

## INHALT

### **III ANHÄNGE**

- III.1 Prognosen zu elektromagnetischen Feldern
  - III.1.1 Prognose für die Anbindung der potenziellen Konverterstandortflächen
  - III.1.2 Prognose Osterath – Bauerbahn
  - III.1.3 Prognose Bauerbahn – Kreitz; Reuschenberg – Rommerskirchen
  - III.1.4 Prognose Kreitz – Reuschenberg
  
- III.2 Prognosen zu Geräuschen
  - III.2.1 Prognosen für die Anbindung der potenziellen Konverterstandortflächen
  - III.2.2 Prognose Osterath – Bauerbahn
  - III.2.3 Prognose Bauerbahn – Kreitz; Reuschenberg – Rommerskirchen
  - III.2.4 Prognose Kreitz – Reuschenberg
  - III.2.5 Schallprognose Methodik

## III.1 PROGNOSEN ZU ELEKTROMAGNETISCHEN FELDERN

### III.1.1 PROGNOSEN FÜR DIE ANBINDUNG DER POTENZIELLEN KONVERTERSTANDORTFLÄCHEN

**Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der Grenzwerte  
des Anhangs 1a der 26. Verordnung zur Durchführung  
des Bundes-Immissionsschutzgesetzes  
(Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV)**

<b>Betrachtete Anlage</b>
380-kV-Hybrid-Leitung zur Anbindung des Konverters für die potenziellen Standortflächen I, 5, 20N und 20S (vgl. Kap. 4 und 8) mit Konverter Musterspannfeld (Leistungsdaten s. Blatt 2)
<b>Prognostizierte Maximalwerte im Hybridbetrieb (Gleich [0-Hz]- / Drehstrom [50-Hz]) für das magnetische 0-Hz-Feld und das elektrische und magnetische 50-Hz-Feld, die direkt unter der Hochspannungsleitung in 1 m Höhe über dem Erdboden erreicht werden können:</b>
<u>0-Hz-Feld</u> <u>magnetische Flußdichte:</u> <b>5,5 µT</b>
<u>50-Hz-Feld</u> <u>elektrische Feldstärke:</u> <b>1,2 kV/m</b> <u>magnetische Flußdichte:</u> <b>14,5 µT</b>
<b>Prognostizierter Maximalwert im temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption) für die 50-Hz-Felder, der direkt unter der Hochspannungsleitung in 1 m Höhe über dem Erdboden erreicht werden kann:</b>
<u>elektrische Feldstärke:</u> <b>1,2 kV/m</b> <u>magnetische Flußdichte:</u> <b>14,0 µT</b>
<b>Planausschnitt zum Prognoseort:</b>
<b>Die Prognoseberechnung ist entsprechend des Planungsstandes anhand eines Musterspannfeldes durchgeführt worden.</b>

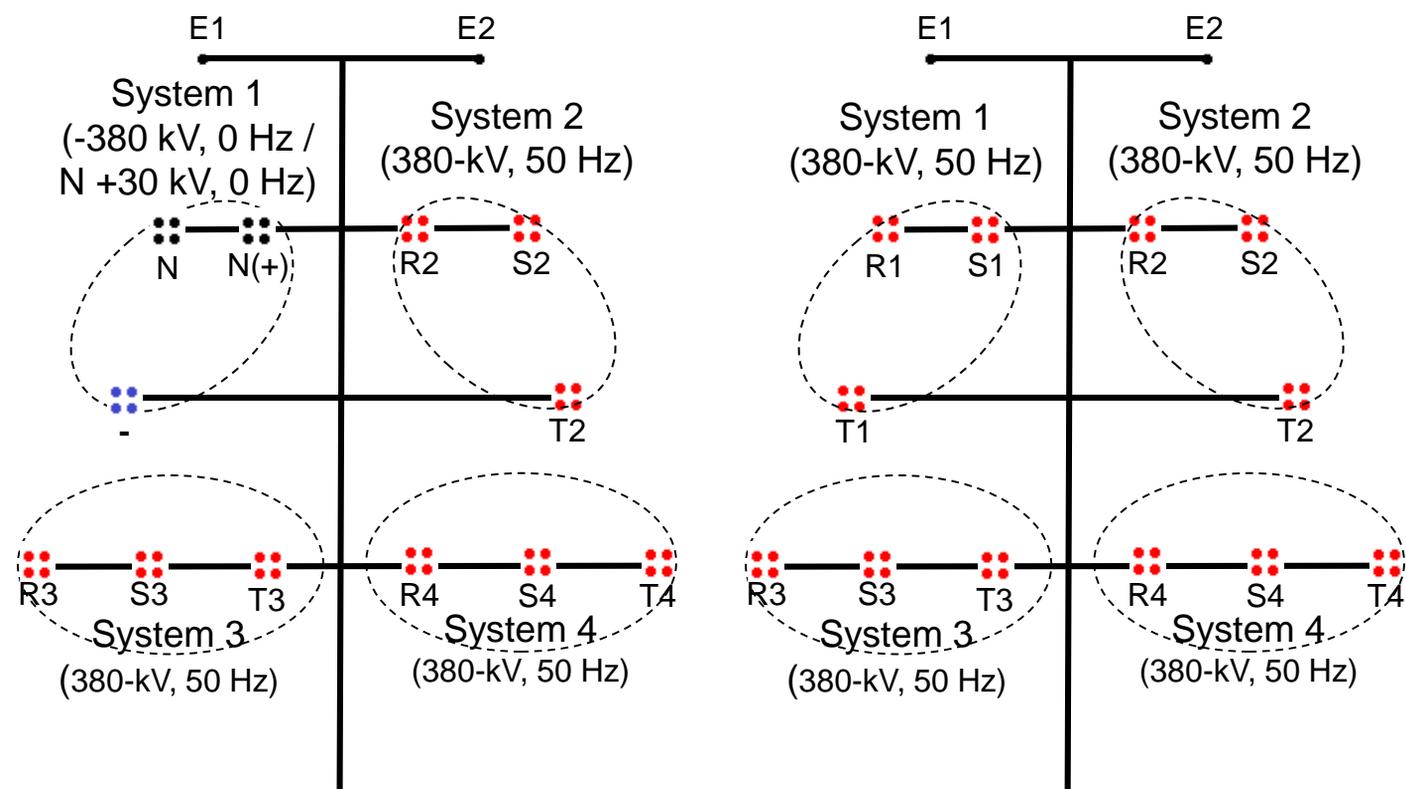
<b>Leistungsdaten zu</b> 380-kV-Hybrid-Leitung zur Anbindung des Konverters		
<b>Spannfeld:</b>	Musterspannfeld	
<b>Mastbilder und Phasenanordnung:</b>	Musterspannfeld	s. Blatt 3 und 4
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im Hybridbetrieb (Gleich [0-Hz]- / Drehstrom [50-Hz]):</b>		
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>		
System 1: -380 kV (0 Hz) N (+30 kV, 0 Hz)	System 3: 380 kV (50 Hz)	System 5: -
System 2: 380 kV (50 Hz)	System 4: 380 kV (50 Hz)	System 6: -
<u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u>		
System 1: 2,72 kA (0 Hz)	System 3: 4,08 kA (50 Hz)	System 5: -
System 2: 4,08 kA (50 Hz)	System 4: 4,08 kA (50 Hz)	System 6: -
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption):</b>		
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>		
System 1: 380 kV (50 Hz)	System 3: 380 kV (50 Hz)	System 5: -
System 2: 380 kV (50 Hz)	System 4: 380 kV (50 Hz)	System 6: -
<u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u>		
System 1: 4,08 kA (50 Hz)	System 3: 4,08 kA (50 Hz)	System 5: -
System 2: 4,08 kA (50 Hz)	System 4: 4,08 kA (50 Hz)	System 6: -
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b>		
System 1: 43,2 m	System 3: 32,2 m	System 5: -
System 2: 43,2 m	System 4: 32,2 m	System 6: -

Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der E/M-Felder gem. 26. BImSchV

Phasenarrangements des Musterspännfeldes der betrachteten 380-kV-Hybrid-Leitung zur Anbindung des Konverters

**Masttyp DD42**

(links: Hybridbetrieb mit neg. Monopol \*; rechts: Umschalloption)



\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

Erdseil (E) Leiter (R,S,T)	Mast (Muster)		Mast (Muster)	
	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]
E1, E2	14,0	80,0	14,0	80,0
R1, S2	19,75	66,5	22,75	66,5
S1, R2	11,25	66,5	12,5	66,5
T1, T2	21,75	55,0	24,75	55,0
R3, T4	26,25	44,0	26,5	44,0
S3, S4	19,25	44,0	20,0	44,0
T3, R4	12,25	44,0	13,5	44,0

System 1: 380-kV-Stromkreis (0 Hz neg. Monopolbetrieb / 50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST

System 2: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST

System 3: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST

System 4: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST

Erdseile: E1 (SLH): Einfachseil 226/49 AY/AW

E2 (SLH): Einfachseil 226/49 AY/AW

**Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der Grenzwerte  
des Anhangs 1a der 26. Verordnung zur Durchführung  
des Bundes-Immissionsschutzgesetzes  
(Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV)**

<b>Betrachtete Anlage</b>
380-kV-Gleichstrom-Leitung zur Anbindung des Konverters für die potenziellen Standortflächen 2 und II (vgl. Kap. 4 und 8) mit Konverter Musterspannfeld (Leistungsdaten s. Blatt 2)
<b>Prognostizierte Maximalwerte im Gleichstrombetrieb für das magnetische 0-Hz-Feld, die direkt unter der Hochspannungsleitung in 1 m Höhe über dem Erdboden erreicht werden können:</b>
<u>0-Hz-Feld</u> <u>magnetische Flußdichte:</u> <b>20,0 <math>\mu</math>T</b>
<b>Prognostizierter Maximalwert im temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption) für die 50-Hz-Felder, der direkt unter der Hochspannungsleitung in 1 m Höhe über dem Erdboden erreicht werden kann:</b>
<u>elektrische Feldstärke:</u> <b>4,0 kV/m</b> <u>magnetische Flußdichte:</u> <b>37,5 <math>\mu</math>T</b>
<b>Planausschnitt zum Prognoseort:</b>
<b>Die Prognoseberechnung ist entsprechend des Planungsstandes anhand eines Musterspannfeldes durchgeführt worden.</b>

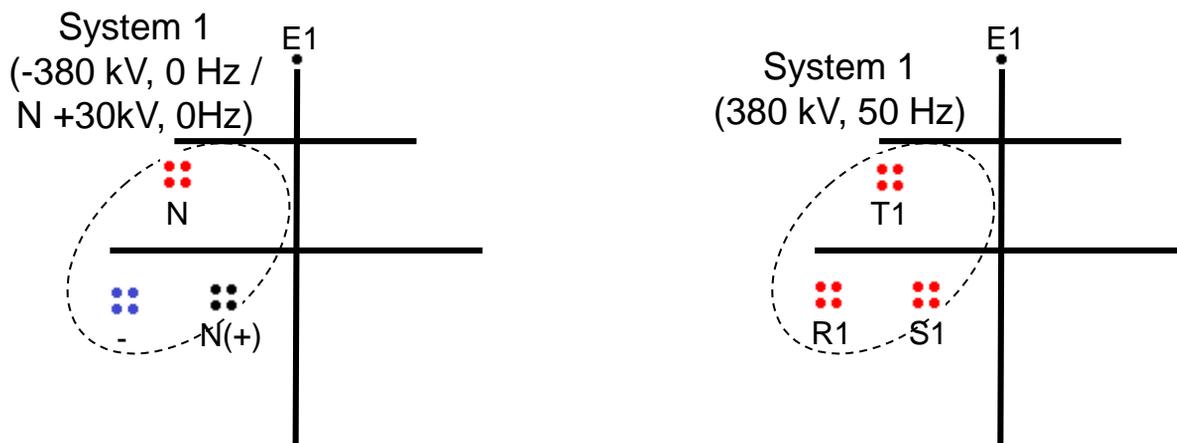
<b>Leistungsdaten zur 380-kV-Gleichstrom-Leitung zur Anbindung des Konverters</b>		
<b>Spannfeld:</b> Musterspannfeld		
<b>Mastbilder und Phasenordnung:</b> Musterspannfeld s. Blatt 3		
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im Gleichstrombetrieb:</b>		
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>		
System 1: -380 kV (0-Hz)/ N (+30 kV, 0Hz)	System .....: .....kV	System .....: .....kV
System .....: .....kV	System .....: .....kV	System .....: .....kV
<u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u>		
System 1: 2,72 kA (0-Hz)	System .....: .....kA	System .....: .....kA
System .....: .....kA	System .....: .....kA	System .....: .....kA
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption):</b>		
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>		
System 1: 380 kV	System .....: .....kV	System .....: .....kV
System .....: .....kV	System .....: .....kV	System .....: .....kV
<u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u>		
System 1: 4,08 kA	System .....: .....kA	System .....: .....kA
System .....: .....kA	System .....: .....kA	System .....: .....kA
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b>		
System 1: 14,0 m	System .....: .....m	System .....: .....m
System .....: .....kV	System .....: .....m	System .....: .....m

Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der E/M-Felder gem. 26. BImSchV

Phasenarrangements des Musterspannfeldes der betrachteten 380-kV-Gleichstrom-Leitung zur Anbindung des Konverters

**Masttyp D36**

**Musterspannfeld (links: Gleichstrombetrieb mit Monopol \*; rechts: Umschalloption)**



Erdseil (E) Leiter (R,S,T) gem. rechter Skizze	Mast (Muster)		Mast (Muster)	
	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]
E1	0,0	36,25	0,0	36,25
T1, R2	10,75	23,5	10,75	23,5
S1, T2	8,0	14	8,0	14
R1, S2	15,0	14	15,0	14

System 1: 380-kV-Stromkreis (0 Hz Monopolbetrieb / 50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST  
Erdseil: E1 (SLH): Einfachseil 216/33 AY/AW

\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

**Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der Grenzwerte  
des Anhangs 1a der 26. Verordnung zur Durchführung  
des Bundes-Immissionsschutzgesetzes  
(Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV)**

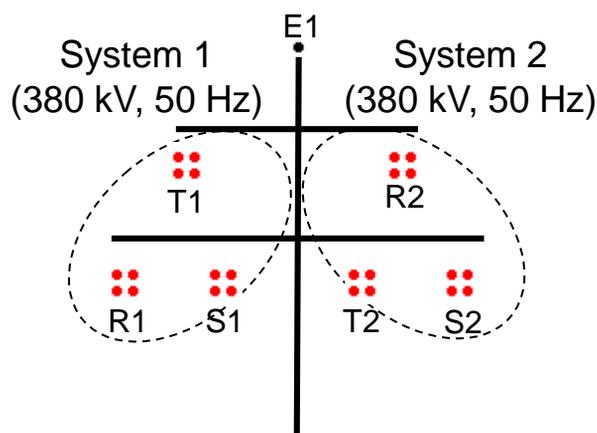
<b>Betrachtete Anlage</b>
380-kV-Drehstrom-Leitung zur Anbindung des Konverters für die potenziellen Standortflächen 2 und II (vgl. Kap. 4 und 8) mit Konverter Musterspannfeld (Leistungsdaten s. Blatt 2)
<b>Prognostizierter Maximalwert im Drehstrombetrieb für die 50-Hz-Felder, der direkt unter der Hochspannungsleitung in 1 m Höhe über dem Erdboden erreicht werden kann:</b>  <u>elektrische Feldstärke:</u> <b>4,0 kV/m</b> <u>magnetische Flußdichte:</u> <b>37,5 µT</b>
<b>Planausschnitt zum Prognoseort:</b>  <b>Die Prognoseberechnung ist entsprechend des Planungsstandes anhand eines Musterspannfeldes durchgeführt worden.</b>

<b>Leistungsdaten zur 380-kV-Drehstrom-Leitung zur Anbindung des Konverters</b>		
<b>Spannfeld:</b> Musterspannfeld		
<b>Mastbilder und Phasenanordnung:</b> Musterspannfeld s. Blatt 3		
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im Drehstrombetrieb:</b>		
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>		
System 1: 380 kV	System .....: .....kV	System .....: .....kV
System 2: 380 kV	System .....: .....kV	System .....: .....kV
	— —	— —
<u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u>		
System 1: 4,08 kA	System .....: .....kA	System .....: .....kA
System 2: 4,08 kA	System .....: .....kA	System .....: .....kA
	— —	— —
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b>		
System 1: 14,0 m	System .....: .....m	System .....: .....m
System 2: 14,0 m	System .....: .....m	System .....: .....m

Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der E/M-Felder gem. 26. BImSchV

Phasenordnungen des Musterspannfeldes der betrachteten 380-kV-Drehstrom-Leitung zur Anbindung des Konverters

**Masttyp D36  
(Drehstrombetrieb)**



Erdseil (E) Leiter (R,S,T) gem. rechter Skizze	Mast Muster		Mast Muster	
	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]
E1	0,0	36,25	0,0	36,25
T1, R2	10,75	23,5	10,75	23,5
S1, T2	8,0	14	8,0	14
R1, S2	15,0	14	15,0	14

System 1: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST  
 System 2: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST  
 Erdseil: E1 (SLH): Einfachseil 216/33 AY/AW

## III.1.2 PROGNOSE OSTERATH – BAUERBAHN



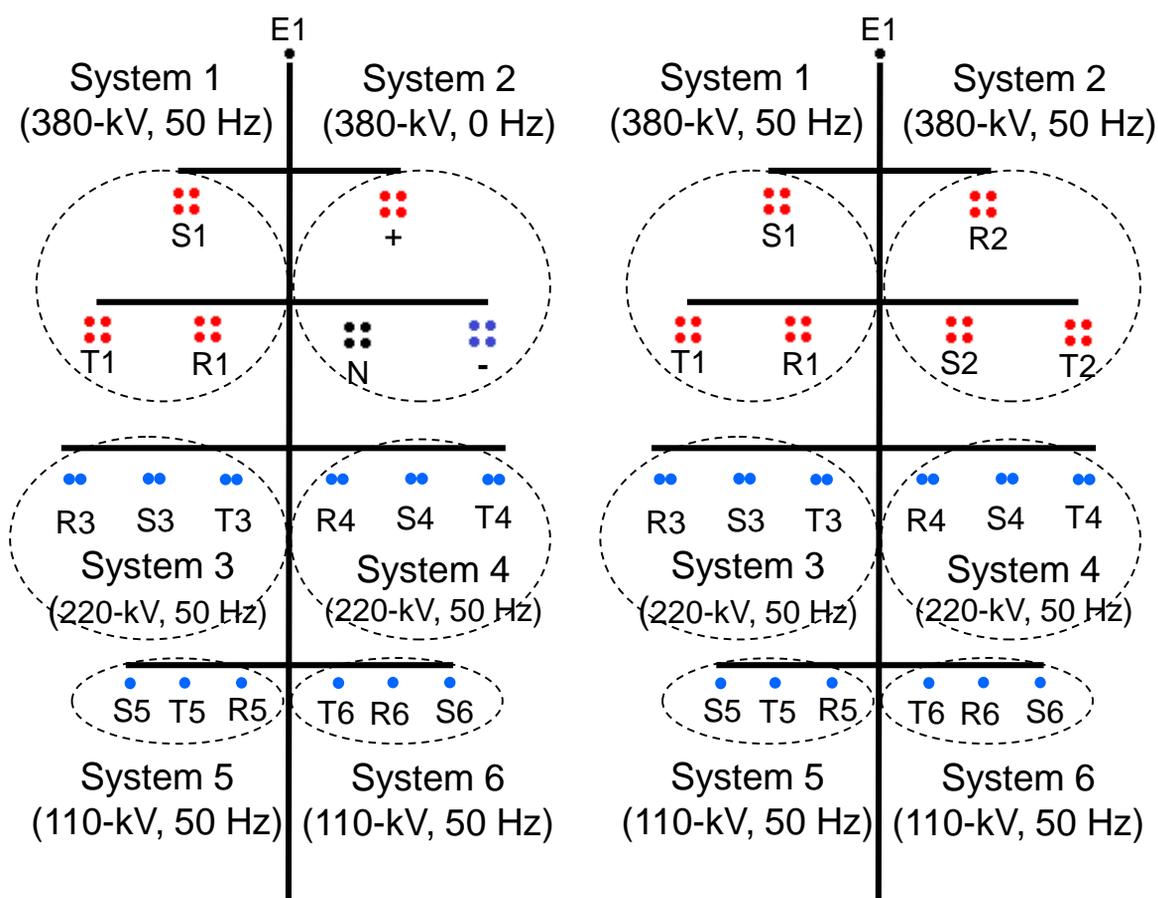
<b>Leistungsdaten zu</b> 380-kV-Leitung Gohrpunkt – Osterath, Bl. 4588		
<b>Spannfeld:</b>	zwischen Mast Nr. 237 und Mast Nr. 238	
<b>Mastbilder und Phasenanordnung:</b>	Mast Nr. 237	s. Blatt 3 und 4
	Mast Nr. 238	s. Blatt 3 und 4
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im Hybridbetrieb (Gleich [0-Hz]- / Drehstrom [50-Hz])</b>		
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>		
System 1: +/-380 kV (0 Hz) /	System 3: 220 kV (50 Hz)	System 5: 110 kV (50 Hz)
System 2: 380 kV (50 Hz)	System 4: 220 kV (50 Hz)	System 6: 110 kV (50 Hz)
<u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u>		
System 1: 2,72 kA (0 Hz)	System 3: 1,36 kA (50 Hz)	System 5: 0,68 kA (50 Hz)
System 2: 2,72 kA (50 Hz)	System 4: 1,36 kA (50 Hz)	System 6: 0,68 kA (50 Hz)
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption):</b>		
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>		
System 1: 380 kV (50 Hz)	System 3: 220 kV (50 Hz)	System 5: 110 kV (50 Hz)
System 2: 380 kV (50 Hz)	System 4: 220 kV (50 Hz)	System 6: 110 kV (50 Hz)
<u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u>		
System 1: 2,72 kA (50 Hz)	System 3: 1,36 kA (50 Hz)	System 5: 0,68 kA (50 Hz)
System 2: 2,72 kA (50 Hz)	System 4: 1,36 kA (50 Hz)	System 6: 0,68 kA (50 Hz)
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b>		
System 1: 23,3 m	System 3: 15,0m	System 5: 9,0 m
System 2: 23,3 m	System 4: 15,0m	System 6: 9,0 m

Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der E/M-Felder gem. 26. BImSchV

Phasenordnungen zwischen den Masten Nr. 237 und Nr. 238 der betrachteten 380-kV-Leitung Gohrpunkt – Osterath, Bl. 4588

**Masttyp ABD6**

**Bl. 4588 Mast Nr. 237 und Nr. 238 (links: Hybridbetrieb mit Bipol\*; rechts: Umschaltoption)**



\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

Erdseil (E) Leiter (R,S,T)	Mast Nr. 237		Mast Nr. 238	
	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]
E1	0,0	69,1	0,0	65,4
S1, R2	10,75	54,4	10,75	52,5
R1, S2	7,75	44,4	7,75	42,5
T1, T2	14,25	44,4	14,25	42,5
T3, R4	6,5	34,4	6,5	32,5
S3, S4	11,5	34,4	11,5	32,5
R3, T4	16,5	34,4	16,5	32,5
R5, T6	5,5	27,3	5,5	23,5
T5, R6	9,5	27,3	9,5	23,5
S5, S6	13,5	27,3	13,5	23,5

System 1: 380-kV-Stromkreis (0 Hz neg. Monopolbetrieb / 50 Hz), 4 x Bündel 265/35 AL/ACS

System 2: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 265/35 AL/ACS

System 3: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 2 x Bündel 265/35 AL/ST

System 4: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 2 x Bündel 265/35 AL/ACS

System 5: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), 1 x Bündel 265/35 AL/ST

System 6: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), 1 x Bündel 265/35 AL/ST

Erdseile: E1 (SLH): Einfachseil 226/49 AY/AW

### III.1.3 PROGNOSE BAUERBAHN – KREITZ; REUSCHENBERG – ROMMERSKIRCHEN

**Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der Grenzwerte  
des Anhangs 1a der 26. Verordnung zur Durchführung  
des Bundes-Immissionsschutzgesetzes  
(Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV)**

**Betrachtete Hochspannungsleitung**

380-kV-Leitung Rommerskirchen – Osterath, Bl. 4570  
zwischen Masten Nr. 55 und Nr. 1056 (Leistungsdaten s. Blatt 2)

**Prognostizierte Maximalwerte im Hybridbetrieb (Gleich [0-Hz]- / Drehstrom [50-Hz]) für das magnetische 0-Hz-Feld und das elektrische und magnetische 50-Hz-Feld, die direkt unter der Hochspannungsleitung in 1 m Höhe über dem Erdboden erreicht werden können:**

0-Hz-Feld

magnetische Flußdichte: 9,5  $\mu\text{T}$

50-Hz-Feld

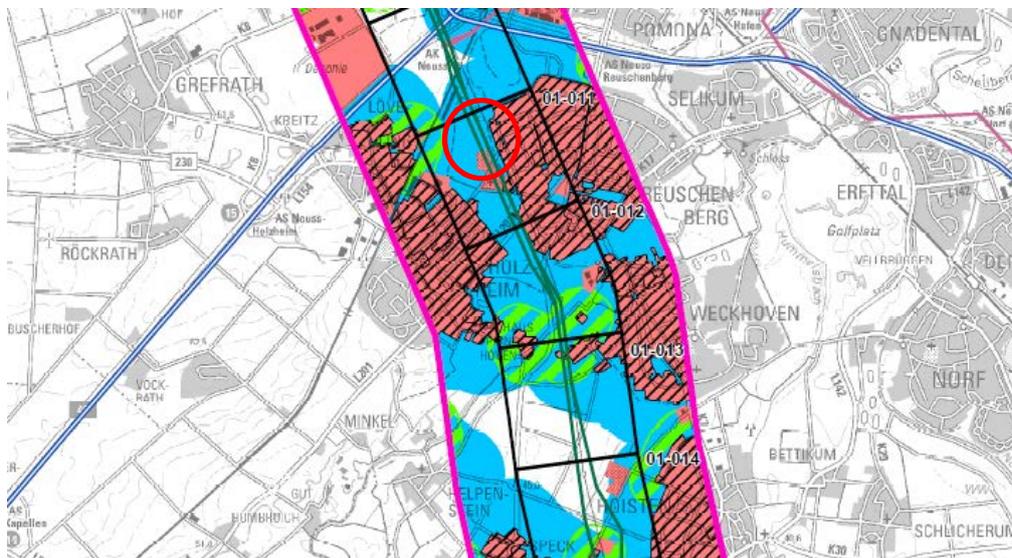
elektrische Feldstärke: 1,7 kV/m

magnetische Flußdichte: 12,0  $\mu\text{T}$

**Prognostizierter Maximalwert im temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption) für die 50-Hz-Felder, der direkt unter der Hochspannungsleitung in 1 m Höhe über dem Erdboden erreicht werden kann:**

elektrische Feldstärke: 1,5 kV/m

magnetische Flußdichte: 8,0  $\mu\text{T}$

**Planausschnitt zum Prognoseort (vgl. Karte B.2.1.2.1):**

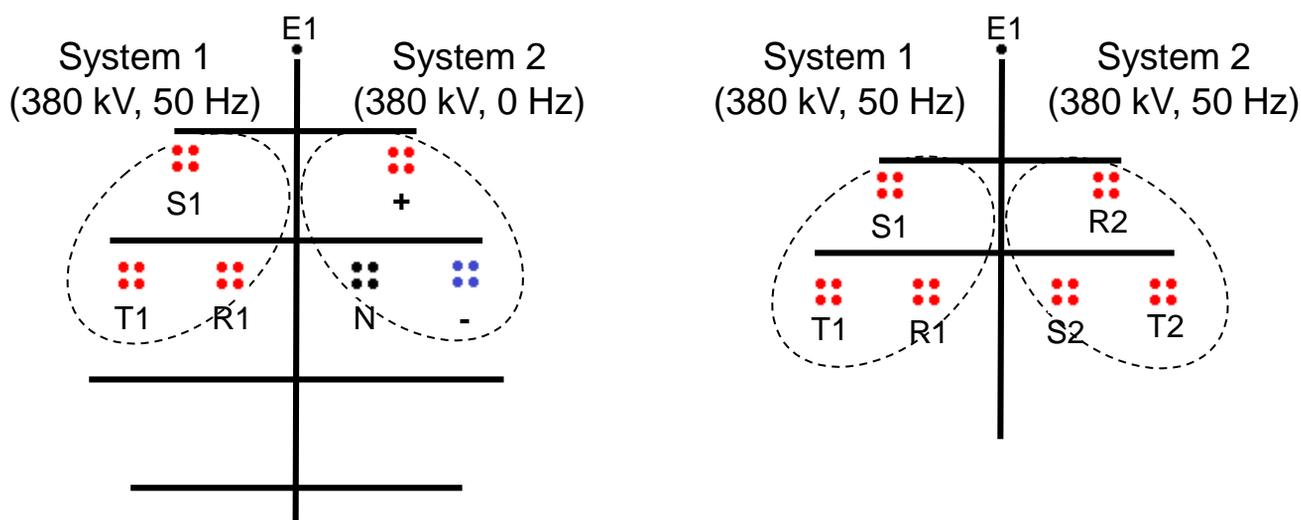
<b>Leistungsdaten zu</b> 380-kV-Leitung Rommerskirchen – Osterath, Bl. 4570		
<b>Spannfeld:</b>	zwischen Mast Nr. 55 und Mast Nr. 1056	
<b>Mastbilder und Phasenordnung:</b>	Mast Nr. 55	s. Blatt 3
	Mast Nr. 1056	s. Blatt 3
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im Hybridbetrieb (Gleich [0-Hz]- / Drehstrom [50-Hz])</b>		
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>		
System 1: 380 kV (50-Hz)	System .....: .....kV	System .....: .....kV
System 2: 380 kV (0-Hz)	System .....: .....kV	System .....: .....kV
<u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u>		
System 1: 2,72 kA (50-Hz)	System .....: .....kA	System .....: .....kA
System 2: 2,72 kA (0-Hz)	System .....: .....kA	System .....: .....kA
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption):</b>		
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>		
System 1: 380 kV	System .....: .....kV	System .....: .....kV
System 2: 380 kV	System .....: .....kV	System .....: .....kV
<u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u>		
System 1: 2,72 kA	System .....: .....kA	System .....: .....kA
System 2: 2,72 kA	System .....: .....kA	System .....: .....kA
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b>		
System 1: 21,0 m	System .....: .....m	System .....: .....m
System 2: 21,0 m	System .....: .....m	System .....: .....m

Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der E/M-Felder gem. 26. BImSchV

Phasenordnungen zwischen den Masten Nr. 55 und Nr. 1056 der betrachteten Leitung Rommerskirchen – Osterath, Bl. 4570

**Masttypen ABD6 / D46-10-21**

**Bl. 4570 Mast Nr. 55 und Nr. 1056 (links: Hybridbetrieb mit Bipol \*; rechts: Umschaltoption)**



Erdseil (E) Leiter (R,S,T) gem. rechter Skizze	Mast Nr. 55		Mast Nr. 1056	
	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]
E1	0,0	72,1	0,0	56,0
S1, R2	10,75	57,1	13,0	42,0
R1, S2	7,75	46,1	10,0	32,0
T1, T2	14,25	46,1	17,5	32,0

System 1: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 265/35 AL/ST

System 2: 380-kV-Stromkreis (0 Hz Bipolbetrieb / 50 Hz), 4 x Bündel 265/35 AL/ST

Erdseile: E1 (SLH): Einfachseil 234/39 AY/AW

\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

## III.1.4 PROGNOSE KREITZ – REUSCHENBERG

**Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der Grenzwerte  
des Anhangs 1a der 26. Verordnung zur Durchführung  
des Bundes-Immissionsschutzgesetzes  
(Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV)**

**Betrachtete Hochspannungsleitung**

380-kV-Leitung Osterath – Gohrpunkt, Bl. 4206  
zwischen Masten Nr. 41 und Nr. 42 (Leistungsdaten s. Blatt 2)

**Prognostizierte Maximalwerte im Hybridbetrieb (Gleich [0-Hz]- / Drehstrom [50-Hz]) für das magnetische 0-Hz-Feld und das elektrische und magnetische 50-Hz-Feld, die direkt unter der Hochspannungsleitung in 1 m Höhe über dem Erdboden erreicht werden können:**

0-Hz-Feld

magnetische Flußdichte:                    **12,5  $\mu$ T**

50-Hz-Feld

elektrische Feldstärke:                    **3,4 kV/m**

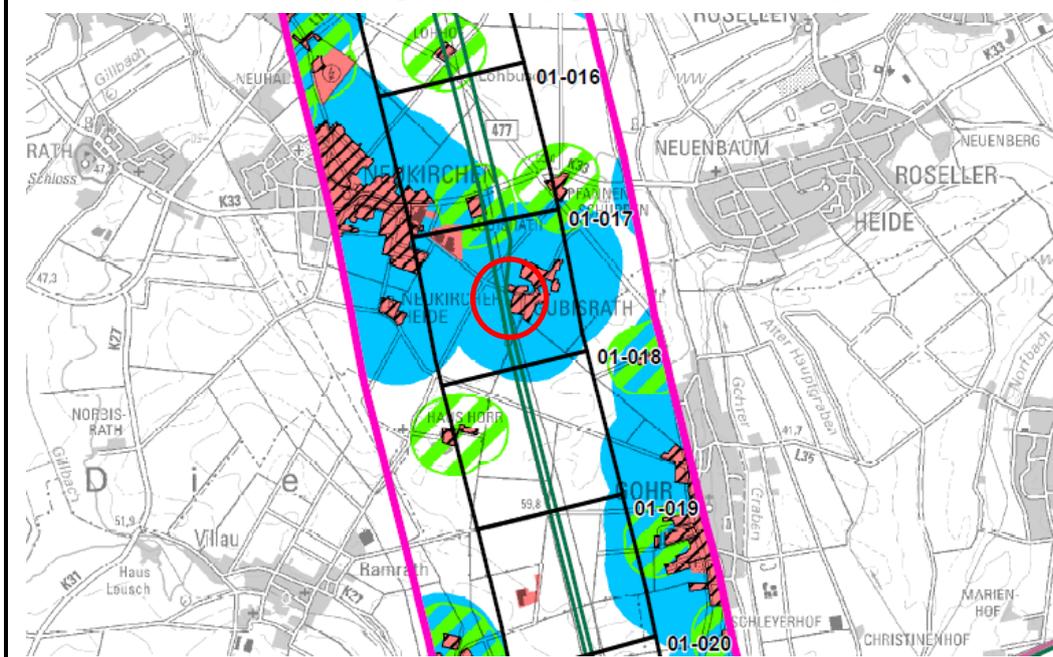
magnetische Flußdichte:                    **25,0  $\mu$ T**

**Prognostizierter Maximalwert im temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption) für die 50-Hz-Felder, der direkt unter der Hochspannungsleitung in 1 m Höhe über dem Erdboden erreicht werden kann:**

elektrische Feldstärke:                    **2,9 kV/m**

magnetische Flußdichte:                    **28,0  $\mu$ T**

**Planausschnitt zum Prognoseort (vgl. Karte B.2.1.2.1):**



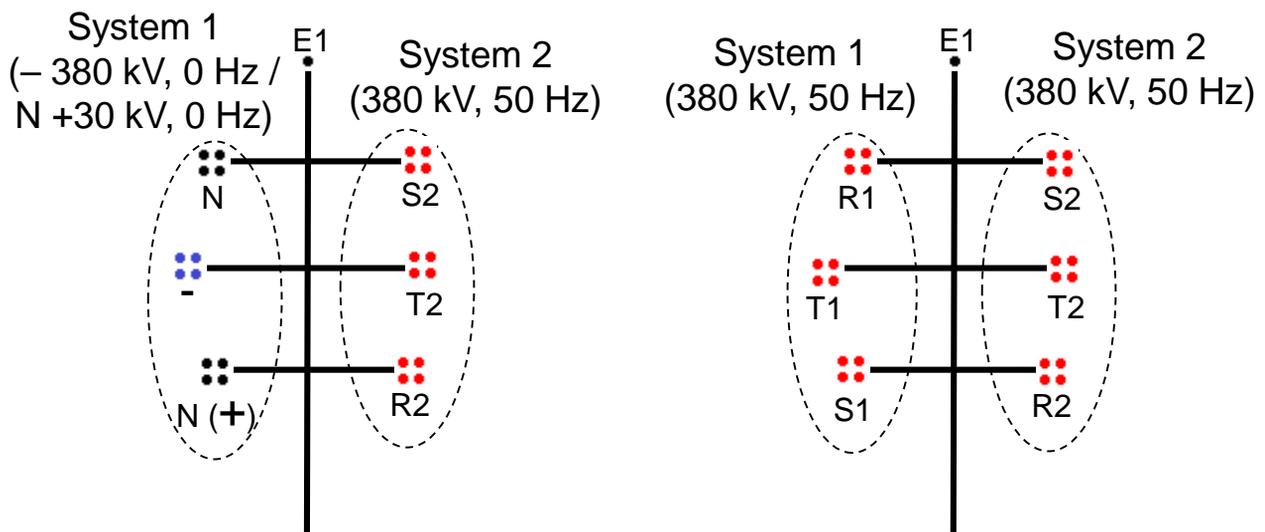
<b>Leistungsdaten zu</b>			
380-kV-Leitung Osterath – Gohrpunkt, Bl. 4206			
<b>Spannfeld:</b>	zwischen Mast Nr. 41 und Mast Nr. 42		
<b>Mastbilder und Phasenanordnung:</b>	Mast Nr. 41	s. Blatt 3	
	Mast Nr. 42	s. Blatt 3	
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im Hybridbetrieb (Gleich [0-Hz]- / Drehstrom [50-Hz])</b>			
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>			
System 1: -380 kV (0-Hz) /	— —	— —	
N (+30 kV, 0 Hz)	System .....kV	System .....kV	
System 2: 380 kV (50-Hz)	System .....kV	System .....kV	
<u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u>			
System 1: 2,72 kA (0-Hz)	System .....kA	System .....kA	
System 2: 4,08 kA (50-Hz)	System .....kA	System .....kA	
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im temporären Drehstrombetrieb (Umschloption):</b>			
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>			
System 1: 380 kV	System .....kV	System .....kV	
System 2: 380 kV	System .....kV	System .....kV	
<u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u>			
System 1: 4,08 kA	System .....kA	System .....kA	
System 2: 4,08 kA	System .....kA	System .....kA	
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b>			
System 1: 17,5 m	System .....m	System .....m	
System 2: 17,5 m	System .....m	System .....m	

## Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der E/M-Felder gem. 26. BImSchV

Phasenordnungen zwischen den Masten Nr. 41 und Nr. 42 der betrachteten 380-kV-Leitung Osterath – Gohrpunkt, Bl. 4206

### Masttyp D48 / D48

**Bl. 4206 Mast Nr. 41 und Nr. 42 (links: Hybridbetrieb mit neg. Monopol \*; rechts: Umschaltoption)**



	Mast Nr. 41		Mast Nr. 42	
Erdseil (E) Leiter (R,S,T) gem. rechter Skizze	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]
E1	0,0	64,5	0,0	64,5
R1, S2	8,00	52,5	8,00	52,5
T1, T2	10,0	43,5	10,0	43,5
S1, R2	9,0	35,0	9,0	35,0

System 1: 380-kV-Stromkreis (0 Hz neg. Monopolbetrieb / 50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST  
 System 2: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST  
 Erdseil: E1 (SLH): Einfachseil 234/39 AY/AW

\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

## III.2 PROGNOSEN ZU GERÄUSCHEN

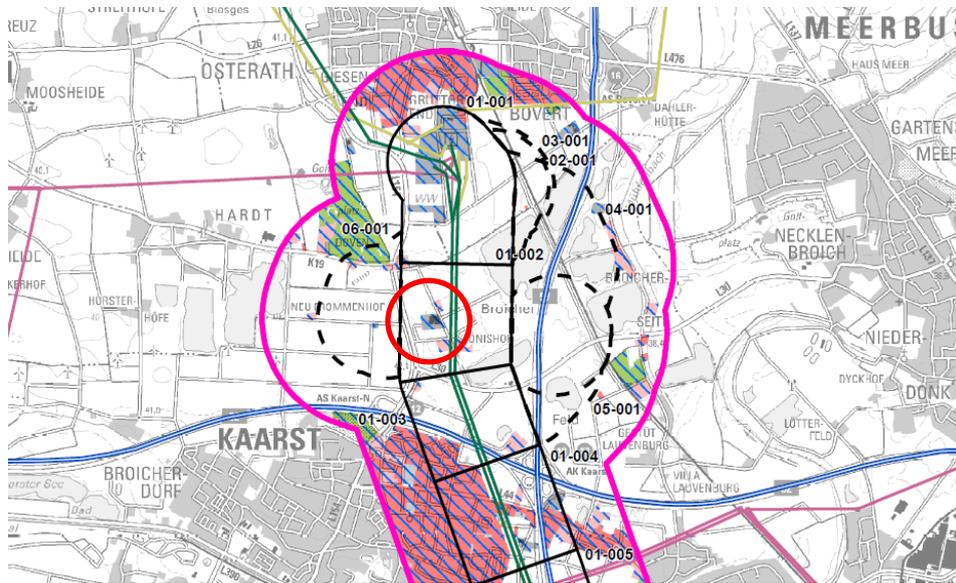
## III.2.1 PROGNOSEN FÜR DIE ANBINDUNG DER POTENZIELLEN KONVERTERSTANDORTFLÄCHEN

## Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der Richtwerte der TA Lärm

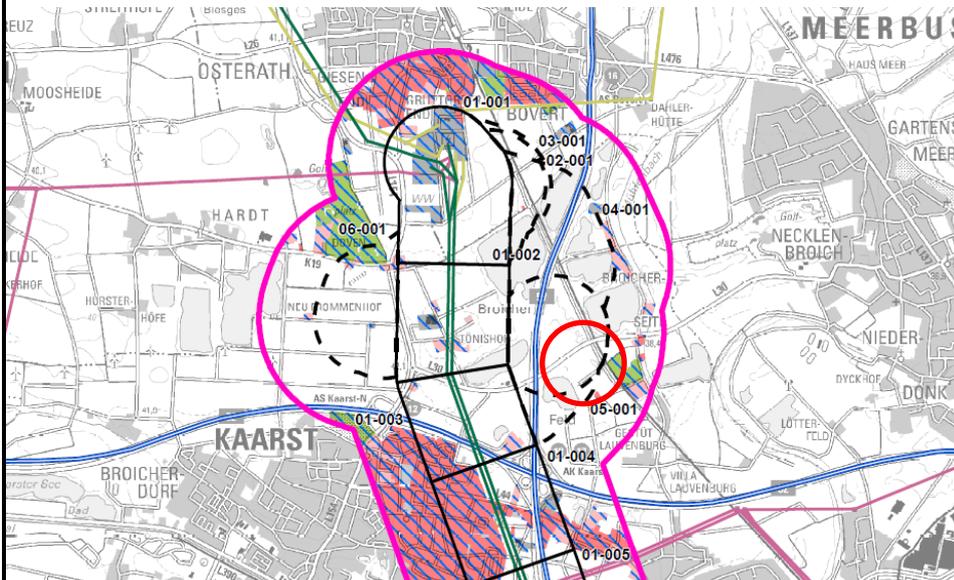
<b>Betrachtete Hochspannungsleitung</b>				
380-kV-Hybrid-Leitung zur Anbindung des Konverters für die potenziellen Standortflächen I, 5, 20N und 20S (vgl. Kap. 4 und 8) mit Konverter Musterspannfeld				
<b>Mastbilder und Phasenanordnung:</b> Musterspannfeld <span style="float: right;">s. Blatt 4 und 5</span>				
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im Hybridbetrieb (Gleich [0-Hz]- / Drehstrom [50-Hz])</b>				
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>				
System 1: 380 kV (0 Hz)                      System 3: 380 kV (50 Hz)                      System 5: - System 2: 380 kV (50 Hz)                      System 4: 380 kV (50 Hz)                      System 6: -				
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption):</b>				
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>				
System 1: 380 kV (50 Hz)                      System 3: 380 kV (50 Hz)                      System 5: - System 2: 380 kV (50 Hz)                      System 4: 380 kV (50 Hz)                      System 6: -				
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b>				
System 1: 43,2 m                                      System 3: 32,2 m                                      System 5: - System 2: 43,2 m                                      System 4: 32,2 m                                      System 6: -				
<b>Prognostizierter Maximalwert im Hybridbetrieb, der am Immissionsort erreicht werden kann:</b>				
<b>Gebiet</b>	<b>Gebietscharakteristik</b>	<b>Prognostizierter Immissionswert</b>	<b>Richtwert TA Lärm originär</b>	<b>Richtwert TA Lärm angepasst</b>
Kaarst (Standortfläche I)	Einzelbebauung im Außenbereich gem. § 35 BauGB	ca. 33 dB(A)	nachts 45 dB(A)	-
Kaarst (Standortfläche 20S)	Einzelbebauung im Außenbereich gem. § 35 BauGB	ca. 33 dB(A)	nachts 45 dB(A)	-
Kaarst (Standortfläche 20N)	Einzelbebauung im Außenbereich gem. § 35 BauGB	ca. 41 dB(A)	nachts 45 dB(A)	-
Neuss (Standortfläche 5)	Einzelbebauung im Außenbereich gem. § 35 BauGB	ca. 29 dB(A)	nachts 45 dB(A)	-

**Planausschnitt zum Prognoseort (vgl. Karte B.2.1.1.1):**

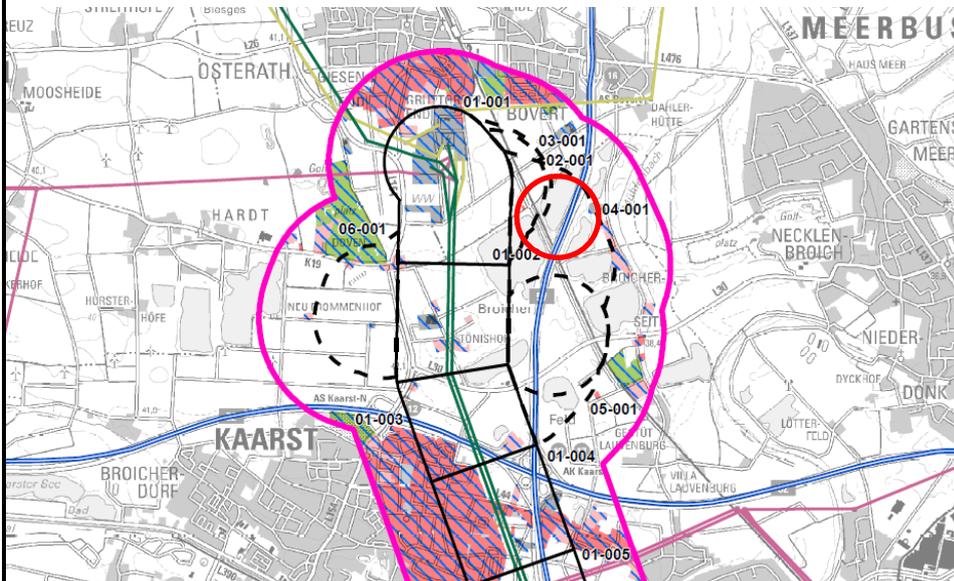
**Kaarst / Standortfläche I**



**Kaarst / Standortfläche 20S**



### Kaarst / Standortfläche 20N



### Neuss / Standortfläche 5

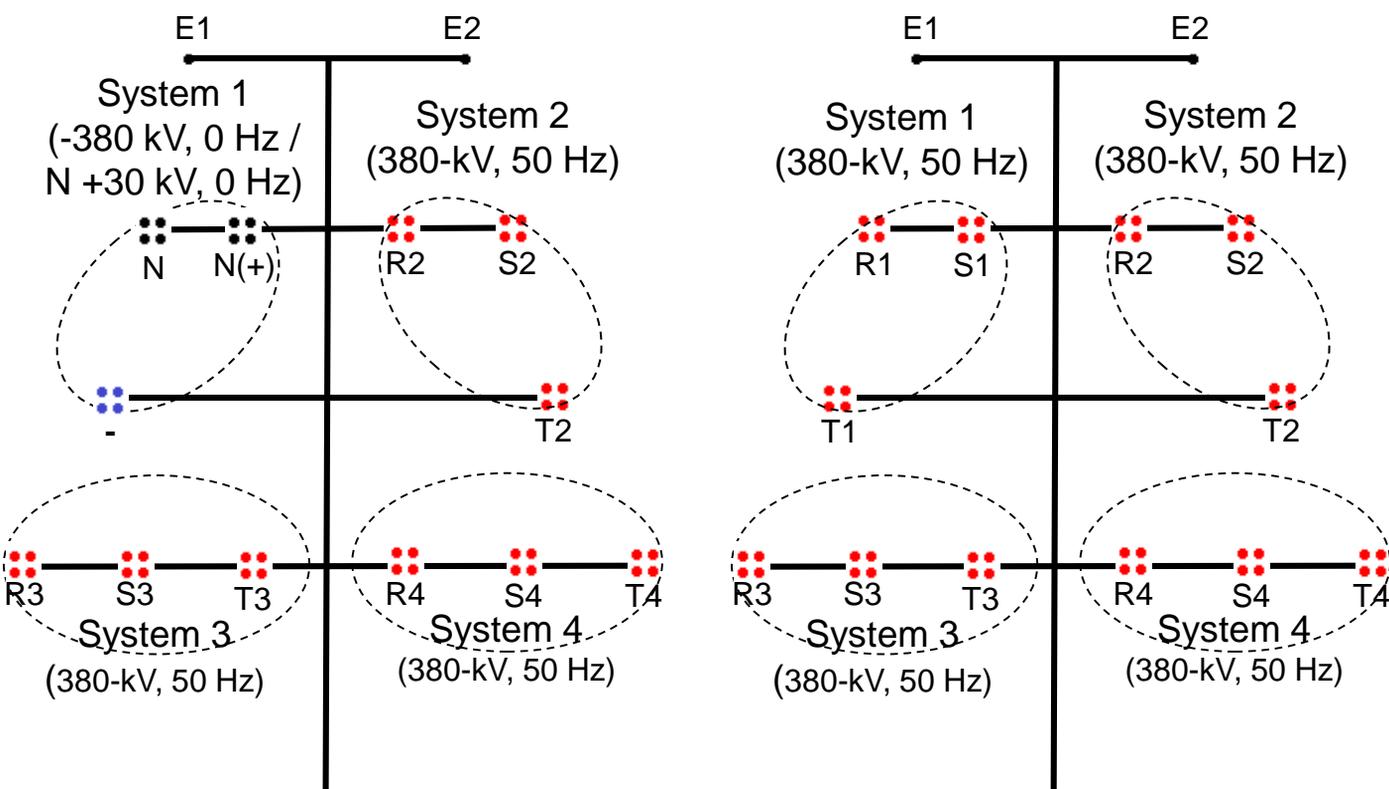


Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der Richtwerte gem. TA Lärm

Phasenordnungen des Musterspannfeldes der betrachteten 380-kV-Hybrid-Leitung zur Anbindung des Konverters

**Masttyp DD42**

**(links: Hybridbetrieb mit Bipol \*; rechts: Umschaltoption)\*\***



\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

\*\* Der Betriebszustand mit den höchsten Immissionen am Immissionsort: beide Betriebszustände rufen an den Immissionsorten vergleichbare Geräuschpegel hervor, nur beim Immissionsort der potenziellen Konverterstandortfläche 20N erzeugt der Hybridbetrieb einen höheren Geräuschpegel.

Erdseil (E) Leiter (R,S,T)	Mast (Muster)		Mast (Muster)	
	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]
E1, E2	14,0	80,0	14,0	80,0
R1, S2	19,75	66,5	22,75	66,5
S1, R2	11,25	66,5	12,5	66,5
T1, T2	21,75	55,0	24,75	55,0
R3, T4	26,25	44,0	26,5	44,0
S3, S4	19,25	44,0	20,0	44,0
T3, R4	12,25	44,0	13,5	44,0

System 1: 380-kV-Stromkreis (0 Hz Bipolbetrieb / 50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST

System 2: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST

System 3: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST

System 4: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST

Erdseile: E1 (SLH): Einfachseil 226/49 AY/AW

E2 (SLH): Einfachseil 226/49 AY/AW

## Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der Richtwerte der TA Lärm

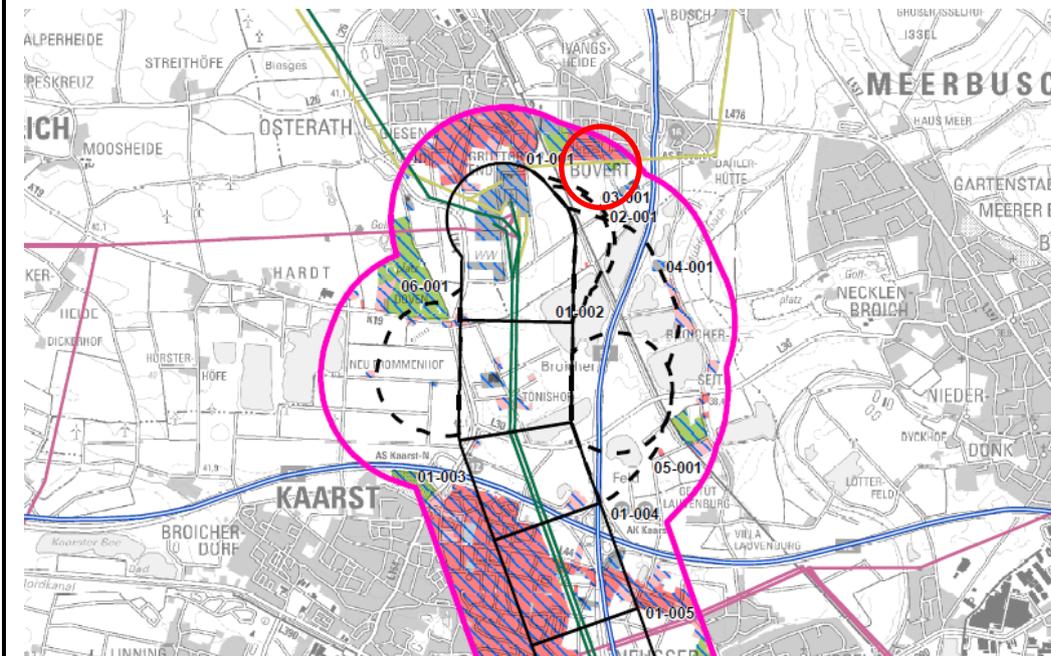
<b>Betrachtete Hochspannungsleitung</b>				
380-kV-Gleichstrom-Leitung zur Anbindung des Konverters für die potenziellen Standortflächen 2 und II (vgl. Kap. 4 und 8) mit Konverter Musterspannfeld				
<b>Mastbilder und Phasenanordnung:</b> Musterspannfeld s. Blatt 3				
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im Hybridbetrieb (Gleich [0-Hz]- / Drehstrom [50-Hz])</b>				
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>				
System 1: 380 kV (0-Hz)	System .....: .....kV	System .....: .....kV		
System .....: .....kV	System .....: .....kV	System .....: .....kV		
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption):</b>				
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>				
System 1: 380 kV	System .....: .....kV	System .....: .....kV		
System .....: .....kV	System .....: .....kV	System .....: .....kV		
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b>				
System 1: 14,0 m	System .....: .....m	System .....: .....m		
System .....: .....m	System .....: .....m	System .....: .....m		
<b>Prognostizierter Maximalwert im Gleichstrombetrieb/ temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption), der am Immissionsort erreicht werden kann:</b>				
<b>Gebiet</b>	<b>Gebietscharakteristik</b>	<b>Prognostizierter Immissionswert</b>	<b>Richtwert TA Lärm originär</b>	<b>Richtwert TA Lärm angepasst</b>
Osterath (Standortfläche 2)	Reines Wohngebiet	ca. 31 dB(A)	nachts 35 dB(A)	-
Osterath (Standortfläche II)	Reines Wohngebiet	ca. 31 dB(A)	nachts 35 dB(A)	-

**Planausschnitt zum Prognoseort (vgl. Karte B.2.1.1.1):**

**Osterath / Standortfläche 2**



**Osterath / Standortfläche II**

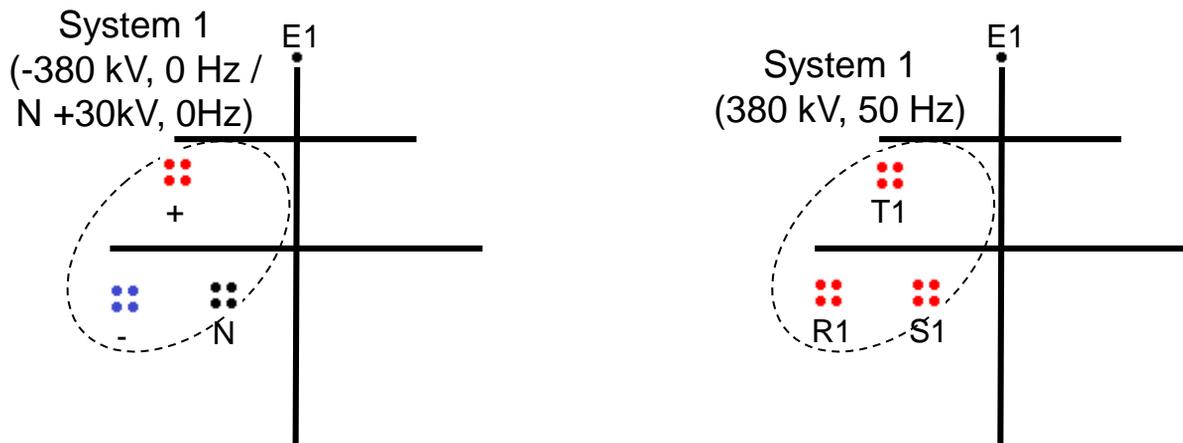


Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der Richtwerte gem. TA Lärm

Phasenarrangements des Musterspannfeldes der betrachteten 380-kV-Gleichstrom-Leitung zur Anbindung des Konverters

**Masttyp D36**

**(links: Gleichstrombetrieb mit Bipol\*; rechts: Umschaltoption)\*\***



Erdseil (E) Leiter (R,S,T) gem. rechter Skizze	Mast (Muster)		Mast (Muster)	
	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]
E1	0,0	36,25	0,0	36,25
T1, R2	10,75	23,5	10,75	23,5
S1, T2	8,0	14	8,0	14
R1, S2	15,0	14	15,0	14

System 1: 380-kV-Stromkreis (0 Hz Monopolbetrieb / 50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST  
Erdseil: E1 (SLH): Einfachseil 216/33 AY/AW

\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

\*\* Der Betriebszustand mit den höchsten Immissionen am Immissionsort: Umschaltoption

## Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der Richtwerte der TA Lärm

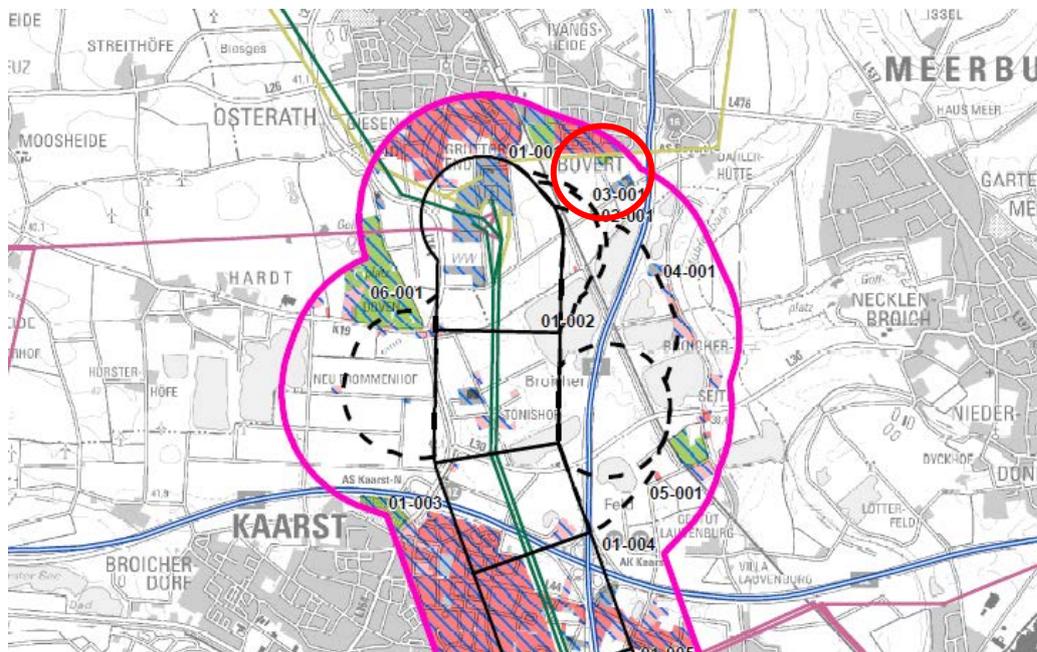
<b>Betrachtete Anlage</b>				
380-kV-Drehstrom-Leitung zur Anbindung des Konverters für die potenziellen Standortflächen 2 und II (vgl. Kapitel 4 und 8) mit Konverter Musterspannfeld				
<b>Mastbilder und Phasenanordnung:</b> Musterspannfeld s. Blatt 3				
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im Drehstrombetrieb:</b>				
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>				
System 1: 380 kV	System .....: .....kV	System .....: .....kV		
System 2: 380 kV	System .....: .....kV	System .....: .....kV		
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b>				
System 1: 14,0 m	System .....: .....m	System .....: .....m		
System 2: 14,0 m	System .....: .....m	System .....: .....m		
<b>Prognostizierter Maximalwert im Drehstrombetrieb, der am Immissionsort erreicht werden kann:</b>				
<b>Gebiet</b>	<b>Gebietscharakteristik</b>	<b>Prognostizierter Immissionswert</b>	<b>Richtwert TA Lärm originär</b>	<b>Richtwert TA Lärm angepasst</b>
Osterath (Standortfläche 2)	Reines Wohngebiet	ca. 31 dB(A)	nachts 35 dB(A)	-
Osterath (Standortfläche II)	Reines Wohngebiet	ca. 31 dB(A)	nachts 35 dB(A)	-

**Planausschnitt zum Prognoseort (vgl. Karte B.2.1.1.1):**

**Osterath / Standortfläche 2**



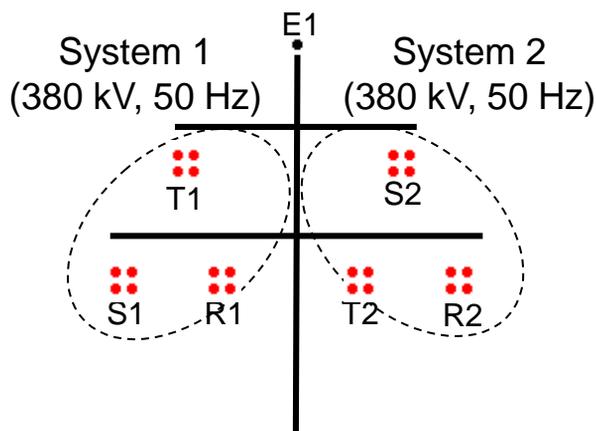
**Osterath / Standortfläche II**



Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der Richtwerte gem. TA Lärm

Phasenordnungen des Musterspannfeldes der betrachteten 380-kV-Drehstrom-Leitung zur Anbindung des Konverters

**Masttyp D36**  
**(Drehstrombetrieb)**



Erdseil (E) Leiter (R,S,T) gem. rechter Skizze	Mast (Muster)		Mast (Muster)	
	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]
E1	0,0	36,25	0,0	36,25
T1, R2	10,75	23,5	10,75	23,5
S1, T2	8,0	14	8,0	14
R1, S2	15,0	14	15,0	14

System 1: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST  
 System 2: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST  
 Erdseil: E1 (SLH): Einfachseil 216/33 AY/AW

## III.2.2 PROGNOSE OSTERATH – BAUERBAHN



### Planausschnitt zum Prognoseort (vgl. Karte B.2.1.1.1):



### Richtwertanpassung

#### Kaarst

Die Bestandsleitung verläuft aus nord-westlicher in süd-östlicher Richtung durch die Stadt Kaarst. Die Leitung verläuft hauptsächlich über Bereiche, welche nicht mit Ausweisungen von Gebieten durch Bebauungspläne belegt ist. Auf westlicher Seite der zu betrachtenden Bestandsleitung befinden sich allgemeine und auch reine Wohngebiete. Diese befinden sich jedoch in einiger Entfernung. Auf östlicher Seite sind keine Bebauungspläne vorhanden.

Die Prognose wurde für den Ort durchgeführt, an dem eine Richtwertüberschreitung am ehesten zu erwarten ist, hier ein Haus, welches sich direkt neben der Leitung befindet. Es ist hier zwar kein Bebauungsplan vorhanden, die Ansammlung von Wohnhäusern lässt aber nach konservativem Ansatz eine Einordnung als allgemeines Wohngebiet zu. Gemäß Nummer 6.1 Buchst. e TA-Lärm ist dann zunächst ein Immissionsrichtwert von 40 dB(A) nachts anzusetzen. Im Rahmen einer prognostischen Beispielrechnung wurde an dieser Stelle eine Richtwertüberschreitung von 11 dB(A) festgestellt (s. Blatt 1).

Der Verlauf der Bestandsleitung in Kaarst stellt sich wie folgt dar:

- Querung des Bebauungsplanes Nr. 8 mit wechselnder Ausweisung von reinen und allgemeinen Wohngebieten
- Verlauf in Randlage zum Bebauungsplan Nr. 114 mit Ausweisung von reinen Wohngebieten und Grünfläche
- Verlauf in Randlage zum Bebauungsplan Nr. 12 mit Ausweisung von reinen und allgemeinen Wohngebieten

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm bestimmen sich nach der Art der baulichen Nutzung am Immissionsort. Nach Ziffer 6.6 TA Lärm ergibt sich die Zuordnung des Immissionsortes aus den Festlegungen der Bebauungspläne. Da hier kein Bebauungsplan vorliegt, aber in einem konservativen Ansatz von einem allgemeinen Wohngebiet ausgegangen wird, werden hier die niedrigsten einzuhaltenden Richtwerte von 40 dB(A) angesetzt.

Aus der Wohnnutzung am Immissionsort und der Leitungstrasse als prägender Bereich mit eigenständigem Charakter ergibt sich eine Gemengelage (Nummer 6.7 TA Lärm), weil gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete unmittelbar aneinandergrenzen. Für gewerblich genutzte Flächen gilt gemäß Nummer 6.1 Buchst. b TA Lärm ein Richtwert von 50 dB(A) nachts.

Für diese Gemengelage ist nach der TA Lärm ein Zwischenwert zu bilden, der die Umstände des Einzelfalls berücksichtigt, wie insbesondere die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.

Bei der Festlegung des Immissionsrichtwertes ist im vorliegenden Fall unter dem Gesichtspunkt der Vorbelastung zu berücksichtigen, dass sich die Wohnbebauung neben der Leitung befindet, was zu einer Absenkung der Schutzwürdigkeit führt. Diese Konstellation aus Annäherung von Wohngebieten und Freileitungstrasse liegt an diesem Immissionsort schon seit Jahrzehnten vor, sodass Geräusche von Höchstspannungsleitungen hier zu den ortsüblichen Geräuschen gehörten und gehören. In diesem Fall ist unter dem Gesichtspunkt der Vorbelastung auch zu berücksichtigen, dass sich die Wohnnutzung erst nachträglich der Leitungstrasse angenähert und sich dieser damit konkret ausgesetzt hat. Dies führt zu einer erheblichen Vorprägung der Wohnbebauung.

Insgesamt ist daher von einer erheblich herabgesetzten Schutzwürdigkeit der Wohnbebauung auszugehen. Unter Berücksichtigung aller v.g. Aspekte ist eine Anpassung der originären Richtwerte, die von der TA Lärm vorgegeben werden, um 5 dB(A) sachgerecht. Mit der Anhebung des Richtwertes auf 45 dB(A) erreicht der Zwischenwert das arithmetische Mittel der beiden Ausgangsrichtwerte des allgemeinen Wohngebietes einerseits und der gewerblich genutzten Flächen andererseits. Zudem wird damit – wie in Nr. 6.7 Abs. 1 S. 2 TA Lärm für den Regelfall vorausgesetzt – der Immissionswert für Kern-, Dorf- und Mischgebiete nicht überschritten.

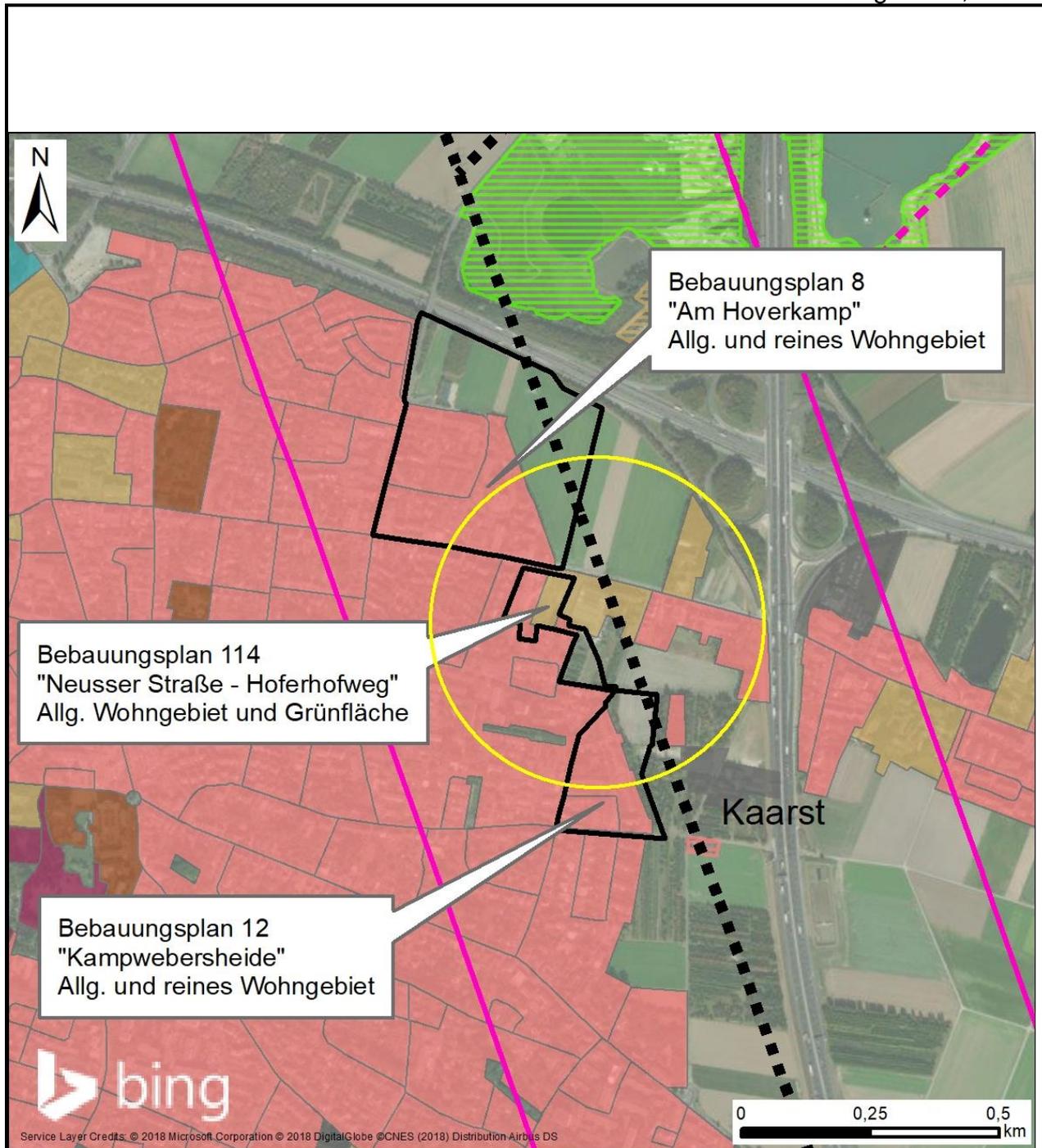
Darüber hinaus ist eine Anpassung an die nächsthöheren Immissionsrichtwerte der einzelnen Gebietscharakteristika gem. Nr. 6.1 der TA Lärm unter Berücksichtigung aller Aspekte gerechtfertigt.

#### **Fazit**

Unter Berücksichtigung dieser Richtwerterhöhung aufgrund einer Gemengelage nach Nr. 6.7. TA Lärm wird nach derzeitigem Planungs- und Kenntnisstand der angepasste Richtwert bei einem prognostizierten Wert von 51 dB(A) überschritten (s. Blatt 1). Durch die Möglichkeit der Verwendung von Leiterseilen mit größerem Durchmesser<sup>1</sup> kann die Immission von Geräuschen um ca. 9 dB(A) reduziert und so die Unterschreitung des angepassten Richtwertes um 3 dB(A) nachgewiesen werden. Die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung unterschreitet den angepassten Immissionsrichtwert am maßgeblichen Immissionsort nicht um mehr 6 dB(A), so dass nach derzeitigem Planungs- und Kenntnisstand die Irrelevanzschwelle voraussichtlich nicht unterschritten werden kann.

Andere als der gewählte Immissionsort werden aufgrund der festgestellten Gemengelage nicht zu maßgeblichen Immissionsorten i.S.d. Nr. 2.3 TA Lärm, da sich die zeitlich vor der Wohnbebauung errichteten und betriebenen Freileitungen in dem seit den 1920er Jahren benutzten Trassenband prägend auf die gesamte Wohnbebauung in diesem Bereich auswirken, welche sich der störenden Nutzung durch die Freileitungen im Trassenband ausgesetzt hat. Andere als der gewählte maßgebliche Immissionsort wären vor diesem Hintergrund ebenfalls von der Gemengelage aus Wohngebieten und vorhandenen Freileitungen betroffen. Daher werden auch an anderen potenziellen Immissionsorten in diesem Bereich die Anforderungen der TA Lärm eingehalten.

<sup>1</sup> Durch die Verwendung von Leiterseilen mit größerem Durchmesser kann der Immissionsbeitrag um ca. 9 dB(A) gesenkt werden.



**Legende**

- Trassenachse
- ▬ Trassenkorridor
- Immissionsort

**Daten aus Bebauungs- & Flächennutzungsplänen**

- ▭ Planabgrenzung Bebauungsplan

**Daten aus ATKIS**

**Innerorts**

- Fläche bes. funktionaler Prägung
- Fläche gemischter Nutzung
- Friedhof

**Außerorts**

- Industrie und Gewerbefläche
- Sport Freizeit und Erholungsfläche
- Wohnbaufläche
- Fläche gemischter Nutzung
- Tagebau, Grube, Steinbruch
- Wohnbaufläche

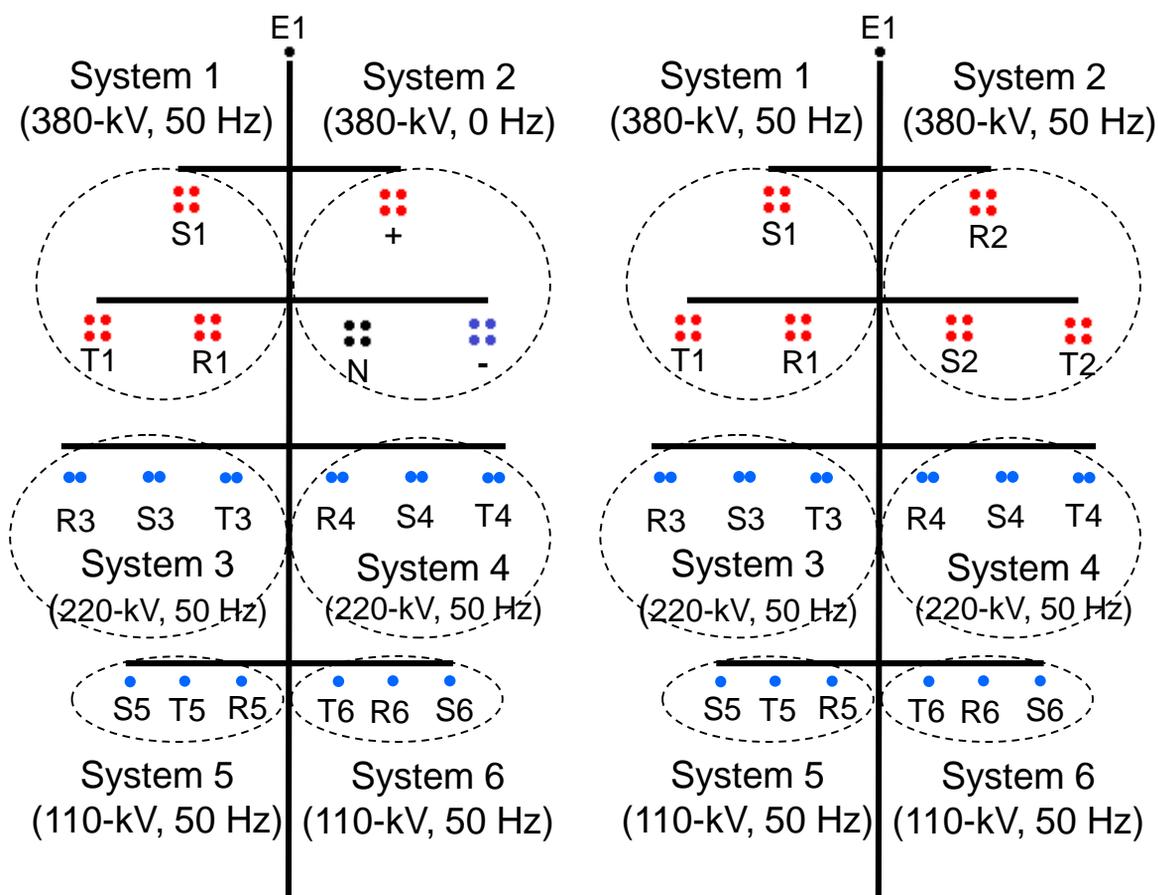
Service Layer Credits. © 2018 Microsoft Corporation © 2018 DigitalGlobe ©CNES (2018) Distribution Airbus DS

Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der Richtwerte gem. TA Lärm

Phasenordnungen zwischen den Masten Nr. 237 und Nr. 238 der betrachteten 380-kV-Leitung Gohrpunkt – Osterath, Bl. 4588

**Masttyp ABD6**

**Bl. 4588 Mast Nr. 237 und Nr. 238 (links: Hybridbetrieb mit Bipol\*; rechts: Umschaltoption)\*\***



\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

\*\* Der Betriebszustand mit den höchsten Immissionen am Immissionsort: Umschaltoption

Erdseil (E) Leiter (R,S,T)	Mast Nr. 237		Mast Nr. 238	
	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]
E1	0,0	69,1	0,0	65,4
S1, R2	10,75	54,4	10,75	52,5
R1, S2	7,75	44,4	7,75	42,5
T1, T2	14,25	44,4	14,25	42,5
T3, R4	6,5	34,4	6,5	32,5
S3, S4	11,5	34,4	11,5	32,5
R3, T4	16,5	34,4	16,5	32,5
R5, T6	5,5	27,3	5,5	23,5
T5, R6	9,5	27,3	9,5	23,5
S5, S6	13,5	27,3	13,5	23,5

System 1: 380-kV-Stromkreis (0 Hz neg. Monopolbetrieb / 50 Hz), 4 x Bündel 265/35 AL/ACS

System 2: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 265/35 AL/ACS

System 3: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 2 x Bündel 265/35 AL/ST

System 4: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 2 x Bündel 265/35 AL/ACS

System 5: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), 1 x Bündel 265/35 AL/ST

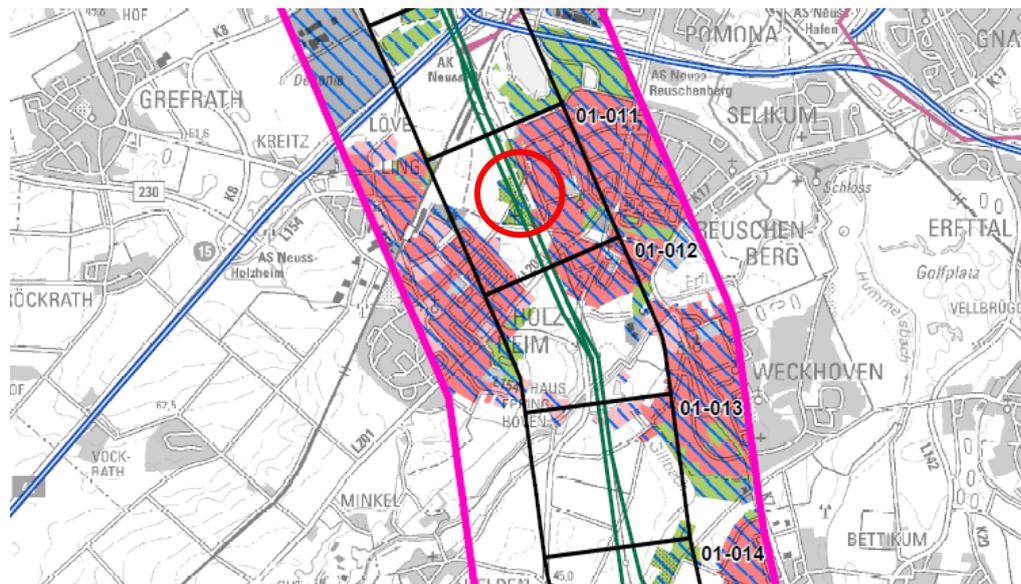
System 6: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), 1 x Bündel 265/35 AL/ST

Erdseile: E1 (SLH): Einfachseil 226/49 AY/AW

### III.2.3 PROGNOSE BAUERBAHN – KREITZ; REUSCHENBERG – ROMMERSKIRCHEN



### Planausschnitt zum Prognoseort (vgl. Karte B.2.1.1.1):



### Richtwertanpassung

#### Reuschenberg

Die Bestandsleitung verläuft aus nord-westlicher in süd-östlicher Richtung entlang der Stadt Neuss. In den meisten Teilen verläuft zwischen der Wohnbebauung und der Leitung eine Autobahn, auf Höhe des Stadtteils Reuschenberg kommt es zu einer Annäherung von Leitung und Wohnbebauung. Hier verläuft die Bestandsleitung über durch Bebauungspläne ausgewiesene Flächen für Landwirtschaft, Grünflächen und allgemeine Wohngebiete. Diese umgeben noch weitere Bebauungspläne, die allgemeine und reine Wohngebiete ausweisen.

Die Prognose wurde für den Ort durchgeführt, an dem eine Richtwertüberschreitung am ehesten zu erwarten ist, hier das allgemeine Wohngebiet im Bebauungsplan „300“, welches sich direkt unter der Leitung befindet. Zwar ist innerhalb des Bebauungsplanes keine Abgrenzung dieser Ausweisungen zu erkennen, es wird aber konservativ angenommen, dass der Immissionsort einem allgemeinen Wohngebiet zuzuordnen ist. Gemäß Nummer 6.1 Buchst. e TA-Lärm ist zunächst ein Immissionsrichtwert von 40 dB(A) nachts anzusetzen. Im Rahmen einer prognostischen Beispielrechnung wurde an dieser Stelle eine Richtwertüberschreitung von 8 dB(A) festgestellt (s. Blatt 1).

Der Verlauf der Bestandsleitung in Reuschenberg stellt sich wie folgt dar:

- Querung des Bebauungsplans Nr. „300“ mit Ausweisung von Flächen für Landwirtschaft, Grünflächen und allgemeine Wohngebiete
- Verlauf in Randlage zu Bebauungsplan Nr. „158“ mit Ausweisung von reinen und allgemeinen Wohngebieten
- Tangierung des Bebauungsplans Nr. „159“ mit Ausweisung von reinen und allgemeinen Wohngebieten

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm bestimmen sich nach der Art der baulichen Nutzung am Immissionsort. Nach Ziffer 6.6 TA Lärm ergibt sich die Zuordnung des Immissionsortes aus den Festlegungen der Bebauungspläne. Da der vorliegende Bebauungsplan Ausweisungen von Landwirtschaft, Grünflächen und allgemeine Wohngebiete enthält, wird hier aufgrund der niedrigsten einzuhaltenden Richtwerte von 40 dB(A) von einem allgemeinen Wohngebiet ausgegangen.

Aus der Wohnnutzung am Immissionsort und der Leitungstrasse als prägender Bereich mit

eigenständigem Charakter ergibt sich eine Gemengelage (Nummer 6.7 TA Lärm), weil gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete unmittelbar aneinandergrenzen. Für gewerblich genutzte Flächen gilt gemäß Nummer 6.1 Buchst. b TA Lärm ein Richtwert von 50 dB(A) nachts.

Für diese Gemengelage ist nach der TA Lärm ein Zwischenwert zu bilden, der die Umstände des Einzelfalls berücksichtigt, wie insbesondere die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.

Bei der Festlegung des Immissionsrichtwertes ist im vorliegenden Fall unter dem Gesichtspunkt der Vorbelastung zu berücksichtigen, dass sich die Wohnbebauung unter der Leitung befindet, was zu einer Absenkung der Schutzwürdigkeit führt. Diese Konstellation aus Annäherung von Wohngebieten und Freileitungstrasse liegt an diesem Immissionsort schon seit Jahrzehnten vor, sodass Geräusche von Höchstspannungsleitungen hier zu den ortsüblichen Geräuschen gehörten und gehören. In diesem Fall ist unter dem Gesichtspunkt der Vorbelastung auch zu berücksichtigen, dass sich die Wohnnutzung erst nachträglich der Leitungstrasse angenähert und sich dieser damit konkret ausgesetzt hat. Dies führt zu einer erheblichen Vorprägung des Gebietes und der Wohnbebauung.

Insgesamt ist daher von einer erheblich herabgesetzten Schutzwürdigkeit der Wohnbebauung auszugehen. Unter Berücksichtigung aller v.g. Aspekte ist eine Anpassung der originären Richtwerte, die von der TA Lärm vorgegeben werden, um 5 dB(A) sachgerecht. Mit der Anhebung des Richtwertes auf 45 dB(A) erreicht der Zwischenwert das arithmetische Mittel der beiden Ausgangsrichtwerte des allgemeinen Wohngebietes einerseits und der gewerblich genutzten Flächen andererseits. Zudem wird damit – wie in Nr. 6.7 Abs. 1 S. 2 TA Lärm für den Regelfall vorausgesetzt – der Immissionswert für Kern-, Dorf- und Mischgebiete nicht überschritten.

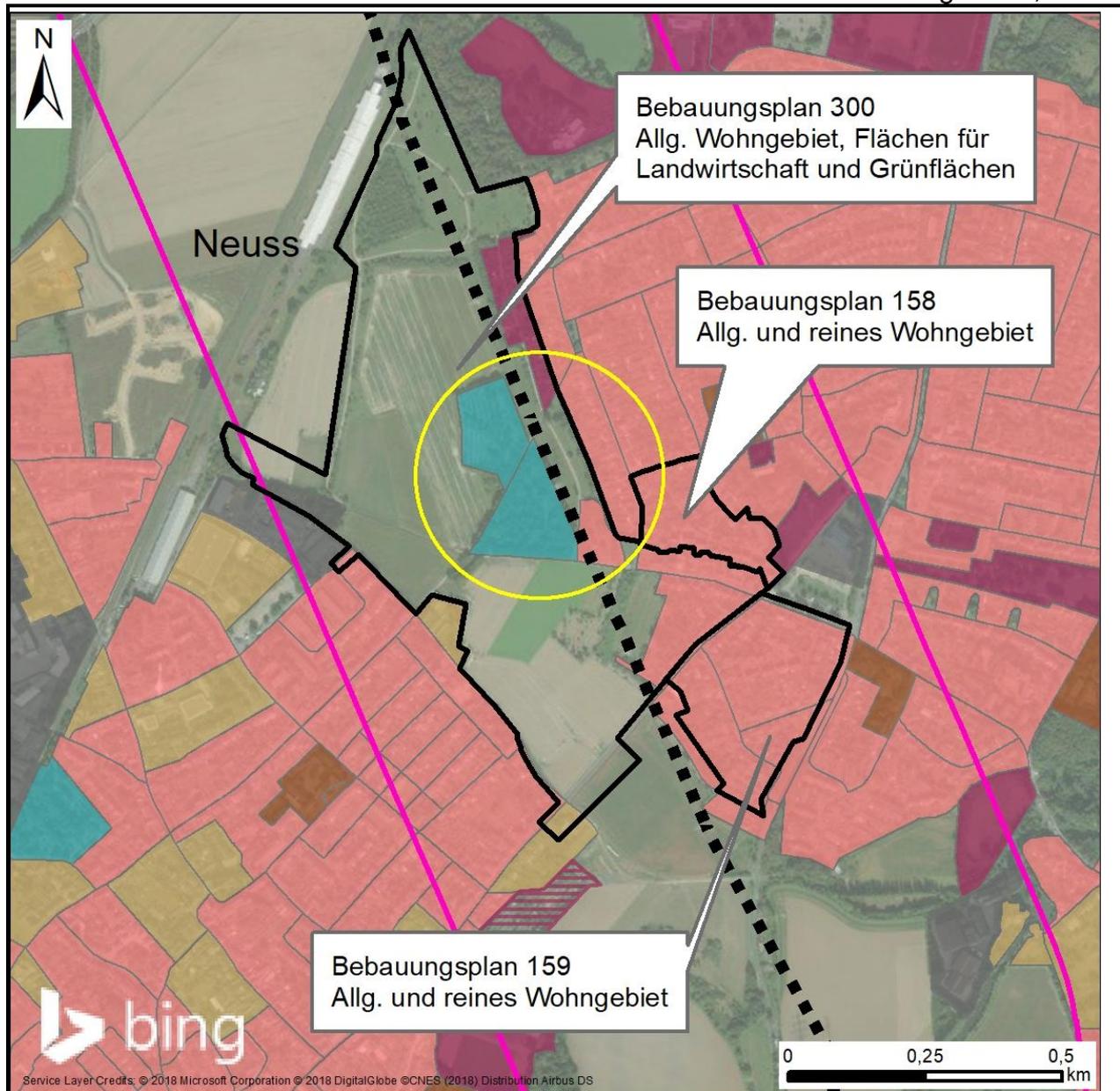
Darüber hinaus ist eine Anpassung an die nächsthöheren Immissionsrichtwerte der einzelnen Gebietscharakteristika gem. Nr. 6.1 der TA Lärm unter Berücksichtigung aller Aspekte gerechtfertigt.

#### **Fazit**

Unter Berücksichtigung dieser Richtwerterhöhung aufgrund einer Gemengelage nach Nr. 6.7. TA Lärm wird nach derzeitigem Planungs- und Kenntnisstand der angepasste Richtwert bei einem prognostizierten Wert von 48 dB(A) überschritten (s. Blatt 1). Durch die Möglichkeit der Verwendung von Leiterseilen mit größerem Durchmesser<sup>1</sup> kann die Immission von Geräuschen um ca. 9 dB(A) reduziert und so die Unterschreitung des angepassten Richtwertes um 6 dB(A) nachgewiesen werden. Die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung unterschreitet den angepassten Immissionsrichtwert am maßgeblichen Immissionsort demnach um 6 dB(A), so dass nach derzeitigem Planungs- und Kenntnisstand die Irrelevanzschwelle voraussichtlich eingehalten werden kann.

Andere als der gewählte Immissionsort werden aufgrund der festgestellten Gemengelage nicht zu maßgeblichen Immissionsorten i.S.d. Nr. 2.3 TA Lärm, da sich die zeitlich vor der Wohnbebauung errichteten und betriebenen Freileitungen in dem seit den 1920er Jahren benutzten Trassenband prägend auf die gesamte Wohnbebauung in diesem Bereich auswirken, welche sich der störenden Nutzung durch die Freileitungen im Trassenband ausgesetzt hat. Andere als der gewählte maßgebliche Immissionsort wären vor diesem Hintergrund ebenfalls von der Gemengelage aus Wohngebieten und vorhandenen Freileitungen betroffen. Daher werden auch an anderen potenziellen Immissionsorten in diesem Bereich die Anforderungen der TA Lärm eingehalten.

<sup>1</sup> Durch die Verwendung von Leiterseilen mit größerem Durchmesser kann der Immissionsbeitrag um ca. 9 dB(A) gesenkt werden.



**Legende**

- | Trassenachse
- ▬ Trassenkorridor
- Immissionsort

**Daten aus Bebauungs- & Flächennutzungsplänen**

- ▭ Planabgrenzung Bebauungsplan

**Daten aus ATKIS**

**Innerorts**

- Fläche bes. funktionaler Prägung
- Fläche gemischter Nutzung
- Friedhof

**Außerorts**

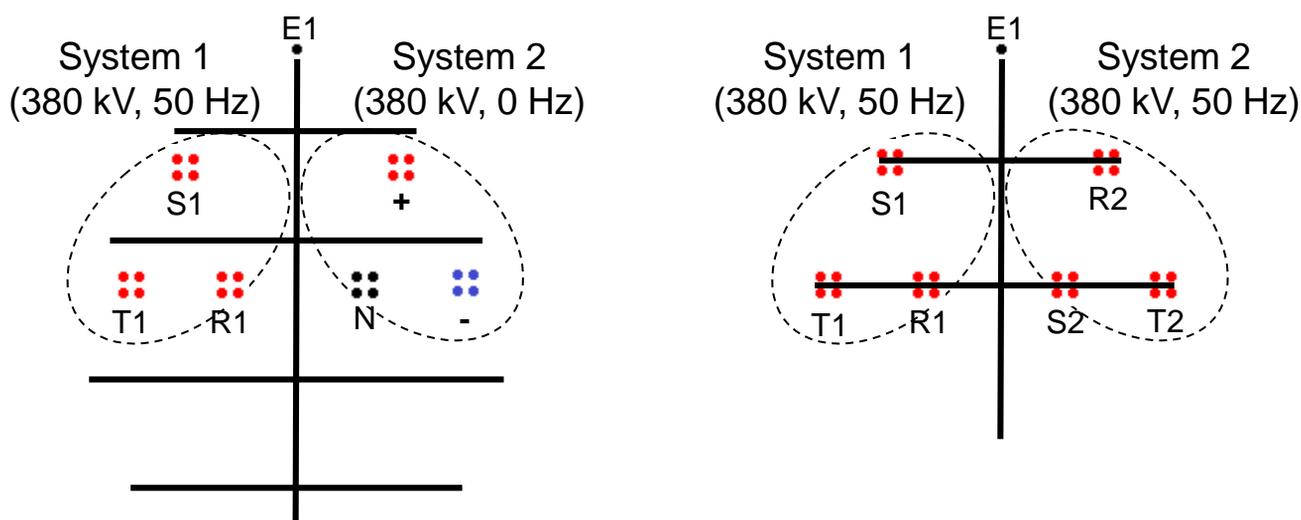
- Industrie und Gewerbefläche
- Sport Freizeit und Erholungsfläche
- Wohnbaufläche
- Fläche gemischter Nutzung
- Industrie und Gewerbefläche
- Sport Freizeit und Erholungsfläche
- Wohnbaufläche

Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der Richtwerte gem. TA Lärm

Phasenordnungen zwischen den Masten Nr. 55 und Nr. 1056 der betrachteten 380-kV-Leitung Rommerskirchen – Osterath, Bl. 4570

**Masttypen ABD6 / D46-10-21**

**Bl. 4570 Mast Nr. 55 und Nr. 1056 (links: Hybridbetrieb mit Bipol\*; rechts: Umschaltoption)\*\***



Erdseil (E) Leiter (R,S,T) gem. rechter Skizze	Mast Nr. 55		Mast Nr. 1056	
	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]
E1	0,0	72,1	0,0	56,0
S1, R2	10,75	57,1	13,0	42,0
R1, S2	7,75	46,1	10,0	32,0
T1, T2	14,25	46,1	17,5	32,0

System 1: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 265/35 AL/ST

System 2: 380-kV-Stromkreis (0 Hz Bipolbetrieb / 50 Hz), 4 x Bündel 265/35 AL/ST

Erdseile: E1 (SLH): Einfachseil 234/39 AY/AW

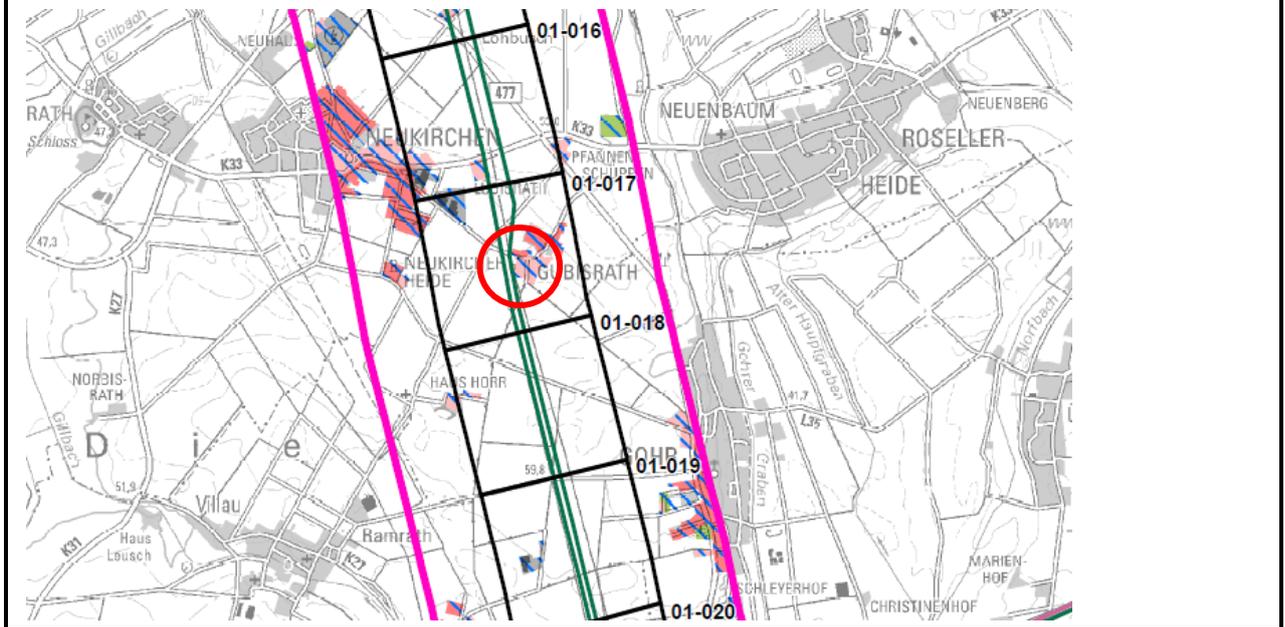
\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

\*\* Der Betriebszustand mit den höchsten Immissionen am Immissionsort: Umschaltoption

## III.2.4 PROGNOSE KREITZ – REUSCHENBERG



**Planausschnitt zum Prognoseort (vgl. Karte B.2.1.1.1):**

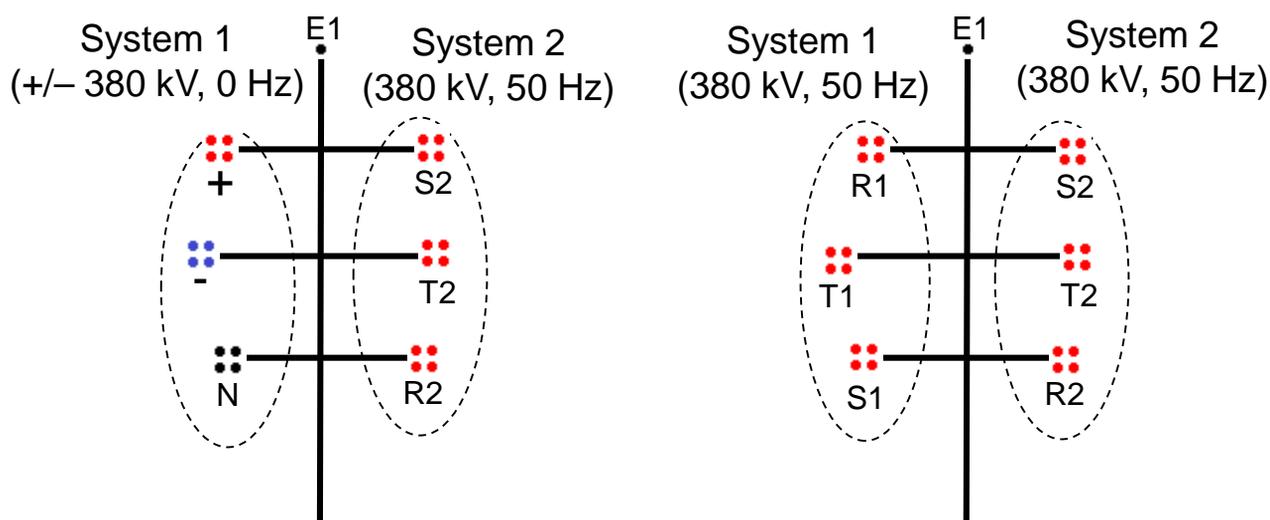


Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der Richtwerte gem. TA Lärm

Phasenordnungen zwischen den Masten Nr. 41 und Nr. 42 der betrachteten 380-kV-Leitung Osterath – Gohrpunkt, Bl. 4206

**Masttyp D48 / D48**

**Bl. 4206 Mast Nr. 41 und Nr. 42 (links: Hybridbetrieb mit Bipol\*; rechts: Umschaltoption)\*\***



	Mast Nr. 41		Mast Nr. 42	
Erdseil (E) Leiter (R,S,T) gem. rechter Skizze	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]	Seitlicher Abstand zur Mastmitte [m]	Aufhängepunkts- höhe am Mast über Gelände [m]
E1	0,0	64,5	0,0	64,5
R1, S2	8,00	52,5	8,00	52,5
T1, T2	10,0	43,5	10,0	43,5
S1, R2	9,0	35,0	9,0	35,0

System 1: 380-kV-Stromkreis (0 Hz neg. Monopolbetrieb / 50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST  
 System 2: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST  
 Erdseil: E1 (SLH): Einfachseil 234/39 AY/AW

\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

\*\* Der Betriebszustand mit den höchsten Immissionen am Immissionsort: Hybridbetrieb

## III.2.5 SCHALLPROGNOSE METHODIK

## Schallprognosen Methodik

Zum Zweck einer überschlägigen Abschätzung der Einhaltung der Richtwerte der TA Lärm [1] werden für die Emission entsprechend begünstigende Witterungsbedingungen angenommen. Dies ist für mit Drehstrom betriebene Stromkreise Regen mittlerer Intensität, da zum einen die Schallemission mit der Regenstärke zunimmt aber zum anderen die Anzahl der Starkregenereignisse in der für die TA Lärm maßgeblichen lautesten Nachtstunde regelmäßig seltene Ereignisse im Sinne der TA Lärm darstellen ([1], [3]). Für diese Ereignisse gelten im Vergleich zu den nur geringfügig gesteigerten Emissionen überproportional höhere Richtwerte. Des Weiteren werden in diesen Fällen die Immissionen mit stark erhöhter Wahrscheinlichkeit durch die erhöhten Regenfremdgeräusche verdeckt ([1], [3]). Solche Fälle stellen damit nicht mehr den kritischen Fall dar. Daher entspricht der Betriebsfall mit Regen mittlerer Intensität sowohl immissions- als auch emissionsseitig im AC-Betrieb den für die Prognose zur Einhaltung der Richtwerte der TA Lärm beurteilungsrelevanten Fall (witterungsbedingter „Worst Case“, vgl. Anforderung aus dem Untersuchungsrahmen) dar. Im Allgemeinen verursachen Drehstrom-Freileitungen bei „trockenem“ Wetter keine relevanten Koronageräusche, da der Pegel weitaus niedriger ist als bei Niederschlag [2], [4], [5].

Für die Emission mit Gleichstrom betriebener Stromkreise wird dagegen Trockenheit als ungünstigster Fall vorausgesetzt. Im Fall von Niederschlag reduziert sich die Emission des mit Gleichstrom betriebenen Stromkreises signifikant (um mindestens 6 dB [6]). Eine Reduktion der Emissionen durch Regen bleibt in den Prognosen unberücksichtigt. Dies hat für die Bewertung des Hybridbetriebes zur Folge, dass die Emission des mit Gleichstrom betriebenen Stromkreises im „Worst Case“ (dies ist für die Gesamtemission der Leitung der Fall mit Niederschlag) deutlich überschätzt wird.

Es wird aufgrund der Möglichkeit des Auftretens von Tonalitäten ein pauschaler Zuschlag von 3 dB auf den prognostizierten Schalldruckpegel vergeben, sofern in der Immissionsprognose drehstrombetriebene Stromkreise zu berücksichtigen sind. Dies ist im relevanten Fall des Betriebs bei mittlerem Regen ein konservativer Ansatz, da der Tonzuschlag bei einer detaillierten, spektralen Untersuchung des Immissionspegels (detaillierte Prognose nach TA Lärm) nur bis zu einer gewissen Entfernung und in Abhängig-

keit von der Lage und Umgebung des Immissionsortes zu vergeben ist ([2], [3]).

Des Weiteren werden zur Berechnung der Ausbreitung des Schalls dämpfende Eigenschaften der Umgebung, wie sie zum Beispiel durch Objekte zwischen der Quelle und dem Immissionsort bestehen können, vernachlässigt.

Da im Rahmen der Detaillierung der Untersuchung und angesichts der oben beschriebenen Konservativität der Prognosen hierdurch keine wesentlichen Unsicherheiten geschaffen werden, wird eine pauschale Nachweishöhe in der Prognose von 4,5 m über Erdoberkante angenommen. Dies entspricht der pauschal angenommenen Höhe des Fensters eines schutzbedürftigen Raumes im 1. OG. Diese Höhe leitet sich ab aus einer angenommenen Stockwerkshöhe von 3 Metern, wie sie auch für Zwecke der Lärmkartierung anzunehmen ist [7]. Diese Höhe übertrifft die in der EU-Richtlinie zur Bewertung von Umgebungslärm [8] geforderte pauschale Nachweishöhe von 4 m. Dies ist des Weiteren im Einklang mit den Vorgaben der DIN 45645-1 [9], wonach auf unbebauten Flächen auf denen nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen, eine akustische Messung in mindestens 4 Metern Höhe über dem Erdboden durchzuführen ist.

Für die Dämpfung der Schallausbreitung in der Prognose ist der direkte Abstand des Immissionsortes zur Quelle relevant. Dieser Abstand ändert sich ab einer gewissen senkrechten Entfernung der Bodenprojektion des Immissionsortes zur Trassenachse nur unwesentlich mit der Höhe. So ergibt eine Variation der Nachweishöhe im Fall von Referenzspannfeld 2 (Bl. 4127 M185-M186) von 4,5 m auf 21,5 m (Höhe des untersten Leiterseils am Ort des tiefsten Durchhangs) in 45 m Entfernung von der Trassenachse (entspricht der Entfernung des Immissionsortes in Niedernhausen von der Trassenachse) lediglich eine Differenz im Pegel von weniger als 1 dB sowohl für die Rückschaltoption als auch für den hybriden Betrieb. Derartige Abweichungen liegen unterhalb der üblichen Toleranzen akustischer Mess- und Ausbreitungsrechnungen (vgl. [9], [10]). In der direkten Nähe der Leitung gelten dagegen sowohl aufgrund der Leitung entsprechende Begrenzungen in der Bauhöhe, sowie Mindestabstände zwischen der Bebauung und den spannungsführenden Leiterseilen (siehe [11], [12]), die einzuhalten sind und in der baulichen Umsetzung regelmäßig deutlich übertroffen werden. In Anbetracht dessen, dass für die Prognosen Referenzspannfelder mit besonders geringem Leiterseil-Bodenabstand gewählt werden und die Prognose senkrecht zur

Leitungsachse durch die Ebene mit dem höchsten Durchhang (und damit dem im Spannungsfeld geringsten Leiterseil-Bodenabstand, respektive geringstem direktem Abstand zum Immissionsort) erfolgt, ist die Annahme der pauschalen Nachweishöhe angemessen.

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm); vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26/1998 Seite 503); geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017
- [2] M. Gooßens, P. Sames: „*Messtechnische Felduntersuchungen zu Koronageräuschen*“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 5 Jahrgang 2015, ISBN: 987-389026-576-6
- [3] M. Gooßens, W. Tausend: „*Zur neuen DIN SPEC 8987 - Koronageräusche von Höchstspannungsfreileitungen, Teil II – praktischer Teil*“, 42. Jahrestagung für Akustik / wissenschaftliche Edition: Michael Vorländer und Janina Fels, Berlin : Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), ISBN-13: 978-3-939296-10-2, Aachen DAGA 2016
- [4] T. Britten, V. L. Chartier, L. E. Zaffanella: „*EPRI AC Transmission line reference book - 200 kV and above*“, Electric Power Research Institute, Palo Alto, California, Third Edition, 2005
- [5] J. Engelen *et al.*: „*Ermittlung und Beurteilung von Koronageräuschen an Höchstspannungsfreileitungen*“, Lärmbekämpfung Bd. 6 Nr.4, Juli 2012
- [6] V. L. Chartier, R. D. Stearns: „*Formulas for predicting audible noise from overhead high voltage AC and DC lines*“, Bonneville Power Administration, IEEE Transaction on Power Apparatus and Systems, Vol. PAS-100 No. 1, pp. 121-130, January 1981
- [7] Bund-Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI): „*Hinweise zur Lärmkartierung*“, 2011
- [8] Richtlinie 2002/49/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm
- [9] DIN 45645-1: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft; Ref. Nr. DIN 45645-1: 1996-07, Beuth Verlag GmbH
- [10] DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2 : 1996); Ref. Nr. DIN ISO 9613-2 : 1999-10, Beuth Verlag GmbH
- [11] DIN EN 50 341-2 (VDE 0210-2-4): Freileitungen über AC 1 kV; Teil 2-4: Nationale Normative Festlegungen (NNA) für Deutschland (basierend auf EN 50341-1:2012); Deutsche Fassung EN 50341-2-4:2016, VDE VERLAG GMBH Berlin
- [12] DIN EN 50341-1(VDE 0210-1): Freileitungen über AC 1 kV – Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Gemeinsame Festlegungen; Deutsche Fassung EN 50341-1:2012, VDE VERLAG GMBH Berlin