110-kV-Gemeinschaftsleitung Pkt. Maria Trost - Pkt. Metternich
Bl. 1365

Anlage 10.1.1
Blatt 1
Datum 14.11.2016

Nachweis für Niederfrequenzanlagen

für Vermerk der Behörde

An die zuständige Behörde

Betreiber

Nachweis über die Einhaltung der elektrischen und magnetischen Felder einer Niederfrequenzanlage (50 Hz)

gem. § 3 der Sechsundzwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV)

Betreiber:	Westnetz GmbH, DB Energie GmbH
Art der Anlage:	Freileitung
Anlass:	Neubau
Typ der Freileitung:	Verteilnetzleitung, Bahnstromleitung
Leitungsname:	Pkt. Maria Trost - Pkt. Metternich
Leitungsnummer:	Bl. 1365
Spannfeld:	zwischen Mast Nr. 19 und Mast Nr. 20

Sonstige zu berücksichtigende Anlagen:

Niederfrequenz (16,7 Hz, 50 Hz):	ja ☒	nein ☐
Hochfrequenz (9 kHz – 10 MHz):	ja ☐	nein ☒

Maßgeblicher Immissionsort *(maximale Feldstärken im Spannfeld)*:	Nr. 3, Gebäude-/Freifläche Gewerbe Gemarkung: Rübenach, Flur: 5, Flurstücke: 750/128, 750/130, 750/132
Weitere maßgebliche Immissionsorte im Spannfeld:	Nr. 1, Gebäude-/Freifläche Gewerbe Gemarkung: Rübenach, Flur: 5, Flurstücke: 750/113, 750/112, 750/111
	Nr. 2, Gebäude-/Freifläche Gewerbe Gemarkung: Rübenach, Flur: 5, Flurstücke: 750/84, 750/85
	Nr. 4, Gebäude-/Freifläche Gewerbe Gemarkung: Rübenach, Flur: 5, Flurstücke: 750/127, 750/129, 750/90, 750/91, 750/135, 750/137, 750/92, 750/139, 750/131

Bestandteile des Nachweises:

- Datenblatt der Freileitung
- Mastbilder, Phasenanordnung, Beseilung
- Lageplan mit Legende
- Berechnungsergebnisse

110-kV-Gemeinschaftsleitung Pkt. Maria Trost - Pkt. Metternich
Bl. 1365

Anlage 10.1.1
Blatt 3
Datum 14.11.2016

Datenblatt zur Freileitung

Leitungsname:	Pkt. Maria Trost - Pkt. Metternich
Leitungsnummer:	Bl. 1365
Spannfeld:	zwischen Mast Nr. 19 und Mast Nr. 20

Masttyp: Mast 19: A78-11-22

Mast 20: A78-11-22

Schematische Mastskizzen sind beigefügt.

Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Aufgelegte Spannungssysteme – Nennspannung:

System 1: 110 kV System 2: 110 kV

System 3 (DB): 110 kV System 4 (DB): 110 kV

Aufgelegte Spannungssysteme – maximaler betrieblicher Dauerstrom:

System 1: 1360 A System 2: 1360 A

System 3 (DB): 680 A System 4 (DB): 680 A

Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes durch:

Thermisch maximal zulässiger Dauerstrom auf dem Abschnitt

Bemerkungen/Ergänzungen:

110-kV-Gemeinschaftsleitung Pkt. Maria Trost - Pkt. Metternich
Bl. 1365

Anlage 10.1.1
Blatt 4
Datum 14.11.2016

Datenblatt zur parallelen Freileitung

Leitungsname:	Bingen - Koblenz
Leitungsnummer:	BL 444 03-56B
Spannfeld:	zwischen Mast Nr. 2327 und Mast Nr. 2328

Masttyp: Mast 2327: DH

Mast 2328: DH

Schematische Mastskizzen sind beigefügt.

Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Aufgelegte Spannungssysteme – Nennspannung:

System 1: 110 kV System 2: 110 kV

Aufgelegte Spannungssysteme – maximaler betrieblicher Dauerstrom:

System 1: 740 A System 2: 740 A

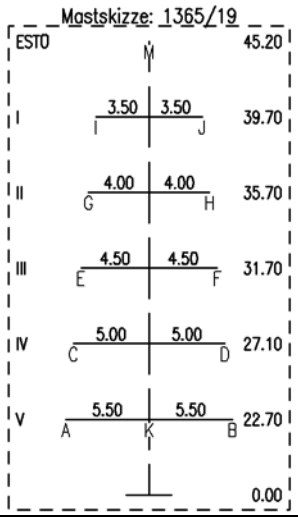
Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes durch:

Thermisch maximal zulässiger Dauerstrom auf dem Abschnitt

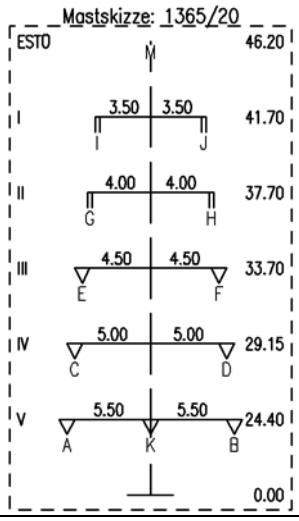
Bemerkungen/Ergänzungen:

Mastbilder:

Mast 19:



Mast 20:



Phasenanordnung (u = 0°; v = 120°; w = 240°, DB (System 3-4): r = 0°, s = 180°):

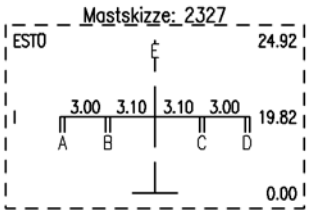
System 1 (links, 110 kV):	A (v), C (u), E (w)
System 2 (rechts, 110 kV):	B (w), D (u), F (v)
System 3 (links, 110 kV DB):	G (s), I (r)
System 4 (rechts, 110 kV DB):	H (s), J (r)
SLH: K, M	

Beseilung:

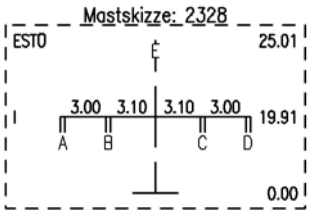
System 1 (links, 110 kV):	3x2 Al/St 265/35
System 2 (rechts, 110 kV):	3x2 Al/St 265/35
System 3 (links, 110 kV DB):	2x1 Al/St 265/35
System 4 (rechts, 110 kV DB):	2x1 Al/St 265/35
SLH: Ay/Aw 132/31S	

Mastbilder der parallelen Freileitung:

Mast 2327:



Mast 2328:



Phasenanordnung der parallelen Freileitung (r = 0°; s = 180°):

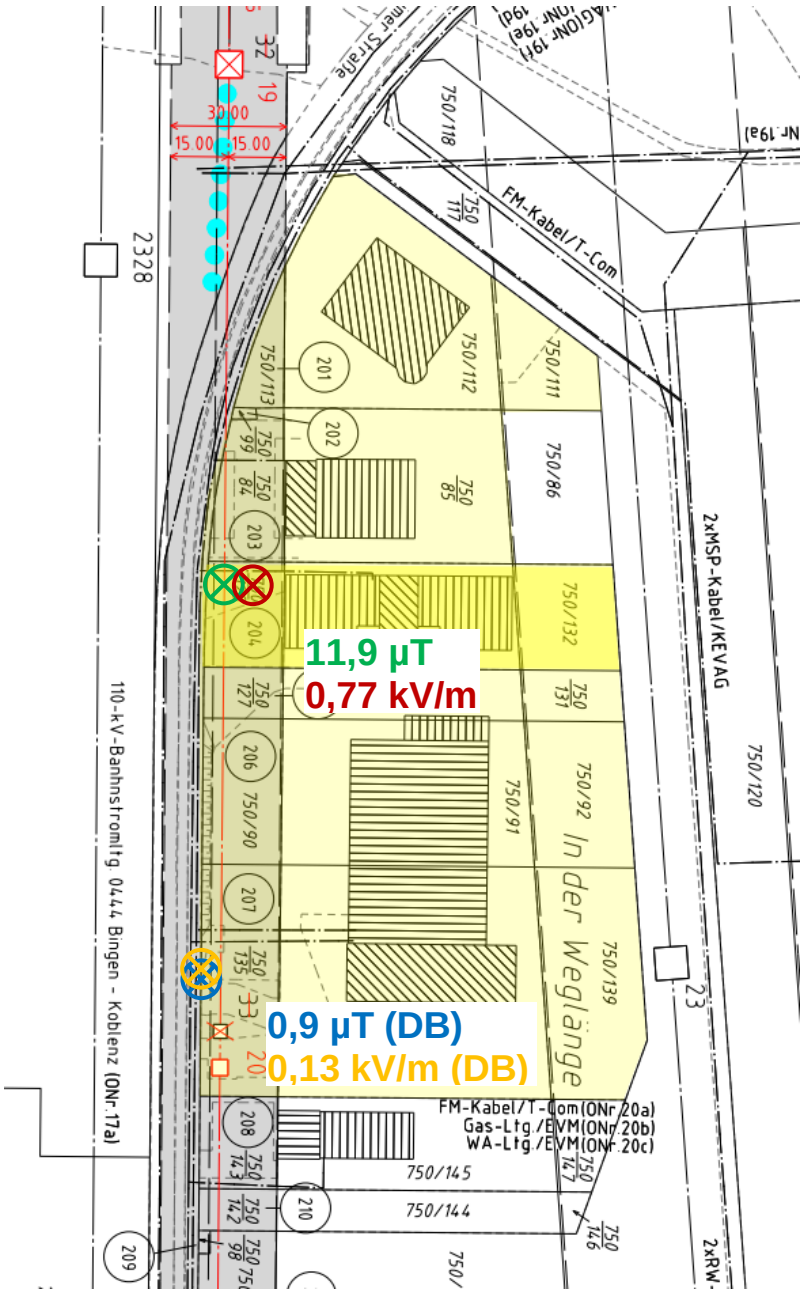
System 1 (links, 110 kV):	A (s), B (r)
System 2 (rechts, 110 kV):	C (s), D (r)

Beseilung der parallelen Freileitung:

System 1 (links, 110 kV):	2x1 Al/St 300/50
System 2 (rechts, 110 kV):	2x1 Al/St 300/50

Maßgebliche Immissionsorte – Lageplanausschnitt:

Gemarkung: Rübenach, Flur: 5, Flurstück: 750/128



Maximale Feldwerte auf dem Flurstück:

B-Feld
E-Feld

B-Feld
E-Feld

Legende zum Lageplan:

Im Lageplan ist Folgendes dargestellt:

- der Standort/Verlauf der Freileitung
- der maßgebliche Immissionsort (gem. § 3 Abs. 1 und 2 und § 4) mit den dort durch die Freileitung zu erwartenden maximalen magnetischen Flussdichten und elektrischen Feldstärken
- die Standorte und Arten anderer eigener Niederfrequenzanlagen sowie der Nieder- und Hochfrequenzanlagen anderer Betreiber (soweit diese bekannt sind) gem. § 3 Abs. 3, die an den Immissionsorten relevante Immissionsbeiträge verursachen können

Anmerkungen zur Berechnung der magnetischen und elektrischen Felder:

Berechnungsgröße:	ungestörtes magnetisches und elektrisches Wechselfeld bei Nennspannung unter max. Last entsprechend DIN VDE 0848 und 26. BImSchV, Frequenz 50 Hz
Berechnungsgrundlage:	Freileitungsgeometrie, Abstände und Bodenprofile aus FM Profil
Berechnungsmethode:	Berechnung 1,0 m über Grund unter Berücksichtigung des vereinfachten Bodenprofils
Programme:	FM Profil (SAG) WinField Release 2015 (FGEU mbH)

110-kV-Gemeinschaftsleitung Pkt. Maria Trost - Pkt. Metternich
Bl. 1365

Anlage 10.1.1
Blatt 9
Datum 14.11.2016

Ergebnisse der Feldberechnungen:

zwischen Mast Nr. 19 und Mast Nr. 20

bezogen auf magnetische Flussdichte:

Abstand vom Mast 19 in Richtung Mast 20:	133,2 m
Senkrechter Abstand zur Achse:	0 m (+ rechts, - links)
Minimaler Bodenabstand nach DIN VDE 0210:	12,2 m, links

bezogen auf magnetische Flussdichte, parallele Freileitung:

Abstand vom Mast 19 in Richtung Mast 20:	235,5 m
Senkrechter Abstand zur Achse:	5,4 m (+ rechts, - links)
Minimaler Bodenabstand nach DIN VDE 0210:	19,2 m, links

bezogen auf elektrische Feldstärke:

Abstand vom Mast 19 in Richtung Mast 20:	133,4 m
Senkrechter Abstand zur Achse:	-8,1 m (+ rechts, - links)
Minimaler Bodenabstand nach DIN VDE 0210:	12,2 m, links

bezogen auf elektrische Feldstärke, parallele Freileitung:

Abstand vom Mast 19 in Richtung Mast 20:	232,2 m
Senkrechter Abstand zur Achse:	5,4 m (+ rechts, - links)
Minimaler Bodenabstand nach DIN VDE 0210:	18,7 m, links

In einer Höhe von 1 m über dem Erdboden auf dem Flurstück beträgt die maximale

magnetische Flussdichte (50 Hz):	**11,9 µT**
elektrische Feldstärke (50 Hz):	**0,77 kV/m**
magnetische Flussdichte (16,7 Hz):	**0,9 µT**
elektrische Feldstärke (16,7 Hz):	**0,13 kV/m**

⇨ Uneingeschränkte Einhaltung der Grenzwerte nach §3, Anhang 1a, 26. BImSchV

Grenzwerte nach 26. BImSchV:

Magnetische Flussdichte (50 Hz):	**100 µT**
Elektrische Feldstärke (50 Hz):	**5 kV/m**
Magnetische Flussdichte (16,7 Hz):	**300 µT**
Elektrische Feldstärke (16,7 Hz):	**5 kV/m**

⇨ Uneingeschränkte Einhaltung der Summenformel nach §3, Anhang 2a, 26. BImSchV

Immissionsbeiträge Magnetische Felder: $\frac{B_{ges,50\,Hz}}{100\,\mu T} + \frac{B_{ges,16,7\,Hz}}{300\,\mu T} \leq 1$ $\quad \frac{11,9\ \mu T}{100\ \mu T} + \frac{0,9\ \mu T}{300\ \mu T} = 0,122$

Immissionsbeiträge Elektrische Felder: $\frac{E_{ges,50\,Hz}}{5\,kV/m} + \frac{E_{ges,16,7\,Hz}}{5\,kV/m} \leq 1$ $\quad \frac{0,77\ kV/m}{5\ kV/m} + \frac{0,13\ kV/m}{5\ kV/m} = 0,18$

110-kV-Gemeinschaftsleitung Pkt. Maria Trost - Pkt. Metternich
Bl. 1365

Anlage 10.1.1
Blatt 10
Datum 14.11.2016

Ergebnisse der Feldberechnungen:

zwischen Mast Nr. 19 und Mast Nr. 20

Übersicht aller maßgeblichen Immissionsorte im Spannfeld:

Immissionsort	Feldimmissionen 50 Hz	
	Magnetische Flussdichte	**Elektrische Feldstärke**
Nr. 1 Gemarkung: Rübenach, Flur: 5, Flurstücke: 750/113, 750/112, 750/111	9,5 µT	0,59 kV/m
Nr. 2 Gemarkung: Rübenach, Flur: 5, Flurstücke: 750/84, 750/85	11,8 µT	0,77 kV/m
Nr. 3 Gemarkung: Rübenach, Flur: 5, Flurstücke: 750/128, 750/130, 750/132	**11,9 µT**	**0,77 kV/m**
Nr. 4 Gemarkung: Rübenach, Flur: 5, Flurstücke: 750/127, 750/129, 750/90, 750/91, 750/135, 750/137, 750/92, 750/139, 750/131	11,2 µT	0,67 kV/m

Immissionsort	Feldimmissionen 16,7 Hz	
	Magnetische Flussdichte	**Elektrische Feldstärke**
Nr. 1 Flurstücke s.o.	0,7 µT	0,04 kV/m
Nr. 2 Flurstücke s.o.	0,7 µT	0,12 kV/m
Nr. 3 Flurstücke s.o.	0,6 µT	0,13 kV/m
Nr. 4 Flurstücke s.o.	**0,9 µT**	**0,13 kV/m**

Immissionsort	Nachweis der Einhaltung der Summenformel nach § 3, Anhang 2a, 26. BImSchV	
	Magnetische Flussdichte	**Elektrische Feldstärke**
Nr. 1 Flurstücke s.o.	$\frac{9{,}5\ \mu T}{100\ \mu T} + \frac{0{,}7\ \mu T}{300\ \mu T} = 0{,}097$	$\frac{0{,}59\ kV/m}{5\ kV/m} + \frac{0{,}04\ kV/m}{5\ kV/m} = 0{,}126$
Nr. 2 Flurstücke s.o.	$\frac{11{,}8\ \mu T}{100\ \mu T} + \frac{0{,}7\ \mu T}{300\ \mu T} = 0{,}120$	$\frac{0{,}77\ kV/m}{5\ kV/m} + \frac{0{,}12\ kV/m}{5\ kV/m} = 0{,}178$
Nr. 3 Flurstücke s.o.	$\frac{11{,}9\ \mu T}{100\ \mu T} + \frac{0{,}6\ \mu T}{300\ \mu T} = 0{,}121$	$\frac{0{,}77\ kV/m}{5\ kV/m} + \frac{0{,}13\ kV/m}{5\ kV/m} = 0{,}18$
Nr. 4 Flurstücke s.o.	$\frac{11{,}2\mu T}{100\ \mu T} + \frac{0{,}9\ \mu T}{300\ \mu T} = 0{,}115$	$\frac{0{,}67\ kV/m}{5\ kV/m} + \frac{0{,}13\ kV/m}{5\ kV/m} = 0{,}18$