

Winfried Steinert, Ing. grad.
Büro für Schallschutz

Beratung Gutachten Messung Planung
Bau- und Raumakustik
Immissionsschutz

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 18.11.2015

Immissionsgutachten Nr. 1546D

Inhalt : **Bauleitplanung für das Bebauungsplangebiet Nr. 213
"Am Park" der Stadt Karben, Stadtteil Groß-Karben,
Schalltechnische Untersuchung**

Auftraggeber : **DIE WOHNKOMPANIE Rhein-Main GmbH
Bleichstraße 1
60313 Frankfurt am Main**

Anmerkung : **Dieses Gutachten besteht aus 27 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	3
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Gebietsbeschreibung	4
2.4	Immissionsorte	5
2.5	Orientierungswerte DIN 18005	5
2.6	Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)	8
2.7	DIN 4109	9
2.8	VDI 2719	11
3.	Vorgehensweise	12
4.	Schallausbreitungsrechnung	12
4.1	Auszug aus DIN 18005	12
4.2	Auszug aus RLS 90	13
4.2.1	Berechnungsverfahren	13
4.2.2	Ermittlung der Beurteilungspegel	15
5.	Emissionsdaten	16
5.1	Nutzungsdaten	16
5.2	Emissionsansätze	16
6.	Beurteilungspegel	17
7.	Bewertung	22
7.1	Passiver Schallschutz (Maßnahmen an den Gebäuden im Plangebiet)	22
8.	Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan	23
9.	Anhang	24
9.1	Lagepläne	24
9.2	Berechnungsdaten	26

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Karben beabsichtigt im Stadtteil Groß-Karben einen Bebauungsplan für ein neues Wohngebiet aufzustellen. Das Gebiet im nordwestlichen Stadtgebiet soll als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden.

Die im Entwurf des Bebauungsplanes "Am Park" dargestellte Fläche schließt sich an die bestehende Wohnbebauung unmittelbar an.

Im Südosten verläuft die Bahnhofstraße, die Haupteerschließungsstraße Karbens.

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 einhalten. Darüber hinaus erfolgt auch eine Bewertung anhand der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung.

Zur Ermittlung der Geräuschbelastung ist eine Schallausbreitungsrechnung durchzuführen. Die Grundlage hierfür sind Verkehrsprognosedaten der Straßen.

Entsprechend des Ergebnisses der Untersuchungen 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] | 16. BImSchV | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.6.1990 |
| [3] | RLS 90 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen vom April 1990 |

- | | | |
|-----|--------------------|--|
| [4] | VDI 2719 | Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen vom August 1987 |
| [5] | DIN 4109 | Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise vom November 1989 |
| [6] | DIN 18005-1 | Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juni 2002 |
| [7] | DIN 18005-1 Bbl. 1 | Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Mai 1987 |

2.2 Verwendete Unterlagen

- a) Entwurf des Bebauungsplanes "Am Park", Planstand 17.11.2015, Maßstab 1:1.000
- b) Topographische Karte, Maßstab 1:50.000
- c) Katasterplanauszug des Standortes und der Umgebung im Maßstab 1:1.000
- d) Vorabzug Lageplan Plan-Nr. LP-500, Planstand 17.11.2015, Maßstab 1:500
- e) Plan der topographische Bestandsaufnahme vom 14. u. 15.4.2015, Az.: 150391-3, Maßstab 1:250
- f) Verkehrsuntersuchung Wohnbauprojekt "Am Park" Karben Juli 2015, Prognosedaten zum Verkehrsaufkommen der Bundesstraße 253 vom 26.2.2013

2.3 Gebietsbeschreibung

Das Bebauungsplangebiet liegt im nordwestlichen Stadtgebiet von Groß-Karben.

Das Gelände eines ehemaligen Sportplatzes ist in westlicher, südlicher und östlicher Richtung von Wohnbebauung umgeben. In nördlicher Richtung befindet sich ein Parkgelände.

Das Plangebiet grenzt im Südosten an die Bahnhofstraße an. Hier mündet die Erschließungsstraße Am Park in die Bahnhofstraße.

Das Gebiet soll als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden. Es sind im Norden des Gebietes Mehrfamilienhäuser und im Süden Doppelhäuser geplant.

Das Gelände ist weitgehend eben.

Die Lage des Plangebietes und der Umgebung ist im Anhang im Lageplan dargestellt.

2.4 Immissionsorte

Als maßgebliche Immissionsorte werden 2 Orte an den Baugrenzen des Plangebietes im Südosten betrachtet. Die Berechnung erfolgt für den Freibereich (2,0 m), das Erdgeschoß (2,5 m), das Obergeschoß (5,5 m) und das Dachgeschoß (8,0 m).

Die Lage der Immissionsorte ist in den 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 bis 65 dB(A)

nachts L = 35 bis 65 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.

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

Überschreitungen der o. g. Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Flächennutzungsplan oder zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.

2.6 Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)

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 dB(A)
 - nachts L = 59 dB(A)
- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten
 - tags L = 64 dB(A)
 - nachts L = 54 dB(A)
- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten
 - tags L = 59 dB(A)
 - nachts L = 49 dB(A)

- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

tags $L = 57 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 47 \text{ dB(A)}$

Gemäß RLS 90 sind die Grenzwerte für den Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden während des Tages (6 Uhr bis 22 Uhr) und auf 8 Stunden nachts (22 Uhr bis 6 Uhr) zu beziehen.

2.7 DIN 4109

Die Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden regelt die bauaufsichtlich bindend eingeführte Norm DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau". Zum Schutz gegen Außenlärm werden dort Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen gestellt. Diese repräsentieren die gesetzlich vorgeschriebenen Mindestwerte des Schallschutzes.

Gemäß DIN 4109 sind für Aufenthaltsräume in Wohngebäuden Lärmpegelbereiche des "maßgeblichen Außenlärmpegels (L_a)" mit den in der Tabelle 1 angegebenen bewerteten resultierenden Schalldämmmaßen (erf. $R'_{w,res}$) festgelegt.

Tab. 1 : Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen.

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a [dB]	Erforderliches bewertetes resultierendes Schalldämmmaß erf. $R'_{w,res}$ [dB]
I	bis 55	30
II	56 bis 60	30
III	61 bis 65	35
IV	66 bis 70	40
V	71 bis 75	45
VI	76 bis 80	50

Bei maßgeblichen Außenlärmpegeln von $L_a > 80 \text{ dB(A)}$ sind Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel werden aus den berechneten Beurteilungspegeln aller einwirkenden Geräuscharten (Gewerbe, Verkehr, usw.) während der Tageszeit mit einem Zuschlag von $\Delta L = 3 \text{ dB}$ ermittelt.

Die bewerteten resultierenden Schalldämmmaße sind durch alle Außenbauteile eines Raumes zusammen zu erfüllen.

Die erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämmmaße gelten nur für die in Richtung der Lärmimmission orientierten Räume eines Gebäudes. Für die abgewandten Gebäudeseiten können die maßgeblichen Außenlärmpegel naturgemäß erst dann berechnet werden, wenn die Geometrie und Lage der Gebäude bekannt ist und damit deren Reflexionen sowie Abschirmungen ermittelt werden können.

Für die von der Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um $\Delta L = 5 \text{ dB}$ und bei geschlossener Bebauung bzw. Innenhöfen um $\Delta L = 10 \text{ dB}$ gemindert werden.

Die erforderlichen Schalldämmmaße der Außenwände, der Fenster, der Rolläden sowie der Lüftungseinrichtungen bestimmen sich gemäß DIN 4109 unter Berücksichtigung des Verhältnisses von Gesamtaußenfläche zur Grundfläche eines betrachteten schutzwürdigen Raumes sowie unter Berücksichtigung des Fensterflächenanteils.

Die in der Tabelle 2 aufgeführten Schalldämmmaße von Außenwänden und Fenstern (inkl. Rolläden und Lüftungseinrichtung) wurden hier beispielhaft auf Grundlage eines Verhältnisses von 0,5 der Gesamtfläche eines Außenbauteils zur Grundfläche sowie eines Fensterflächenanteils von 40 % bestimmt.

Tab. 2 : Schalldämmmaße von Außenwänden und Fenstern.

Erforderliches resultierendes Schalldämmmaß $R'_{w,res}$ [dB]	Erforderliches Schalldämmmaß der Wand R'_w [dB]	Erforderliches Schalldämmmaß der Fensterfläche inkl. Rolladen und Lüftungseinrichtungen R'_w [dB]
30	35	25
35	40	30
40	45	35
45	50	40
50	55	45

2.8 VDI 2719

Nach der VDI-Richtlinie 2719 werden Fenster nach bewerteten Schalldämmmaßen in Schallschutzklassen eingeteilt.

Eine Schallschutzklasse umfaßt jeweils einen 5 dB-Bereich des bewerteten Schalldämmmaßes R'_w . Die Einstufung in eine Schallschutzklasse erfolgt nach der Tabelle 3.

Tab. 3 : Schallschutzklassen von Fenstern nach VDI 2719.

Schallschutzklasse	bewertetes Schalldämmmaß R'_w [dB] des am Bau funktionsfähig eingebauten Fensters, gemessen nach DIN EN ISO 140-5 in Verbindung mit DIN EN ISO 717-1	erforderliches bewertetes Schalldämmmaß R_w [dB] des im Prüfstand nach DIN EN ISO 140-1 eingebauten funktionsfähigen Fensters
1	25 bis 29	≥ 27
2	30 bis 34	≥ 32
3	35 bis 39	≥ 37
4	40 bis 44	≥ 42
5	45 bis 49	≥ 47
6	ab 50	≥ 52

3. Vorgehensweise

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

Auf Basis des digitalen Geländemodells wird die Lärmsituation mit dem Rechenprogramm ermittelt.

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

Im Gutachten erfolgt die Berechnung ohne verkehrslenkende Maßnahmen (Null-Variante), entsprechend den Festsetzungen im Bebauungsplan. Im Rahmen der Umsetzung der Planung sind verkehrslenkende Maßnahmen geplant (z. B. Einbahnstraßenregelung). Dadurch mindert sich der Verkehr über die Straße "Am Park" und die Schallimmissionen verringern sich im Bereich der Zufahrt in das Plangebiet an der Bahnhofstraße im Südwesten.

Die berechneten Beurteilungspegel werden mit den Orientierungswerten nach DIN 18005 sowie den Immissionsrichtwerten der 16. BImSchV verglichen.

Die Bestimmung der maßgeblichen Außenlärmpegel erfolgt gemäß DIN 4109 auf der Grundlage der ermittelten Beurteilungspegel.

4. Schallausbreitungsrechnung

4.1 Auszug aus DIN 18005

Für die Berechnung von Straßenverkehrslärm verweist die Norm DIN 18005, Teil 1 auf die Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90).

4.2 Auszug aus RLS 90

4.2.1 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:

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

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

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

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

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

$$D = L_{Lkw} - L_{p_{kw}}$$

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

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

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 $\leq 5\%$, 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.

4.2.2 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.

5. Emissionsdaten

5.1 Nutzungsdaten

In der Verkehrsuntersuchung für das Wohnbauprojekt "Am Park" wird als Prognose für die Bahnhofstraße von einem Drittel des derzeitigen durchschnittlichen Verkehrsaufkommens von DTV = 11.000 Kfz/d ausgegangen. Dies begründet sich mit der geplanten Nordumgehung der Stadt.

In einer ergänzenden Stellungnahme zur Untersuchung wird von einem Schwerverkehranteil von 5 % ausgegangen. Dieser vergleichsweise hohe Anteil begründet sich durch den tagsüber stattfindenden Busverkehr auf der Bahnhofstraße.

Für die Zufahrt in das Plangebiet wird in der Verkehrsuntersuchung von DTV = 290 Kfz/d ausgegangen. Der Schwerverkehr wird mit bis zu 7 % nach oben abgeschätzt. Dabei wird angenommen, daß der gesamte Schwerverkehr des neuen Gebietes Neuverkehr ist und über diese Zufahrt abgewickelt wird.

Es ergeben sich damit folgende Werte für die maßgebende Verkehrsstärke (M) und den Schwerverkehranteil (p). Die Verkehrsstärke wurden gemäß der Tabelle 3 der RLS 90 für Gemeindestraßen berücksichtigt. Für den Schwerverkehr werden zur Nachtzeit 3 % angesetzt.

Bahnhofstraße:	tags:	$M_T =$	220,0 Kfz/h	$p_T =$	5 %
	nachts:	$M_N =$	29,3 Kfz/h	$p_N =$	3 %
Am Park:	tags:	$M_T =$	17,4 Kfz/h	$p_T =$	7 %
	nachts:	$M_N =$	3,2 Kfz/h	$p_N =$	3 %

5.2 Emissionsansätze

Auf den Straße gilt im unmittelbaren Bereich des Plangebietes eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h.

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

Es ergeben sich die in der Tabelle 4 angegebenen Emissionspegel.

Tab. 4 : Emissionsdaten der Straßen im Bereich des Plangebietes.

	Straße	Emissionspegel $L_{m,E}$ [dB(A)]	
		tags	nachts
1.	Bahnhofstraße	54,9	45,2
2.	Am Park	44,6	35,5

6. Beurteilungspegel

Ausgehend von den oben ermittelten Emissionspegeln der Straßen wurde eine flächenhafte Berechnung der zu erwartenden Geräuschemissionen innerhalb des Plangebietes durchgeführt. Die Abbildungen 1 bis 4 zeigen die Lärmkarten für die Tag- und Nachtzeit in Höhe des Freibereiches und des Obergeschosses.

Für einzelne Punkte wurden die Beurteilungspegel für den Freibereich, das Erdgeschoß, das Obergeschoß und das Dachgeschoß berechnet. In der Tabelle 5 sind die Beurteilungspegel angegeben.

Tab. 5 : Beurteilungspegel des Straßenverkehrs im Plangebiet.

	Immissionsort	Beurteilungspegel L_r [dB(A)]								Orientierungs- wert L [dB(A)]		Immissionsgrenz- wert L [dB(A)]	
		Freibereich		Erdgeschoß		Obergeschoß		Dachgeschoß		tags	nachts	tags	nachts
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts				
1.	Im 1	52	42	52	42	53	44	53	44	50	40	59	49
2.	Im 2	50	40	50	41	50	41	51	41	50	40	59	49

Anmerkung: Bei Lärmkarten handelt es sich um Rasterberechnungen. Zwischenwerte werden interpoliert. Naturgemäß ist es hierin nicht möglich, der Forderung 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 verglichen werden. Deswegen werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

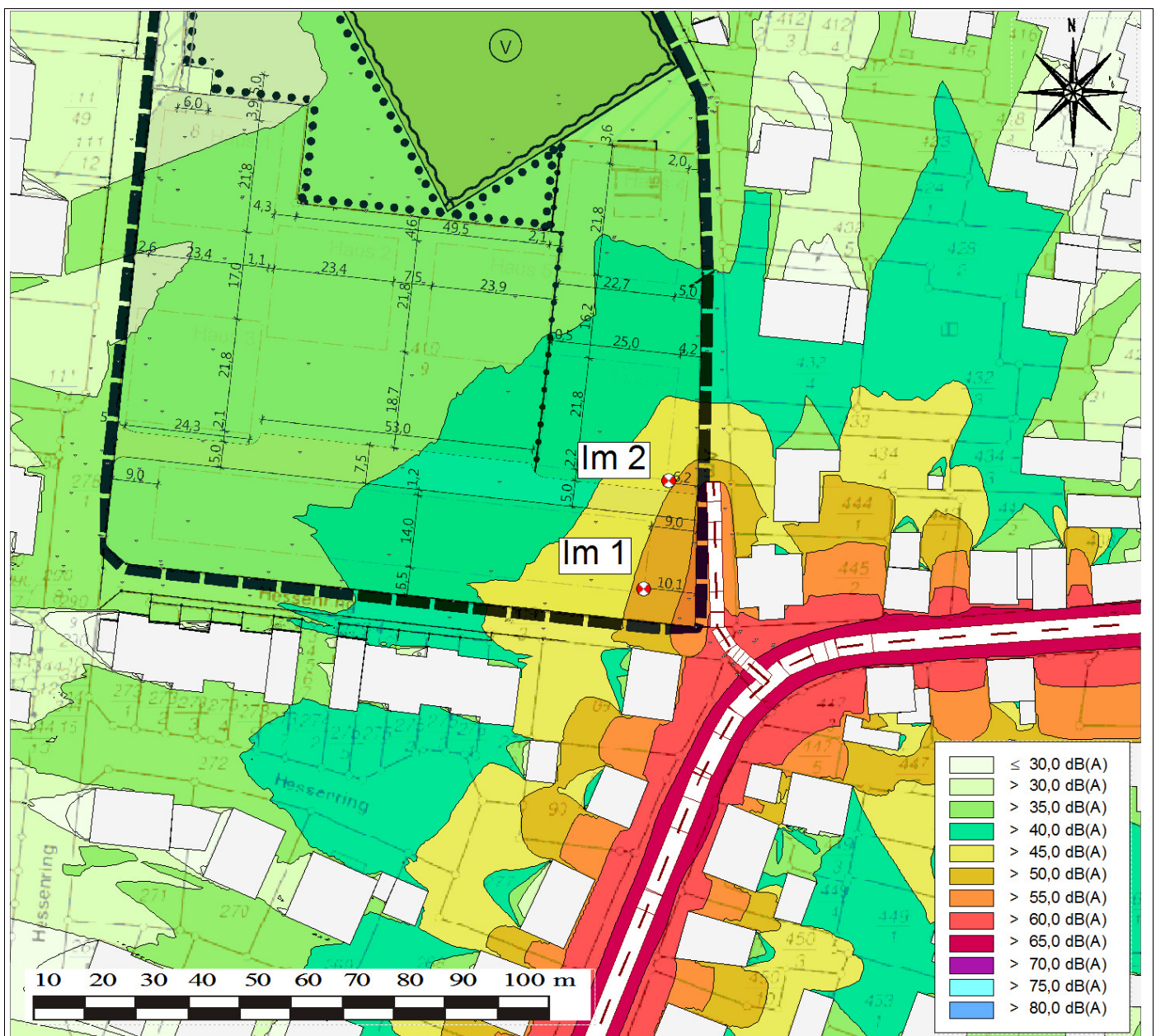


Abb. 1 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Tagzeit
- Freibereich
- Straßenverkehr.

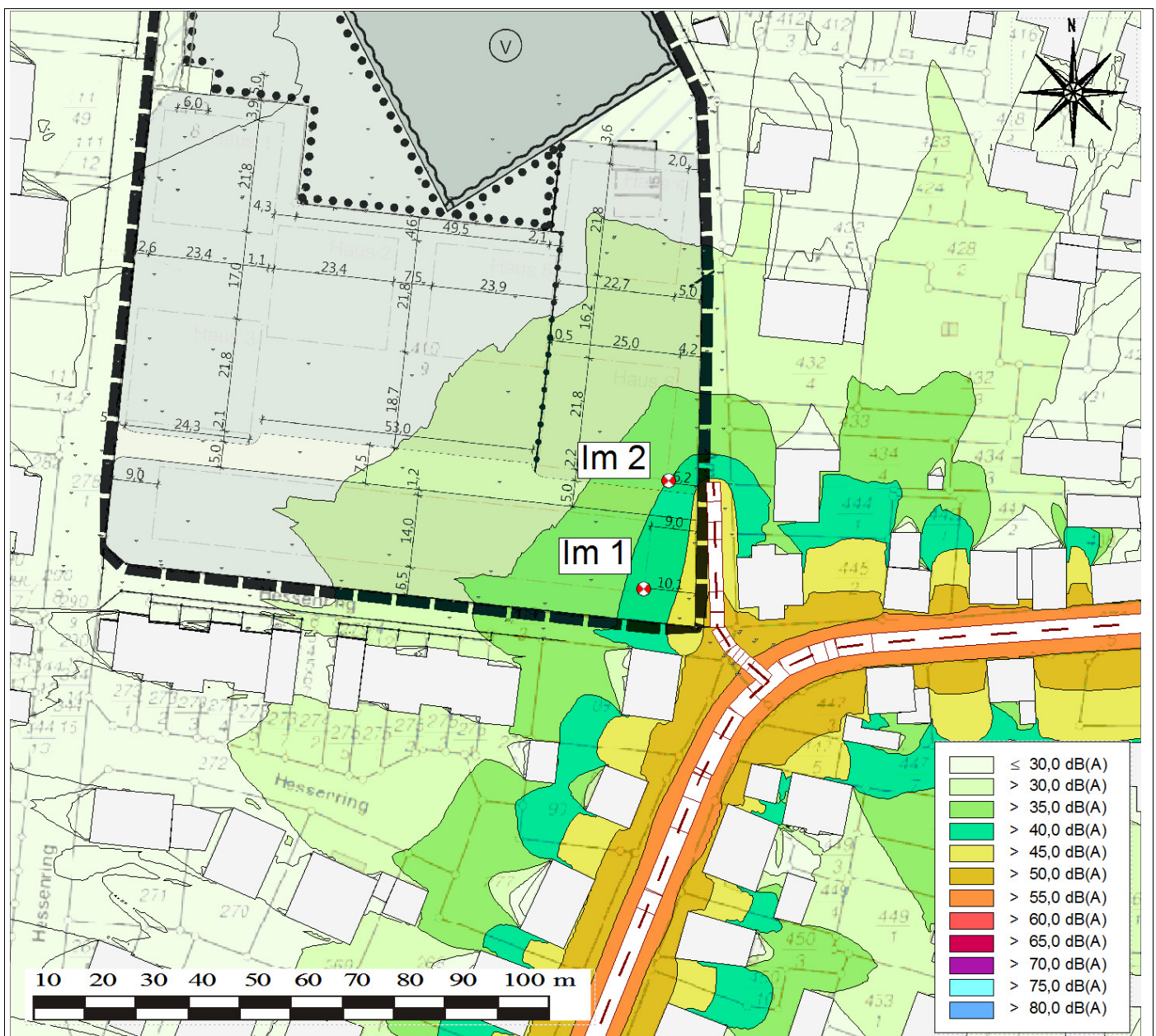


Abb. 2 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Nachtzeit
- Freibereich
- Straßenverkehr.

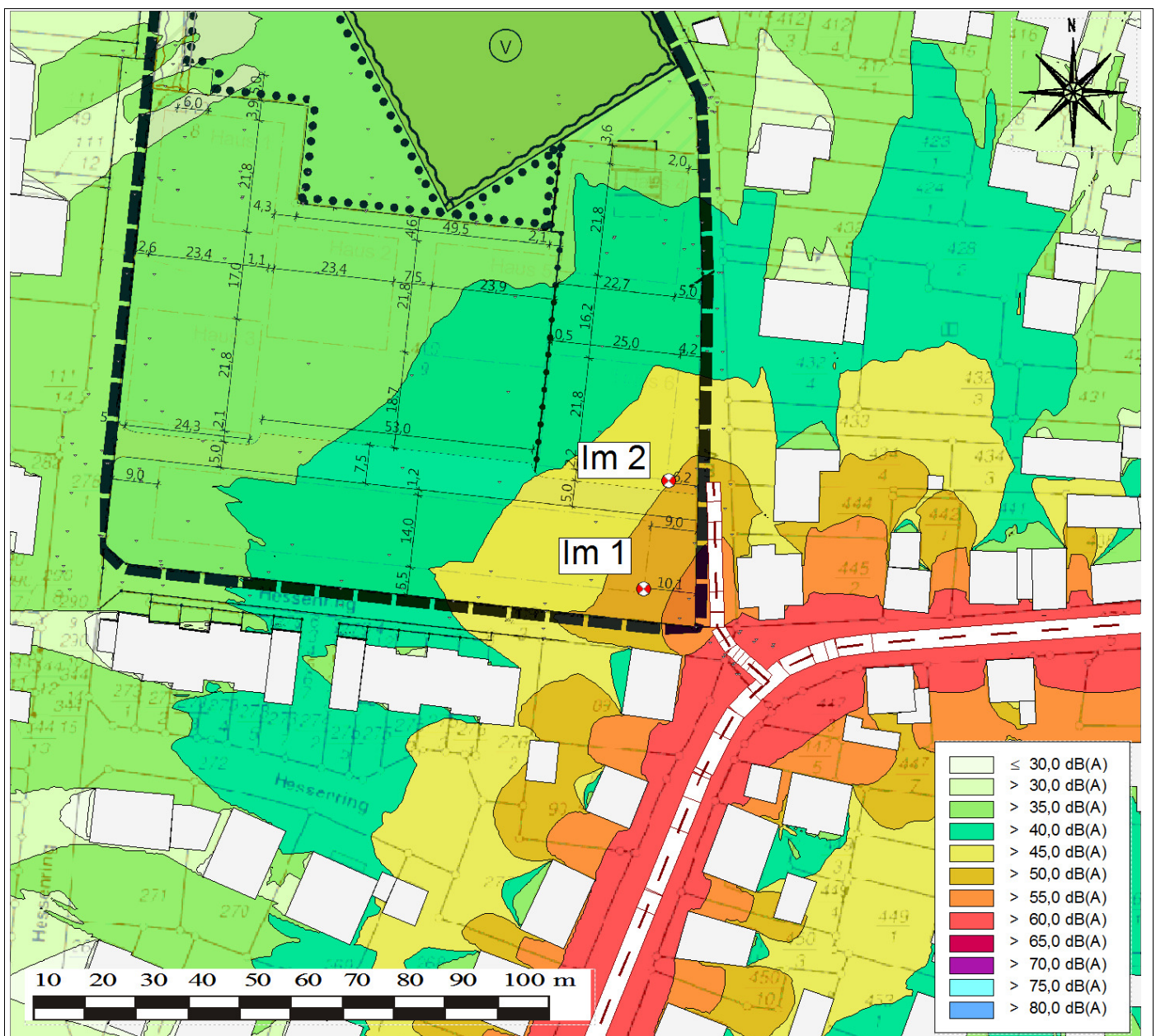


Abb. 3 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Tagzeit
- Obergeschoßhöhe
- Straßenverkehr.

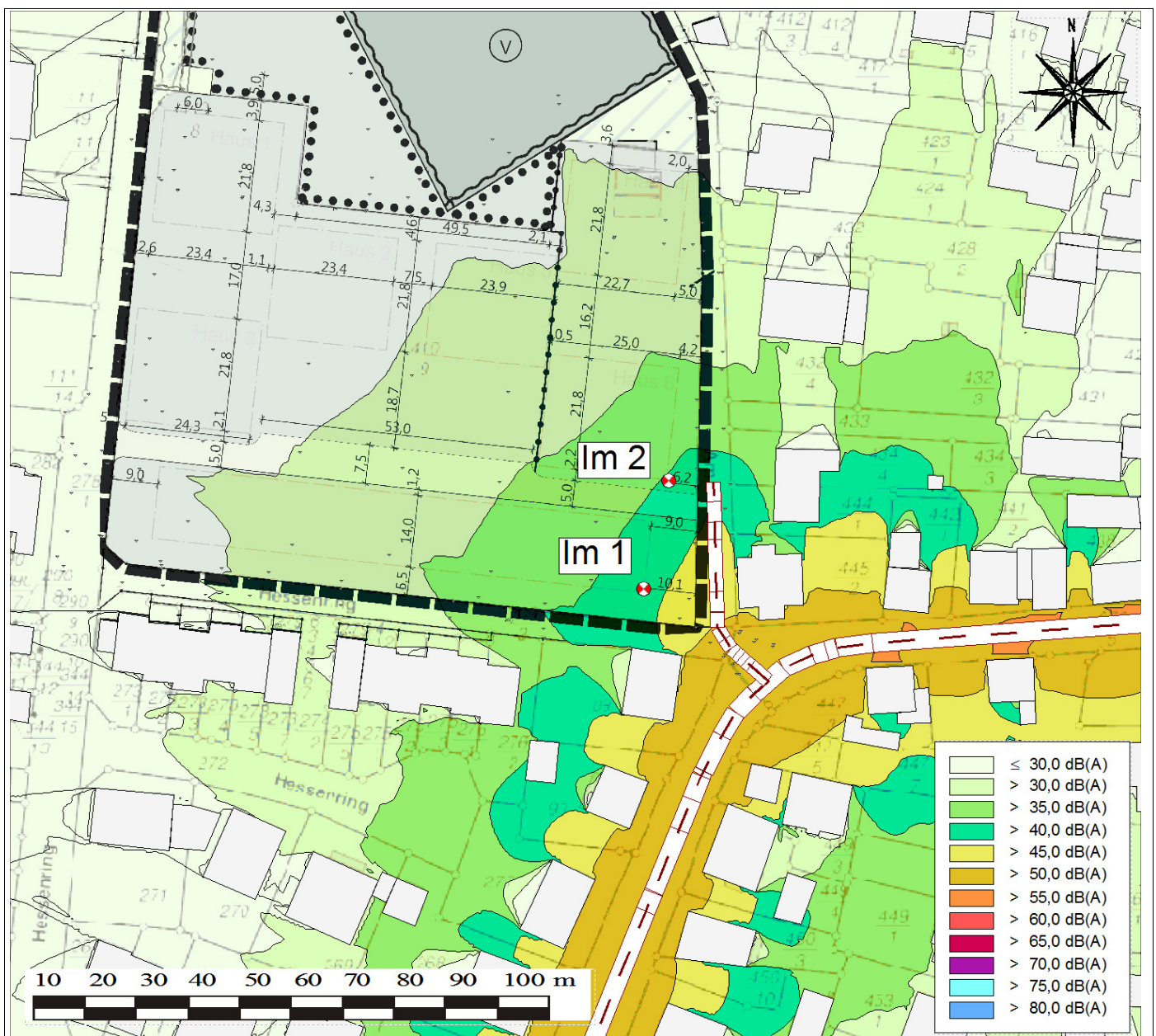


Abb. 4 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Nachtzeit
- Obergeschoßhöhe
- Straßenverkehr.

7. Bewertung

Die Berechnungen zeigen im gesamten Plangebiet die Einhaltung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 für allgemeines Wohngebiet von tags $L = 55 \text{ dB(A)}$ und nachts $L = 45 \text{ dB(A)}$.

Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von tags $L = 59 \text{ dB(A)}$ und nachts $L = 49 \text{ dB(A)}$ werden ebenfalls im gesamten Plangebiet eingehalten.

Die Berechnung erfolgte ohne verkehrslenkende Maßnahmen. Es wurde angenommen, daß der wesentliche Fahrzeugverkehr vom und zum Plangebiet über die Zufahrt im Südwesten an der Bahnhofstraße erfolgt.

Werden verkehrslenkende Maßnahmen, wie z. B. eine Einbahnstraßenregelung, vorgenommen, so mindert sich der Geräuschpegel im Bereich der Zufahrt etwas. Die Minderung der Beurteilungspegel ist gering, da der Fahrzeugverkehr auf der Bahnhofstraße maßgeblich für die Höhe der Beurteilungspegel ist.

An der Bebauung in der Straße Hessenring ergibt sich durch die Verlagerung eines Teils des Fahrzeugverkehrs vom und zum Plangebiet eine geringe Erhöhung der Geräuschimmissionen. Die Orientierungswerte werden dabei sicher eingehalten.

7.1 Passiver Schallschutz (Maßnahmen an den Gebäuden im Plangebiet)

Zum Schutz gegen Außenlärm werden nach DIN 4109 für schutzwürdige Räume in Gebäuden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile gestellt. Diese Forderung ist unabhängig von der Anforderung an den Immissionsschutz außerhalb des Gebäudes.

Gemäß DIN 4109 sind zur Dimensionierung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohngebäuden alle einwirkenden Geräuscharten zusammen anzusetzen.

Die Berechnung nach DIN 4109 zur Bestimmung der erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämmmaße stellt auf den Tagesbeurteilungspegel ab.

Die erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämmmaße gelten nur für die in Richtung der Lärmimmission orientierten Gebäudefassaden. Für die abgewandten

Gebädefassaden darf nach DIN 4109 der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um $\Delta L = 5$ dB gemindert werden.

Es ergeben sich für die Gebäude keine besonderen Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile. Das Plangebiet liegt überwiegend im Lärmpegelbereich I und in Südosten im Lärmpegelbereich II (Maßgebliche Außenlärmpegel $L_a = 56$ dB(A) bis $L_a = 60$ dB(A)).

Es reicht gemäß DIN 4109 in Verbindung mit VDI 2719 bei üblichen Raummaßen und Fensterflächenanteilen ein Prüfstandswert der Fenster von $R_{w,p} \geq 32$ dB (Schallschutzklasse 2) zur Erfüllung der baurechtlichen Anforderungen aus.

Übliche Isolierglasfenster, die aus Wärmeschutzgründen sowieso erforderlich sind, erfüllen diese Anforderung.

8. Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan

Aufgrund der sicheren Einhaltung der Orientierungswerte und auch der Immissionsgrenzwerte im Plangebiet sind hinsichtlich des Schallschutzes keine textlichen Festsetzungen erforderlich.

Im Pkt. 7.1 sind die sich formal ergebenden passiven Schallschutzmaßnahmen aufgeführt. Es ergeben sich dabei keine über die bei üblicher Bauweise erreichbaren Werte hinausgehenden erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämme der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen.

Abb. 5 : Lageplan des Plangebietes.



Abb. 6 : Lageplan des Gebietes.

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 Beurteilungspegel

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, FR		!03!	51,1	41,6	50,0	40,0				2,00	r	483573,27	5564767,59	113,76
Im 1, EG		!03!	51,4	42,0	50,0	40,0				2,50	r	483573,27	5564767,59	114,26
Im 1, OG		!03!	52,7	43,3	50,0	40,0				5,50	r	483573,27	5564767,59	117,26
Im 1, DG		!03!	52,9	43,4	50,0	40,0				8,00	r	483573,27	5564767,59	119,76
Im 2, FR		!03!	49,3	40,0	50,0	40,0				2,00	r	483578,13	5564788,69	113,69
Im 2, EG		!03!	49,4	40,1	50,0	40,0				2,50	r	483578,13	5564788,69	114,19
Im 2, OG		!03!	49,8	40,5	50,0	40,0				5,50	r	483578,13	5564788,69	117,19
Im 2, DG		!03!	50,1	40,7	50,0	40,0				8,00	r	483578,13	5564788,69	119,69

Straße

Bezeichnung	M.	ID	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)
Bahnhofstraße		!04!	54,9	-8,8	45,2			220,0	0,0	29,3	5,0	0,0	3,0	30		RQ 14	0,0	7	0,0	0,0		
Am Park		!04!	44,6	-8,8	35,5			17,4	0,0	3,2	7,0	0,0	3,0	30		RQ 7.5	0,0	7	0,0	0,0		

Berechnungskonfiguration

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	780.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	110.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	2
Reflektor-Suchradius um Qu	200.00
Reflektor-Suchradius um Imm	200.00
Max. Abstand Quelle - Impmpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Impmpkt - Reflektor	0.70 0.70
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.00
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	mit Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.30
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (1990))	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	