

Beethovenstraße 16, 35606 Solms
Tel.: 06442 / 927622
E-Mail: steinert-schallschutz@t-online.de
Internet: steinert-schallschutz.de

VMPA – anerkannte Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau"
Eingetragen in die Liste der Nachweisberechtigten
für Schallschutz gem. § 4 Abs. 1 NBVO
bei der Ingenieurkammer Hessen

Solms, den 8.10.2015

Immissionsgutachten Nr. 1440C

Inhalt : **Bauleitplanung für die Bebauungsplangebiete
"Aufm Kiesköppel, Flur 7, Stadtteil Wernborn, Teilbereich A" und
"Aufm Kiesköppel, Flur 7, Stadtteil Wernborn, Teilbereich B"
der Stadt Usingen,
Schalltechnische Untersuchung**

Auftraggeber : **P.M.C. Leiterplatten Technology GmbH
Stockheimer Weg 9
61250 Usingen**

Anmerkung : Dieses Gutachten besteht aus 40 Seiten.
Eine auszugsweise Zitierung ist mit mir abzustimmen.

Büro für Schallschutz



W. Steinert

Winfried Steinert
Büro für Schallschutz
Beethovenstraße 16
35606 Solms
Tel.: 06442 / 927622
email: steinert-schallschutz@t-online.de

Inhaltsverzeichnis		Seite
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	4
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	4
2.2	Verwendete Unterlagen	5
2.3	Gebietsbeschreibung	5
2.4	Immissionsorte, Gebietsausweisung	6
2.5	Orientierungswerte DIN 18005	7
2.6	Immissionsrichtwerte TA Lärm	9
3.	Vorgehensweise	10
4.	Schallausbreitungsrechnung	11
4.1	Auszug aus DIN 18005	11
4.2	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	11
4.2.1	Berechnungsverfahren flächenbezogener Schalleistungspegel	12
4.2.2	Berechnungsverfahren gewerbliche Geräusche	12
4.2.3	Ermittlung der meteorologische Korrektur	13
4.2.4	Ermittlung der Beurteilungspegel	14
5.	Emissionsdaten	15
5.1	Flächenbezogene Schalleistungspegel	15
5.2	Bestehende Nutzungen im Gewerbegebiet	15
5.2.1	Schreinerei Brendel	15
5.2.2	Bauunternehmen Brendel	16
5.2.3	Landschaftsbaubetrieb de la Cruz	16
5.3	Betriebsbeschreibung Fa. P.M.C.	16
5.4	Emissionsansätze	17
6.	Beurteilungspegel	21
6.1	Flächenbezogene Schalleistungspegel Gewerbegebiet	21
6.2	Bestehende Nutzungen im Gewerbegebiet	25
6.3	Firma P.M.C.	27
6.4	Aussagesicherheit	30
7.	Bewertung	30
7.1	Flächenbezogene Schalleistungspegel	30
7.2	Bestehende Nutzungen	30
7.3	Firma P.M.C.	31
8.	Textliche Festsetzungen im Bebauungsplan	31
9.	Anhang	32
9.1	Pläne	32
9.2	Berechnungsdaten	36

1. Aufgabenstellung

Die P.M.C. Leiterplatten Technology GmbH möchte sich in Usingen-Wernborn ansiedeln. Es ist beabsichtigt ein Bürogebäude mit einer Wohnung für eine Aufsichtsperson und einer betriebsbezogenen Gästewohnung auf einem Gelände einer ehemaligen Gärtnerei zu errichten.

Für dieses Gelände soll der vorhabenbezogene Bebauungsplan "Aufm Kiesköppel, Flur 7, Stadtteil Wernborn, Teilbereich A" aufgestellt werden. Aufgrund der direkten benachbarten Gemengelage mit verschiedenen gewerblichen Nutzungen und Wohnnutzungen soll auch für diesen Bereich der Bebauungsplan "Aufm Kiesköppel, Flur 7, Stadtteil Wernborn, Teilbereich B" erstellt werden.

Aufgabe der schalltechnische Untersuchung ist es zunächst grundsätzlich zu prüfen, ob die verschiedenen bestehenden und geplanten Nutzungen bzw. die daraus resultierenden Gebietsausweisungen miteinander verträglich sind. Es soll das Plangebiet B mit einem Gewerbegebiet und einem Sondergebiet untersucht werden.

Das Plangebiet A soll als vorhabenbezogener Bebauungsplan mit einem Büro- und Verwaltungsgebäude mit der Schutzbedürftigkeit eines Gewerbegebietes ausgewiesen werden.

Weiterhin sind für die vorhandenen und die geplanten Nutzungen Schallausbreitungsrechnungen anhand von Nutzungsdaten der einzelnen Betriebe durchzuführen. Dazu sind die Emissionsdaten der relevanten Betriebe im Plangebiet aufzunehmen.

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] DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999
- [4] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juni 2002
- [5] DIN 18005-1 Bbl. 1 Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Mai 1987
- [6] DIN 45691 Geräuschkontingentierung vom Dezember 2006
- [7] Lastkraftwagen Studie des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3.

Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten von 2005
- [8] Containerbewegungen, Brecheranlage, Radlader, usw. Studie des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen von 2002
- [9] Parkplätze Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage von 2007

2.2 Verwendete Unterlagen

- a) Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "Aufm Kiesküppel, Flur 7, Stadtteil Wernborn, Teilbereich A", Planstand 3.9.2015, Maßstab 1:1.000
- b) Entwurf des einfachen Bebauungsplanes "Aufm Kiesküppel, Flur 7, Stadtteil Wernborn, Teilbereich B", Planstand 3.9.2015, Maßstab 1:1.000
- c) Topographische Karte, Maßstab 1:50.000
- d) Katasterplanauszug des Standortes und der Umgebung im Maßstab 1:1.000
- e) Freiflächenplan Nr. F01 vom 12.6.2014, Maßstab 1:500
- f) Grundriß Erdgeschoß, Maßstab 1:200
- g) Grundriß Obergeschoß, Maßstab 1:200
- h) Ansichten, Maßstab 1:200
- i) Angaben zur Nutzung der Schreinerei Brendel im Plangebiet
- j) Angaben zur Nutzung des Geländes des Bauunternehmens Bernd Brendel im Plangebiet
- k) Angaben zur Nutzung des Landschaftsbaubetriebes de la Cruz im Plangebiet

2.3 Gebietsbeschreibung

Die Plangebiete liegen am westlichen Rand des Stadtteils Wernborn südlich der Kreisstraße 727, der Lindenstraße. Das Gebäude der Fa. P.M.C. soll südlich der Straße auf dem Gelände einer ehemaligen Gärtnerei (Plangebiet A) auf den Flurstücken 84/2, 85, 86, 87, 88/1 teilw. errichtet werden.

Dieses Gelände grenzt im Osten an ein Gebiet, das aus einer Gemengelage aus Wohn- und Gewerbenutzung besteht. Entlang der Lindenstraße im Nordosten stehen Wohngebäude. Südlich davon sind verschiedene gewerbliche Unternehmen, wie u. A. eine Schreinerei, ein Bauunternehmen und ein Landschaftsbaubetrieb, ansässig. Dieser Bereich soll im Plangebiet B als Gewerbegebiet ausgewiesen werden.

Östlich der Plangebiete, jenseits der Industriestraße sowie nördlich der Lindenstraße stehen Wohnhäuser.

Im Westen besteht ein Wohngebäude mit Tierhaltung; dieser Bereich soll im Plangebiet B als Sondergebiet Hobbytierhaltung ausgewiesen werden.

Das Gelände ist weitgehend eben.

Die Lage der Plangebiete und der Umgebung ist im Anhang im Lageplan dargestellt.

2.4 Immissionsorte, Gebietsausweisung

Als maßgebliche Immissionsorte werden die Obergeschosse der an die Gewerbenutzungen angrenzenden Wohnhäuser sowie die Neuplanung der Fa. P.M.C. gewählt:

- 1) Westseite der geplanten Mitarbeiterwohnung der Fa. P.M.C., Obergeschoß, Gewerbegebiet
- 2) Westseite des geplanten Bürogebäudes der Fa. P.M.C., Erdgeschoß, Gewerbegebiet
- 3) Westseite des Wohnhauses Lindenstraße Nr. 41, Obergeschoß, Mischgebiet
- 4) Südseite des Wohnhauses Lindenstraße Nr. 33, Obergeschoß, Mischgebiet
- 5) Südseite des Wohnhauses Industriestraße Nr. 4, Obergeschoß, Mischgebiet
- 6) Südseite des Wohnhauses Industriestraße Nr. 8, Obergeschoß, Gewerbegebiet
- 7) Westseite des Wohnhauses Industriestraße Nr. 12, Obergeschoß, Gewerbegebiet

Die Lage der Immissionsorte ist in den Lärmkarten ersichtlich.

Für das Gebiet östlich und nördlich des Plangebietes mit bestehender Wohnbebauung existiert nach Auskunft der Stadtverwaltung Usingen, vertreten durch Fr. Bischoff, kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Im Flächennutzungsplan ist dieses Gebiet als Wohnbaufläche dargestellt. Aufgrund der Nutzung wird dieses Gebiet als allgemeines Wohngebiet gesehen.

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.

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

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

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 $\Delta L = 30 \text{ dB}$ und zur Nachtzeit um nicht mehr als $\Delta L = 20 \text{ dB}$ 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 d bis f) durch einen Zuschlag von $K_R = 6 \text{ dB}$ zum Immissionspegel zu berücksichtigen.

3. Vorgehensweise

Für die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung werden die Geländetopographie und die baulichen Gegebenheiten anhand der Planunterlagen sowie der Ortsbesichtigung digitalisiert.

Zunächst wird das Plangebiet B betrachtet. Es werden dem Gewerbegebiet flächenbezogene Schalleistungspegel zugeordnet. Die Werte ergeben sich aus den Angaben in der DIN 18005.

Der Ansatz flächenbezogener Schalleistungspegel dient dazu, die Schallpegelverteilung in der Umgebung des Gewerbegebietes unabhängig von den derzeit tatsächlich gegebenen Nutzungen darzustellen.

Die existierende Bebauung innerhalb des zukünftigen Gewerbegebietes wird hierbei entsprechend DIN 45691 außer acht gelassen. Die Berechnung erfolgt unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung. Die Bewertung erfolgt anhand der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005.

In einem zweiten Schritt werden die auf der Basis der von den Betrieben angegebenen Nutzungen ermittelten Emissionsdaten gemäß TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 in die Schallausbreitungsrechnung eingesetzt und mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm verglichen.

Erfasst werden hierbei die aufgrund der Lage der Grundstücke und der Nutzung relevanten Firmen im zukünftigen Gewerbegebiet.

Betrachtet werden in beiden Fällen die in der direkten Umgebung des zukünftigen Gewerbegebietes vorhandenen Wohnnutzungen sowie die Planungsabsicht der Fa. P.M.C.

In einem dritten Schritt werden die zu erwartenden Geräusche der Fa. P.M.C. auf der Grundlage von Emissionsansätzen an den Wohngebäuden in deren Umgebung berechnet und bewertet.

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.

4.2.1 Berechnungsverfahren flächenbezogener Schalleistungspegel

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel ohne Berücksichtigung von Bodeneffekten und Meteorologieeinflüssen. Abschirmung durch Hindernisse und Reflexionen außerhalb des Plangebiets werden berücksichtigt. Es wird eine leichte Mitwindsituation angenommen.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$L_T = L_W - A_{div} - A_{bar}$$

Hierin bedeuten:

L_T	Immissionspegel [dB(A)]
L_W	Schalleistungspegel [dB(A)]
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung [dB]
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung [dB]

4.2.2 Berechnungsverfahren gewerbliche Geräusche

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel in Abhängigkeit von der Frequenz in Oktavbandbreite. Dabei wird vom Schalleistungspegel eines Aggregates oder Vorganges ausgegangen. Berücksichtigt werden alle die Schallausbreitung beeinflussenden Parameter, wie unter anderem 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 [dB(A)]
L_W	Schalleistungspegel [dB(A)]
D_C	Richtwirkungskorrektur [dB]
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung [dB]
A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption [dB]
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes [dB]
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung [dB]

A_{fol}	Dämpfung durch Bewuchsflächen [dB]
A_{site}	Dämpfung durch Industrieflächen [dB]
A_{hous}	Dämpfung durch Bebauungsflächen [dB]
C_{met}	Meteorologische Korrektur [dB]

Für jede Teilgeräuschquelle wird der Immissionspegelanteil separat berechnet. Die Berechnung des Gesamtschalldruckpegels der unterschiedlichen Emittenten an den Immissionsorten erfolgt durch energetische Addition deren Immissionspegelanteile.

4.2.3 Ermittlung der 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 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:

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

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

Hierin bedeuten:

C_{met}	Meteorologische Korrektur [dB]
h_s	Höhe der Geräuschquelle [m]
h_r	Höhe des Immissionsortes [m]
d_p	Abstand zwischen Quelle und Immissionsort projiziert auf die horizontale Bodenebene [m]
C_0	Faktor [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 i. d. R. 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.

4.2.4 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

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

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

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

Hierin bedeuten:

L_r Beurteilungspegel [dB(A)]

T_j Teilzeit j

T_r Beurteilungszeiträume tags bzw. nachts

N Anzahl der Teilzeiten

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

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

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]

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

5. Emissionsdaten

5.1 Flächenbezogene Schalleistungspegel

Es werden folgende flächenbezogene Schalleistungspegel basierend auf den Angaben der DIN 18005 verwendet:

Gewerbegebiet: tags $L_{EK} = 60 \text{ dB(A)}$
nachts $L_{EK} = 45 \text{ dB(A)}$

Die Lage des Gebietes ist in den Lärmkarten ersichtlich.

5.2 Bestehende Nutzungen im Gewerbegebiet

Im folgenden werden die in bezug zur bestehenden Wohnbebauung relevanten Nutzungen der Fa. P.M.C sowie der Firmen im zukünftigen Gewerbegebiet beschrieben.

Es sind dies die Schreinerei Brendel, das Bauunternehmen Brendel und der Landschaftsbaubetrieb de la Cruz. Die weiteren gewerblichen Betriebe im Gewerbegebiet sind hinsichtlich der Geräuscheinwirkung, aufgrund der Grundstückslage und deren Nutzung, auf die Wohngebäude nicht relevant.

5.2.1 Schreinerei Brendel

Die Schreinerei Brendl ist auf dem Grundstück 93 sowie Teilen des Grundstücks 92/1 ansässig.

Die Schreinerei nutzt vorwiegend den östlichen Teil des Betriebsgebäudes. Der Transport von Materialien erfolgt mittels Klein-Transporter einmal am Tag. Die Ladetätigkeiten erfolgen am Tor auf der Ostseite bzw. auch innerhalb des Gebäudes. Auf dem Betriebsgelände wird zeitweise für bis zu eine Stunde am Tag ein Gabelstapler eingesetzt. Auf dem Betriebsgebäude befindet sich im westlichen Bereich eine Absauganlage.

Alle Tätigkeiten erfolgen ausschließlich zur Tagzeit.

5.2.2 Bauunternehmen Brendel

Das Bauunternehmen Brendel ist auf dem Grundstück 94/1 ansässig. Die Zufahrt erfolgt über das Gelände der Schreinerei von der Industriestraße im Osten.

Das Gelände wird vorwiegend als Abstellplatz für Maschinen und Fahrzeuge genutzt. Es werden aber auch gelegentlich Betonierarbeiten in der Zeit zwischen 7 und 18 Uhr durchgeführt.

Täglich können bis zu 6 Lkw-An- und -Abfahrten erfolgen. Die Dauer der Ladetätigkeiten je Lkw beträgt bis zu 30 Minuten.

Alle Tätigkeiten erfolgen ausschließlich zur Tagzeit.

5.2.3 Landschaftsbaubetrieb de la Cruz

Der Landschaftsbaubetrieb de la Cruz ist auf dem Grundstück 95/1 ansässig.

Es erfolgen auf dem Gelände täglich bis zu 10 Lkw-An- und -Abfahrten. Je Lkw können die Ladetätigkeiten bis zu 40 Minuten andauern. Es kommen Radlader und Bagger zum Einsatz.

Es können bis zu 10 Absetzcontainer pro Tag gewechselt werden.

Im südöstlichen Teil des Geländes kommt zeitweise ein Holzshredder für bis zu 8 Stunden am Tag zum Einsatz.

Alle Tätigkeiten erfolgen ausschließlich zur Tagzeit.

5.3 Betriebsbeschreibung Fa. P.M.C.

Die Fa. P.M.C. ist ein im Bereich der Entwicklung, der Produktion und dem Vertrieb von Leiterplatten sowie der Beratung zur Lösung individueller Problemstellungen international tätiges Unternehmen.

Dies erfordert zum einen hohe sicherheitstechnische Anforderungen (Sicherheitsdienst) und zum anderen auch die Möglichkeit zur Bereitstellung entsprechender Räumlichkeiten für die Unterkunft von Geschäftskunden.

Es ist der Neubau einer repräsentativen Büroanlage mit einer Wohnung für eine Aufsichtsperson und einer Gästewohnung geplant.

Aus den Angaben der Betriebsleitung zum Verkehrsaufkommen ergeben sich täglich bis zu 60 Pkw die das Betriebsgelände anfahren. Gelegentlich erfolgt eine Lkw-Anlieferung.

Aufgrund der internationalen Tätigkeit der Unternehmens wird auch zur Nachtzeit gearbeitet. Es werden 14 Pkw-Fahrten angesetzt.

5.4 Emissionsansätze

Für die Schallausbreitungsrechnung werden die im folgenden genannten Emissionsansätze basierend auf den Angaben des Auftraggebers zum Betriebsablauf verwendet.

Der technische Bericht des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen und weiterer Vorgänge auf Betriebsgeländen gibt u. a. Beurteilungsschalleistungspegel für Fahrzeug-Bewegungen pro 1 m Wegstrecke und 1 Stunde Einwirkzeit an.

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels der Fahrstrecken wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

$$L_{Wr} = L_{W,1h} + 10 \lg(n) + 10 \lg\left(\frac{l}{1m}\right) - 10 \lg\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Hierin bedeuten:

L_{Wr}	Beurteilungsschalleistungspegel der Fahrstrecke, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
$L_{W,1h}$	Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde [dB(A)]
n	Anzahl der Fahrten
l	Länge des Streckenabschnittes [m]
T_r	Beurteilungszeit [h]

Für Rangiertätigkeiten von Lkw ist ein Zuschlag von 3 bis 5 dB für den betroffenen Streckenabschnitt zu berücksichtigen.

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels eines Parkvorganges je Stunde wird gemäß der Parkplatzlärmstudie des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz nach folgender Gleichung durchgeführt:

$$L_{Wr} = L_{Wo} + K_{PA} + K_I + K_D + KS_{trO} + 10 \lg (BN)$$

Hierin bedeuten:

L_{Wr}	Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
L_{Wo}	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde (= 63 dB(A))
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart [dB]
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs [dB]
KS_{trO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen [dB]
B	Bezugsgröße (Anzahl Stellplätze)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße)

Die o. g. Beurteilungsschalleistungspegel beinhalten Zuschläge für Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeit sowie die Einwirkzeit der Vorgänge. Damit hängt die Berechnung der Beurteilungspegel hierfür nur noch von der Anzahl der Vorgänge und ggf. eines Ruhezeitzuschlages ab.

Gemäß der Studie des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Untersuchung der Geräuschimmissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung werden für die Wechsel der Absetzcontainer auf dem Taktmaximalpegelverfahren beruhende Schalleistungsdaten verwendet.

Für die Ladetätigkeiten werden bei vergleichbaren Tätigkeiten gemessene Schalleistungspegel der Berechnung zugrundegelegt.

Die in der Tabelle 1 angegebenen Werte werden für die Berechnung der Geräuschimmissionen verwendet.

Tab. 1 : Für die Schallausbreitungsrechnung verwendete Emissionsdaten. Die spektralen Werte sind hierbei als Relativwerte zum Summenpegel angegeben. Die Summenpegel verstehen sich ohne die angegebenen Zuschläge.

	f [Hz]	32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Summenpegel
1.	Beurteilungsschalleistungspegel für einen Pkw-Parkvorgang und eine Stunde Einwirkzeit. Zuschlag für die Parkplatzart $K_{PA} = 0$ dB. Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB. Zuschlag für Fahrbahnoberfläche (Asphalt) $K_{StrO} = 0$ dB. <u>Fa. P.M.C.:</u> 60 An- oder -Abfahrten, 6 bis 22 Uhr. 14 Fahrten innerhalb einer vollen Stunde, 22 bis 6 Uhr.										
	$L_{Wr,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-34	-24	-12	-15	-9	-5	-6	-8	-14	$L_{Wr} = 63 \text{ dB(A)}$
2.	Beurteilungsschalleistungspegel für die Lkw-Bewegungen je 1 m Wegstrecke und eine Stunde Einwirkzeit. Zuschlag für Rangiertätigkeiten beim Rückwärtsfahren $K = 3$ dB. <u>Schreinerei Brendel:</u> 1 An- u. -Abfahrt, 6 bis 22 Uhr. <u>Bauunternehmen Brendel:</u> 6 An- u. -Abfahrten, 6 bis 22 Uhr. <u>Landschaftsbauunternehmen de la Cruz:</u> 10 An- u. -Abfahrten, 6 bis 22 Uhr. <u>Fa. P.M.C.:</u> 1 An- und -Abfahrt, 6 bis 22 Uhr.										
	$L_{Wr,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-40	-29	-19	-13	-8	-3	-7	-13	-20	$L_{Wr} = 63 \text{ dB(A)}$
3.	Schalleistungspegel für Radlader- bzw. Baggertätigkeiten. Impulszuschlag $K_I = 3$ dB. <u>Landschaftsbauunternehmen de la Cruz:</u> Einwirkzeit 400 Minuten, 6 bis 22 Uhr.										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-46	-22	-10	-7	-7	-7	-7	-13	-21	$L_W = 102 \text{ dB(A)}$
4.	Schalleistungspegel der Absauganlage der Schreinerei. Einwirkzeit 2 Stunden, 6 bis 22 Uhr.										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-61	-43	-25	-13	-15	-7	-4	-7	-12	$L_W = 95 \text{ dB(A)}$

	f [Hz]	32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Summenpegel
5.	Schalleistungspegel für die Gabelstaplertätigkeiten auf dem Betriebsgelände für Transporte und Be- und Entladung von Fahrzeugen. Impulszuschlag $K_I = 3$ dB. <u>Schreinerei Brendel:</u> Einwirkzeit 1 Stunde, 6 bis 22 Uhr. <u>Bauunternehmen Brendel:</u> Einwirkzeit 3 Stunden, 6 bis 22 Uhr. <u>Fa. P.M.C.:</u> Einwirkzeit 1 Stunde, 6 bis 22 Uhr.										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-35	-18	-15	-10	-6	-5	-8	-13	-19	$L_W = 95 \text{ dB(A)}$
6.	Schalleistungspegel für einen Wechsel eines Absetzcontainers. Einwirkzeit 180 s. Impulszuschlag $K_I = 4$ dB. <u>Landschaftsbauunternehmen de la Cruz:</u> 10 Wechsel, 6 bis 22 Uhr.										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-34	-17	-13	-10	-6	-6	-6	-13	-20	$L_W = 100 \text{ dB(A)}$
7.	Schalleistungspegel der Shredderanlage. Impulszuschlag $K_I = 4$ dB. <u>Landschaftsbauunternehmen de la Cruz:</u> Einwirkzeit 8 Stunden, 6 bis 22 Uhr.										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-41	-20	-21	-16	-11	-6	-4	-7	-16	$L_W = 108 \text{ dB(A)}$
8.	Schalleistungspegel eines Lkw-Türschlages. Einwirkzeit 0,083 Min. (ein 5 Sekunden-Takt). 2 Ereignisse je Lkw.										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-40	-20	-13	-9	-6	-5	-9	-17	-25	$L_W = 100 \text{ dB(A)}$
9.	Schalleistungspegel Standlauf Lkw. Einwirkzeit 2 Min. je Lkw.										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-40	-29	-19	-13	-8	-3	-7	-13	-20	$L_W = 94 \text{ dB(A)}$
10.	Schalleistungspegel eines Lkw-Startvorganges. Einwirkzeit 0,083 Min. (ein 5 Sekunden-Takt). 1 Ereignis je Lkw.										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-40	-29	-19	-13	-8	-3	-7	-13	-20	$L_W = 100 \text{ dB(A)}$

	f [Hz]	32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Summenpegel
11.	Schalleistungspegel der Rüttelvorgänge während der Betonfertigung. Tonzuschlag $K_T = 6$ dB. <u>Bauunternehmen Brendel:</u> Einwirkzeit 3 Stunden, 6 bis 22 Uhr.										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-61	-21	-1	-15	-16	-13	-17	-25	-34	$L_W = 102$ dB(A)
12.	Schalleistungspegel der Entlüftung der Betriebsbremse eines Lkw. Einwirkzeit 0,083 Min. (ein 5 Sekunden-Takt). 1 Ereignis je Lkw.										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-81	-59	-43	-30	-16	-8	-3	-6	-15	$L_W = 108$ dB(A)
13.	Mittlerer Schalldruckpegel in der Schreinerei bei geöffnetem Tor. Einwirkzeit 2 Stunden.										
	$L_{Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-56	-38	-28	-10	-5	-7	-6	-11	-18	$L_{AFTeq} = 95$ dB(A)

6. Beurteilungspegel

6.1 Flächenbezogene Schalleistungspegel Gewerbegebiet

Die Berechnung der Beurteilungspegel auf der Grundlage der flächenbezogenen Schalleistungspegel nach DIN 18005 (s. Pkt. 5.1) erfolgt für das unbebaute Gebiet.

In den Abbildungen 1 und 2 sind die Lärmkarten der Beurteilungspegel für Obergeschoßhöhe zur Tag- und Nachtzeit dargestellt.

Die Tabelle 2 zeigt die Beurteilungspegel. Die Bewertung erfolgt anhand der für Misch- bzw. Gewerbegebiet geltenden Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1.

Der Ansatz von flächenbezogenen Schalleistungspegeln kennzeichnet die typische Geräuschemission von Gewerbegebieten. Damit wird geprüft, ob das Gewerbegebiet unabhängig von der derzeitigen Nutzung auch zukünftig bestimmungsgemäß genutzt werden kann.

Tab. 2 : Beurteilungspegel in der Umgebung des zukünftigen Gewerbegebietes bei Ansatz flächenbezogener Schalleistungspegel nach DIN 18005.

	Immissionsort	Beurteilungspegel		Orientierungswert	
		tags	nachts	tags	nachts
		L _{rT} [dB(A)]	L _{rN} [dB(A)]	L [dB(A)]	L [dB(A)]
1.	Westseite der geplanten Mitarbeiterwohnung der Fa. P.M.C., Obergeschoß, Gewerbegebiet	42,6	27,6	65	50
2.	Westseite des geplanten Bürogebäudes der Fa. P.M.C., Erdgeschoß, Gewerbegebiet	53,9	38,9	65	50
3.	Westseite des Wohnhauses Lindenstraße Nr. 41, Obergeschoß, Mischgebiet	40,2	25,2	60	45
4.	Südseite des Wohnhauses Lindenstraße Nr. 33, Obergeschoß, Mischgebiet	55,2	40,2	60	45
5.	Südseite des Wohnhauses Industriestraße Nr. 4, Obergeschoß, Mischgebiet	56,1	41,1	60	45

Anmerkung: Bei Lärmkarten handelt es sich um Rasterberechnungen. Zwischenwerte werden interpoliert. Naturgemäß ist es hierin nicht möglich, der Forderung der TA Lärm Rechnung zu tragen, nach der die Reflexionen der betroffenen Fassade (Immissionsort) nicht zu berücksichtigen sind. Die Lärmkarten enthalten aus diesem Grund grundsätzlich die Reflexionen der betroffenen Fassade und sind daher ausschließlich als Visualisierung der Schallpegelverteilung zu sehen. Keinesfalls können die Werte in der Nähe der Fassade mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm verglichen werden. Deswegen werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

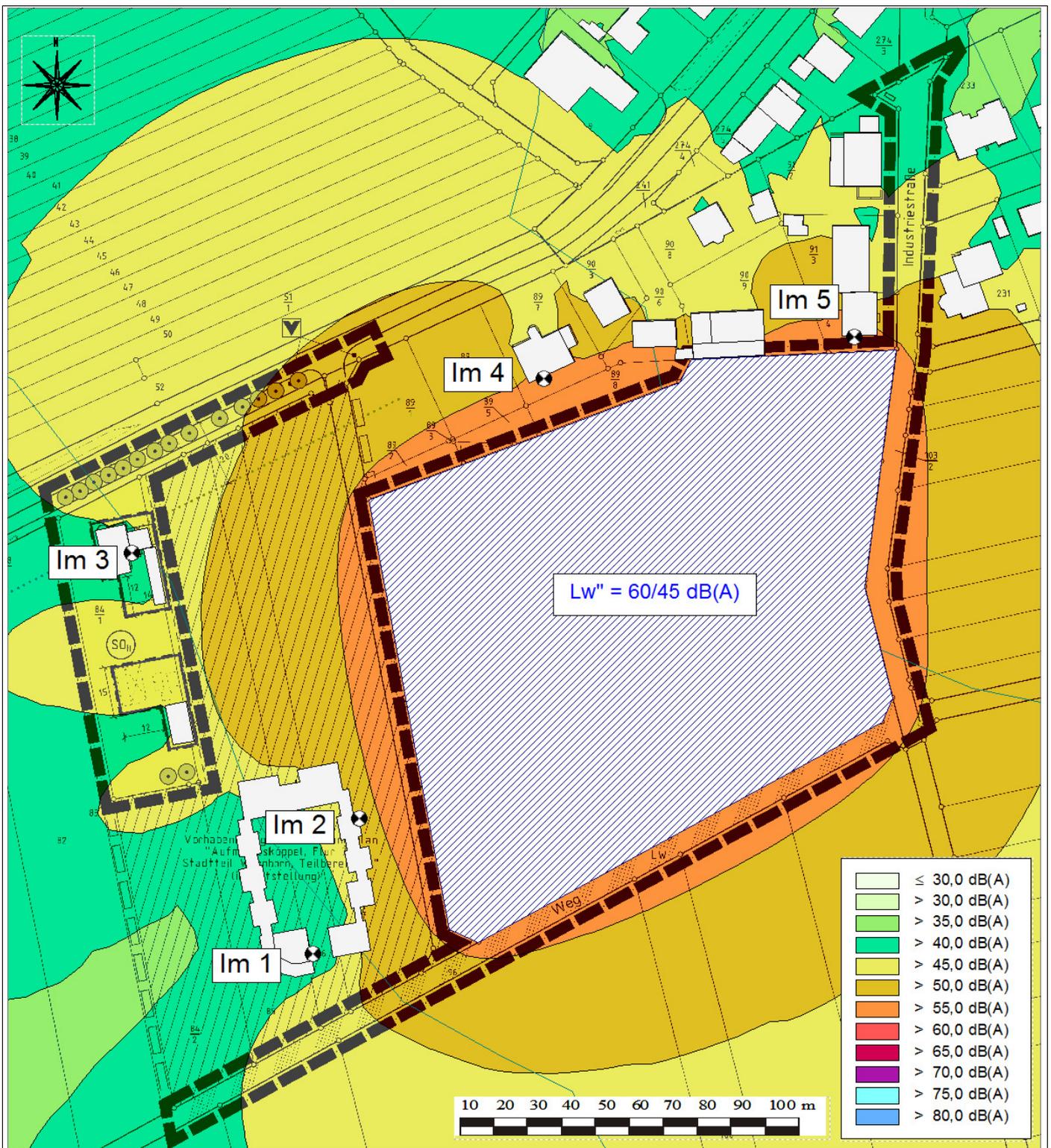


Abb. 1 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Tagzeit
- Obergeschoßhöhe
- flächenbezogenen Schalleistungspegel Gewerbegebiet.

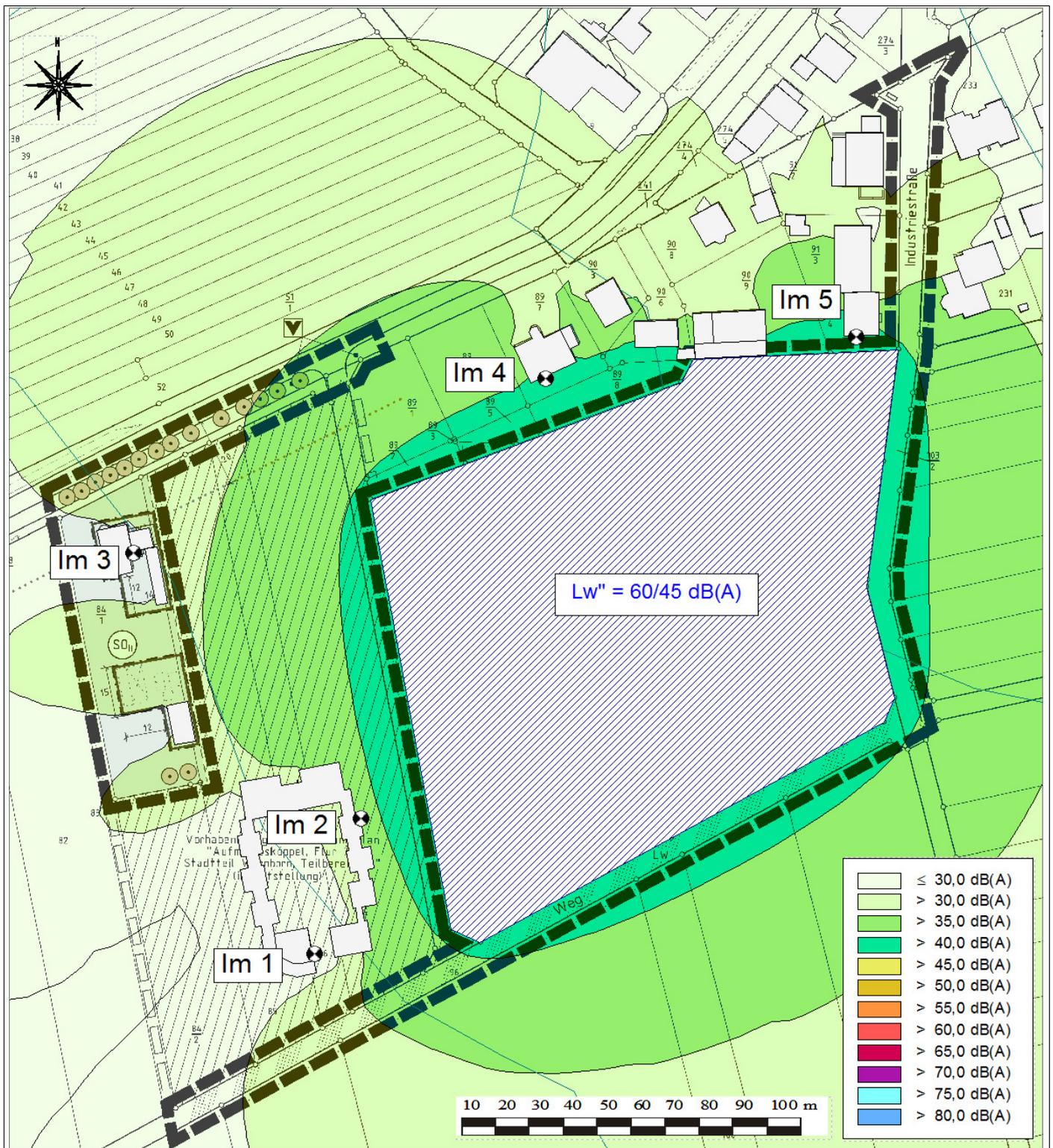


Abb. 2 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Nachtzeit
- Obergeschoßhöhe
- flächenbezogenen Schalleistungspegel Gewerbegebiet.

6.2 Bestehende Nutzungen im Gewerbegebiet

Die Berechnung der Beurteilungspegel auf der Grundlage der von den Firmen im zukünftigen Gewerbegebiet angegebenen Nutzungsdaten (s. Pkt. 5.2) ergibt die in der Tabelle 3 angegebenen Beurteilungspegel.

In der Abbildung 3 ist die Lärmkarte der Beurteilungspegel für Obergeschoßhöhe zur Tagzeit dargestellt.

Die Bewertung erfolgt anhand der für Misch- bzw. Gewerbegebiet geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm.

Zur Nachtzeit ist keiner der Betriebe tätig.

Tab. 3 : Beurteilungspegel in der Umgebung des zukünftigen Gewerbegebietes bei Ansatz der von den Firmen angegebenen Nutzungsdaten.

	Immissionsort	Beurteilungspegel L_{rT} [dB(A)]	Immissionsrichtwert L [dB(A)]
1.	Westseite der geplanten Mitarbeiterwohnung der Fa. P.M.C., Obergeschoß, Gewerbegebiet	53	65
2.	Westseite des geplanten Bürogebäudes der Fa. P.M.C., Erdgeschoß, Gewerbegebiet	59	65
3.	Westseite des Wohnhauses Lindenstraße Nr. 41, Obergeschoß, Mischgebiet	52	60
4.	Südseite des Wohnhauses Lindenstraße Nr. 33, Obergeschoß, Mischgebiet	54	60
5.	Südseite des Wohnhauses Industriestraße Nr. 4, Obergeschoß, Mischgebiet	44	60

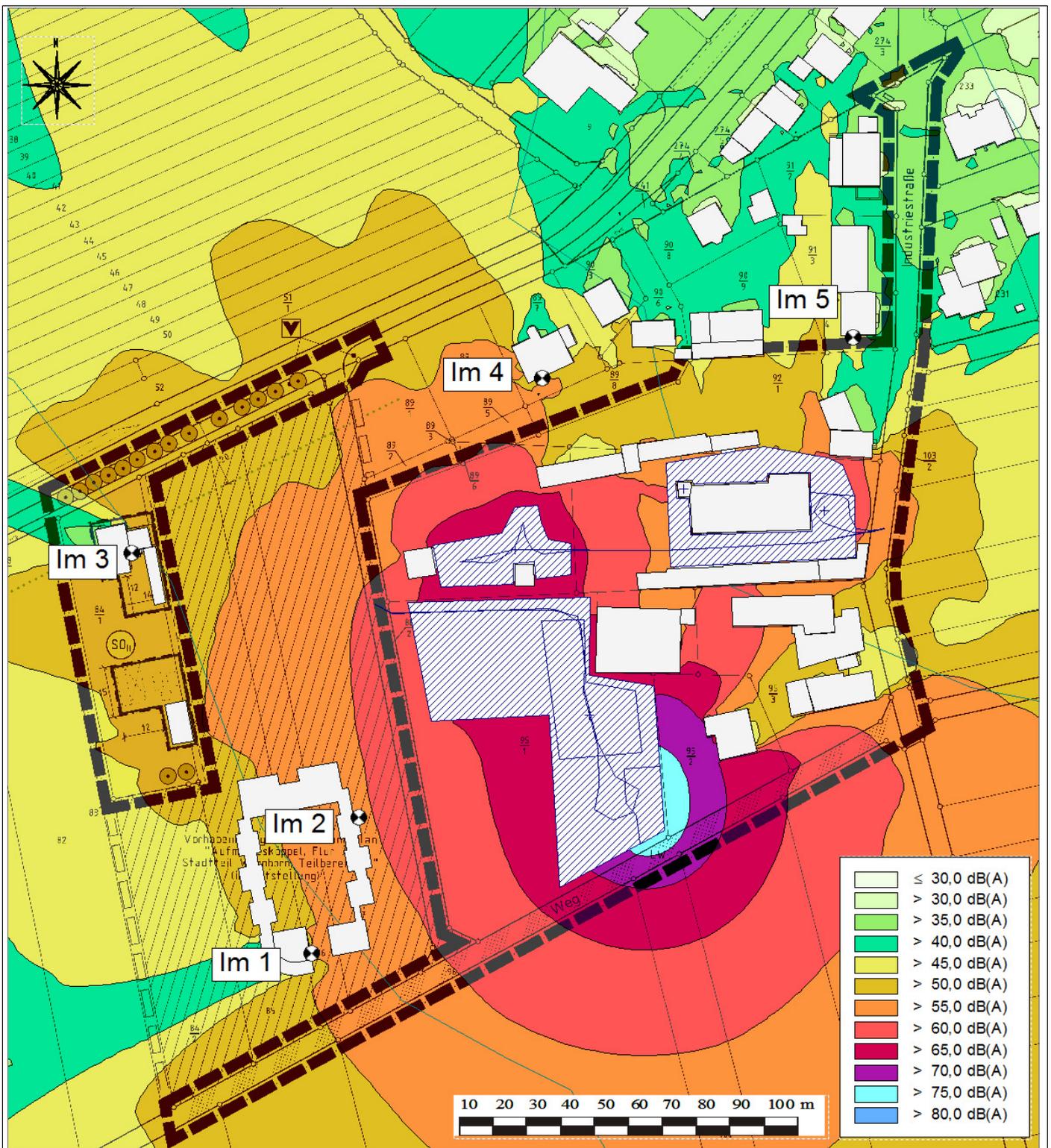


Abb. 3 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Tagzeit
- Obergeschoßhöhe
- Nutzungsdaten der relevanten Firmen im Gewerbegebiet.

6.3 Firma P.M.C.

Die Berechnung der Beurteilungspegel auf der Grundlage der von der Firma P.M.C. angegebenen Planungsabsicht (s. Pkt. 5.3) ergibt die in der Tabelle 4 angegebenen Beurteilungspegel.

In den Abbildungen 4 und 5 sind die Lärmkarten der Beurteilungspegel für Obergeschoßhöhe zur Tag- und Nachtzeit dargestellt.

Tab. 4 : Beurteilungspegel in der Umgebung der Firma P.M.C.

	Immissionsort	Beurteilungspegel		Orientierungswert	
		tags L_{rT} [dB(A)]	nachts L_{rN} [dB(A)]	tags L [dB(A)]	nachts L [dB(A)]
3.	Westseite des Wohnhauses Lindenstraße Nr. 41, Obergeschoß, Mischgebiet	31	33	60	45
4.	Südseite des Wohnhauses Lindenstraße Nr. 33, Obergeschoß, Mischgebiet	31	24	60	45
6.	Südseite des Wohnhauses Industriestraße Nr. 8, Obergeschoß, Gewerbegebiet	28	25	65	50
7.	Westseite des Wohnhauses Industriestraße Nr. 12, Obergeschoß, Gewerbegebiet	33	25	65	50

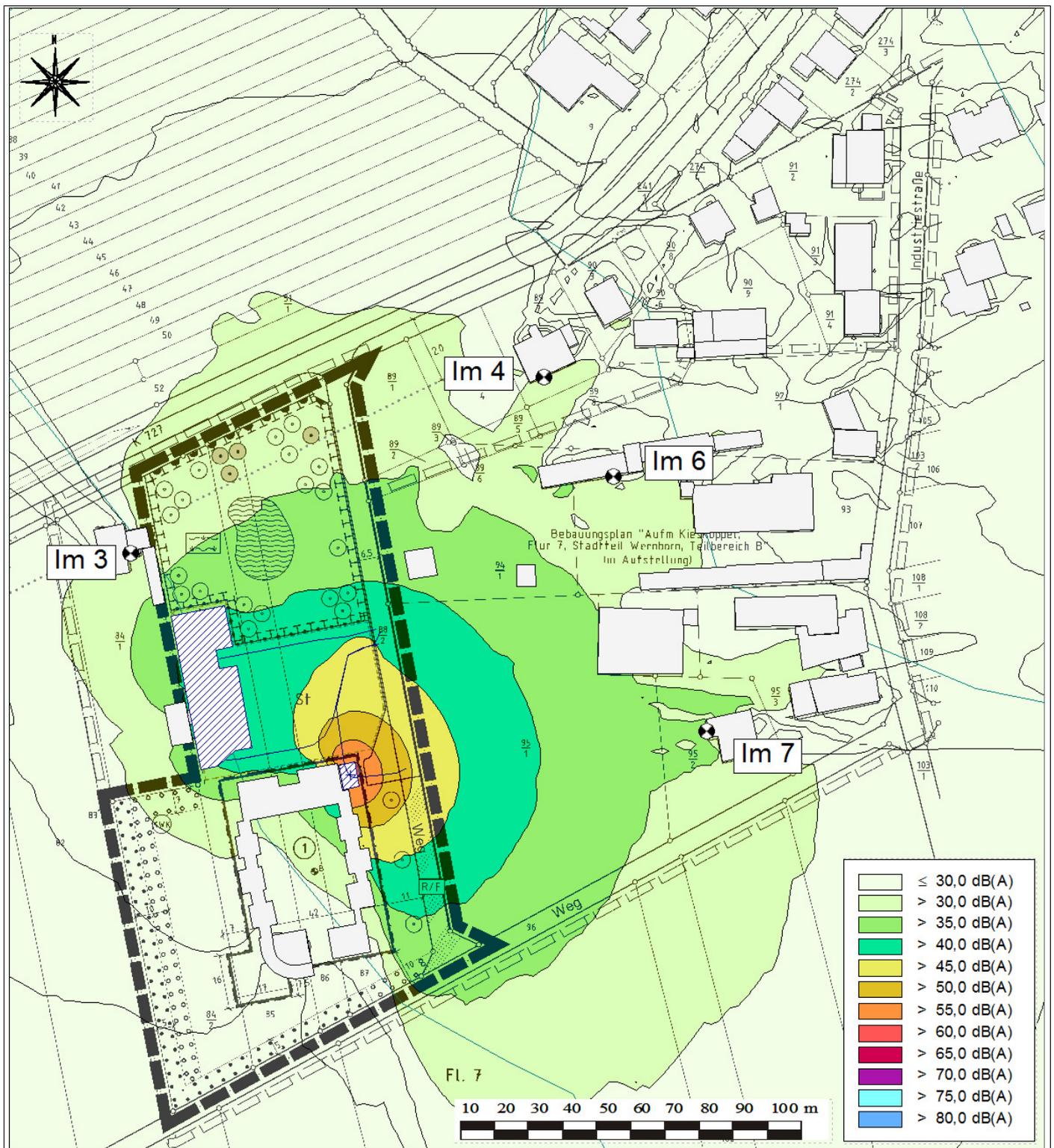


Abb. 4 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Tagzeit
- Obergeschoßhöhe
- Nutzungsdaten der Firma P.M.C.

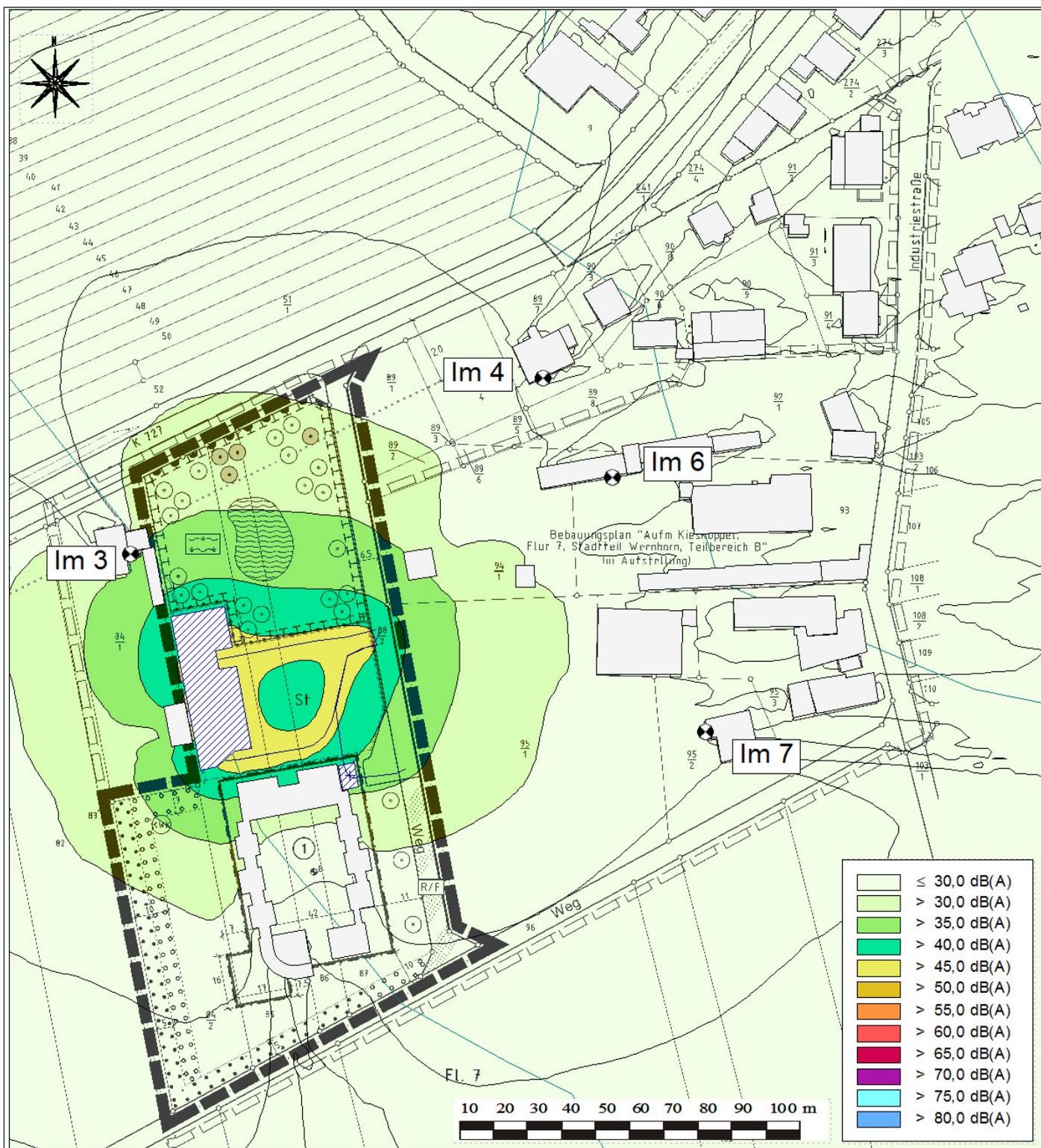


Abb. 5 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Nachtzeit
- Obergeschoßhöhe
- Nutzungsdaten der Firma P.M.C.

6.4 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 $\pm 3\text{ dB}$ erreicht und für Abstände bis $100\text{ m} \pm 1\text{ dB}$ (d: Abstand Quelle – Immissionsort; h: mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort). Die Angaben basieren auf Situationen ohne Reflexionen und Abschirmung.

7. Bewertung

7.1 Flächenbezogene Schalleistungspegel

Auf der Grundlage der nach DIN 18005 anzusetzenden flächenbezogenen Schalleistungspegel für die Gewerbegebietsfläche ergibt sich in der gesamten Umgebung des zukünftigen Gewerbegebietes die sichere Einhaltung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1.

Dies gilt auch für das als allgemeines Wohngebiet eingestufte Gebiet östlich und nördlich der Plangebiete.

Die Orientierungswerte werden an allen Immissionsorten um mindestens $\Delta L = 4\text{ dB}$ unterschritten.

7.2 Bestehende Nutzungen

Die Ergebnisse auf der Grundlage der von den Firmen im zukünftigen Gewerbegebiet angegebenen Nutzungen zeigen an allen Immissionsorten in der Umgebung die Einhaltung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm für Mischgebiet zur Tagzeit.

Dies gilt auch für das als allgemeines Wohngebiet eingestufte Gebiet östlich und nördlich des Plangebietes.

Zur Nachtzeit sind die Firmen nicht tätig.

Die im Westen ansässige Tierhaltung ist hinsichtlich der Schallimmissionen in das Plangebiet hinein als unkritisch anzusehen.

7.3 Firma P.M.C.

Die Ergebnisse auf der Grundlage der von der Firma P.M.C. angegebenen Nutzungen zeigen an allen Immissionsorten in der Umgebung die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm.

8. Textliche Festsetzungen im Bebauungsplan

Aufgrund der sicheren Einhaltung der Orientierungswerte bei Ansatz flächenbezogener Schalleistungspegel, wie auch der Einhaltung der Immissionsrichtwerte für die derzeitigen Nutzungen im Gewerbegebiet sind hinsichtlich des Schallschutzes keine textlichen Festsetzungen erforderlich.

9. Anhang

9.1 Pläne

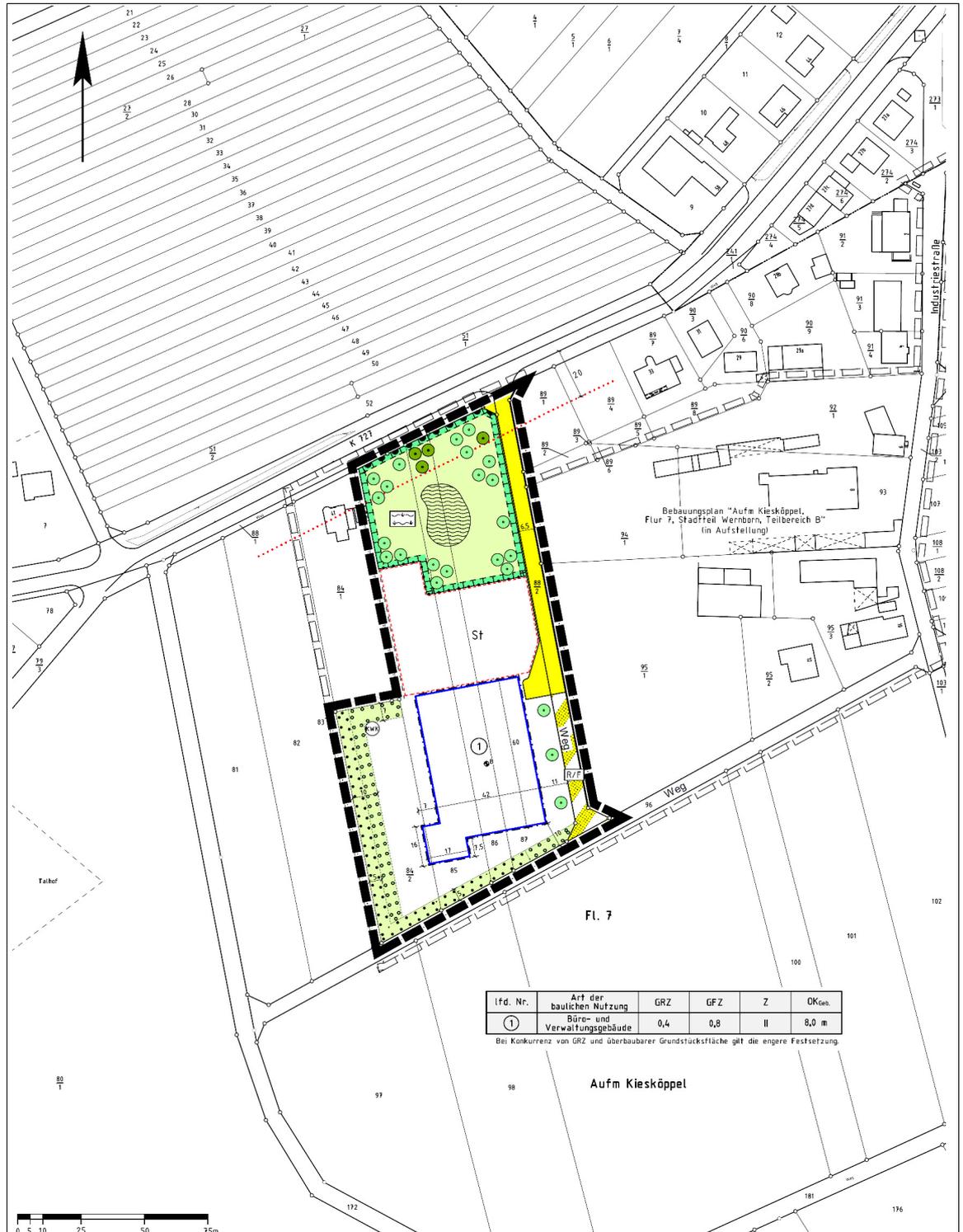


Abb. 6 : Lageplan des Plangebietes A.

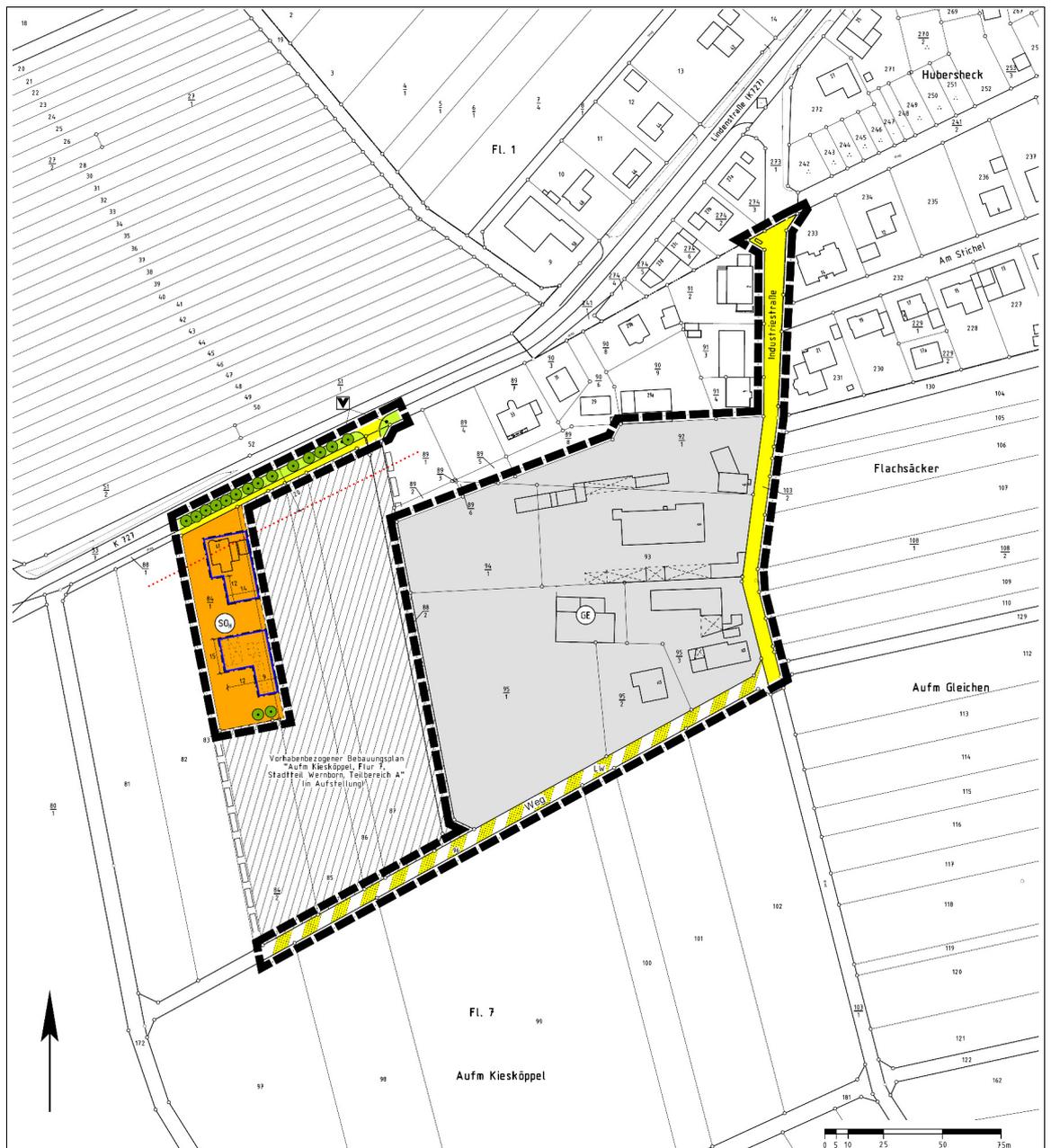


Abb. 7: Lageplan des Plangebietes B.

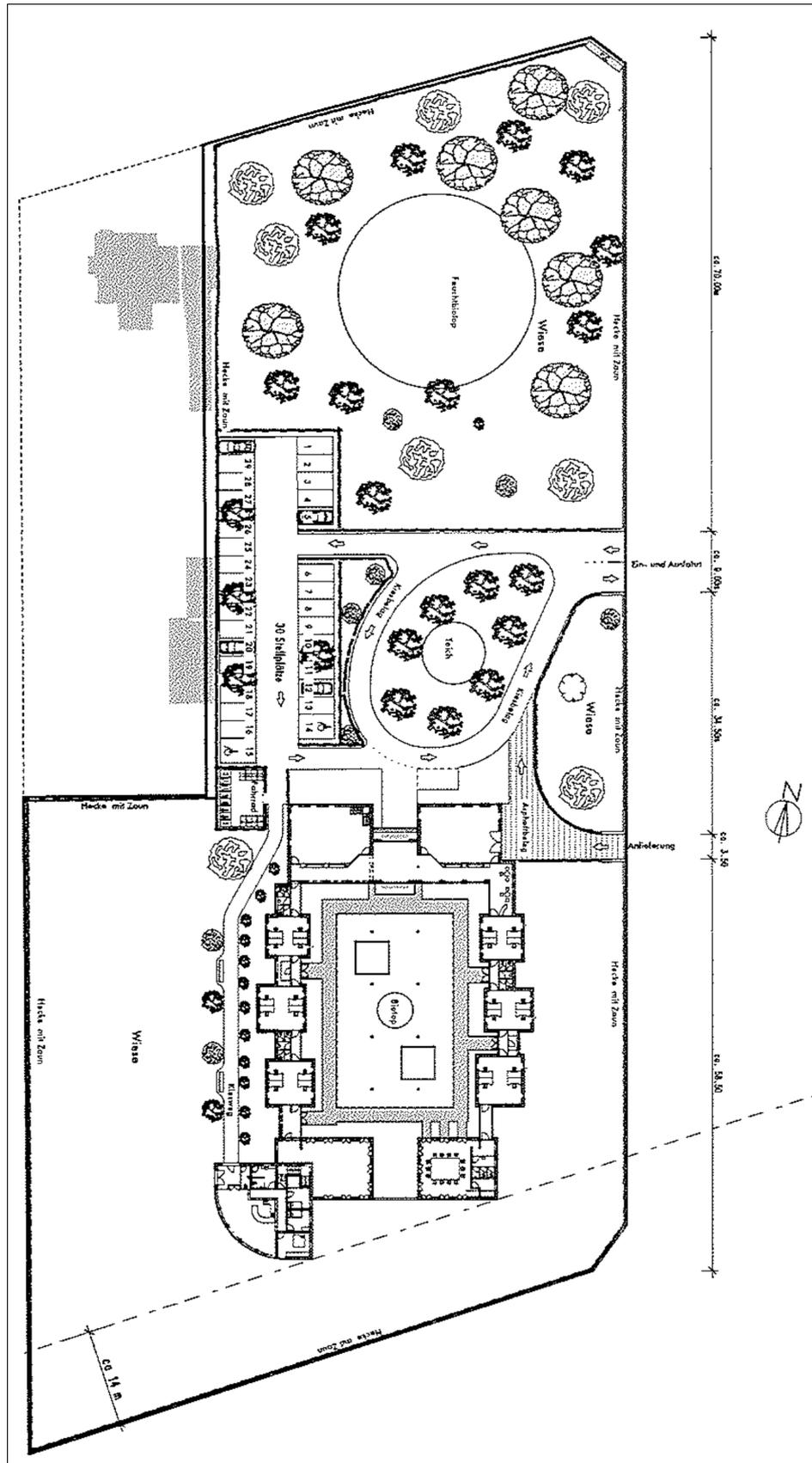


Abb. 8 : Freiflächenplan P.M.C.

9.2 Berechnungsdaten

Im folgenden werden die wesentlichen Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung aufgelistet. Auf die Darstellung ausführlicher Berechnungsprotokolle für jeden Immissionsort wird aus Platzgründen verzichtet. Bei Bedarf können diese nachgereicht werden.

Immissionsorte flächenbezogene Schalleistungspegel

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)
Im 1, Wohnraum, OG		!06!	42,6	27,6	65,0	50,0	GE		Industrie	5,50	r	469014,94	5578323,36	309,98
Im 2, Büroraum, EG		!06!	53,9	38,9	65,0	50,0	GE		Industrie	2,50	r	469028,77	5578363,69	307,50
Im 3, Lindenstraße Nr.41, OG		!07!	40,2	25,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,50	r	468961,73	5578442,67	310,37
Im 4, Lindenstraße Nr.33, OG		!07!	55,2	40,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,50	r	469083,11	5578494,69	310,50
Im 5, Industriestraße Nr.4, OG		!08!	56,1	41,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,50	r	469175,00	5578506,95	308,34

Immissionsorte Beurteilungspegel Bestandsnutzungen

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)
Im 1, Wohnraum, OG		!04!	52,9	-76,0	65,0	50,0	GE		Industrie	5,50	r	469014,94	5578323,36	309,98
Im 2, Büroraum, EG		!04!	58,8	-76,0	65,0	50,0	GE		Industrie	2,50	r	469028,77	5578363,69	307,50
Im 3, Lindenstraße Nr.41, OG		!05!	51,6	-76,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,50	r	468961,73	5578442,67	310,37
Im 4, Lindenstraße Nr.33, OG		!05!	53,6	-76,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,50	r	469083,11	5578494,69	310,50
Im 5, Industriestraße Nr.4, OG		!06!	43,6	-76,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,50	r	469175,00	5578506,95	308,34

Immissionsorte Beurteilungspegel P.M.C.

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)
Im 3, Lindenstraße Nr.41, OG		!07!	31,1	32,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,50	r	468961,73	5578442,67	310,37
Im 4, Lindenstraße Nr.33, OG		!07!	30,5	24,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,50	r	469083,11	5578494,69	310,50
Im 6, Industriestraße Nr.8, OG		!09!	28,0	25,4	65,0	50,0	GE		Industrie	5,50	r	469103,36	5578465,21	310,50

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart	r	X	Y	Z	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)								(m)
Im 7, Industriestraße Nr.12, OG		!09!	32,9	24,7	65,0	50,0	GE		Industrie	5,50	r	469130,79	5578389,85	310,50

Teilbeurteilungspegel Bestandsnutzungen tags

Quelle			Teilpegel V01 Tag				
Bezeichnung	M.	ID	Im 1, Wohnraum, OG	Im 2, Büroraum, EG	Im 3, Lindenstraße Nr.41, OG	Im 4, Lindenstraße Nr.33, OG	Im 5, Industriestraße Nr.4, OG
Türschläge Lkw Schreinerei		!0900!	-13,2	-11,9	-12,0	-4,6	1,6
Motorstart Lkw Schreinerei		!0900!	-18,4	-17,5	-19,6	-12,2	-4,8
Standlauf Lkw Schreinerei		!0900!	-10,6	-9,7	-11,8	-4,4	3,0
Betriebsbremse Lkw Schreinerei		!0900!	-7,9	-9,5	-12,9	-4,8	1,3
Türschläge Lkw Landschaftsbau		!0B00!	13,8	21,5	13,3	9,4	2,1
Motorstart Lkw Landschaftsbau		!0B00!	9,5	17,5	9,7	2,3	-6,7
Standlauf Lkw Landschaftsbau		!0B00!	17,3	25,4	17,5	10,1	1,1
Betriebsbremse Lkw Landschaftsbau		!0B00!	18,1	26,3	19,5	8,2	-1,0
Absaugung Schreinerei		!0903!	27,2	29,8	28,1	40,6	37,2
Türschläge Lkw Baubetrieb		!0A00!	9,5	17,1	12,8	25,6	8,0
Motorstart Lkw Baubetrieb		!0A00!	5,2	13,1	7,3	21,9	0,8
Standlauf Lkw Baubetrieb		!0A00!	13,0	20,9	15,1	29,7	8,6
Betriebsbremse Lkw Baubetrieb		!0A00!	14,0	21,8	15,4	30,6	7,6
Lkw Schreinerei		!0900!	-3,9	-6,7	0,3	3,8	5,6
Lkw Baubetrieb Teil 1		!0A00!	15,5	22,4	17,8	25,4	15,2
Lkw Baubetrieb Teil 2		!0A00!	14,6	23,1	15,6	29,1	10,5
Lkw Baubetrieb Teil 3		!0A00!	14,6	20,7	17,8	22,7	14,7
Lkw Landschaftsbau		!0B00!	25,9	34,3	28,1	29,1	16,3
Stapler Schreinerei		!0901!	17,9	22,7	21,9	27,4	33,1
Stapler Baubetrieb		!0A01!	28,4	36,5	30,6	42,0	25,7
Betonierarbeiten Baubetrieb		!0A02!	38,1	47,4	41,4	52,1	38,1
Radlader + Bagger Landschaftsbau		!0B01!	41,8	50,2	42,5	43,5	32,5
Holzshredder Landschaftsbau		!0B02!	52,3	57,6	50,3	40,0	37,3
Containerwechsel Landschaftsbau		!0B03!	31,7	38,7	31,4	29,0	22,9
Tor Schreinerei		!0902!	18,2	8,7	13,1	22,6	32,0

Teilbeurteilungspegel P.M.C. tags

Quelle			Teilpegel V02 Tag			
Bezeichnung	M.	ID	Im 3, Lindenstraße Nr.41, OG	Im 4, Lindenstraße Nr.33, OG	Im 6, Industriestraße Nr.8, OG	Im 7, Industriestraße Nr.12, OG
Türschläge Lkw P.M.C.		!0E00!	9,3	8,9	5,5	10,9
Motorstart Lkw P.M.C.		!0E00!	5,5	4,9	1,4	6,7
Standlauf Lkw P.M.C.		!0E00!	13,3	12,8	9,2	14,6
Betriebsbremse Lkw P.M.C.		!0E00!	14,7	14,1	10,1	15,4
Lkw PMC		!0E00!	16,9	10,7	13,7	15,4

Quelle			Teilpegel V02 Tag			
Bezeichnung	M.	ID	Im 3, Lindenstraße Nr.41, OG	Im 4, Lindenstraße Nr.33, OG	Im 6, Industriestraße Nr.8, OG	Im 7, Industriestraße Nr.12, OG
Pkw Einfahrt PMC tags		!0E01!	19,3	13,0	14,1	13,2
Pkw Ausfahrt PMC tags		!0E01!	19,8	11,4	15,7	15,2
Pkw Parken PMC tags		!0E01!	24,8	15,2	14,6	14,1
Ladetätigkeiten PMC		!0E02!	28,4	30,0	26,9	32,5

Teilbeurteilungspegel P.M.C. nachts

Quelle			Teilpegel V02 Nacht			
Bezeichnung	M.	ID	Im 3, Lindenstraße Nr.41, OG	Im 4, Lindenstraße Nr.33, OG	Im 6, Industriestraße Nr.8, OG	Im 7, Industriestraße Nr.12, OG
Pkw Einfahrt PMC nachts		!0E01!	25,0	18,8	19,8	18,9
Pkw Ausfahrt PMC nachts		!0E01!	25,5	17,1	21,5	20,9
Pkw Parken PMC nachts		!0E01!	30,5	21,0	20,4	19,8

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung			Einwirkzeit			KO	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten		
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	(dB)	(Hz)					(m)	X (m)	Y (m)
Türschläge Lkw Schreinerei	~	!0900!	62,4	62,4	62,4	Lw	Lw64	100,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*1*0,083/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	2,00	g	469166,42	5578455,27	305,72
Motorstart Lkw Schreinerei	~	!0900!	59,4	59,4	59,4	Lw	Lwr8	100,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(1*0,083/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	g	469166,42	5578455,27	304,72
Standlauf Lkw Schreinerei	~	!0900!	67,2	67,2	67,2	Lw	Lwr8	94,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(1*2/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	g	469166,42	5578455,27	304,72
Betriebsbremse Lkw Schreinerei	~	!0900!	67,4	67,4	67,4	Lw	Lw54	108,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(1*0,083/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	g	469166,42	5578455,27	304,72
Türschläge Lkw Landschaftsbau	~	!0B00!	72,4	72,4	72,4	Lw	Lw64	100,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*10*0,083/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	2,00	g	469096,94	5578394,39	307,00
Motorstart Lkw Landschaftsbau	~	!0B00!	69,4	69,4	69,4	Lw	Lwr8	100,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(10*0,083/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	g	469096,94	5578394,39	306,00
Standlauf Lkw Landschaftsbau	~	!0B00!	77,2	77,2	77,2	Lw	Lwr8	94,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(10*2/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	g	469096,94	5578394,39	306,00
Betriebsbremse Lkw Landschaftsbau	~	!0B00!	77,4	77,4	77,4	Lw	Lw54	108,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(10*0,083/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	g	469096,94	5578394,39	306,00
Absaugung Schreinerei	~	!0903!	95,0	95,0	95,0	Lw	Lw12	95,0	0,0	0,0	0,0				120,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	g	469124,82	5578461,57	313,50
Türschläge Lkw Baubetrieb	~	!0A00!	70,2	70,2	70,2	Lw	Lw64	100,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*6*0,083/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	2,00	g	469074,93	5578443,58	307,00
Motorstart Lkw Baubetrieb	~	!0A00!	67,1	67,1	67,1	Lw	Lwr8	100,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(6*0,083/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	g	469074,93	5578443,58	306,00
Standlauf Lkw Baubetrieb	~	!0A00!	75,0	75,0	75,0	Lw	Lwr8	94,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(6*2/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	g	469074,93	5578443,58	306,00
Betriebsbremse Lkw Baubetrieb	~	!0A00!	75,1	75,1	75,1	Lw	Lw54	108,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(6*0,083/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	g	469074,93	5578443,58	306,00
Türschläge Lkw P.M.C.	~	!0C00!	62,4	62,4	62,4	Lw	Lw64	100,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*1*0,083/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	2,00	g	469026,09	5578376,85	307,00
Motorstart Lkw P.M.C.	~	!0C00!	59,4	59,4	59,4	Lw	Lwr8	100,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(1*0,083/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	g	469026,09	5578376,85	306,00
Standlauf Lkw P.M.C.	~	!0C00!	67,2	67,2	67,2	Lw	Lwr8	94,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(1*2/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	g	469026,09	5578376,85	306,00
Betriebsbremse Lkw P.M.C.	~	!0C00!	67,4	67,4	67,4	Lw	Lw54	108,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(1*0,083/960)	960,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	g	469026,09	5578376,85	306,00

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				Anzahl	Geschw.	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	Tag	Abend	Nacht	(km/h)		
Lkw Schreinerei	~	!0B00!	80,3	80,3	80,3	63,0	63,0	63,0	Lw'	Lwr8	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(1)	60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)			
Lkw Baubetrieb Teil 1	~	!0C00!	91,8	91,8	91,8	70,8	70,8	70,8	Lw'	Lwr8	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(6)	60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)			
Lkw Baubetrieb Teil 2	~	!0C00!	87,8	87,8	87,8	73,8	73,8	73,8	Lw'	Lwr8	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(6)-3	60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)			
Lkw Baubetrieb Teil 3	~	!0C00!	91,3	91,3	91,3	70,8	70,8	70,8	Lw'	Lwr8	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(6)	60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)			
Lkw Landschaftsbau	~	!0D00!	97,1	97,1	97,1	73,0	73,0	73,0	Lw'	Lwr8	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(10)	60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)			
Lkw PMC		!0E00!	81,2	81,2	81,2	63,0	63,0	63,0	Lw'	Lwr8	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(1)	60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)			
Pkw Einfahrt PMC tags		!0E01!	81,5	81,5	81,5	64,8	64,8	64,8	Lw'	Lwr7	50,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(30)	60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)			
Pkw Ausfahrt PMC tags		!0E01!	82,9	82,9	82,9	64,8	64,8	64,8	Lw'	Lwr7	50,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(30)	60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)			
Pkw Einfahrt PMC nachts		!0E01!	75,2	75,2	75,2	58,5	58,5	58,5	Lw'	Lwr7	50,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(7)	0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)			
Pkw Ausfahrt PMC nachts		!0E01!	76,6	76,6	76,6	58,5	58,5	58,5	Lw'	Lwr7	50,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(7)	0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)			

Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen			
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				Anzahl	Geschw.		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	Tag	Abend	Nacht				
GE	~	!0F!	102,7	102,7	87,7	60,0	60,0	45,0	Lw"	60		0,0	0,0	-15,0													
Stapler Schreinerei	~	!0B01!	98,0	98,0	98,0	67,4	67,4	67,4	Lw	Lw6	95,0	0,0	0,0	0,0			-3	60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)				
Stapler Baubetrieb	~	!0C01!	98,0	98,0	98,0	70,4	70,4	70,4	Lw	Lw6	95,0	0,0	0,0	0,0			-3	180,00	0,00	0,00	0,0		(keine)				
Betonierarbeiten Baubetrieb	~	!0C02!	108,0	108,0	108,0	80,4	80,4	80,4	Lw	Lw301	102,0	0,0	0,0	0,0			-6	180,00	0,00	0,00	0,0		(keine)				
Radlader + Bagger Landschaftsbau	~	!0D01!	105,0	105,0	105,0	69,8	69,8	69,8	Lw	Lw55	102,0	0,0	0,0	0,0			-3	400,00	0,00	0,00	0,0		(keine)				
Holzshredder Landschaftsbau	~	!0D02!	112,0	112,0	112,0	89,0	89,0	89,0	Lw	Lw60	108,0	0,0	0,0	0,0			-4	480,00	0,00	0,00	0,0		(keine)				
Containerwechsel Landschaftsbau	~	!0D03!	114,0	114,0	114,0	85,3	85,3	85,3	Lw	Lw37	100,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(10)-4	3,00	0,00	0,00	0,0		(keine)				
Pkw Parken PMC tags		!0E01!	84,8	84,8	84,8	56,4	56,4	56,4	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(60)-4	60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)				
Pkw Parken PMC nachts		!0E01!	78,5	78,5	78,5	50,1	50,1	50,1	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(14)-4	0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)				
Ladetätigkeiten PMC		!0E02!	98,0	98,0	98,0	82,5	82,5	82,5	Lw	Lw6	95,0	0,0	0,0	0,0			-3	60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)				

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)			
Tor Schreinerei	~	!0902!	101,0	101,0	101,0	89,0	89,0	89,0	Li	Lp17	95,0	0,0	0,0	0,0	R01	16,00		120,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

