

Untersuchung von elektrischen und magnetischen Feldern

Landeshauptstadt München, Feldmoching

Bebauungsplan Nr. 2108a

„Ratold-/ Raheinstraße“

Bericht Nr. 700-5330-EMF

im Auftrag der

CA Immo Projektentwicklung Bayern GmbH & Co. KG

82031 Grünwald

München, im Oktober 2020

Untersuchung von elektrischen und magnetischen Feldern

Landeshauptstadt München, Feldmoching
Bebauungsplan Nr. 2108a
„Ratold-/ Raheinstraße“

Bericht-Nr.: 700-5330-EMF

Datum: 08.10.2020

Auftraggeber: CA Immo Projektentwicklung Bayern GmbH & Co. KG
Südliche Münchener Straße 2 a
82031 Grünwald

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure AG
Beratung in Schallschutz + Bauphysik
Landaubogen 10
D-81373 München
T + 49 89 544 217 - 0
F + 49 89 544 217 - 99
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter:



Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung	8
2. Örtliche Gegebenheiten.....	8
3. Grundlagen.....	9
4. Messung elektrischer und magnetischer Felder.....	12
5. Beurteilung elektrischer und magnetischer Felder.....	14
6. Formulierungsvorschläge für den Bebauungsplan	15
6.1 Satzung	15
6.2 Begründung.....	15
7. Anlagen	17

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Messergebnisse der elektr. und magnetischen Felder nach DIN VDE 0848-1 [4] 13

Grundlagenverzeichnis:

- [1] Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV); Bundesgesetzblatt Jg. 1996, Teil I, Nr. 66, Neugefasst durch Bek. v. 14.08.2013 (BGBl. I S. 3266)
- [2] Hinweis zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26.BImSchV) in der überarbeiteten Fassung gemäß Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz, März 2004
- [3] Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern; Empfehlungen der Strahlenschutzkommission (SSK); Bonn 14.09.2001
- [4] DIN VDE 0848 „Sicherheit in elektromagnetischen Feldern – Grenzwerte zum Schutz von Personen , Teil 1: Mess- und Berechnungsverfahren“, Berlin 08/2000
- [5] DIN VDE 0848 „Sicherheit in elektromagnetischen Feldern“ Teil 2, 3, 4: Schutz von Personen, 10/1991, bzw. 05/2002 und 07/1995
- [6] Berufsgenossenschaftliche Vorschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, BGV B11 (VBG 25) – UVV Elektromagnetische Felder, Juni 2001
- [7] Empfehlung des Rats vom 12. Juli 1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz – 300 GHz) (1999/519/EG); Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften
- [8] EMVG – Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten, vom 18. September 1998
- [9] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten (Bildschirmarbeitsverordnung – BildscharbV), Mai 1999
- [10] DIN VDE 0100 „Errichten von Niederspannungsanlagen“- Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Erdungsanlagen, Schutzleiter und Potentialausgleich, November 2000
- [11] Studie über den Zusammenhang von kindlicher Leukämie und Magnetfeldern im häuslichen Bereich, Prof. Dr. Michaelis, Uni Mainz , Dezember 2000
- [12] Hintergrundpapier: Grenzwerte im Bereich niederfrequenter Felder (u.a. Stromübertragung), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Februar 2013
- [13] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) vom 26. Februar 2016 (BAnz AT 03.03.2016 B5)
- [14] Beschluss Oberverwaltungsgericht Berlin-Brandenburg 6. Senat; Aktenzeichen OVG 6 S 26.14, Entscheidungsdatum 03.07.2014

- [15] Bericht 26. BImSchV, Magnetische und elektrische Feldwerte für Standard-Oberleitungsanlagen im relevanten Abstand gemäß LAI II.3.1, Dokument 14-22168-T.TVI34(1)-BE-1904-V2.0, DB Systemtechnik, Fachabteilung EMV, LST und Übertragungstechnik I.IVP 24/5), 29.02.2016
- [16] Bericht 26. BImSchV, Nachweis der Grenzwerteinhaltung an 15 kV-Standard-Oberleitungsanlagen der DB Netz AG, Dokument 14-22168-T.TVI34(1)-BE-1901-V2.0, DB Systemtechnik, Fachabteilung EMV, LST und Übertragungstechnik I.IVP 24/5), 29.02.2016
- [17] Bericht Ermittlung der Grenzwertausschöpfung für OL-Standardkonfigurationen, Ergänzungen zu Bericht 14-22168-T.TVI34(1)-BE-1901-V2.0, Dokument 14-22168-T.TVI34(1)-BE-1902-V2.0, DB Systemtechnik, Fachabteilung EMV, LST und Übertragungstechnik I.IVP 24/5), 29.02.2016
- [18] LAI-Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV) in der Fassung des Beschlusses der 128. Sitzung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz am 17. und 18. September 2014 in Landshut
- [19] Flächennutzungsplan München, Link: <http://www.fnp-muenchen.de> (Abfragedatum: 29.8.2018), Stand: August 2018
- [20] Entwurf Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2108a der Landeshauptstadt München, Rah-einstraße (südlich und westlich), Ratoldstraße (westlich), Lerchenstraße (nördlich), Bahnlinie München-Regensburg (östlich), Maßstab: 1:1000, Dragomir Stadtplanung, Stand: 08.10.2020

Zusammenfassung:

In der vorliegenden Untersuchung wurden die Einwirkungen durch elektrische und magnetische Felder ausgehend von der Bahnstrecke auf das Plangebiet zum Bebauungsplan Nr. 2108a gemessen und untersucht. Derzeit beschränkt sich das Bebauungsplanverfahren auf den Bereich Raheinstraße (südlich und westlich), Ratoldstraße (westlich), Lerchenstraße (nördlich) und der Bahnstrecke München-Regensburg (östlich), welcher als Teilbebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2108a noch nicht die Quartiersmitte überplant. Die zukünftige Neubebauung der Quartiersmitte soll in einem gesonderten Teilbebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2108b geregelt werden.

Die Untersuchung kommt zu folgendem Ergebnis:

Die gesetzlichen Grenzwerte der 26. BImSchV werden im Plangebiet zuverlässig eingehalten. Festsetzungen im Bebauungsplan werden nicht benötigt. Für die Begründung wurden Textvorschläge unterbreitet.

1. Aufgabenstellung

Die CA Immo Projektentwicklung Bayern GmbH & Co. KG plant die städtebauliche Entwicklung von überwiegend Wohnnutzungen entlang der Ratold- und Raheinstraße in München-Feldmoching im Rahmen eines Bebauungsplansverfahrens.

Das Plangebiet befindet sich unmittelbar östlich der DB-Strecken München – Regensburg und München-Feldmoching – Rangierbahnhof München Nord am nördlichen Stadtrand der Landeshauptstadt München. Aufgrund der Nähe zur Bahntrasse sind relevante Immissionen aus elektrischen und magnetischen Feldern zu erwarten

Für das Bauleitplanverfahren sind die auf das Planungsgebiet einwirkenden Immissionen von elektrischen und magnetischen Felder nach den einschlägigen Richtlinien zu beurteilen. Auf Basis der Untersuchungsergebnisse sind notwendige textliche Formulierungen zum Immissionsschutz für den Bebauungsplan (Satzung und Begründung) auszuarbeiten.

Mit der Durchführung der Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure AG von der CA Immo Deutschland GmbH & Co. KG am 23.11.2016 beauftragt.

2. Örtliche Gegebenheiten

Die Projektfläche, im Folgenden Plangebiet genannt, befindet sich westlich der Rahein- und Ratoldstraße und östlich der Bahnstrecken München – Regensburg mit dem S-/U- Bahnhaltepunkt Feldmoching und München-Feldmoching – Rangierbahnhof München Nord im Norden der LH München (Stadtbezirk Feldmoching-Hasenberg).

Das Plangebiet erstreckt sich in Nord-Süd-Ausdehnung über eine Länge von ca. 1,4 km und ist mit Ausnahme eines Aldi-Marktes im Bereich Dülferstraße, eines Kfz-Betriebs im Bereich Hochlandstraße und einiger Einzelbebauung derzeit überwiegend un bebaut. Der Flächennutzungsplan der LH München [19] stellt das Plangebiet als Bahnanlagen und Gewerbegebiete dar. Ein r.v. Bebauungsplan existiert für die geplanten Baufelder nicht. Für die Ratoldstraße existiert der Bebauungsplan Nr. 1119. Die Planungen sehen eine Umnutzung der Bahn- und Gewerbeflächen in ein Wohngebiet vor.

Die Bahnlinien mit Güter-, Fern- und Nahverkehr verlaufen in Nord-Süd-Richtung zum Teil in Damm-lage. Auf dem Bahnkörper befinden sich im Bahnhofsbereich München-Feldmoching sechs Gleisstränge mit je einer 15 kV $\sqrt{3}$, 16 2/3 Hertz Oberleitung. Die beiden nächstgelegenen Gleise zum Plangebiet dienen vorrangig dem Abstellen und Rangieren von Zügen. Im Bereich des nördlichen Plangebiets werden die sechs Gleisstränge zu zwei Gleissträngen zusammengeführt. Im Bereich des südlichen Plangebiets trennen sich die die beiden Bahnstrecken, wobei die DB-Strecke 5500 (München – Regensburg) in südwestlicher Richtung und die DB-Strecke 5566 (Mü-Feldmoching – Rangierbahnhof) in südlicher Richtung weiter verläuft. Der Abstand der Bahnstrecken zum Plangebiet variiert über die Länge des Plangebiets zwischen 10 m und 30 m.

Der Bebauungsplan sieht eine zwei- bis siebenstöckige Bebauung vor. Dabei soll das Plangebiet als Allgemeines Wohngebiet festgesetzt werden. Der Aldi –Markt im Bereich der Dülferstraße soll im Bestand erhalten bleiben und ist zusammen mit der P+R-Anlage nicht im Umgriff enthalten. Neben Grünflächen sind drei Freiflächen für Kindertagesstätten vorgesehen.

Das Plangebiet und dessen Nachbarschaft sind im Wesentlichen eben. Der Verlauf der Bahnstrecke wurde durch ein entsprechendes Höhenmodell berücksichtigt. Die genauen örtlichen Gegebenheiten können den Lageplänen in Anlage 1 entnommen werden.

3. Grundlagen

Grundlage für die Beurteilung der Einwirkung elektrischer und magnetischer Felder auf Menschen ist die „Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“ (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV [1]). Mit Beschluss der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz in seiner 128. Sitzung wurden im Jahr 2014 die Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder [2] zur aktuellen Fassung der 26. BImSchV (Novellierung vom 22. August 2013) überarbeitet. Die darin enthaltenen Erläuterungen und Empfehlungen sollen die Verfahrensweise des Vollzugs der 26. BImSchV möglichst bundesweit vereinheitlichen. Nach 26. BImSchV gilt:

„(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 und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder. Die Verordnung berücksichtigt nicht die Wirkungen elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder auf elektrisch oder elektronisch betriebene Implantate.

(2) Im Sinne dieser Verordnung sind:

1. Hochfrequenzanlagen:

...

2. Niederfrequenzanlagen:

ortsfeste Anlagen zur Umspannung und Fortleitung von Elektrizität mit einer Nennspannung von 1000 Volt oder mehr, einschließlich Bahnstromfern- und Bahnstromoberleitungen und sonstiger vergleichbarer Anlagen im Frequenzbereich von 1 Hertz bis 9 Kilohertz,...

..."

Die Grenzwerte der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flussdichte sind in §3, §3a und dem dazugehörigen Anhang 1a festgelegt:

„§3 Niederfrequenzanlagen

(1) Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind Niederfrequenzanlagen, die vor dem 22. August 2013 errichtet worden sind, so zu betreiben, dass sie in ihrem Einwirkungsbereich an Orten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung die im Anhang 1a genannten Grenzwerte nicht überschreiten, wobei Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hertz die Hälfte des in Anhang 1a genannten Grenzwertes der magnetischen Flussdichte nicht überschreiten dürfen. Dabei bleiben, soweit

nicht im Einzelfall hinreichende Anhaltspunkte für insbesondere durch Berührungsspannungen hervorgerufene Belästigungen bestehen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer für die Nachbarschaft unzumutbar sind, außer Betracht

1. kurzzeitige Überschreitungen der Grenzwerte nach Satz 1 in Verbindung mit Anhang 1a um nicht mehr als 100 Prozent mit einer Dauer von nicht mehr als 5 Prozent eines Beurteilungszeitraumes von einem Tag und
2. kleinräumige Überschreitungen der Grenzwerte der elektrischen Feldstärke nach Satz 1 in Verbindung mit Anhang 1a um nicht mehr als 100 Prozent außerhalb von Gebäuden.

(2) Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind Niederfrequenzanlagen, die nach dem 22. August 2013 errichtet werden, so zu errichten und zu betreiben, dass sie bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung in ihrem Einwirkungsbereich an Orten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, die im Anhang 1a genannten Grenzwerte nicht überschreiten, wobei Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hertz die Hälfte des in Anhang 1a genannten Grenzwertes der magnetischen Flussdichte nicht überschreiten dürfen. Bestehende Genehmigungen und Planfeststellungsbeschlüsse bleiben unberührt.

(3) Bei der Ermittlung der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flussdichte nach Absatz 1 und Absatz 2 sind alle Immissionen zu berücksichtigen, die durch andere Niederfrequenzanlagen sowie durch ortsfeste Hochfrequenzanlagen mit Frequenzen zwischen 9 Kilohertz und 10 Megahertz, die einer Standortbescheinigung nach §§ 4 und 5 der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder bedürfen, gemäß Anhang 2a entstehen.

(4) Wirkungen wie Funkenentladungen auch zwischen Personen und leitfähigen Objekten sind zu vermeiden, wenn sie zu erheblichen Belästigungen oder Schäden führen können.

Folgende Tabelle zeigt die maßgebenden Grenzwerte für Gleichstrom- und Niederfrequenzanlagen gemäß Anhang 1a der 26. BImSchV [1]:

Anhang 1a (zu §3): Grenzwerte für Niederfrequenzanlagen (auszugweise)		
Frequenz (f) in Hertz (Hz)	Grenzwerte	
	Elektrische Feldstärke in Kilovolt pro Meter (kV/m) (effektiv)	Magnetische Flussdichte in Mikrottesla (µT) (effektiv)
0	-	500
1 - 8	5	40 000/f ²
8 - 25	5	5 000/f
25 - 50	5	200
50 - 400	250/f	200
400 - 3 000	250/f	80 000/f
3 000 - 10 000 000	0,083	27

¹⁾ Grenzwert der magn. Flussdichte für Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz: B = 200/2 = 100 µT

Nach Anhang 2a der 26. BImSchV müssen die Immissionsbeiträge der elektrischen und magnetischen Felder aller Niederfrequenzanlagen und von Hochfrequenzanlagen mit Frequenzen zwischen 9 kHz und 10 MHz folgende Bedingungen erfüllen:

$$\sum_{1\text{Hz}}^{10\text{MHz}} \frac{I_{E,i}}{G_{E,i}} \leq 1 \quad \text{und} \quad \sum_{1\text{Hz}}^{10\text{MHz}} \frac{I_{M,i}}{G_{M,i}} \leq 1$$

$I_{E,i}$ = Immissionsbeitrag des elektrischen Feldes bei der Frequenz i im Bereich von 1 Hz bis 10 MHz

$I_{M,i}$ = Immissionsbeitrag des magnetischen Feldes bei der Frequenz i im Bereich von 1 Hz bis 10 MHz

$G_{E,i}$ = Grenzwert der elektrischen Feldstärke bei der Frequenz i im Bereich von 1 Hz bis 10 MHz

$G_{M,i}$ = Grenzwert der magnetischen Flussdichte bei der Frequenz i im Bereich von 1 Hz bis 10 MHz

Die Berufsgenossenschaftliche Vorschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit [6] hat in den Unfallverhütungsvorschriften (UVV) für elektromagnetische Felder für eine dauerhafte Exposition (Expositionsbereich 2) folgende höchstzulässigen Effektivwerte für die elektrische Feldstärke, sowie die magnetische Flussdichte definiert (Anwendung im Bereich des Arbeitsschutzes):

.....

Frequenzbereich f / Hz	Effektivwert der elektrischen Feldstärke [kV/m]	Effektivwert der magnetischen Flussdichte [mT] ⁽¹⁾
0 - 1	20	21,22
1 - 16,67	20	21,22/f
16,67 - 1 000	333,3/f	21,22/f
1 000 - 29000	333,3 * 10 ⁻³	21,22 * 10 ⁻³

⁽¹⁾Über Flächenelemente von 100 cm² zu mitteln

.....

Die in der UVV [6] enthaltenen Grenzwerte liegen sowohl für das elektrische Feld als auch für die magnetische Flussdichte deutlich über den Grenzwerten der 26. BImSchV [1].

Informativ: EMF-II Studie

Die Festlegung der Grenzwerte der 26. BImSchV [1] erfolgte auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse nationaler und internationaler Gremien, wie z. B. die Strahlenschutzkommission (SSK), die International Agency für Research on Cancer (IARC) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und die Internationale Kommission zum Schutz vor nichtionisierenden Strahlen (ICNIRP).

Nach einer Veröffentlichung der Strahlenschutzkommission (SSK) [3] zeigt außerhalb den gesetzlich verbindlichen Maßgaben der 26. BImSchV eine Studie der Uni Mainz (EMF-II Studie [11]) einen Zusammenhang zwischen niederfrequenten Magnetfeldern und dem Risiko von Kinderleukämie-Erkrankungen. Ein Zusammenhang (Assoziation) zur Leukämie bei Kindern zeigt sich darin bei einer mittleren Dauereexposition der magnetischen Flussdichte von mehr als 0,3 bis 0,4 μ T. Auch die IARC hat 2002 niederfrequente Felder aufgrund der epidemiologischen Beobachtungen als „möglicherweise kanzerogen“ eingestuft.

Im Zuge der Novellierung der 26. BImSchV wurde ein Hintergrundpapier des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zu den Grenzwerten im Bereich niederfrequenten Felder [12] erstellt. Dieses führt zu den NF-Wechselfeldern auf, dass epidemiologische Studien keinen kausalen Zusammenhang zeigen und dass experimentelle Studien ein krebsauslösendes oder krebsförderndes Potenzial von Magnetfeldern bis heute nicht bestätigen konnten. Daher wird der Wert der EMF-II Studie im Weiteren nicht zur Beurteilung herangezogen.

4. Messung elektrischer und magnetischer Felder

Messdurchführung und Messbedingungen

Im Gegensatz zu den Netzen der öffentlichen Stromversorgung (50 Hz) unterliegt die Stärke der Magnetfelder an Bahnstrecken (16 2/3 Hz) einer erheblichen zeitlichen und örtlichen Schwankungsbreite. Je nach Versorgungsabschnitten der Oberleitung sowie Parametern der Stromaufnahme (z.B. Beschleunigung der Antriebsmaschine) verhalten sich die hervorgerufenen Magnetfelder instationär und anisotrop. Im Gegensatz dazu ist das elektrische Feld von Bahnstrecken unmittelbar von der Versorgungsspannung abhängig und deshalb weitestgehend stationär.

Für die Messungen der Felder der Bahnstromoberleitungen wurden die Messdaten frequenzselektiv (Bandpass mit 16 2/3 Hz) erfasst. Die Messungen erfolgten entsprechend DIN VDE 0848 Teil 1 [4]. Eine Erfassung repräsentativer Betriebszustände der Bahnstromoberleitung konnte durch die Messdauer von jeweils etwa 20 bis 25 Minuten an verschiedenen Messorten mit unterschiedlichen Abständen zu den Gleissträngen und Oberleitungen sichergestellt werden.

Während der werktäglichen Messungen war eine übliche Auslastung auf der Bahnstrecke DB-Nr. 5500 (München - Regensburg) mit Nah-/Fern- und Güterverkehr feststellbar, so dass entlang dieser Strecke an jedem Messpunkt mehrere Vorbeifahrten auf den DB-Gleisen in die Messungen eingeflossen sind. Auf der Bahnstrecke DB-Nr. 5566 (München Feldmoching – München Nord Rangierbahnhof) dagegen, die entlang der südlichen Hälfte der Projektfläche bis auf Höhe des S-Bahnhalts Feldmoching verkehrt, konnten während der Messung nur einige wenige Vorbeifahrten festgestellt werden.

Messorte

Im Bereich des Plangebietes wurden 16 Messpunkte (MP) an 6 Messquerschnitte (MQ) entlang der Bahnstrecken Messkette gemessen. Die genaue Lage der Messpunkte und Messquerschnitte ist in den Lageplänen in Anlage 1 dargestellt. Die Höhe der Messpunkte betrug jeweils etwa 1,50 m über Gelände.

Messzeit

- Montag, den 05.11.2012, von 12:00 bis 15:00 Uhr
- Dienstag, den 27.11.2012, von 08:00 bis 11:00 Uhr

Messgeräte

- Frequenzselektives Messsystem UMS 4 von Fauser Elektrotechnik, nach DIN VDE 0848-1, ICNIRP, BGV B11, kalibriert am 13.03.2006, Serien-Nr. 421001
- Isotroper Sensor für magnetische Wechselfelder MAG 3 von Fauser Elektrotechnik, Spulenfläche 100 cm² mit Effektivgleichrichtung (TrueRMS) nach DIN 0848 (entsprechend BImSchG und BGR) und TCO

Anisotroper Sensor für elektrische und magnetische Wechselfelder ME 2 von Fauser Elektrotechnik, mit Effektivgleichrichtung (TrueRMS) für orientierende Messungen nach DIN 0848

Witterungsverhältnisse

Messzeit	Temperatur	Rel. Luftfeuchtigkeit	Witterung
05.11.2012	10 °C	0,6	sonnig, trocken
27.11.2012	5 °C	0,7	bewölkt, trocken

Messergebnisse

In folgender Tabelle sind die gemessenen Effektivwerte als arithmetische Mittelwerte und Spitzenwerte der Elektrischen Feldstärke E [kV/m] und der Magnetischen Flussdichte B [μ T] zusammengestellt.

Tabelle 1: Messergebnisse der elektr. und magnetischen Felder nach DIN VDE 0848-1 [4]							
Messpunkt / Abstand [m]		Elektrische Feldstärke E [kV/m]		Magnetische Flussdichte B [μ T]		Grenzwerte nach 26. BImSchV [1]	
		Mittel	Spitze	Mittel	Spitze	E [kV/m]	B [μ T]
Messquerschnitt MQ 1							
MP 1	~ 8	0,04	0,04	2,17	6,43	10	300
MP 2	~ 13	0,03	0,04	0,55	1,93	10	300
MP 3	~25	0,00	0,00	0,24	0,78	10	300
Messquerschnitt MQ 2							
MP 4	~ 7,5	0,10	0,22	2,71	6,44	10	300
MP 5	~ 13	0,08	0,12	0,57	2,05	10	300
MP 6	~ 18	0,05	0,08	0,52	1,98	10	300
Messquerschnitt MQ 3							
MP 7	~ 16	0,01	0,01	0,89	3,19	10	300
MP 8	~ 21	0,01	0,02	0,29	0,87	10	300
MP 9	~ 31	0,01	0,01	0,14	0,41	10	300
Messquerschnitt MQ 4							
MP 10	~ 26	0,00	0,00	0,42	0,92	10	300
MP 11	~ 34	0,00	0,00	0,15	0,38	10	300
Messquerschnitt MQ 5							
MP 12	~ 19	0,53	0,88	0,59	1,75	10	300
MP 13	~ 24	0,18	0,31	0,19	0,63	10	300
MP 14	~ 33	0,05	0,08	0,10	0,30	10	300
Messquerschnitt MQ 6							

Tabelle 1: Messergebnisse der elektr. und magnetischen Felder nach DIN VDE 0848-1 [4]							
Messpunkt / Abstand [m]		Elektrische Feldstärke E [kV/m]		Magnetische Flussdichte B [μ T]		Grenzwerte nach 26. BImSchV [1]	
		Mittel	Spitze	Mittel	Spitze	E [kV/m]	B [μ T]
MP 15	~ 7,5	0,19	0,30	0,17	0,39	10	300
MP 16	~ 11	0,05	0,08	0,09	0,21	10	300

Hinweis: Die genannten Bezugsabstände beziehen sich auf die Bahnstromoberleitungen der jeweils nächstgelegenen Gleisachse.

5. Beurteilung elektrischer und magnetischer Felder

Die höchsten gemessenen elektrischen Feldstärken betragen bis zu 9 %, die höchsten magnetischen Flussdichten bis zu 1 % (mittlere Effektivwerte) bzw. 2,2 % (Spitzenwerte der Effektivwerte) des Grenzwertes der 26. BImSchV [1]. Damit ist der Schutz der Allgemeinheit vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch elektrische und magnetische Felder zunächst sichergestellt.

Zur Berücksichtigung der höchsten betrieblichen Auslastung gemäß II.3.3 der LAI-Hinweise [18] werden (unabhängig von den Messergebnissen) beim Verkehr der Deutschen Bahn die Berichte der DB Systemtechnik zu elektrischen und magnetischen Feldern bei Standard-Oberleitungsanlagen ([15], [16], [17]) herangezogen. Die Angaben beziehen sich auf den maximalen betrieblichen Dauerstrom und den maßgeblichen Immissionsort nach II.3.1 der LAI-Hinweise. Den Berichten kann für eine 6-gleisige Strecke mit äußeren Versorgungsleitungen (N4GL6SL) eine magnetische Flussdichte von bis zu $B = 69,0 \mu\text{T}$ ($\cong 23,0$ % Grenzwertausschöpfung; Abstand 17,2 m zur Mitte des nächstgelegenen elektrifizierten Gleises) entnommen werden. Im vorliegenden Fall wird der kürzeste Abstand der geplanten Baufelder zur nächstgelegenen Ober- bzw. Versorgungsleitung mehr als 20 m betragen, so dass auch bei einer theoretischen worst-case-Betrachtung der Schutz der Allgemeinheit vor elektrischen und magnetischen Feldern der Bahnstromanlagen sichergestellt ist.

Bei der Errichtung von schutzbedürftigen Räumen, die dem dauerhaften Aufenthalt von Kindern dienen (Schlaf- und Kinderzimmern), wird zusätzlich die Einhaltung des von der Strahlenschutzkommission veröffentlichten Vorsorgewerts der magnetischen Flussdichte von $B = 0,4 \mu\text{T}$ empfohlen. Auf Basis der Messungen an verschiedenen Messquerschnitten und auf Basis der einschlägigen Literatur wurden Verlaufsfunktionen der Feldstärken durch Regressionsfunktionen ermittelt, sog. Abklingfunktionen. Anhand dieser Abklingfunktionen können die Zahlenwerte der Feldgrößen an zusätzlichen Einzelmesspunkten (Verdichtungsstützpunkte) abgeglichen und der Verlauf der Isolinie bestimmt werden. Die Isolinie der magnetischen Feldstärke $B = 0,4 \mu\text{T}$ wurde durch diese Vorgehensweise für die verschiedenen Bahnabschnitte mit unterschiedlicher Gleisanzahl bestimmt. Demnach ergeben sich folgende Abstände zur Mitte des nächstgelegenen Gleises, um den Vorsorgewert (Dauerexposition) einzuhalten:

- Nördliches Plangebiet bis zum Kfz-Betrieb XXXXXXXXXX (3 Gleise): ~ 17 m

- Kfz-Betrieb [REDACTED] bis Stüdlstraße (4 Gleise): ~ 21 m
- Südliches Plangebiet ab Stüdlstraße (6 Gleise): ~ 26 m

Diese Abstände sind als Empfehlung zu betrachten und werden im Bereich der Baufelder eingehalten (vgl. Anlage 2). Die gesetzlich einzuhaltenden Abstände werden im gesamten Plangebiet zuverlässig eingehalten.

6. Formulierungsvorschläge für den Bebauungsplan

6.1 Satzung

-keine-

6.2 Begründung

Aufgrund der räumlichen Nähe des Vorhabens zu den oberirdischen Bahnanlagen im Westen wurden die elektrischen und magnetischen Felder untersucht (Möhler + Partner Ingenieure AG, Bericht Nr. 700-5330-EMF, Oktober 2020). Hierbei wurden die zukünftigen Einwirkungen messtechnisch ermittelt, prognostiziert und nach der 26. Bundes-Immissionsschutzverordnung zum Schutz der Allgemeinheit beurteilt.

Bezüglich der Wechselfelder wurden elektrische Feldstärken von bis zu $E = 0,53 \text{ kV/m}$ (arithmetischer Mittelwert des Effektivwertes) bzw. $E = 0,88 \text{ kV/m}$ (Maximalwert des Effektivwertes) und magnetische Flussdichten von bis zu $B = 2,71 \text{ } \mu\text{T}$ (arithmetischer Mittelwert des Effektivwertes) bzw. $B = 6,44 \text{ } \mu\text{T}$ (Maximalwert des Effektivwertes) gemessen.

Die höchsten gemessenen (kurzzeitigen) Spitzenwerte der elektrischen Feldstärke betragen bis zu 9 %, die höchsten (kurzzeitigen) Spitzenwerte der magnetischen Flussdichte betragen bis zu 2,2 % der Grenzwerte der 26. BImSchV. Die gemessenen Mittelwerte der elektrischen Feldstärke betragen bis zu 5,3 % und die gemessenen Mittelwerte der magnetischen Flussdichte betragen bis zu 1 % der Grenzwerte der 26. BImSchV.

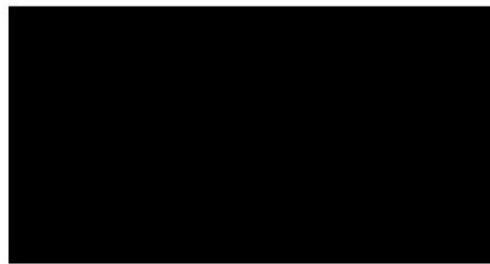
Ebenso werden die angegebenen Abstände der Berichte der DB Systemtechnik zu elektrischen und magnetischen Feldern bei Standard-Oberleitungsanlagen vom 29.02.2016 eingehalten, die zur Beurteilung der höchsten betrieblichen Auslastung herangezogen werden und die sich auf den maximalen betrieblichen Dauerstrom der Oberleitungsanlagen beziehen (worst-case).

Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass die gesetzlichen Anforderungen der 26. BImSchV zuverlässig eingehalten werden, so dass keine Festsetzungen bzw. keine Schutzmaßnahmen gegenüber den elektrischen und magnetischen Feldern erforderlich sind.

Dieses Gutachten umfasst 17 Seiten und 2 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

München, den 08. Oktober 2020

Möhler + Partner
Ingenieure AG



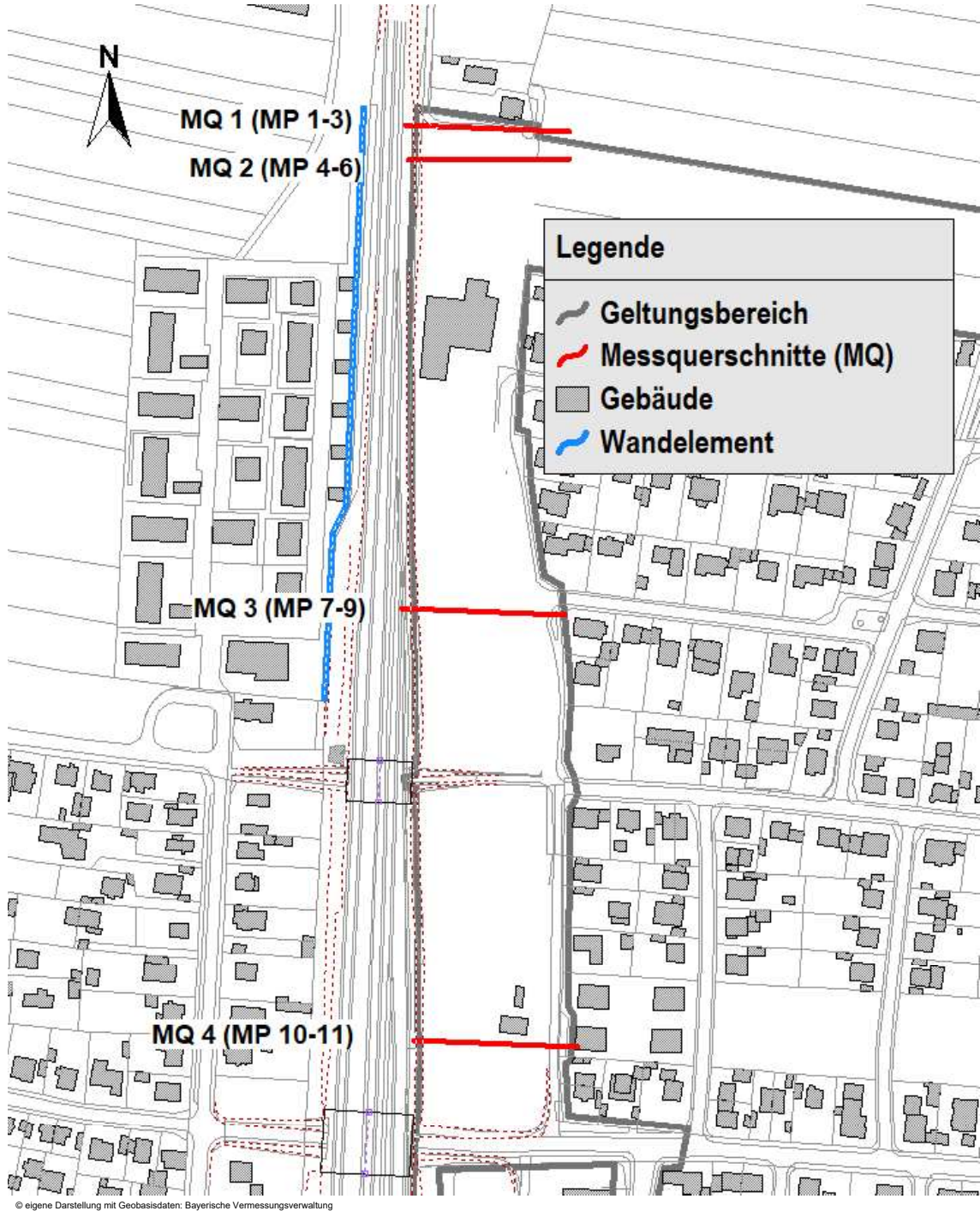
7. Anlagen

Anlage 1: EMF – Lagepläne Messpunkte

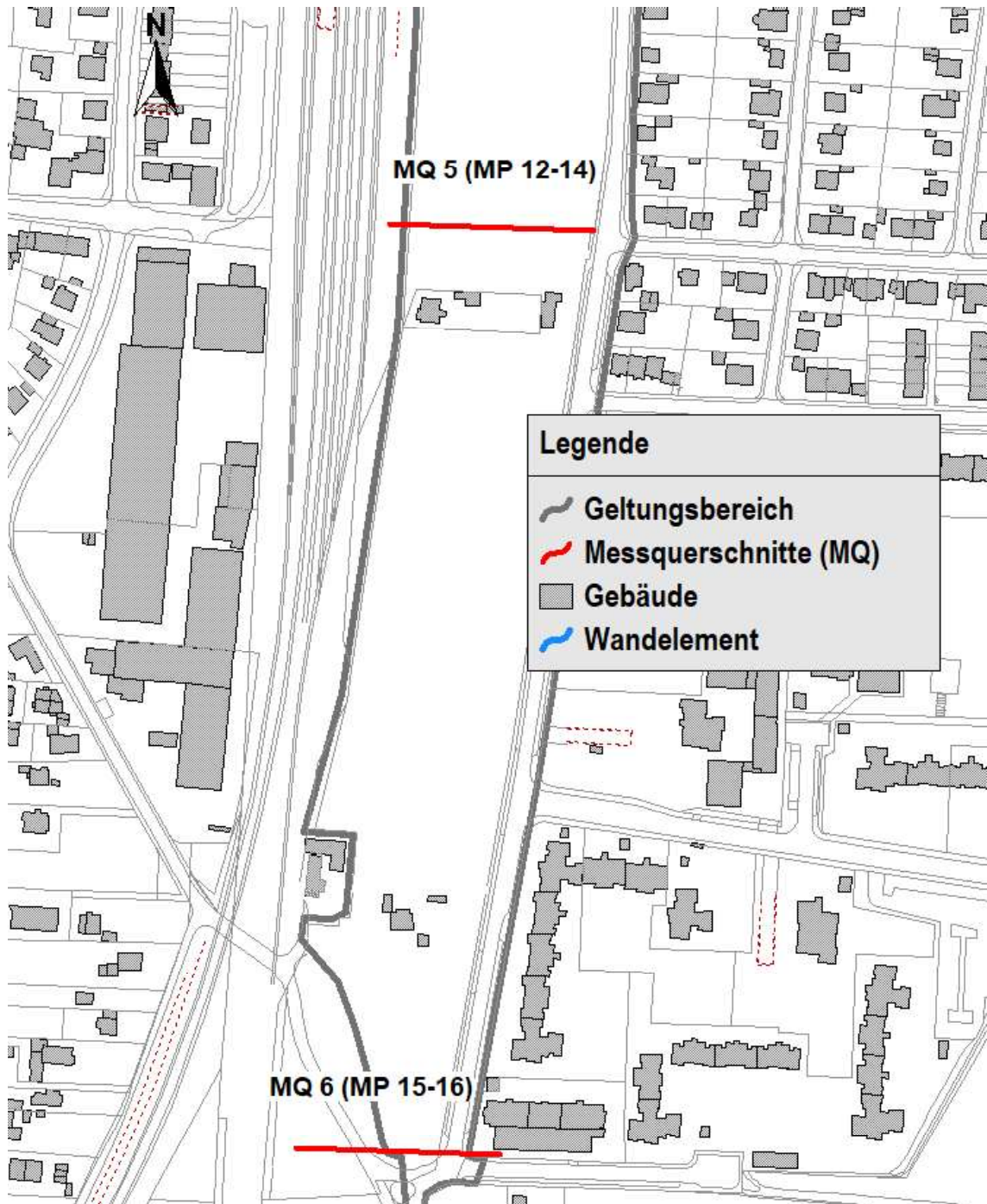
Anlage 2: EMF – Lagepläne mit Abständen zur Einhaltung des Vorsorgewertes

Anlage 1: EMF – Lagepläne Messpunkte

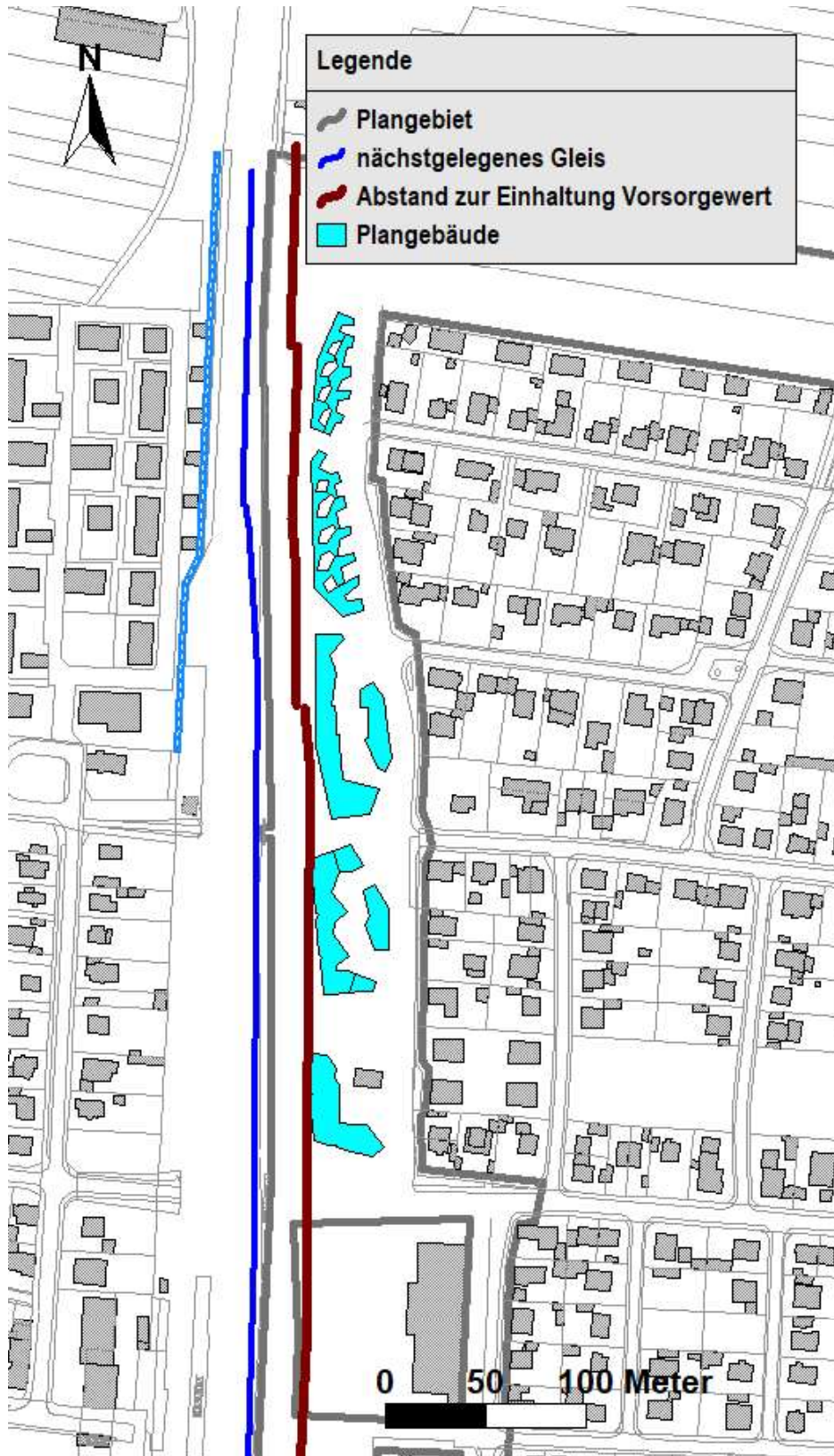
Nördliches Plangebiet



Südliches Plangebiet



Anlage 2: EMF – Lagepläne mit Abständen zur Einhaltung des Vorsorgewertes

Nördliches Plangebiet

Südliches Plangebiet