

Projekt

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, Ltg. Nr. J84

Maßnahmen:

Ersatzneubau, Umbeseilung und Zubeseilung
(Von Mast Nr. A29 bis einschl. Nr. A56)

Immissionsbericht

Träger des Vorhabens:

Bayernwerk Netz GmbH, Regensburg

Aufgestellt:

Regensburg, den 07.01.2020

Unterlagen erstellt durch:

K2 Engineering GmbH
Am Egelingsberg 1
38542 Leiferde



Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass für das Vorhaben	3
2.	Beschreibung der Maßnahmen	3
3.	Grundlagen	3
4.	Allgemeine Erläuterung	5
5.	Berechnung der Immissionen	6
6.	Ergebnisse	25
7.	Maßnahmenbewertung nach 26. BImSchVVwV	26
8.	Berechnungsgrundlagen	28
9.	Literatur	29

1. Anlass für das Vorhaben

Zur Beseitigung prognostizierter Engpässe muss ein Ersatzneubau der 110-kV-Leitung Maisach - Aichach (Nr. J84) sowie die Umbeseilung des vorhandenen Systems und die Zubeseilung mit einem zweiten System von Mast Nr. A29 bis einschließlich Mast Nr. A56 erfolgen. Dabei werden die bestehenden Stahlvollwandmaste standortgleich gegen neue Stahlvollwandmaste ausgetauscht. Die bestehenden Maste weisen jeweils nur eine Traversenebene und ein System auf. Die neuen Maste werden mit zwei Traversenebenen und zwei Systemen ausgestattet und sind somit auch höher als die bestehenden Maste. Um eine bessere landwirtschaftliche Nutzung der betroffenen Ackerflächen zu ermöglichen, wird bei dieser Leitung nun eine höhere Bodenabstandskurve als damals in der Planung berücksichtigt. Durch die neuen Seile kann ein höherer Stromdurchfluss erfolgen.

Die Leitungstrasse ändert sich nicht.

2. Beschreibung der Maßnahmen

Im Leitungsabschnitt der Ltg. Nr. J84 von Mast Nr. A29 bis Mast Nr. A56 sind die folgenden Maßnahmen geplant:

Ersatzneubau von Mast Nr. A29 bis Mast Nr. A56 am gleichen Standort

Alle Maste werden mit neuem Fundament am gleichen Standort neu errichtet. Dabei werden die vorhandenen Stahlvollwandmaste mit einem System durch neue Stahlvollwandmaste mit zwei Systemen ersetzt. Das Mastbild ändert sich. Die neuen Maste werden alle um mehr als 10 Prozent höher sein als die bestehenden.

Provisorische Leitung von Mast Nr. A29 bis Mast Nr. A56.

Eine provisorische Leitung ist auf der gesamten Länge der Leitung von Mast Nr. A29 bis Mast Nr. A56 jeweils maximal 18,5 Meter links und rechts der Leitungstrasse d.h. innerhalb der Leitungsschutzzone erforderlich.

Zubeseilung von Mast Nr. A29 bis Mast Nr. A56.

Die Ltg. Nr. J84 ist mit einem System belegt. Nun wird ein zweites System aufgelegt. Die neuen Leiterseile sind Aluminium/Stahlseile der Dimension AL/ST 565/72.

Umbeseilung von Mast Nr. A29 bis Mast Nr. A56.

Die bestehenden Leiterseile der Dimension AL/ST 230/30 werden durch neue Aluminium/Stahlseile der Dimension AL/ST 565/72 ausgetauscht. Durch das Auflegen des zweiten Systems wird die Leistung erhöht; die Spannungsebene bleibt unverändert.

3. Grundlagen

Grundlage der Untersuchung ist die 26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz [26. BImSchV] in der Fassung vom 14.08.2013 [1]. Diese Verordnung gilt für die Errichtung und den Betrieb von Hochfrequenzanlagen, Niederfrequenzanlagen und Gleichstromanlagen nach Absatz 2. Sie enthält Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen.

Freileitungen sind der Kategorie Niederfrequenzanlagen zuzuordnen. Durch unter Spannung stehenden und stromführenden Leiterseilen entstehen elektrische und magnetische Felder, Wechselfelder mit einer Frequenz von 50 Hz. Diese Frequenz gehört zum sogenannten Niederfrequenzbereich.

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind Niederfrequenzanlagen so zu betreiben, dass sie in ihrem Einwirkungsbereich an Orten, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung folgende Immissionsgrenzwerte nicht überschreiten dürfen:

- elektrisches Feld 5 kV/m
- magnetisches Feld 100 μ T

Die in der Verordnung genannten Grenzwerte basieren auf den vor dem Jahr 2010 von der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) bis heute vorgeschlagenen Grenzwerten und sollen dem Schutz und der Vorsorge der Allgemeinheit vor den Auswirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern dienen. Die Werte werden ebenfalls vom Rat der Europäischen Gemeinschaft empfohlen.

Das elektrische Feld wird durch die Spannung verursacht. Die elektrische Feldstärke wird in kV/m angegeben.

Das magnetische Feld wird durch elektrischen Strom verursacht. Gemessen wird die magnetische Feldstärke in der Einheit „Ampere pro Meter (A/m)“. Als Indikator zur Beurteilung von niederfrequenten Feldern wird die magnetische Flussdichte herangezogen. Die Maßeinheit der magnetischen Flussdichte ist Tesla (T) und wird als Mikrottesla (μ T) angegeben.

Im Bereich der niederfrequenten Felder haben die magnetischen Wechselfelder eine größere Bedeutung als die elektrischen Felder, dadurch dass die magnetischen Felder Gegenstände in einem größeren Maß durchdringen und nicht ohne weiteres abgeschirmt werden können.

Von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz wurden Hinweise zur Durchführung der 26. BImSchV festgelegt [2]. In dieser Richtlinie sind im Kapitel II.3.1 die Einwirkbereiche von Niederfrequenzanlagen und maßgebliche Immissionsorte beschrieben. Maßgebliche Immissionsorte sind Orte, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind (siehe hierzu auch Kapitel II.3.2 in [2]) und sich in folgendem genanntem Bereich einer Anlage befinden. Für Freileitungen gilt die Breite des jeweils an den ruhenden äußeren Leitern angrenzenden Streifens:

- 110-kV-Freileitungen 10 m

Wesentliche Faktoren hinsichtlich Stärke und Verteilung der elektrischen und magnetischen Felder im Umfeld einer Hochspannungsfreileitung sind:

- Spannung
- Stromstärke
- Form der Maste
- Anzahl der Leiterseile
- Abstand der Leiterseile
- Phasenbelegung

Die Feldstärke am Boden wird neben der Spannung, der Stromstärke und der Mastgeometrie vom Abstand der Leiterseile zum Boden bestimmt. Dieser verändert sich zwischen zwei Masten mit der Temperatur der Leiterseile. Je höher die Übertragungsleistung (Stromstärke) und Lufttemperatur, umso stärker ist aufgrund der thermischen Ausdehnung der Durchhang. Die höchsten Feldstärken entstehen direkt unter den Leiterseilen.

4. Allgemeine Erläuterung

Im Rahmen der Prüfung der oben genannten Vorhaben sind die mit den Maßnahmen verbundenen Immissionen darzustellen und hinsichtlich der Einhaltung der vorgeschriebenen Grenz- und Richtwerte zu beurteilen. In dem Fall handelt es sich um:

- magnetische Felder
- elektrische Felder

Entsprechend der 26. BImSchVVwV [3] ist bei Neubau und Errichtung bzw. bei einer wesentlichen Änderung der Leitung auch zu prüfen, ob durch Umsetzung der in Nr. 5 der 26. BImSchVVwV aufgeführten technischen Möglichkeiten eine Minimierung der elektrischen und magnetischen Felder zu erreichen ist.

5. Berechnung der Immissionen

Mittels des Berechnungsprogramms WinField [4], der Firma Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie (FGEU), mit Sitz in Berlin, wurden die zu erwartenden elektrischen und magnetischen Felder berechnet.

Zur Ermittlung relevanter Objekte gemäß 26. BImSchV wurde ein Bereich von ± 30 m ausgehend von der Trassenachse untersucht. Die ermittelten relevanten Objekte gemäß 26. BImSchV, d. h. Flurstücke auf denen sich Gebäude befinden, welche nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, befinden sich in den nachfolgend aufgelisteten Spannungsfeldern:

- Mast A29 - Mast A30
- Mast A42 - Mast A43
- Mast A48 - Mast A49
- Mast A52 - Mast A53
- Mast A53 - Mast A54
- Mast A54 - Mast A55

Für diese Objekte wurden die jeweils maximalen Werte der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flussdichte am ungünstigen Punkt des betroffenen Objektes ermittelt. Die Ergebnisse liegen dem Bericht bei.

5.1 Datenblatt zur 110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 zwischen Mast A29 und Mast A30

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84
(Identifikationsnummer/Anlagenbezeichnung des Betreibers)

Typ der Freileitung: 50 Hz

Übertragungsleitung
Verteilungsleitung

Masttyp: **Mast : Mast A29/ WE/WAdiff/WA100 - 17**
Mast : Mast A30/ T1 - 21

schematische Mastbilder sind beigefügt

Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Aufgelegte Spannungssysteme

Nennspannung :

System 1: 110 kV
System 2: 110 kV

maximaler betrieblicher Dauerstrom:

System 1: 1000 A
System 2: 1000 A

Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes erfolgt durch:

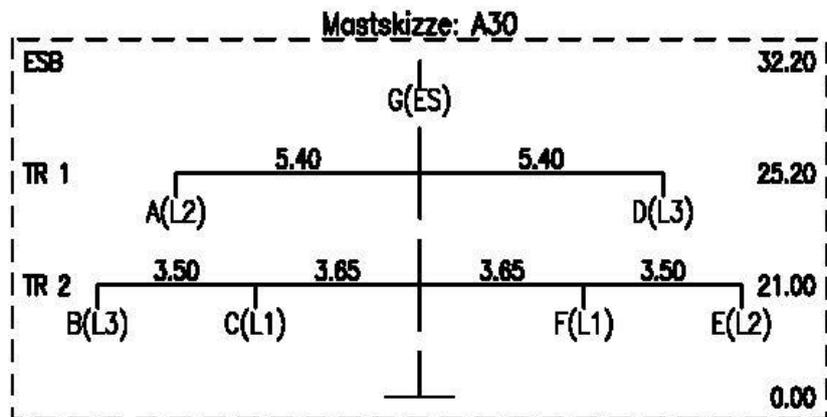
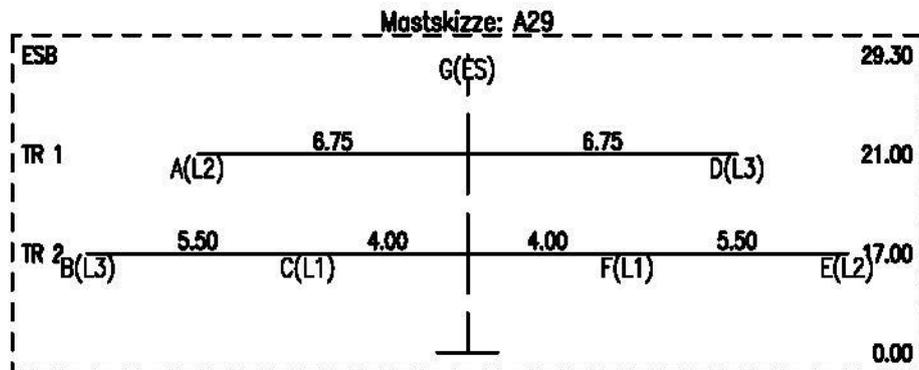
thermisch maximal zulässiger Dauerstrom gemäß DIN EN 50182 [5]

Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN VDE 0210: System 2: 11,30 m

Bemerkung:

Mastbilder

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84



Phasenanordnung:

Soll Zustand:

System 1: 110-kV-Leitung Maisach – Aichach: A (L2) / B (L3) / C (L1)

System 2: 110-kV-Leitung Maisach – Aichach: D (L3) / E (L2) / F (L1)

(L1 = 0°; L2 = 240°; L3 = 120°)

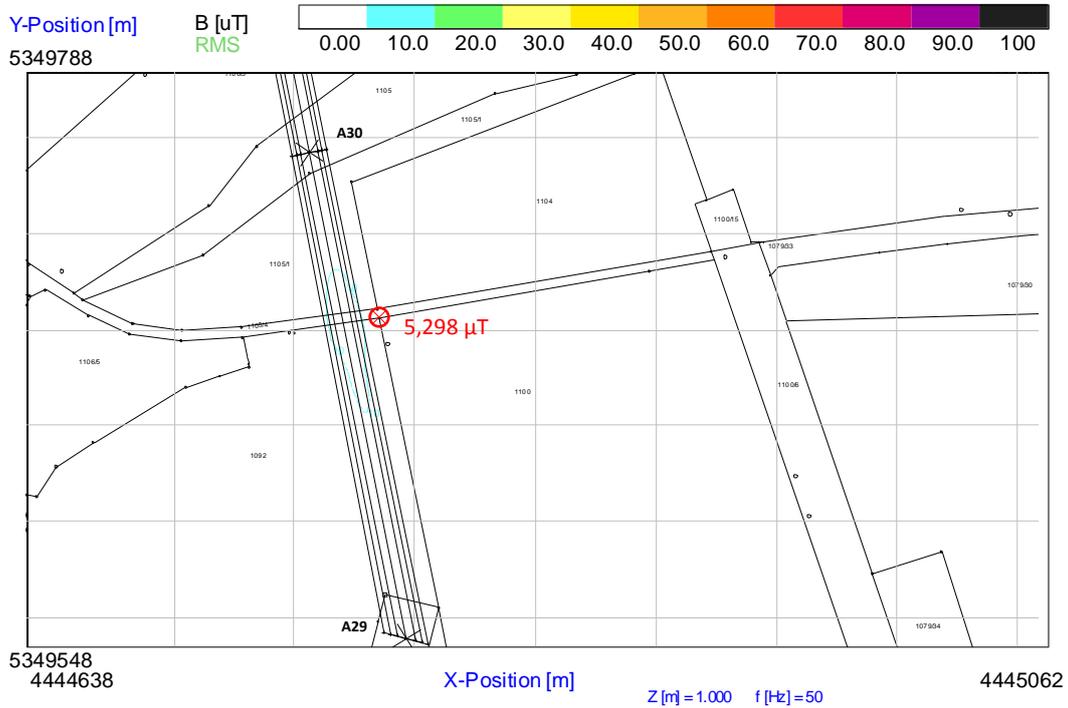
Seilbelegung:

Leiterseil: System 1 / System 2: 3 x 1 565 - AL1 / 72 - ST1A

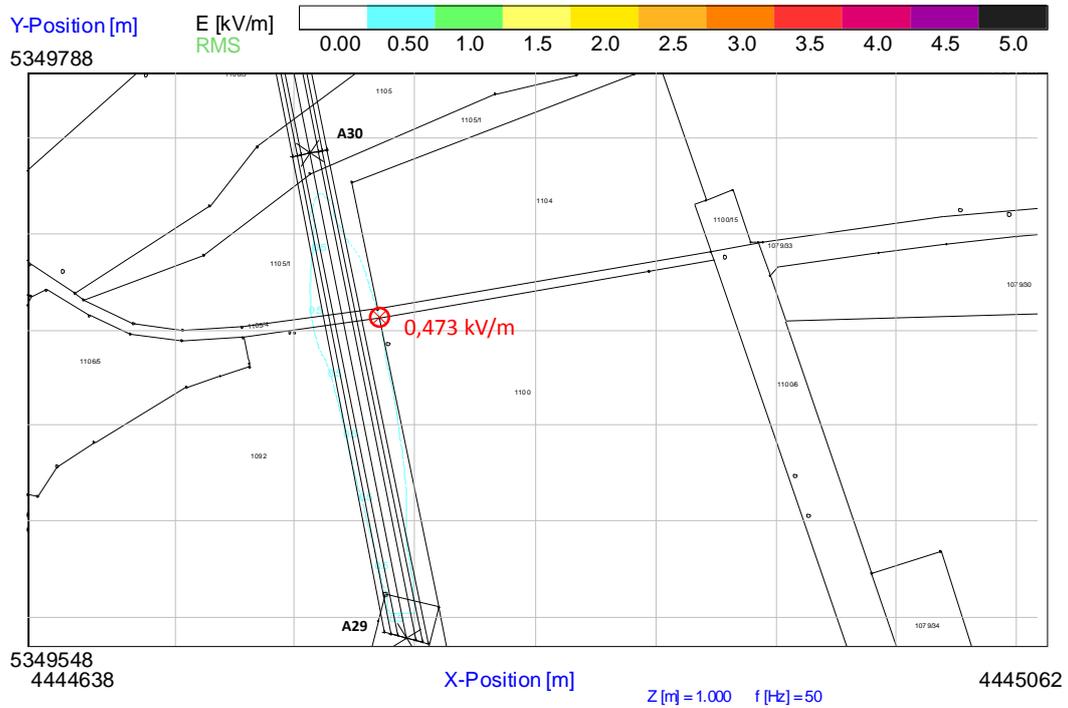
ES: 92 - AL3 / 49 - A20SA

Darstellung der Isolinien im Spannungsfeld

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 ; von Mast A29 nach Mast A30
Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK



110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 ; von Mast A29 nach Mast A30
Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK



5.2 Datenblatt zur 110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 zwischen Mast A42 und Mast A43

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84

(Identifikationsnummer/Anlagenbezeichnung des Betreibers)

Typ der Freileitung: 50 Hz

Übertragungsleitung



Verteilungsleitung



Masttyp:

Mast : Mast A42/ WA160 - 23

Mast : Mast A43/ T1 - 23

schematische Mastbilder sind beigefügt



Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Aufgelegte Spannungssysteme

Nennspannung :

System 1: 110 kV

System 2: 110 kV

maximaler betrieblicher Dauerstrom:

System 1: 1000 A

System 2: 1000 A

Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes erfolgt durch:

thermisch maximal zulässiger Dauerstrom gemäß DIN EN 50182 [5]

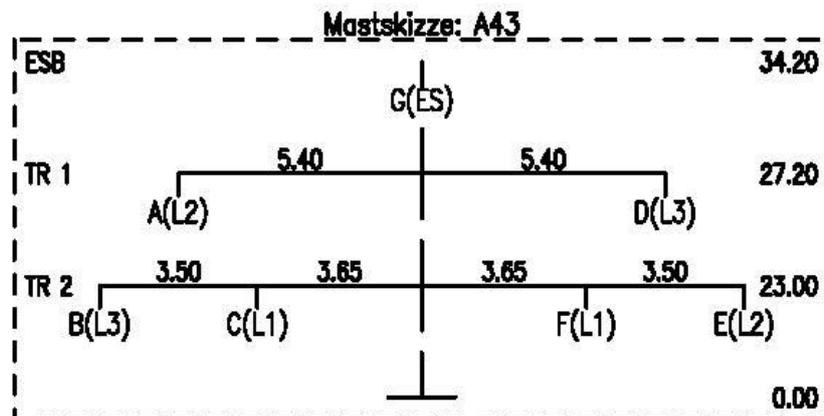
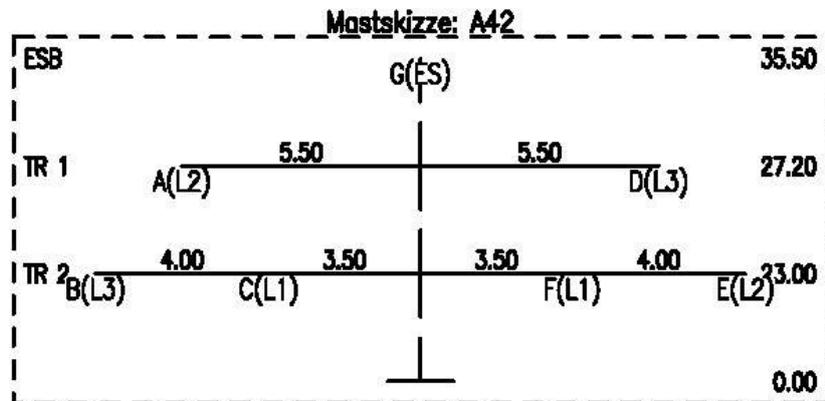
Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN VDE 0210:

System 2: 12,11 m

Bemerkung:

Mastbilder

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84



Phasenordnung:

Soll Zustand:

System 1: 110-kV-Leitung Maisach – Aichach: A (L2) / B (L3) / C (L1)

System 2: 110-kV-Leitung Maisach – Aichach: D (L3) / E (L2) / F (L1)

(L1 = 0°; L2 = 240°; L3 = 120°)

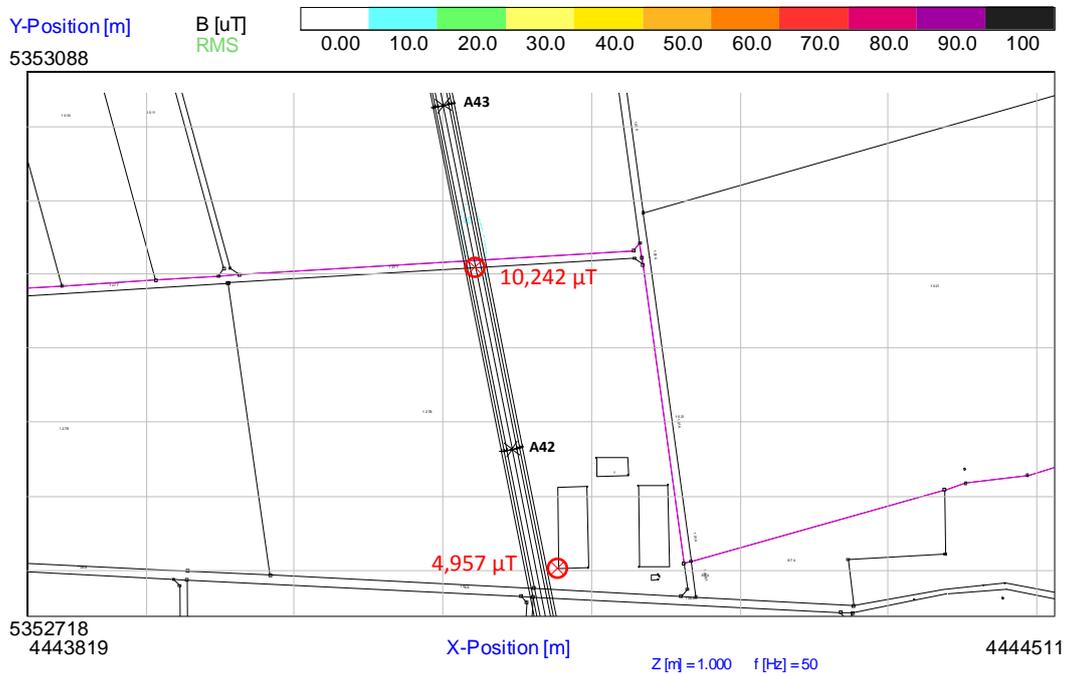
Seilbelegung:

Leiterseil: System 1 / System 2: 3 x 1 565 - AL1 / 72 - ST1A

ES: 92 - AL3 / 49 - A20SA

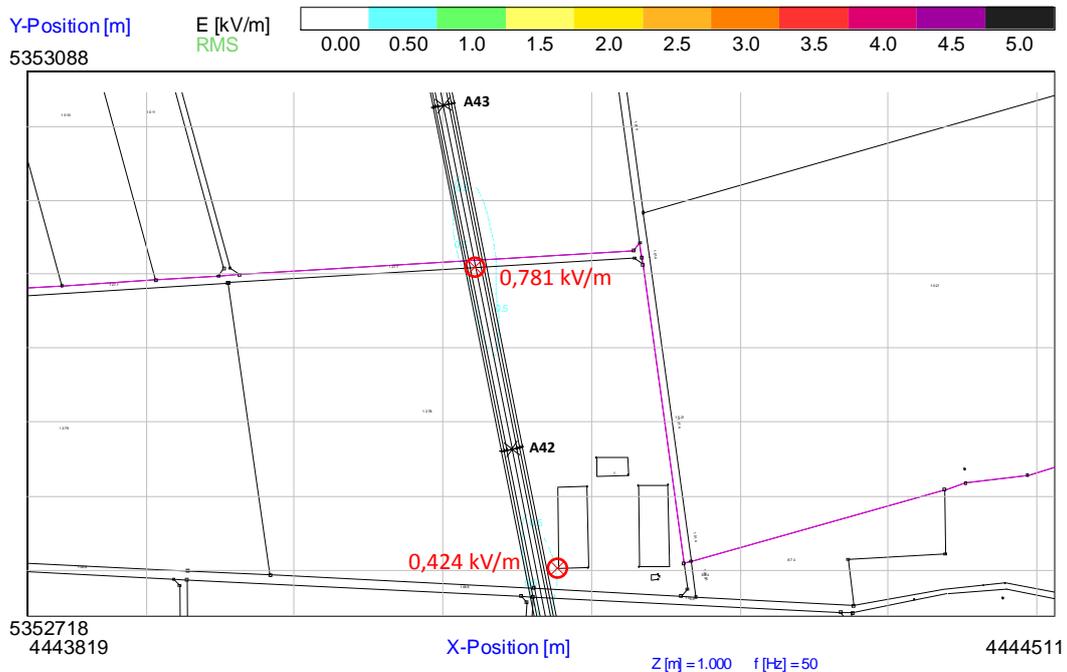
Darstellung der Isolinien im Spannfeld

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 ; von Mast A42 nach Mast A43
Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK



NEW.GEO 10.04.2018 16:49:49

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 ; von Mast A42 nach Mast A43
Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK



NEW.GEO 10.04.2018 16:50:07

5.3 Datenblatt zur 110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 zwischen Mast A48 und Mast A49

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84
(Identifikationsnummer/Anlagenbezeichnung des Betreibers)

Typ der Freileitung: 50 Hz

Übertragungsleitung
Verteilungsleitung

Masttyp: Mast : Mast A48/ T1 - 25
Mast : Mast A49/ T1 - 19

schematische Mastbilder sind beigefügt

Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Aufgelegte Spannungssysteme

Nennspannung :

System 1: 110 kV
System 2: 110 kV

maximaler betrieblicher Dauerstrom:

System 1: 1000 A
System 2: 1000 A

Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes erfolgt durch:

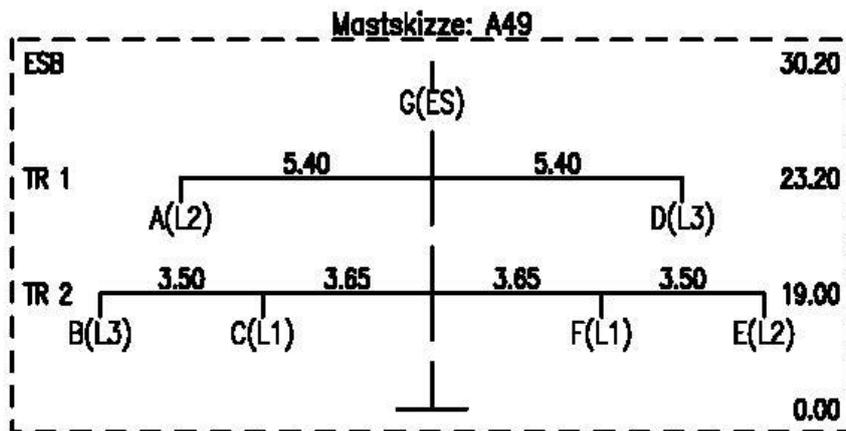
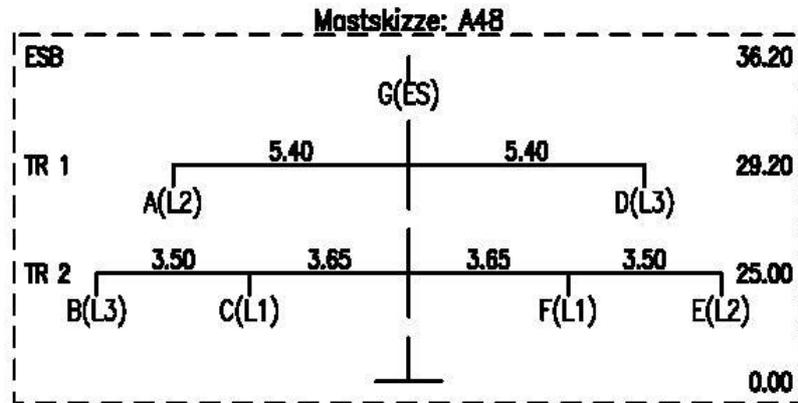
thermisch maximal zulässiger Dauerstrom gemäß DIN EN 50182 [5]

Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN VDE 0210: System 1: 14,23 m

Bemerkung:

Mastbilder

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84



Phasenordnung:

Soll Zustand:

System 1: 110-kV-Leitung Maisach – Aichach: A (L2) / B (L3) / C (L1)

System 2: 110-kV-Leitung Maisach – Aichach: D (L3) / E (L2) / F (L1)

(L1 = 0°; L2 = 240°; L3 = 120°)

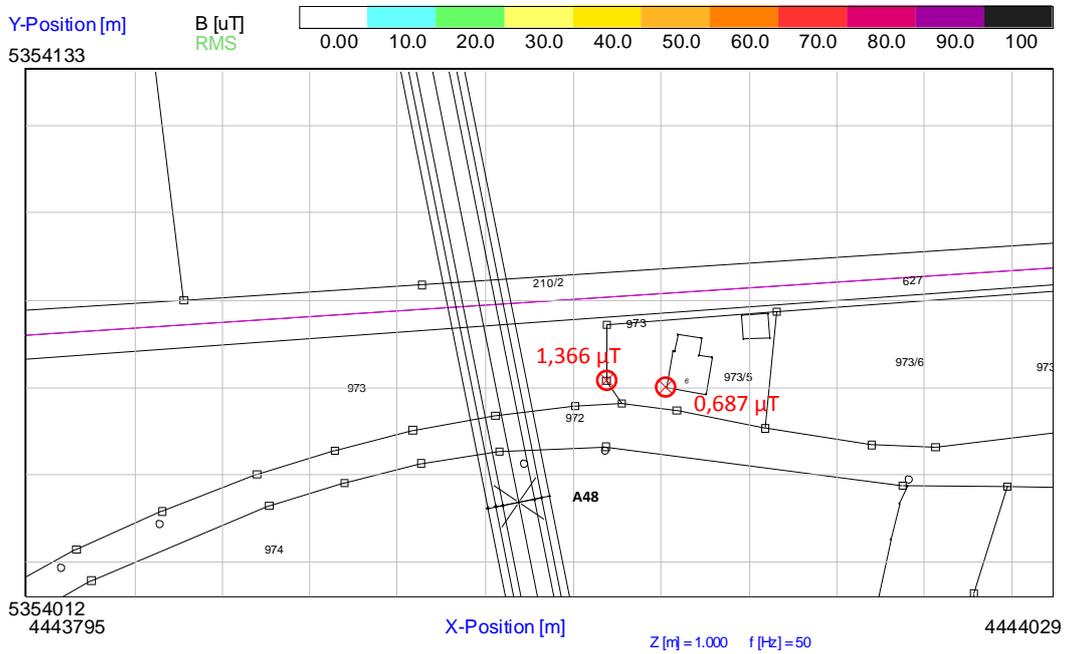
Seilbelegung:

Leiterseil: System 1 / System 2: 3 x 1 565 - AL1 / 72 - ST1A

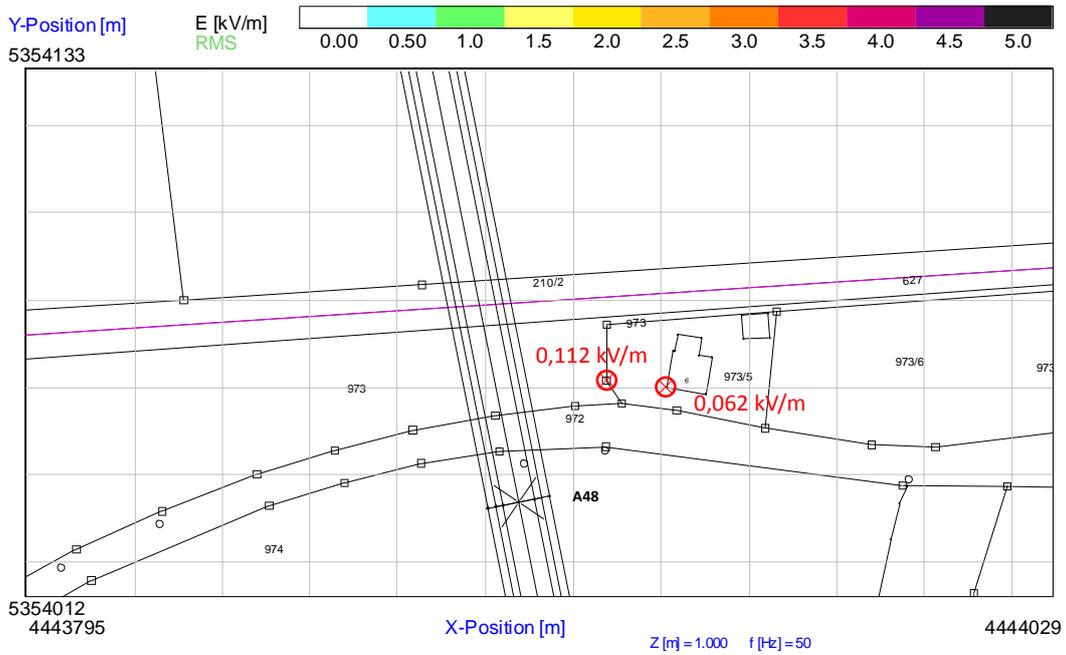
ES: 92 - AL3 / 49 - A20SA

Darstellung der Isolinien im Spannungsfeld

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 ; von Mast A48 nach Mast A49
 Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK



110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 ; von Mast A48 nach Mast A49
 Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK



5.4 Datenblatt zur 110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 zwischen Mast A52 und Mast A53

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84

(Identifikationsnummer/Anlagenbezeichnung des Betreibers)

Typ der Freileitung: 50 Hz

Übertragungsleitung



Verteilungsleitung



Masttyp:

Mast : Mast A52/ T1 - 21

Mast : Mast A53/ T1 - 21

schematische Mastbilder sind beigefügt



Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Aufgelegte Spannungssysteme

Nennspannung :

System 1: 110 kV

System 2: 110 kV

maximaler betrieblicher Dauerstrom:

System 1: 1000 A

System 2: 1000 A

Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes erfolgt durch:

thermisch maximal zulässiger Dauerstrom gemäß DIN EN 50182 [5]

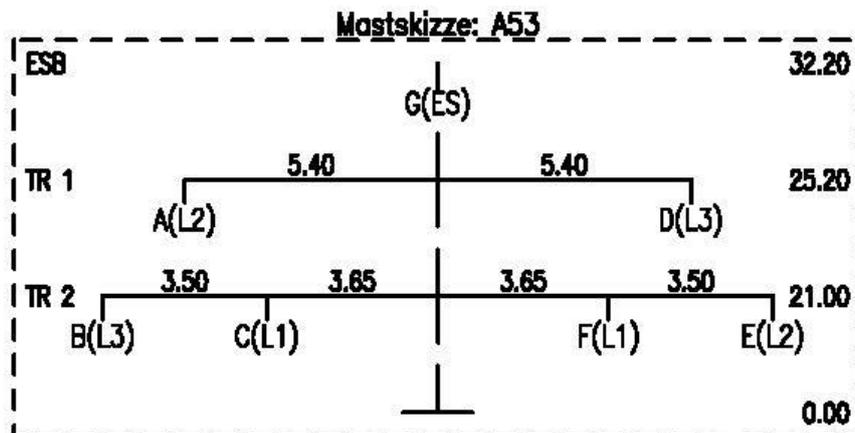
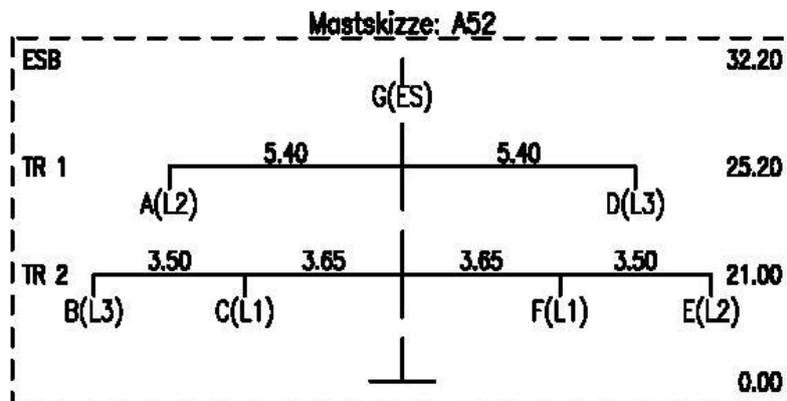
Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN VDE 0210:

System 2: 10,02 m

Bemerkung:

Mastbilder

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84



Phasenordnung:

Soll Zustand:

System 1: 110-kV-Leitung Maisach – Aichach: A (L2) / B (L3) / C (L1)

System 2: 110-kV-Leitung Maisach – Aichach: D (L3) / E (L2) / F (L1)

(L1 = 0°; L2 = 240°; L3 = 120°)

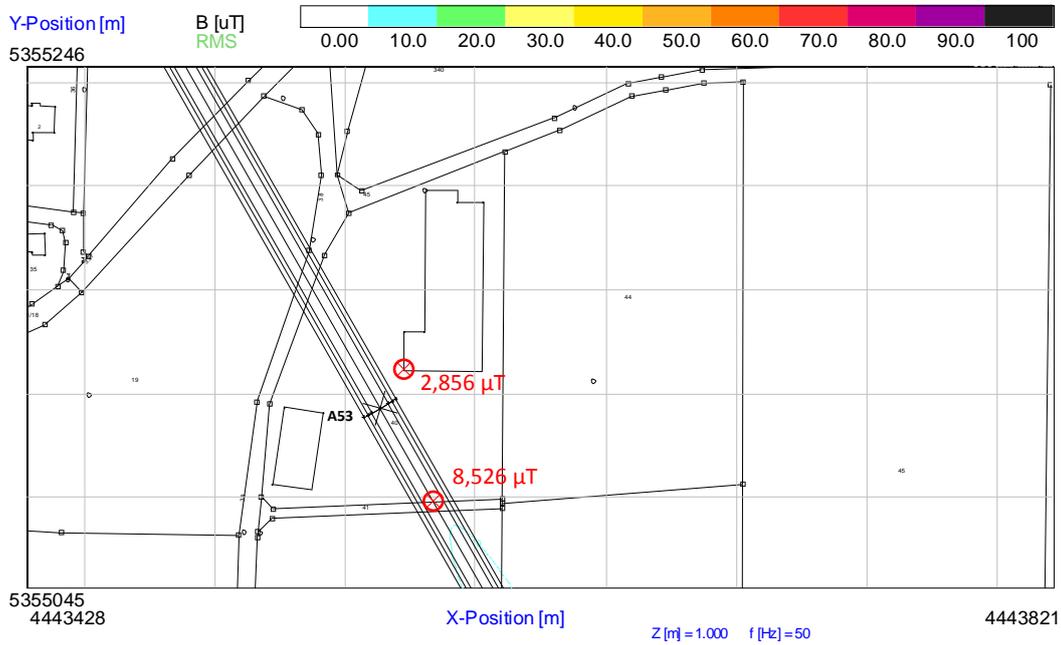
Seilbelegung:

Leiterseil: System 1 / System 2: 3 x 1 565 - AL1 / 72 - ST1A

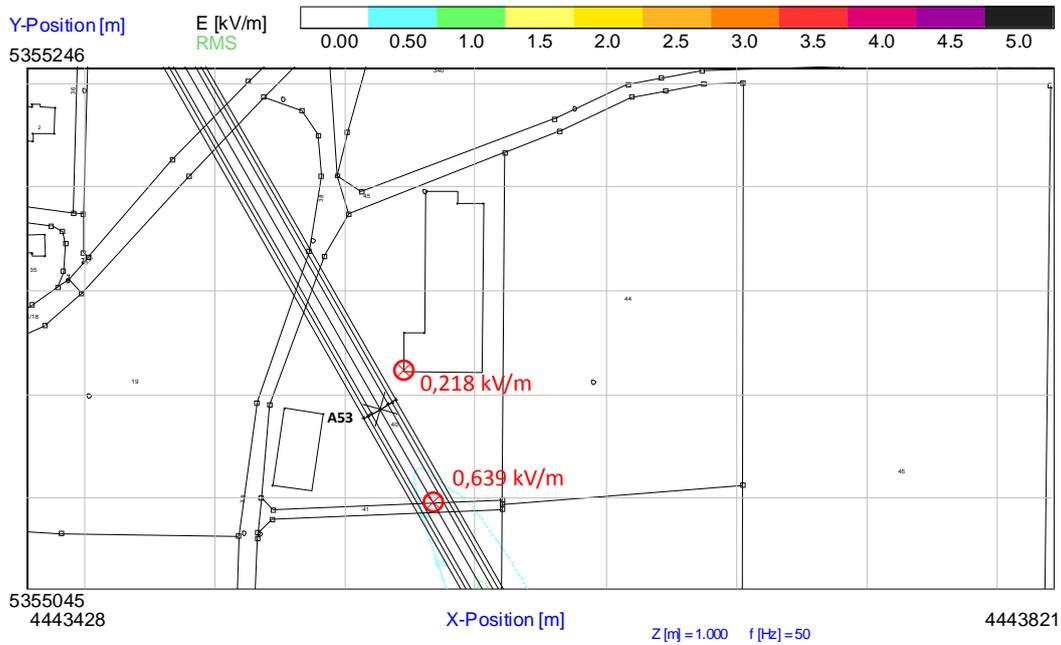
ES: 92 - AL3 / 49 - A20SA

Darstellung der Isolinien im Spannfeld

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 ; von Mast A52 nach Mast A53
 Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK



110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 ; von Mast A52 nach Mast A53
 Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK



5.5 Datenblatt zur 110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 zwischen Mast A53 und Mast A54

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84

(Identifikationsnummer/Anlagenbezeichnung des Betreibers)

Typ der Freileitung: 50 Hz

Übertragungsleitung



Verteilungsleitung



Masttyp:

Mast : Mast A53/ T1 - 21

Mast : Mast A54/ T1 - 27

schematische Mastbilder sind beigefügt



Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Aufgelegte Spannungssysteme

Nennspannung :

System 1: 110 kV

System 2: 110 kV

maximaler betrieblicher Dauerstrom:

System 1: 1000 A

System 2: 1000 A

Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes erfolgt durch:

thermisch maximal zulässiger Dauerstrom gemäß DIN EN 50182 [5]

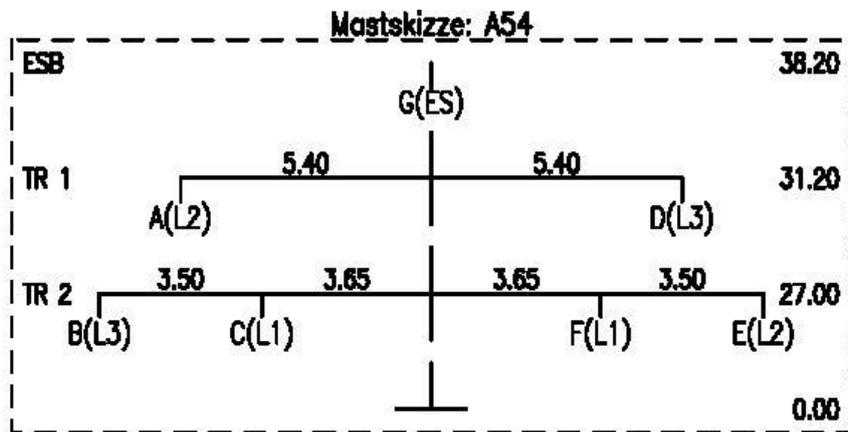
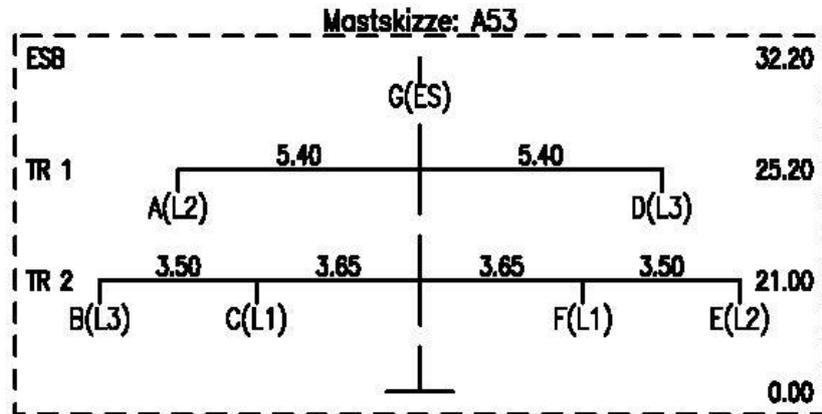
Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN VDE 0210:

System 1: 15,41 m

Bemerkung:

Mastbilder

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84



Phasenordnung:

Soll Zustand:

System 1: 110-kV-Leitung Maisach – Aichach: A (L2) / B (L3) / C (L1)

System 2: 110-kV-Leitung Maisach – Aichach: D (L3) / E (L2) / F (L1)

(L1 = 0°; L2 = 240°; L3 = 120°)

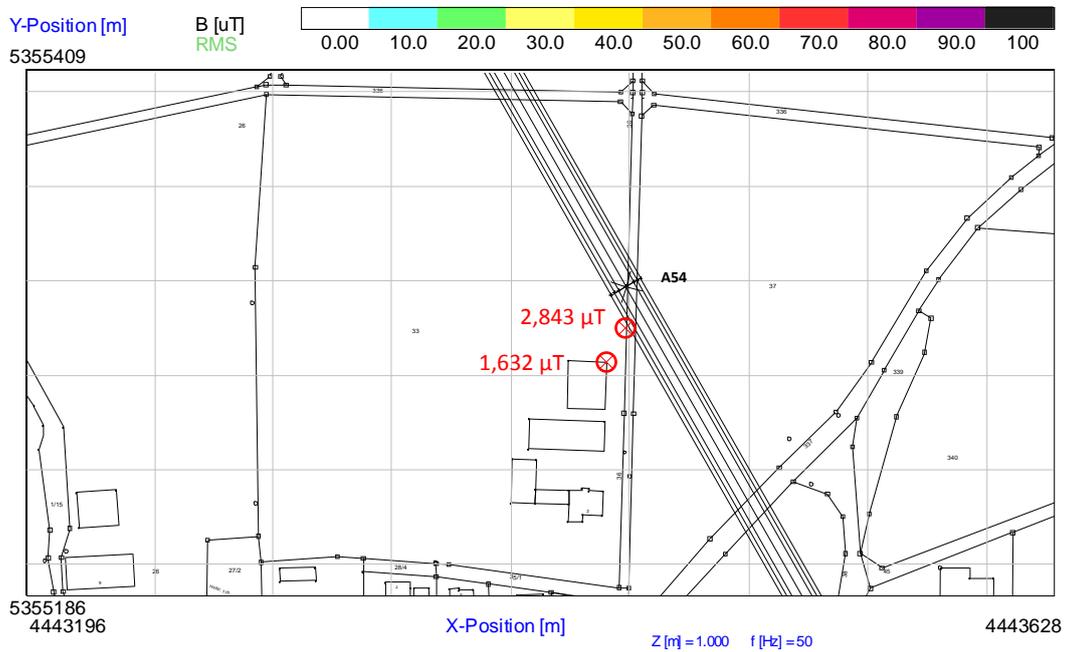
Seilbelegung:

Leiterseil: System 1 / System 2: 3 x 1 565 - AL1 / 72 - ST1A

ES: 92 - AL3 / 49 - A20SA

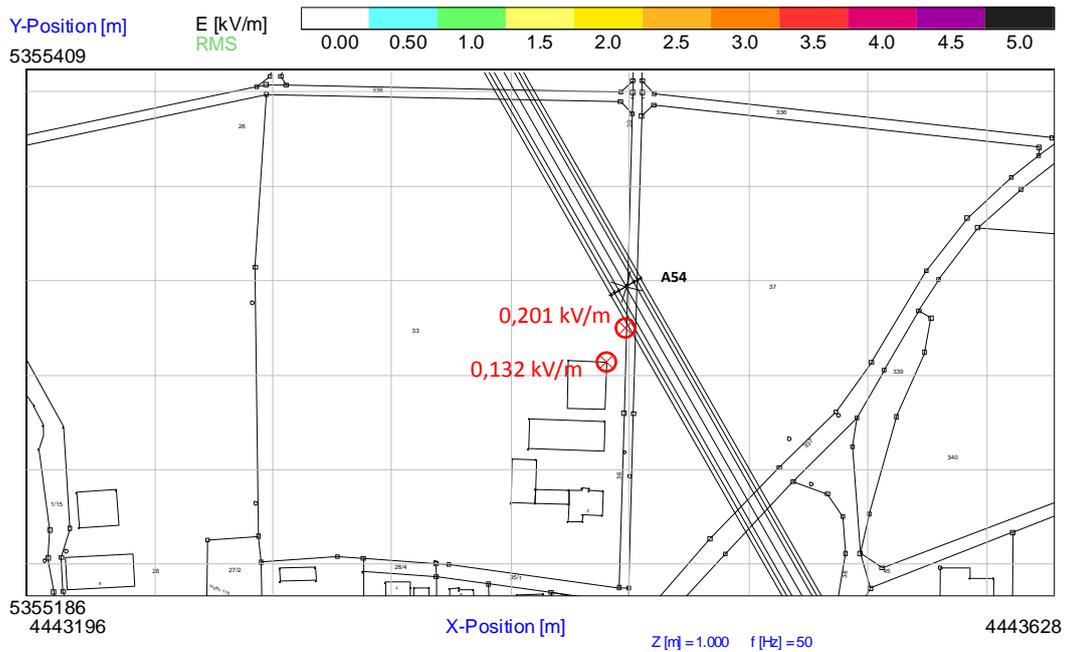
Darstellung der Isolinien im Spannungsfeld

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 ; von Mast A53 nach Mast A54
Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK



NEW.GEO 10.04.2018 17:26:12

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 ; von Mast A53 nach Mast A54
Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK



NEW.GEO 10.04.2018 17:26:26

5.6 Datenblatt zur 110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 zwischen Mast A54 und Mast A55

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84

(Identifikationsnummer/Anlagenbezeichnung des Betreibers)

Typ der Freileitung: 50 Hz

Übertragungsleitung



Verteilungsleitung



Masttyp:

Mast : Mast A54/ T1 - 27

Mast : Mast A55/ T1 - 35

schematische Mastbilder sind beigefügt



Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Aufgelegte Spannungssysteme

Nennspannung :

System 1: 110 kV

System 2: 110 kV

maximaler betrieblicher Dauerstrom:

System 1: 1000 A

System 2: 1000 A

Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes erfolgt durch:

thermisch maximal zulässiger Dauerstrom gemäß DIN EN 50182 [5]

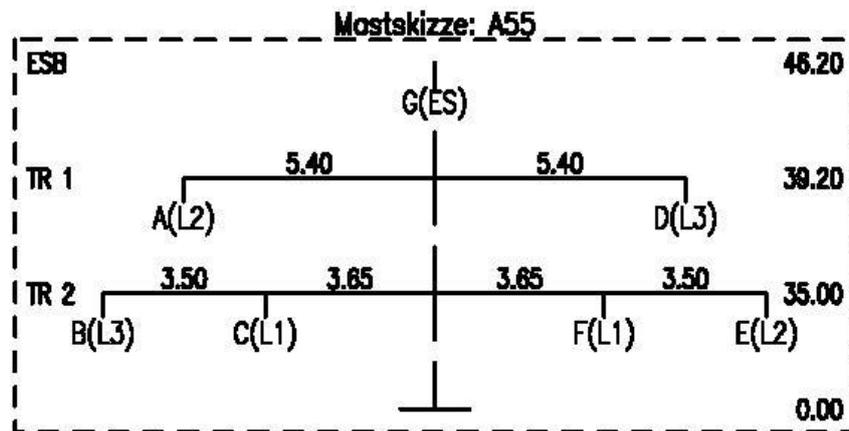
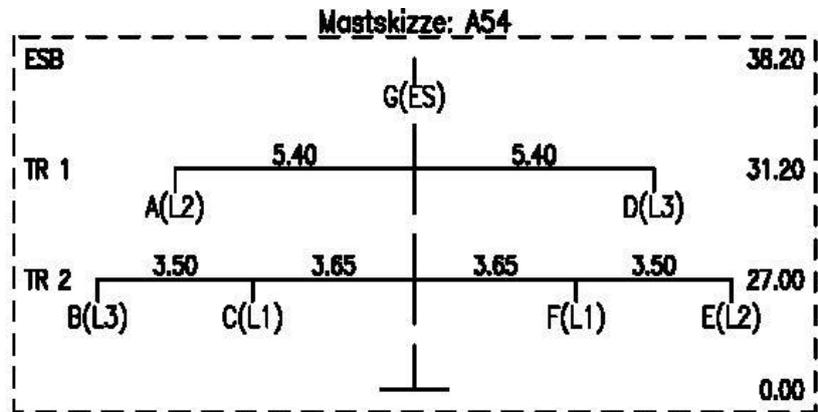
Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN VDE 0210:

System 1: 10,28 m

Bemerkung:

Mastbilder

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84



Phasenanordnung:

Soll Zustand:

System 1: 110-kV-Leitung Maisach – Aichach: A (L2) / B (L3) / C (L1)

System 2: 110-kV-Leitung Maisach – Aichach: D (L3) / E (L2) / F (L1)

(L1 = 0°; L2 = 240°; L3 = 120°)

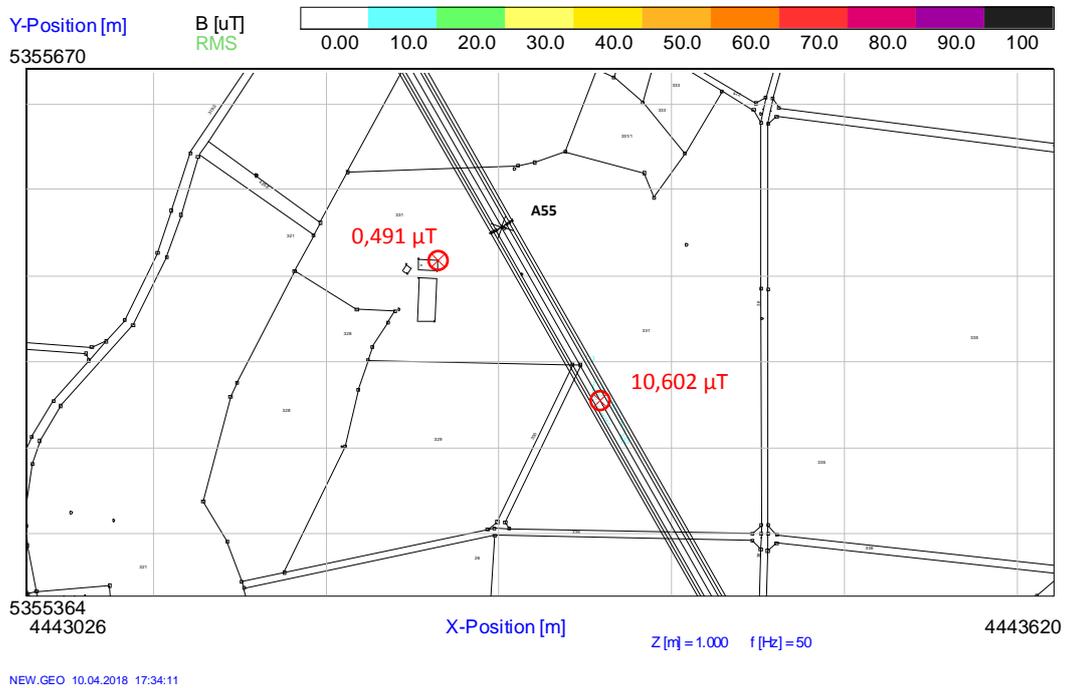
Seilbelegung:

Leiterseil: System 1 / System 2: 3 x 1 565 - AL1 / 72 - ST1A

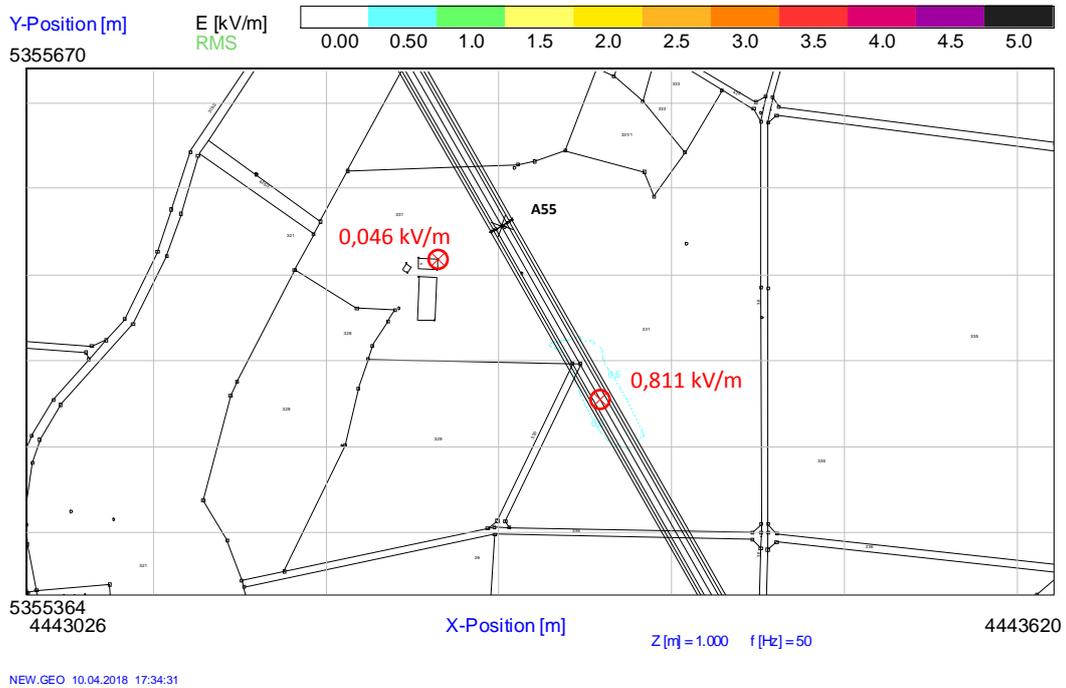
ES: 92 - AL3 / 49 - A20SA

Darstellung der Isolinien im Spannungsfeld

110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 ; von Mast A54 nach Mast A55
Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK



110-kV-Leitung Maisach – Aichach, LH-06-J84 ; von Mast A54 nach Mast A55
Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK



6. Ergebnisse

In 1 m Höhe über dem Erdboden wurden folgende Maximalwerte berechnet:

Spannfeld	magnetische Flussdichte [μT]	elektrische Feldstärke [kV/m]
Mast A29 - Mast A30	5,298	0,473
Mast A42 - Mast A43	10,242	0,781
Mast A48 - Mast A49	1,366	0,112
Mast A52 - Mast A53	8,526	0,639
Mast A53 - Mast A54	2,843	0,201
Mast A54 - Mast A55	10,602	0,811

→ Uneingeschränkte Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV

Grenzwerte nach 26. BImSchV betragen:

elektrische Feld:	5 kV/m
magnetische Flussdichte:	100 μT

7. Maßnahmenbewertung nach 26. BImSchVVwV

Gemäß der 26. BImSchVVwV sind die nachfolgenden technischen Möglichkeiten auf Umsetzung zu prüfen, um eine Minimierung der elektrischen und magnetischen Felder zu gewährleisten.

7.1 Abstandsoptimierung

Erhöhung der Masten:

Gemäß DIN EN 50341 ist für 110-kV-Freileitung ein minimaler Bodenabstand von 6 m einzuhalten. Dieser Bodenabstand wird in allen hier untersuchten Mastfeldern eingehalten und zum Teil deutlich überschritten.

Verringerung der Spannfeldlänge:

Eine Verringerung der Spannfeldlänge ist aufgrund der Standortgleichheit der Masten nicht möglich.

Stromkreis auf einer von einem maßgeblichen Minimierungsort abgewandten Traverse:

Beide Traversen sind mit je einem System belegt. Somit ist ein Wechsel der Traverse nicht möglich.

7.2 Elektrische Schirmung

Schirmflächen oder -leiter zwischen den spannungsführenden Leitungsteilen und einem maßgeblichen Minimierungsort als Bestandteil der Anlage (auch Erdseile):

Der Bau einer parallelen Leitung oder eine Änderung der Mastkopfgeometrie führt zu einer weiteren Inanspruchnahme von überspannten Flächen sowie zu tlw. erheblichen Mehrkosten. Da es sich um eine Zubeseilung und Masterneuerung auf gleichen Maststandorten handelt, ist ein Neubau einer parallelen Leitung nicht vorgesehen.

7.3 Minimieren der Seilabstände

Innerhalb eines bzw. zu anderen Stromkreisen

Durch Minimierung der Seilabstände innerhalb eines Stromkreises und zu anderen Stromkreisen kann es durch die daraus resultierende Phasenverschiebung zu einer gegenseitigen Aufhebung der magnetischen Felder kommen. Jedoch sind immer auch Mindestabstände zwischen den Leiterseilen einzuhalten, um Störfälle durch Wind, Eislasten und Regen zu vermindern. Weiterhin ist ein Mindestabstand zu Gestänge einzuhalten, um eine gefahrlose Besteigung des Mastes während des Betriebes gewährleisten zu können.

Schon aus Kostengründen ist der Anlagenbetreiber gewillt, die Abstände zwischen den Leiterseile möglichst gering zu halten. Deshalb sind die verwendeten Mastgeometrien nicht weiter optimierbar, eine weitere Minimierung der Seilabstände somit nicht realisierbar.

7.4 Optimieren der Mastkopfgeometrie

Variation der Mastkopfgeometrie

Bei der geplanten Leitung kommt das Donaumastgestänge zum Einsatz. Aufgrund der günstigen Anordnung der Außenleiter im Donaumastgestänge kommt es zu einer Minimierung der Werte der magnetischen Flussdichte.

7.5 Optimieren der Leiteranordnung

bestmögliche Feldkompensation durch entsprechende Optimierung der Phasenlage der Leiter/Leiterseile

Die Berechnung der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flussdichte erfolgte für die ungünstigste Phasenlage, welche innerhalb der Systeme auftreten kann. Alle Werte liegen auch in diesem Fall deutlich unterhalb der nach 26. BImSchV geforderten Grenzwerte.

Allgemein kann in Bezug auf die Optimierung der Leiteranordnung folgendes festgehalten werden. Eine allgemeingültige optimale Leiteranordnung zur Optimierung der elektrischen und magnetischen Felder gibt es nicht. Abhängig vom Beurteilungsort können unterschiedliche Leiteranordnungen zu wählen sein. Im Allgemeinen werden Leiteranordnungen in einem Netz so koordiniert und festgelegt, dass sich für dieses Netzgebilde geringstmögliche Unterschiede zwischen den Spannungen des Drehstromsystems ergeben. Insofern hat der Vorhabenträger für ein Neubauprojekt beziehungsweise eine Bestandsleitung nur geringe Freiheitsgrade, die feldoptimierte Leiteranordnung zu wählen. Eine Optimierung der Leiteranordnung kann unter Umständen zur Folge haben, dass es im gesamten Netz zu Anpassungen der Leiteranordnungen kommen kann. Umfangreiche Umbaumaßnahmen auf anderen Leitungen und in Umspannwerken könnte die Folge sein.

8. Berechnungsgrundlagen

Berechnungsgröße: ungestörtes magnetisches und elektrisches Wechselfeld unter max. Last entsprechend DIN EN 50341 und 26.BImSchV, Frequenz 50 Hz

maximale Leiterseiltemperatur von 80° - Soll Zustand

Phasenordnung (siehe Darstellung Mastbilder)

Berechnungsgrundlage: Berechnungen aus FM-Profil

Berechnungsmethode: als Horizontalschnitte 1,0 m über Grund für die magnetische Flussdichte und elektrische Feldstärke

Berechnungsraster: 1,0 m x 1,0 m

Programme: FM-Profil der SAG
WinField Release 2018 der FGEU mbH (Berlin)

Antragsunterlagen erstellt durch:

Leiferde, 02.05.2018

Ort, Datum

I2 Engineering GmbH
Am Egelingsberg 1
38542 Leiferde

I. A. S. Kime

Unterschrift / Stempel

9. Literatur

- [1] 26. BImSchV zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über elektromagnetische Felder in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266)
- [2] Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. Bundes-Immissionsschutzverordnung) in der Fassung des Beschlusses der 128. Sitzung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz am 17. Und 18. September 2014
- [3] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) vom 26. Februar 2016
- [4] Rechenprogramm WinField, EFC-400, Version 2018, der Firma Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie (FGEU), Berlin
- [5] DIN EN 50182 Leiter für Freileitungen, Leiter aus konzentrisch verseilten runden Drähten, Dez. 2001