

Schalltechnisches Büro

A. Pfeifer, Dipl.-Ing.

Birkenweg 6, 35630 Ehringshausen
Tel.: 06449/9231-0 Fax.: 06449/9231-23
E-Mail: info@ibpfeifer.de
Internet: www.ibpfeifer.de

Beratung Gutachten Messung
Forschung Entwicklung Planung

Eingetragen in die Liste der Nachweis-
berechtigten für Schallschutz gem. § 4 Abs. 1
NBVO bei der Ingenieurkammer Hessen

Maschinenakustik
Raum- und Bauakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik

Ehringshausen, den 08.09.2020

Immissionsberechnung Nr. 4299c

Inhalt : **Bauleitplanung für das Bebauungsplangebiet
"Jägersplatt IV" der Gemeinde Fernwald
im Ortsteil Annerod
Schalltechnische Untersuchung der Gewerbe- und
Straßenverkehrsimmissionen**

Auftraggeber : **IMAXX Projektentwicklungsgesellschaft mbH
Plockstraße 6-10
35390 Gießen**

Anmerkung : Diese Berechnung besteht aus 39 Seiten.
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro A. Pfeifer
A. Pfeifer


A. Pfeifer, Dipl.-Ing.
Schalltechnisches Büro
Birkenweg 6 · 35630 Ehringshausen
Tel. 06449/9231-0 · Fax 06449/6662

	Inhaltsverzeichnis	Seite
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Lagebeschreibung	5
2.4	Immissionsorte, Gebietsausweisung	5
2.5	Orientierungswerte DIN 18005	7
2.6	Immissionsrichtwerte TA Lärm	10
2.7	Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)	11
3.	Vorgehensweise	12
3.1	Gewerbe	12
3.2	Verkehr	15
4.	Schallausbreitungsrechnung	15
4.1	Auszug aus DIN 18005	15
4.2	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	15
4.2.1	Meteorologische Korrektur	16
4.2.2	Beurteilungspegel	17
4.3	Flächenbezogene Schallleistungspegel, Gewerbeflächen	17
4.4	Straßenverkehr, Auszug aus RLS 90	18
4.4.1	Berechnungsverfahren	18
4.4.2	Ermittlung der Beurteilungspegel	20
4.5	Emissionsdaten Straße	21
5.	Beurteilungspegel	23
5.1	Gewerbe	23
5.2	Straßenverkehr	28
5.2.1	Lärmkarten Straßenverkehr	29
6.	Bewertung	31
6.1	Gewerbe	31
6.2	Straßen	31
6.2.1	Schalldämm-Maße der Fassaden	31
7.	Aussagesicherheit	34
8.	Anhang	35
8.1	Grundriss OG	35
8.2	Berechnungsdaten	37
8.3	Verkehr	37
8.4	Gewerbe	38

1. Aufgabenstellung

Das bestehende Bebauungsplangebiet Gemeinde Fernwald „Auf der Jägersplatt“ soll durch einen 4. Bauabschnitt erweitert werden.

Die im städtebaulichen Gestaltungsplan dargestellte Fläche schließt die Lücke zwischen der Wohnbebauung und den bestehenden Gewerbe- und Industriegebieten im Nordosten.

Im Norden des Plangebietes in etwa 220 m Abstand verläuft die Bundesstraße 49; im Südosten grenzt die Großen-Busecker-Straße direkt an.

Das Plangebiet soll als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden.

Aufgabe dieser Untersuchung ist es, zu prüfen, ob die von außen in das Plangebiet einwirkenden Geräusche die im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 angegebenen Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhalten.

Zur Ermittlung der Geräuschbelastung sind Schallausbreitungsrechnungen durchzuführen. Die Grundlage hierfür sind flächenbezogene Schallleistungspegel für die Gewerbe- und Industrieflächen in der Umgebung.

Entsprechend den Ergebnissen der Untersuchung sind Vorschläge für Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten, die ggf. als textliche Festsetzungen in den Bebauungsplan übernommen werden können.

2. Grundlagen

2.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- | | | |
|-----|---------|---|
| [1] | BImSchG | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.3.1974 in der aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz) |
| [2] | TA Lärm | Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.8.1998 |

- | | | |
|------|--------------------|---|
| [3] | 16. BImSchV | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.6.1990 |
| [4] | RLS 90 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen vom April 1990 |
| [5] | Straßenoberfläche | Allgemeines Rundschreiben des Bundesministeriums für Verkehr zum Straßenbau Nr. 14/1991
Sachgebiet 12.1: Lärmschutz vom 25. April 1991 |
| [6] | Verkehrsdaten | Verkehrsmengenkarte für Hessen 2015 |
| [7] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999 |
| [8] | DIN 4109-1 | DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen |
| [9] | DIN 4109-2:2018-01 | Schallschutz im Hochbau Teil 2, Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018 |
| [10] | DIN 18005-1 | Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juni 2002 |
| [11] | DIN 18005-1 Bbl. 1 | Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Mai 1987 |

2.2 Verwendete Unterlagen

- Immissionsgutachten Nr. 1668/II des Büro für Schallschutz Winfried Steinert vom 14.03.2019 und die hierin genannten Unterlagen
- Ansicht und Grundrisse der geplanten Gebäude, im PDF-Format
„2019-11-03 Wohnanlage Annerod - Entwurf - Ansicht Südwest.pdf“
„2019-11-03 Wohnanlage Annerod - Entwurf - Grundriss EG.pdf“
„2019-11-03 Wohnanlage Annerod - Entwurf - Grundriss OG1.pdf“
„2019-11-03 Wohnanlage Annerod - Entwurf - Grundriss OG2.pdf“
„2019-11-03 Wohnanlage Annerod - Entwurf - Grundriss SG.pdf“
- Bebauungsplan „Jägersplatt IV“ der Gemeinde Fernwald, Ortsteil Annerod, Entwurf zur 2. Offenlage, PDF-Datei „E6_BP_Jägersplatt_IV_27-03-2020.pdf“

- Freiflächenplan, PDF-Datei „2019-11-03 Wohnanlage Annerod - Entwurf - Freiflächen (Ergänzung Balkone Nordwest).pdf“

2.3 Lagebeschreibung

Das Bebauungsplangebiet „Jägersplatt IV“ liegt am nordöstlichen Ortsrand von Annerod. Südwestlich grenzen die Bauabschnitte 2 und 3 an.

Nordöstlich grenzen in verschiedenen Bebauungsplänen ausgewiesene Gewerbegebiete direkt an; weiter östlich ist ein Industriegebiet ausgewiesen.

Im Norden des Plangebietes verläuft die Bundesstraße 49; direkt südöstlich liegt die Großen-Busecker Straße.

Das Gelände steigt in nördlicher Richtung leicht an.

Die Lage des Gebietes ist in den Lärmkarten dargestellt.

2.4 Immissionsorte, Gebietsausweisung

Das betrachtete Gebiet soll als allgemeines Wohngebiet eingestuft werden.

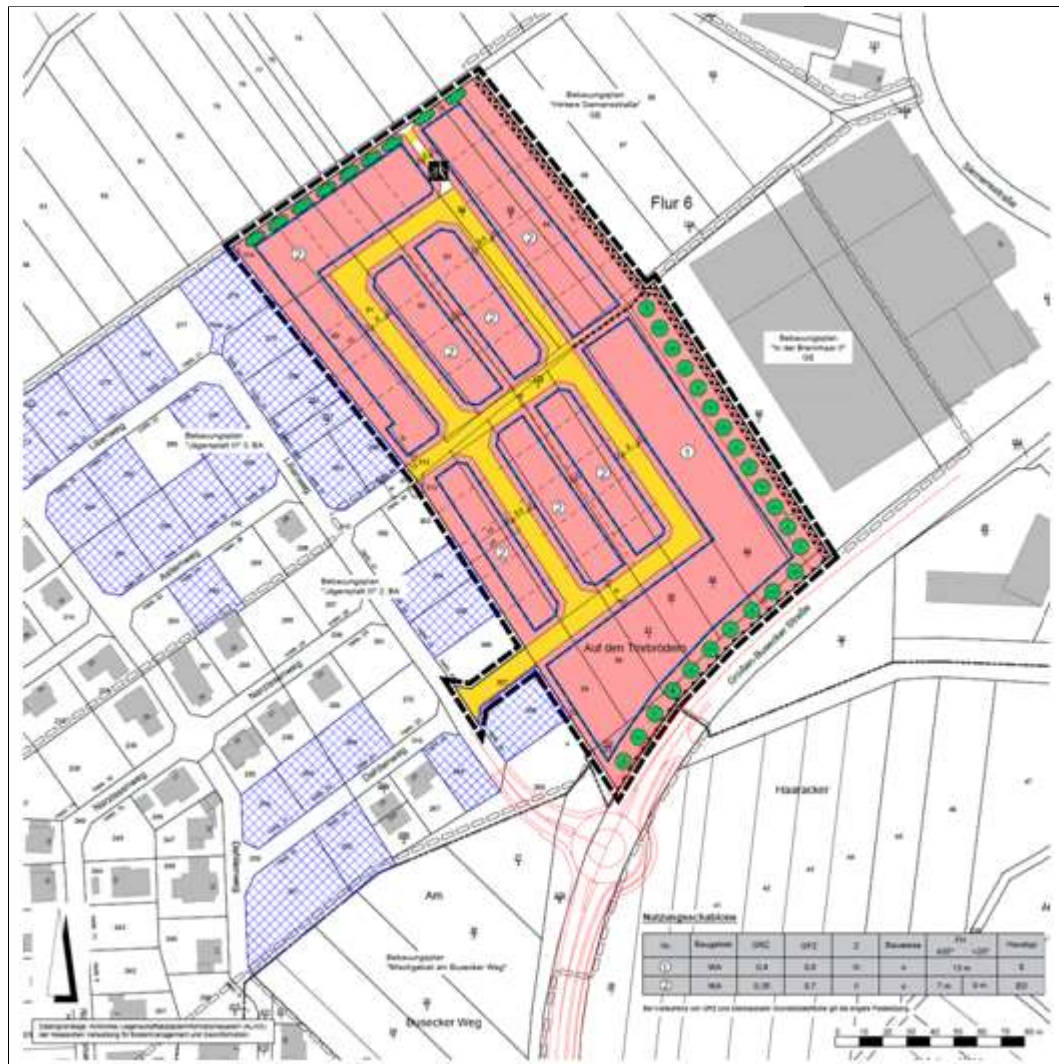


Abb. 1 : Auszug aus Entwurf zur 2. Offenlage.

Gewerbliche Immissionen: Als maßgebliche Immissionsorte werden Orte innerhalb des Plangebietes im nordöstlichen Bereich an der Grenze zur gewerblichen Nutzung sowie der Großen-Busecker Straße gewählt. Die Berechnung erfolgt für das Erdgeschoss (2,5 m), das erste Obergeschoss (4,5 m) und das Dachgeschoss (10,5 m).

Immissionen des Straßenverkehrs: Die Berechnung erfolgt für die Höhen 2,5 m und 4,5 m.

Die Lage der Immissionsorte ist jeweils in den entsprechenden Lärmkarten ersichtlich.

2.5 Orientierungswerte DIN 18005

In der Norm DIN 18005 wird ausgeführt, dass ausreichender Schallschutz eine der Voraussetzungen für gesunde Lebensverhältnisse der Bevölkerung ist. In erster Linie sollte der Schall bereits bei der Entstehung (z. B. an Kraftfahrzeugen) verringert werden. Dies ist häufig nicht in ausreichendem Maß möglich. Lärmvorsorge und Lärminderung müssen deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen. Nachträglich lassen sich wirksame Schallschutzmaßnahmen vielfach nicht oder nur mit Schwierigkeiten und erheblichen Kosten durchführen.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 enthält Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung; sie sind eine sachverständige Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes; sie sind keine Grenzwerte.

Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen sowie für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können. Da die Orientierungswerte allgemein sowohl für Großstädte als auch für ländliche Gemeinden gelten, können örtliche Gegebenheiten in bestimmten Fällen ein Abweichen von den Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die Orientierungswerte gelten für die städtebauliche Planung, nicht dagegen für die Zulassung von Einzelvorhaben oder für den Schutz einzelner Objekte. Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der TA Lärm oder den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung; sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Orientierungswerte:

- a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten:

tags $L = 50 \text{ dB(A)}$
nachts $L = 40 \text{ bzw. } 35 \text{ dB(A)}$

- b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten:

tags $L = 55 \text{ dB(A)}$
nachts $L = 45 \text{ bzw. } 40 \text{ dB(A)}$

- c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen:

tags $L = 55 \text{ dB(A)}$
nachts $L = 55 \text{ dB(A)}$

- d) Bei besonderen Wohngebieten (WB):

tags $L = 60 \text{ dB(A)}$
nachts $L = 45 \text{ bzw. } 40 \text{ dB(A)}$

- e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI):

tags $L = 60 \text{ dB(A)}$
nachts $L = 50 \text{ bzw. } 45 \text{ dB(A)}$

- f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE):

tags $L = 65 \text{ dB(A)}$
nachts $L = 55 \text{ bzw. } 50 \text{ dB(A)}$

- g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart:

tags $L = 45 \text{ bis } 65 \text{ dB(A)}$
nachts $L = 35 \text{ bis } 65 \text{ dB(A)}$

- h) Bei Industriegebieten (GI) kann – soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt – kein Orientierungswert angegeben werden.

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen

– zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Die Beurteilungspegel 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 die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6 Uhr bis 22 Uhr und nachts der Zeitraum von 22 Uhr bis 6 Uhr zugrunde zu legen. Falls nach örtlichen Verhältnissen andere Regelungen gelten, soll eine mindestens 8-stündige Nachtruhe sichergestellt sein.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer und der Tageszeit des Auftretens gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels L_r während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Die o. g. Bauflächen, Baugebiete, Sondergebiete und sonstigen Flächen entsprechen dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung.

Soweit bei vorhandener Bebauung der Baunutzungsverordnung entsprechende Baugebiete nicht festgesetzt sind, sind die Orientierungswerte den Gebieten der Eigenart der vorhandenen Bebauung entsprechend zuzuordnen.

Eine Unterschreitung der Orientierungswerte kann sich beispielsweise empfehlen

- zum Schutz besonders schutzbedürftiger Nutzungen,
- zur Erhaltung oder Schaffung besonders ruhiger Wohnlagen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutz-

maßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

2.6 Immissionsrichtwerte TA Lärm

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß TA Lärm (Pkt. 6.1) für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsrichtwerte:

- a) Industriegebiete (vgl. § 9 BauNVO):

$$L = 70 \text{ dB(A)}$$

- b) Gewerbegebiete (vgl. § 8 BauNVO):

tags $L = 65 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 50 \text{ dB(A)}$

- c) Urbane Gebiete (vgl. §§ 6a BauNVO):

tags $L = 63 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 45 \text{ dB(A)}$

- d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (vgl. §§ 5,6 und 7 BauNVO):

tags $L = 60 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 45 \text{ dB(A)}$

- e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (vgl. § 4 und § 2 BauNVO):

tags $L = 55 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 40 \text{ dB(A)}$

- f) Reine Wohngebiete (vgl. § 3 BauNVO):

tags $L = 50 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 35 \text{ dB(A)}$

- g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags $L = 45 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 35 \text{ dB(A)}$

Nach TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die o. g. Immissionsrichtwerte nach Pkt. 6.1 der TA Lärm nicht überschreitet.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderer Geräuschmerkmale (Töne, Impulse) gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels L_r während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Gemäß der TA Lärm sind die Richtwerte für den Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden während des Tages und auf die ungünstigste Stunde der Nacht zu beziehen. Die Nachtzeit beträgt 8 Stunden, sie beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr.

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Richtwert am Tage um nicht mehr als $\Delta L = 30$ dB und zur Nachtzeit um nicht mehr als $\Delta L = 20$ dB überschreiten.

Während der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen (6 Uhr bis 7 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) sowie an Sonn- und Feiertagen (6 Uhr bis 9 Uhr, 13 Uhr bis 15 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) ist die erhöhte Störwirkung (für Gebiete nach Buchstaben e) bis g) durch einen Zuschlag von $K_R = 6$ dB zum Immissionspegel zu berücksichtigen.

2.7 Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)

Die Verkehrslärmschutzverordnung gilt ausschließlich für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen und von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen sowie von öffentlichen Parkplätzen.

Das Berechnungs- und Beurteilungsverfahren für Straßenverkehr ist in der Anlage zur 16. BImSchV vereinfacht beschrieben und ausführlich in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen dokumentiert.

Zum Schutze der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen sicherzustellen, dass die Beurteilungspegel die gemäß der Gebietseinstufung geltenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreiten.

Die Art der bezeichneten Anlagen bzw. Baugebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine

Festsetzungen bestehen, sind nach der 16. BImSchV entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Gemäß 16. BImSchV gelten außerhalb von Gebäuden für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsgrenzwerte:

- in Gewerbegebieten
 - tags $L = 69 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 59 \text{ dB(A)}$
- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten
 - tags $L = 64 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 54 \text{ dB(A)}$
- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten
 - tags $L = 59 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 49 \text{ dB(A)}$
- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen
 - tags $L = 57 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 47 \text{ dB(A)}$

3. Vorgehensweise

3.1 Gewerbe

Für die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung werden die Geländetopographie und die baulichen Gegebenheiten auf der Grundlage der Pläne und der Ortsbesichtigung digitalisiert.

Die derzeit in den Gewerbegebieten und dem Industriegebiet ansässige Betriebe werden als im wesentlichen nicht störend eingestuft. Daher wird hier zur Sicherstellung, dass auch im Falle einer Änderung der Nutzungen, d. h. einer intensiveren Nutzung, die Orientierungswerte für allgemeines Wohngebiet eingehalten werden, die Berechnung mittels flächenbezogener Schalleistungspegel durchgeführt.

Es werden den Gebieten entsprechend der bestehenden Ausweisungen als Gewerbe- bzw. Industriegebiet Flächenschallquellen für die Tag- und Nachtzeit zugeordnet.

Die Berechnung erfolgt nach DIN 9613-2. Die existierende Bebauung innerhalb der Gewerbe- und Industriegebiete wird in der Berechnung nicht berücksichtigt.

In der Norm DIN 18005 wird ein Wert für eine Ersatzquelle für Gewerbegebiete von tags und nachts $L_{WA''} = 60 \text{ dB(A)/m}^2$ und für Industriegebiete von tags und nachts $L_{WA''} = 65 \text{ dB(A)/m}^2$ genannt. Hiervon kann nicht ohne Begründung abgewichen werden. Dies kann z. B. in Abstimmung und mit Einverständnis der Gewerbebetriebe geschehen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die vorgenannten gewerblichen Flächen den gültigen Immissionsrichtwert an der jetzt schon bestehenden Wohnbebauung (WA) einhalten. Diese Wohnbebauung weist jedoch einen größeren Abstand zu den Gewerbe- und Industrieflächen auf.

Es werden zunächst die bestehenden Gewerbegebietsflächen mit flächenbezogenen Schallleistungspegeln in Höhe von $L_{WA''} = 60 \text{ dB(A)}$ je m^2 Fläche und die Industriegebietsflächen mit flächenbezogenen Schallleistungspegeln in Höhe von $L_{WA''} = 65 \text{ dB(A)}$ je m^2 Fläche für den Tages- und Nachtzeitraum beaufschlagt. Wo sich an den ausgewählten Immissionsorten im Bestandswohngebiet Überschreitungen der Immissionsrichtwerte (tags $L = 55 \text{ dB(A)}$, nachts $L = 40 \text{ dB(A)}$) ergeben, werden die vorgenannten flächenbezogenen Schallleistungspegel soweit vermindert, dass sich Einhaltung der Immissionsrichtwerte ergibt.

Sind dann die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten tags und nachts eingehalten, werden die Beurteilungspegel an den Immissionsorten im neuen Plangebiet betrachtet. Hier ergeben sich dann Überschreitungen, da das Wohngebiet näher „heranrückt“. Diese Überschreitungen müssen durch entsprechende passive Maßnahmen kompensiert werden:

Bei passivem Schallschutz sind als bauliche Maßnahme eine geeignete Grundrissgestaltung zu nennen, wobei gilt, dass sich Abstellräume, Küche und Badezimmer an den lärmbelasteten Seiten befinden und schutzbedürftige Räume zur lärmabgewandten Seite hin orientiert werden sollten. Ist dies nicht vollumfänglich möglich, sind Schallschutzmaßnahmen an Fenstern von zu schützenden Räumen vorzusehen (z. B. verglaste Balkone, verglaste Loggien oder Wintergärten, o. ä.).

Als schutzbedürftige Räume in Sinne der DIN 4109 gelten Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind. Nach DIN 4109 sind dies z. B.

Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume Arbeitsräume; nicht dazu gehören Flure, Bäder, Abstellräume etc.

Die Berechnung erfolgt mit folgenden Einstellungen:

Meteorologie; C_{met} , $C_0 = 2$ dB

Bodendämpfung: spektral

Max. Reflexionsordnung: 1

Bodenabsorption 0,6

Die Quelhöhe der Flächenquellen beträgt 2 m. Damit sind ebenerdige Vorgänge wie Staplerfahrten, Lkw-Fahrten und -beladungen usw. abgedeckt.

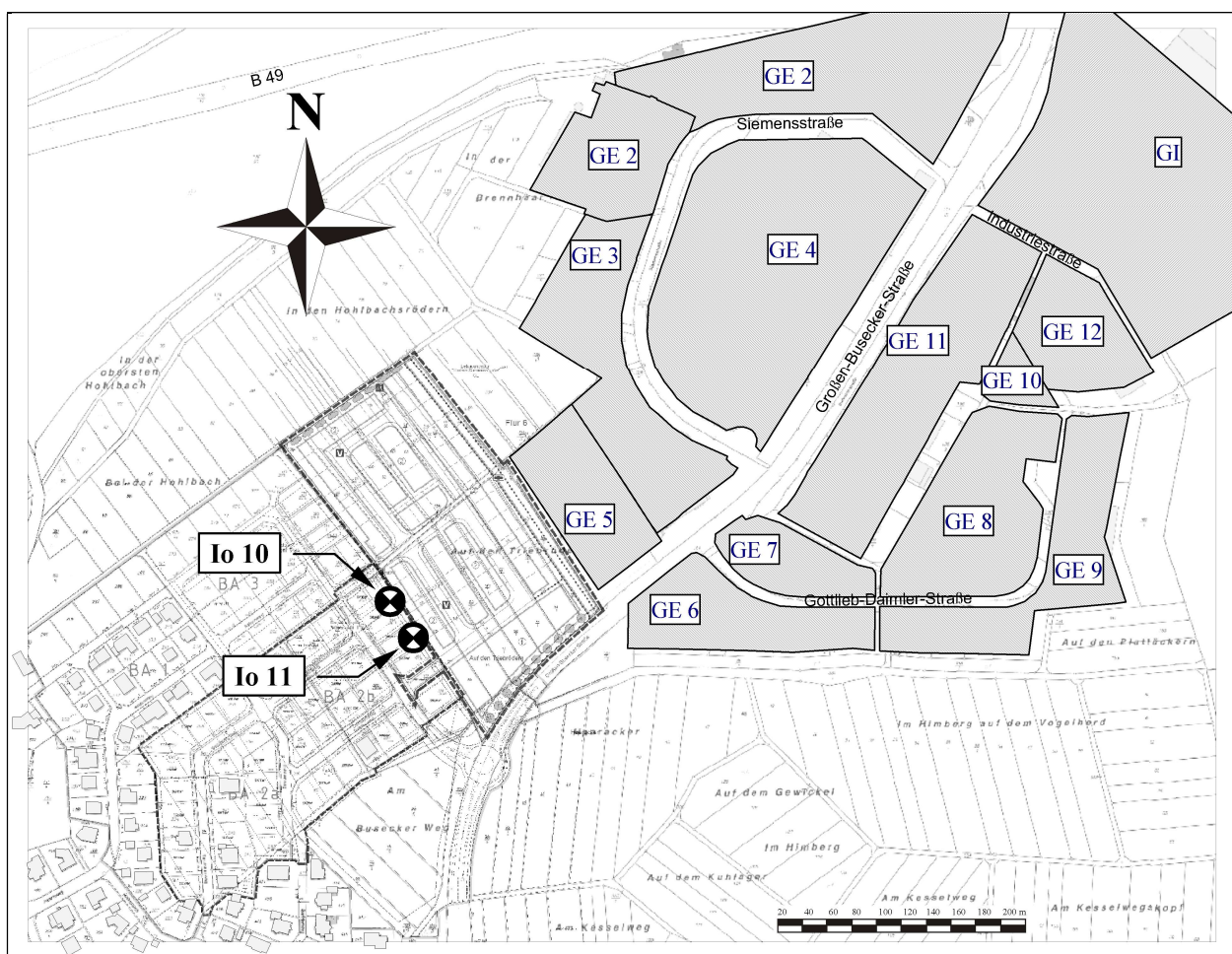


Abb. 2 : Übersichtsplan mit Kennzeichnung der Immissionsorte an der bestehenden Wohnbebauung und der bestehenden Gewerbegebietsflächen östlich des Plangebietes.

3.2 Verkehr

Die Ermittlung der Emissionspegel der Straßen sowie die Schallausbreitungsrechnung erfolgen gemäß der Richtlinie RLS 90.

Grundlage sind für die Bundesstraße die in der Verkehrsmengenkarte für Hessen angegebenen und auf das Jahr 2030 hochgerechneten Verkehrszählraten.

Für die Großen-Busecker-Straße liegen keine Zählraten vor. Daher wird hier eine Stichprobenzählung vorgenommen.

Die Bewertung der ermittelten Beurteilungspegel erfolgt anhand der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005.

Entsprechend der Ergebnisse werden Vorschläge für Maßnahmen zur Realisierung der Planungsabsicht erarbeitet.

4. Schallausbreitungsrechnung

4.1 Auszug aus DIN 18005

Für die Berechnung von Gewerbelärm verweist die Norm DIN 18005, Teil 1 auf das in der TA Lärm angegebene Verfahren und die darin genannten Normen und Richtlinien (DIN ISO 9613-2, VDI 2571, VDI 2714).

4.2 Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2

Die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung erfolgt auf der Grundlage der in der TA Lärm angegebenen Normen und Richtlinien.

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel unter Berücksichtigung aller die Schallausbreitung beeinflussender Parameter, wie u. a. Luftabsorption, Bodeneffekte, Abschirmung durch Hindernisse, Reflexionen und verschiedene weitere Effekte. Es wird dabei grundsätzlich eine leichte Mitwindsituation angenommen.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$L_T = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{fol} - A_{site} - A_{hous} - C_{met}$$

Hierin bedeuten:

L_T	Immissionspegel in dB(A)
L_W	Schalleistungspegel in dB(A)
D_c	Richtwirkungskorrektur in dB
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{fol}	Dämpfung durch Bewuchsflächen in dB
A_{site}	Dämpfung durch Industrieflächen in dB
A_{hous}	Dämpfung durch Bebauungsflächen in dB
C_{met}	Meteorologische Korrektur in dB

4.2.1 Meteorologische Korrektur

Die Immissionspegel werden grundsätzlich für Mitwindverhältnisse, d. h. Wind von den Geräuschquellen zu den Immissionsorten, berechnet.

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Geräusche ist gemäß TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 ein Langzeitmittelungspegel L_{AT} zu bestimmen. Es wird vom gemessenen Mittelungspegel die meteorologische Korrektur (C_{met}) subtrahiert.

Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$C_{met} = C_0 \left(1 - 10 \left(h_s + h_r \right) / d_p \right) \quad \text{wenn } d_p > 10 \left(h_s + h_r \right)$$

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \left(h_s + h_r \right)$$

Hierin bedeuten:

C_{met}	Meteorologische Korrektur in dB
h_s	Höhe der Geräuschquelle in Metern
h_r	Höhe des Immissionsortes in Metern
d_p	Abstand zwischen Quelle und Immissionsort projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern
C_0	Faktor in dB, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt

Die Auswirkungen der Witterungsbedingungen auf die Schallausbreitung sind klein für kurze Abstände d_p sowie für längere Abstände bei großen Höhen von Quelle und Immissionsort.

Gemäß Vorgabe des hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit (Schreiben vom 24.3.1999) soll bei der meteorologischen Korrektur (C_{met}) aus Vereinfachungsgründen grundsätzlich der Faktor $C_0 = 2$ dB verwendet werden. Die so errechnete Korrektur geht von einer etwa gleichen Häufigkeit aller Windrichtungen aus; auch bei anderen Windverteilungen liegt der Fehler in der Regel innerhalb von $\Delta L = \pm 1$ dB.

4.2.2 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j 10^{0,1(L_{Aeq,j} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \text{dB(A)}$$

$$\text{tags:} \quad T_r = \sum_{j=1}^N T_j \quad \text{hier: 16 h}$$

$$\text{nachts:} \quad T_r = \sum_{j=1}^N T_j \quad \text{hier: 1 h (lauteste Nachtstunde)}$$

Hierin bedeuten:

T_j Teilzeit j

T_r Beurteilungszeiträume tags bzw. nachts

N Anzahl der Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit j in dB(A)

$K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in dB

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB

$K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in dB

4.3 Flächenbezogene Schallleistungspegel, Gewerbeflächen

Die Berechnung der Beurteilungspegel auf der Grundlage der flächenbezogenen Schallleistungspegel (als Ersatzquellen) erfolgt unter Ausblendung der Gebäude in den Gewerbegebieten und dem Industriegebiet.

Für die bestehenden Gewerbegebietsflächen werden folgende flächenbezogene Schallleistungspegel gemäß DIN 18005 verwendet.

GE	tags	$L_{WA''} = 60 \text{ dB(A) / m}^2$
	nachts	$L_{WA''} = 60 \text{ dB(A) / m}^2$
GI	tags	$L_{WA''} = 65 \text{ dB(A) / m}^2$
	nachts	$L_{WA''} = 65 \text{ dB(A) / m}^2$

Die Berechnung ergibt, dass zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten 10 und 11 im *bestehenden* allgemeinen Wohngebiet die Schallleistungspegel nachts wie folgt vermindert werden müssen, wenn die Berechnung mit den Ersatzquellen Einhaltung der Immissionsrichtwerte ergeben sollen:

GE	nachts	$L_{WA''} = 52 \text{ dB(A) / m}^2$
GI	nachts	$L_{WA''} = 57 \text{ dB(A) / m}^2$

4.4 Straßenverkehr, Auszug aus RLS 90

4.4.1 Berechnungsverfahren

Die Schallemission eines Straßenverkehrsweges wird in Abhängigkeit folgender Parameter bestimmt:

- Verkehrsstärke
- Lkw-Anteil
- zulässige Höchstgeschwindigkeit
- Art der Straßenoberfläche
- Steigung bzw. Gefälle der Straßen

Davon ausgehend wird der vom Straßenverkehr erzeugte Mittelungspegel unter Berücksichtigung folgender Bedingungen berechnet:

- topographische Verhältnisse
- Abschirmungen
- Reflexionen
- Bodeneffekte

Der Emissionspegel für Straßen nach RLS 90 wird durch folgende Beziehungen beschrieben:

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

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg [M (1 + 0,082 p)]$$

$$D_v = L_{Pkw} - 37,3 + 10 \lg \left[\frac{100 + (10^{0,1 D} - 1) p}{100 + 8,23 p} \right]$$

$$L_{Pkw} = 27,7 + 10 \lg [1 + (0,02 v_{Pkw})^3]$$

$$L_{Lkw} = 23,1 + 12,5 \lg (v_{Lkw})$$

$$D = L_{Lkw} - L_{Pkw}$$

$$D_{Stg} = 0,6 |g| - 3 \quad \text{für } |g| > 5\%$$

$$D_{Stg} = 0 \quad \text{für } |g| \leq 5\%$$

Hierin bedeuten:

DTV Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz / 24 Std.

L_{m,E} Emissionspegel [dB(A)]

L_m⁽²⁵⁾ Mittelungspegel in 25 m Abstand bei Gußasphalt-Straßenoberfläche, Geschwindigkeit von 100 km/h, Steigung oder Gefälle ≤ 5 %, freier Schallausbreitung und mittlerer Höhe von 2,25 m [dB(A)]

M maßgebende stündliche Verkehrsstärke nach RLS 90, Tabelle 3; hier: tags = 0,06 * *DTV* und nachts = 0,011 * *DTV* [Kfz/h]

p maßgebender Lkw-Anteil [%] nach RLS 90, Tabelle 3

Auf die Anwendung der Tabelle 3 ist zu verzichten, wenn geeignete projektbezogene Untersuchungsergebnisse vorliegen.

D_v Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten [dB]

v_{Pkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 130 km/h

v_{Lkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 80 km/h

L_{Pkw} Mittelungspegel *L_m*⁽²⁵⁾ für 1 Pkw/h

L_{Lkw} Mittelungspegel *L_m*⁽²⁵⁾ für 1 Lkw/h

D_{StrO} Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen [dB] gemäß RLS 90, Tabelle 4

D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle [dB]

g Längsneigung des Fahrstreifens [%]

Der Rechengang für die Bedingung des Teilstückverfahrens von Straßen nach RLS 90 wird durch folgende Beziehung beschrieben:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_l + D_s + D_{BM} + D_B$$

Der Gesamtmittelungspegel ergibt sich aus:

$$L_m = 10 \lg \sum_i 10^{0.1 L_{m,i}}$$

Hierin bedeuten:

L_m Gesamtmittelungspegel [dB(A)]

$L_{m,i}$ Mittelungspegel eines Teilstücks [dB(A)]

$L_{m,E}$ Emissionspegel für das Teilstück nach RLS 90, Abschnitt 4.4.1.1 [dB(A)]

D_l Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge [dB]

D_s Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.1 [dB]

D_{BM} Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.2 [dB]

D_B Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.3 [dB]

Die Berechnungen berücksichtigen leichten Mitwind (3 m/s) von der Quelle zum Immissionsort sowie Temperaturinversion; beide Einflüsse fördern die Schallausbreitung.

4.4.2 Ermittlung der Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs wird berechnet nach:

$$L_r = L_m + K$$

Hierin bedeuten:

L_r Beurteilungspegel des Straßenverkehrs [dB(A)]

K Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen [dB]

L_m Gesamtmittelungspegel [dB(A)]

Zwischenergebnisse und Pegeldifferenzen der Beurteilungspegel sind auf eine Nachkommastelle zu runden, Gesamtergebnisse auf volle dB(A) aufzurunden.

Die Beurteilungszeiträume sind:

Tageszeit 6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)

Nachtszeit 22 Uhr bis 6 Uhr (8 Stunden)

4.5 Emissionsdaten Straße

In der Verkehrsmengenkarte für das Jahr 2015 sind folgende Zählraten für die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) und den Schwerverkehranteil (SV) angegeben:

Bundesstraße 49 DTV = 12.589 Kfz/d
 SV = 630 Kfz/d

Unter Berücksichtigung einer Verkehrszunahme von 0,2 % pro Jahr ergeben sich aus den o. g. Zählraten folgende Werte für die maßgebende Verkehrsstärke (M) für das Jahr 2030, hierbei wird die Gewichtung Tag/Nachtszeit der Tabelle 3 der RLS 90 berücksichtigt:

Bundesstraße 49 tags: $M_T = 778 \text{ Kfz/h}$ $p_T = 5,0 \%$
 nachts: $M_N = 143 \text{ Kfz/h}$ $p_N = 5,0 \%$

Für die Großen-Busecker Straße liegen keine Zählraten vor, daher wurden hier in Höhe des Plangebietes Stichprobenzählungen durchgeführt.

Es wurden am 14.09.2017 folgende Zählraten zur Hauptverkehrszeit ermittelt:

16:30 bis 17:30 Uhr: 171 Kfz/h einschließlich 9 Lkw

Zur Bestimmung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) wird der für die Spitzenstunde gezählte Wert mit dem Faktor 10 multipliziert. Dieses Verfahren ist zu überschlägigen Berechnungen üblich und stellt eine Abschätzung nach oben dar.

Unter Berücksichtigung einer Verkehrszunahme von 0,2 % pro Jahr ergeben sich für das Jahr 2030 folgende Werte. Hierbei werden aufgrund der gewerblichen Nutzungen nördlich des Plangebietes die Schwerverkehranteile gegenüber den Zählraten erhöht:

Gr.-B.-Str. (Nord) tags: $M_T = 105 \text{ Kfz/h}$ $p_T = 15,0 \%$
 nachts: $M_N = 19 \text{ Kfz/h}$ $p_N = 15,0 \%$

Gr.-B.-Str. (Mitte)	tags: $M_T = 105$ Kfz/h	$p_T = 10,0$ %
	nachts: $M_N = 19$ Kfz/h	$p_N = 10,0$ %
Gr.-B.-Str. (Süd)	tags: $M_T = 105$ Kfz/h	$p_T = 5,3$ %
	nachts: $M_N = 19$ Kfz/h	$p_N = 5,3$ %

Auf der Bundesstraße gilt im Einmündungsbereich der Großen-Busecker Straße eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h und westlich in Höhe des Plangebietes 100 km/h.

Auf der Großen-Busecker Straße gilt in Höhe des Plangebietes in Richtung Osten eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h und in Richtung Westen von 100 km/h.

Die Straßen sind im gesamten relevanten Bereich mit einer Asphaltbetondecke versehen. Der Zuschlag für die Straßenoberflächenbeschaffenheit beträgt hierfür gemäß Rundschreiben des Bundesministeriums für Verkehr $D_{StrO} = -2$ dB, bei zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von $v > 60$ km/h und Außerortslage.

Die Längsneigung der Straße liegt unter $g = 5$ %. Der Zuschlag hierfür beträgt $D_{Stg} = 0$ dB.

Es ergeben sich die in der Tabelle 1 angegebenen Emissionspegel.

Tab. 1 : Emissionspegel der Straßen im Bereich des Plangebietes.

	Straße	Emissionspegel $L_{m,E}$ [dB(A)]	
		tags	nachts
1.	Bundesstraße 49 außerhalb des Einmündungsbereiches der Großen-Busecker-Straße	65,6	58,3
2.	Bundesstraße 49 im Einmündungsbereich der Großen-Busecker Straße	64,1	56,8
3.	Großen-Busecker Straße ab B 49, Südrichtung	58,9	51,5
4.	Großen-Busecker Straße vor Abzweig Siemensstraße, Südrichtung	58,3	50,9
5.	Großen-Busecker Straße ab Abzweig Siemensstraße, Südrichtung	57,1	49,6
6.	Großen-Busecker Straße vor Abzweig Gottlieb-Daimler-Straße, Südrichtung	57,1	49,6

	Straße	Emissionspegel $L_{m,E}$ [dB(A)]	
		tags	nachts
7.	Großen-Busecker Straße ab Abzweig Gottlieb-Daimler-Straße, Südrichtung	57,0	49,6
8.	Großen-Busecker Straße innerorts, Südrichtung	54,3	46,8
9.	Großen-Busecker Straße innerorts, Nordrichtung	54,3	46,8
10.	Großen-Busecker Straße ab Ortsausgang, Nordrichtung	57,0	49,6
11.	Großen-Busecker Straße bis 100 m vor Abzweig Gottlieb-Daimler-Straße, Nordrichtung	55,5	48,1
12.	Großen-Busecker Straße vor Abzweig Gottlieb-Daimler-Straße, Nordrichtung	55,4	48,0
13.	Großen-Busecker Straße nach Abzweig Gottlieb-Daimler-Straße, Nordrichtung	57,1	49,6
14.	Großen-Busecker Straße nach Abzweig Siemensstraße, Nordrichtung	58,3	50,9

5. Beurteilungspegel

5.1 Gewerbe

Mit den o. g. Ansätzen ergeben sich an den neuen Immissionsorten im Plangebiet die in der folgenden Tabelle dargestellten Beurteilungspegel. (Die erste Berechnung zeigt, dass die Errichtung einer Lärmschutzwand mit 3,5 m Höhe erforderlich ist. Die Position der Lärmschutzwand ist auf der Grundstücksgrenze. Diese ist in der folgenden Berechnung bereits berücksichtigt.)

Im vorliegenden Fall sieht die Planung keine zu schützenden Räume an den Nordostseiten sowie im EG an den Südostseiten der Gebäude vor. Die Räume an den Südostseiten der übrigen Geschosse werden durch eine Verlängerung der Hauswand entlang der geplanten Balkone von den Geräuschen abgeschirmt (siehe hierzu die Grundrissdarstellung im Anhang).

Die Gebäude Haus 1-4 sollen über zwei Geschosse verfügen, die Gebäude 5-7 über vier Geschosse.

Tab. 2 : Berechnete Beurteilungspegel der Gewerbenutzung im Plangebiet bei
Ansatz flächenbezogener Schallleistungspegel, mit Lärmschutzwand.

Bezeichnung	Pegel L _r dB(A)		Orientierungswert / Richtwert dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Io 1 NW EG	41	31	55	40
Io 1 NW 1.OG	44	34	55	40
Io 1 SO EG	42	32	55	40
Io 1 SO 1.OG	45	35	55	40
Io 2 NW EG	42	32	55	40
Io 2 NW 1.OG	44	34	55	40
Io 2 SO EG	43	33	55	40
Io 2 SO 1.OG	46	36	55	40
Io 3 NW EG	44	34	55	40
Io 3 NW 1.OG	47	37	55	40
Io 3 SO EG	44	34	55	40
Io 3 SO 1.OG	47	37	55	40
Io 4 NW EG	44	34	55	40
Io 4 NW 1.OG	47	37	55	40
Io 4 SO EG	44	34	55	40
Io 4 SO 1.OG	47	37	55	40
Io 5 NW EG	40	30	55	40
Io 5 NW 1.OG	42	32	55	40
Io 5 NW DG	46	37	55	40
Io 5 SO EG	42	32	55	40
Io 5 SO 1.OG	42	32	55	40
Io 5 SO DG	47	37	55	40
Io 6 NW EG	39	29	55	40
Io 6 NW 1.OG	40	30	55	40
Io 6 NW DG	43	34	55	40
Io 6 SO EG	39	29	55	40
Io 6 SO 1.OG	39	29	55	40
Io 6 SO DG	43	33	55	40
Io 7 NW EG	38	28	55	40
Io 7 NW 1.OG	39	29	55	40
Io 7 NW DG	42	32	55	40

Bezeichnung	Pegel L _r dB(A)		Orientierungswert / Richtwert dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Io 7 SO EG	39	30	55	40
Io 7 SO 1.OG	40	30	55	40
Io 7 SO DG	46	36	55	40

Es ist zu erkennen, dass die Orientierungswerte/Immissionsrichtwerte tags und nachts eingehalten werden.

In den folgenden Abbildungen sind die Lärmkarten dargestellt.

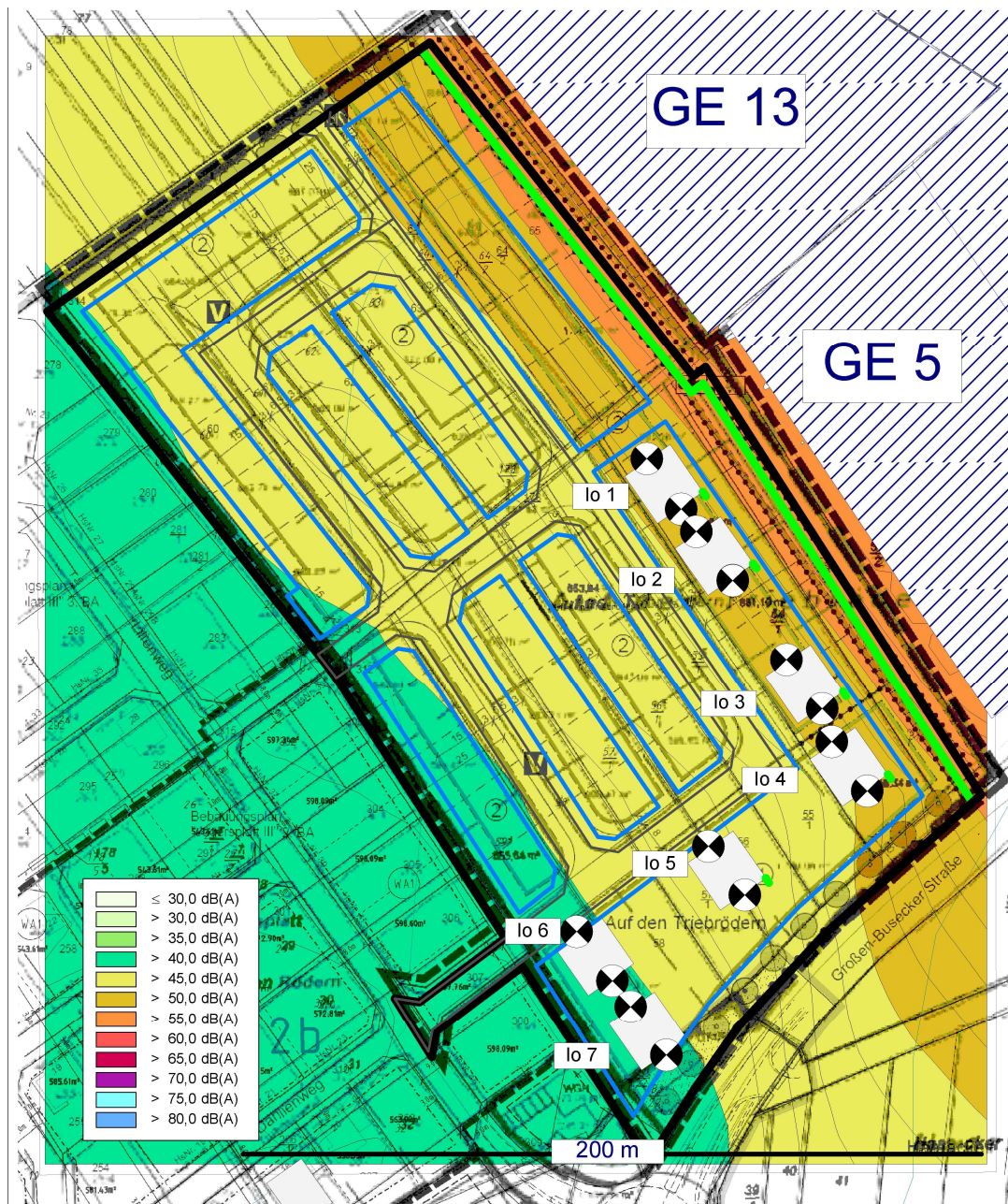


Abb. 3 : Lärmkarte tags, Berechnungshöhe 5,5 m, eingenordet (grüne Linie: Lärmschutzwand).

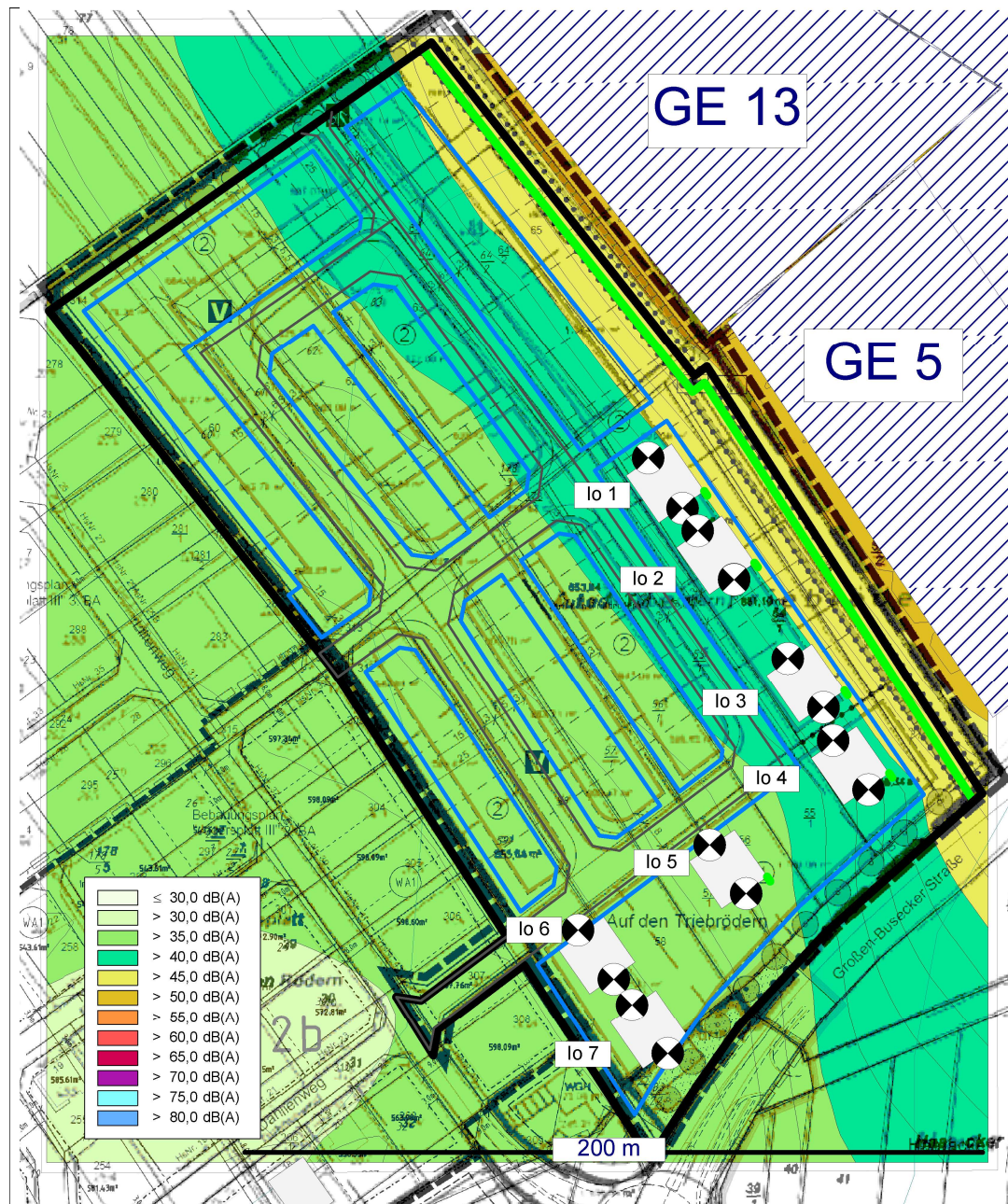


Abb. 4 : Lärmkarte nachts, Berechnungshöhe 5,5 m, eingenordet (grüne Linie: Lärmschutzwand).

5.2 Straßenverkehr

Ausgehend von den oben ermittelten Emissionspegeln der Straßen wurde eine flächenhafte Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes durchgeführt. Die Abbildungen zeigen die Lärmkarten für die Tages- und Nachtzeit. Die Immissionsort sind den Lärmkarten weiter unten zu entnehmen.

Für einzelne Punkte wurden die Beurteilungspegel berechnet. In der folgenden Tabelle sind die Beurteilungspegel angegeben.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel (s.u.), die zur Dimensionierung der Schall-dämm-Maße der Außenbauteile dienen, sind ebenfalls in der Tabelle angegeben. Die Nachtwerte beziehen sich auf Räume, die zum Schlafen genutzt werden.

Tab. 3 : Beurteilungspegel des Straßenverkehrs und maßgebliche Außenlärmpegel.

Bezeichnung	Beurteilungs- pegel dB(A)		Maßgebliche Außenlärmpegel dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
Im 1, EG	52	44	55	57
Im 1, OG	52	45	55	58
Im 2, EG	49	42	52	55
Im 2, OG	51	43	54	56
Im 3, EG	51	43	54	56
Im 3, OG	51	44	54	57
Im 4, EG	54	47	57	60
Im 4, OG	56	48	59	61
Im 5, EG	61	54	64	67
Im 5, OG	62	55	65	68
Im 6, EG	61	54	64	67
Im 6, OG	62	55	65	68
Im 7, EG	53	46	56	59
Im 7, OG	54	46	57	59
Im 8, EG	50	43	53	56
Im 8, OG	51	44	54	57
Im 9, EG	50	43	53	56
Im 9, OG	51	43	54	56

5.2.1 Lärmkarten Straßenverkehr

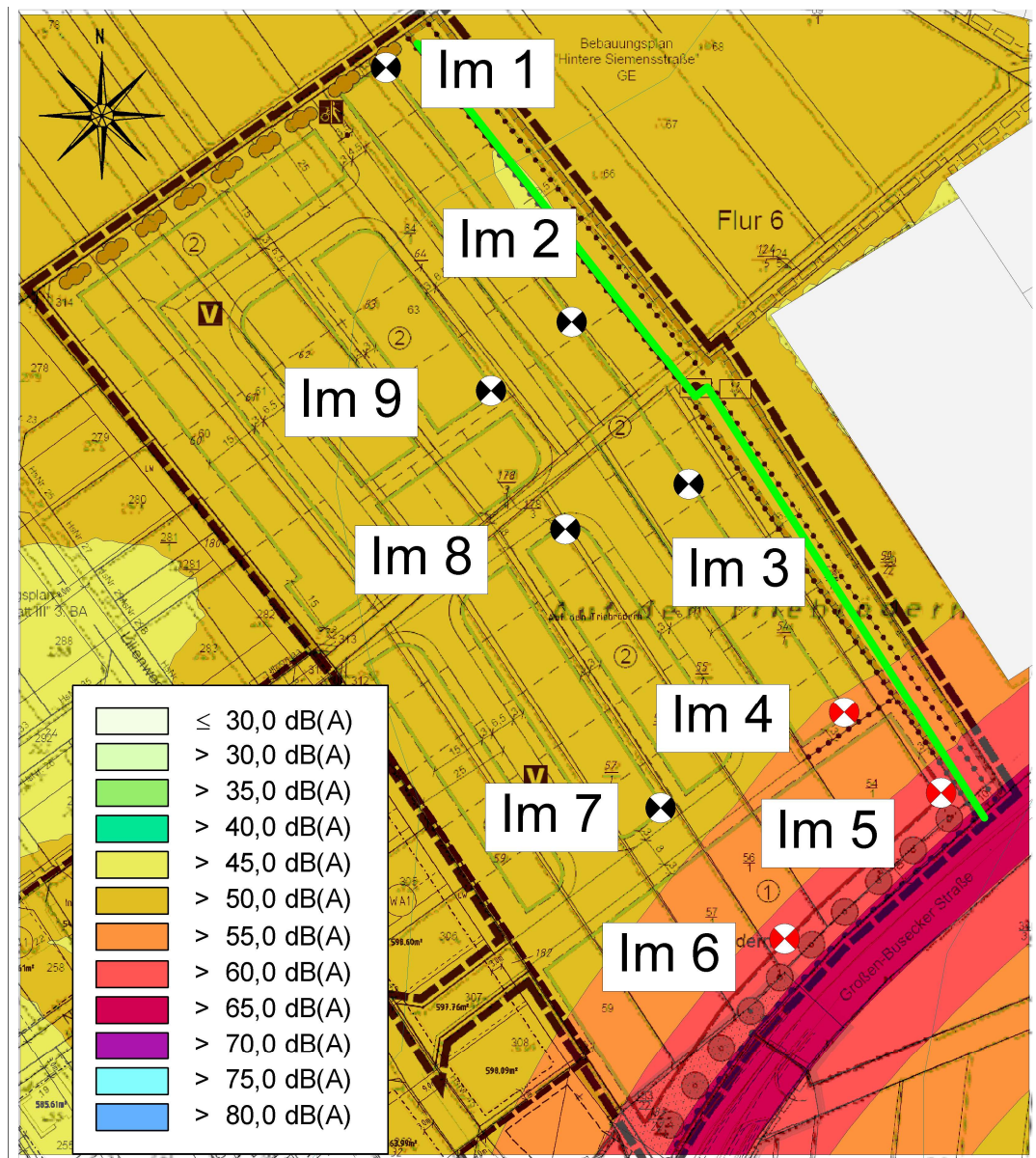


Abb. 5 : Lärmkarte Straßenverkehr tags, Berechnungshöhe 5,5 m.

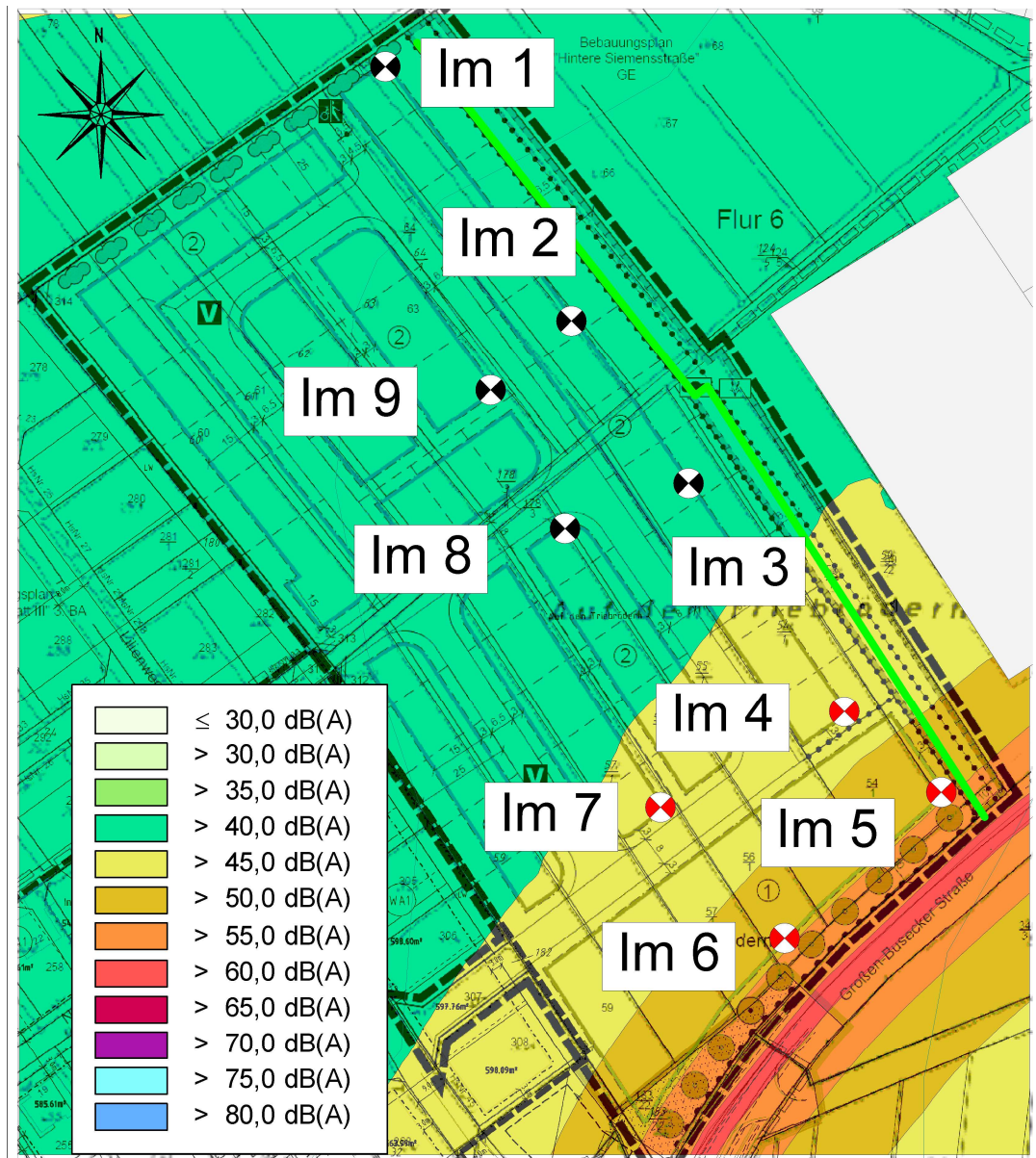


Abb. 6 : Lärmkarte Straßenverkehr tags, Berechnungshöhe 5,5 m.

6. Bewertung

6.1 Gewerbe

Die Berechnungen mittels flächenbezogener Schallleistungspegel für die gewerbliche Nutzung nordöstlich des Plangebietes ergeben nachts im östlichen Bereich des Plangebietes Überschreitungen in den Obergeschossen (siehe Lärmkarte). Hier ist die abschirmende Wirkung der Wand mit 3,5 m Höhe gering. In Verbindung mit der geplanten Grundrissgestaltung ergibt die Einzelpunktberechnung an allen Immissionsorten Einhaltung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 für allgemeines Wohngebiet zur Tagzeit von $L = 55 \text{ dB(A)}$ und zur Nachtzeit von $L = 40 \text{ dB(A)}$.

6.2 Straßen

Die Prognoserechnung der Verkehrsgläusche führt an den zur Industrie-straße/Großen-Busecker Straße orientierten Fassaden der Häuser, die nahe an der Straße liegen, zur Tages- und Nachtzeit zu Überschreitungen der Orientierungswerte nach DIN 18005 von $L = 55/45 \text{ dB(A)}$. Die zur Abwägung dienenden Grenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von tags $L = 59 \text{ dB(A)}$ und nachts $L = 49 \text{ dB(A)}$ werden an den Südwestfassaden der Häuser, die an der Straße liegen, überschritten.

Nach § 1, Absatz 5, BauGB sind in Bebauungsplänen insbesondere die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen. § 1 a sieht vor, dass im Rahmen der Abwägung nach § 1, Absatz 6, die aus dem Immissionsschutzrecht und somit auch des Schallimmissionsschutzes entstehenden Anforderungen zu berücksichtigen sind.

Dabei stellen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 enthaltenen Orientierungswerte aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau anzustrebende Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte dar. Die Abwägung kann insbesondere in bebauten Gebieten zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Es ist daher möglich, den erforderlichen Schallschutz an diesen Fassaden durch passive Maßnahmen sicherzustellen.

6.2.1 Schalldämm-Maße der Fassaden

Die Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden regelt die bauaufsichtlich bindend eingeführte Norm DIN 4109 "Schallschutz im Hoch-

bau". Zum Schutz gegen Außenlärm werden dort Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen gestellt.

Die bewerteten resultierenden Schalldämm-Maße sind durch alle Außenbauteile eines Raumes zusammen zu erfüllen.

Die in diesem Kapitel dargestellten passiven Maßnahmen nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" gelten grundsätzlich. Bei Einhaltung der Orientierungswerte oder geringer Überschreitung sind diese jedoch durch übliche Bauweisen mit Sicherheit erfüllt.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß DIN 4109-1:2018-01 wie folgt zu ermitteln:

- Für die Tagzeit 6 bis 22 Uhr ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel durch Addition von 3 dB.
- Für die Nachtzeit 22 bis 6 Uhr ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Dieser Zuschlag wird berücksichtigt, sofern die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt. In diesem Fall ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel betragen an den zur Industriestraße/Großen-Busecker-Straße orientierten Fassaden maximal $L_a = 65$ dB(A) tags und $L_a = 68$ dB(A) nachts für Schlafräume.

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-1:2018-01 in Verbindung unter Berücksichtigung eines Sicherheitsbeiwertes von 2 dB wie folgt zu ermitteln:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq erf \cdot R'_{w,ges} + K_{AL}$$

$$K_{AL} = -10 \lg \left(\frac{S_s}{0,8 S_G} \right)$$

Dabei ist

$R'_{w,ges}$ das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß des Außenbauteils [dB]

$erf.R'_{w,ges}$ das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß [dB]

K_{AL} der Korrekturwert für das erforderliche Schalldämm-Maß für den Außenlärm [dB]

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume in Wohnungen ergeben sich gemäß DIN 4109-1:2018-01 wie folgt:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und ähnliches

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und ähnliches

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5 [dB]

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen, Büroräumen und ähnliches

Die Anforderungen betragen in diesem Fall $R'_{w,ges} = 65 - 30 = 35 \text{ dB}$ tags bzw. 38 dB für Schlafräume.

Diese Anforderung wird bei allen üblichen Bauweisen erfüllt. In der Regel liegen die Schalldämm-Maße von heute üblicher 3-fach-Verglasung bei $R_w = 35 \text{ dB}$, so dass sich nur bei einem hohen Fensterflächenanteil eines Raums in Verbindung mit geringen Schalldämm-Maßen der Wände oder des Daches oder vollständiger Verglasung erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung der Verglasung ergeben.

Für potenzielle Schlafräume an den der Industriestraße/Großen-Busecker Straße zugewandten Fassaden der an der Industriestraße/Großen-Busecker Straße gelegenen Häuser gelten weiterführende Regelungen:

Die Schalldämmung von Fenstern ist nur dann wirksam, wenn diese geschlossen sind. Bei einem Mittelungspegel nachts über 50 dB(A) sind nach der VDI 27191 in jeder Wohnung die Schlafräume, bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten. Nach DIN 18005 Beiblatt 2 ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern ein ungestörter Schlaf nicht mehr möglich.

Alternativ zu den mechanischen Lüftungen können Fenster vorgesehen werden, die auch im gekippten Zustand ein hohes Schalldämm-Maß aufweisen („Hamburger Hafencityfenster“).

Außenwohnbereiche, wie Balkone oder Terrassen sind ebenfalls schutzbedürftig. Gemäß einschlägiger Literatur ist eine sinnvolle Nutzung ab einem Beurteilungspegel von $L = 62$ dB(A) tags nicht mehr gegeben.

Außenwohnbereiche und Freisitzflächen sind in den ruhigeren Bereichen, z. B. auf der lärmabgewandten Gebäudeseite zu errichten oder mit entsprechenden aktiven Maßnahmen zu schützen (verglaste Balkone, Wintergärten, Loggien etc.).

Bei Wohnungen mit mehreren Außenwohnbereichen genügt es, mindestens einen der Außenwohnbereiche baulich zu schließen oder an der lärmabgewandten Gebäudeseite anzuordnen.

7. Aussagesicherheit

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird bestimmt durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen.

Bei der Ausbreitungsrechnung wird nach DIN ISO 9613-2 für Abstände von $100\text{ m} < d < 1000\text{ m}$ und mittleren Höhen von $5\text{ m} < h < 30\text{ m}$ eine Genauigkeit von ± 3 dB erreicht und für Abstände bis $100\text{ m} \pm 1$ dB (d : Abstand Quelle – Immissionsort; h : mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort). Die Angaben basieren auf Situationen ohne Reflexionen und Abschirmung.

8. Anhang

8.1 Grundriss OG

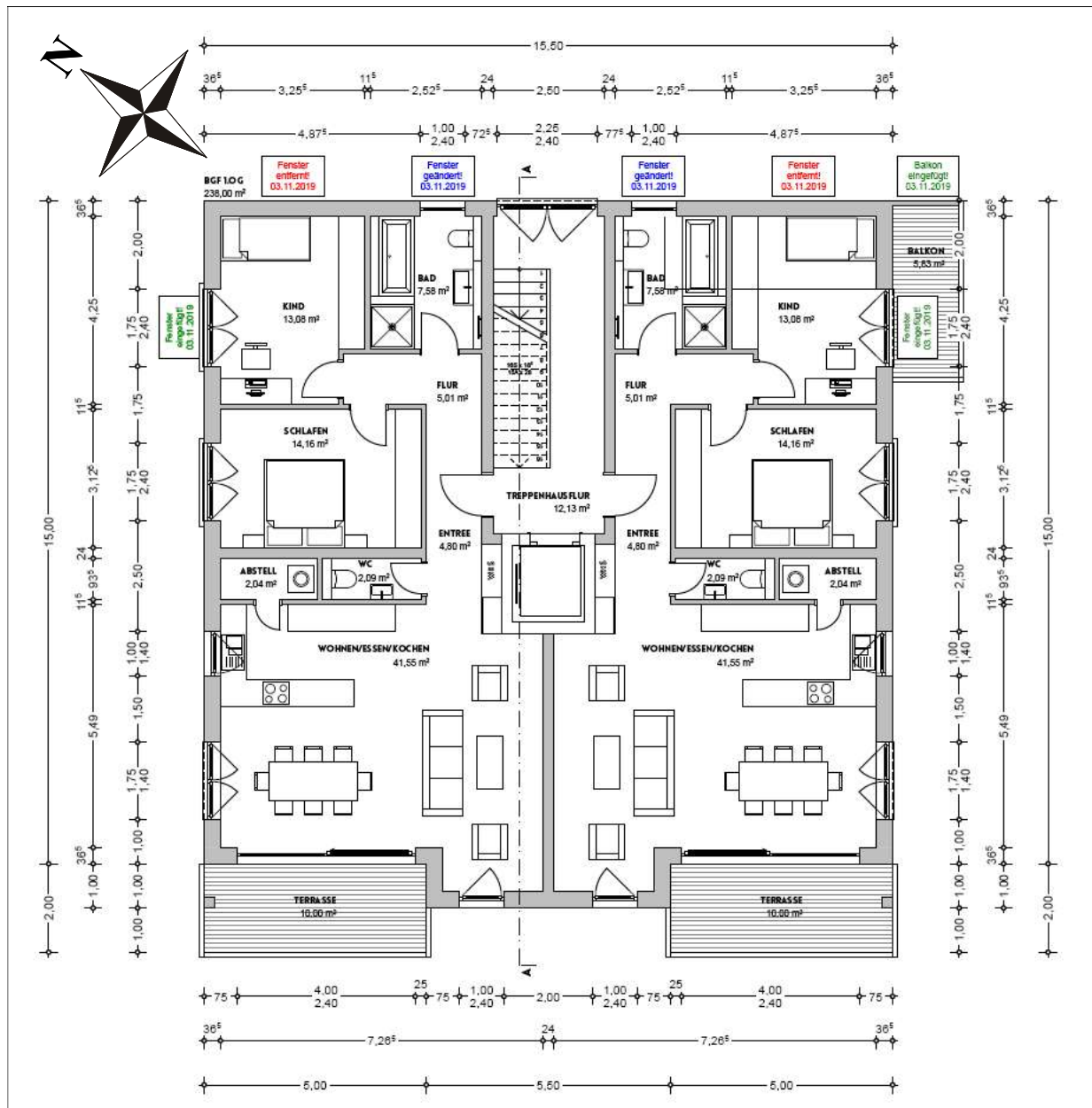


Abb. 7 : Grundriss OG.

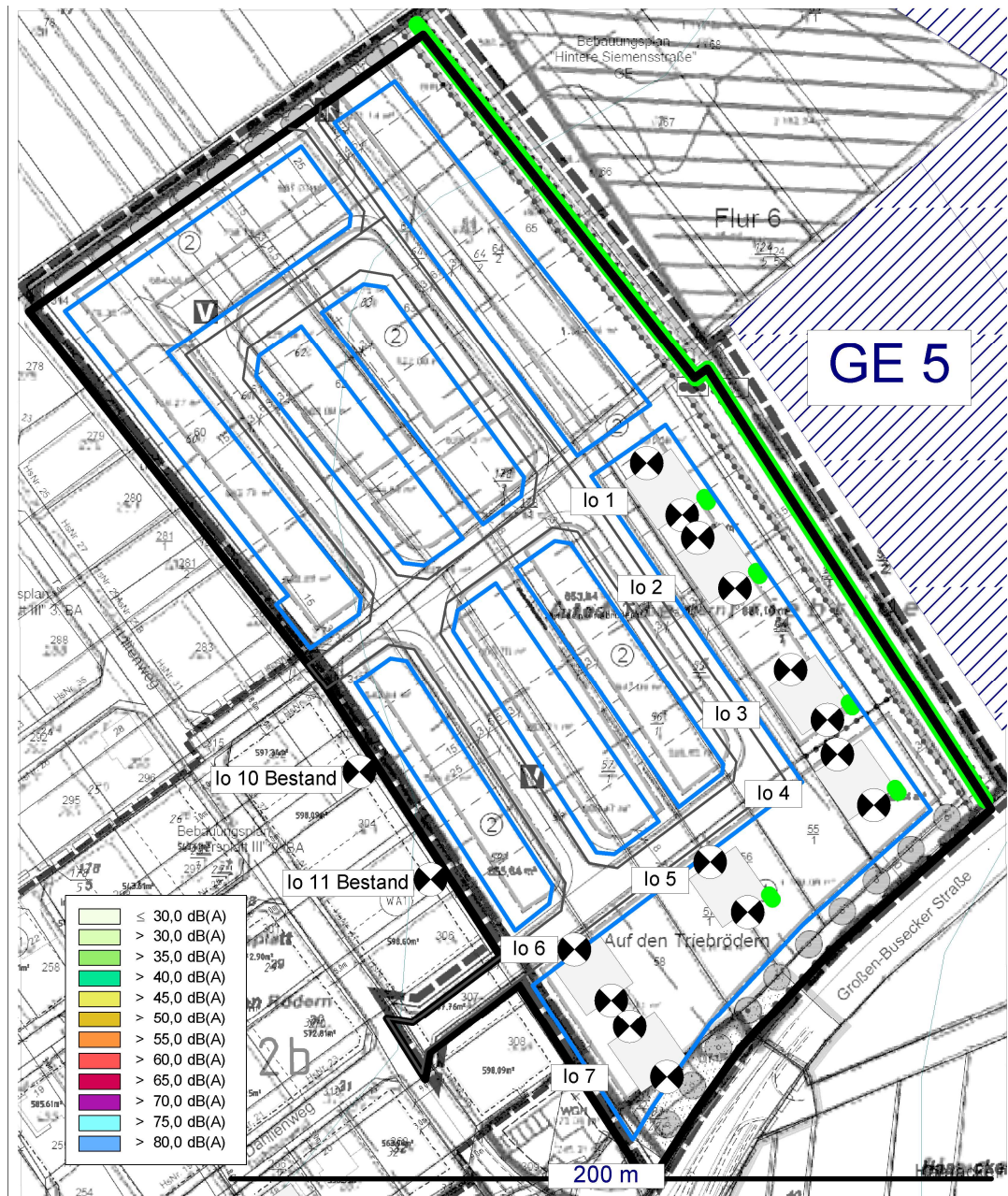


Abb. 8 : Lageplan mit Kennzeichnung der Immissionsorte.

8.2 Berechnungsdaten

8.3 Verkehr

Immissionsorte

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
Im 1, EG		!05!	51,1	43,7	55,0	45,0				2,50	r	482838,39	5603760,14	234,75
Im 1, OG		!05!	51,7	44,3	55,0	45,0				4,50	r	482838,39	5603760,14	236,75
Im 2, EG		!05!	49,0	41,6	55,0	45,0				2,50	r	482887,34	5603693,38	233,57
Im 2, OG		!05!	50,2	42,8	55,0	45,0				4,50	r	482887,34	5603693,38	235,57
Im 3, EG		!05!	50,2	42,8	55,0	45,0				2,50	r	482918,21	5603650,58	235,98
Im 3, OG		!05!	51,0	43,6	55,0	45,0				4,50	r	482918,21	5603650,58	237,98
Im 4, EG		!05!	54,0	46,6	55,0	45,0				2,50	r	482959,21	5603590,47	239,35
Im 4, OG		!05!	55,2	47,8	55,0	45,0				4,50	r	482959,21	5603590,47	241,35
Im 5, EG		!05!	60,7	53,3	55,0	45,0				2,50	r	482984,75	5603569,21	241,08
Im 5, OG		!05!	61,8	54,3	55,0	45,0				4,50	r	482984,75	5603569,21	243,08
Im 6, EG		!05!	60,9	53,5	55,0	45,0				2,50	r	482943,48	5603530,96	239,46
Im 6, OG		!05!	61,6	54,2	55,0	45,0				4,50	r	482943,48	5603530,96	241,46
Im 7, EG		!05!	52,5	45,1	55,0	45,0				2,50	r	482910,80	5603565,26	236,47
Im 7, OG		!05!	53,2	45,8	55,0	45,0				4,50	r	482910,80	5603565,26	238,47
Im 8, EG		!05!	49,9	42,5	55,0	45,0				2,50	r	482885,67	5603638,73	234,53
Im 8, OG		!05!	50,6	43,2	55,0	45,0				4,50	r	482885,67	5603638,73	236,53
Im 9, EG		!05!	49,5	42,1	55,0	45,0				2,50	r	482866,12	5603675,10	232,83
Im 9, OG		!05!	50,2	42,8	55,0	45,0				4,50	r	482866,12	5603675,10	234,83

Straßen

Bezeichnung	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.		
	Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	(%)	Drefl	Hbeb	Abst.
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)			(dB)	(m)	(m)
B 49 West	65,6	-2,1	58,3			778,0	0,0	143,0	5,0	0,0	5,0	100		RQ 12	-2,0	7	0,0	0,0		
B 49 Einmündung	64,1	-4,5	56,8			778,0	0,0	143,0	5,0	0,0	5,0	80		RQ 12	-2,0	7	0,0	0,0		
B 49 Ost	65,6	-2,1	58,3			778,0	0,0	143,0	5,0	0,0	5,0	100		RQ 12	-2,0	7	0,0	0,0		
Industriestraße / Großen-Busecker-Straße Süd	58,9	-2,1	51,5			105,0	0,0	19,0	15,0	0,0	15,0	100			-2,0	7	0,0	0,0		
Industriestraße / Großen-Busecker-Straße Süd	58,3	-5,2	50,9			105,0	0,0	19,0	15,0	0,0	15,0	60			0,0	7	0,0	0,0		
Industriestraße / Großen-Busecker-Straße Süd	57,1	-5,2	49,6			105,0	0,0	19,0	10,0	0,0	10,0	60			0,0	7	0,0	0,0		
Industriestraße / Großen-Busecker-Straße Süd	57,1	-5,2	49,6			105,0	0,0	19,0	10,0	0,0	10,0	60			0,0	7	0,0	0,0		
Industriestraße / Großen-Busecker-Straße Süd	57,0	-2,1	49,6			105,0	0,0	19,0	5,3	0,0	5,3	100			-2,0	7	0,0	0,0		
Industriestraße / Großen-Busecker-Straße Süd	54,3	-6,6	46,8			105,0	0,0	19,0	5,3	0,0	5,3	50			0,0	7	0,0	0,0		
Industriestraße / Großen-Busecker-Straße Nord	54,3	-6,6	46,8			105,0	0,0	19,0	5,3	0,0	5,3	50			0,0	7	0,0	0,0		

Bezeichnung	Lme			Zählzeiten		genaue Zählzeiten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.		
	Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art		Drefl	Hbeb	Abst.
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)	(dB)	(m)	(m)
Industriestraße / Großen-Busecker-Straße Nord	57,0	-2,1	49,6			105,0	0,0	19,0	5,3	0,0	5,3	100			-2,0	7	0,0	0,0		
Industriestraße / Großen-Busecker-Straße Nord	55,5	-4,5	48,1			105,0	0,0	19,0	5,3	0,0	5,3	80			-2,0	7	0,0	0,0		
Industriestraße / Großen-Busecker-Straße Nord	55,4	-5,2	48,0			105,0	0,0	19,0	5,3	0,0	5,3	60			0,0	7	0,0	0,0		
Industriestraße / Großen-Busecker-Straße Nord	57,1	-5,2	49,6			105,0	0,0	19,0	10,0	0,0	10,0	60			0,0	7	0,0	0,0		
Industriestraße / Großen-Busecker-Straße Nord	58,3	-5,2	50,9			105,0	0,0	19,0	15,0	0,0	15,0	60			0,0	7	0,0	0,0		

8.4 Gewerbe

Immissionsorte

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)		X (m)	Y (m)	Z (m)
lo 1 NW EG		!05!	47,1	37,1	55,4	40,4				2,50	r	482907,94	5603655,69	235,35
lo 1 NW 1.OG		!05!	50,3	40,3	55,4	40,4				4,50	r	482907,94	5603655,69	237,35
lo 1 SO EG		!05!	46,4	36,5	55,4	40,4				2,50	r	482917,27	5603642,12	236,09
lo 1 SO 1.OG		!05!	49,6	39,7	55,4	40,4				4,50	r	482917,27	5603642,11	238,09
lo 2 NW EG		!05!	46,8	36,9	55,4	40,4				2,50	r	482921,32	5603636,09	236,41
lo 2 NW 1.OG		!05!	50,0	40,1	55,4	40,4				4,50	r	482921,32	5603636,09	238,41
lo 2 SO EG		!05!	46,1	36,1	55,4	40,4				2,50	r	482931,18	5603622,87	237,17
lo 2 SO 1.OG		!05!	49,4	39,5	55,4	40,4				4,50	r	482931,18	5603622,87	239,17
lo 3 NW EG		!05!	47,6	37,6	55,4	40,4				2,50	r	482945,78	5603601,47	238,37
lo 3 NW 1.OG		!05!	50,2	40,3	55,4	40,4				4,50	r	482945,78	5603601,47	240,37
lo 3 SO EG		!05!	45,9	36,0	55,4	40,4				2,50	r	482955,45	5603588,14	239,21
lo 3 SO 1.OG		!05!	49,4	39,5	55,4	40,4				4,50	r	482955,45	5603588,13	241,21
lo 4 NW EG		!05!	46,8	36,9	55,4	40,4				2,50	r	482958,02	5603579,16	239,58
lo 4 NW 1.OG		!05!	49,9	40,0	55,4	40,4				4,50	r	482958,02	5603579,16	241,58
lo 4 SO EG		!05!	45,5	35,5	55,4	40,4				2,50	r	482967,67	5603565,79	239,99
lo 4 SO 1.OG		!05!	48,6	38,7	55,4	40,4				4,50	r	482967,67	5603565,79	241,99
lo 5 NW EG		!06!	43,8	33,8	55,4	40,4				2,50	r	482924,57	5603550,92	237,83
lo 5 NW 1.OG		!06!	45,6	35,6	55,4	40,4				4,50	r	482924,57	5603550,92	239,83
lo 5 NW DG		!06!	50,1	40,2	55,4	40,4				10,50	r	482924,57	5603550,92	245,83
lo 5 SO EG		!06!	44,4	34,5	55,4	40,4				2,50	r	482934,51	5603537,77	238,79
lo 5 SO 1.OG		!06!	44,4	34,5	55,4	40,4				4,50	r	482934,51	5603537,77	240,79
lo 5 SO DG		!06!	50,0	40,0	55,4	40,4				10,50	r	482934,51	5603537,77	246,79
lo 6 NW EG		!06!	42,8	32,9	55,4	40,4				2,50	r	482888,96	5603527,96	235,63
lo 6 NW 1.OG		!06!	43,9	34,0	55,4	40,4				4,50	r	482888,96	5603527,96	237,63
lo 6 NW DG		!06!	46,5	36,6	55,4	40,4				10,50	r	482888,96	5603527,96	243,63
lo 6 SO EG		!06!	41,6	31,7	55,4	40,4				2,50	r	482898,64	5603514,62	236,39
lo 6 SO 1.OG		!06!	42,4	32,5	55,4	40,4				4,50	r	482898,64	5603514,62	238,39
lo 6 SO DG		!06!	45,5	35,6	55,4	40,4				10,50	r	482898,64	5603514,62	244,39
lo 7 NW EG		!06!	41,7	31,8	55,4	40,4				2,50	r	482903,51	5603507,65	236,80
lo 7 NW 1.OG		!06!	42,7	32,8	55,4	40,4				4,50	r	482903,51	5603507,65	238,80

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
Io 7 NW DG		!06!	46,1	36,2	55,4	40,4				10,50	r	482903,51	5603507,65	244,80
Io 7 SO EG		!06!	42,3	32,4	55,4	40,4				2,50	r	482913,27	5603494,36	237,64
Io 7 SO I.OG		!06!	42,9	33,0	55,4	40,4				4,50	r	482913,27	5603494,36	239,64
Io 7 SO DG		!06!	47,7	37,8	55,4	40,4				10,50	r	482913,27	5603494,36	245,64
Io 10 Bestand W EG	~	!04!	44,4	34,4	55,4	40,4				2,50	r	482832,39	5603574,56	232,50
Io 10 Bestand W OG	~	!04!	45,7	35,8	55,4	40,4				5,50	r	482832,39	5603574,56	235,50
Io 10 Bestand W DG	~	!04!	46,7	36,8	55,4	40,4				8,00	r	482832,39	5603574,56	238,00
Io 11 Bestand O EG	~	!04!	43,7	33,8	55,4	40,4				2,50	r	482851,13	5603546,36	232,87
Io 11 Bestand O OG	~	!04!	45,2	35,3	55,4	40,4				5,50	r	482851,13	5603546,36	235,87
Io 11 Bestand O DG	~	!04!	46,1	36,2	55,4	40,4				8,00	r	482851,13	5603546,36	238,37

Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			K0
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(dB)
GI	111,4	111,4	103,4	65,0	65,0	57,0	Lw"	lwr14a	65,0	0,0	0,0	-8,0	0,0
GE 1	103,5	103,5	95,5	60,0	60,0	52,0	Lw"	lwr14a	60,0	0,0	0,0	-8,0	0,0
GE 2	99,5	99,5	91,5	60,0	60,0	52,0	Lw"	lwr14a	60,0	0,0	0,0	-8,0	0,0
GE 3	102,0	102,0	94,0	60,0	60,0	52,0	Lw"	lwr14a	60,0	0,0	0,0	-8,0	0,0
GE 4	105,5	105,5	97,5	60,0	60,0	52,0	Lw"	lwr14a	60,0	0,0	0,0	-8,0	0,0
GE 5	99,3	99,3	91,3	60,0	60,0	52,0	Lw"	lwr14a	60,0	0,0	0,0	-8,0	0,0
GE 6	99,8	99,8	91,8	60,0	60,0	52,0	Lw"	lwr14a	60,0	0,0	0,0	-8,0	0,0
GE 7	97,3	97,3	89,3	60,0	60,0	52,0	Lw"	lwr14a	60,0	0,0	0,0	-8,0	0,0
GE 8	101,6	101,6	93,6	60,0	60,0	52,0	Lw"	lwr14a	60,0	0,0	0,0	-8,0	0,0
GE 9	101,0	101,0	93,0	60,0	60,0	52,0	Lw"	lwr14a	60,0	0,0	0,0	-8,0	0,0
GE 10	92,8	92,8	84,8	60,0	60,0	52,0	Lw"	lwr14a	60,0	0,0	0,0	-8,0	0,0
GE 11	103,1	103,1	95,1	60,0	60,0	52,0	Lw"	lwr14a	60,0	0,0	0,0	-8,0	0,0
GE 13 hintere Siemensstraße	99,6	99,6	91,6	60,0	60,0	52,0	Lw"	lwr14a	60,0	0,0	0,0	-8,0	0,0
GE 12	98,9	98,9	90,9	60,0	60,0	52,0	Lw"	lwr14a	60,0	0,0	0,0	-8,0	0,0