

EMF Messbericht und gutachterliche Stellungnahme

Nr. 22086-1-R00

Messung elektromagnetischer Felder (50 Hz)

**Im Bereich des Bebauungsplan Nr. 82
- beidseitig des Erlenwegs, Kieferwegs und Kastanienwegs -
in 25469 Halstenbek**

Auftraggeber: Gemeinde Halstenbek
Gustavstraße 6
25469 Halstenbek

Ort der Messung: Bereiche des Bebauungsplan Nr. 82- beidseitig des Erlenwegs, Kieferwegs und Kastanienwegs - in 25469 Halstenbek unter einer Freileitungstrasse der Stromversorgung (110 kV).

Messdatum: 10.05.2022

| Messpersonal | Telefon | Fax | E-Mail |
|-------------------------------|----------------|---------------|------------------------|
| Dipl.-Ing. (FH) Jörg Plambeck | 040-76629-3421 | 040-76629-506 | jplambeck@tuev-nord.de |

Teilnehmer: ---

Zu Grunde liegende Normen und Spezifikationen:

DIN EN 50413

(VDE 0848-1) 2009

Grundnorm zu Mess- und Berechnungsverfahren der Exposition von Personen in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz)

26. BImSchV/2013:

26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Neufassung)

In Verbindung mit den Hinweisen zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder in der Fassung des Beschlusses der 128. Sitzung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz am 17. und 18. September 2014 in Landshut

Vorbemerkungen:

Derzeit wird ein Frequenzbereich von 0 Hz (Gleichstrom) - 300 GHz als Immissionsschutzbereich gesetzlich geregelt. Die Immissionsbeiträge der elektrischen und magnetischen Felder müssen über den gesamten Frequenzbereich berücksichtigt werden. In der Praxis werden Messungen an den maßgeblichen Einwirkungsorten (Expositionsbereichen) mit der jeweils stärksten Exposition durchgeführt. Das Verfahren zur Beurteilung der Exposition basiert auf dieser Festlegung der Expositionsbereiche und der Ermittlung möglicher EM-Felder. Deshalb gelten die folgenden Aussagen ausschließlich für die Beiträge der gemessenen Anlagen, den gemessenen Frequenzbereich (der sich insbesondere aus den Arbeitsfrequenzen der Anlagen ergibt) und die betrachteten Expositionsbereiche. Veränderungen an den Anlagenteilen oder zusätzlich installierte Anlagen im Expositionsbereich machen eine neue Bewertung notwendig.

Die Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das oben beschriebene Prüfobjekt bzw. auf die Messumgebung. Ohne schriftliche Genehmigung der TÜV NORD CERT GmbH darf der Messbericht nur vollständig und nicht auszugsweise veröffentlicht werden.

Sofern in diesem Bericht Aussagen zur Konformität getroffen werden, sind dazu Entscheidungsregeln nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, 7.8.6 angewandt worden. Sofern diese Entscheidungsregeln nicht bereits in den angewendeten Normen festgelegt sind, wurde in den Mess-/Prüfverfahren die diesem Bericht zugrunde liegen, die Prozedur 1 nach IEC Guide 115 ed.1.0 2007 (Berechnung der Messunsicherheit) angewendet.

Ort & Ausgabedatum:

Hamburg, 24. Mai. 2022

Freigegeben:

Erstellt:

Dr.-Ing. Thomas Weber
Leiter Laborbereich

Dipl.-Ing (FH) Jörg Plambeck
Prüfingenieur

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | ÄNDERUNGSVERZEICHNIS | 4 |
| 2 | AUFGABENSTELLUNG | 5 |
| 3 | MESSBEDINGUNGEN | 6 |
| 3.1 | Messkonzept | 6 |
| 3.2 | Messunsicherheit | 7 |
| 3.3 | Umgebungsbedingungen | 7 |
| 3.4 | Grenzwerte | 7 |
| 3.5 | Messorte | 8 |
| 4 | MESS-ERGEBNISSE | 13 |
| 5 | BEWERTUNG DER MESS-ERGEBNISSE UND GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME | 17 |
| 6 | LISTE DER MESSGERÄTE | 17 |

1 Änderungsverzeichnis

| Revision | Ausgabedatum | Ersteller | Änderungsinhalt |
|----------|--------------|------------------------------|-----------------|
| 00 | 24.05.2022 | Dipl.-Ing (FH) Jörg Plambeck | Erstausgabe |
| --- | --- | --- | --- |
| --- | --- | --- | --- |

Tabelle 1-1: Änderungsverzeichnis

Hinweis: Wenn das Dokument per Revisionsnummer geändert worden ist, sind alle Vorläuferdokumente nicht mehr gültig und zu vernichten.

2 Aufgabenstellung

Auf dem Gelände des Bebauungsplans Nr. 82- beidseitig des Erlenwegs, Kieferwegs und Kastanienwegs – in Halstenbek verläuft eine 110 kV – Freileitungstrasse der Stromnetz Hamburg GmbH. Die Freileitung besteht aus 4 Leitungssystemen (Systeme 40, 41, 44 und 45) von denen z.Zt. das System 45 nicht angeschlossen ist (gemäß Auskunft der Stromnetz Hamburg GmbH vom 11 Mai 2022).

Der Auftraggeber benötigt im Rahmen des laufenden Bebauungsplanverfahren Nr. 82 ein EMF-Gutachten, um die von dieser Stromtrasse erzeugten niederfrequenten magnetischen und elektrischen Felder darzustellen, und um diese im Hinblick auf gesundheitliche Risiken für die Allgemeinbevölkerung zu überprüfen.

Hierzu wurden repräsentative Messpunkte im Einwirkungsbereich der Freileitungstrasse ausgewählt. Diese wurden so gewählt, dass die maximalen Emissionen der 110 kV Leitungen im betreffenden Gebiet bis zu einer Höhe von 6 m über Grund (Bodenniveau) berücksichtigt werden (Worst-Case-Analyse).

Für den Schutz der **Allgemeinbevölkerung** gelten derzeit die gesetzlich festgelegten Grenzwerte der **26. BImSchV** für Orte, an denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten.

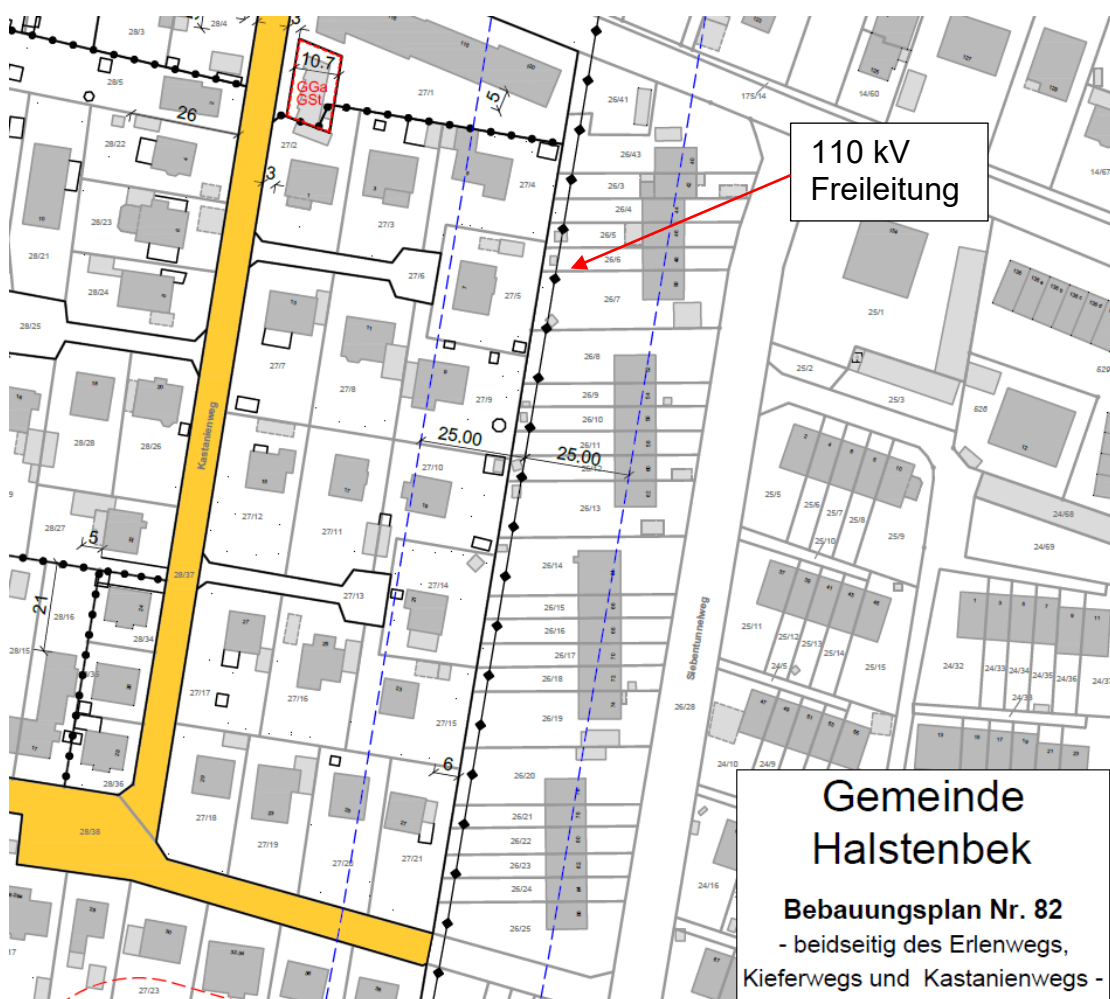


Bild 2-1: Verlauf der 110 kV Freileitungstrasse im betreffenden Bebauungsgebiet

3 Messbedingungen

3.1 Messkonzept

An allen Messpunkten wurden räumliche Maximalwerte der magnetischen Flussdichte und der elektrischen Feldstärke bei den vorhandenen Frequenzen (50 Hz) ermittelt. Dabei wurde jeweils der maximale Kurzzeit-Effektivwert (als „Max-Hold-Funktion“) mit dreidimensionalen Sonden bestimmt. Das Ergebnis entspricht der effektiven Ersatzfeldstärke für den dreidimensionalen Feldstärke-Vektor. An allen Messorten betrug die Messhöhe der Sonde 1,5 m und 6 m über dem Erdboden.

Während die elektrische Feldstärke zeitlich konstant ist und nur räumlich variiert, verändert sich der Wert der magnetischen Flussdichte auch mit der Zeit, da unterschiedliche Stromstärken in den Leitern der Anlagen zu unterschiedlichen magnetischen Flussdichten führen. Bei der Messung der magnetischen Flussdichte wurde deshalb die aktuelle Stromlast der jeweiligen Anlage berücksichtigt. Zur Ermittlung der maximal möglichen magnetischen Flussdichte (bei maximal möglicher Stromlast) ist der Messwert mit dem Faktor zu multiplizieren, der sich aus dem Verhältnis von maximal möglicher zu aktuell vorhandener Stromlast ergibt. Die maximal mögliche Last ergibt sich aus der Nennleistung der Anlagen, welche durch den Nennstrom (Maximalstrom) der Leitungen bestimmt wird.

Die betreffende 110 kV Freileitungstrasse besteht aus den 4 Leitungssystemen 40, 41, 44 und 45 und verbindet die Schaltanlagen Hamburg-Nord und Hamburg-West. Die Leitung 45 ist z.Zt. nicht angeschlossen. Laut Angabe der Stromnetz Hamburg GmbH wird die Leitung 45 erst in einigen Jahren, nach Abschluss eines Netzprojektes angeschlossen.

Die minimalen Auslastungen der Leitungen betragen zum Zeitpunkt der Messungen 9,1 % auf Leitung 40, 14,3 % auf Leitung 41 und 14,0 % auf Leitung 44. Diese prozentualen Angaben beruhen auf den uns zur Verfügung stehenden Leitungsdaten des Netzbetreibers, welche nicht detailliert weitergegeben werden dürfen.

Daraus ergibt sich ein „worst case“ Hochrechnungsfaktor von 11,0 (minimale Auslastung von 9,1% hochgerechnet auf 100%).

Generell ist anzumerken, dass die theoretischen Maximalwerte in der Praxis nicht erreicht werden. Vielmehr sind die zum Zeitpunkt der Messungen vorhandenen Stromlasten, gemäß Aussage des Betreibers, typisch für diese Freileitung.

Zur Information:

Die Mittelwerte der Auslastungen für das Jahr 2021 betragen 10,2 % für Leitung 40, 10,2 % für Leitung 41 und 8,6 % für Leitung 44.

Die Spitzenwerte der Auslastungen für das Jahr 2021 betragen 26,6 % für Leitung 40, 29,1 % für Leitung 41 und 20,8 % für Leitung 44.

3.2 Messunsicherheit

Die gesamte Messunsicherheit ergibt sich aus der mathematisch-statistischen Verteilung der einzelnen Messunsicherheiten der verwendeten Mess- und Prüfsysteme. Dabei wird angenommen, dass alle Einzelfehler zufällig aber nicht zwangsläufig normal verteilt sind, wobei allerdings der Gesamtfehler als normalverteilt angenommen wird (RSS=Root-Sum-of-the-Squares entspricht der Messunsicherheit, die mit 68% Wahrscheinlichkeit nicht überschritten wird).

Für die Immissionsschutzmessung (B- und E-Felder) kann die kombinierte Standardabweichung von $RSS = \pm 2,2 \%$ angegeben werden.

Die Messunsicherheit Δ , die mit 95% Wahrscheinlichkeit nicht überschritten wird errechnet sich aus $2 \times RSS$: $\Delta = \pm 4,4 \%$

Die Messunsicherheit wurde bei den angegebenen Messwerten nicht berücksichtigt. Wenn diese berücksichtigt werden soll, müssen die Messwerte um 4,4% vergrößert werden.

3.3 Umgebungsbedingungen

Die Messungen fanden am 10.05.2022 zwischen 10:15 und 13:45 Uhr statt.

Die Außentemperatur betrug während der Messungen 24 °C, die relative Luftfeuchtigkeit 45 % und der Luftdruck 1016 hPa. Es war bewölkt und trocken.

3.4 Grenzwerte

Die Grenzwerte für 50-Hz-Felder, die hier zur Anwendung kommen, betragen:

| Spezifikation | elektr. Feldstärke [V/m] (Volt pro Meter) | magnet. Flussdichte [μ T] (Mikro Tesla) |
|------------------------------------|---|--|
| 26. BlmSchV (Allgemeinbevölkerung) | 5000 | 100 |

Tabelle 3-1: Grenzwerte für 50 Hz (Effektivwerte)

3.5 Messorte

Die Immissionsschutzmessungen wurden an den folgenden beschriebenen und in den Bildern 3-3 bis 3-5 exemplarisch dargestellten Messpunkten durchgeführt. Die Messpunkte wurden in 3 Messreihen aufgeteilt. Alle Messreihen verlaufen senkrecht zur Freileitungstrasse.

Die Messreihen 1 und 2 wurden auf der Höhe des größten Durchhangs der Leiterseile durchgeführt. Hier sind aufgrund des geringeren Abstands der Leiterseile über dem Boden die höchsten magnetischen und elektrischen Felder zu erwarten. Da das Gebiet im Bereich der Freileitung bebaut ist, wurden für diese Messreihen zusammen mit dem Auftraggeber 2 Grundstücke ausgewählt, welche möglichst viel freien Raum für die Messungen bieten und sich ungefähr mittig zwischen 2 Masten der Freileitungstrasse befinden (größter Durchhang). Aufgrund der Bebauung bzw. des Bewuchses konnte ein Abschnitt von ca. 4 m im Bereich der Mittelachse der Freileitung nicht gemessen werden.

Daher wurde zusätzlich die Messreihe 3 unterhalb bzw. neben der Freileitung auf dem Bürgersteig des Kiefernweges durchgeführt. Diese Messreihe befindet sich unmittelbar neben einem Mast der Freileitungstrasse. Somit sollten hier die Messwerte generell etwas kleiner sein, aber aufgrund der unbebauten freien Sicht zur Freileitung konnte hier lückenlos gemessen werden.

Auf den Grafiken mit den Messpunktzeihen sind der Übersichtlichkeit halber nicht alle Messpunkte eingetragen. In den Messergebnistabellen ist eine Beschreibung aller Messpunkte zu finden.



Bild 3-1: Messpunkt auf der Messreihe 1, Grundstück Kastanienweg 9 (exemplarisch)



Bild 3-2: Messpunkt auf der Messreihe 2, Grundstück Siebentunnelweg 52 (exemplarisch)



Bild 3-3: Messpunkt auf der Messreihe 3, Bürgersteig Kiefernweg (exemplarisch)

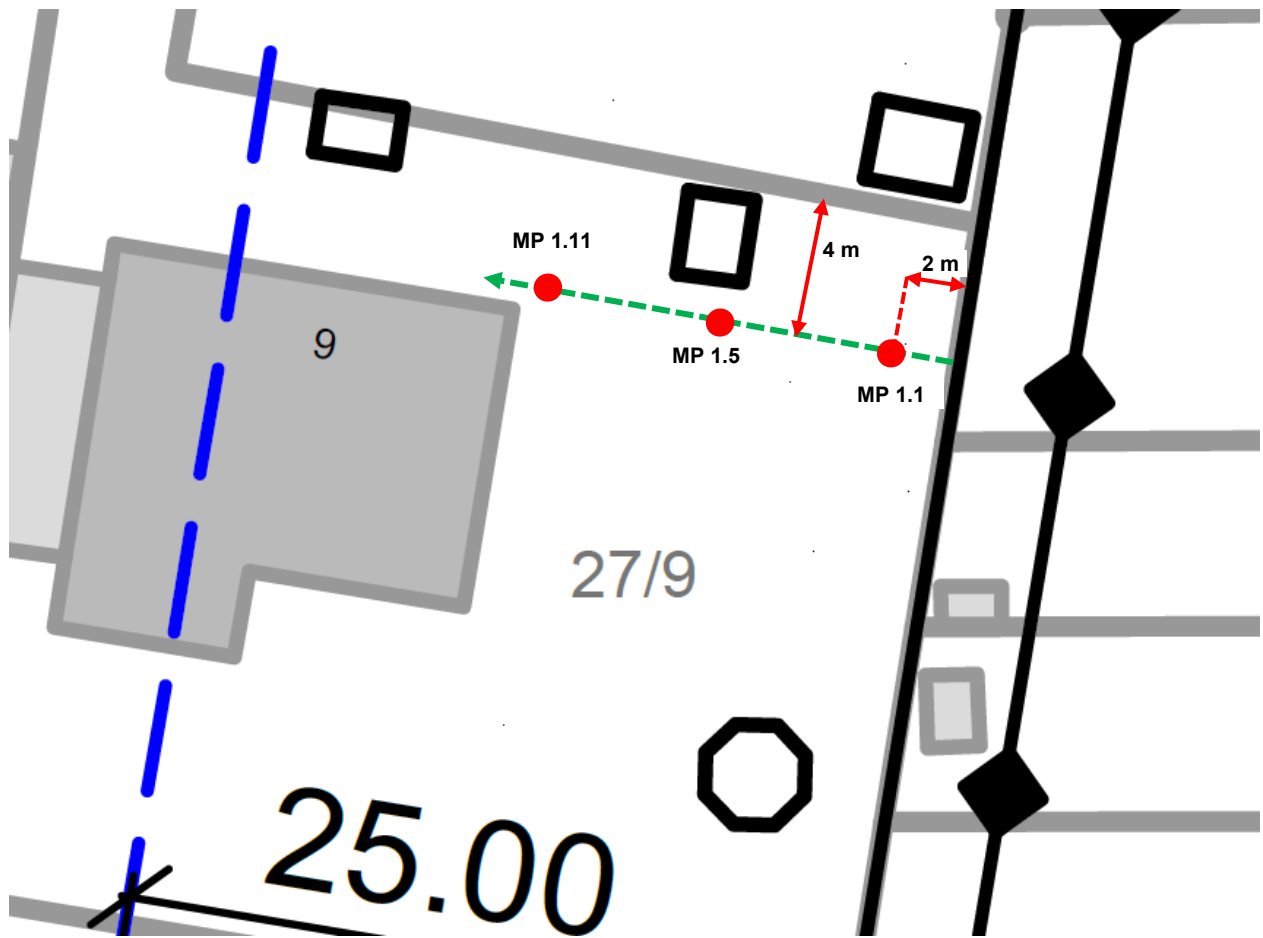


Bild 3-4: Messpunkte Grundstück Kastanienweg 9 (Messreihe 1)

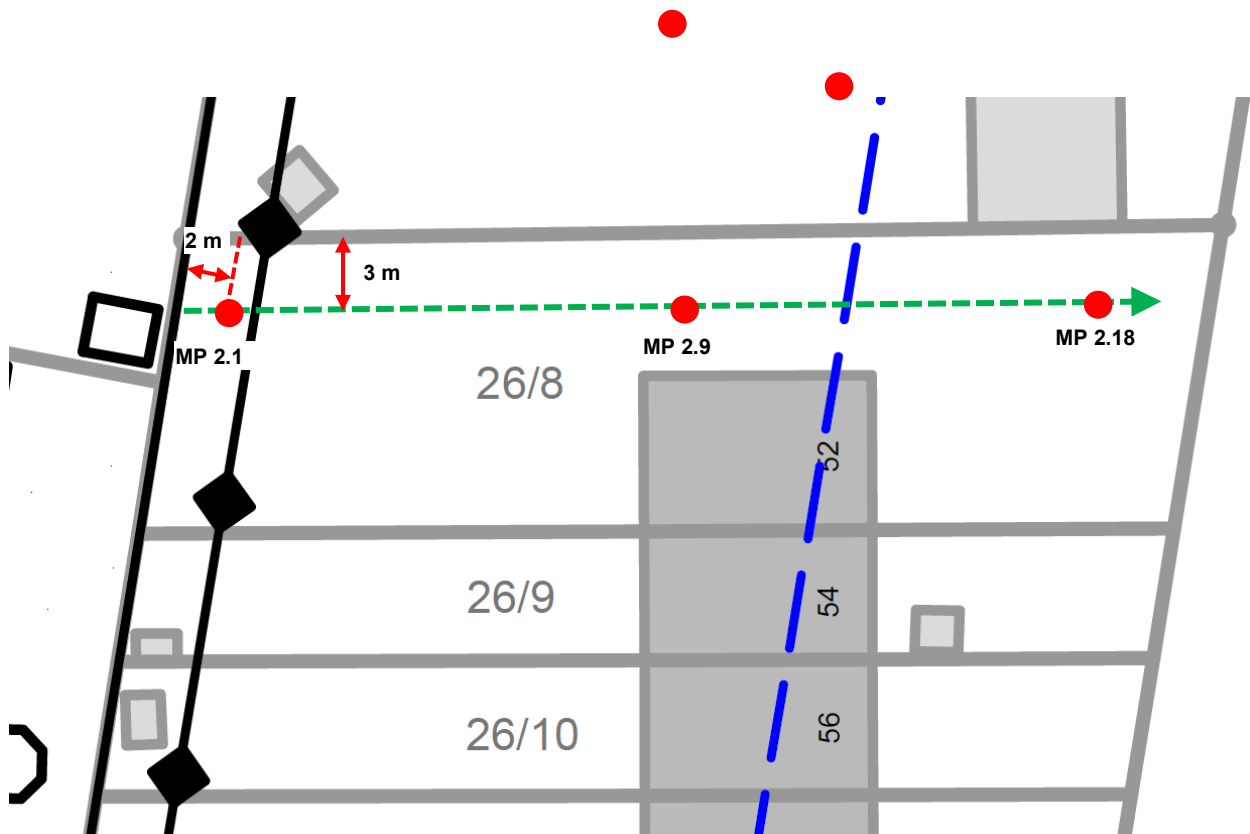


Bild 3-5: Messpunkte Grundstück Siebentunnelweg 52 (Messreihe 2)

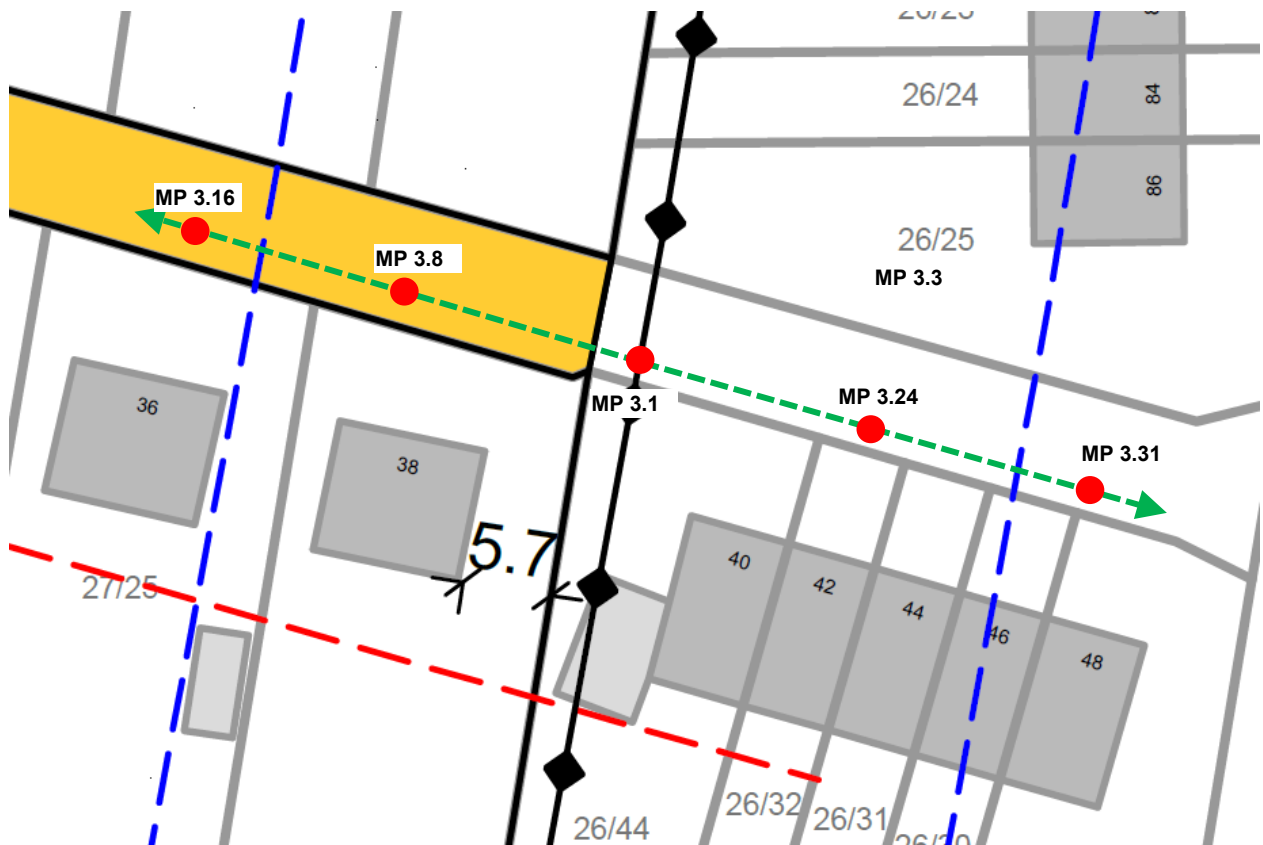


Bild 3-6: Messpunkte Bürgersteig Kiefernweg (Messreihe 3)

4 Mess-Ergebnisse

An den in Kapitel 3 aufgeführten Messpunkten wurde jeweils die maximale effektive magnetische Flussdichte und elektrische Feldstärke ermittelt. Die Ergebnisse werden in den nachfolgenden Tabellen aufgelistet. Die Bewertung erfolgte auf Basis der Grenzwerte der 26. BImSchV. Die Berechnung der maximalen magnetischen Flussdichte erfolgte gemäß Kapitel 3.1. mit Hilfe der maximalen Hochrechnungsfaktoren für die jeweilige Messreihe.

| MP | Beschreibung | Messhöhe [m] | Gemessene elektrische Feldstärke [V/m] | Gemessene magnetische Flussdichte [μ T] | Berechnete maximale magnetische Flussdichte [μ T] | 26. BImSchV Grenzwert eingehalten |
|------|---|--------------|--|--|--|-----------------------------------|
| 1.1 | Messreihe 1, Grundstück Kastanienweg 9, 2 m von der hinteren Grundstücksgrenze und ca. 4 m von der seitlichen Grenze. | 1,5 | 15 (Baum) | 0,85 | 9,4 | Ja |
| | | 6,0 | 278 | 1,33 | 14,6 | Ja |
| 1.2 | Messreihe 1, 1 m Abstand zum MP 1.1 | 1,5 | 20 (Baum) | 0,82 | 9,0 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 1.3 | Messreihe 1, 2 m Abstand zum MP 1.1 | 1,5 | 50 (Baum) | 0,85 | 9,4 | Ja |
| | | 6,0 | 370 | 1,43 | 15,7 | Ja |
| 1.4 | Messreihe 1, 3 m Abstand zum MP 1.1 | 1,5 | 36 (Baum) | 0,86 | 9,5 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 1.5 | Messreihe 1, 4 m Abstand zum MP 1.1 | 1,5 | 98 | 0,84 | 9,2 | Ja |
| | | 6,0 | 490 | 1,49 | 16,4 | Ja |
| 1.6 | Messreihe 1, 5 m Abstand zum MP 1.1 | 1,5 | 125 | 0,84 | 9,2 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 1.7 | Messreihe 1, 6 m Abstand zum MP 1.1 | 1,5 | 142 | 0,80 | 8,8 | Ja |
| | | 6,0 | 812 | 1,47 | 16,2 | Ja |
| 1.8 | Messreihe 1, 7 m Abstand zum MP 1.1 | 1,5 | 146 | 0,80 | 8,8 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 1.9 | Messreihe 1, 8 m Abstand zum MP 1.1 | 1,5 | 136 | 0,81 | 8,9 | Ja |
| | | 6,0 | 617 | 1,43 | 15,7 | Ja |
| 1.10 | Messreihe 1, 9 m Abstand zum MP 1.1 | 1,5 | 130 | 0,79 | 8,7 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 1.11 | Messreihe 1, 10 m Abstand zum MP 1.1 | 1,5 | 120 | 0,80 | 8,8 | Ja |
| | | 6,0 | 698 | 1,34 | 14,7 | Ja |

Tabelle 4-1: Messergebnisse und Bewertung, Grundstück Kastanienweg 9 (Messreihe 1).

Anmerkung: Aufgrund der relativ homogenen Feldverteilung wurde für die Messung in 6 m Höhe ein Messabstand von 2 m zwischen den Messpunkten auf der Messreihe gewählt.

| MP | Beschreibung | Messhöhe [m] | Gemessene elektrische Feldstärke [V/m] | Gemessene magnetische Flussdichte [μ T] | Berechnete maximale magnetische Flussdichte [μ T] | 26. BImSchV Grenzwert eingehalten |
|------|---|--------------|--|--|--|-----------------------------------|
| 2.1 | Messreihe 1, Grundstück Siebentunnelweg 52, 2 m von der hinteren Grundstücksgrenze und ca. 3 m von der seitlichen Grenze. | 1,5 | 30 (Baum) | 0,84 | 9,2 | Ja |
| | | 6,0 | 224 | 1,05 | 11,6 | Ja |
| 2.2 | Messreihe 2, 2 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 30 | 0,82 | 9,0 | Ja |
| | | 6,0 | 181 | 0,94 | 10,3 | Ja |
| 2.3 | Messreihe 2, 4 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 34 | 0,82 | 9,0 | Ja |
| | | 6,0 | 150 | 0,91 | 10,0 | Ja |
| 2.4 | Messreihe 2, 6 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 32 | 0,86 | 9,5 | Ja |
| | | 6,0 | 144 | 1,09 | 12,0 | Ja |
| 2.5 | Messreihe 2, 8 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 28 | 0,91 | 10,0 | Ja |
| | | 6,0 | 130 | 1,17 | 12,9 | Ja |
| 2.6 | Messreihe 2, 10 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 24 | 0,96 | 10,6 | Ja |
| | | 6,0 | 115 | 1,54 | 16,9 | Ja |
| 2.7 | Messreihe 2, 12 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 17 (Baum) | 1,01 | 11,1 | Ja |
| | | 6,0 | 213 | 1,73 | 19,0 | Ja |
| 2.8 | Messreihe 2, 14 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 5 (Baum) | 1,08 | 11,9 | Ja |
| | | 6,0 | 307 | 1,84 | 20,2 | Ja |
| 2.9 | Messreihe 2, 16 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 47 (Baum) | 1,04 | 11,4 | Ja |
| | | 6,0 | 437 | 1,85 | 20,4 | Ja |
| 2.10 | Messreihe 2, 18 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 99 (Baum) | 1,04 | 11,4 | Ja |
| | | 6,0 | 453 | 1,78 | 19,6 | Ja |
| 2.11 | Messreihe 2, 20 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 119 | 1,02 | 11,2 | Ja |
| | | 6,0 | 488 | 1,62 | 17,8 | Ja |
| 2.12 | Messreihe 2, 22 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 118 | 0,96 | 10,6 | Ja |
| | | 6,0 | 465 | 1,41 | 15,5 | Ja |
| 2.13 | Messreihe 2, 24 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 103 | 0,94 | 10,3 | Ja |
| | | 6,0 | 406 | 1,40 | 15,4 | Ja |
| 2.14 | Messreihe 2, 26 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 89 | 0,86 | 9,5 | Ja |
| | | 6,0 | 365 | 1,17 | 12,9 | Ja |
| 2.15 | Messreihe 2, 28 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 80 | 0,78 | 8,6 | Ja |
| | | 6,0 | 283 | 1,03 | 11,3 | Ja |
| 2.16 | Messreihe 2, 30 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 80 | 0,72 | 7,9 | Ja |
| | | 6,0 | 250 | 0,95 | 10,5 | Ja |
| 2.17 | Messreihe 2, 35 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 37 | 0,60 | 6,6 | Ja |
| | | 6,0 | 140 | 0,73 | 8,0 | Ja |
| 2.18 | Messreihe 2, 40 m Abstand zum MP 2.1 | 1,5 | 8 | 0,53 | 5,8 | Ja |
| | | 6,0 | --- (Baum) | 0,64 | 7,0 | Ja |

Tabelle 4-2: Messergebnisse und Bewertung, Grundstück Siebentunnelweg 52 (Messreihe 2).

| MP | Beschreibung | Messhöhe [m] | Gemessene elektrische Feldstärke [V/m] | Gemessene magnetische Flussdichte [μ T] | Berechnete maximale magnetische Flussdichte [μ T] | 26. BImSchV Grenzwert eingehalten |
|------|---|--------------|--|--|--|-----------------------------------|
| 3.1 | Messreihe 3a, Bürgersteig Kiefernweg, mittig der Freileitungstrasse | 1,5 | 32 | 0,82 | 9,0 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.2 | Messreihe 3a, 2 m Abstand zum MP 3.1, westliche Richtung | 1,5 | 31 | 0,81 | 8,9 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.3 | Messreihe 3a, 4 m Abstand zum MP 3.1, westliche Richtung | 1,5 | 37 | 0,79 | 8,7 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.4 | Messreihe 3a, 6 m Abstand zum MP 3.1, westliche Richtung | 1,5 | 52 | 0,77 | 8,5 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.5 | Messreihe 3a, 8 m Abstand zum MP 3.1, westliche Richtung | 1,5 | 63 | 0,78 | 8,6 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.6 | Messreihe 3a, 10 m Abstand zum MP 3.1, westliche Richtung | 1,5 | 78 | 0,79 | 8,7 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.7 | Messreihe 3a, 12 m Abstand zum MP 3.1, westliche Richtung | 1,5 | 95 | 0,76 | 8,4 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.8 | Messreihe 3a, 14 m Abstand zum MP 3.1, westliche Richtung | 1,5 | 116 | 0,73 | 8,0 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.9 | Messreihe 3a, 16 m Abstand zum MP 3.1, westliche Richtung | 1,5 | 142 | 0,72 | 7,9 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.10 | Messreihe 3a, 18 m Abstand zum MP 3.1, westliche Richtung | 1,5 | 156 | 0,70 | 7,7 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.11 | Messreihe 3a, 20 m Abstand zum MP 3.1, westliche Richtung | 1,5 | 169 | 0,65 | 7,2 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.12 | Messreihe 3a, 22 m Abstand zum MP 3.1, westliche Richtung | 1,5 | 179 | 0,66 | 7,3 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.13 | Messreihe 3a, 24 m Abstand zum MP 3.1, westliche Richtung | 1,5 | 174 | 0,68 | 7,5 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.14 | Messreihe 3a, 26 m Abstand zum MP 3.1, westliche Richtung | 1,5 | 164 | 0,69 | 7,6 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.15 | Messreihe 3a, 28 m Abstand zum MP 3.1, westliche Richtung | 1,5 | 150 | 0,68 | 7,5 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.16 | Messreihe 3a, 30 m Abstand zum MP 3.1, westliche Richtung | 1,5 | 133 | 0,62 | 6,8 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |

Tabelle 4-3: Messergebnisse und Bewertung, Bürgersteig Kiefernweg, (Messreihe 3a, westliche Richtung).

| MP | Beschreibung | Messhöhe [m] | Gemessene elektrische Feldstärke [V/m] | Gemessene magnetische Flussdichte [μ T] | Berechnete maximale magnetische Flussdichte [μ T] | 26. BImSchV Grenzwert eingehalten |
|------|---|--------------|--|--|--|-----------------------------------|
| 3.1 | Messreihe 3b, Bürgersteig Kiefernweg, mittig der Freileitungstrasse | 1,5 | 32 | 0,82 | 9,0 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.17 | Messreihe 3b, 2 m Abstand zum MP 3.1, östliche Richtung | 1,5 | 38 | 0,85 | 9,4 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.18 | Messreihe 3b, 4 m Abstand zum MP 3.1, östliche Richtung | 1,5 | 59 | 0,84 | 9,2 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.19 | Messreihe 3b, 6 m Abstand zum MP 3.1, östliche Richtung | 1,5 | 75 | 0,88 | 9,7 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.20 | Messreihe 3b, 8 m Abstand zum MP 3.1, östliche Richtung | 1,5 | 89 | 0,88 | 9,7 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.21 | Messreihe 3b, 10 m Abstand zum MP 3.1, östliche Richtung | 1,5 | 98 | 0,90 | 9,9 | Ja |
| | | 6,0 | 150 | 1,04 | 11,4 | Ja |
| 3.22 | Messreihe 3b, 12 m Abstand zum MP 3.1, östliche Richtung | 1,5 | 102 | 0,86 | 9,5 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.23 | Messreihe 3b, 14 m Abstand zum MP 3.1, östliche Richtung | 1,5 | 102 | 0,83 | 9,1 | Ja |
| | | 6,0 | 273 | 0,96 | 10,6 | Ja |
| 3.24 | Messreihe 3b, 16 m Abstand zum MP 3.1, östliche Richtung | 1,5 | 92 | 0,82 | 9,0 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.25 | Messreihe 3b, 18 m Abstand zum MP 3.1, östliche Richtung | 1,5 | 93 | 0,81 | 8,9 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.26 | Messreihe 3b, 20 m Abstand zum MP 3.1, östliche Richtung | 1,5 | 87 | 0,76 | 8,4 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.27 | Messreihe 3b, 22 m Abstand zum MP 3.1, östliche Richtung | 1,5 | 53 | 0,72 | 7,9 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.28 | Messreihe 3b, 24 m Abstand zum MP 3.1, östliche Richtung | 1,5 | 65 | 0,70 | 7,7 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.29 | Messreihe 3b, 26 m Abstand zum MP 3.1, östliche Richtung | 1,5 | 68 | 0,69 | 7,6 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.30 | Messreihe 3b, 28 m Abstand zum MP 3.1, östliche Richtung | 1,5 | 66 | 0,71 | 7,8 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |
| 3.31 | Messreihe 3b, 30 m Abstand zum MP 3.1, östliche Richtung | 1,5 | 56 | 0,67 | 7,4 | Ja |
| | | 6,0 | --- | --- | --- | --- |

Tabelle 4-4: Messergebnisse und Bewertung, Bürgersteig Kiefernweg, (Messreihe 3a, westliche Richtung).

Anmerkung: Die Messreihe 3 ergab aufgrund des größeren Abstandes zu den Leitungsseilen erwartungsgemäß kleinere Messwerte. Daher wurde die Messung in 6 m Höhe nur an den Messpunkten mit den größten Messwerten auf 1,5 m Messhöhe durchgeführt.

5 Bewertung der Mess-Ergebnisse und gutachterliche Stellungnahme

Die folgenden Aussagen gelten nur für die Beiträge der beschriebenen 110 kV Freileitungstrasse zur Exposition elektromagnetischer Felder bei der Netzfrequenz von 50 Hz unter Berücksichtigung der im Prüfbericht definierten Abstände (Messhöhe) zur Anlage.

Aus den in Kapitel 4 dargestellten Messwerten und **deren Extrapolation auf maximale Stromauslastung** ergibt sich:

Die für die Allgemeinbevölkerung gültigen Grenzwerte (26. BImSchV) für das elektrische Feld bzw. für die magnetische Flussdichte, ausgehend von der 110 kV Freileitungstrasse „Hamburg-Nord - Hamburg-West“, werden im Bereich des Bebauungsplan Nr. 82 eingehalten.

Elektrische Feldstärke:

Der Grenzwert wird am ungünstigsten Messort (MP 1.7, 6 m Messhöhe) mit 812 V/m in Bezug zum Grenzwert von 5000 V/m um den Faktor 6,2 unterschritten.

Magnetische Flussdichte:

Der Grenzwert wird am ungünstigsten Messort (MP 2.8, 6 m Messhöhe) mit 20,4 μT in Bezug zum Grenzwert von 100 μT um den um den Faktor 4,9 unterschritten.

6 Liste der Messgeräte

| Bezeichnung/ Marking | Hersteller/ Manufacturer | Typ/ Type | Seriennummer/ Serial-No. | Letzte Kal./ Last Cal. | Nächste Kal./ Next Cal. (± 1 Monat/ Month) | Nr. / No. |
|--------------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|---------------------------|---|--------------|
| Field measurement system | Wavecontrol | SMP2 | 16SN0313 | Dec 20 | May 22 | 142 |

Ende des Berichts