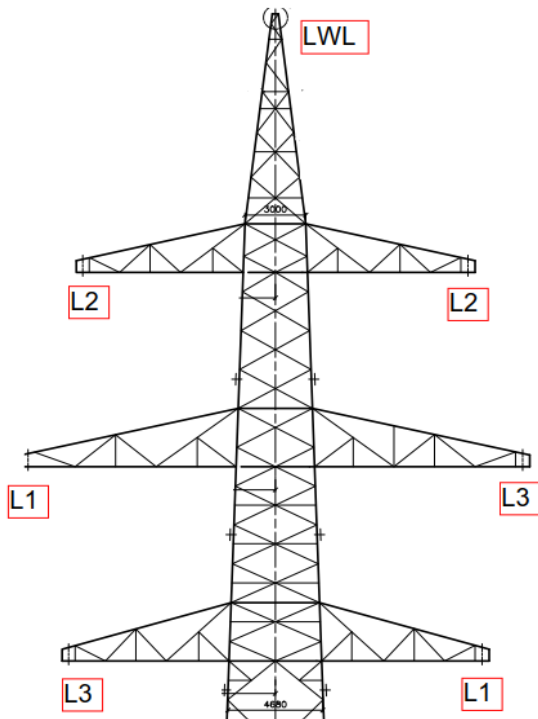


Tabelle 4 Mastkopfoptimierung - Tonnenmastgestänge

Entfernung zur Achse	Magnet. Flussdichte [ $\mu\text{T}$ ]	Elektr. Feldstärke [kV/m]	Schallpegel [dB(A)]
0 m	48,9	5,0	33
9,5 m (äußere Phase)	47,3	6,0	33
29,5 m (Bewertungsabstand)	18,0	0,4	30
50 m	7,2	0,3	27
100 m	1,7	0,1	22
200 m	0,3	0,0	16
409,5 m (Einwirkungsbereich)	0,0	0,0	9

**Berechnung der Leiteroptimierung:**

Die Optimierung der Leiter (Phasen) erfolgt für die magnetische Flussdichte, die elektrische Feldstärke und den Schallpegel unabhängig voneinander. Es gibt somit keine eindeutig optimierte Phasenlage für die betrachteten Immissionen.

**Tabelle 5** Phasenoptimierung – best case

Entfernung zur Achse	Magnet. Flussdichte [ $\mu\text{T}$ ]	Elektr. Feldstärke [kV/m]	Schallpegel [dB(A)]
0 m	36,3	2,4	41
12,7 m (äußere Phase)	32,8	4,2	41
32,7 m (Bewertungsabstand)	9,2	0,8	37
50 m	3,6	0,3	35
100 m	0,8	0,1	30
200 m	0,2	0,0	24
412,7 m (Einwirkungsbereich)	0,0	0,0	16

**Auswertung:**

Die Werte werden in den betrachteten Szenarien gemäß der 26. BImSchV eingehalten.

Nach der 26. BImSchVVwV erfolgt die Betrachtung der Minimierung am Bewertungsabstand. Für die magnetische Flussdichte beträgt die Differenz zwischen dem besten Wert und dem Wert der beantragten Leitung 6,1  $\mu\text{T}$ . Bei der elektrischen Feldstärke beträgt diese Differenz 0,6 kV/m. Der Schallpegel weist eine Differenz von 9 dB(A) auf.

Die besten Werte für den Schallpegel sowie für die elektrische Feldstärke resultieren aus einer Änderung des Mastbildes vom Donaumast zum Tonnenmast. Dieser hat die nachteilige Wirkung um ca. 10m höher zu sein wie der Donaumast. Da entlang der Leitung das Donaumastbild eingesetzt wird, müssten an den maßgeblichen Immissionsorten der Mast getauscht werden. Hierfür werden zusätzliche Abspannmasten

notwendig. Ein Mastwechsel erfolgt zwischen einem Donaumast und einem Tonnenmast mittels Abspannmasten innerhalb eines kurzen Mastfeldes. Dadurch können die inneren Abstände (Leitenseile untereinander) eingehalten werden. Der Einsatz von Tonnenmasten entlang der gesamten Trasse wird ausgeschlossen und im Erläuterungsbericht (Anlage 1) beschrieben. Der Einsatz eines Tonnenmasten im Bereich der Immissionsorte wird somit aus technischen (mehr Abspannmasten) und wirtschaftlichen (Mehrkosten Abspannmast ca. 100.000€) Gründen ausgeschlossen.

Der optimale Berechnungsfall für die magnetische Flussdichte tritt bei einer optimierten Phasenlage auf. Um diese in jedem Feld erreichen zu können, wären im Bereich der maßgeblichen Immissionsorte Verdrillermasten notwendig. Hierbei wird die Lage der Phase geändert und für die optimale Phasenlage eingestellt. Eine Verdrillung kann nur an Abspannmasten durchgeführt werden. Sollten im Bereich der Immissionsorte keine Abspannmasten vorhanden sein, so müsste dieser zusätzlich platziert werden. Eine Verdrillung stellt einen technisch (Sonderkonstruktion am Mast) und wirtschaftlich (ca. 15.000€/System, evtl. zusätzlicher Abspannmast) enormen Aufwand dar. Daher wird diese Variante aus den vorgenannten Gründen ausgeschlossen.

Neben den beiden vorgenannten Varianten kann eine Verbesserung durch eine Erhöhung der Masten erfolgen. Die Mehrkosten betragen für eine Erhöhung von 3m ca. 10.000 je Mast und bei einer Erhöhung von 6m ca. 20.000 je Mast. Hinzu erfolgt durch die höheren Masten ein höherer Eingriff in das Landschaftsbild. Somit werden auch diese Varianten ausgeschlossen.

Eine Zusammenfassung Ergebnisse der erfolgt im Immissionsbericht (Anlage 11).

<b><u>Berechnungsgrundlage:</u></b>	Daten der beantragten 380-kV-Leitung LH-14-3111
<b><u>Berechnungsprogramm:</u></b>	WinField der FGEU mbH
<b><u>Berechnungsraster:</u></b>	1m x 1m
<b><u>Berechnungshöhe:</u></b>	Horizontalschnitt 1m über EOK
<b><u>Genauigkeiten:</u></b>	Position absolut: 1m Anlagengeometrie: +/- 10cm Feldstärken: 5%