

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe  
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissionsschutz  
Ingenieurkammer NiedersachsenDipl.-Phys. Michael Krause  
ö.b.v. Sachverständiger  
für Wirkungen von Erschütterungen auf Gebäude  
Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Manuela Koch- Orant

Dipl.-Ing. Manfred Bonk <sup>bis 1995</sup>Dr.-Ing. Wolf Maire <sup>bis 2006</sup>Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann <sup>bis 2013</sup>Rostocker Straße 22  
30823 Garbsen  
05137/8895-0, -95Bearbeiter: Dipl.-Ing. Th. Hoppe  
Durchwahl: 05137/8895-17  
t.hoppe@bonk-maire-hoppmann.de

26.04.2023

- 21104/I -

## Aktualisiertes schalltechnisches Gutachten

zum Bebauungsplan Nr. 121 „Windmühlenweg“,

auf dem Gebiet der Stadt Sulingen



<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Auftraggeber .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Örtliche Verhältnisse.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Hauptgeräuschquellen .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1 Straßenverkehrslärm öffentlicher Straßen .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2 Gewerbelärm „abstrakter Planfall“ und Windkraftanlagen.....</b>	<b>8</b>
<b>5. Berechnung der Immissionspegel .....</b>	<b>10</b>
<b>5.1 Rechenverfahren .....</b>	<b>10</b>
<b>5.2. Rechenergebnisse.....</b>	<b>13</b>
<b>6. Beurteilung.....</b>	<b>14</b>
<b>6.1 Grundlagen.....</b>	<b>14</b>
<b>6.2 Beurteilung.....</b>	<b>16</b>
<b>6.2.1 Straßenverkehrslärm.....</b>	<b>16</b>
<b>6.2.2 Gewerbelärm .....</b>	<b>18</b>
<b>6.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen .....</b>	<b>19</b>
<b>6.3.1 Regelwerke.....</b>	<b>19</b>
<b>6.3.2 Anforderungen nach DIN 4109 .....</b>	<b>19</b>
<b>6.3.3 Ergebnisse (passiver Lärmschutz) .....</b>	<b>20</b>
<b>Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke .....</b>	<b>22</b>
<b>Quellen, Richtlinien, Verordnungen .....</b>	<b>23</b>

Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist. Die Veröffentlichung des Gutachtens – auch auszugsweise – bedarf der Zustimmung des Verfassers.

Dieses Gutachten umfasst:	23 Seiten Text
	5 Anlagen

1. Auftraggeber

**Stadt Sulingen**

- **Der Bürgermeister** -

**Galtener Straße 12**

**27232 Sulingen**

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Die Stadt Sulingen beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 121 „Windmühlenweg“ die Erschließung eines Allgemeinen Wohngebiets (WA) zur Errichtung von ca. 60 Einfamilienhäusern planungsrechtlich abzusichern. Darüber hinaus soll im Geltungsbereich dieses Bebauungsplans ein Mischgebiet (MI) festgesetzt werden. Hier handelt es sich entlang des Windmühlenwegs um vereinzelte Wohnhäuser und einen ehemaligen Mühlenbetrieb mit gastronomischer Einrichtung, der zeitnah restauriert werden soll.

Für das vorgenannte Plangebiet besteht eine Geräusch- Vorbelastung durch den Straßenverkehrslärm der unmittelbar südlich verlaufenden Nienburger Straße und der weiter südlich verlaufenden Bundesstraße 214. Weiterhin besteht eine Geräusch- Vorbelastung durch vorhandene bzw. planungsrechtlich abgesicherte gewerbliche Nutzungen unmittelbar westlich des Plangebiets und südlich der Nienburger Straße. In diesem Zusammenhang werden auch mögliche Geräuschimmissionen (insbesondere nachts) durch den nördlich gelegenen Windpark berücksichtigt.

Nachfolgend soll geprüft werden ob, bzw. mit welchen Lärminderungsmaßnahmen die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebiets und eines Mischgebiets möglich ist. Der Beurteilung der Geräuschsituation werden die Regelungen der *DIN 18005<sup>i</sup>* mit Beiblatt 1 sowie *TA Lärm<sup>ii</sup>* (Gewerbelärm) zu Grunde gelegt. Die maßgeblichen Lärmpegelbereiche entsprechend der *DIN 4109<sup>iii</sup>* werden grafisch dargestellt (freie Schallausbreitung). Die konkrete Bemessung passiver (baulicher) Schallschutzmaßnahmen hingegen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung. Soweit erforderlich oder sinnvoll werden aktive Lärmschutzmaßnahmen untersucht. Da der Beschluss zur Aufstellung des Bebauungsplans bereits 2020 gefasst wurde, erfolgen die Berechnungen Verkehrslärm auf Grundlage der bis dato geltenden *RLS-90<sup>iv</sup>*.

### 3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist den Anlagen zum Gutachten und dem Bild 1 zu entnehmen. Dort sind das Plangebiet mit einem möglichen Erschließungs-/ Bebauungskonzept, die südlichen verlaufenden Straßen (B 214, Nienburger Straße) und die nördlich gelegenen Windkraftanlagen (WKA1 – WKA5) dargestellt. **Auslöser der Aktualisierung ist die Forderung des Landkreises Diepholz die Immissionen der WKA auf Grundlage des sogenannten Interimsverfahrens zu berechnen (s. Abschnitte 4.2 und 5.1).**

Das Plangebiet grenzt im Osten und Norden an landwirtschaftlich genutzte Flächen an; auch das Plangebiet selbst wird derzeit überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Im Westen bilden vorhandene gewerbliche Bauflächen (Bebauungsplan Nr. 79) die Grenze. Unmittelbar südlich verläuft die Nienburger Straße, von der aus die verkehrliche Erschließung des Plangebiets erfolgt. Die B 214 verläuft ebenfalls südlich im Abstand von 100 - 250 m zum Plangebiet. In Höhe des Plangebiets wurde die B 214 abgesenkt und verläuft in einem ca. 3 – 4 m tiefen Einschnitt. Das Plangebiet selbst weist ein leichtes Nord- Süd- Gefälle auf. Die topografischen Gegebenheiten werden in einem digitalen Rechenmodell entsprechend berücksichtigt.

Die vorgenannten WKA befinden sich im Abstand von 800 – 1.200 m nördlich vom Plangebiet. Es handelt sich um 5 Enercon Anlagen mit unterschiedlichen Kennwerten (Nabenhöhe, Rotordurchmesser, Schall-Leistungspegel). Einzelheiten sind im Abschnitt 4.2 und im Abschnitt 5.1 dargestellt und erläutert.

Für die Berechnungen Verkehrslärm der B 214 wurden abstimmungsgemäß die Daten der Verkehrsmengenkarte des Landes Niedersachsen 2015 mit Prognosezuschlag verwendet. Für die Nienburger Straße wurde die Verkehrsbelastung abstimmungsgemäß sinnvoll abgeschätzt. Aktuell wird die Verkehrsbelastung mit weniger als 100 Kfz täglich als sehr gering eingestuft. Zukünftig werden durch das Plangebiet ca. 360 Fahrzeugbewegungen täglich (Jahresmittelwert) verursacht (6 Bewegungen je Wohneinheit). Für den Windmühlenweg wurde eine konservative Abschätzung vorgenommen. Hier wird saisonal bedingt landwirtschaftlicher Verkehr abgewickelt. Für den Mühlenbetrieb (Gastronomie) und Wohnhäuser wurde die Verkehrsbelastung mit 400 Kfz täglich abgeschätzt.

Die Berechnung der Vorbelastung Gewerbelärm erfolgt für den „abstrakten Planfall“ mit den in Bebauungsplänen festgesetzten Emissionskontingenten. Fehlen diese Festsetzungen werden Gebiets- typische Ansätze verwendet (s. Abschnitt 4.2).

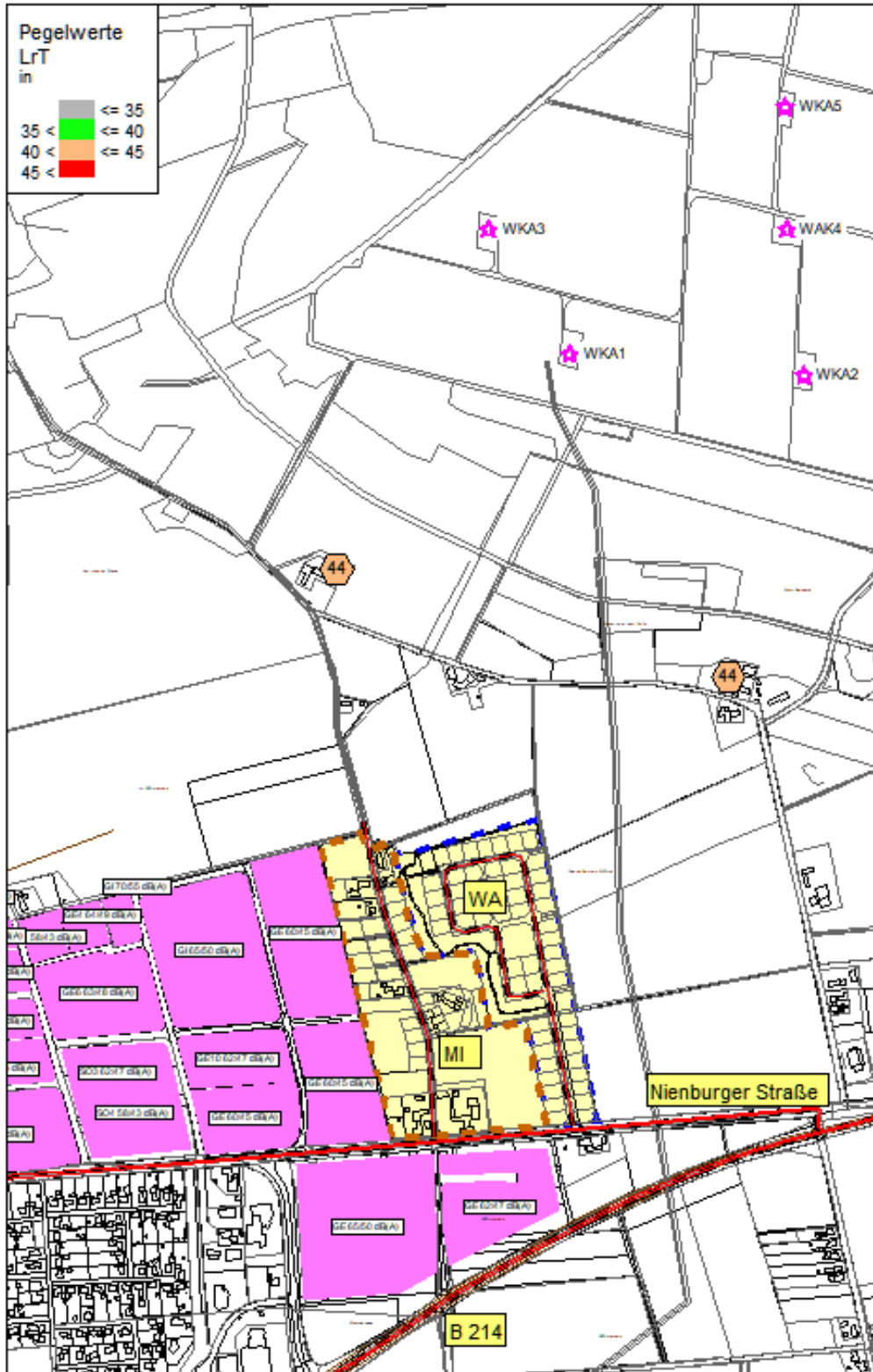
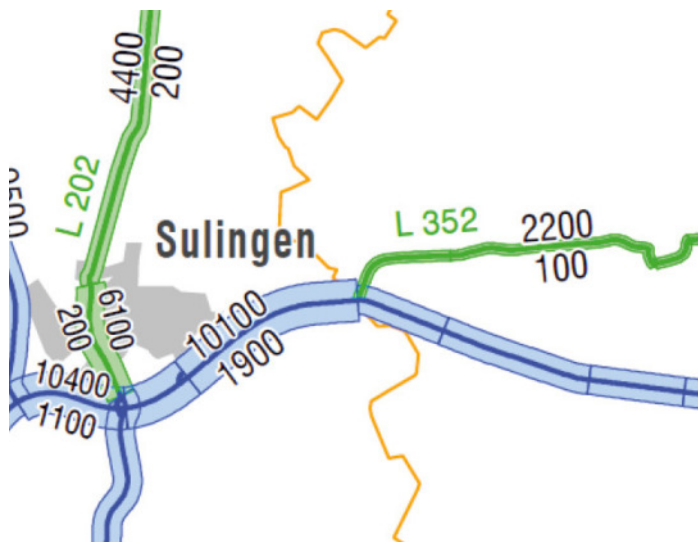


Bild 1: Lage des Plangebiets, maßgebliche Straßen, Vorbelastung Gewerbe und Windpark (mit Referenzpunkten)

## 4. Hauptgeräuschquellen

### 4.1 Straßenverkehrslärm öffentlicher Straßen

Die Berechnungen der Straßenverkehrslärmbelastung durch die B 214 erfolgen abstimmungsgemäß auf Grundlage der Angaben aus der Verkehrsmengenkarte des Landes Niedersachsen aus dem Jahre 2015. Für den **Prognosehorizont 2030** wird eine Verkehrszunahme von 10% in Ansatz gebracht. Für die Nienburger Straße, den Windmühlenweg und die Erschließungsstraße werden sinnvolle Ansätze gewählt. Laut Verkehrsmengenkarte sind für die B 214 demgemäß 10.100 Kfz in 24 Stunden mit einem (pauschalen) LKW- Anteil von 18,8 % maßgebend.



Entsprechend den Auswerttabellen des Landesamtes betragen die LKW- Anteile (2015) tags 8,2 % und nachts 35,7 % (Anm.: gemäß *RLS-90* wären tags und nachts 20 % als Prognose anzusetzen). Durch das geplante Wohngebiet ist bei ca. 60 möglichen Wohneinheiten ein Ziel- und Quellverkehr von rd. 360 Kfz/24h zu erwarten, da im vorliegenden Fall („ländlicher Raum“) je Wohneinheit rd. 6 Fahrzeugbewegungen ausgelöst werden (u.A. auch Besucher, Lieferverkehr,...). Sollten sich für z.B. das Jahr 2030 Verkehrsmengen ergeben, die von den nachfolgenden Angaben abweichen, ist hier folgendes zu beachten:

*Erst bei einer Verdoppelung der Verkehrsmenge ergibt sich eine („wesentliche“) Pegelerhöhung von 3 dB(A) (⇒ vgl. Abschnitt 6). Eine Steigerung der Verkehrsmenge um z.B. 20 % führt bei ansonsten gleichbleibenden Parametern (zulässige Höchstgeschwindigkeit, LKW-Anteile, Tag-Nacht-Verteilung) zu einer Pegelerhöhung von ca. 0,8 dB(A).*

Die hier maßgebliche Verkehrsbelastung ist der so genannte Jahresmittelwert, die **Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke** (DTV). Die **Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke** ist in den *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* als

**der Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt täglich passierenden Kraftfahrzeuge**

definiert. Entsprechend den Regelungen der *RLS-90* werden Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht größer 2,8 Tonnen als LKW betrachtet. Eine Unterscheidung in kleine, mittlere und große LKW erfolgt nicht.

Hierzu ist folgendes anzumerken:

*In der Niederschrift über die 13. Bund-/ Länder-Dienstbesprechung „Immissionsschutz“ am 19. und 20. November 2007 im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung in Bonn wurde die Problematik der Verschiebung der Tonnagegrenze für Lkw von 2,8 t auf 3,5 t thematisiert. Eine Umrechnung von 3,5 t auf 2,8 t als Tonnagegrenze für schalltechnische Berechnungen gemäß RLS-90 (Lkw-Anteil  $p$  in %) ist demnach nicht mehr erforderlich.*

*Der Wegfall der Umrechnung auf die 2,8 t Tonnagegrenze bedeutet eine statistisch nicht signifikante methodische Änderung. Aus umfassenden Untersuchungen der BASt aus dem Jahre 2002 geht hervor, dass es keine signifikanten Unterschiede beim Mittelungspegel  $L_m^{(25)}$  zwischen den Berechnungsergebnissen der Tonnagegrenzen von 2,8 t und 3,5 t gibt.*

Die maßgeblichen Verkehrsmengenangaben und LKW- Anteile sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Für den untersuchten Straßenabschnitt wurden die hier maßgeblichen zulässigen Geschwindigkeiten  $v_{zul} = 30/50 \text{ km/h innerorts, } 100/ 80 \text{ bzw. } 70/70 \text{ km/h (PKW/ LKW) außerorts}$  und eine Fahrbahnoberfläche aus Asphaltbeton mit einem Korrekturwert  $D_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$  zu Grunde gelegt. Der Emissionspegel  $L_{m,E}$  berechnet sich nach der *RLS-90* zu:

$$L_{m,E} = L_m(25) + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

Dabei ist:

- $D_v$  eine Korrektur für unterschiedliche, zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- $D_{StrO}$  Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- $D_{Stg}$  Zuschlag für Steigungen und Gefälle
- $D_E$  Korrektur für Spiegelschallquellen

Die unter Beachtung der DTV-Werte und Lkw-Anteile auf der Grundlage der *RLS-90* berechneten Emissionspegel „ $L_{m,E}$ “ der öffentlichen Straßen ergeben sich wie folgt:

**Tabelle 1: Jahresmittelwert DTV und Emissionspegel, Prognosefall**

Straßenabschnitt	DTV-Kfz Kfz/24h*	p <sub>T</sub> %	p <sub>N</sub> %	Vzul PKW	Vzul LKW	L <sub>m,E,T</sub> dB(A)	L <sub>m,E,N</sub> dB(A)
Nienburger Straße	200-500	10	3	50	50	<b>46,6/50,3</b>	<b>36,3/40,3</b>
Windmühlenweg	200/400	10/5	10/5	50	50	<b>45,3/44,0</b>	<b>37,9/36,6</b>
Erschließungsstraße	180/360	3	1	30	30	<b>43,9/40,9</b>	<b>35,3/32,3</b>
B 214	11.500	18	32	100	80	<b>69,6</b>	<b>63,4</b>
B 214	11.500	18	32	70	70	<b>68,0</b>	<b>62,3</b>

## 4.2 Gewerbelärm „abstrakter Planfall“ und Windkraftanlagen

Die *DIN 18005* nennt für zukünftige Nutzungen in Gewerbegebiete "typische" *flächenbezogene Schall-Leistungspegel*<sup>v</sup> von 60 dB(A) tags und nachts. Nach den uns vorliegenden Vergleichs-Messergebnissen muss davon ausgegangen werden, dass derartige *Flächen-Schall-Leistungspegel* tagsüber bereits eine gewisse Einschränkung der industriellen bzw. gewerblichen Nutzung bedeuten können.

Darüber hinaus ist darauf hinzuweisen, dass die angesprochene Norm die Situation für die Beurteilungszeiten *tags/ nachts* nicht differenziert; hier ergibt sich jedoch bereits durch die innerhalb von Gewerbegebieten einzuhaltenden Richtwerte ein deutlicher Unterschied tatsächlich auftretender Geräuschemissionen.

In der folgenden Tabelle ist eine Differenzierung der flächenbezogenen Emissionswerte für Gewerbegebiete (**GE**), eingeschränkte Gewerbegebiete (**GE<sub>e</sub>**) und Industriegebiete (GI) bzw. eingeschränkte Industriegebiete (GI<sub>e</sub>) angegeben. Diese Zusammenstellung ist jedoch nur eine grobe Rasterung.

**Tabelle 2: Flächenbezogene Emissionskennwerte**

Ausweisung bzw. Nutzungsmöglichkeit	flächenbezogene Emissionskontingente L <sub>w</sub> " [dB(A)]	
	6.00-22.00	22.00-6.00
GE	63 - 68	48 – 53
GE <sub>e</sub>	57 - 63	*) – 48
GI <sub>e</sub>	57 - 63	*) – 48
GI	70	60

\*) : bei ein- oder zweischichtig arbeitenden Betrieben, deren Betriebszeit nicht in die Nachtzeit fällt, ist der in der Zeit von 22.00 - 6.00 Uhr höchstzulässige flächenbezogene Schall-Leistungspegel von untergeordneter Bedeutung.

Wir weisen darauf hin, dass diese *flächenbezogenen Schall-Leistungspegel* (⇒ Emissionskontingente) Erfahrungswerte sind, wie sie typischerweise in den vorgeannten Baugebieten auftreten können aber nicht zwangsläufig müssen. Dies bedeutet, dass z.B. für GE-Gebiete nicht zwingend Emissionskontingente von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts festgesetzt werden müssen, da nach den uns vorliegenden Erfahrungen aus anderen Projekten bestimmte gewerbliche Nutzungen auch mit geringeren Emissionskontingenten auskommen.

Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass die zeitgleiche Ausnutzung aller Emissionskontingente unwahrscheinlich ist und die mit den in den Anlagen zum Gutachten beschriebenen Kennwerte berechnete Gewerbelärmbelastung eine Abschätzung zur sicheren Seite darstellt (vgl. Abschnitt 6.2ff).

Hinsichtlich der zu berücksichtigenden *flächenbezogenen Schall-Leistungspegel* werden die Festsetzungen der hier maßgeblichen Bebauungspläne Nr. 79, Nr. 95 und Nr. 41b (IFSP) für unterschiedliche Teilflächen (s. Anlage) in Ansatz gebracht. Bezüglich der Bauflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 20 – hier gibt es keine konkreten Festsetzungen - werden für den bereits genutzten westlichen Bereich Flächenschall-Leistungspegel von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts in Ansatz gebracht. Für den ungenutzten östlichen Bereich werden abstimmungsgemäß Emissionskennwerte von 62 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts zu Grunde gelegt.

Hierbei ist zu beachten, dass die Berechnungen der Geräuschimmissionen aus dem Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 79 auf Grundlage der Regelungen der *DIN 45691* erfolgen. Für die übrigen gewerblichen Bauflächen erfolgen die Berechnungen nach dem vereinfachten Verfahren der *DIN ISO 9613-2*.

Bei den 5 vorhandenen WKA handelt es sich um ältere Windkraftanlagen der Fa. Enercon aus den Jahren 2002 und 2006. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht zu den Schall-Leistungspegel bezogen auf den jeweils „lautesten Betriebszustand“ und weitere technische Daten.

**Tabelle 3: Emissionskennwerte der WKA**

Anlage	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	Schall-Leistung in dB(A)
1	98	71	102
2	109	82	104
3	109	82	104
4	98	71	102
5	109	82	100

## 5. Berechnung der Immissionspegel

### 5.1 Rechenverfahren

Die Immissionsbelastung durch **Verkehrslärm** wird entsprechend der *RLS-90* (vgl. auch Anlage 1 zur 16. *BImSchV*) rechnerisch ermittelt. Die Verkehrslärmemissionen und die Verkehrslärmimmissionen sind gemäß § 3 der Verkehrslärmschutzverordnung grundsätzlich zu berechnen. Die Methoden für die Berechnung des Straßenlärms ergeben sich aus Anlage 1 der Verkehrslärmschutzverordnung mit den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (*RLS-90*).

#### *Erläuterung:*

*Beurteilungspegel für Verkehrsgeräusche werden grundsätzlich in A-bewerteten Schalldruckpegeln angegeben (Einheit Dezibel (A) bzw. dB(A)), die das menschliche Hörempfinden am besten nachbilden. Zur Beschreibung zeitlich schwankender Schallereignisse wie z.B. der Straßenverkehrsgeräusche dient der A-bewertete Mittelungspegel.*

*Die Schallemission (d.h. die Abstrahlung von Schall aus einer Schallquelle) des Verkehrs auf einer Straße oder einem Fahrstreifen wird durch den Emissionspegel  $L_{m,E}$  gekennzeichnet. Der Emissionspegel ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Achse des Verkehrsweges bei freier Schallausbreitung. Die Stärke der Schallemission wird aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche, der Gradienten und einem Zuschlag für Mehrfachreflexionen berechnet. Der Berechnung werden über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsmengen (DTV) einschließlich der zugehörigen Lkw-Anteile zugrunde gelegt.*

*Die Schallimmission (d.h. das Einwirken von Schall auf einen Punkt, also auf den Immissionsort) wird durch den Mittelungspegel  $L_m$  gekennzeichnet. Er ergibt sich aus dem Emissionspegel unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissions- und Emissionsort, der mittleren Höhe des Schallstrahls über dem Boden, von Reflexionen und Abschirmungen. Der Einfluss von Straßennässe wird nicht berücksichtigt.*

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten (gemäß § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung) dient der Beurteilungspegel  $L_r$ . Er ist gleich dem Mittelungspegel, der an lichtsignalgeregelten Knotenpunkten um einen Zuschlag zur Berücksichtigung der zusätzlichen Störwirkung erhöht wird. Die Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen werden getrennt für die Zeiträume „Tag“ und „Nacht“ berechnet:

$L_{r,T}$  für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr und

$L_{r,N}$  für die Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr.

Die berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (etwa 3 m/s) von der Straße zum Immissionsort und für Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsverhältnissen können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Daher ist ein Vergleich von Messwerten mit berechneten Pegelwerten nicht ohne weiteres möglich.

Bei der Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche wird gemäß *RLS-90* eine Quellpunkthöhe  $< h_Q > = 0,5$  m über Straßenoberfläche berücksichtigt; für den Schienenverkehrslärm ist Bezugshöhe die jeweilige Schienenoberkante.

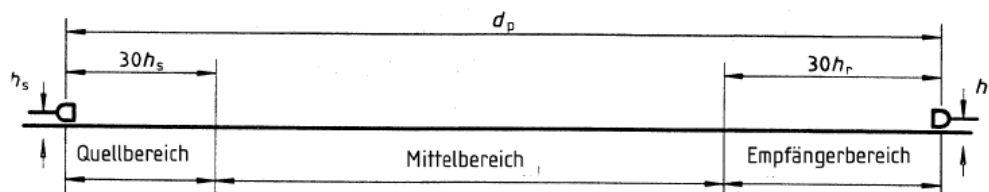
Die Ausbreitungsrechnung für die übrigen Emittenten (Gewerbelärm) erfolgt entsprechend der *DIN 45691* und der *ISO 9613-2*<sup>vi</sup>. Nach diesem Rechenverfahren wird die so genannte mittlere Mitwindsituation betrachtet. Das Kriterium für die Betrachtung flächen- und linienhafter Geräuschemissionen wird im Sinne der Nr. 4 der *ISO 9613-2* beachtet. Mögliche Bodeneffekte werden gemäß Nr. 7.3 der *ISO 9613-2* berücksichtigt. Dabei wird für die Aufpunkte (:= *Immissionsorte*: = *Beurteilungspunkte*) eine typische Aufpunkthöhe von

$$h_A = 3,0 \text{ m über Geländehöhe}$$

für den Erdgeschossbereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m für das 1. bis 2. Obergeschoss berücksichtigt. Für konkrete Geräuschquellen wird die Quellhöhe entsprechend den örtlichen Gegebenheiten modelliert.

Demgegenüber wird für die **Schallausbreitung bei Windkraftanlagen** auf das sogenannte Interimsverfahren abgestellt. Hierbei geht es im Wesentlichen um den Einfluss der Bodendämpfung. Bezüglich der Bodendämpfung wird in der *ISO 9613-2* ausgeführt:

Die Bodendämpfung,  $A_{gr}$ , ergibt sich hauptsächlich durch die Überlagerung von Schall, der an der Bodenoberfläche reflektiert wurde, mit dem Schall, der sich direkt zwischen Quelle und Empfänger ausbreitet. Durch einen abwärts gekrümmten Ausbreitungsweg (Mitwind) ist sichergestellt, daß diese Dämpfung in erster Linie durch die Bodenoberflächen in der Nähe der Quelle und des Empfängers bestimmt wird. Dieses Verfahren zur Berechnung des Bodeneffektes ist nur für annähernd flachen Boden, d. h. waagrecht oder mit konstantem Gefälle, anwendbar. Drei verschiedene Bereiche für die Bestimmung der Bodendämpfung sind festgelegt (siehe Bild 1):



**Bild 1: Drei verschiedene Bereiche für die Bestimmung der Bodendämpfung**

Eine nennenswerte Bodendämpfung ist bei hochliegenden Quellen im Quellbereich nicht vorhanden. Insofern soll der Bodendämpfungsterm (Abschlag) entsprechend den Vorgaben des LAI pauschal durch einen **Malus (Zuschlag)** von 3 dB(A) ersetzt werden. Grundlage ist u.A. eine umfangliche Untersuchung des Büros Uppenkamp und Partner. Eine weiterführende Begründung für diese Vorgehensweise wird nicht gegeben.

ISO 9613-2 mit alternativer Bodendämpfung  
**Interimsverfahren**

$$L_T = L_W - A_{div} - A_{atm} - \cancel{A_{gr}} \quad -3 \text{ dB}$$

Quelle: Vortrag Akustik- Büro Busch (im Internet zugänglich)

Der Vollständigkeit halber weisen wir darauf hin, dass durch die Anwendung des Interimsverfahrens die Rechenergebnisse dem Grunde nach nicht mehr vergleichbar sind mit den Rechenergebnissen zum Zeitpunkt des damaligen Genehmigungsverfahrens.

Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter (Straßenachsen, Reflexkanten, Geländehöhen ...) wurden digitalisiert. Die genannten Rechenverfahren wurden im Programm *SoundPLAN*<sup>vii</sup> programmiert.

Die Berechnungen werden mit folgenden voreingestellten Rechenparametern durchgeführt:

*Reflexionsordnung:* 2/3  
*Suchradius:* 3000 m  
*Max Reflexionsentfernung IO:* 100m  
*Max. Reflexionsabstand Quelle:* 50 m  
*Seitenbeugung:* ja

Die Berechnung der Beurteilungspegel für die Zeit von 6.00 - 22.00 Uhr (Tag) und 22.00 - 6.00 Uhr (Nacht) erfolgt flächenhaft in Form so genannter Rasterlärmkarten. Dabei wird aufgrund der relativ großen Abstände zwischen den Geräuschquellen und dem Plangebiet i.S. einer **konservativen Betrachtung** nur das am stärksten betroffene 2. Obergeschoss (Schlafzimmer, Kinderzimmer) beurteilt. Damit wird am Tage sowohl eine Freizeitnutzung im Außenbereich (Balkon) als auch das Schlafen am Tage (Kinder, Schichtdienstmitarbeiter) in Gänze berücksichtigt. Die **Pegelunterschiede** zwischen Erd- und Obergeschoss betragen bei **freier Schallausbreitung** (ohne aktiven Lärmschutz) im Regelfall nicht mehr als 1 – 2 dB(A).

Der Vollständigkeit halber weisen wir darauf hin, dass bei der Berechnung der Immissionsbelastung einzelner Berechnungspunkte (Gebäudelärmkarte, vgl. Abschnitt 6.2) der tatsächliche Winkelbereich des Schalleintrages (i.d.R. 180°) berücksichtigt. Aus diesem Grunde können sich Abweichungen von 1 - 2 dB(A) zwischen der Darstellung in den Lärmkarten und numerischen Einzelberechnungen ergeben.

## 5.2. Rechenergebnisse

Die Rechenergebnisse sind dem Gutachten in Form farbiger Lärmkarten für die Beurteilungszeiten tags und nachts beigefügt. Die Anlagen sind wie folgt geordnet:

*Anlage 1, Blatt 1:* Gewerbelärm tags, 1. Obergeschoss

*Anlage 1, Blatt 2:* Gewerbelärm nachts, 1. Obergeschoss

*Anlage 2, Blatt 1:* Straßenverkehrslärm tags, 1. Obergeschoss

*Anlage 2, Blatt 2:* Straßenverkehrslärm nachts, 1. Obergeschoss

*Anlage 3:* Lärmpegelbereiche „**nachts**“, 1. Obergeschoss (vgl. Abschnitt 6.3ff)

## 6. Beurteilung

### 6.1 Grundlagen

Im Rahmen der Bauleitplanung sind bei der Beurteilung die Regelungen der *DIN 18005* „Schallschutz im Städtebau“ mit Beiblatt 1 zu beachten. Als *Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* werden im Beiblatt 1 zu *DIN 18005* u.a. die folgenden Orientierungswerte genannt:

*bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)*

<i>tags</i>	60 dB(A)
<i>nachts</i>	50 bzw. 45 dB(A).

*bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten*

<i>tags</i>	55 dB(A)
<i>nachts</i>	45 bzw. 40 dB(A).

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten; der höhere Nachtwert ist für den Einfluss von Verkehrslärm zu berücksichtigen.

Zur Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher Geräuschquellen ist im Beiblatt 1 zur *DIN 18005* folgendes ausgeführt:

*Die Beurteilung der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.*

Für **Gewerbelärmeinflüsse** sind im Einzelfall (konkretes Einzelgenehmigungsverfahren, Nachbarschaftsbeschwerde...) die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der *TA Lärm* zu beachten; diese betragen u.a.:

d) *in Misch- und Dorfgebieten*

<i>tags</i>	60 dB(A)
<i>nachts</i>	45 dB(A)

e) *in Allgemeinen Wohngebieten*

<i>tags</i>	55 dB(A)
<i>nachts</i>	40 dB(A)

*Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.*

Neben den absoluten Skalen von Richtwerten bzw. Orientierungswerten, kann auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden Grundlage einer lärmtechnischen Betrachtung sein. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet:

- messbar / nicht messbar:

Änderungen des Mittelungspegels um weniger als 1 dB(A) werden als "nicht messbar" bezeichnet. Dabei wird berücksichtigt, dass eine messtechnische Überprüfung einer derartigen Pegeländerung in aller Regel nicht möglich ist.

- wesentlich / nicht wesentlich:

Als "wesentliche Änderung" wird - u.a. im Sinne der Regelungen der 16. BImSchV - eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A)<sup>1</sup> definiert. Diese Festlegung ist an den Sachverhalt geknüpft, dass erst von dieser Zusatzbelastung an die Mehrzahl der Betroffenen eine Änderung der Geräusch-Immissionssituation subjektiv wahrnimmt. Rein rechnerisch ergibt sich eine Änderung des Mittelungspegels eines Verkehrsweges um 3 dB(A) wenn die Verkehrsbelastung im jeweiligen Beurteilungszeitraum - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt (=> + 3 dB(A)) bzw. halbiert (=> - 3 dB(A)) wird.

- "Verdoppelung":

Änderungen des Mittelungspegels um ca. 10 dB(A) werden subjektiv als "Halbierung" bzw. "Verdoppelung" der Geräusch-Immissionsbelastung beschrieben.

---

<sup>1</sup> entsprechend den Regelungen der 16.BImSchV sind Mittelungspegel und Pegeländerungen auf ganze dB(A) aufzurunden; in diesem Sinne wird eine "wesentliche Änderung" bereits bei einer rechnerischen Erhöhung des Mittelungspegels um 2,1 dB(A) erreicht.

## 6.2 Beurteilung

### 6.2.1 Straßenverkehrslärm

Der Anlage 2 Blatt 1 ist zu entnehmen, dass in der **Beurteilungszeit tags** im Bereich der Einmündung der Erschließungsstraße in die Nienburger Straße Beurteilungspegel bis zu 59 dB(A) auftreten können. Damit wird der Orientierungswert für WA- Gebiete um bis zu 4 dB(A) überschritten. Folgt man den Ausführungen auf Seite 14 wäre eine Orientierungswertüberschreitung bis zu 3 dB(A) als „nicht wesentlich“ zu beschreiben und damit einer Abwägung zugänglich. Der daraus resultierende Bezugspegel von 58 dB(A) wird an zwei Baugrundstücken überschritten. An etwa 8 Baugrundstücken errechnet sich eine Belastung von 55 – 58 dB(A). Im übrigen Plangebiet (WA) wird der Orientierungswert eingehalten bzw. deutlich unterschritten. Dies gilt insbesondere für die gemischten Bauflächen (MI) entlang des Mühlenweges. Daher empfehlen wird zunächst, auf die Bebauung der beiden Eckgrundstücke zu verzichten (s.u., Nachtzeit).

Es kann u.E. nachfolgend vorausgesetzt werden, dass **nachts** im Freiflächenbereich ein Schutzanspruch i.S. der um 10 dB(A) geringeren Orientierungswerte nicht besteht, so dass sich die nachfolgenden Ausführungen auf die späteren Baukörper bzw. überbaubaren Grundstücksflächen beziehen.

In der **Nachtzeit** (Anlage 2 Blatt 2) stellt sich die Geräuschsituation deutlich ungünstiger dar als am Tage, da sich die Emissionspegel der hier Pegel bestimmenden Bundesstraße 214 tags und nachts anders als die Orientierungswerte um deutlich weniger als 10 dB(A) unterscheiden.

Damit werden am südöstlichen Plangebietsrand Beurteilungspegel bis zu 51 dB(A) erreicht (→ Orientierungswertüberschreitung bis zu 6 dB(A)). Eine Überschreitung des Orientierungswert für WA- Gebiete ist an einer oder mehreren Fassaden an etwa 20 Gebäuden zu erwarten. Auch aus diesem Grund sollte auf eine Bebauung der Eckgrundstücke verzichtet werden. Entlang der Haupteinschließung/ Erschließungsstraße ist an etwa 10 Gebäuden eine Betroffenheit von zwei Fassaden gegeben; für weitere 10 Gebäude ist nur eine Fassade betroffen.

Üblicherweise sind Lärminderungsmaßnahmen dann erforderlich, wenn maßgebliche Orientierungswerte überschritten werden. Im Rahmen der Bauleitplanung ist jedoch auf folgende Ausführungen der *DIN 18005* hinzuweisen:

**Gemäß Beiblatt 1 zu *DIN 18005*, Abschnitt 1.1 „Anmerkung“ ist „bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ... selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich“.**

Ein Abwägungsspielraum wie in der Beurteilungszeit tags besteht nachts nicht. Der vorgenannte „Bezugspegel“ für einen bei gekippten Fenstern „ungestörten Schlaf“ wird auch an einigen Gebäuden im geplanten Mischgebiet überschritten (wo hingegen der **Orientierungswert** (MI) mit Ausnahme zweier vorhandener Gebäude an der Nienburger Straße) eingehalten bzw. unterschritten wird.

Daher sind entsprechend den Ausführungen der *DIN 18005* für das Plangebiet bauliche Schallschutzmaßnahmen festzusetzen, die neben dem erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maß der Außenbauteile auch den Einbau schalldämmter Lüftungsöffnungen betreffen (**bei Neuplanungen, ggf. bei „wesentlichen Änderungen“ der vorhandenen baulichen Substanz**).

Der bauliche Schallschutz muss auf Grundlage der *DIN 4109* gewährleistet bzw. nachgewiesen werden. Die „erforderlichen Schalldämm-Maße“ für Außenbauteile werden nachfolgend erläutert.

Wichtig ist eine textliche Formulierung, die explizit die Möglichkeit des Einzelnachweises zulässt, da ja im Rahmen der Bauleitplanung weder ein konkretes Bebauungskonzept noch eine „schalltechnisch optimierte“ Grundrissgestaltung festgeschrieben wird und die in den Anlagen zu diesem Gutachten dargestellte Geräuschbelastung im Zuge der späteren Bebauung (geringfügig) abweichen kann.

### 6.2.2 Gewerbelärm

Der Anlage 1, Blatt 1 ist zu entnehmen, dass in der **Tageszeit** im geplanten WA-Gebiet Beurteilungspegel zwischen 50 und 54 dB(A) zu erwarten sind. Nur am südöstlichen Rand können an einem Grundstück – rein rechnerisch → „abstrakter Planfall“ – Pegelwerte von 56 dB(A) auftreten. Damit kann hier ein Immissionskonflikt sicher ausgeschlossen werden, da die dargestellten Pegelwerte eine zeitgleiche Vollauslastung auf allen Betriebsgrundstücken abbilden. Eine eher unwahrscheinliche Betriebssituation. Ein Einfluss des Windparks ist am Tage erwartungsgemäß nicht festzustellen.

Im Bereich gemischter Bauflächen können am westlichen Plangebietsrand Pegelwerte bis zu 61 dB(A) auftreten. Hier handelt es sich jedoch um nicht bebaubare Bereiche und auch hier kann vorausgesetzt werden, dass nicht auf allen gewerblichen Bauflächen die zulässigen Emissionskontingente zeitgleich ausgeschöpft werden. Somit ist auch hier ein Immissionskonflikt auszuschließen.

In der **Nachtzeit** errechnet sich eine geringfügig schlechtere Geräuschsituation, da nachts auch ein „minimaler“ ein Einfluss der Windkraftanlagen erkennbar ist. Daher könnte es rechnerisch im WA- Gebiet zu Orientierungswertüberschreitungen von 1 bis 2 dB(A) kommen. Eine sehr unwahrscheinliche Geräuschsituation, da die Beurteilung nachts auf die jeweils „lauteste Stunde“ eines Betriebs abstellt. Einige Betriebe haben jedoch keine Nachtnutzung und es werden wohl kaum alle „lautesten Nachtstunden“ in die gleiche volle Nachtstunde fallen.

Im geplanten Mischgebiet könnten demgemäß am westlichen Rand Beurteilungspegel bis zu 47 dB(A) auftreten. Hier gelten die vorstehenden Ausführungen („lauteste Nachtstunde“) sinngemäß. Damit kann auch in der Nachtzeit ein Immissionskonflikt „Gewerbelärm“ ausgeschlossen werden.

## 6.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen

### 6.3.1 Regelwerke

Grundsätzliche Regelungen zum passiven Schallschutz werden im Abschnitt 5 der *DIN 4109* und in der *24. BImSchV* getroffen. Die *24. BImSchV* setzt eine detaillierte Kenntnis der baulichen Verhältnisse (Geometrie der Außen- und Fensterflächen, äquivalente Absorptionsflächen der betroffenen Räume usw.) voraus.

Diese Informationen liegen bei Aufstellung eines Bebauungsplans nicht vor und können nur bei dem konkreten Einzelbauvorhaben Berücksichtigung finden. Als Grundlage für mögliche Festsetzungen im Rahmen des Bebauungsplans wird deshalb nachfolgend auf die *DIN 4109* abgestellt.

### 6.3.2 Anforderungen nach DIN 4109

Die *DIN 4109* berücksichtigt pauschale Annahmen über anzustrebende Innenpegel und das Absorptionsverhalten des betroffenen, schutzwürdigen Raumes. Die Norm legt in Abhängigkeit von der „*Raumart*“ (Nutzungsart, Schutzwürdigkeit) bestimmte Schalldämm-Maße für das Gesamt-Außenbauteil in Abhängigkeit von einem „Lärmpegelbereich“ fest.

In Abhängigkeit vom Fensterflächenanteil und Korrekturwerten, die den Flächenanteil der Außenbauteile im Verhältnis zur Grundfläche des betroffenen Raumes berücksichtigen, wird das Schalldämm-Maß für Fenster und Außenwände differenziert.

Für die Bemessung des Umfangs der ggf. erforderlichen passiven Lärmschutzmaßnahmen wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß *DIN 4109* ermittelt. Die zugehörigen Lärmpegelbereiche sind in der Anlage 8 entsprechend gekennzeichnet. Im Hinblick auf Verkehrsgerausche ergibt sich der so genannte „maßgebliche Außenlärmpegel“ gemäß *DIN 4109* aus dem berechneten Mittelungspegel tags zzgl. 3 dB(A).

Der **Ansatz der DIN 4109** geht davon aus, dass die in der Nachtzeit auftretenden Verkehrslärmimmissionen i. d. R. um 10 dB(A) niedriger sind als am Tag, so dass eine differenzierte Betrachtung der Geräuschsituation „nachts“ nicht erforderlich ist.

Da sich im vorliegenden Fall die Emissionspegel der hier maßgeblichen Bundesstraße tags und nachts um deutlich weniger als 10 dB(A) unterscheiden wurden die Lärmpegelbereiche aus dem berechneten Mittelungspegel nachts zzgl. 13 dB(A) (3 dB(A) gemäß *DIN 4109*, 10 dB(A) aufgrund des in der Nachtzeit um 10 dB(A) höheren Schutzanspruchs) ermittelt.

Grundsätzlich ist eine pauschale Regelung bezüglich der erforderlichen, passiven Schallschutzmaßnahmen möglich; hierzu ist neben der Angabe des Lärmpegelbereiches (s.o.) allein die Notwendigkeit des baulichen Schallschutzes (auf der Grundlage der *DIN 4109*) sowie der zugehörigen Lärmpegelbereiche festzusetzen.

### 6.3.3 Ergebnisse (passiver Lärmschutz)

Aus den vorliegenden Rechenergebnissen ergeben sich die Rahmenbedingungen, die das Maß **erforderlicher baulicher Schallschutzmaßnahmen** bestimmen. Eventuelle Festsetzungen zum passiven, baulichen Schallschutz betreffen alle künftigen Bauvorhaben im Untersuchungsbereich. Ungeachtet dessen sollte der Bebauungsplan Ausnahmen in Form eines Einzelnachweises zulassen. Dies ermöglicht es, abhängig von der tatsächlichen Bebauungsstruktur (Einzel-, Doppel-, Reihenhäuser), im Einzelfall eine Abschirmung durch vorgelagerte Baukörper oder die Eigenabschirmung einzelner Baukörper an der Lärm abgewandten Hausseite von den Festsetzungen des Bebauungsplans (begründet) abzuweichen.

Entsprechend der Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß Anlage 3 (Lärmpegelbereiche II und III) kann i.S. einer einfachen, gut nachvollziehbaren und dennoch rechtssicheren Formulierung folgende textliche Festsetzung aufgenommen werden:

*Gemäß Planzeichendarstellung ist im südlichen Drittel des Plangebiets der **Lärmpegelbereich III** zur Bemessung des baulichen Schallschutzes heranzuziehen. In den beiden nördlichen Dritteln ist der **Lärmpegelbereich II** maßgebend. Entsprechend den Regelungen der *DIN 4109, Teil 2 (Ausgabe 2018)* darf bei offener Bebauung für Fassaden, die der Pegel bestimmenden Geräuschquelle abgewandt sind, der maßgebliche Außenlärmpegel um 5 dB(A) gemindert werden.*

### **Lärmpegelbereich III :**

Bei Gebäuden, die sich ganz bzw. mit einer oder mehreren Gebäudeseiten im Lärmpegelbereich III befinden müssen die Außenbauteile von Wohngebäuden je nach Außenlärmbelastung und Raumgeometrie resultierende Schalldämm-Maße von ca. 32 - 35 dB (nachzuweisen nach *DIN 4109*) aufweisen. Für Büroräume kann das Schalldämm-Maß um 5 dB reduziert werden, wobei die Mindestanforderung von 30 dB zu beachten ist (s.u.).

### **Lärmpegelbereich II :**

Bei Gebäuden, die sich ganz bzw. mit einer oder mehreren Gebäudeseiten im Lärmpegelbereich II befinden, müssen die Außenbauteile von Wohngebäuden ein resultierendes Schalldämm-Maß von 30 dB aufweisen.

*Der Nachweis der Schalldämmung muss auf Grundlage der aktuellen, als Baunorm eingeführten DIN 4109 erfolgen. Der Einzelnachweis kann je nach Lage und Größe des jeweiligen Raumes zu geringeren, aber auch höheren Anforderungen als den in Tabelle 7 dieser Norm (Ausgabe 2018) genannten Schalldämm-Maßen (s.o., Anhaltswerte) führen.*

### **Raubelüftung:**

Die nachfolgenden Ausführungen müssen nicht in die Festsetzungen des Bebauungsplans aufgenommen werden. In die Außenfassade eingebrachte Lüftungsöffnungen bzw. Lüfter (z.B. Außenwandluftdurchlässe) sind bei der Bemessung des erforderlichen baulichen Schallschutzes entsprechend den Berechnungsvorschriften der *DIN 4109* als Außenbauteile zu berücksichtigen. Zur Vermeidung akustischer Auffälligkeiten sollten Lüftungsöffnungen bzw. Lüfter grundsätzlich eine „bewertete Norm- Schallpegeldifferenz“ ( $D_{n,e,w}$ ) aufweisen, die etwa 15 dB über dem Schalldämm- Maß der Fenster liegt. Es ist darüber hinaus zu gewährleisten, dass „aktive“ (ventilatorgestützte) Lüfter ein für Schlafräume ausreichend geringes Eigengeräusch aufweisen.

Dipl.-Ing. Th. Hoppe

## Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

**dB(A)**: Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde. Für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung als "gehörlich" anzunehmen.

**Emissionspegel**: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert  $L_{m,E}$  in (25 m-Pegel), bei „Anlagen-geräuschen“ i.d.R. der **Schalleistungs-Bewertungspegel**  $L_{wAr}$ .

**Mittelungspegel** " $L_m$ " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6<sup>00</sup> bis 22<sup>00</sup> Uhr) und "nachts" (22<sup>00</sup> bis 6<sup>00</sup> Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

**Beurteilungspegel** in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

**Immissionsgrenzwert (IGW)**: Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (vgl. Abschnitt 6)

**Orientierungswert (OW)**: Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (vgl. Abschnitt 6)

**Immissionsrichtwert (IRW)**: Richtwert für den Einfluss von Gewerbelärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. T.A.Lärm.

**Ruhezeiten** → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach Nr. 6.5 der TA Lärm

**Immissionshöhe (HA)**, ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

**Quellhöhe (HQ)**, ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht  $HQ = 0,5$  m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen  $HQ =$  Schienenoberkante.

**Wallhöhe, Wandhöhe ( $H_w$ )**: Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

## Quellen, Richtlinien, Verordnungen

- 
- i DIN 18005, Teil 1 "Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung " (Juli 2003), Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
  - ii Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBI. 1998 Seite 503ff; rechtsverbindlich seit dem 1.November 1998
  - iii DIN 4109 *Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise* (Ausgabe 2016) Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
  - iv *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)* bekannt gegeben vom BMV mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 (siehe Verkehrsblatt 1990, Heft 7, S. 258 ff) unter Berücksichtigung der Berichtigung Februar 1992, bekannt gegeben vom BMV mit ARS 17/1992 vom 18.03.1992 (siehe Verkehrsblatt 1992, Heft 7, S. 208).
  - v Der flächenbezogene Schall-Leistungspegel  $L_W$ " ergibt sich aus der Summe der Schall-Leistungspegel  $\Sigma L_{WA}$  aller Geräuschquellen auf einer Fläche der Größe "S" gemäß:  
$$L_W := \Sigma L_{WA} - 10 \cdot \lg S / 1 \text{ m}^2$$
  - vi DIN ISO 9613-2 *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien* Teil 2 Allgemeine Berechnungsverfahren. (Oktober 1999)  
→ vgl. hierzu Abschnitt A.1.4 der TA Lärm
  - vii Soundplan GmbH, Leutenbach; Programmversion 8.1

**Legende**

- Hauptgebäude
- Immissionsort
- Rechengebiet
- Gewerbe abstrakt
- Schallquelle
- Plangebäude



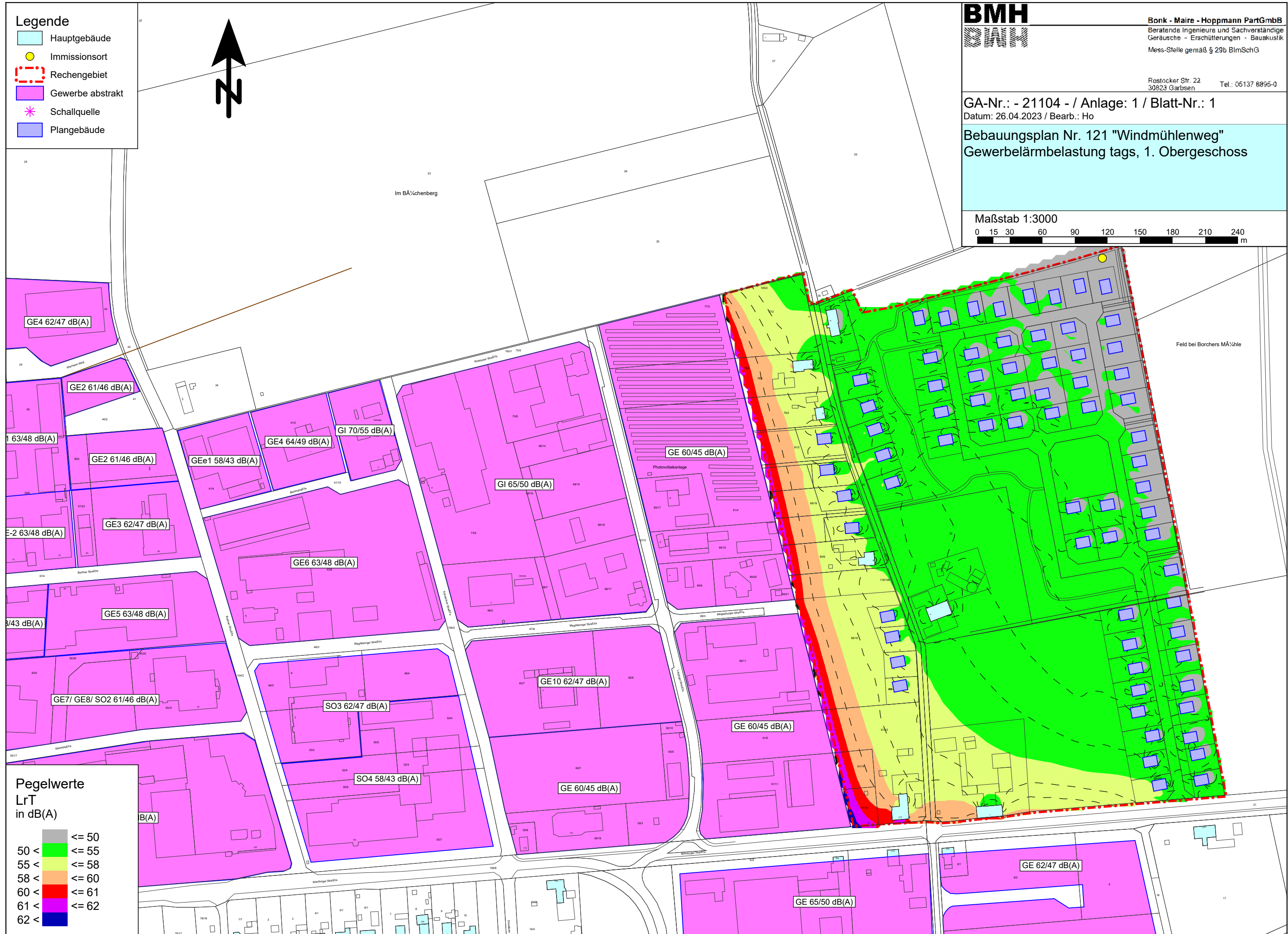
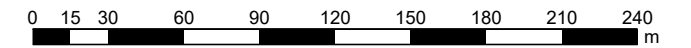
**Bonk - Maire - Hoppmann PartGmbH**  
 Beratende Ingenieure und Sachverständige  
 Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik  
 Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

Rostocker Str. 22  
 30823 Garbsen  
 Tel.: 05137 8896-0

GA-Nr.: - 21104 - / Anlage: 1 / Blatt-Nr.: 1  
 Datum: 26.04.2023 / Bearb.: Ho

**Bebauungsplan Nr. 121 "Windmühlenweg"**  
**Gewerbelärmbelastung tags, 1. Obergeschoss**

Maßstab 1:3000



**Pegelwerte**

LrT  
 in dB(A)

	<= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 58
	58 < <= 60
	60 < <= 61
	61 < <= 62
	62 <

**Legende**

- Hauptgebäude
- Immissionsort
- Rechengebiet
- Gewerbe abstrakt
- Schallquelle
- Plangebäude



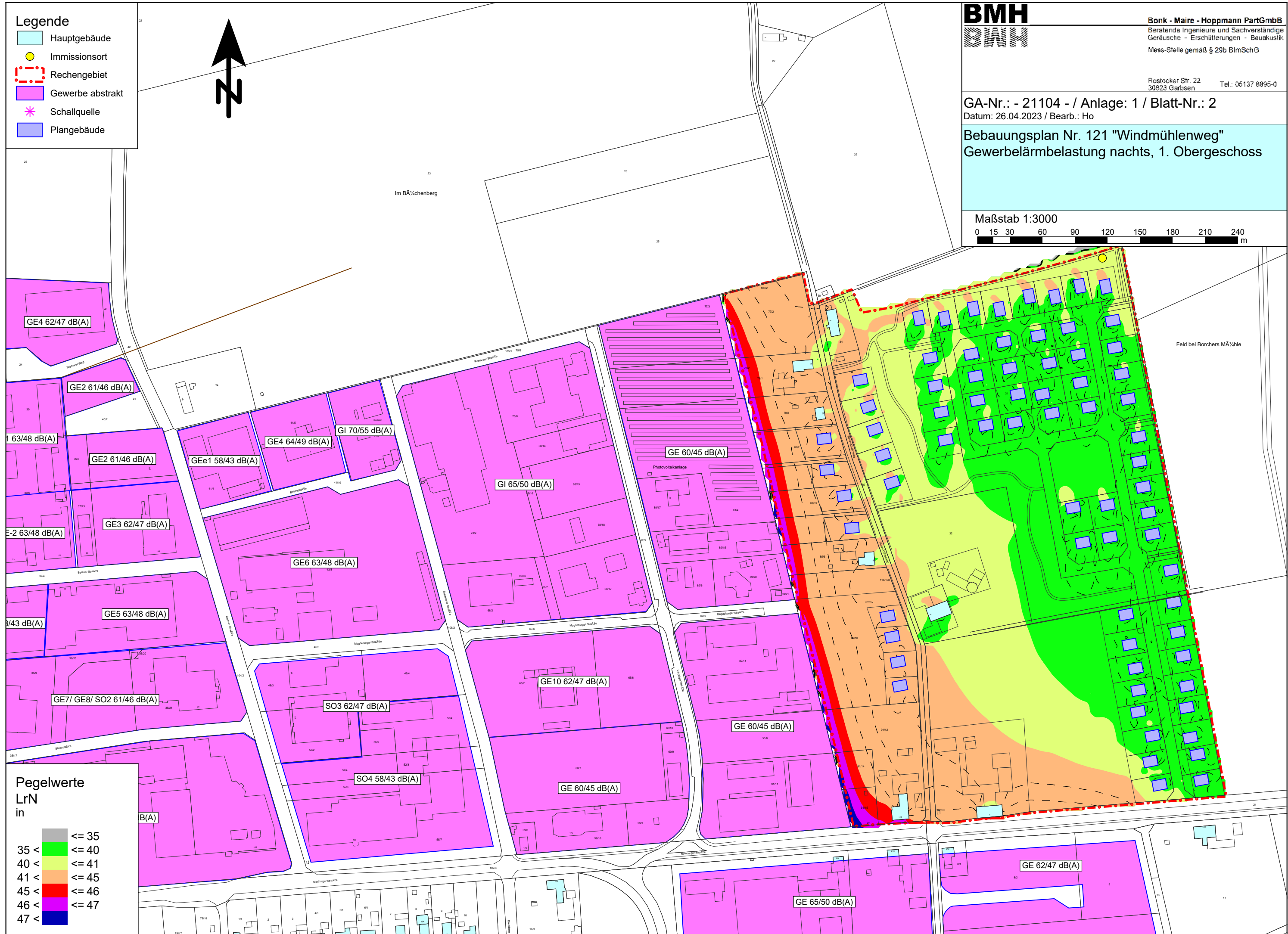
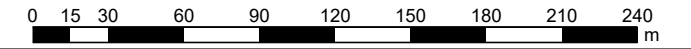
**Bonk - Maire - Hoppmann PartGmbH**  
 Beratende Ingenieure und Sachverständige  
 Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik  
 Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

Rostocker Str. 22  
 30823 Garbsen  
 Tel.: 05137 8896-0

GA-Nr.: - 21104 - / Anlage: 1 / Blatt-Nr.: 2  
 Datum: 26.04.2023 / Bearb.: Ho

**Bebauungsplan Nr. 121 "Windmühlenweg"**  
**Gewerbelärmbelastung nachts, 1. Obergeschoss**

Maßstab 1:3000



**Pegelwerte**

LrN  
 in







- <= 35
- 35 < <= 40
- 40 < <= 41
- 41 < <= 45
- 45 < <= 46
- 46 < <= 47
- 47 <










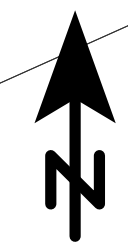
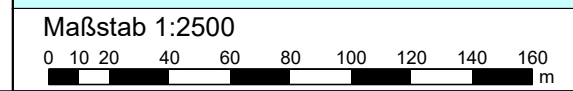
Feld bei Borchers MÄ/hle

Photovoltaikanlage

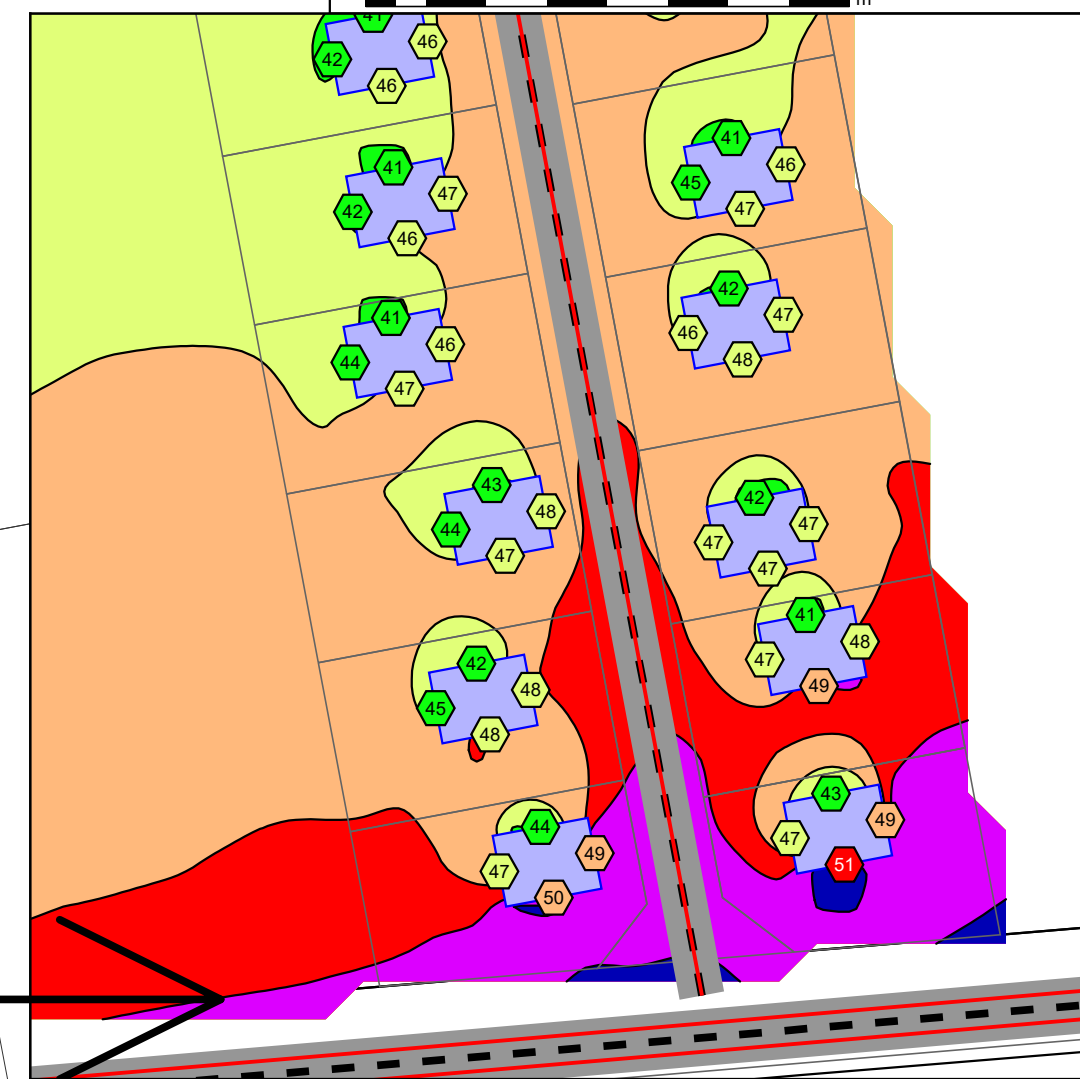
Magdeburger Straße

- Legende**
-  Hauptgebäude
  -  Immissionsort
  -  Rechengebiet
  -  Gewerbe abstrakt
  -  Schallquelle
  -  Plangebäude

- Pegelwerte**  
 LrT  
 in dB(A)
-  ≤ 50
  -  50 < ≤ 55
  -  55 < ≤ 58
  -  58 < ≤ 59
  -  59 < ≤ 60
  -  60 < ≤ 61
  -  61 <



Beispiel:  
Rechendetil



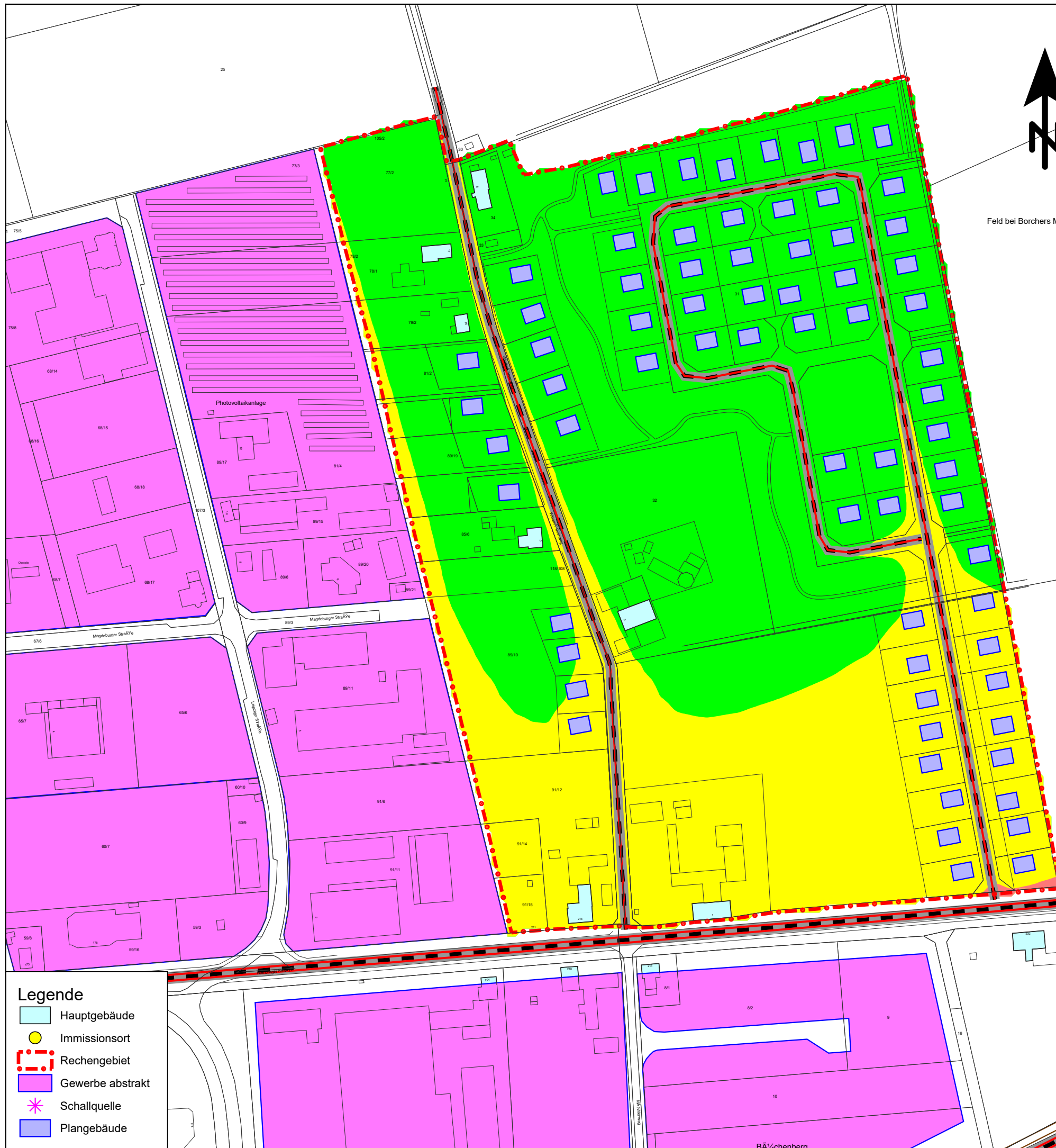
- Legende**
- Hauptgebäude
  - Immissionsort
  - Rechengebiet
  - Gewerbe abstrakt
  - Schallquelle
  - Plangebäude

**Pegelwerte**  
LrN  
in dB(A)

	<= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 48
	48 < <= 50
	50 < <= 51
	51 < <= 52
	52 <









Feld bei Borchers MÄ/hle



**Legende**

-  Hauptgebäude
-  Immissionsort
-  Rechengebiet
-  Gewerbe abstrakt
-  Schallquelle
-  Plangebäude

**Lärmpegel-  
bereiche  
in dB(A)**

-  I <= 55
- 55 <  II <= 60
- 60 <  III <= 65
- 65 <  IV <= 70
- 70 <  V <= 75
- 75 <  VI