

## INHALT

### III ANHANG

- III.1 Prognosen zu elektromagnetischen Feldern
  - III.1.1 Prognose Rommerskirchen – Sechtem
  - III.1.2 Prognose Sechtem - Oedekoven (Alfter);  
Impekoven (Alfter) - Weißenthurm
  - III.1.3 Prognose Oedekoven (Alfter) - Impekoven (Alfter)
  - III.1.4 Prognose Frechen – Kloster Burbach; Knapsack - Brühl
  - III.1.5 Prognose Kloster Burbach - Knapsack
- III.2 Prognosen zu Geräuschen
  - III.2.1 Prognose Rommerskirchen – Sechtem
  - III.2.2 Prognose Sechtem - Oedekoven (Alfter);  
Impekoven (Alfter) - Weißenthurm
  - III.2.3 Prognose Oedekoven (Alfter) - Impekoven (Alfter)
  - III.2.4 Prognose Frechen – Kloster Burbach; Knapsack - Brühl
  - III.2.5 Prognose Kloster Burbach - Knapsack
  - III.2.6 Schallprognose Methodik

### III.1    PROGNOSEN ZU ELEKTROMAGNETISCHEN FELDERN

**Übersicht über die Prognosen über die Einhaltung der Grenzwerte  
des Anhangs 1a der Verordnung über elektromagnetische Felder  
– 26. BImSchV**

Nummer	Thema
III.1.1	Prognose Rommerskirchen - Sechtem
III.1.2	Prognose Sechtem - Oedekoven (Alfter); Impekoven (Alfter) - Weißenthurm
III.1.3	Prognose Oedekoven (Alfter) - Impekoven (Alfter)
III.1.4	Prognose Frechen - Kloster Burbach; Knapsack - Brühl
III.1.5	Prognose Kloster Burbach - Knapsack

### III.1.1 PROGNOSE ROMMERSKIRCHEN - SECHTEM

**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 Brauweiler – Koblenz, Bl. 4511  
zwischen Masten Nr. 1 und Nr. 2 (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:                    **25,0  $\mu$ T**

50-Hz-Feld

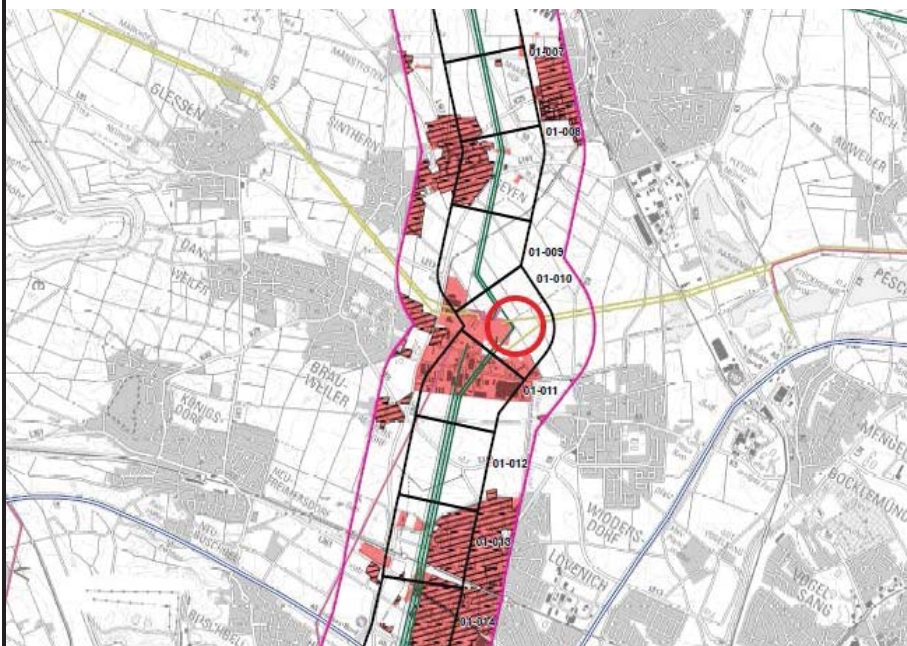
elektrische Feldstärke:                    **4,2 kV/m**

magnetische Flußdichte:                    **28,5  $\mu$ 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:                    **4,4 kV/m**

magnetische Flußdichte:                    **31,5  $\mu$ T**

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


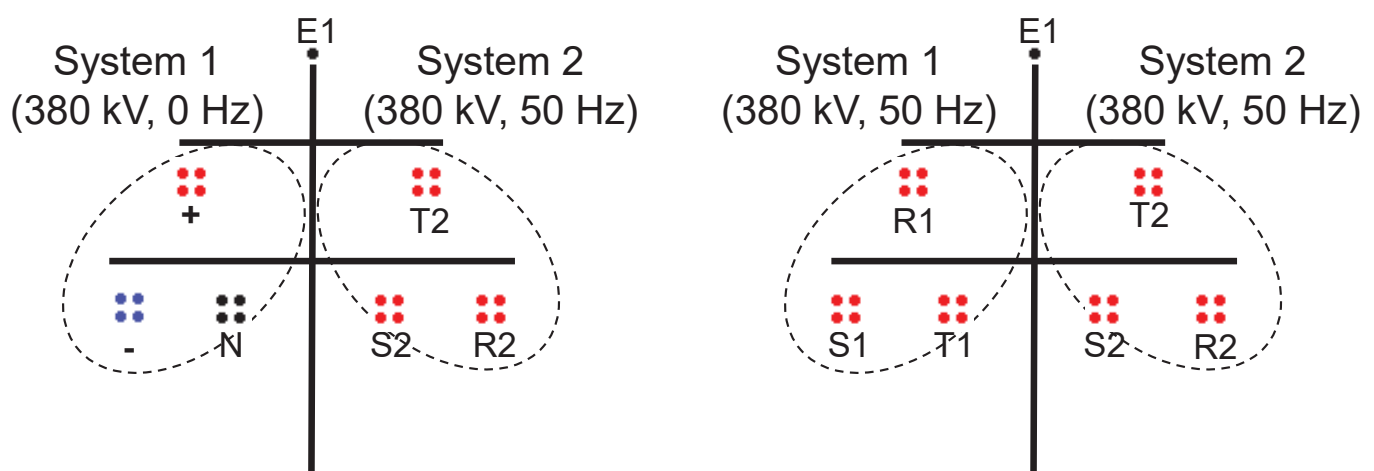
<b>Leistungsdaten zu</b> 380-kV-Leitung Brauweiler – Koblenz, Bl. 4511		
<b>Spannfeld:</b>	zwischen Mast Nr. 1 und Mast Nr. 2	
<b>Mastbilder und Phasenordnung:</b>	Mast Nr. 1 Mast Nr. 2	s. Blatt 3 s. Blatt 3
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im Hybridbetrieb (Gleich [0-Hz]- / Drehstrom [50-Hz])</b> <u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u> System 1: 380 kV (0-Hz)      System ____: ____kV      System ____: ____kV System 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: 2,72 kA (50-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: 12,8 m      System ____: ____m      System ____: ____m System 2: 12,8 m      System ____: ____m      System ____: ____m		

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

Phasenarrordnungen zwischen den Masten Nr. 1 und Nr. 2 der betrachteten 380-kV-Leitung Brauweiler – Koblenz, Bl. 4511

### Masttyp D1

#### Bl. 4511 Mast Nr. 1 und Nr. 2 (links: Hybridbetrieb mit Bipol\*; rechts: Umschaltoption)



	Mast Nr. 1		Mast Nr. 2	
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	47,6	0,0	47,16
R1, T2	11,6	35,1	11,3	36,66
T1, S2	8,1	24,6	7,8	26,16
S1, R2	15,1	24,6	14,8	26,16

System 1: 380-kV-Stromkreis (0 Hz Bipolbetrieb / 50 Hz), 4 x Bündel 265/35 AL/ST  
 System 2: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 265/35 AL/ST  
 Erdseile: E1 (SLH): Einfachseil 279/49 AY/AW

\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

### III.1.2 PROGNOSE SECHTEM - OEDEKOVEN (ALFTER);

IMPEKOVEN (ALFTER) -  
WEIßENTHURM



**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 Weißenthurm – Sechtem, Bl. 4197  
zwischen Masten Nr. 133 und Nr. 134 (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:                    **13,5  $\mu$ T**

50-Hz-Feld

elektrische Feldstärke:                    **1,8 kV/m**

magnetische Flußdichte:                    **21  $\mu$ 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:                    **3,0 kV/m**

magnetische Flußdichte:                    **26  $\mu$ T**

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

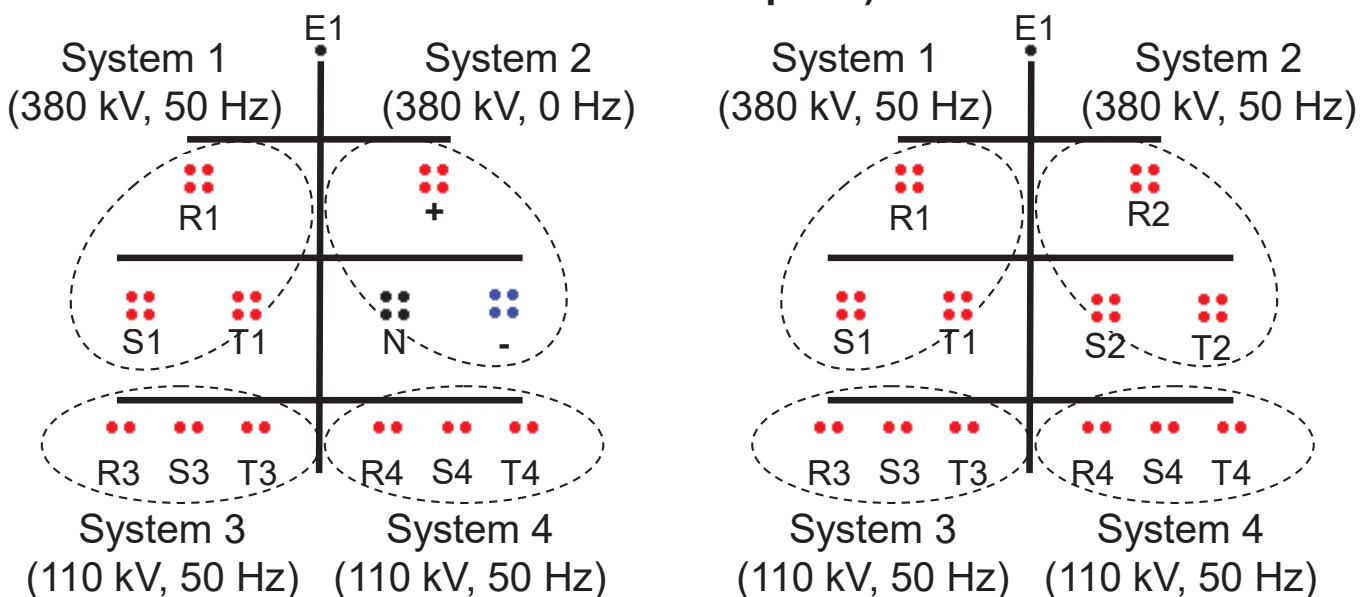

<b>Leistungsdaten zu</b> 380-kV-Leitung Weißenthurm – Sechtem, Bl. 4197		
<b>Spannfeld:</b>	zwischen Mast Nr. 133 und Mast Nr. 134	
<b>Mastbilder und Phasenordnung:</b>	Mast Nr. 133	s. Blatt 3
	Mast Nr. 134	s. Blatt 3
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im Hybridbetrieb (Gleich [0-Hz]- / Drehstrom [50-Hz])</b> <u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u> System 1: 380 kV (50-Hz)      System 3: 110 kV      System .....: .....kV System 2: 380 kV (0-Hz)      System 4: 110 kV      System .....: .....kV <u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u> System 1: 2,72 kA (50-Hz)      System 3: 0,68 kA      System .....: .....kA System 2: 2,72 kA (0-Hz)      System 4: 0,68 kA      System .....: .....kA		
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption):</b> <u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u> System 1: 380 kV      System 3: 110 kV      System .....: .....kV System 2: 380 kV      System 4: 110 kV      System .....: .....kV <u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u> System 1: 2,72 kA      System 3: 0,68 kA      System .....: .....kA System 2: 2,72 kA      System 4: 0,68 kA      System .....: .....kA		
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b> System 1: 20,1 m      System 3: 9,1 m      System .....: .....m System 2: 20,1 m      System 4: 9,1 m      System .....: .....m		

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

Phasenordnungen zwischen den Masten Nr. 133 und Nr. 134 der betrachteten 380-kV-Leitung Weißenthurm – Sechtem, Bl. 4197

### Masttyp AD-37

**Bl. 4197 Mast Nr. 133 und Nr. 134 (links: Hybridbetrieb mit Bipol\*; rechts: Umschaltoption)**



	Mast Nr. 133		Mast Nr. 134	
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	56,45	0,0	56,48
R1, R2	10,75	38,54	10,75	45,63
T1, S2	8,0	28,54	8,0	35,63
S1, T2	13,25	28,54	13,25	35,63
T3, R4	5,25	17,54	5,25	24,63
S3, S4	9,5	17,54	9,5	24,63
R3, T4	13,75	17,54	13,75	24,63

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

System 3: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), Einfachseil 265/35 AL/ST

System 4: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), Einfachseil 265/35 AL/ST

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

\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

### III.1.3 PROGNOSE OEDEKOVEN (ALFTER) - IMPEKOVEN (ALFTER)

**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 Weißenthurm – Sechem, Bl. 4197  
zwischen Masten Nr. 157 und Nr. 158 (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: **8,0  $\mu\text{T}$**

### 50-Hz-Feld

elektrische Feldstärke: **1,0 kV/m**

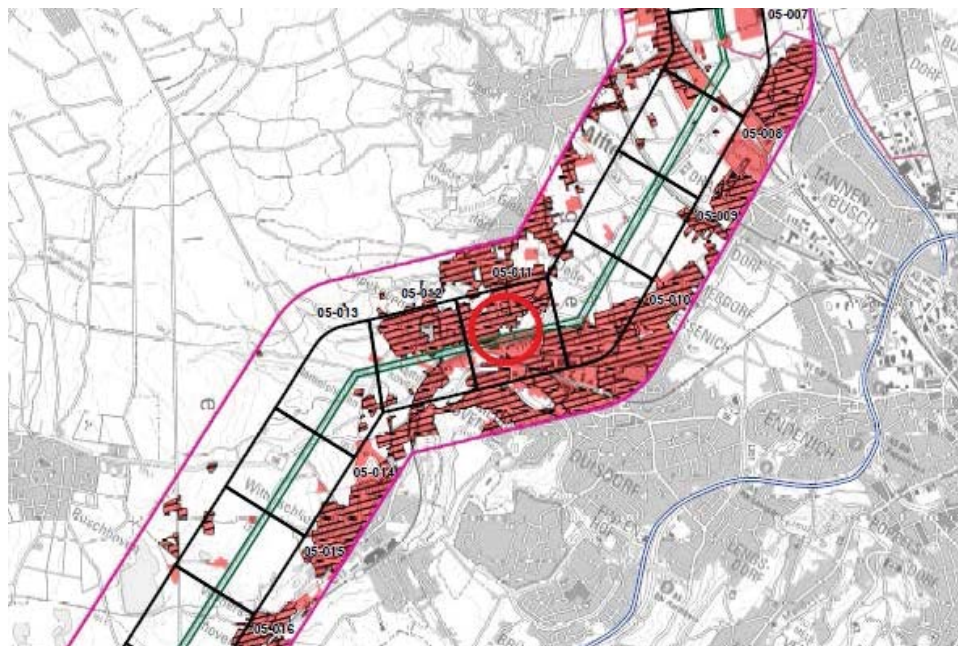
magnetische Flußdichte: **15,5  $\mu\text{T}$**

**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: **23,5  $\mu\text{T}$**

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



<b>Leistungsdaten zu</b> 380-kV-Leitung Weißenthurm – Sechtem, Bl. 4197		
<b>Spannfeld:</b>	zwischen Mast Nr. 157 und Mast Nr. 158	
<b>Mastbilder und Phasenordnung:</b>	Mast Nr. 157 Mast Nr. 158	s. Blatt 3 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 3: 110 kV	System .....: .....kV
System 2: 380 kV (0-Hz)	System 4: 110 kV	System .....: .....kV
<u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u>		
System 1: 4,08 kA (50-Hz)	System 3: 1,36 kA	System .....: .....kA
System 2: 2,72 kA (0-Hz)	System 4: 1,36 kA	System .....: .....kA
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption):</b>		
<u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u>		
System 1: 380 kV	System 3: 110 kV	System .....: .....kV
System 2: 380 kV	System 4: 110 kV	System .....: .....kV
<u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u>		
System 1: 4,08 kA	System 3: 1,36 kA	System .....: .....kA
System 2: 4,08 kA	System 4: 1,36 kA	System .....: .....kA
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b>		
System 1: 25,2 m	System 3: 16,1 m	System .....: .....m
System 2: 25,2 m	System 4: 16,1 m	System .....: .....m

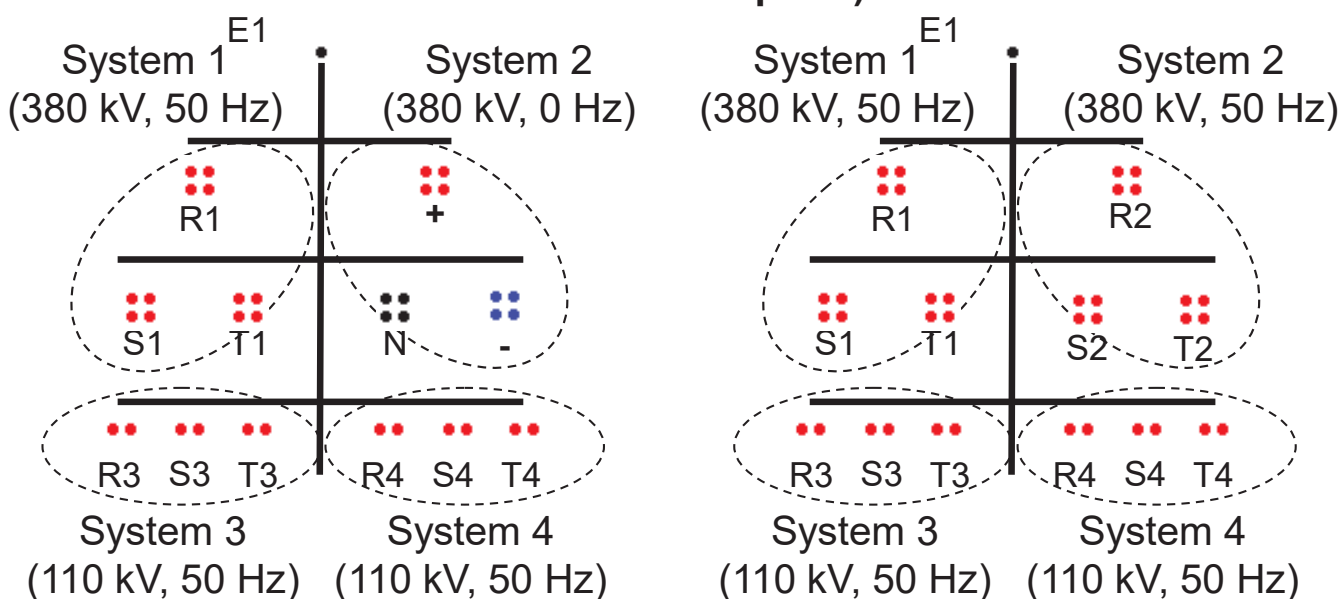


Prognose im Rahmen der Bundesfachplanung über die Einhaltung der E/M-Felder gem. 26. BImSchV

Phasenordnungen zwischen den Masten Nr. 157 und Nr. 158 der betrachteten 380-kV-Leitung Weißenthurm – Sechtem, Bl. 4197

### Masttyp AD-47

**Bl. 4197 Mast Nr. 157 und Nr. 158 (links: Hybridbetrieb mit Bipol\*;  
rechts: Umschaltoption)**



	Mast Nr. 157		Mast Nr. 158	
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	69,57	0,0	66,61
R1, R2	11	54,15	11	51,23
T1, S2	8,75	42,15	8,75	39,23
S1, T2	15,75	42,15	15,75	39,23
T3, R4	5,5	33,05	5,5	30,13
S3, S4	9,75	33,05	9,75	30,13
R3, T4	14	33,05	14	30,13

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

System 2: 380-kV-Stromkreis (0 Hz Bipolbetrieb / 50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST

System 3: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), 2 x Bündel 265/35 AL/ST

System 4: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), 2 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 FRECHEN - KLOSTER BURBACH; KNAPSACK - BRÜHL



<b>Betrachtete Hochspannungsleitung</b>	
380-kV-Hybrid-Leitung (Bl. 4189, Bl. 2381, Bl. 2370, Bl. 4511) 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>7,0 µT</b>
<u>50-Hz-Feld</u>	
<u>elektrische Feldstärke:</u>	<b>2,4 kV/m</b>
<u>magnetische Flussdichte:</u>	<b>24,5 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>2,7 kV/m</b>
<u>magnetische Flussdichte:</u>	<b>24,0 µT</b>
<b>Planausschnitt zum Prognoseort:</b>	
<p>Die Prognoseberechnung ist entsprechend des Planungsstandes anhand eines Musterspannfeldes durchgeführt worden.</p>	

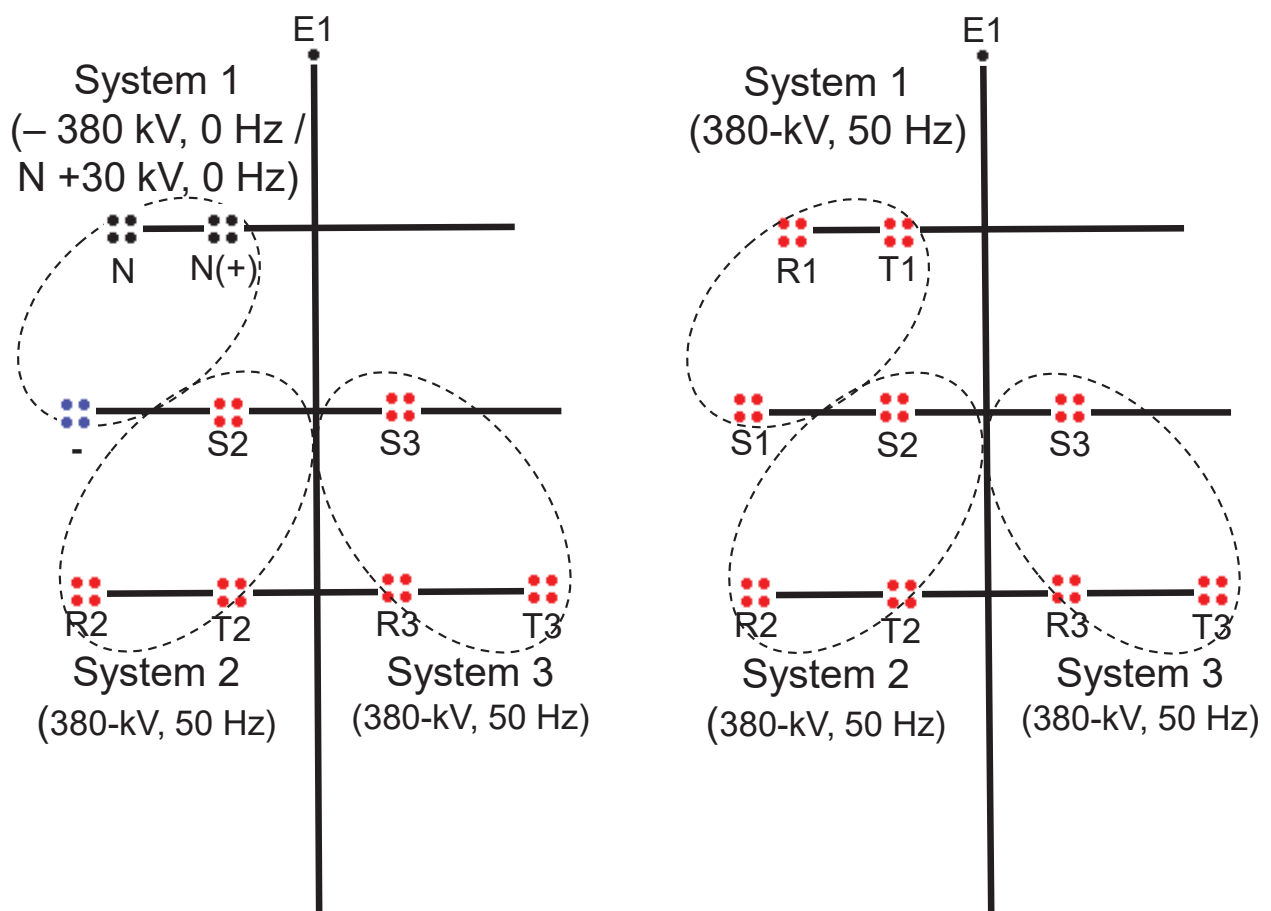
<b>Leistungsdaten zu</b> <b>380-kV-Hybrid-Leitung (Bl. 4189, Bl. 2381, Bl. 2370, Bl. 4511)</b>	
<b>Spannfeld:</b>	Musterspannfeld
<b>Mastbilder und Phasenordnung:</b>	Musterspannfeld s. Blatt 3 und 4
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im Hybridbetrieb (Gleich [0-Hz]- / Drehstrom [50-Hz])</b> <u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u> System 1: -380 kV (0 Hz) / System 3: 380 kV (50 Hz) N (+30 kV, 0 Hz) System 2: 380 kV (50 Hz) <u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u> System 1: 2,72 kA (0 Hz) System 3: 4,08 kA (50 Hz) System 2: 4,08 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: 380 kV (50 Hz) System 2: 380 kV (50 Hz) <u>maximaler betrieblicher Dauerstrom:</u> System 1: 4,08 kA (50 Hz) System 3: 4,08 kA (50 Hz) System 2: 4,08 kA (50 Hz)	
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b> System 1: 31,0 m System 3: 18,5m System 2: 18,5 m	

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

Phasenarrangements des Musterspannfeldes der betrachteten 380-kV-  
Leitungen Bl. 4189, Bl. 2381, Bl. 2370, Bl. 4511

## Masttyp DD42

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



\* 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	0,0	72	0,0	72
R1	15,5	53,7	15,5	53,7
T1	8,5	53,7	8,5	53,7
S1	17,5	40,7	17,5	40,7
S2, S3	10,5	40,7	10,5	40,7
R2, T3	16,5	28,2	16,5	28,2
T2, R3	9,5	28,2	9,5	28,2

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

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

### III.1.5 PROGNOSE KLOSTER BURBACH - KNAPSACK

[illegible]

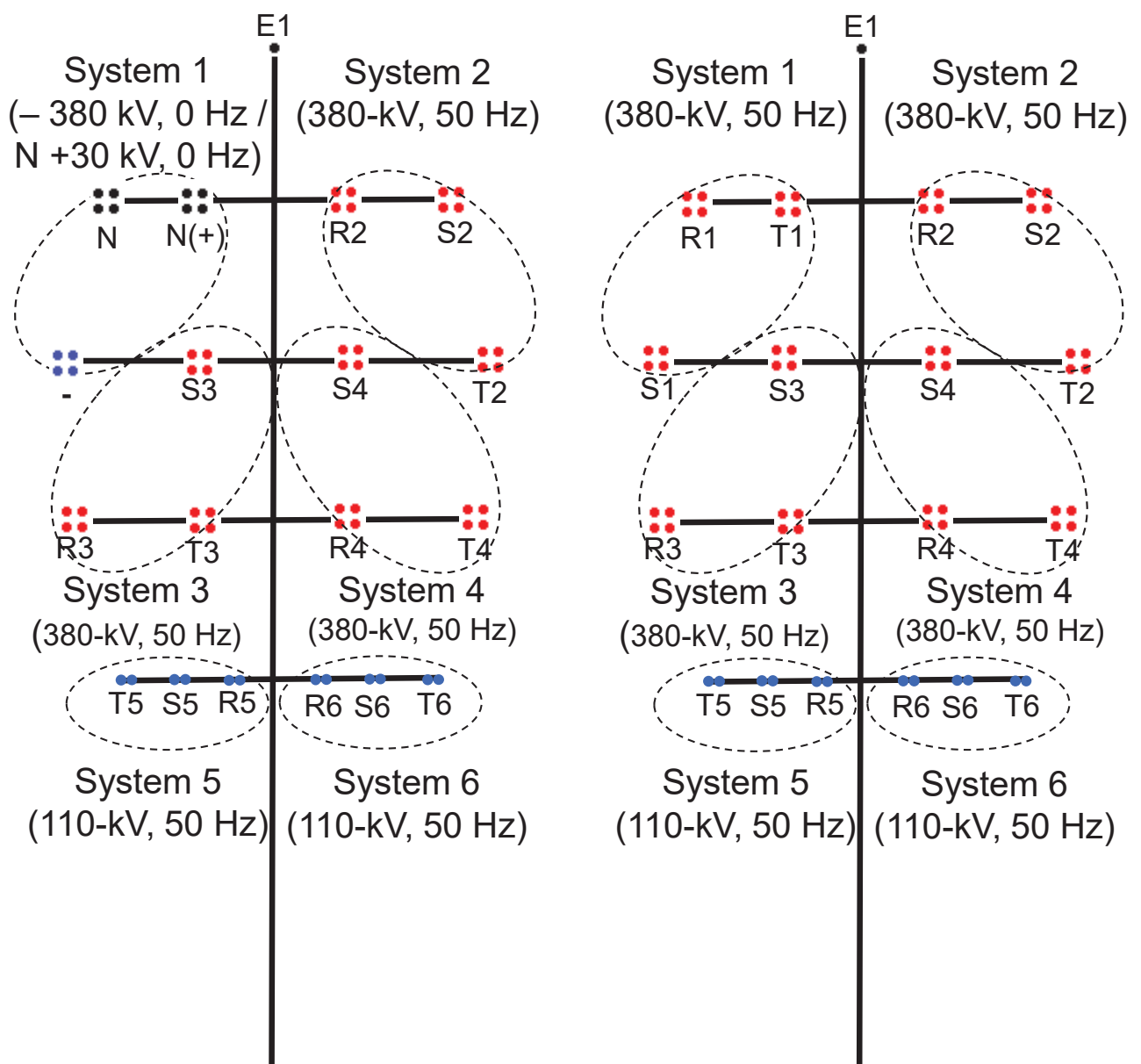
Leitungsdaten zu 380-kV-Hybrid-Leitung (Bl. 2301)		
Spannfeld:	Musterspannfeld	
Mastbilder und Phasenordnung: Musterspannfeld (s. Blatt 3 und 4)		
höchste betriebliche Anlagenauslastung im Hybridbetrieb (Gleich [0-Hz]- / Drehstrom [50-Hz])		
aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):		
System 1: -380 kV (0 Hz) / N (+30 kV, 0 Hz)	System 3: 380 kV (50 Hz)	System 5: 110 kV (50 Hz)
System 2: 380 kV (50 Hz)	System 4: 380 kV (50 Hz)	System 6: 110 kV (50 Hz)
maximaler betrieblicher Dauerstrom:		
System 1: 2,72 kA (0 Hz)	System 3: 4,08 kA (50 Hz)	System 5: 1,36 kA (50 Hz)
System 2: 4,08 kA (50 Hz)	System 4: 4,08 kA (50 Hz)	System 6: 1,36 kA (50 Hz)
höchste betriebliche Anlagenauslastung im temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption):		
aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):		
System 1: 380 kV (50 Hz)	System 3: 380 kV (50 Hz)	System 5: 110 kV (50 Hz)
System 2: 380 kV (50 Hz)	System 4: 380 kV (50 Hz)	System 6: 110 kV (50 Hz)
maximaler betrieblicher Dauerstrom:		
System 1: 4,08 kA (50 Hz)	System 3: 4,08 kA (50 Hz)	System 5: 1,36 kA (50 Hz)
System 2: 4,08 kA (50 Hz)	System 4: 4,08 kA (50 Hz)	System 6: 1,36 kA (50 Hz)
Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:		
System 1: 31,3 m	System 3: 18,8m	System 5: 8,5 m
System 2: 31,3 m	System 4: 18,8m	System 6: 8,5 m

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

Phasenarrangements des Musterspannfeldes der betrachteten 380-kV-  
Leitung Bl. 2301

**Masttyp ADD42**

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



\* 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	0,0	84	0,0	84
R1, S2	15,5	66	15,5	66
T1, R2	8,5	66	8,5	66
S1, T2	17,5	53	17,5	53
S3, S4	10,5	53	10,5	53
R3, T4	16,5	40,5	16,5	40,5
T3, R4	9,5	40,5	9,5	40,5
T5, T6	14,75	30,2	14,75	30,2
S5, S6	10,5	30,2	10,5	30,2
R5, R6	6,25	30,2	6,25	30,2

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

System 5: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), 2 x Bündel 265/35 AL/ST

System 6: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), 2 x Bündel 265/35 AL/ST

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

## III.2 PROGNOSEN ZU GERÄUSCHEN

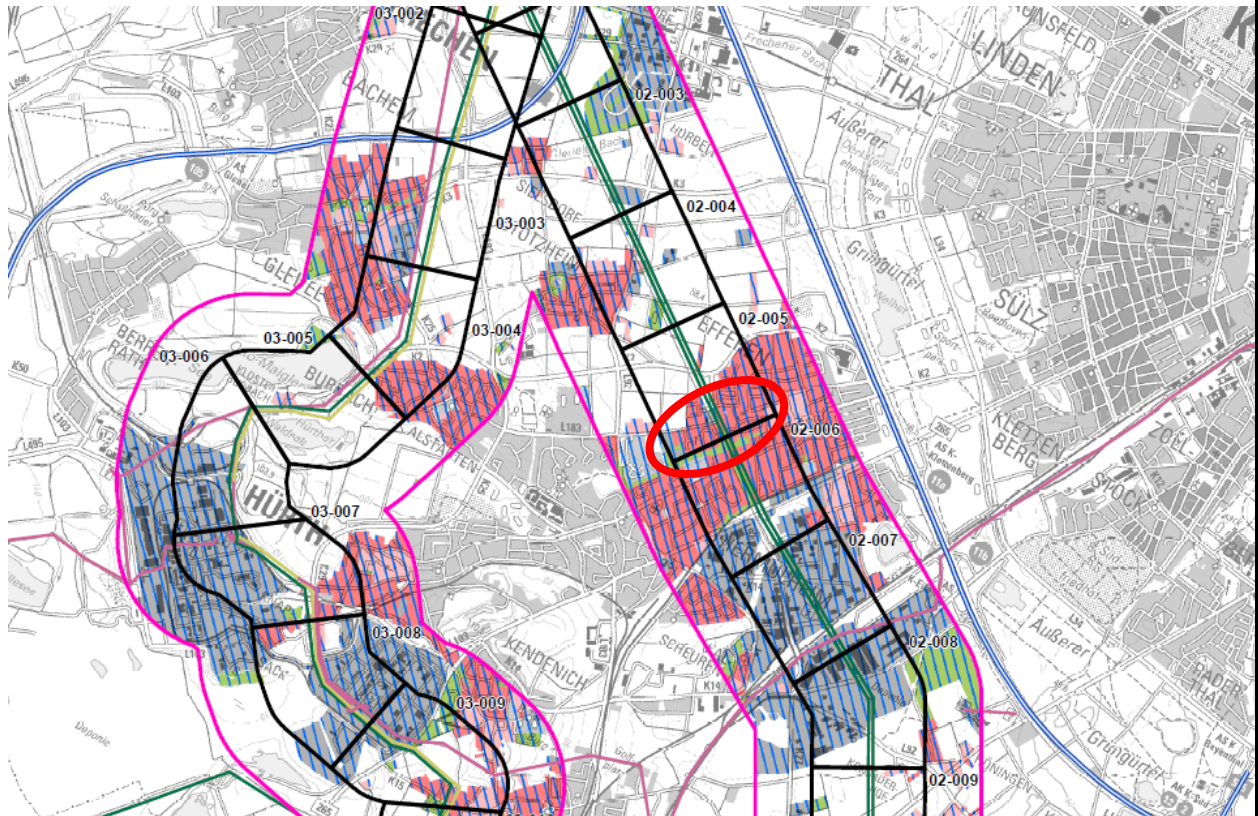
## Übersicht über die Prognosen über die Einhaltung der Richtwerte der TA Lärm

Nummer	Thema
III.2.1	Prognose Rommerskirchen - Sechtem
III.2.2	Prognose Sechtem - Oedekoven (Alfter); Impekoven (Alfter) - Weißenthurm
III.2.3	Prognose Oedekoven (Alfter) - Impekoven (Alfter)
III.2.4	Prognose Frechen - Kloster Burbach; Knapsack - Brühl
III.2.5	Prognose Kloster Burbach - Knapsack
III.2.6	Schallprognose Methodik

## III.2.1 PROGNOSE ROMMERSKIRCHEN - SECHTEM

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

<b>Betrachtete Hochspannungsleitung</b>		
380-kV-Leitung Brauweiler – Koblenz, Bl. 4511 zwischen Masten Nr. 1 und Nr. 2		
<b>Mastbilder und Phasenordnung:</b> Mast Nr. 1                      s. Blatt 4 Mast Nr. 2                      s. Blatt 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 .....: .....kV                      System .....: .....kV System 2: 380 kV (50-Hz)                      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 2: 380 kV                                      System .....: .....kV                      System .....: .....kV		
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b> System 1: 12,8 m                                      System .....: .....m                      System .....: .....m System 2: 12,8 m                                      System .....: .....m                      System .....: .....m		
<b>Prognostizierte Maximalwerte im Hybridbetrieb/ temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption) in Teilabschnitt 1:</b>		
<b>Gebiet mit den höchsten Immissionswerten</b>	<b>Prognostizierte Immissionswerte*</b>	
Hürth	< 55 dB(A)  Die Immissionswerte innerhalb des Trassenkorridors liegen in einem Bereich von 21 dB(A) bis 42 dB(A).	
<small>* Immissionswerte unter Berücksichtigung von Lärminderungsmaßnahmen</small>		

**Planausschnitt zum Prognoseort (vgl. Karte 2.1.1.1):****Zumutbarkeit der Geräuschimmissionen**Hürth:

Die Bestandsleitung verläuft aus nordwestlicher in südöstlicher Richtung durch die Stadt Hürth, zwischen den Stadtteilen Efferen und Hermülheim. Zunächst verläuft sie über ein im Bebauungsplan ausgewiesenes allgemeines Wohngebiet, an welches auf beiden Seiten der Leitung weitere Bebauungspläne angrenzen aus reinen und allgemeinen Wohngebieten. Dann quert sie ein reines Wohngebiet und führt dann über Bereiche, die nicht mit Bebauungsplänen ausgewiesen sind. An diese Bereiche grenzen ausgewiesene Gewerbegebiete.

Der Verlauf der Bestandsleitung in Hürth stellt sich aus nordwestlicher in südöstlicher Richtung wie folgt dar:

- Querung eines allgemeinen Wohngebiets, ausgewiesen durch den Bebauungsplan „230\_s“
- Verlauf in Randlage zu den Bebauungsplänen „51“ und „53“ mit ausgewiesenen reinen und allgemeinen Wohngebieten
- Querung eines reinen Wohngebietes, ausgewiesen durch den Bebauungsplan „003“
- Verlauf in Nähe zu ausgewiesenen Gewerbegebieten durch die Bebauungspläne „324“, „317“, „317a“, sowie „318“ und „314“

Hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit der Gebiete trägt die Vorbelastung an Immissionsorten bei. In unmittelbarer Umgebung befindet sich eine parallel zur betrachteten Anlage verlaufende 380-kV-Freileitung als weitere Geräuschquelle. Weitere Quellen sind Betriebe in den anliegenden Gewerbegebieten.

Unter dem Gesichtspunkt der Vorbelastung ist auch zu berücksichtigen, dass sich die Wohnnutzung hier überwiegend erst nachträglich dem seit den 1953er Jahren bestehenden Trassenband angenähert und sich dieser damit konkret ausgesetzt hat. Dies führt zu einer erheblichen Vorprägung des Gebietes. Geräusche von Höchstspannungsleitungen gehörten und gehören daher auch im Bereich dieser Immissionsorte seit Jahrzehnten zu den ortsüblichen Geräuschen. Dies trägt ebenso wie die gewerbliche, industrielle und auch landwirtschaftliche Nutzung der Umgebung sowie der Prägung des Gebiets durch Verkehrslärm (Autobahn A4) zu einer erheblich herabgesetzten Schutzwürdigkeit der Gebiete bei.

Die Geräuschprognose für den Immissionsort Hürth wurde unter Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung durchgeführt. Die Gesamtbelastung innerhalb des Trassenkorridors bleibt stets unter einem Wert von 55 dB(A) in einem Bereich von 21 dB(A) bis 42 dB(A). Damit wird die Schwelle zu möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen von 60 dB(A) nachts um mindestens 18 dB(A) unterschritten.

Zur Reduzierung der Gesamtbelastung wird der Stand der Lärminderungstechnik bei der Realisierung des Vorhabens beachtet und entsprechende Maßnahmen wie beispielsweise die Verwendung von Leiterseilen mit größerem Durchmesser, die Aufhängung der Seile im Viererbündel sowie die Verkleinerung des Bündelabstands oder die hydrophile Behandlung der Leiterseile zur Vorwegnahme des Alterungsprozesses (Verwitterung) jeweils unter Berücksichtigung der konkreten Situation umgesetzt.

Die Geräuschimmissionen der Freileitung weisen eine große Abhängigkeit von den vorherrschenden Witterungsverhältnissen auf. Der lauteste Zustand liegt bei Drehstrombetrieb mit Niederschlag vor. Bei Trockenheit sind die Geräuschimmissionen deutlich leiser. Die Witterungsverhältnisse unterliegen jedoch keiner betrieblichen Steuerung, so dass keine Möglichkeit besteht hierauf durch organisatorische oder technische Maßnahmen steuernd Einfluss zu nehmen. Der zeitlich vorherrschende Fall ist der Zustand ohne Niederschlag mit ca. 80% der jährlichen Wittersituation im Sinne der TA Lärm und DIN 45645-1. Höhere Niederschläge (> 4,8mm/h) treten nur selten in maximal 3% der Nächte auf und können nicht als maßgeblicher Zustand angesehen werden. Die Häufigkeit der Niederschlagsintensitäten lässt sich anhand diverser Wetterstatistiken, u.a. auch für besonders regenreiche Standorte, prüfen und verifizieren.

Im Ergebnis dieser Einzelfallbetrachtung ist daher insgesamt von einer erheblich herabgesetzten Schutzwürdigkeit der Wohnbebauung auszugehen. Unter Berücksichtigung aller v.g. Aspekte insb. der Vorprägung der Gebiete durch bestehende Geräuschquellen und der Witterungsabhängigkeit der Geräusche sind die durch das geplante Vorhaben erzeugten Geräuschimmissionen zumutbar.

Die Zumutbarkeit wird auch vor dem Hintergrund bejaht, dass bei Erneuerungen bestehender Freileitungen die o.g. Lärminderungsmaßnahmen stets berücksichtigt, so die Vorbelastung reduziert und dadurch die Geräuschsituation an den Immissionsorten weiter verbessert werden kann. Es gilt zudem zu beachten, dass für dieses Vorhaben die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf für eine sichere Versorgung der Bevölkerung mit Energie gesetzlich festgestellt worden ist (vgl. § 1 Abs. 1 BBPlG). In diesem Zusammenhang ist auch auf § 1 Satz 3 NABEG hinzuweisen, indem ausdrücklich auf das überragende öffentliche Interesse an einem funktionsfähigen Übertragungsnetz abgestellt wird. Diese gesetzlichen Festlegungen korrespondieren mit der sozialen Adäquanz von Freileitungsimmissionen. Dem Grundgedanken der sozialen Adäquanz und Akzeptanz folgend müssen die Betroffenen von Geräuschen bei einem nicht von der Hand zu weisenden Nutzen einer Anlage - wie dies bei der betrachteten Anlage der Fall ist - bereit sein, höhere Immissionsbelastungen hinzunehmen (vgl. Jarass in Jarass, BImSchG, 33, Rn. 53), wobei Maßstab für das Nützlichkeits- und Akzeptanzurteil stets die Wertung einer „verständigen Durchschnittsperson“ ist (vgl. Ohms, Handbuch Immissionsschutz, Rn. 194). Dabei ist festzustellen, dass die Notwendigkeit des bedarfsgerechten Ausbaus der Energieinfrastruktur mittlerweile in weiten Teilen der Bevölkerung eine gesicherte Erkenntnis darstellt. Zunehmend wird zudem in den Fokus gerückt, dass die sichere Versorgung mit Energie sogar eine verfassungsrechtlich fundierte Erwartungshaltung des einzelnen Bürgers gegenüber den staatlichen Behörden darstellt (vgl. Guckelberger, DVBl. 2015, S. 1213, 1214). Auch das Bundesverfassungsgericht zweifelt nicht am überragenden Gewicht einer sicheren und effizienten Energieversorgung (BVerfG, Beschl. v. 11.10.1994 – 2 BvR 633/86 –, Rn. 93).

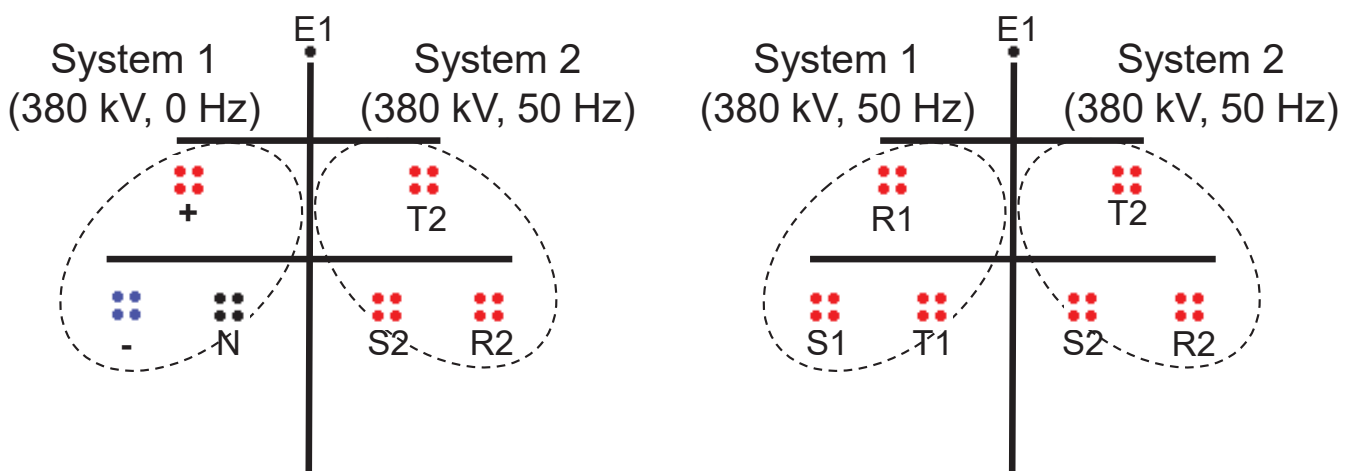
Eine weitergehende Betrachtung von Immissionsorten in der 2. und 3. Reihe führt zur gleichen Beurteilung des Immissionsbeitrages des Vorhabens, da sich die Wohnnutzung erst nachträglich der Bestandsleitung angenähert hat und die Vorbelastung durch die Bestandsleitung sich nicht nur auf die erste Reihe zum Außenbereich beschränkt. Außerdem ist für Immissionsorte in der 2. oder 3. Reihe zu berücksichtigen, dass durch die größere Distanz zur Bestandsleitung und durch die Abschirmwirkung der 1. Häuserreihe eine signifikante Unterschreitung von 55 dB(A) der Gesamtbelastung in diesem räumlichen Bereich ergibt.

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

Phasenarrordnungen zwischen den Masten Nr. 1 und Nr. 2 der betrachteten 380-kV-Leitung Brauweiler – Koblenz, Bl. 4511

### Masttyp D1

**Bl. 4511 Mast Nr. 1 und Nr. 2 (links: Hybridbetrieb mit Bipol\*; rechts: Umschaltoption\*\*)**



	Mast Nr. 1		Mast Nr. 2	
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	47,6	0,0	47,16
R1, T2	11,6	35,1	11,3	36,66
T1, S2	8,1	24,6	7,8	26,16
S1, R2	15,1	24,6	14,8	26,16

System 1: 380-kV-Stromkreis (0 Hz Bipolbetrieb / 50 Hz), 4 x Bündel 265/35 AL/ST

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

Erdseile: E1 (SLH): Einfachseil 279/49 AY/AW

\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

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

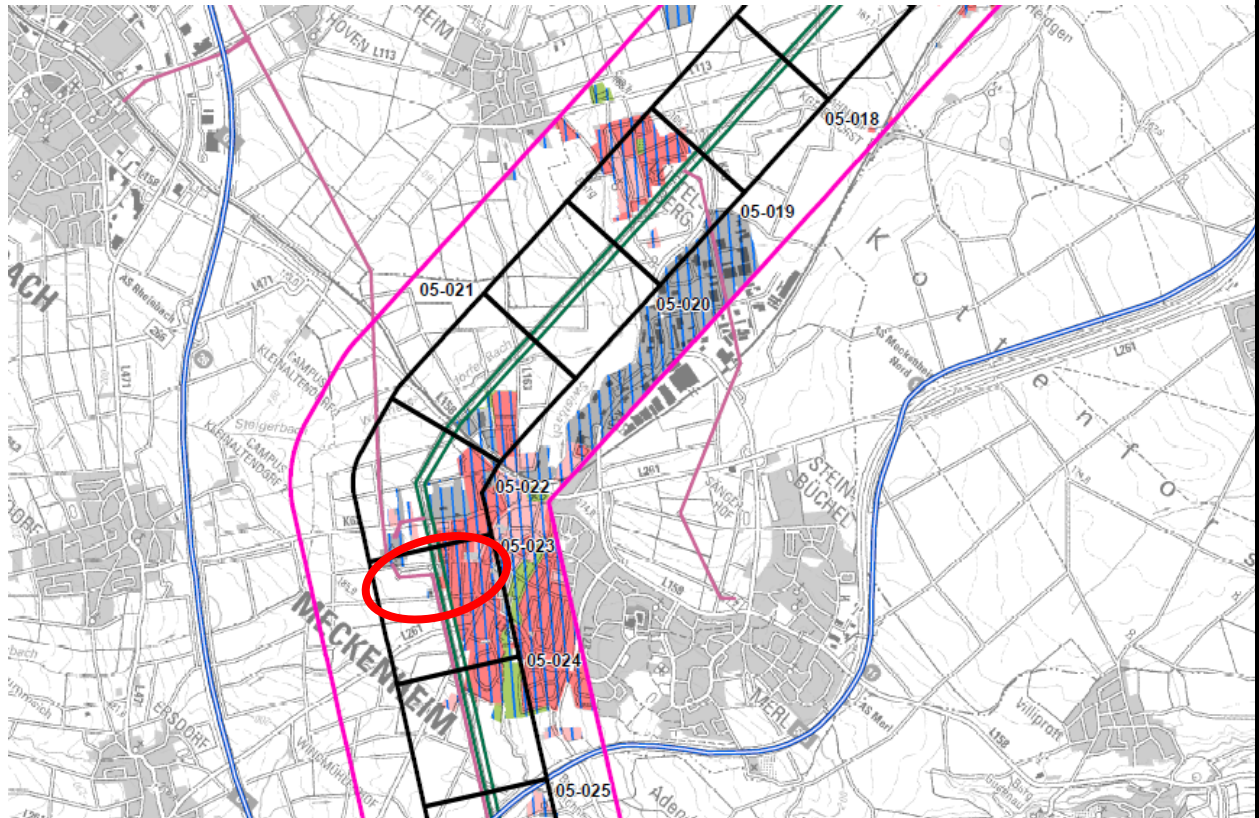


### III.2.2 PROGNOSE SECHTEM - OEDEKOVEN (ALFTER);

IMPEKOVEN (ALFTER) -  
WEIßENTHURM

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

<b>Betrachtete Hochspannungsleitung</b>		
380-kV-Leitung Weißenthurm – Sechtem, Bl. 4197 zwischen Masten Nr. 133 und Nr. 134		
<b>Mastbilder und Phasenordnung:</b> Mast Nr. 133      s. Blatt 5 Mast Nr. 134      s. Blatt 5		
<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 3: 110 kV      System ____: .....kV System 2: 380 kV (0-Hz)      System 4: 110 kV      System ____: .....kV		
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption):</b> <u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u> System 1: 380 kV      System 3: 110 kV      System ____: .....kV System 2: 380 kV      System 4: 110 kV      System ____: .....kV		
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b> System 1: 20,1 m      System 3: 9,1 m      System ____: .....m System 2: 20,1 m      System 4: 9,1 m      System ____: .....m		
<b>Prognostizierte Maximalwerte im Hybridbetrieb/ temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption) in Teilabschnitt 2:</b>		
<b>Gebiet mit den höchsten Immissionswerten</b>		<b>Prognostizierte Immissionswerte*</b>
Meckenheim		< 55 dB(A)  Die Immissionswerte innerhalb des Trassenkorridors liegen in einem Bereich von 23 dB(A) bis 46 dB(A).
* Immissionswerte unter Berücksichtigung von Lärminderungsmaßnahmen		

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

**Zumutbarkeit der Geräuschemissionen**
Meckenheim

Die Bestandsleitung verläuft westlich an der Stadt Meckenheim vorbei. Sie quert ein im Bebauungsplan ausgewiesenes Gewerbegebiet und verläuft in Nähe eines weiteren Gewerbegebietes. Im weiteren Verlauf befindet sich die Leitung in Randlage zu in Bebauungsplänen ausgewiesenen allgemeinen und reinen Wohngebieten.

Konkret stellt sich der Verlauf der Bestandsleitung in Meckenheim aus nordwestlicher in südöstlicher Richtung wie folgt dar:

- Querung des Gewerbegebietes „Bahnhof“ auf westlicher Seite
- Verlauf in Randlage des Gewerbegebietes des Bebauungsplanes „Wißfeld-Wormersdorferstraße“ auf östlicher Seite der Leitung
- Verlauf in Randlage zum Bebauungsplan „Südwest“ mit allgemeinen und reinen Wohngebieten auf östlicher Seite der Leitung
- Verlauf in Randlage des allgemeinen Wohngebiets „Altendorfer Straße“ östlich der Leitung
- Verlauf in Randlage zum Bebauungsplan „Meckenheim Süd“ mit reinen und allgemeinen Wohngebieten auf östlicher Seite der Leitung

Hinsichtlich der Schutzwürdigkeit der Gebiete trägt der Umstand bei, dass die beeinträchtigten Grundstücke unmittelbar an den Außenbereich angrenzen, während die Nutzung des Außenbereichs durch eine Leitungstrasse gem. § 35 Abs. 1 Nr. 3 BauGB privilegiert ist. Wegen ihrer Randlage zum Außenbereich gegenüber einem privilegierten Außenbereichsvorhaben gemäß § 35 Abs. 1 Nr. 3 BauGB und der genannten Vorbelastungen sind die Grundstücke nur vermindert schutzwürdig (vgl. BVerwG, Urteil vom 17.12.2013, AZ: 4 A 1/13). Selbst für reine Wohngebiete kann im Fall einer unmittelbaren Angrenzung an den Außenbereich i.S.d. § 35 BauGB ein erhöhter Nachtwert anzusetzen sein (vgl. VGH Kassel, Urt. V. 30.10.2009, 6 B 2668/09).

In Bezug auf die Vorbelastung an Immissionsorten befinden sich in der Umgebung eine parallel zur betrachteten Anlage verlaufende 380-kV-Freileitung als weitere Geräuschquelle. Weitere Quellen sind die Umspannanlage Meckenheim sowie Betriebe in den anliegenden Gewerbegebieten „Bahnhof“ und „Wißfeld-Wormersdorferstraße“. Zusätzlich befinden sich landwirtschaftlich bewirtschaftete Flächen in der Nähe von Immissionsorten. Viele der betroffenen Grundstücke sind somit bereits von gewerblichen oder maschinellen Geräuschen geprägt.

Unter dem Gesichtspunkt der Vorbelastung ist auch zu berücksichtigen, dass sich die Wohnnutzung hier überwiegend erst nachträglich dem seit den 1953er Jahren bestehenden Trassenband angenähert und sich dieser damit konkret ausgesetzt hat. Dies führt zu einer erheblichen Vorprägung des Gebietes. Geräusche von Höchstspannungsleitungen gehörten und gehören daher auch im Bereich dieser Immissionsorte seit Jahrzehnten zu den ortsüblichen Geräuschen. Dies trägt ebenso wie die gewerbliche und landwirtschaftliche Nutzung der Umgebung zu einer erheblich herabgesetzten Schutzwürdigkeit der Gebiete bei.

Die Geräuschprognose für den Immissionsort Meckenheim wurde unter Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung durchgeführt. Die Gesamtbelastung innerhalb des Trassenkorridors bleibt stets unter einem Wert von 55 dB(A) in einem Bereich von 23 dB(A) bis 46 dB(A). Damit wird die Schwelle zu möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen von 60 dB(A) nachts um mindestens 14 dB(A) unterschritten.

Zur Reduzierung der Gesamtbelastung wird der Stand der Lärminderungstechnik bei der Realisierung des Vorhabens beachtet und entsprechende Maßnahmen wie beispielsweise die Verwendung von Leiterseilen mit größerem Durchmesser, die Aufhängung der Seile im Viererbündel sowie die Verkleinerung des Bündelabstands oder die hydrophile Behandlung der Leiterseile zur Vorwegnahme des Alterungsprozesses (Verwitterung) jeweils unter Berücksichtigung der konkreten Situation umgesetzt.

Die Geräuschimmissionen der Freileitung weisen eine große Abhängigkeit von den vorherrschenden Witterungsverhältnissen auf. Der lauteste Zustand liegt bei Drehstrombetrieb mit Niederschlag vor. Bei Trockenheit sind die Geräuschimmissionen deutlich leiser. Die Witterungsverhältnisse unterliegen jedoch keiner betrieblichen Steuerung, so dass keine Möglichkeit besteht hierauf durch organisatorische oder technische Maßnahmen steuernd Einfluss zu nehmen. Der zeitlich vorherrschende Fall ist der Zustand ohne Niederschlag mit ca. 80% der jährlichen Wettersituation im Sinne der TA Lärm und DIN 45645-1. Höhere Niederschläge (> 4,8mm/h) treten nur selten in maximal 3% der Nächte auf und können nicht als maßgeblicher Zustand angesehen werden. Die Häufigkeit der Niederschlagsintensitäten lässt sich anhand diverser Wetterstatistiken, u.a. auch für besonders regenreiche Standorte, prüfen und verifizieren.

Im Ergebnis dieser Einzelfallbetrachtung ist daher insgesamt von einer erheblich herabgesetzten Schutzwürdigkeit der Wohnbebauung auszugehen. Unter Berücksichtigung aller v.g. Aspekte insb. der Vorprägung der Gebiete durch bestehende Geräuschquellen und der Witterungsabhängigkeit der Geräusche sind die durch das geplante Vorhaben erzeugten Geräuschimmissionen zumutbar.

Die Zumutbarkeit wird auch vor dem Hintergrund bejaht, dass bei Erneuerungen bestehender Freileitungen die o.g. Lärminderungsmaßnahmen stets berücksichtigt, so die Vorbelastung reduziert und dadurch die Geräuschsituation an den Immissionsorten weiter verbessert werden kann. Es gilt zudem zu beachten, dass für dieses Vorhaben die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf für eine sichere Versorgung der Bevölkerung mit Energie gesetzlich festgestellt worden ist (vgl. § 1 Abs. 1 BBPlG). In diesem Zusammenhang ist auch auf § 1 Satz 3 NABEG hinzuweisen, indem ausdrücklich auf das überragende öffentliche Interesse an einem funktionsfähigen Übertragungsnetz abgestellt wird. Diese gesetzlichen Festlegungen korrespondieren mit der sozialen Adäquanz von Freileitungsimmissionen. Dem Grundgedanken der sozialen Adäquanz und Akzeptanz folgend müssen die Betroffenen von Geräuschen bei einem nicht von der Hand zu weisenden Nutzen einer Anlage - wie dies bei der betrachteten Anlage der Fall ist - bereit sein, höhere Immissionsbelastungen hinzunehmen (vgl. Jarass in Jarass, BImSchG, 33, Rn. 53), wobei Maßstab für das Nützlichkeits- und Akzeptanzurteil stets die Wertung einer „verständigen

Durchschnittsperson“ ist (vgl. Ohms, Handbuch Immissionsschutz, Rn. 194). Dabei ist festzustellen, dass die Notwendigkeit des bedarfsgerechten Ausbaus der Energieinfrastruktur mittlerweile in weiten Teilen der Bevölkerung eine gesicherte Erkenntnis darstellt. Zunehmend wird zudem in den Fokus gerückt, dass die sichere Versorgung mit Energie sogar eine verfassungsrechtlich fundierte Erwartungshaltung des einzelnen Bürgers gegenüber den staatlichen Behörden darstellt (vgl. Guckelberger, DVBl. 2015, S. 1213, 1214). Auch das Bundesverfassungsgericht zweifelt nicht am überragenden Gewicht einer sicheren und effizienten Energieversorgung (BVerfG, Beschl. v. 11.10.1994 – 2 BvR 633/86 –, Rn. 93).

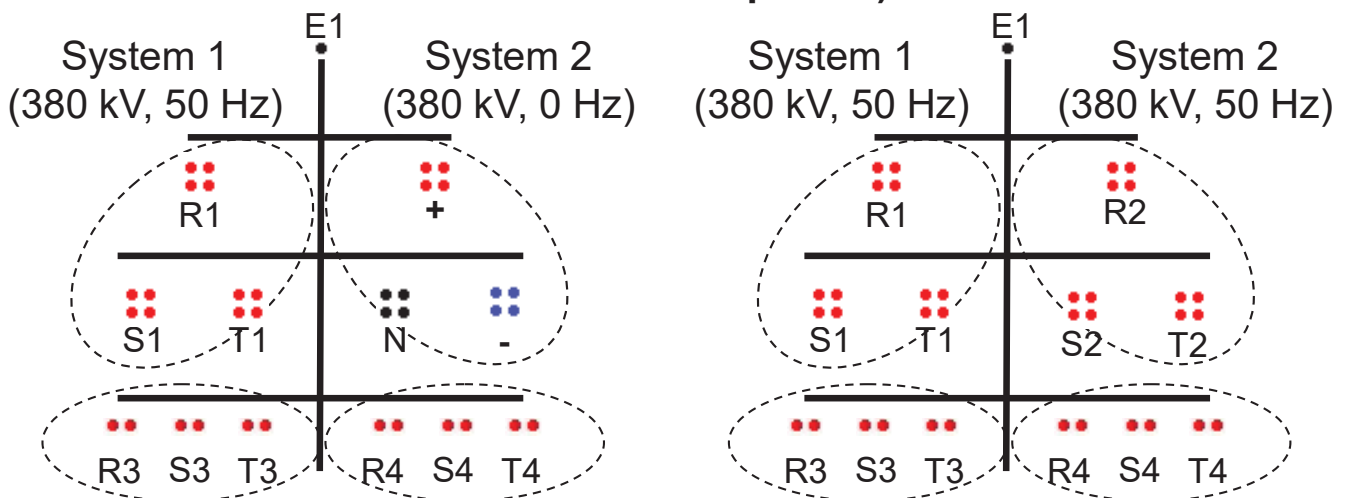
Eine weitergehende Betrachtung von Immissionsorten in der 2. und 3. Reihe führt zur gleichen Beurteilung des Immissionsbeitrages des Vorhabens, da sich die Wohnnutzung erst nachträglich der Bestandsleitung angenähert hat und die Vorbelastung durch die Bestandsleitung sich nicht nur auf die erste Reihe zum Außenbereich beschränkt. Außerdem ist für Immissionsorte in der 2. oder 3. Reihe zu berücksichtigen, dass durch die größere Distanz zur Bestandsleitung und durch die Abschirmwirkung der 1. Häuserreihe eine signifikante Unterschreitung von 55 dB(A) der Gesamtbelastung in diesem räumlichen Bereich ergibt.

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

Phasenordnungen zwischen den Masten Nr. 133 und Nr. 134 der betrachteten 380-kV-Leitung Weißenthurm – Sechtem, Bl. 4197

### Masttyp AD-37

**Bl. 4197 Mast Nr. 133 und Nr. 134 (links: Hybridbetrieb mit Bipol\*; rechts: Umschaltoption\*\*)**



	Mast Nr. 133		Mast Nr. 134	
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	56,45	0,0	56,48
R1, R2	10,75	38,54	10,75	45,63
T1, S2	8,0	28,54	8,0	35,63
S1, T2	13,25	28,54	13,25	35,63
T3, R4	5,25	17,54	5,25	24,63
S3, S4	9,5	17,54	9,5	24,63
R3, T4	13,75	17,54	13,75	24,63

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

System 3: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), Einfachseil 265/35 AL/ST

System 4: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), Einfachseil 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

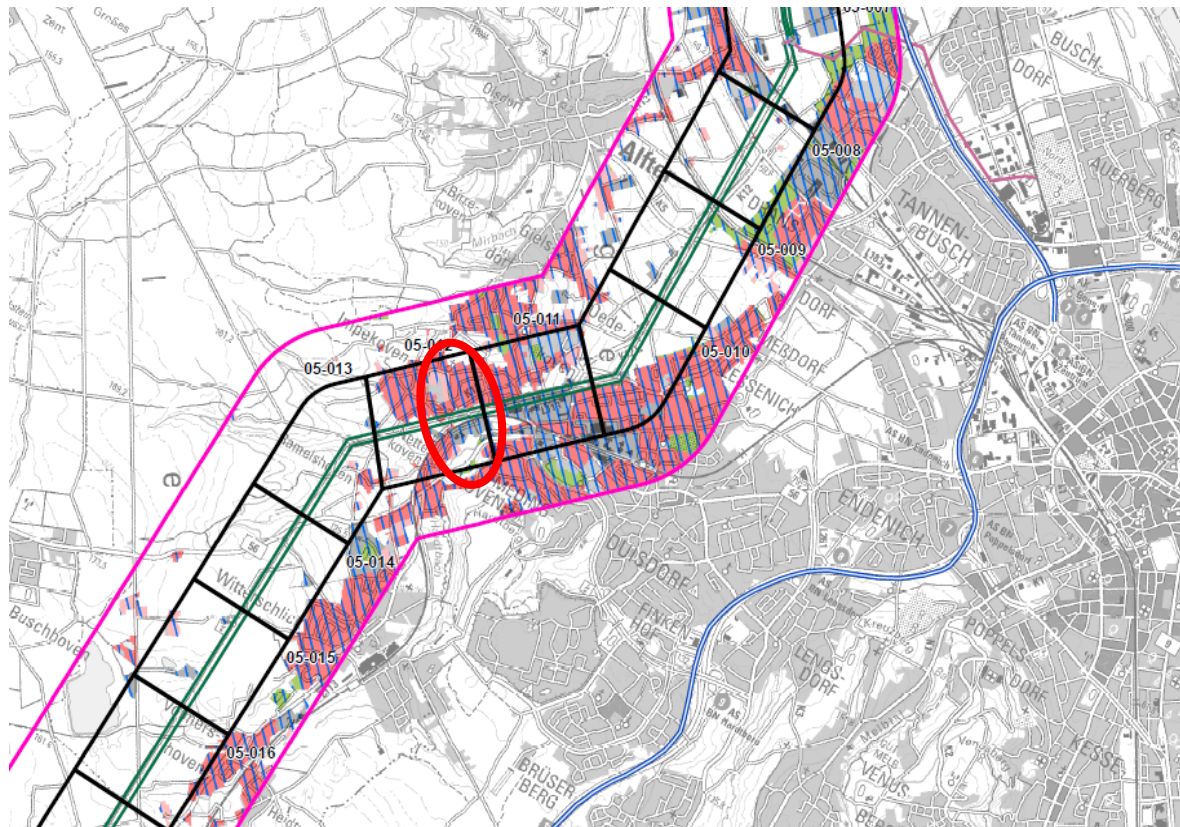
### III.2.3 PROGNOSE OEDEKOVEN (ALFTER) - IMPEKOVEN (ALFTER)

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

<b>Betrachtete Hochspannungsleitung</b>		
380-kV-Leitung Weißenthurm – Sechtem, Bl. 4197 zwischen Masten Nr. 157 und Nr. 158		
<b>Mastbilder und Phasenordnung:</b> Mast Nr. 157      s. Blatt 4 Mast Nr. 158      s. Blatt 4		
<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 3: 110 kV      System .....: .....kV System 2: 380 kV (0-Hz)      System 4: 110 kV      System .....: .....kV		
<b>höchste betriebliche Anlagenauslastung im temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption):</b> <u>aufgelegte Spannungssysteme (Nennspannung):</u> System 1: 380 kV      System 3: 110 kV      System .....: .....kV System 2: 380 kV      System 4: 110 kV      System .....: .....kV		
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b> System 1: 25,2 m      System 3: 16,1 m      System .....: .....m System 2: 25,2 m      System 4: 16,1 m      System .....: .....m		
<b>Prognostizierte Maximalwerte im Hybridbetrieb/ temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption) in Teilabschnitt 3:</b>		
<b>Gebiet mit den höchsten Immissionswerten</b>	<b>Prognostizierte Immissionswerte*</b>	
Alfter	< 55 dB(A)  Die Immissionswerte innerhalb des Trassenkorridors liegen in einem Bereich von 21 dB(A) bis 46 dB(A).	

\* Immissionswerte unter Berücksichtigung von Lärminderungsmaßnahmen



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

**Zumutbarkeit der Geräuschemissionen**
**Alfter**

Die Bestandsleitung verläuft durch die Gemeinde Alfter. Sie verläuft in Randlage zu einem im Bebauungsplan ausgewiesenen allgemeinen Wohngebiet auf östlicher Seite der Leitung, führt dann an einem Gewerbegebiet vorbei, nähert sich einem allgemeinen Wohngebiet auf westlicher Seite der Leitung, quert ein reines Wohngebiet und verlässt die Gemeinde wieder in Nähe zu einem allgemeinen Wohngebiet. Dazwischen befinden sich Bereiche, welche nicht durch einen Bebauungsplan ausgewiesen sind.

Konkret stellt sich der Verlauf der Bestandsleitung in Alfter aus nordöstlicher in südwestlicher Richtung wie folgt dar:

- Annäherung an ein durch Bebauungsplan ausgewiesenes allgemeines Wohngebiet „Mühlenstraße“
- Querung des Gewerbegebietes „Gewerbegebiet Oedekoven“
- Verlauf in Nähe des allgemeinen Wohngebiets „Auf dem Blickenacker Süd“ westlich der Leitung
- Querung des Bebauungsplanes „Unterdorf“ im Bereich des reinen Wohngebietes
- Verlauf in Nähe des allgemeinen Wohngebiets „In der Asbach“ westlich der Leitung

Hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit der Gebiete trägt die Vorbelastung an Immissionsorten bei. In unmittelbarer Umgebung befindet sich eine parallel zur betrachteten Anlage verlaufende 380-kV-Freileitung als weitere Geräuschquelle. Weitere Quellen sind Betriebe im anliegenden Gewerbegebiet „Oedekoven“.

Unter dem Gesichtspunkt der Vorbelastung ist auch zu berücksichtigen, dass sich die Wohnnutzung hier überwiegend erst nachträglich dem seit den 1953er Jahren bestehenden Trassenband angenähert und sich dieser damit konkret ausgesetzt hat. Dies führt zu einer erheblichen Vorprägung des Gebietes. Geräusche von Höchstspannungsleitungen gehörten und gehören daher auch im Bereich dieser Immissionsorte seit Jahrzehnten zu den ortsüblichen Geräuschen. Dies trägt ebenso wie die gewerbliche Nutzung der Umgebung sowie der Prägung des Gebiets durch Verkehrslärm (Eisenbahnstrecke) zu einer erheblich herabgesetzten Schutzwürdigkeit der Gebiete bei.

Die Geräuschprognose für den Immissionsort Alter wurde unter Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung durchgeführt. Die Gesamtbelastung innerhalb des Trassenkorridors bleibt stets unter einem Wert von 55 dB(A) in einem Bereich von 21 dB(A) bis 46 dB(A). Damit wird die Schwelle zu möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen von 60 dB(A) nachts um mindestens 14 dB(A) unterschritten.

Zur Reduzierung der Gesamtbelastung wird der Stand der Lärminderungstechnik bei der Realisierung des Vorhabens beachtet und entsprechende Maßnahmen wie beispielsweise die Verwendung von Leiterseilen mit größerem Durchmesser, die Aufhängung der Seile im Viererbündel sowie die Verkleinerung des Bündelabstands oder die hydrophile Behandlung der Leiterseile zur Vorwegnahme des Alterungsprozesses (Verwitterung) jeweils unter Berücksichtigung der konkreten Situation umgesetzt.

Die Geräuschimmissionen der Freileitung weisen eine große Abhängigkeit von den vorherrschenden Witterungsverhältnissen auf. Der lauteste Zustand liegt bei Drehstrombetrieb mit Niederschlag vor. Bei Trockenheit sind die Geräuschimmissionen deutlich leiser. Die Witterungsverhältnisse unterliegen jedoch keiner betrieblichen Steuerung, so dass keine Möglichkeit besteht hierauf durch organisatorische oder technische Maßnahmen steuernd Einfluss zu nehmen. Der zeitlich vorherrschende Fall ist der Zustand ohne Niederschlag mit ca. 80% der jährlichen Wittersituation im Sinne der TA Lärm und DIN 45645-1. Höhere Niederschläge (> 4,8mm/h) treten nur selten in maximal 3% der Nächte auf und können nicht als maßgeblicher Zustand angesehen werden. Die Häufigkeit der Niederschlagsintensitäten lässt sich anhand diverser Wetterstatistiken, u.a. auch für besonders regenreiche Standorte, prüfen und verifizieren.

Im Ergebnis dieser Einzelfallbetrachtung ist daher insgesamt von einer erheblich herabgesetzten Schutzwürdigkeit der Wohnbebauung auszugehen. Unter Berücksichtigung aller v.g. Aspekte insb. der Vorprägung der Gebiete durch bestehende Geräuschquellen und der Witterungsabhängigkeit der Geräusche sind die durch das geplante Vorhaben erzeugten Geräuschimmissionen zumutbar.

Die Zumutbarkeit wird auch vor dem Hintergrund bejaht, dass bei Erneuerungen bestehender Freileitungen die o.g. Lärminderungsmaßnahmen stets berücksichtigt, so die Vorbelastung reduziert und dadurch die Geräuschsituation an den Immissionsorten weiter verbessert werden kann. Es gilt zudem zu beachten, dass für dieses Vorhaben die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf für eine sichere Versorgung der Bevölkerung mit Energie gesetzlich festgestellt worden ist (vgl. § 1 Abs. 1 BBPlG). In diesem Zusammenhang ist auch auf § 1 Satz 3 NABEG hinzuweisen, indem ausdrücklich auf das überragende öffentliche Interesse an einem funktionsfähigen Übertragungsnetz abgestellt wird. Diese gesetzlichen Festlegungen korrespondieren mit der sozialen Adäquanz von Freileitungsimmissionen. Dem Grundgedanken der sozialen Adäquanz und Akzeptanz folgend müssen die Betroffenen von Geräuschen bei einem nicht von der Hand zu weisenden Nutzen einer Anlage - wie dies bei der betrachteten Anlage der Fall ist - bereit sein, höhere Immissionsbelastungen hinzunehmen (vgl. Jarass in Jarass, BImSchG, 33, Rn. 53), wobei Maßstab für das Nützlichkeits- und Akzeptanzurteil stets die Wertung einer „verständigen Durchschnittsperson“ ist (vgl. Ohms, Handbuch Immissionsschutz, Rn. 194). Dabei ist festzustellen, dass die Notwendigkeit des bedarfsgerechten Ausbaus der Energieinfrastruktur mittlerweile in weiten Teilen der Bevölkerung eine gesicherte Erkenntnis darstellt. Zunehmend wird zudem in den Fokus gerückt, dass die sichere Versorgung mit Energie sogar eine verfassungsrechtlich fundierte Erwartungshaltung des einzelnen Bürgers gegenüber den staatlichen Behörden darstellt (vgl. Guckelberger, DVBl. 2015, S. 1213, 1214). Auch das Bundesverfassungsgericht zweifelt nicht am überragenden Gewicht einer sicheren und effizienten Energieversorgung (BVerfG, Beschl. v. 11.10.1994 – 2 BvR 633/86 –, Rn. 93).

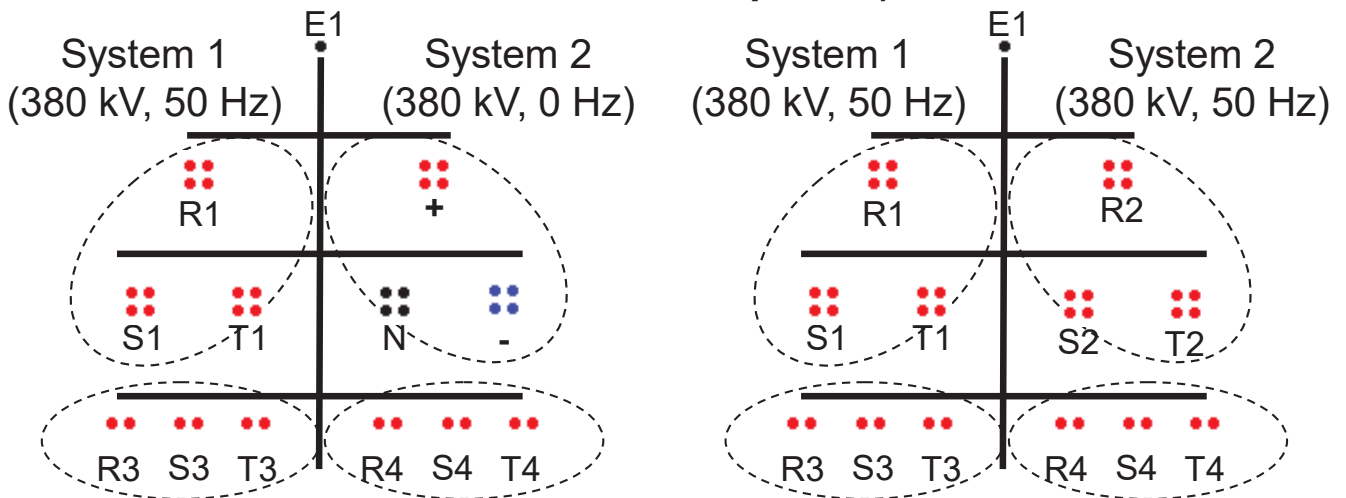
Eine weitergehende Betrachtung von Immissionsorten in der 2. und 3. Reihe führt zur gleichen Beurteilung des Immissionsbeitrages des Vorhabens, da sich die Wohnnutzung erst nachträglich der Bestandsleitung angenähert hat und die Vorbelastung durch die Bestandsleitung sich nicht nur auf die erste Reihe zum Außenbereich beschränkt. Außerdem ist für Immissionsorte in der 2. oder 3. Reihe zu berücksichtigen, dass durch die größere Distanz zur Bestandsleitung und durch die Abschirmwirkung der 1. Häuserreihe eine signifikante Unterschreitung von 55 dB(A) der Gesamtbelastung in diesem räumlichen Bereich ergibt.

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

Phasenarrangements zwischen den Masten Nr. 157 und Nr. 158 der betrachteten 380-kV-Leitung Weißenthurm – Sechtem, Bl. 4197

## Masttyp AD-47

**Bl. 4197 Mast Nr. 157 und Nr. 158 (links: Hybridbetrieb mit Bipol\*;  
rechts: Umschaltoption\*\*)**



	Mast Nr. 157		Mast Nr. 158	
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	69,57	0,0	66,61
R1, R2	11	54,15	11	51,23
T1, S2	8,75	42,15	8,75	39,23
S1, T2	15,75	42,15	15,75	39,23
T3, R4	5,5	33,05	5,5	30,13
S3, S4	9,75	33,05	9,75	30,13
R3, T4	14	33,05	14	30,13

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

System 2: 380-kV-Stromkreis (0 Hz Bipolbetrieb / 50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST

System 3: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), 2 x Bündel 265/35 AL/ST

System 4: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), 2 x Bündel 265/35 AL/ST

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

\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

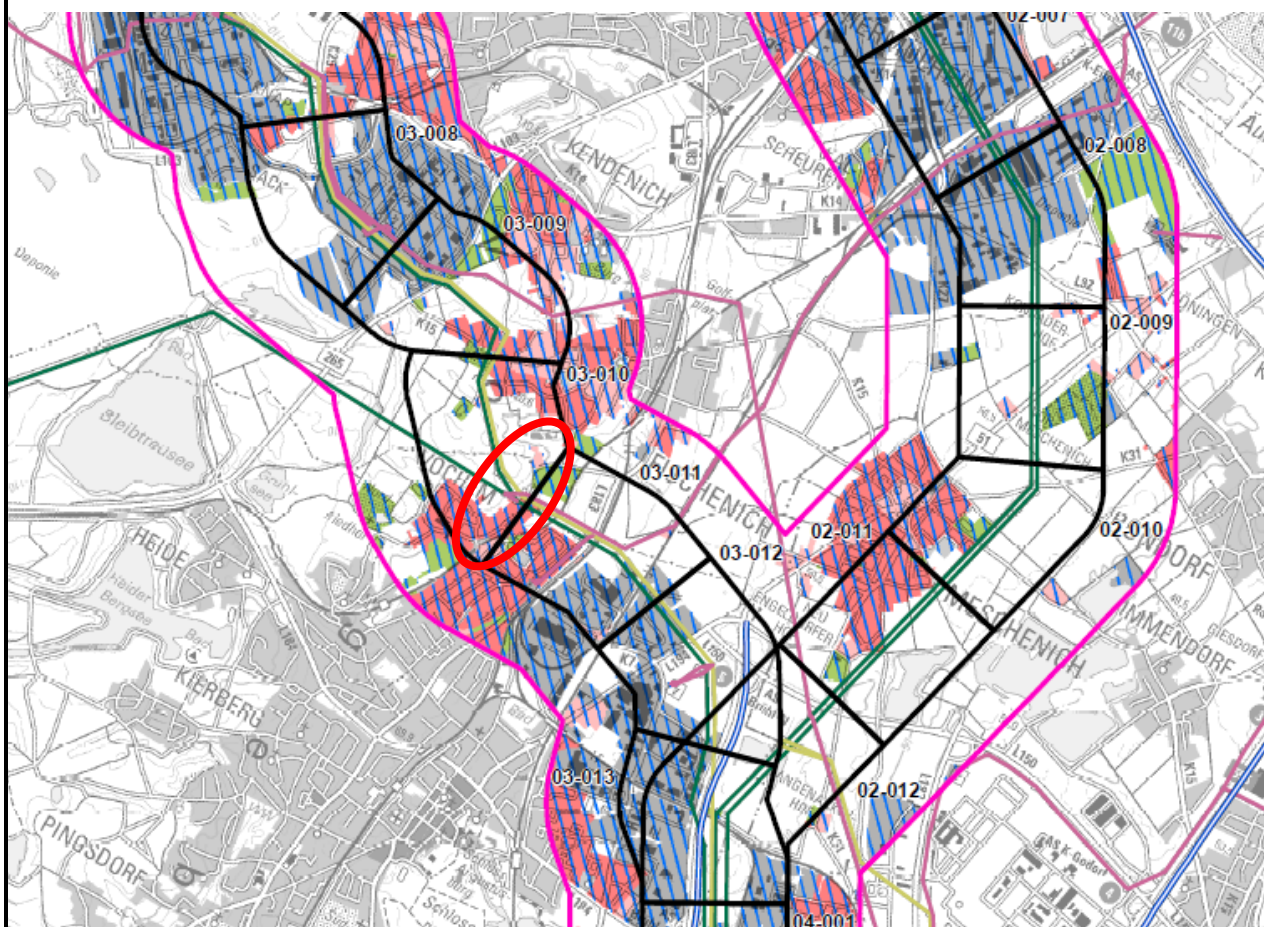
\*\* Der Betriebszustand mit den höchsten Immissionen am Immissionsort: Umschaltoption

### III.2.4 PROGNOSE FRECHEN - KLOSTER BURBACH; KNAPSACK - BRÜHL

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

<b>Betrachtete Hochspannungsleitung</b>	
380-kV-Hybrid-Leitung (Bl. 4189, Bl. 2381, Bl. 2370, Bl. 4511) Musterspannfeld	
<b>Mastbilder und Phasenordnung:</b> Musterspannfeld (Bl. 4189, Bl. 2381, Bl. 2370, Bl. 4511) (Leistungsdaten s. Blatt 4 und 5)	
<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 2: 380 kV (50 Hz)	
<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 2: 380 kV (50 Hz)	
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b>	
System 1: 31,0 m	System 3: 18,5 m
System 2: 18,5 m	
<b>Prognostizierte Maximalwerte im Hybridbetrieb/ temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption) in Teilabschnitt 4:</b>	
<b>Gebiet mit den höchsten Immissionswerten</b>	<b>Prognostizierte Immissionswerte*</b>
Vochem	< 55 dB(A)  Die Immissionswerte innerhalb des Trassenkorridors liegen in einem Bereich von 26 dB(A) bis 52 dB(A).
* Immissionswerte unter Berücksichtigung von Lärminderungsmaßnahmen	



**Planausschnitt zum Prognoseort (vgl. Karte B.2.1.1.1):****Zumutbarkeit der Geräuschimmissionen**Vochem:

Hinsichtlich der Schutzwürdigkeit der Gebiete trägt der Umstand bei, dass die beeinträchtigten Grundstücke unmittelbar an den Außenbereich angrenzen, während die Nutzung des Außenbereichs durch eine Leitungstrasse gem. § 35 Abs. 1 Nr. 3 BauGB privilegiert ist. Wegen ihrer Randlage zum Außenbereich gegenüber einem privilegierten Außenbereichsvorhaben gemäß § 35 Abs. 1 Nr. 3 BauGB und der genannten Vorbelastungen sind die Grundstücke nur vermindert schutzwürdig (vgl. BVerwG, Urteil vom 17.12.2013, AZ: 4 A 1/13). Selbst für reine Wohngebiete kann im Fall einer unmittelbaren Angrenzung an den Außenbereich i.S.d. § 35 BauGB ein erhöhter Nachwert anzusetzen sein (vgl. VGH Kassel, Urt. V. 30.10.2009, 6 B 2668/09).

In Bezug auf die Vorbelastung an Immissionsorten befinden sich in der Umgebung zwei parallel zur betrachteten Anlage verlaufende 380-kV-Freileitungen als weitere Geräuschquellen. Weitere Quellen ergeben sich durch landwirtschaftlich bewirtschaftete Flächen in der Nähe von Immissionsorten. Viele der betroffenen Grundstücke sind somit bereits von gewerblichen Geräuschen geprägt.

Unter dem Gesichtspunkt der Vorbelastung ist auch zu berücksichtigen, dass sich die Wohnnutzung hier überwiegend erst nachträglich dem seit den 1975er Jahren bestehenden Trassenband angenähert und sich dieser damit konkret ausgesetzt hat. Dies führt zu einer erheblichen Vorprägung des Gebietes. Geräusche von Höchstspannungsleitungen gehörten und gehören daher auch im Bereich dieser Immissionsorte seit Jahrzehnten zu den ortsüblichen Geräuschen. Dies trägt ebenso wie die landwirtschaftliche Nutzung der Umgebung sowie der Prägung des Gebiets durch Verkehrslärm (Eisenbahnstrecke) zu einer erheblich herabgesetzten Schutzwürdigkeit der Gebiete bei.

Die Geräuschprognose für den Immissionsort Vochem wurde unter Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung durchgeführt. Die Gesamtbelastung innerhalb des Trassenkorridors bleibt stets unter einem Wert von 55 dB(A) in einem Bereich von 26 dB(A) bis 52 dB(A). Damit wird die Schwelle zu möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen von 60 dB(A) nachts um mindestens 8 dB(A) unterschritten.

Zur Reduzierung der Gesamtbelastung wird der Stand der Lärminderungstechnik bei der Realisierung des Vorhabens beachtet und entsprechende Maßnahmen wie beispielsweise die Verwendung von Leiterseilen mit größerem Durchmesser, die Aufhängung der Seile im Viererbündel sowie die Verkleinerung des Bündelabstands oder die hydrophile Behandlung der Leiterseile zur Vorwegnahme des Alterungsprozesses (Verwitterung) jeweils unter Berücksichtigung der konkreten Situation umgesetzt.

Die Geräuschimmissionen der Freileitung weisen eine große Abhängigkeit von den vorherrschenden Witterungsverhältnissen auf. Der lauteste Zustand liegt bei Drehstrombetrieb mit Niederschlag vor. Bei Trockenheit sind die Geräuschimmissionen deutlich leiser. Die Witterungsverhältnisse unterliegen jedoch keiner betrieblichen Steuerung, so dass keine Möglichkeit besteht hierauf durch organisatorische oder technische Maßnahmen steuernd Einfluss zu nehmen. Der zeitlich vorherrschende Fall ist der Zustand ohne Niederschlag mit ca. 80% der jährlichen Wettersituation im Sinne der TA Lärm und DIN 45645-1. Höhere Niederschläge (> 4,8mm/h) treten nur selten in maximal 3% der Nächte auf und können nicht als maßgeblicher Zustand angesehen werden. Die Häufigkeit der Niederschlagsintensitäten lässt sich anhand diverser Wetterstatistiken, u.a. auch für besonders regenreiche Standorte, prüfen und verifizieren.

Im Ergebnis dieser Einzelfallbetrachtung ist daher insgesamt von einer erheblich herabgesetzten Schutzwürdigkeit der Wohnbebauung auszugehen. Unter Berücksichtigung aller v.g. Aspekte insb. der Vorprägung der Gebiete durch bestehende Geräuschquellen und der Witterungsabhängigkeit der Geräusche sind die durch das geplante Vorhaben erzeugten Geräuschimmissionen zumutbar.

Die Zumutbarkeit wird auch vor dem Hintergrund bejaht, dass bei Erneuerungen bestehender Freileitungen die o.g. Lärminderungsmaßnahmen stets berücksichtigt, so die Vorbelastung reduziert und dadurch die Geräuschsituation an den Immissionsorten weiter verbessert werden kann. Es gilt zudem zu beachten, dass für dieses Vorhaben die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf für eine sichere Versorgung der Bevölkerung mit Energie gesetzlich festgestellt worden ist (vgl. § 1 Abs. 1 BBPlG). In diesem Zusammenhang ist auch auf § 1 Satz 3 NABEG hinzuweisen, indem ausdrücklich auf das überragende öffentliche Interesse an einem funktionsfähigen Übertragungsnetz abgestellt wird. Diese gesetzlichen Festlegungen korrespondieren mit der sozialen Adäquanz von Freileitungsimmissionen. Dem Grundgedanken der sozialen Adäquanz und Akzeptanz folgend müssen die Betroffenen von Geräuschen bei einem nicht von der Hand zu weisenden Nutzen einer Anlage - wie dies bei der betrachteten Anlage der Fall ist - bereit sein, höhere Immissionsbelastungen hinzunehmen (vgl. Jarass in Jarass, BImSchG, 33, Rn. 53), wobei Maßstab für das Nützlichkeits- und Akzeptanzurteil stets die Wertung einer „verständigen Durchschnittsperson“ ist (vgl. Ohms, Handbuch Immissionsschutz, Rn. 194). Dabei ist festzustellen, dass die Notwendigkeit des bedarfsgerechten Ausbaus der Energieinfrastruktur mittlerweile in weiten Teilen der Bevölkerung eine gesicherte Erkenntnis darstellt. Zunehmend wird zudem in den Fokus gerückt, dass die sichere Versorgung mit Energie sogar eine verfassungsrechtlich fundierte Erwartungshaltung des einzelnen Bürgers gegenüber den staatlichen Behörden darstellt (vgl. Guckelberger, DVBl. 2015, S. 1213, 1214). Auch das Bundesverfassungsgericht zweifelt nicht am überragenden Gewicht einer sicheren und effizienten Energieversorgung (BVerfG, Beschl. v. 11.10.1994 – 2 BvR 633/86 –, Rn. 93).

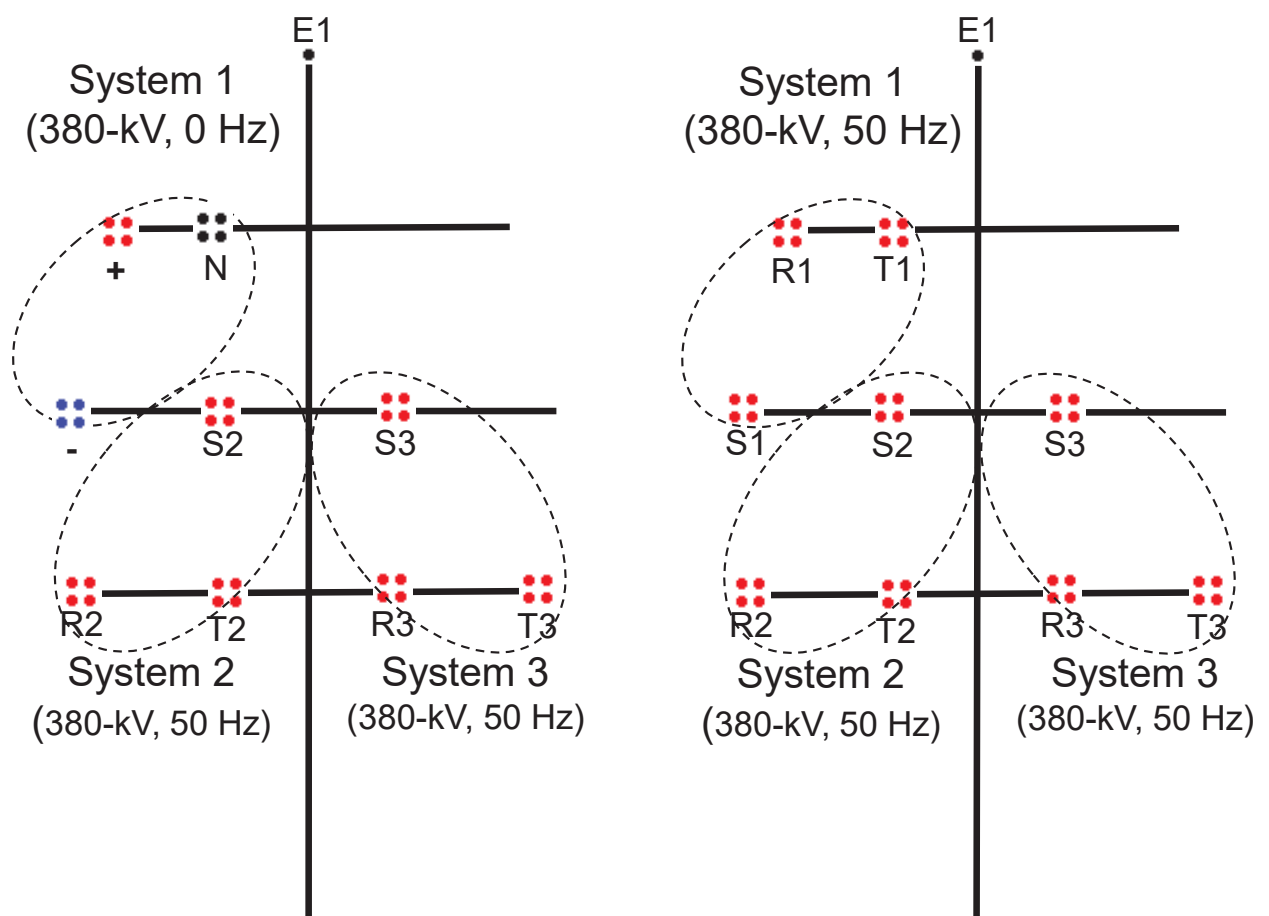
Eine weitergehende Betrachtung von Immissionsorten in der 2. und 3. Reihe führt zur gleichen Beurteilung des Immissionsbeitrages des Vorhabens, da sich die Wohnnutzung erst nachträglich der Bestandsleitung angenähert hat und die Vorbelastung durch die Bestandsleitung sich nicht nur auf die erste Reihe zum Außenbereich beschränkt. Außerdem ist für Immissionsorte in der 2. oder 3. Reihe zu berücksichtigen, dass durch die größere Distanz zur Bestandsleitung und durch die Abschirmwirkung der 1. Häuserreihe eine signifikante Unterschreitung von 55 dB(A) der Gesamtbelastung in diesem räumlichen Bereich ergibt.

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

Phasenarrangements des Musterspannfeldes der betrachteten 380-kV-Leitungen Bl. 4189, Bl. 2381, Bl. 2370, Bl. 4511

## Masttyp DD42

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



\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

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



	<b>Mast Muster</b>		<b>Mast Muster</b>	
Erdseil (E) Leiter (R,S,T)	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	0,0	72
R1	15,5	53,7	15,5	53,7
T1	8,5	53,7	8,5	53,7
S1	17,5	40,7	17,5	40,7
S2, S3	10,5	40,7	10,5	40,7
R2, T3	16,5	28,2	16,5	28,2
T2, R3	9,5	28,2	9,5	28,2

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

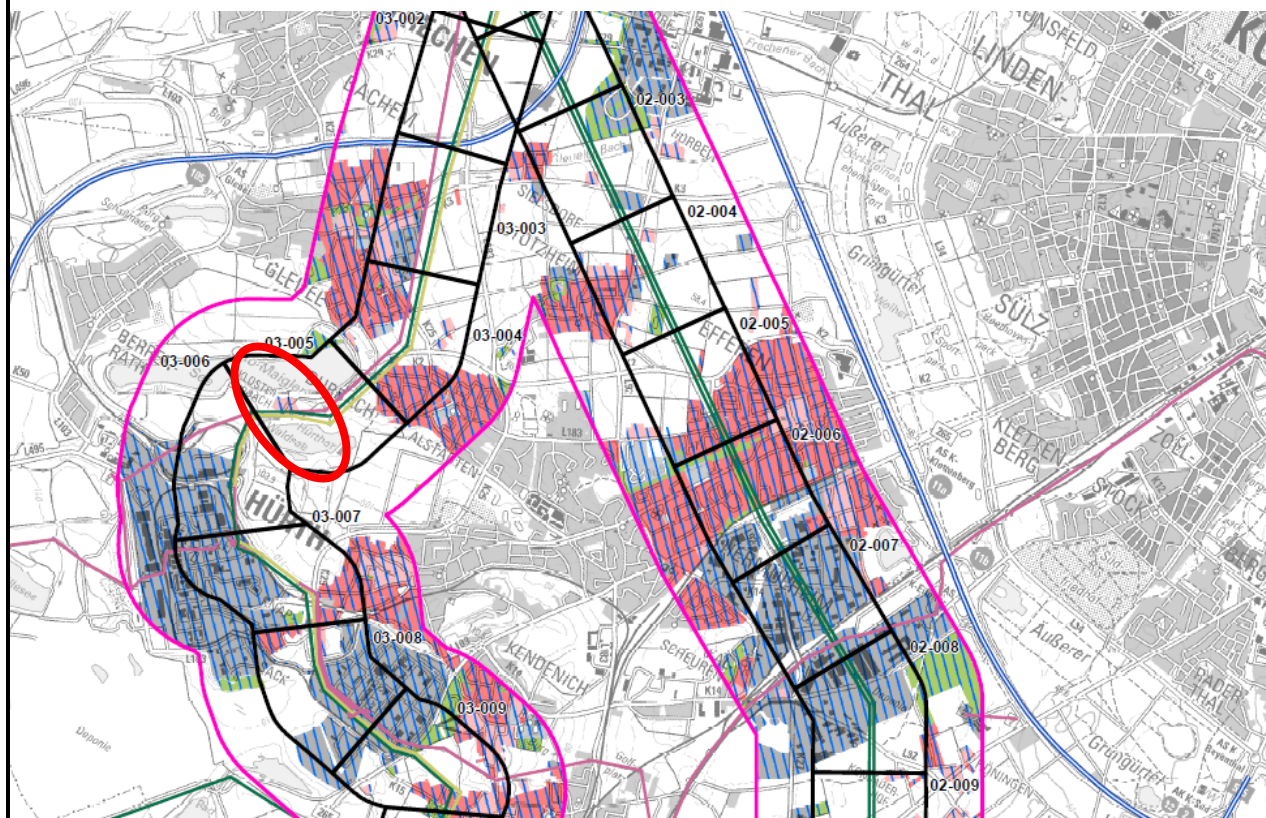
System 3: 380-kV-Stromkreis (50 Hz), 4 x Bündel 550/70 AL/ST

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

### III.2.5 PROGNOSE KLOSTER BURBACH - KNAPSACK

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

<b>Betrachtete Hochspannungsleitung</b>	
380-kV-Hybrid-Leitung (Bl. 2301) Musterspannfeld	
<b>Mastbilder und Phasenordnung:</b> Musterspannfeld (s. Blatt 4 und 5)	
<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: 110 kV (50 Hz)
System 2: 380 kV (50 Hz)	System 4: 380 kV (50 Hz)    System 6: 110 kV (50 Hz)
<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: 110 kV (50 Hz)
System 2: 380 kV (50 Hz)	System 4: 380 kV (50 Hz)    System 6: 110 kV (50 Hz)
<b>Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN EN 50341 direkt unter der Leitung:</b>	
System 1: 31,3 m	System 3: 18,8 m    System 5: 8,5 m
System 2: 31,3 m	System 4: 18,8 m    System 6: 8,5 m
<b>Prognostizierte Maximalwerte im Hybridbetrieb/ temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption) in Teilabschnitt 5:</b>	
<b>Gebiet mit den höchsten Immissionswerten</b>	<b>Prognostizierte Immissionswerte*</b>
Hürth (Kloster Burbach)	< 55 dB(A)  Die Immissionswerte innerhalb des Trassenkorridors liegen in einem Bereich von 16 dB(A) bis 42 dB(A).
* Immissionswerte unter Berücksichtigung von Lärminderungsmaßnahmen	

**Planausschnitt zum Prognoseort (vgl. Karte B.2.1.1.1):****Zumutbarkeit der Geräuschimmissionen**Hürth (Kloster Burbach):

Hinsichtlich der Schutzwürdigkeit der Gebiete trägt der Umstand bei, dass das beeinträchtigte Gebiet unmittelbar an den Außenbereich angrenzen, während die Nutzung des Außenbereichs durch eine Leitungstrasse gem. § 35 Abs. 1 Nr. 3 BauGB privilegiert ist. Wegen ihrer Randlage zum Außenbereich gegenüber einem privilegierten Außenbereichsvorhaben gemäß § 35 Abs. 1 Nr. 3 BauGB und der genannten Vorbelastungen sind die Grundstücke nur vermindert schutzwürdig (vgl. BVerwG, Urteil vom 17.12.2013, AZ: 4 A 1/13). Selbst für reine Wohngebiete kann im Fall einer unmittelbaren Angrenzung an den Außenbereich i.S.d. § 35 BauGB ein erhöhter Nachtwert anzusetzen sein (vgl. VGH Kassel, Ur. V. 30.10.2009, 6 B 2668/09).

Unter dem Gesichtspunkt der Vorbelastung ist zu berücksichtigen, dass das Trassenband bereits seit den 1928er Jahren besteht. Dies führt zu einer erheblichen Vorprägung des Gebietes. Geräusche von Höchstspannungsleitungen gehörten und gehören daher auch im Bereich dieser Immissionsorte seit Jahrzehnten zu den ortsüblichen Geräuschen. Dies trägt zu einer erheblich herabgesetzten Schutzwürdigkeit des Gebiets bei.

Die Geräuschprognose für den Immissionsort Hürth (Kloster Burbach) wurde unter Berücksichtigung der Vorbelastung durchgeführt. Die Gesamtbelastung innerhalb des Trassenkorridors bleibt stets unter einem Wert von 55 dB(A) in einem Bereich von 16 dB(A) bis 42 dB(A). Damit wird die Schwelle zu möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen von 60 dB(A) nachts um mindestens 18 dB(A) unterschritten.

Zur Reduzierung der Gesamtbelastung wird der Stand der Lärminderungstechnik bei der Realisierung des Vorhabens beachtet und entsprechende Maßnahmen wie beispielsweise die Verwendung von Leiterseilen mit größerem Durchmesser, die Aufhängung der Seile im Viererbündel sowie die Verkleinerung des Bündelabstands oder die hydrophile Behandlung der Leiterseile zur Vorwegnahme des Alterungsprozesses (Verwitterung) jeweils unter Berücksichtigung der konkreten Situation umgesetzt.

Die Geräuschimmissionen der Freileitung weisen eine große Abhängigkeit von den vorherrschenden Witterungsverhältnissen auf. Der lauteste Zustand liegt bei Drehstrombetrieb mit Niederschlag vor. Bei Trockenheit sind die Geräuschimmissionen deutlich leiser. Die Witterungsverhältnisse unterliegen jedoch keiner betrieblichen Steuerung, so dass keine Möglichkeit besteht hierauf durch organisatorische oder technische Maßnahmen steuernd Einfluss zu nehmen. Der zeitlich vorherrschende Fall ist der Zustand ohne Niederschlag mit ca. 80% der jährlichen Wettersituation im Sinne der TA Lärm und DIN 45645-1. Höhere Niederschläge (> 4,8mm/h) treten nur selten in maximal 3% der Nächte auf und können nicht als maßgeblicher Zustand angesehen werden. Die Häufigkeit der Niederschlagsintensitäten lässt sich anhand diverser Wetterstatistiken, u.a. auch für besonders regenreiche Standorte, prüfen und verifizieren.

Im Ergebnis dieser Einzelfallbetrachtung ist daher insgesamt von einer erheblich herabgesetzten Schutzwürdigkeit der Wohnbebauung auszugehen. Unter Berücksichtigung aller v.g. Aspekte insb. der Vorprägung der Gebiete durch bestehende Geräuschquellen und der Witterungsabhängigkeit der Geräusche sind die durch das geplante Vorhaben erzeugten Geräuschimmissionen zumutbar.

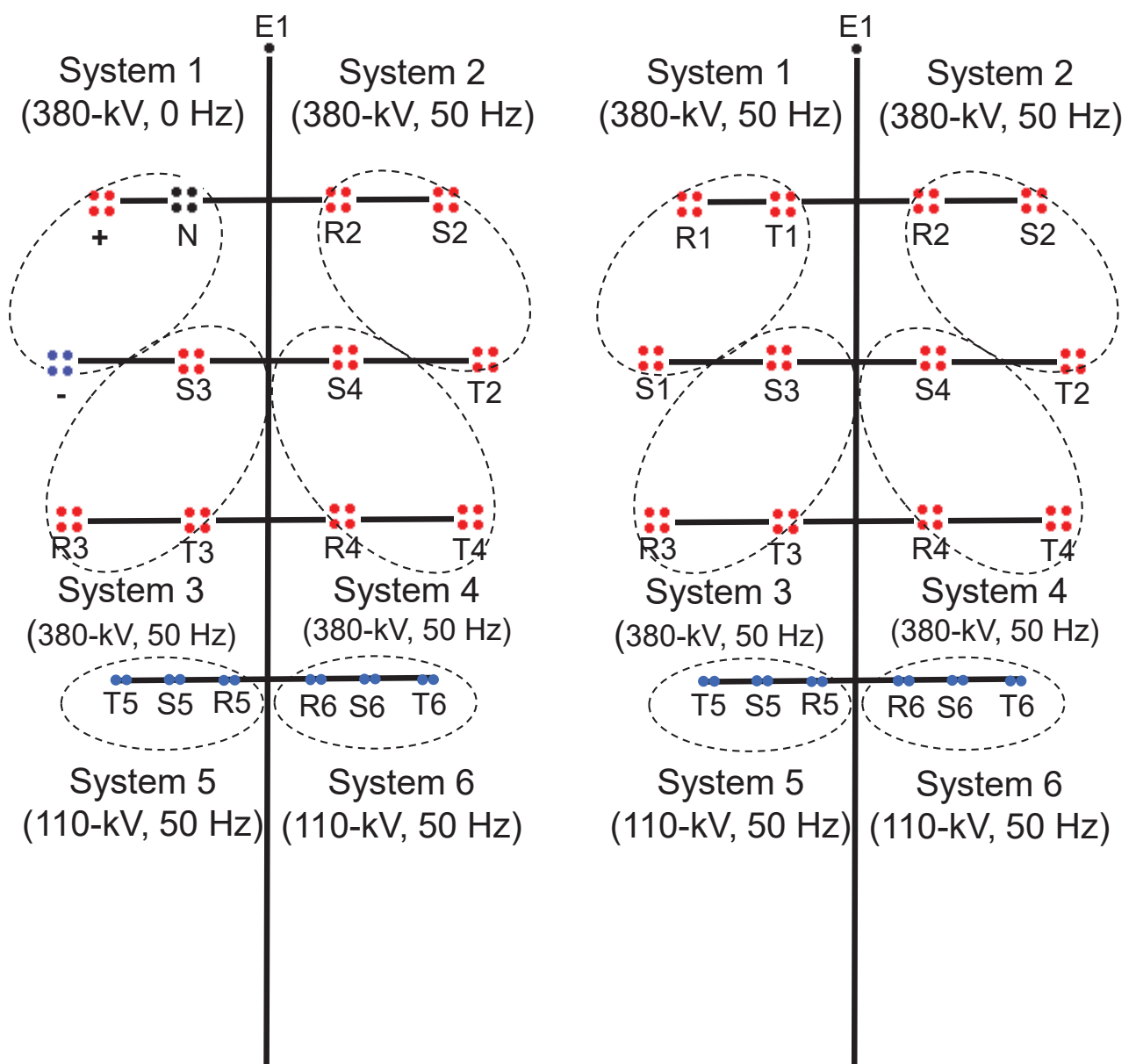
Die Zumutbarkeit wird auch vor dem Hintergrund bejaht, dass bei Erneuerungen bestehender Freileitungen die o.g. Lärminderungsmaßnahmen stets berücksichtigt, so die Vorbelastung reduziert und dadurch die Geräuschsituation an den Immissionsorten weiter verbessert werden kann. Es gilt zudem zu beachten, dass für dieses Vorhaben die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf für eine sichere Versorgung der Bevölkerung mit Energie gesetzlich festgestellt worden ist (vgl. § 1 Abs. 1 BBPlG). In diesem Zusammenhang ist auch auf § 1 Satz 3 NABEG hinzuweisen, indem ausdrücklich auf das überragende öffentliche Interesse an einem funktionsfähigen Übertragungsnetz abgestellt wird. Diese gesetzlichen Festlegungen korrespondieren mit der sozialen Adäquanz von Freileitungsimmissionen. Dem Grundgedanken der sozialen Adäquanz und Akzeptanz folgend müssen die Betroffenen von Geräuschen bei einem nicht von der Hand zu weisenden Nutzen einer Anlage - wie dies bei der betrachteten Anlage der Fall ist - bereit sein, höhere Immissionsbelastungen hinzunehmen (vgl. Jarass in Jarass, BImSchG, 33, Rn. 53), wobei Maßstab für das Nützlichkeits- und Akzeptanzurteil stets die Wertung einer „verständigen Durchschnittsperson“ ist (vgl. Ohms, Handbuch Immissionsschutz, Rn. 194). Dabei ist festzustellen, dass die Notwendigkeit des bedarfsgerechten Ausbaus der Energieinfrastruktur mittlerweile in weiten Teilen der Bevölkerung eine gesicherte Erkenntnis darstellt. Zunehmend wird zudem in den Fokus gerückt, dass die sichere Versorgung mit Energie sogar eine verfassungsrechtlich fundierte Erwartungshaltung des einzelnen Bürgers gegenüber den staatlichen Behörden darstellt (vgl. Guckelberger, DVBl. 2015, S. 1213, 1214). Auch das Bundesverfassungsgericht zweifelt nicht am überragenden Gewicht einer sicheren und effizienten Energieversorgung (BVerfG, Beschl. v. 11.10.1994 – 2 BvR 633/86 –, Rn. 93).

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

Phasenordnungen des Musterspannfeldes der betrachteten 380-kV-Leitung Bl. 2301

## Masttyp ADD42

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



\* Der Gleichstrom-Betriebszustand mit den höchsten Emissionen

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

	Mast Muster		Mast Muster	
Erdseil (E) Leiter (R,S,T)	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	84	0,0	84
R1, S2	15,5	66	15,5	66
T1, R2	8,5	66	8,5	66
S1, T2	17,5	53	17,5	53
S3, S4	10,5	53	10,5	53
R3, T4	16,5	40,5	16,5	40,5
T3, R4	9,5	40,5	9,5	40,5
T5, T6	14,75	30,2	14,75	30,2
S5, S6	10,5	30,2	10,5	30,2
R5, R6	6,25	30,2	6,25	30,2

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

System 5: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), 2 x Bündel 265/35 AL/ST

System 6: 110-kV-Stromkreis (50 Hz), 2 x Bündel 265/35 AL/ST

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

## III.2.6 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 Abhängigkeit 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