



Immissionsbericht

Projekt / Vorhaben:

110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4

LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

Magnetische Flussdichte

erstellt durch die

Omexom Hochspannung GmbH

Auftraggeber:

Bayernwerk Netz GmbH
Lilienthalstraße 7
93049 Regensburg

Auftragnehmer:

Omexom Hochspannung GmbH
Technikzentrum
Business-Unit Planung Nord/Ost
Schulstraße 124
29664 Walsrode
Bearbeiter: Oliver Filter, Veit Kühnemund

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**
Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

Inhaltsverzeichnis

1	AUFGABENSTELLUNG	4
2	GRUNDLAGEN UND ERLÄUTERUNGEN	4
2.1	ALLGEMEINES	4
2.2	MAGNETISCHE FELDER	6
3	MINIMIERUNGSGEBOT	6
4	BERECHNUNGSPARAMETER UND IMMISSIONSORTE	7
4.1	BERECHNUNGSPARAMETER	7
4.2	UNTERSUCHUNG DER IMMISSIONEN	8
4.2.1	Untersuchung maßgebliche Immissionsorte gemäß 26. BimschV	8
4.2.2	Untersuchung des Minimierungsgebotes gemäß 26.BimschVVwV	11
4.2.2.1	<i>Minimieren der Kabelabstände</i>	11
4.2.2.2	<i>Optimieren der Leiteranordnung</i>	12
4.2.2.3	<i>Optimierung der Verlegegeometrie</i>	12
4.2.2.4	<i>Optimieren der Verlegetiefe</i>	13
5	BERECHNUNGSERGEBNISSE	14
6	ERGEBNISBEWERTUNG	15
6.1	SCHUTZ VOR GESUNDHEITLICHEN AUSWIRKUNGEN	15
6.2	ZUSAMMENFASSUNG	15
7	VERZEICHNIS DER ANHÄNGE	16
8	LITERATUR	17

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**
Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Berechnungsergebnisse der 110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4, Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4.....	14
Tabelle 2: Gegenüberstellung Ergebnisse elektrisches und magnetisches Feld zu Grenzwert.....	15

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Max. Berechnungspunkte des magnetischen Felds bei der Kapelle	9
Abbildung 2: Max. Berechnungspunkte des magnetischen Felds bei der Fischerhütte	10

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**
Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

1 Aufgabenstellung

Aufgrund der erhöhten Leistungseinspeisung und dem verstärkten Bau von erneuerbaren Energien Anlagen im Landkreis Kelheim plant die Bayernwerk Netz GmbH aus Gründen der Netzstabilität und zur Abführung bzw. Integration der in der Region erzeugten Erneuerbaren Energien (EE) den Neubau einer Erdkabeltrasse mit zwei Kabelsystemen zwischen dem UW Bachl und dem Abzweigmast mit Kabelübergangstraverse Mast 150n der 110-kV-Freileitung Sittling – Regensburg, Ltg.-Nr. LH-08-O1. Der Verlauf der ca. 7 km langen 110-kV-Kabeltrasse beginnt am neuen Mast 150n.

2 Grundlagen und Erläuterungen

2.1 Allgemeines

Für die Errichtung und den Betrieb von Niederfrequenzanlagen mit Nennspannungen größer 1 kV ist die 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) [1], Verordnung über elektromagnetische Felder in der Fassung der Bekanntmachung von 14. 08. 2013 BGBl.I, gültig.

Nach § 3 Abs. 2 der 26. BImSchV sind zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen Niederfrequenzanlagen, die nach dem 22. August 2013 errichtet worden sind, so zu errichten und zu betreiben, dass sie in ihrem Einwirkungsbereich an Orten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung die genannten Grenzwerte nicht überschreiten dürfen. Unabhängig der in der 26. BImSchV festgesetzten Grenzwerte für elektromagnetische Feldimmissionen besteht gemäß § 4 der 26. BImSchV i. V. m. mit der 26. BImSchVVwV ein Minimierungsgebot für 110-kV-Kabelleitungen, dessen Anwendung sich auf den Neubau von Anlagen und auf wesentliche Änderungen von Anlagen i. S. d. BImSchG bezieht. Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 26.02.2016 zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26.BImSchV (26. BImSchVVwV), in wel-

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**

Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

cher die ggf. in Frage kommenden Maßnahmen zur Minimierung konkret beschrieben sind, ist zu berücksichtigen.

Für das Vorhaben sind die mit der Maßnahme verbundenen Immissionen darzustellen und hinsichtlich der Einhaltung vorgeschriebener Richtwerte zu beurteilen. Hierbei handelt es sich um:

- Magnetische Flussdichte B

Festgelegte Untersuchungsabstände für Niederfrequenzanlagen:

- 110-kV-Kabel / Bewertungsabstand 1 m
- 110-kV-Kabel / Einwirkungsbereich 35 m

Folgender Grenzwert zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen ist für magnetische Feldimmissionen der Kabelleitungen festgesetzt, diese darf am maßgeblichen Immissionsort nicht überschritten werden:

- 100 μ T für die magnetische Flussdichte B

Die in der Verordnung genannten Grenzwerte basieren auf den von der Internationalen Strahlenschutzkommission für nichtionisierende Strahlung (ICNIRP) [3] und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) vorgeschlagenen Grenzwerten. Sie sollen dem Schutz sowie der Vorsorge der Allgemeinheit vor den Auswirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern dienen.

Die in Deutschland anzunehmenden Rahmenbedingungen für die Berechnungen und Beurteilungen geben die höchste betriebliche Anlagenauslastung vor (Nennlast). Im Betrieb werden die beantragten Leitungen jedoch aus netztechnischen Gründen nicht mit der zugrunde gelegten Nennlast betrieben, sondern nur mit etwa 60% der Nennlast. In einigen EU-Ländern werden andere Rahmenbedingungen zur Berechnung der Grenzwerte, wie z.B. der durchschnittliche Betriebsstrom, vorgeschrieben. Die hier genannten Werte sind daher nicht international vergleichbar.

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**

Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

2.2 Magnetische Felder

Ursache für das magnetische Feld ist der elektrische Strom. Bei niederfrequenten Feldern wird als zu bewertende Größe die magnetische Flussdichte herangezogen. Die Maßeinheit der magnetischen Flussdichte ist Tesla (T). Sie wird zweckmäßigerweise in Bruchteilen als Mikrotesla (μT) angegeben. Die magnetische Flussdichte steigt proportional mit der Stromstärke. Da die Stromstärke stark von der Netzbelastung abhängt, ergeben sich tages- und jahreszeitlich Schwankungen der magnetischen Flussdichte. Wie auch beim elektrischen Feld, hängt die magnetische Flussdichte von der Ausführung und der räumlichen Anordnung der Leiter, bzw. Erdseile, der Abstände zum Boden und zu geerdeten Bauteilen ab.

Bei Kabelleitungsabschnitten treten die stärksten magnetischen Felder direkt oberhalb des Leiters, welcher der Erdoberkannte am nächsten liegt, auf. Die Stärke des Feldes nimmt mit zunehmender seitlicher Entfernung schnell ab. Magnetfelder können anorganische und organische Stoffe nahezu ungestört durchdringen.

3 Minimierungsgebot

Grundsätzlich ist bei der Planung von Leitungen darauf zu achten, dass die entstehenden Immissionen minimiert werden. Im Abstand von 35 m vom äußeren Kabel einer Kabeltrasse (Einwirkungsbereich der Anlage) bzw. im Bereich zwischen der Trassenachse und dem Bewertungsabstand von 1 m befinden sich zwei maßgebliche Minimierungsorte, also ein Gebäude oder Grundstück im Sinne des § 4 Absatz 1 26. BImSchV (Wohnungen, Krankenhäuser, Schulen, Kindergärten, Kinderhorte, Spielplätze oder ähnliche Einrichtungen) sowie jedes Gebäude oder Gebäudeteil, das zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen (regelmäßig mehrere Stunden) bestimmt ist. Gemäß der Begründung zur 26. BImSchVV vom 03.03.2016 wurden die Minimierungsmaßnahmen der in Nr. 5 der 26. BImSchVV [4] aufgeführten technischen Möglichkeiten geprüft und erfüllt.

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**
Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

4 Berechnungsparameter und Immissionsorte

4.1 Berechnungsparameter

Für die Kabelleitung LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4 erfolgt ein Neubau. Die neue Kabelleitung wird mit dem Kabel-Schutzrohr DN180 (HDPE) verlegt. Auf der gesamten Kabelleitung werden 2 Systeme mit jeweils 3 Kabelleitern verlegt.

Für den derzeitigen Planungsstand ergibt sich folgende Konstellation:

Berechnungsparameter

Frequenz	50 Hz
Nennspannung	110-kV (Berechnungsspannung 123-kV)
max. Stromstärke	725 A
Phasenbelegung	Phasenführungsplan (L1-L2-L3:L1-L2-L3)
Leiterkabel	2x3x1 NA2XS(FL)2Y 2FO 1x1600RMS/70 76/132(145) kV
Kabel-Schutzrohr	DN180 (HDPE)

Das Verlegen des Kabels bzw. der Rohranlage wird in unterschiedlichen Verfahren durchgeführt. Es handelt sich hierbei um:

- offene Bauweise
- geschlossene Bauweise – Horizontalbohrverfahren
- geschlossene Bauweise – Bohrpressverfahren

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**

Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

4.2 Untersuchung der Immissionen

4.2.1 Untersuchung maßgebliche Immissionsorte gemäß 26. BImSchV

Im Sinne der 26. BImSchV wurden die maßgebenden Immissionsorten in den vorgegebenen Untersuchungsabständen (s. Kap. 2.1) bis zum äußeren Kabel im Bereich der geplanten 110-kV-Kabelleitung mit folgendem Ergebnis ermittelt:

Bewertungsabstand Planung

- keine relevanten Immissionsorte

Einwirkungsbereich Planung (relevante Immissionsorte):

- 2 Immissionsorte in Einwirkungsbereich wurden berechnet und betrachtet

Die genauen Berechnungsergebnisse der ermittelten Immissionen sind aus Anhang 1 zu entnehmen. Die genaue Lage der maßgebenden Immissionsorte in der Örtlichkeit ist aus den beiliegenden Lageplan (Abb.1 u. Abb.2) ersichtlich. Die Immissionsorte sind hier entsprechend im Plan markiert.

Eine Parallelleitung ist an den Immissionsorten nicht vorhanden und muss daher nicht berücksichtigt werden.

Die Berechnung der Immissionswerte erfolgte gemäß der LAI – „Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder“ Abs. II.2.4 [2] in 0,2 m Höhe über dem Erdboden.

Für die 110-kV-Erdkabelanlage ist der Immissions-Wirkungsbereich bedeutend geringer als bei Freileitungen und betrifft nur die magnetische Flussdichte. Aufgrund das die magnetische Flussdichte schnell abnimmt erfolgt die Berechnung in einem Regelprofil. Gemäß der LAI (Abs. II.2.4) [2] erfolgt diese in 20 cm über der Erdoberfläche.

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**

Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

Lagepläne

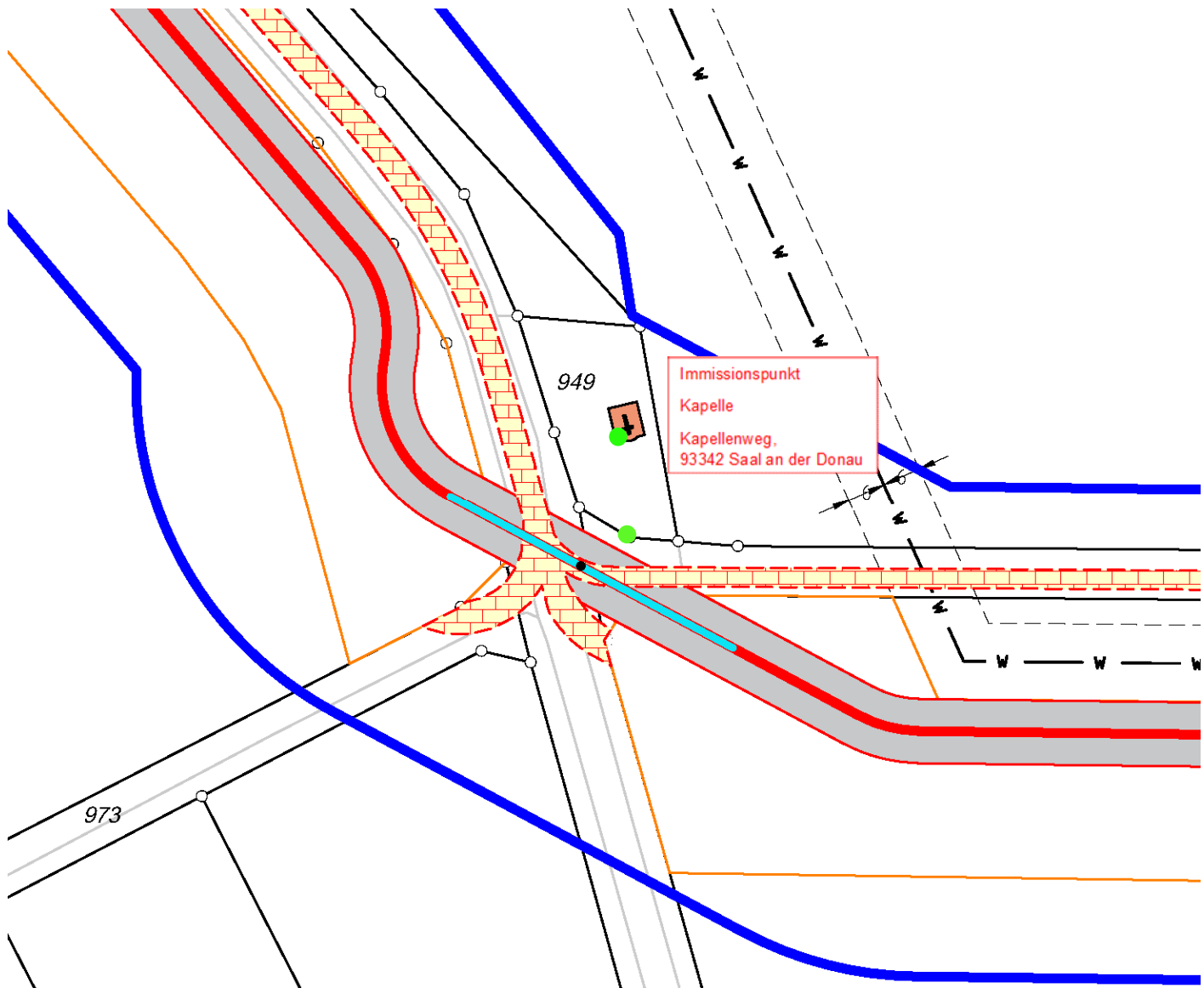


Abbildung 1: Max. Berechnungspunkte des magnetischen Felds bei der Kapelle

Lageplan Neubauleitung O1/3 u. O1/4 (rot/cyan)

Einwirkungsbereich nach 26. BImSchVwV (blau)

Immissionspunkte Gebäude und Flurstück (grün)

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**

Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

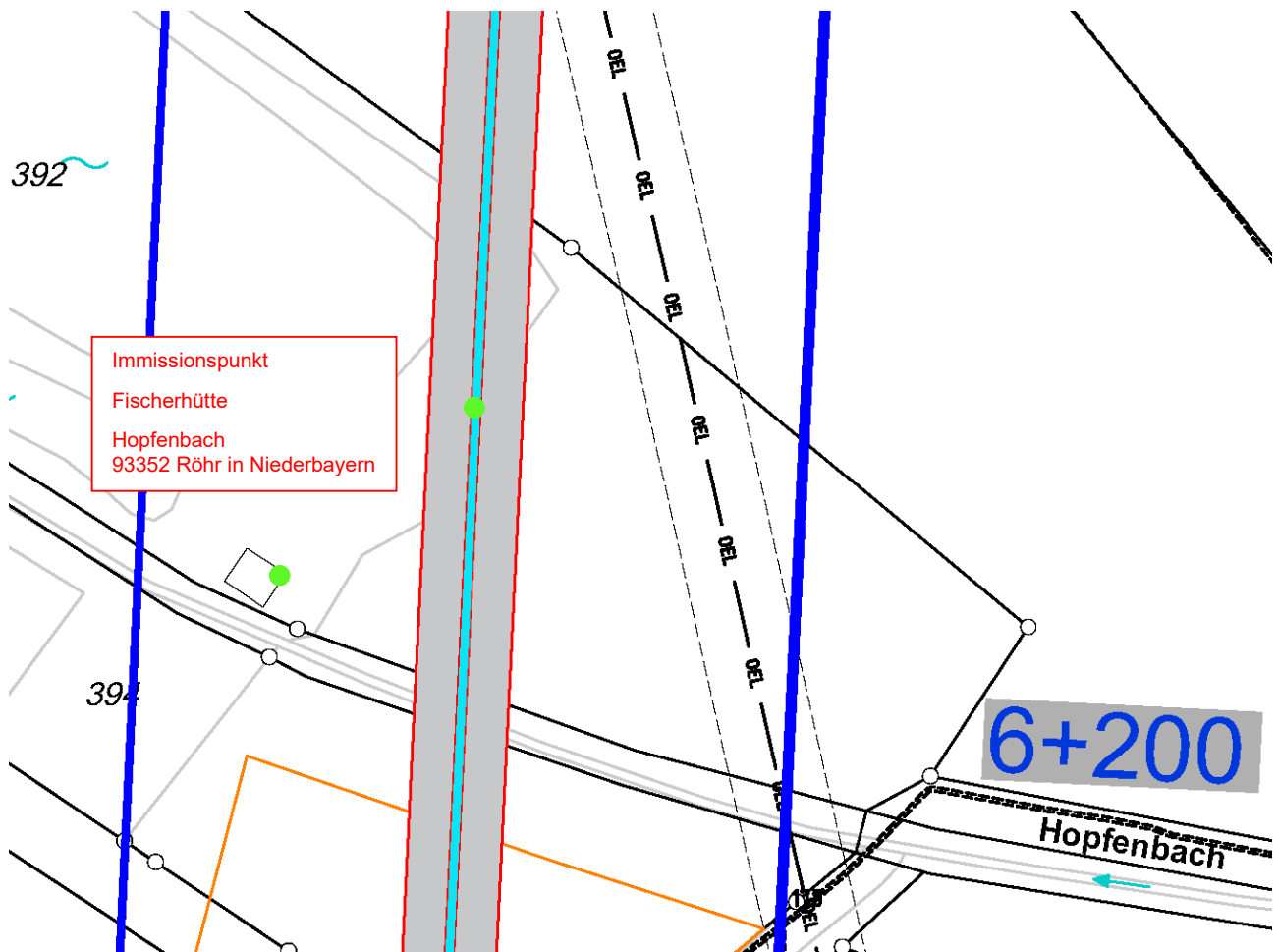


Abbildung 2: Max. Berechnungspunkte des magnetischen Felds bei der Fischerhütte

Lageplan Neubauleitung O1/3 u. O1/4 (cyan)

Einwirkungsbereich nach 26. BImSchVVwV (blau)

Immissionspunkte Gebäude und Flurstück (grün)

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**

Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

4.2.2 Untersuchung des Minimierungsgebotes gemäß 26.BImSchVVwV

Nach § 4 Abs. 2 der 26. BImSchV sind bei Neuerrichtung oder wesentlicher Änderung einer Erdkabelleitung die Möglichkeiten zur Minimierung des von der jeweiligen Anlage ausgehenden magnetischen Feldes nach dem Stand der Technik zu prüfen. Der Einwirkungsbereich einer 110-kV-Erdkabelanlage beträgt dabei entsprechend 26. BImSchVVwV [4] 35 m zu den ruhenden äußeren Kabelleitern.

Die nach Kapitel 5.3.2 des 26. BImSchVVwV zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten zur Minimierung sind zu prüfen und zu bewerten. Entsprechend den in Kapitel 3.1 der 26. BImSchVVwV vorgegebenen Randbedingungen zur Prüfung erfolgt diese für die festgelegte Trasse, d. h. eine alternative Trassenführung oder Standortalternativen der Maste sind ausdrücklich nicht Bestandteil der Minimierungsprüfung. Dennoch sei an dieser Stelle angemerkt, dass durch die Wahl der Trassenführung nur sehr geringe Feldstärkewerte an den maßgeblichen Minimierungsorten vorhanden sind (Tabelle 1).

4.2.2.1 Minimieren der Kabelabstände

Bei dieser Maßnahme sollen die Kabel mit möglichst geringem Abstand zueinander verlegt werden, hierzu gehört auch die Minimierung der Kabelabstände innerhalb eines Stromkreises und zu anderen Stromkreisen. Dabei ist darauf zu achten die Abstände der einzelnen Leiter nicht zu gering zu wählen, da sonst durch die thermische Belastung der einzelnen Erdkabel zu hoch werden kann und diese zerstört bzw. beschädigt werden. Zudem wirkt sich die erhöhte Wärmeentwicklung auf den Erdboden aus. Die Wirksamkeit der Maßnahme ist im Nahbereich der Anlage hoch, wird aber auch durch andere Parameter (Erdkabelgeometrie, Leiteranordnung) stark beeinflusst und nimmt mit zunehmendem Abstand zur Anlage ab.

Die bei der 110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4 verwendeten Kabelabstände sind bereits optimiert, d. h. die verwendeten Abstände wurden nur dort um das notwendige Maß vergrößert wo betriebliche Anforderungen (thermische Belastung) und Anforderungen der Arbeitssicherheit dies erforderlich machen.

Weitergehende Maßnahmen zur Minimierung der Erdkabelabstände hätten aufgrund der großen Abstände zwischen der Anlage und den maßgeblichen Minimierungsorten und den ohnehin sehr

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**

Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

geringen Immissionswerten nur eine äußerst geringe zusätzliche Reduktion der Feldstärken an den Minimierungsorten zur Folge und sind darüber hinaus nicht umsetzbar.

4.2.2.2 Optimieren der Leiteranordnung

Bei einer vorgegebenen geometrischen Anordnung der einzelnen Kabel wird die Anschlussreihenfolge der Drehstromleiter an die Erdkabel so gewählt, dass sich die von den Kabeln ausgehenden magnetischen Felder bestmöglich kompensieren.

Die Wirksamkeit dieser Maßnahme ist im Nahbereich der Anlage hoch, wird aber auch von anderen Anlagenparametern, wie der geometrischen Anordnung der einzelnen Kabel oder dem Leiterabstand beeinflusst. Ihre relative Wirksamkeit ist abhängig vom Leiterabstand und lässt außerhalb des Bewertungsabstands rasch nach.

Außerhalb des Bewertungsabstandes sind die Unterschiede zwischen den verschiedenen Phasenordnungen sehr gering. Daher bietet eine weitere Optimierung, insbesondere mit Hinblick auf die Abstände zwischen der Kabelleitung und den maßgeblichen Minimierungsorten und den ohnehin schon niedrigen Immissionswerten kein nennenswertes Minimierungspotential. Darüber hinaus hat die Prüfung des Minimierungspotentials einer etwaigen Optimierung der Leiteranordnung an den maßgeblichen Minimierungsorten (siehe Abb. 1 u. 2) lediglich eine minimale Änderung ergeben.

Eine weitere Optimierung hinsichtlich der maßgeblichen Minimierungsorte ist daher aus genannten Gründen nicht mehr verhältnismäßig.

4.2.2.3 Optimierung der Verlegegeometrie

Kabel werden so verlegt, dass die relative Position der einzelnen Kabel eine bestmögliche Kompensation der entstehenden magnetischen Felder ermöglicht. Sie können in einer Ebene – horizontal oder vertikal – oder im Dreieck verlegt werden. Dabei ist laut 26. BImSchVVwV Kapitel 5.3.2.3 für die Kompensation von magnetischen Felder grundsätzlich eine Anordnung im Dreieck vorteilhaft. Bei weiterer Entfernung von der Anlage sind nur noch marginale Unterschiede zwischen den Erdkabelgeometrien nachweisbar.

Bei der vorliegenden Leitung ist ausschließlich eine Dreiecksverlegung vorgesehen. Dies entspricht der optimalen Verlegegeometrie.

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**

Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

4.2.2.4 Optimieren der Verlegetiefe

Ziel dieser Maßnahme ist es, die Verlegetiefe der Erdkabel zu maßgeblichen Minimierungsorten zu vergrößern. Die Wirksamkeit dieser Maßnahme ist grundsätzlich im Nahbereich der Trasse hoch und nimmt mit zunehmendem Abstand zur Trasse ab, auch ist sie abhängig von der Bodenbeschaffenheit. Da sich keine maßgeblichen Minimierungsorte sehr nahe der Trasse befinden, bietet diese Maßnahme kein nennenswertes Minimierungspotential.

Wie in Tabelle 1 dargestellt, werden mit dieser Maßnahme auch im direkten Nahbereich der Erdkabelleitung der Grenzwert der 26. BImSchV mit $100 \mu\text{T}$ für magnetische Felder deutlich unterschritten.

Eine darüberhinausgehende Betrachtung hat keine nennenswerte Immissionsreduzierung zur Folge und hat bei größerer Verlegetiefe eine schlechtere Wärmeabfuhr mit möglichen Konsequenzen für Kabel und Boden zur Folge. Aufgrund des damit verbundenen Aufwandes und den negativen Auswirkungen auf andere Schutzgüter (Eingriff in den Boden) ist es somit unverhältnismäßig.

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**
 Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

5 Berechnungsergebnisse

Die Berechnung der magnetischen Flussdichte $B[\mu\text{T}]$ erfolgte in 0,2 m Höhe über dem Erdboden.

Tabelle 1: Berechnungsergebnisse der 110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4, Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

Leitung	Immissionsort	Abstand zum Gebäude	Abstand zum Flurstück	Magnetische Flussdichte Gebäude	Magnetische Flussdichte Flurstück
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4	Kapelle Flurstück 971 Gemarkung Reißing Kapellenweg, 93342 Saal an der Donau	Längenstation: 0+300	Längenstation: 0+300	1 μT	2 μT
		seitl. Abstand zur Achse: 19,5 m	seitl. Abstand zur Achse: 7,5 m		
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4	Fischerhütte Flurstück 392 Gemarkung Bachl Hopfenbach, 93352 Rohr in Niederbayern	Längenstation: 6+100	Längenstation: 6+100	1 μT	4 μT
		seitl. Abstand zur Achse: 19,4 m	seitl. Abstand zur Achse: 0 m		

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**

Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

6 Ergebnisbewertung

6.1 Schutz vor gesundheitlichen Auswirkungen

Die infolge des Leitungsbetriebs maximal zu erwartende magnetische Flussdichte ist im Folgenden den Grenzwerten gem. 26. BImSchV, Anhang 1-4 (zu § 3 Niederfrequenzanlagen) gegenübergestellt. Die Grenzwerte gelten an Orten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.

Der Maximalwert der magnetischen Flussdichte liegt deutlich unterhalb der nach 26. BImSchV geforderten Grenzwerte. Der Maximalwert wurde an dem naheliegendsten Punkt des Flurstücks ermittelt. Es zeigt, dass im Einwirkungsbereich an keiner Stelle mit einer Überschreitung der Grenzwerte zu rechnen ist. Die Anforderungen des Personenschutzes sind somit eingehalten. Es sind keine gesonderten Maßnahmen erforderlich.

Tabelle 2: Gegenüberstellung Ergebnisse elektrisches und magnetisches Feld zu Grenzwert

Leitung	Immission	Maximalwert der Flussdichte Gebäude	Maximalwert der Flussdichte Flurstück	Grenzwert 26. BImSchV
LH-08-O1/3 u. LH-08-O1/4	Magnetische Flussdichte	1 μT	4 μT	100 μT

6.2 Zusammenfassung

Die gesetzlich geforderten Grenzwerte gem. 26. BImSchV werden eingehalten. Es sind somit keine gesonderten Maßnahmen bzgl. des Schutzes der menschlichen Gesundheit erforderlich. Der Nachweis zur Vorsorge und dem Schutz der menschlichen Gesundheit ist mit der vorliegenden Untersuchung erbracht.

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**
Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

7 Verzeichnis der Anhänge

- Anhang 1 grafische Darstellungen der magnetischen Flussdichte der 110-kV-Kabelleitung,
Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4
- Anhang 2 Zertifizierungsbestätigung des Programms WinField

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben: **110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4**
Ltg. Nr. LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4

8 Literatur

- [1] 26. BImSchV – Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 16. Dezember 1996 in der Fassung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266)
- [2] Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder in der überarbeiteten Fassung gemäß Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz, 128. Sitzung 17. und 18. September 2014
- [3] ICNIRP GUIDELINES for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz). Published in: Health Physics, 99(6):818-836;2010.
- [4] 26. BImSchVVwV – Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV

Anhang 1

Projekt/Vorhaben: Neubau 110-kV Kabelleitung – Anschluss Bachl 3 u. 4, Ltg. Nr. LH-08-O1/3 u. LH-08-O1/4

magnetische Flussdichte B
Immissionsberechnung am Immissionsort Kapelle

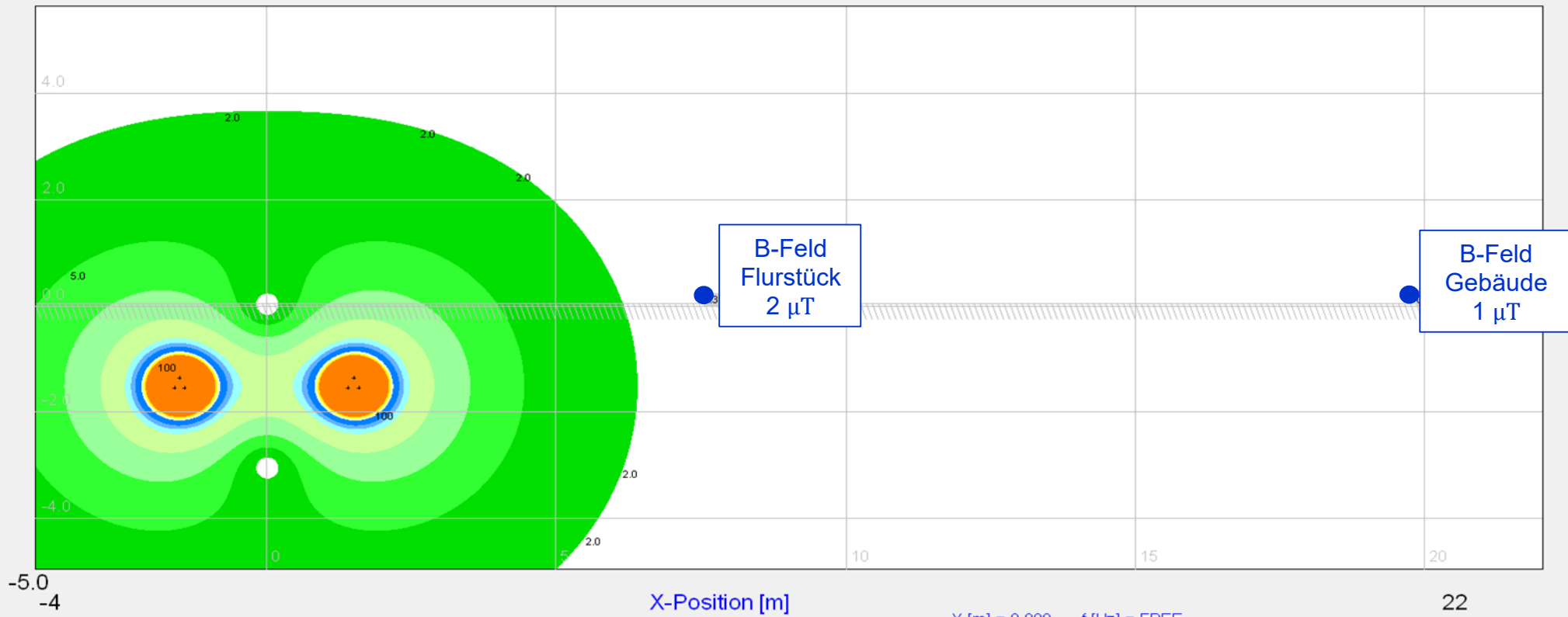
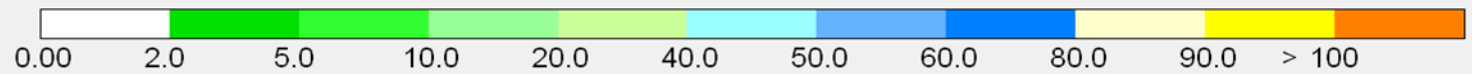
Magnetische Feldstärke

Z-Position [m]

5.6

B [uT]

RMS



Anhang 1

Projekt/Vorhaben: Neubau 110-kV Kabelleitung – Anschluss Bachl 3 u. 4, Ltg. Nr. LH-08-O1/3 u. LH-08-O1/4

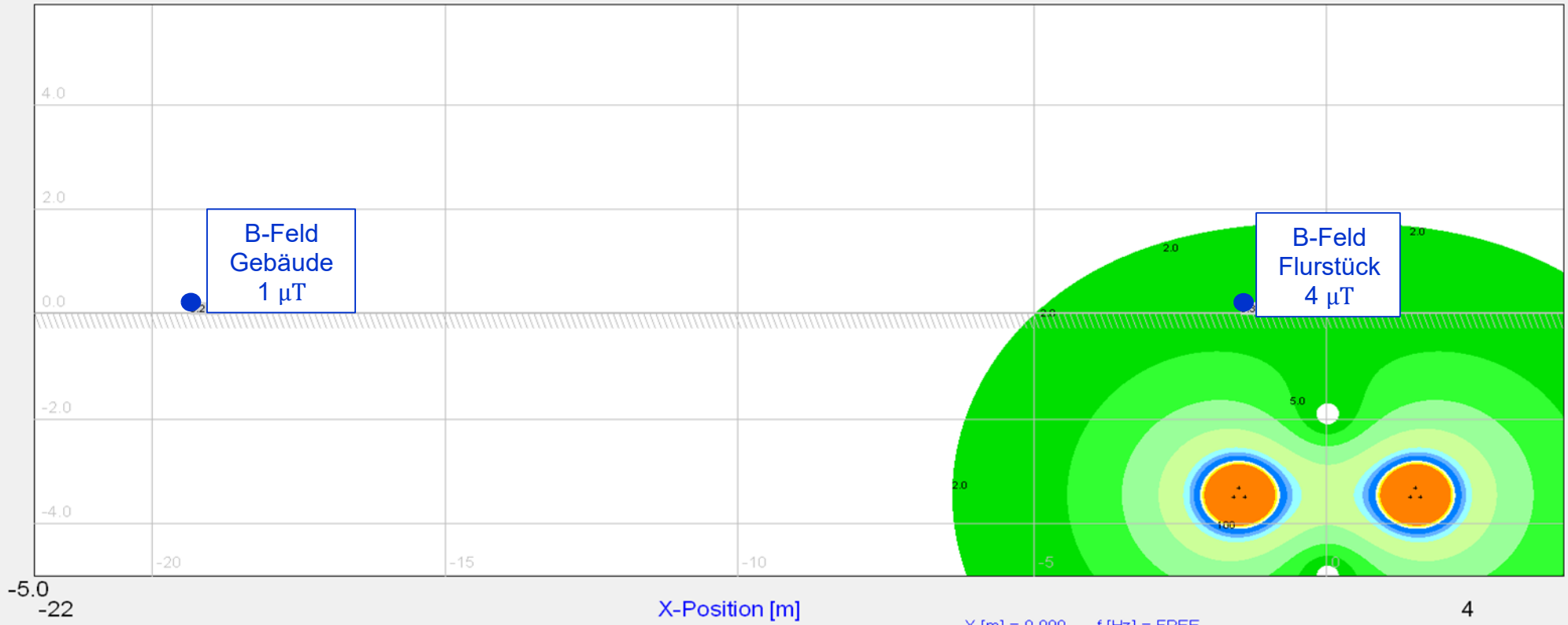
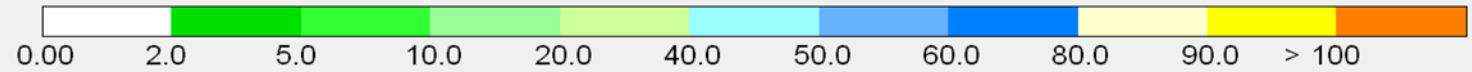
magnetische Flussdichte B
Immissionsberechnung am Immissionsort Fischerhütte

Magnetische Feldstärke

Z-Position [m]

5.9

B [μ T]
RMS



Forschungsgesellschaft für Energie und
Umwelttechnologie - FGEU mbH

Hersteller Zertifikat

(Genauigkeit der Feld-, Leistungsflußdichte- und Schallpegelberechnung)

WinField / EFC-400 - Electric and Magnetic Field Calculation

ISSUER:	FGEU mbH	SERIAL NUMBER:	*****
PRODUCT NAME:	WinField / EFC-400	ISSUE DATE:	1.9.2017
PRODUCT RELEASE DATE:	1.9.2017	VERSION:	>= V2018

Die Software ist konform zu DIN EN 50413 mit folgender Berechnungsgenauigkeit:

Der Fehler der Feldberechnung an geraden Leitern beim bestimmungsgemäßen Einsatz der Software ohne die Berücksichtigung von Störeinflüssen durch Bebauung, Bewuchs oder ferromagnetische Materialien etc. beträgt für die magnetische Flußdichte 0.00001% und für die elektrische Feldstärke 0.0001%. Der Fehler der Feldberechnung für gerade Antennen ohne Berücksichtigung von Störeinflüssen beträgt im Fernfeld 0.0001%. Beim Einsatz von Antennenpattern wird der Gewinn bis auf 1% Genauigkeit durch Integration der Pattern bestimmt. Werden segmentierte Elemente wie z.B. kreis- oder spulenförmige Strukturen verwendet, erhöht sich der geometrische Fehler entsprechend der Fehlerdokumentation im Benutzerhandbuch. In der vordefinierten Standardeinstellung beträgt der Berechnungsfehler der magnetischen Flußdichte, der magnetischen und elektrischen Feldstärke, der Leistungsflußdichte sowie des Schallpegels, für die in der Software Dokumentation vorgesehenen Anlagenarten und Betrachtungsfälle ohne Störeinflüsse, folglich maximal:

maximaler Berechnungsfehler = 1.4 %

Die Vernachlässigung der Störeinflüsse durch Bebauung, Bewuchs oder ferromagnetische Materialien ist für die im Personenschutz maßgeblichen Abstände unerheblich, da die Berechnung in diesem Fall dem von der 26. BImSchV ausdrücklich stattgegebenen konservativen Ansatz entspricht und den 'worst-case' darstellt.

Besonderheiten:

Bei der benutzerdefinierten Konstruktion von Anlagen kann der Fehler entsprechend Fehlerdokumentation im Anhang des Benutzerhandbuches kleiner oder größer sein. Insbesondere wirkt sich ein geometrischer Fehler der Größe x% bei Eingabe der Anlagenmaße und Anlagenposition aufgrund physikalischer Gesetzmäßigkeiten als Fehler der Größe 2x% in der Feldberechnung aus. Dies gilt grundsätzlich, d.h. auch für Messungen an einer Referenzanlage, wenn sogenannte baugleiche Anlagen geometrische Abweichungen wie z.B. differierende Aufstellorte, Wandstärken etc. aufweisen.

Eine Vergleichbarkeit mit Meßwerten an Anlagen ist grundsätzlich nur bedingt gegeben, da normgerechte Meßverfahren die Feldstärken über eine Fläche von 100 cm² mitteln, wodurch bereits eine Erhöhung der Feldstärken um bis zu 78% gegenüber punktueller Feldmessung oder Berechnung gegeben sein kann.

Dr. rer. nat. Olaf Plotzke

Forschungsgesellschaft
für Energie
und Umwelttechnologie GmbH

unabhängiger Sachverständiger für "Elektromagnetische Umweltverträglichkeit - EMVU" 65 Berlin, Tel 786 63 89, Fax 786 63 89

Yorkstr. 60, 10557 Berlin