

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0511 - 406350 - 879/2**

Titel: **Beurteilung der Geräuschsituation im
Bebauungsplan Nr. 106 „Leibniz-Park“ der
Stadt Rösrath**

Verfasser: **Dipl.-Ing. Gregor Schmitz-Herkenrath**

Berichtsumfang: **31 Seiten**

Datum: **20.10.2011**

Entwurf

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

Tel.: +49 (0)221 80 19 17 - 0
Fax.: +49 (0)221 80 19 17 - 17

Messstelle nach § 26 BImSchG

V:\Berichte\B406350879_2_BP_106.doc

Geschäftsführer

Dipl.-Ing.
Gregor Schmitz-Herkenrath

Dipl.-Ing.
Manfred Weigand

Handelsregister

Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung

Sparkasse KölnBonn

BLZ 370 50 198
Konto-Nr. 130 21 99

SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73370501980001302199

Titel: Beurteilung der Geräuschsituation im Bebauungsplan
Nr. 106 "Leibniz-Park" der Stadt Rösrath

Auftraggeber: OSMAB
1. Projekt GmbH
Leibnizpark 4
51503 Rösrath

Auftrag vom: 09.05.2011

Berichtsnummer: ACB 0511 - 406350 - 879/2

Datum: 20.10.2011

Projektleiter: Dipl.-Ing. Gregor Schmitz-Herkenrath

Zusammenfassung Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens für den Bebauungsplan Nr. 106 "Leibniz-Park" wurde die zu erwartende Geräuschsituation im Plangebiet prognostiziert. Alle Berechnungen erfolgten zur sicheren Seite. Daraus folgt, dass eher niedrigere Immissionspegel im Plangebiet zu erwarten sind, als in den Karten dargestellt wurden. Weiterhin wird die Entwicklung des Plangebiets zu niedrigeren Immissionspegeln in den westlichen Teilen des Plangebiets durch den Straßenverkehr führen, da die dann vorgelagerten Gebäude zunehmend pegelmindernd wirken.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass sich recht gute Wohnbedingungen einstellen werden, da in weiten Bereichen die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 unterschritten werden.

Im östlichen Plangebiet muss jedoch wegen der insgesamt relativ kleinen Abstände zur L 284 mit Überschreitungen der Orientierungswerte gerechnet werden. Gesunde Wohnverhältnisse sind hier nur zu erreichen, wenn an die Bauausführung der Gebäude erhöhte Anforderungen gestellt werden. Hier ist passiver Schallschutz gemäß den Lärmpegelbereichen III und IV nach DIN 4109 im Bebauungsplan festzusetzen.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	5
2	Grundlagen der Beurteilung	6
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	6
2.2	Planungsunterlagen	7
2.3	Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005	7
2.4	Richtwerte der TA Lärm	8
3	Geräuschsituation	10
3.1	Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen	10
3.2	Gewerbelärm	11
3.2.1	Geräuschemissionen ALDI	11
3.2.2	OSMAB	11
3.2.3	Bauunternehmen Lindenberg	12
4	Berechnung der Geräuschimmissionen	13
4.1	Emissionspegel durch den Straßenverkehr	13
4.2	Emissionspegel durch gewerbliche Schallquellen (ALDI)	15
4.2.1	Emissionsparameter der Stellplätze	15
4.2.2	Emissionspegel durch Ladegeräusche	15
4.2.3	Emissionspegel durch die Einstellplätze für Einkaufswagen	17
5	Ergebnisse der Berechnungen, Darstellungen in Lärmkarten und Anforderungen an den Schallschutz der Fassadenbauteile	19
5.1	Verkehrslärmsituation	19
5.2	Gewerbelärmsituation	22
6	Anforderungen an den passiven Lärmschutz	24
7	Qualität der Prognose	27
8	Zusammenfassung	28
Anhang		
A 1	Formelzeichen der RLS 90, Erläuterungen, Abkürzungen und Symbole	29
A 2	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109	30
A 3	Ausbreitungsberechnungen	31

Abbildungsverzeichnis

Abb. 3.1.1	Verkehrsaufkommen nach [18]	10
Abb. 5.1.1	Verkehrslärmbelastung tags	20
Abb. 5.1.2	Verkehrslärmbelastung nachts	21
Abb. 5.2.1	Gewerbelärmbelastung tags	23
Abb. 6.1	Lärmpegelbereiche nach DIN4109	26

Tabellenverzeichnis

Tab. 3.2.3.1	Emissionsparameter der Straßenabschnitte für den Prognose-Fall	14
Tab. 4.2.1.1	Emissionsparameter der Stellplätze des LBM-Discountmarktes	15
Tab. 4.2.2.1	Emissionsparameter der Lade- und Rangiervorgänge	16
Tab. 4.2.2.2	Emissionsparameter Lkw-Fahrstrecke	17
Tab. 4.2.3.1	Emissionsparameter der Einstellplätze für Einkaufswagen	18

1 Aufgabenstellung

Die Absicht, durch die rechtskräftigen Bebauungspläne Nr. 30 „GE - Hoffnungsthal“ und Nr. 76 „Gewerbegebiet Am Hammer“ war es, einen hochwertigen Gewerbeschwerpunkt zu entwickeln, konnte nicht realisiert werden. Derzeit liegen große Flächen brach, Bürogebäude stehen leer oder finden nur schwer längerfristige Mieter.

Aus diesem Grunde soll durch die Bebauungspläne Nr. 105 "Gebrüder-Reusch-Straße" und Nr. 106 "Leibniz-Park" das Planungsrecht für eine großzügige Einfamilienhausbebauung geschaffen werden. Die vorhandenen Bürogebäude nördlich des OSMAB - Verwaltungsgebäude werden abgebrochen.

In einem Scoping-Termin mit der Stadt Rösraath, der Unteren Umweltschutzbehörde des Rheinisch-Bergischen Kreises, des planenden Büros und der Projektentwickler am 05.05.2011 wurden die Anforderungen an das Fachgutachten zum Immissionsschutz formuliert.

Danach sollen folgende Immissionsarten beurteilt werden:

Gewerbelärm:

- a) ALDI Discountmarkt
- b) OSMAB
- c) Bauunternehmen Lindenberg

Verkehrslärm:

- d) Hauptstraße/Bergische Landstraße
- e) innere Erschließung (im Wesentlichen nur Zufahrt zum ALDI Discountmarkt akustisch relevant)

Die beiden Bauleitplanverfahren für die Bebauungspläne Nr. 105 und Nr. 106 werden getrennt durchgeführt. Aus diesem Grund erfolgt in der vorliegenden Gutachterlichen Stellungnahme die Beurteilung allein für den Bebauungsplan Nr. 106 "Leibniz - Park".

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002, BGBl. I S. 3830, zuletzt geändert am 1. März 2011, BGBl. I S. 282
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503
- [3] RLS 90 „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr
- [4] DIN ISO 9613-2 E, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, September 1997
- [5] DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", November 1989
- [6] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002,
- [7] Beiblatt 1 zur DIN 180005, Mai 1987
- [8] Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr IA3 016.21-2 zur DIN 18005 (am 01.01.2003 als Erlass des MSWKS bestätigt)
- [9] VDI 2714 „Schallausbreitung im Freien“, Januar 1988
- [10] VDI 2720 E, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Februar 1991
- [11] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarb. Aufl. 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [12] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 1995
- [13] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- [14] Energieeinsparungsgesetz - EnEG, Energieeinsparungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2684), zuletzt geändert durch Art. 1 G. v. 28.03.2009 (BGBl. I S. 643)

- [15] DIN 1946-6, Raumluftechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen; Anforderungen, Ausführung, Abnahme (VDI-Lüftungsregeln), Ausgabe Oktober 1998

2.2 Planungsunterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung:

- [16] B-Plan Konzept Bebauungsplan Nr. 106 "Leibniz Park", Ortsteil Hoffnungsthal, Stand: 07.10.2011, Büro Zimmermann Köln
- [17] Vermesserplan, Büro Geo-Maass, Klaus-Peter Maass, Kürten-Biesfeld
- [18] Angaben zum Verkehrsaufkommen auf der L 284, Landesbetrieb Straßen NRW (Zählung 2005)
- [19] Besprechungsvermerke der Projektbeteiligten

Eine Ortsbegehungen wurde vom Unterzeichner durchgeführt, die Planungsabsichten wurden detailliert dargelegt.

2.3 Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005

Die DIN 18005 [6] enthält eine Sammlung vereinfachter Berechnungsverfahren, die dem Planer auch ohne vertiefende Kenntnisse die Möglichkeit geben soll, die Geräuschsituation rechnerisch abzuschätzen. In dem sogenannten Beiblatt 1, das jedoch nicht Teil der Norm ist, werden „wünschenswerte“ Zielwerte zum Lärmschutz je nach Eigenarten der jeweiligen Baugebiete aufgeführt. Diese Orientierungswerte haben nicht den Charakter normativ festgelegter Grenzwerte, sie sollen daher als "Orientierungshilfe" bzw. als "grober Anhalt" herangezogen werden¹.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 heißt es:

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 Orien-

¹ vergl. hierzu Oberverwaltungsgericht NRW, 7 D 48/04.NE, vom 16.12.2005

terierungswerten 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 Orientierungswerte (...) und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes (...) sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.

Entsprechend dem Bebauungsplanentwurf ist die Ausweisung von Allgemeinen Wohngebieten im zentralen Bereich des Plangebiets und von Mischgebieten in der Umgebung des ALDI-Marktes und im östlichen Plangebiet vorgesehen.

Nach dem Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr zur DIN 18005 [8] sollen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 [7] angegebenen Orientierungswerte für die maximal zulässigen Lärmimmissionspegel angestrebt werden.

Für Mischgebiete (MI) werden genannt:

tags	60 dB(A)	und
nachts	45 / 50 dB(A)	

und für Allgemeine Wohngebiete werden genannt:

tags	55 dB(A)	und
nachts	40 / 45 dB(A)	

Dabei soll der niedrigere Nachtwert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

2.4 Richtwerte der TA Lärm

Die Richtwerte nach der TA Lärm [2] sind entsprechend der jeweiligen Gebietsausweisung wie folgt festgelegt:

Mischgebiete (MI):

tags	60 dB(A)	und
nachts	45 dB(A)	

Allgemeine Wohngebiete:

tags	55 dB(A)	und
nachts	40 dB(A)	

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und beträgt 16 Stunden. In der Nachtzeit ist die ungünstigste volle Stunde zu beurteilen.

Nach der Nummer 6.5 der TA Lärm sind für Allgemeine Wohngebiete für die Zeiten von 6.00 Uhr bis 7.00 Uhr sowie von 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr Geräusche mit einem Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen, um der erhöhten Störwirkung in diesen Zeiten Rechnung zu tragen. Diese Regelung gilt für Mischgebiete nicht.

Außerdem gilt gemäß der TA-Lärm der Richtwert als überschritten, wenn während der Tageszeit ein einziges Geräuschereignis den Richtwert um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreitet. Somit liegt eine Richtwertüberschreitung in WA-Ge-bieten vor, wenn z.B. einzelne Vorgänge kurzzeitige Immissionspegel tags von mehr als 85 dB(A) und nachts von mehr als 60 dB(A) verursachen.

3 Geräuschsituation

3.1 Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen

Vom Landesbetrieb Straßen NRW wird das Verkehrsaufkommen auf der L 284 wie folgt angegeben:

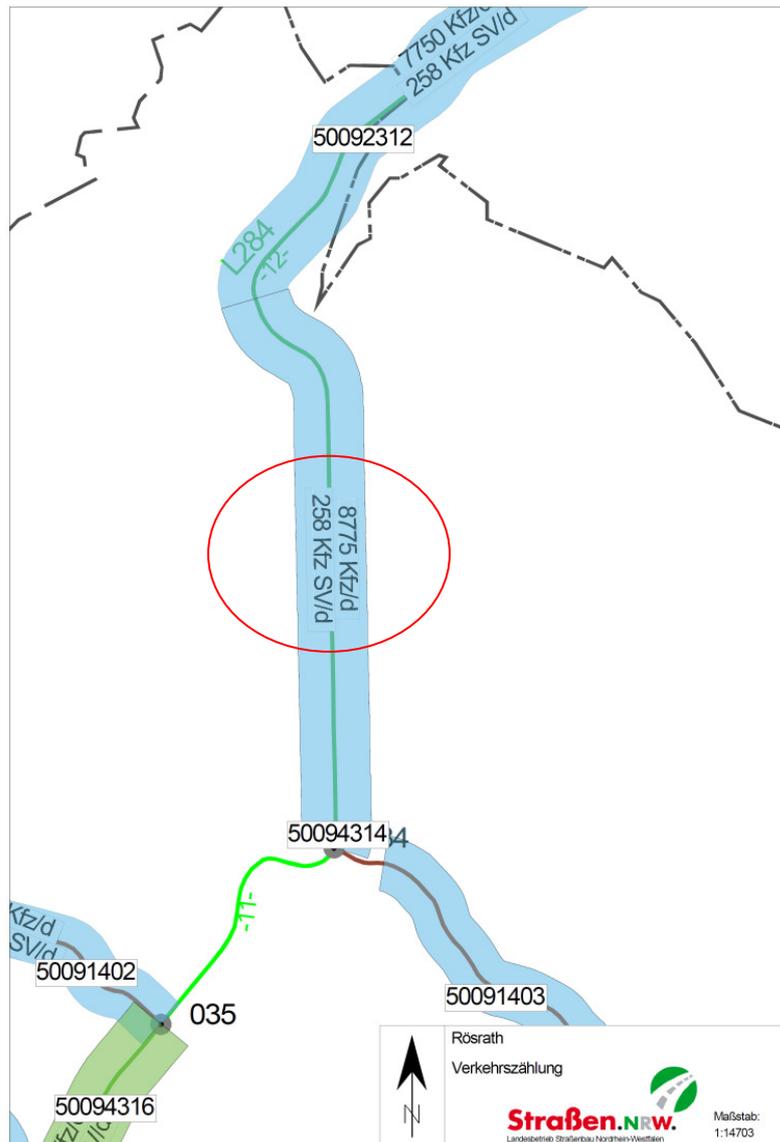


Abb. 3.1.1 Verkehrsaufkommen nach [18]

Im Sinne einer Beurteilung zur sicheren Seite wurde die Zählung aus dem Jahre 2005 um ca. 8% auf ein DTV von 9.500 Kfz/d erhöht, um eine mögliche Zunahme des allgemeinen Verkehrs angemessen zu berücksichtigen.

Auf den Planstraßen (Leibnitz-Park, Gebr.-Reusch-Str.) wurde von folgendem Fahrzeugaufkommen ausgegangen:

Gebrüder-Reusch-Str. west	2.500 Kfz/d (ALDI-Zufahrt)
Gebrüder-Reusch-Str. Mitte	2.083 Kfz/d (ALDI-Zufahrt)
Gebrüder-Reusch-Str. süd	167 Kfz/d
Leibnitzpark süd	417 Kfz/d
Leibnitzpark nord	250 Kfz/d
Leibnitzpark süd	167 Kfz/d

Auch diese Werte sind so hoch angesetzt, dass die Beurteilung auf der sicheren Seite liegt.

3.2 Gewerbelärm

3.2.1 Geräuschemissionen ALDI

Für den ALDI-Markt wird unter Berücksichtigung der Ansätze in [11] von 1.000 Pkw zur Tageszeit ausgegangen. Dieser Wert dürfte ebenfalls auf der sicheren Seite liegen. Berücksichtigt wird eine Anlieferung pro Tag nach 6.00 Uhr und vor 22.00 Uhr in der akustisch günstig gelegenen Ladezone auf der Westseite (Rückseite) des Gebäudes. Neben den durch Ein- und Ausparkvorgänge auf dem Kundenparkplatz werden die Rollgeräusche durch die Einkaufswagen und die Einstellbox berücksichtigt. Anlieferungen durch Klein-Lkw (z.B. Backshop) werden durch die hohe Anzahl Pkw ausreichend berücksichtigt.

Die Ballenpresse für die Kartonage-Abfälle wird innerhalb des Lagerbereichs betrieben, so dass im Plangebiet keinen relevanten Geräuschabstrahlungen zu erwarten sind.

3.2.2 OSMAB

Für diesen Betrieb ist nur der Pkw-Parkplatz relevant. Nach Angaben des Betreibers treten pro Tag nicht mehr als 60 Pkw-Bewegungen auf. Diese geringe Zahl kann vernachlässigt werden (im Mittel knapp 4 Fahrten pro Stunde).

3.2.3 Bauunternehmen Lindenberg

Das Bauunternehmen Lindenberg betreibt gegenüber der nordöstlichen Plangebietsgrenze an der L 284 einen Maschinenabstell- und Baustofflagerplatz. In derartigen Betrieben entstehen üblicherweise nur zur Tageszeit relevante Geräusche, wenn morgens oder nachmittags Material auf oder abgeladen wird bzw. Fahrzeuge das Gelände verlassen oder anfahren. In der über wiegenden Tageszeit treten kaum Geräusche auf.

In direkter Umgebung befinden sich bereits jetzt Bestandsgebäude, die auch zum Wohnen genutzt werden (Bergische Landstraße Nr. 9, Nr. 12, Nr. 13, ...). Die zulässigen Geräuschmissionen aus diesem Betrieb werden somit bereits derzeit durch diese, viel näher am Betrieb liegenden Wohnhäuser nach oben begrenzt als die geplanten Wohnhäuser im Plangebiet. Unter der Annahme eines bestimmungsgemäßen Betriebs, von dem auszugehen ist, können Konflikte ausgeschlossen werden. Die neue Planung wird daher diesen Betrieb in keiner Weise einschränken.

4 Berechnung der Geräuschemissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm „CADNA/A, Version 4.1.136 der Firma DataKustik eingesetzt. Die Digitalisierung des Untersuchungsgebietes (digitales Geländemodell) und der angrenzenden Bebauung erfolgte weitgehend durch den Import der vorliegenden Datenbestände und Pläne. Die Karten im Anhang basieren auf dem digitalisierten Untersuchungsgebiet. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten streng richtlinienkonform. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen an Gebäudeflächen wurden die Beurteilungspegel bestimmt.

4.1 Emissionspegel durch den Straßenverkehr

Verkehrslärmimmissionen werden allgemein nach den RLS 90 (Richtlinien für Lärmschutz an Straßen) [3] berechnet. In diesem Regelwerk ist das Verfahren detailliert beschrieben, so dass hier nur eine kurze Erläuterung erfolgt (vergl. auch A 1).

Nach diesem Verfahren werden zunächst Emissionspegel in Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens und des Straßenzustandes berechnet, aus denen unter Berücksichtigung des Geländes die Immissionspegel an bestimmten Immissionspunkten ermittelt werden.

Aus dem maßgeblichen stündlichen Verkehrsaufkommen M und dem prozentualen Lkw-Anteil p werden die Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet, die unter standardisierten Bedingungen die Geräuschsituation in 25 m Abstand zu einem Fahrstreifen beschreiben. Dabei erfolgen die Berechnungen getrennt nach Tageszeit (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und Nachtzeit (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr).

Im Sinne einer Beurteilung zur sicheren Seite wurde zunächst auch auf den Straßen der inneren Erschließung von einer zulässigen Geschwindigkeit von 50 km/h ausgegangen.

Tab. 3.2.3.1 Emissionsparameter der Straßenabschnitte für den Prognose-Fall

Bezeichnung	ID	M_t /h	M_n /h	p_t %	p_n %	V_{PKW} km/h	V_{LKW} km/h	L_{m,E,t} dB(A)	L_{m,E,n} dB(A)
Hauptstr nord	STR_001	570	105	5,0	2,0	50	50	61,5	52,5
Hauptstr. Mitte	STR_002	570	105	5,0	2,0	50	50	61,5	52,5
Hauptstr. süd	STR_003	570	105	5,0	2,0	50	50	61,5	52,5
Gebrüder-Reusch-Str. west	STR_101	150	15	3,0	1,0	50	50	54,7	43,3
Gebrüder-Reusch-Str. Mitte	STR_102	125	3	3,0	1,0	50	50	53,9	36,3
Gebrüder-Reusch-Str. süd	STR_103	10	3	3,0	1,0	50	50	42,9	36,3
Leibnizpark süd	STR_104	25	10	3,0	1,0	50	50	46,9	41,6
Leibnizpark nord	STR_105	15	5	3,0	1,0	50	50	44,7	38,6
Leibnizpark süd	STR_106	10	5	3,0	1,0	50	50	42,9	38,6

4.2 Emissionspegel durch gewerbliche Schallquellen (ALDI)

4.2.1 Emissionsparameter der Stellplätze

Auf dem Kundenparkplatz sind ca. 100 Stellplätzen bei einer Verkaufsfläche von ca. 800 m² ausgewiesen. Da die Parkplatzlärmstudie [11] bei Verbrauchermärkten die Netto-Verkaufsfläche als Bezugsgröße zugrunde legt, sind die im Abschnitt 3.2.1 aufgeführten ca. 1000 Pkw-Bewegungen auf die Netto-Verkaufsfläche umzurechnen. Nach der Parkplatzlärmstudie ergeben sich folgende Emissionsparameter:

Tab. 4.2.1.1 Emissionsparameter der Stellplätze des LBM-Discountmarktes

ID / Bezeichnung:		ALDI Parkplatz		
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
Art des Parkplatzes		EKZ Standard-Einkaufswagen Discounter		
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt		
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart	K_{PA}	3,0 dB(A)
800	m ² Netto-Verkaufsfläche	Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	K_{Stro}	0,0 dB(A)
Anzahl Stellplätze:	130	f (Stpl. pro Bezgröße):	0,11	K_D 0,0 dB(A)
Bewegungen		N	L_{wi}	L_w
tags gesamt	2000 /d	0,16 /h	91,0 dB(A)	91,0 dB(A)
tags außerh. Ruhez.	2000 /d	0,16 /h	91,0 dB(A)	
tags innerh. Ruhez.				
ung. Nachtstunde				

4.2.2 Emissionspegel durch Ladegeräusche

Die Berechnung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt nach den Ansätzen des Technischen Berichtes zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgebäuden von Frachtzentren [12] und [13]. Danach wird unterschieden nach Rangiervorgängen und Ladevorgängen. Erstere hängen von der Anzahl der Lkw ab, letztere von der Anzahl der beim Laden entstehenden Einzelereignisse.

Die Rangiervorgänge werden über eine repräsentative Flächenschallquelle erfasst. Nach [12] emittiert ein Rangiervorgang (Dauer ca. 3 min) einschließlich Absetzen und Öffnen

der Ladebordwand einen zeitbezogenen mittleren Schallleistungspegel pro Einzelereignis und Stunde einschließlich der Berücksichtigung der Impulshaltigkeit des Geräuschs von

$$L_{WAT,1h} = 87 \text{ dB(A)}.$$

Pro Ladezyklus ergeben sich jeweils zwei nahezu gleiche Gruppen von Einzelereignissen. Diese bestehen aus der Fahrbewegung innerhalb des Fahrzeuges und den beim Überfahren der Ladebordwand entstehenden Geräuschen. Es wird davon ausgegangen, dass insgesamt 32 Ladezyklen auftreten werden.

Die sich aus diesen Ansätzen ergebenden Schallleistungspegel sind in der folgenden Tabelle dokumentiert.

Tab. 4.2.2.1 Emissionsparameter der Lade- und Rangiervorgänge

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w o. Rz. m. Rz. dB(A)	
Rangiervorgänge, Andocken, Absetzen, Aufnehmen Ladebr. (Dauer ca. 3 min)							L _{W0,1h}	87,0
gesamter Tag (T _B =16h)	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	6,0	75,0	81,0
innerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	100,0 %	6,0			
außerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %				
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				87,0	
Rollgeräusche Wagenboden (2 Vorgänge pro Palette)							L _{W0,1h}	78,0
gesamter Tag (T _B =16h)	32	2,00	3,0	100,0 %	0,0	6,0	81,0	87,0
innerh. d. Ruhezeiten	32	2,00	3,0	100,0 %	6,0			
außerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %				
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				78,0	
Palettenhubwagen Innenrampe (2 Vorgänge pro Palette)							L _{W0,1h}	83,0
gesamter Tag (T _B =16h)	32	2,00	3,0	100,0 %	0,0	6,0	86,0	92,0
innerh. d. Ruhezeiten	32	2,00	3,0	100,0 %	6,0			
außerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %				
lauteste Nachtstunde	32	32,00	15,1				98,1	

Die Fahrstrecke über den Parkplatz wird durch folgende Emissionsparameter beschrieben

Tab. 4.2.2.2 Emissionsparameter Lkw-Fahrstrecke

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L' _w o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke	v	10	km/h	L _{w0}	105,0		L _{w0',1h}	65,0
gesamter Tag (T _B =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	6,0	56,0	62,0
innerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	100,0 %	6,0			
außerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %				
lauteste Nachtstunde	0	0,00						-

Bedeutung der Formelzeichen:

L_{w0,1h} Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

N: Anzahl der Vorgänge

p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb ruhebedürftiger Zeiten

d_{Rz}: Zuschlag für Ruhezeiten von 6 dB(A)

d_{Rzges}: Zuschlag für Ruhezeiten bezogen auf den gesamten Tag

4.2.3 Emissionspegel durch die Einstellplätze für Einkaufswagen

In [13] wird der zeitbezogene mittlere Schalleistungspegel pro Einzelereignis (Metallwagen) und Stunde wie folgt angegeben:

$$L_{WAT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$$

Daraus ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Emissionsparameter.

Tab. 4.2.3.1 Emissionsparameter der Einstellplätze für Einkaufswagen

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w o. Rz. m. Rz. dB(A)	
Einstellbereich Einkaufswagen							L _{w0,1h}	72,0
gesamter Tag (T _B =16h)	2000	125,00	21,0	100,0 %	0,0	0,0	93,0	93,0
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %				
außerh. d. Ruhezeiten	2000	125,00	21,0	100,0 %	0,0			
lauteste Nachtstunde	0	0,00					-	

Bedeutung der Formelzeichen:

L_{w0,1h} Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

N: Anzahl der Vorgänge

p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb ruhebedürftiger Zeiten

d_{Rz}: Zuschlag für Ruhezeiten von 6 dB(A)

d_{Rzges}: Zuschlag für Ruhezeiten bezogen auf den gesamten Tag

5 Ergebnisse der Berechnungen, Darstellungen in Lärmkarten und Anforderungen an den Schallschutz der Fassadenbauteile

Die Darstellung der zu erwartenden Geräuschsituation erfolgt in Form von flächenhaften Lärmkarten, die eine umfassende Beurteilung der Geräuschsituation im Plangebiet ermöglichen.

5.1 Verkehrslärmsituation

Die folgenden Lärmkarten zeigen die Verkehrslärmsituation in 6 m Höhe über Gelände. Wie sich zeigt, werden in den als Wohngebiet (WA) vorgesehenen Bereichen die Orientierungswerte tags im zentralen und westlichen Plangebiet eingehalten oder unterschritten.

Im östlichen Bereich an der L 284 muss mit Überschreitungen der Orientierungswerte sowohl in den WA-Gebieten (bis zu etwa 5 dB(A)) als auch den MI-Gebieten (bis zu etwa 7 dB(A)) gerechnet werden.

Nachts ist die Situation etwas ungünstiger. Die Überschreitungen liegen ca. 2 dB(A) höher.

In den stärker belasteten Gebieten sind daher erhöhte Anforderungen an die Bauausführung der Gebäude zu stellen. Grundsätzlich sollten Schlafräume und Kinderzimmer nach Westen hin orientiert werden, um die Eigenabschirmung der Gebäude auszunutzen. Darüber hinaus ist passiver Lärmschutz erforderlich (siehe hierzu Abschnitt 6).

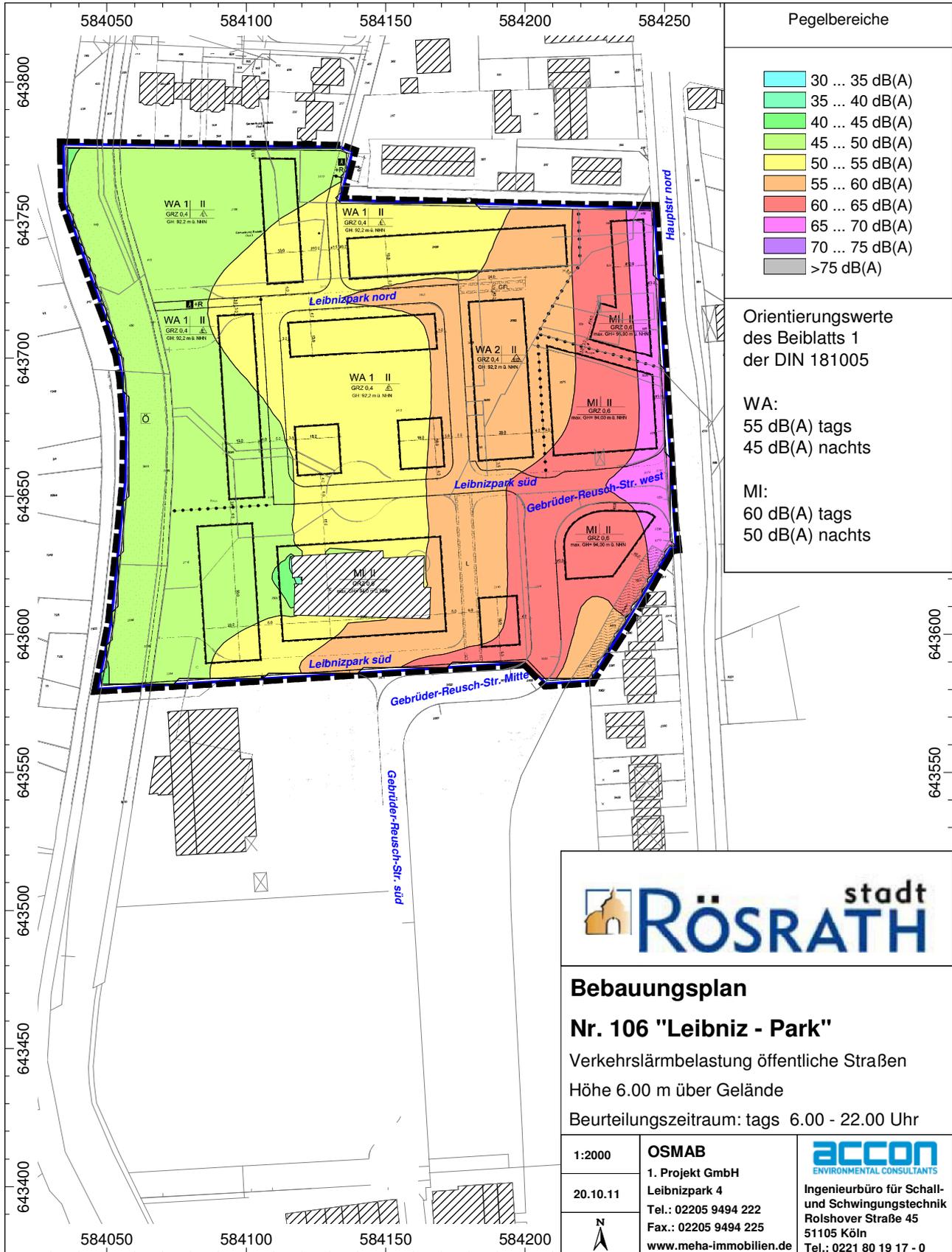


Abb. 5.1.1 Verkehrslärmbelastung tags

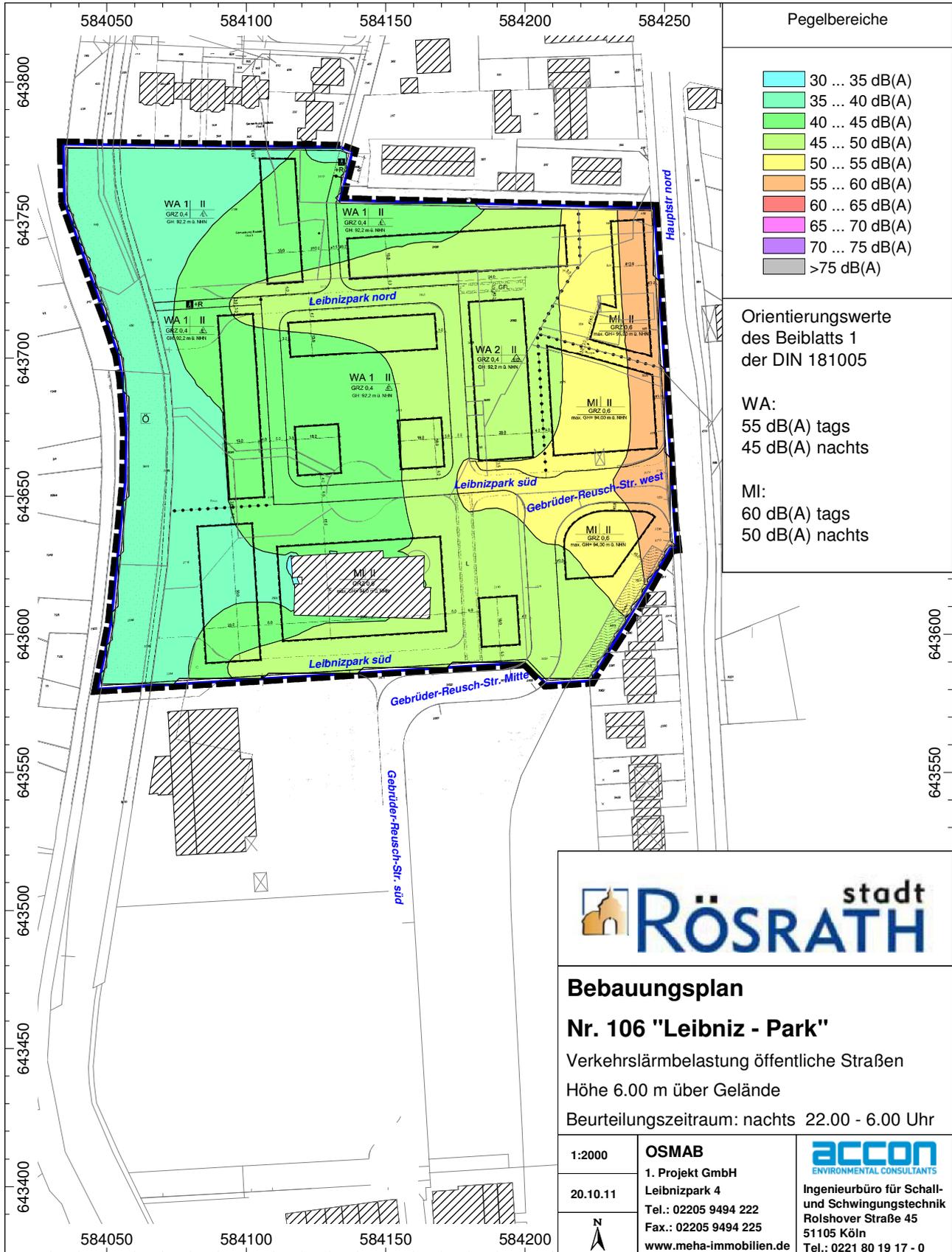


Abb. 5.1.2 Verkehrslärmbelastung nachts

5.2 Gewerbelärmsituation

Die folgende Lärmkarten zeigt die Gewerbelärmsituation entsprechend den den Ansätzen im Abschnitt 3.2 zur Tageszeit. Eine wesentliche Gewerbelärmbelastung ergibt sich nur in der Umgebung des ALDI-Marketes zur Tageszeit, wobei auch hier die Berechnung zur sicheren Seite erfolgte. Nachts treten keine gewerblichen Geräuschemissionen auf.

Wie sich zeigt, ist die Gewerbelärmsituation weitgehend unktitisch. Richtwertüberschreitungen sind in keinem Fall zu erwarten.

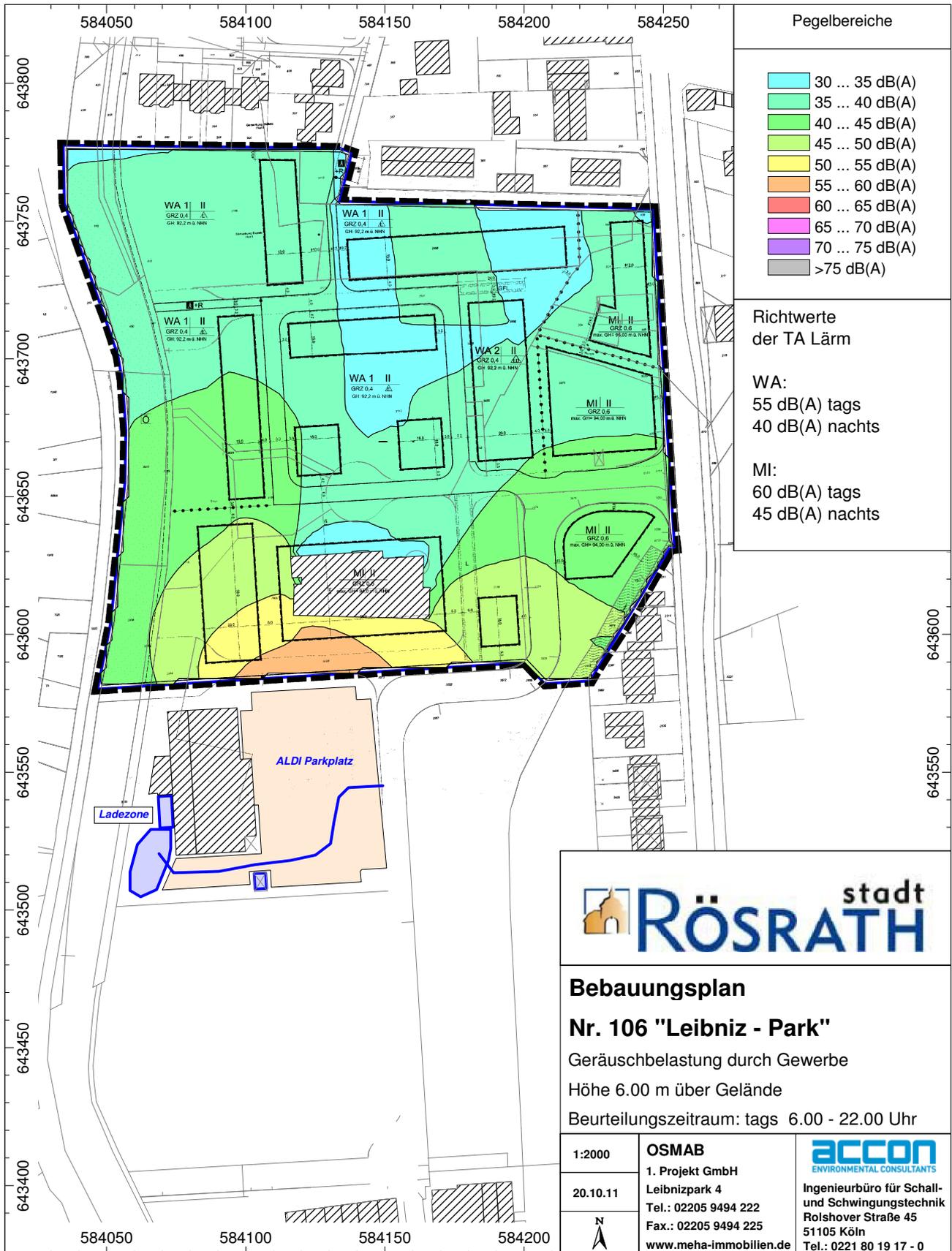


Abb. 5.2.1 Gewerbelärmbelastung tags

6 Anforderungen an den passiven Lärmschutz

Basis für die Ermittlung der Anforderungen ist die Kennzeichnung der lärmbelasteten Bereiche nach der Tabelle 8 der DIN 4109 (siehe Anhang). Definitionsgemäß ist der „maßgebliche Außenlärmpegel“ der um 3 dB(A) erhöhte Immissionspegel (tags) nach der Richtlinien RLS 90 [3]. Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird aus dem um + 3dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Tageszeit gebildet(vgl. auch VDI 2719²).

Die entsprechende Lärmkarte enthält die auf diese Weise ermittelten Lärmpegelbereiche. Eine Bauausführung nach diesem Vorschlag erzielt in der Regel den erforderlichen Lärmschutz. Allerdings ist zu beachten, dass die den Berechnungen zugrunde liegende freie Schallausbreitung beispielsweise nicht die Eigenabschirmung der Gebäude berücksichtigt.

Auch durch die Entwicklung des Plangebiets können weniger strenge Anforderungen ausreichend sein, wenn durch Abschirmungen zusätzliche Pegelminderungen auftreten. Dies sollte im Rahmen einer konkreten Planung von einem Sachverständigen überprüft werden, wobei die genaue Festlegung der Anforderungen der Bauteile die Kenntnis der Bauausführung voraussetzt, da Raummaße und Fensteranteile mit in die Berechnung eingehen (vgl. Tabellen 9 und 10 der DIN 4109).

Flächenhafte Lärmkarten sind prinzipiell immer nur Annäherungen an die tatsächlichen Verhältnisse und können für die Abwägung im Bauleitplanverfahren hilfreich sein. Es empfiehlt sich auf jeden Fall, die Situation genauer, d.h. fassaden- und stockwerksweise an den einzelnen Gebäuden, zu untersuchen, wenn die Planung weiter fortgeschritten ist.

Diese aus der Lärmkarte abzulesenden Anforderungen gelten jeweils für die Ostfassaden, jedoch nur dann, wenn keine vorgelagerten Gebäude für zusätzlichen Schallschutz sorgen. An den Rückseiten zukünftiger Gebäude (Westseiten) und ggf. den Nord- und Südseiten sind in der Regel geringere Anforderungen ausreichend. Eine detaillierte Prüfung setzt jedoch die Kenntnis der konkreten Bauausführung voraus (vergl. Tabellen 8 bis 10 der DIN 4109).

Andererseits erfordert die Gesetzgebung zur Energieeinsparung (EnEG) [14] bereits unabhängig von der akustischen Situation den Einbau doppelschaliger Fenster. Die An-

² Die VDI 2719 stellt bei Schlafräumen auf die lauteste Nachtstunde zwischen 22.00 und 6 00 Uhr ab. Da bei Straßenverkehrsgeräuschen erfahrungsgemäß der Mittelungspegel in der lautesten Nachtstunde um etwa 5 dB unter dem am Tage herrschenden Wert liegt, sind die Anforderungen (Schallschutzklassen) für Wohnräume tags und Schlafräume nachts gleich.

forderungen nach DIN 4109 für den Lärmpegelbereich II (auch eingeschränkt im LPB III) werden in der Regel, sachgerechte Bauausführung vorausgesetzt, bereits durch die nach dem EnEG erforderlichen doppelschaligen Fenster erfüllt. Dies gilt jedoch nur für den *geschlossenen* Zustand der Fenster. Ist ein Fenster geöffnet, so verliert es die Dämmwirkung. Sollen nachts Innenpegel um 30 dB(A) angestrebt werden, so dürften bei Außenpegeln um 50 dB(A) und darüber keine Fenster in Schlafräumen geöffnet werden, da gekippte Fenster nur eine Pegelminderung um 10 dB(A) bewirken. Liegen die Schlafräume in den Lärmpegelbereichen III oder darüber, so sind in Schlafräumen daher Fenster mit integrierten schallgedämpften Lüftungen vorzusehen, um die nach DIN 1946 anzustrebende Belüftung sicherzustellen. Tagsüber kann die erforderliche Belüftung durch Stoßlüftungen erreicht werden.

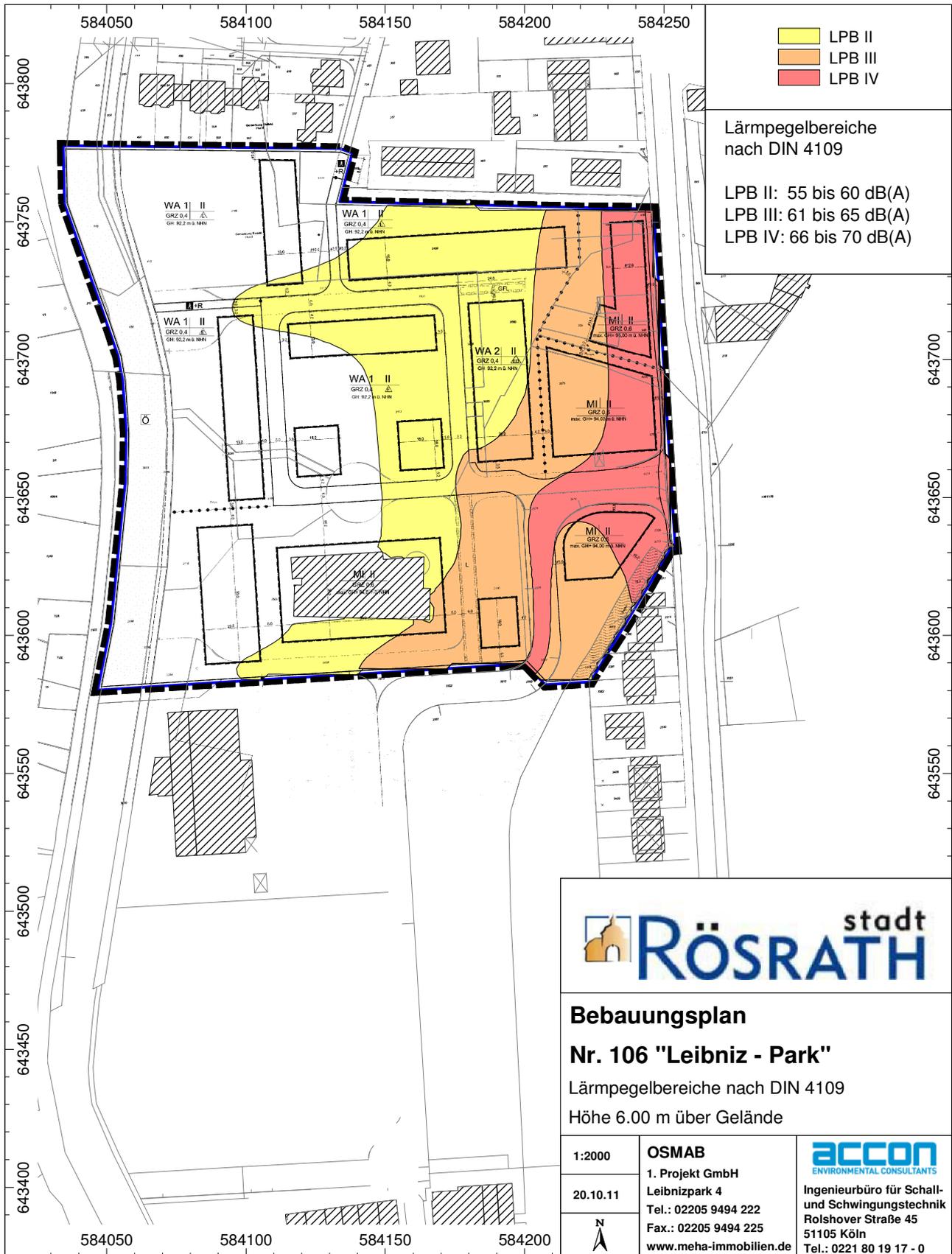


Abb. 6.1 Lärmpegelbereiche nach DIN4109

7 Qualität der Prognose

Das Berechnungsverfahren gemäß PLS 90 liefert in der Regel Ergebnisse zur sicheren Seite.

Alle Berechnungen erfolgten richtlinienkonform unter Verwendung eines dreidimensionalen Modells des gesamten Standortes und der Umgebung. Abschirmungen, Teilabschirmungen und Reflexionen können nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht exakter berücksichtigt werden. Alle Pläne wurden maßstäblich eingebunden. Die Höhen und die Lage der einzelnen Lärmquellen wurden während der Eingabe ständig durch die Modellansicht oder ein Drahtmodell kontrolliert. Fehler in Form von falschen Quellen- oder Immissionspunktlagen sind damit auszuschließen.

8 Zusammenfassung

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens für den Bebauungsplan Nr. 106 „Leibnitz-Park“ wurde die zu erwartende Geräuschsituation im Plangebiet prognostiziert. Alle Berechnungen erfolgten zur sicheren Seite. Daraus folgt, dass eher niedrigere Immissionspegel im Plangebiet zu erwarten sind, als in den Karten dargestellt wurden. Weiterhin wird die Entwicklung des Plangebiets zu niedrigeren Immissionspegeln in den westlichen Teilen des Plangebiets durch den Straßenverkehr führen, da die dann vorgelagerten Gebäude zunehmend pegelmindernd wirken.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass sich recht gute Wohnbedingungen einstellen werden, da in weiten Bereichen die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 unterschritten werden.

Im östlichen Plangebiet muss jedoch wegen der insgesamt relativ kleinen Abstände zur L 284 mit Überschreitungen der Orientierungswerte gerechnet werden. Gesunde Wohnverhältnisse sind hier nur zu erreichen, wenn an die Bauausführung der Gebäude erhöhte Anforderungen gestellt werden. Hier ist passiver Schallschutz gemäß den Lärmpegelbereichen III und IV nach DIN 4109 im Bebauungsplan festzusetzen.

Köln, den 20.10.2011

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige

Dipl.-Ing. Gregor Schmitz-Herkenrath

Anhang Formelzeichen der RLS 90, Erläuterungen, Abkürzungen und Symbole

Zeichen	Einheit	Bedeutung
A	m	Abstand zwischen Emissionsort und Beugungskante
a _R	m	Abstand zwischen Emissionsort und einer reflektierenden Fläche
B	m	Abstand zwischen Beugungskante und Immissionsort
C	m	Summe der Abstände zwischen mehreren Beugungskanten
DTV	Kfz/24 h	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
ΔL _{A,α,Str}	dB	Reflexionseigenschaft von Lärmschutzwänden
D _B	dB(A)	Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen
D _{BM}	dB(A)	Pegeländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung
D _E	dB(A)	Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen
D _I	dB(A)	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge
D _p	dB(A)	Korrektur für unterschiedliche Parkplatzarten
D _{ref}	dB(A)	Pegelerhöhung durch Mehrfachreflexion
D _s	dB(A)	Pegeländerung durch unterschiedliche Abstände
D _{stg}	dB(A)	Korrektur für Steigungen und Gefälle
D _{StrO}	dB(A)	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
D _v	dB(A)	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
D _z	dB(A)	Abschirmmaß eines Lärmschirmes
d _ü	m	Überstandslänge der Abschirmeinrichtung
g	%	Längsneigung
H	m	Höhendifferenz zwischen Immissionsort und Fahrstreifen- bzw. Straßenoberfläche
h	m	Höhe der Abschirmeinrichtung über Fahrstreifen- bzw. Straßenoberfläche
h _{Beb}	m	mittlere Höhe von baulichen Anlagen
h _{GE}	m	Höhe eines Emissionsortes über Grund
h _{GI}	m	Höhe des Immissionsortes über Grund
h _m	m	mittlerer Abstand zwischen dem Grund und der Verbindungslinie zwischen Emissions- und Immissionsort
h _R	m	Höhe einer reflektierenden Fläche
h _T	m	Hilfsgröße zur Berechnung von h _m
K	dB(A)	Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen
K _w	-	Korrektur zur Berücksichtigung von Witterungseinflüssen
L _r	dB(A)	Beurteilungspegel
L _m	dB(A)	A-bewerteter Mittelungspegel
L _{m,n}	dB(A)	Mittelungspegel des nahen äußeren Fahrstreifens
L _{m,f}	dB(A)	Mittelungspegel des fernen äußeren Fahrstreifens
L _{m,i}	dB(A)	Mittelungspegel für ein Teilstück
L _{m,E}	dB(A)	Emissionspegel
L _{Pkw}	dB(A)	Mittelungspegel der Pkw
L _{Lkw}	dB(A)	Mittelungspegel der Lkw
l	m	Abschnittslänge
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
N	Kfz/h	mittlere Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde
n	-	Anzahl der Stellplätze
p	%	maßgebender Lkw-Anteil (über 2,8 t zul. Gesamtgewicht)
s	m	Abstand zwischen Emissions- und Immissionsort
v	km/h	zulässige Höchstgeschwindigkeit
w	m	Abstand der reflektierenden Flächen voneinander
z	m	Schirmwert

A 2 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

Tabelle 8 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ dB(A)	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume ¹⁾ und ähnliches
		erf. R'_w des Außenbauteils in dB		
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	²⁾	50	45
VII	>80	²⁾	²⁾	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 9 Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G$

$S_{(W+F)} / S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
Korrektur	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	-1	-2	-3

$S_{(W+F)}$: Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m²

S_G : Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m².

Tabelle 10 Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ von Kombinationen von Außenwänden und Fenstern

erf. $R'_{w,res}$ in dB nach Tabelle 8	Schalldämm-Maße für Wand / Fenster in ... dB/ ... dB bei folgenden Fensterflächenanteilen in %					
	10%	20%	30%	40%	50%	60%
30	30 / 25	30 / 25	35 / 25	35 / 25	50 / 25	30 / 30
35	35 / 30 40 / 25	35 / 30	35 / 32 40 / 30	40 / 30	40 / 32 50 / 30	45 / 32
40	40 / 32 45 / 30	40 / 35	45 / 35	45 / 35	40 / 37 60 / 35	40 / 37
45	45 / 37 50 / 35	45 / 40 50 / 37	50 / 40	60 / 40	50 / 42 60 / 40	60 / 42
50	55 / 40	55 / 42	65 / 45	55 / 45	60 / 45	-

Diese Tabelle gilt nur für Wohngebäude mit üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m und Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr, unter Berücksichtigung der Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteiles nach Tabelle 8 und der Korrektur von -2 dB nach Tabelle 9, Zelle 2.

A 3 Ausbreitungsberechnungen

Die Berechnungen der vorliegenden Gutachterlichen Stellungnahme erfolgten richtlinienkonform mit dem Programmsystem Cadna/A der Firma DataKustik. Mit diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen streng richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Computermodells durchgeführt. Die erforderliche Zerlegung in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit der Abstandsverhältnisse erfolgt zur Laufzeit automatisch. Aus diesem Grund entstehen sehr große Datenmengen, deren vollständige Dokumentation den Umfang dieses Berichtes so erhöhen würde, so dass auf eine Wiedergabe verzichtet wird.