

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 6075/35 "In den Kötten"

Bericht VL 6302-4 vom 27.09.2006

Bericht-Nr.: VL 6302-4
Datum: 27.09.2006
Druckdatum: 27.04.2007
Niederlassung: Düsseldorf
Ref.: AH / MJ / bw

Beratende Ingenieure VBI

Messstelle nach
§ 26 BImSchG zur
Ermittlung der Emissionen
und Immissionen von
Geräuschen und
Erschütterungen.

VMPA Güteprüfstelle für
den Schallschutz im
Hochbau.

Leitung:

Dipl.-Ing. Franz Breuer,
Staatlich anerkannter Sach-
verständiger für Schall- und
Wärmeschutz

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer

Anschrift:

Peutz Consult GmbH
Kolberger Straße 19
40599 Düsseldorf
Tel. +49 211 999 582 60
Fax +49 211 999 582 70
dus@peutz.de

Peutz Consult GmbH
Simrockallee 2
53173 Bonn-Bad Godesberg
Tel. +49 228 96 10 555
Fax +49 228 96 10 554
bonn@peutz.de

www.peutz.de

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Gerard Perquin
Dipl.-Ing. Jan Granneman
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10

Stadt-Sparkasse KölnBonn
Konto-Nr.: 1900 485 762
BLZ 370 501 98

Deutsche Bank Düsseldorf
Konto-Nr.: 6 100 770
BLZ 300 700 10

Niederlassungen:

Paris, F
Zoetermeer / Den Haag, NL
Mook / Nimwegen, NL
London, UK
Leuven, B
Lyon, F

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien	4
3	Örtliche Gegebenheiten	6
4	Beurteilungsgrundlagen	7
4.1	Beurteilungskriterien gemäß TA Lärm für Gewerbelärm	7
4.2	Beurteilungskriterien gemäß DIN 18005	8
5	Luftschallmessungen	9
5.1	Ort und Zeit der Luftschallmessungen	9
5.2	Verwendete Messgeräte	9
5.3	Ergebnisse der Luftschallmessungen	9
6	Schalltechnische Untersuchung zum Gewerbelärm	11
6.1	Allgemeine Erläuterungen zum Rechengang	11
6.2	Ermittlung der Emissionsgrößen	12
6.3	Durchführung der Immissionsberechnung Gewerbelärm	16
6.4	Ergebnisse und Beurteilung der Immissionsberechnung Gewerbelärm	16
6.5	Maximalpegel	17
6.6	Tieffrequente Geräusche und Tonhaltigkeit	18
6.7	Statistische Prognosesicherheit	18
7	Emissionsberechnung Straßenverkehrslärm	21
7.1	Allgemeines	21
7.2	Emissionen Straßenverkehr	21
8	Verkehrslärberechnung gemäß DIN 18005 für das Plangebiet	22
8.1	Vorgehensweise	22
8.2	Ergebnisse der Verkehrslärberechnung	22
9	Lärmschutzmaßnahmen	24
9.1	Allgemeines	24
9.2	Aktive Lärmschutzmaßnahmen	24
9.3	Passive Lärmschutzmaßnahmen	24
10	Zusammenfassung	27

1 Situation und Aufgabenstellung

Mit Aufstellung des Bebauungsplanes ist die planrechtliche Absicherung für die Errichtung von Wohngebäuden auf einer Industriebrache im Stadtteil Düsseldorf-Vennhausen im Bereich der Vennhauser Allee / In den Kötten vorgesehen.

Zusätzlich sollen die bereits heute bestehende Wohnbebauung im Bereich der Straße Kamper Weg planungsrechtlich abgesichert und die sich im nördlichen Plangebiet befindlichen Einzelhandelsbetriebe (Aldi, GEKA-Getränkemarkt) über den Bestandsschutz abgesichert werden. Dieses gilt ebenfalls für den Kfz-Betrieb „4-Rad Kfz“ im Kreuzungsbereich der Straßen In den Kötten und Kamper Weg.

Hierfür ist eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen, in der die Immissionen aus gewerblichen Nutzen an den geplanten und bestehenden schützenswerten Wohnnutzungen auf Grundlage der TA Lärm berechnet und bewertet werden. Als gewerbliche Nutzungen werden im vorliegenden Fall die bestehenden Einzelhandelsmärkte und der Kfz-Betrieb sowie die geplante Tiefgarage innerhalb des Plangebietes betrachtet. Bei Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden Schallschutzmaßnahmen dimensioniert.

Des weiteren sind im Rahmen der durchzuführenden schalltechnischen Untersuchungen die Verkehrslärmimmissionen an den Fassaden der geplanten Wohnbebauung zu ermitteln und anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 zu beurteilen. In der vorliegenden Situation sind die angrenzenden Straßen (Vennhauser Allee, In den Kötten und Kamper Weg) zu berücksichtigen. Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 werden zusätzlich aktive Schallschutzmaßnahmen sowie passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Ausweisung von Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 dimensioniert.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

	Titel / Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[1]	BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	G	aktuelle Fassung
[2]	16. BImSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	V	12.06 1990
[3]	TA Lärm Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	VV	26.08.1998
[4]	DIN 4109	N	November 1989
[5]	DIN ISO 9613-2	N	Ausgabe 1999 (Entwurf Sept. 1997)
[6]	DIN 18 005, Teil 1	N	Juli 2002
[7]	DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1	N	Mai 1987
[8]	RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	RIL	1990
[9]	Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen	RIL	1990
[10]	VDI 2571	RIL	August 1976
[11]	VDI 2714	RIL	Januar 1988
[12]	VDI 2720	RIL	März 1997

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[13]	Aussage Genauigkeiten zum Nachweis der Einhaltung der Immissionswerte mittels Prognose	Landesumweltamt NRW, ZFL 5/2001	RIL 2001
[14]	Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen	Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 5. überarbeitete Auflage	Lit. 2006
[15]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw-Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 192	Lit. 1995
[16]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3	Lit. 2005

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Bericht
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Örtliche Gegebenheiten

Das zu betrachtende Grundstück befindet sich in Düsseldorf im Stadtteil Vennhausen auf dem ehemaligen Solvay-Gelände zwischen den Straßen Vennhauser Allee, In den Kötten und Kamper Weg.

Ein Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten ist in Anlage 1 dargestellt.

Im nördlichen Teil des Plangebietes befinden sich heute zwei Einzelhandelsbetriebe. Hierbei handelt es sich zum einen um einen Aldi-Einkaufsmarkt sowie einen Getränkehandel (GEKA-Getränke). Im Bereich der Vennhauser Allee befinden sich hier auch bereits einige bestehende Wohngebäude.

Im Kreuzungsbereich der Straßen In den Kötten / Kamper Weg befindet sich ein Kfz-Betrieb („4-Rad Kfz“). Daran angrenzend befinden sich heute im Bereich des Kamper Wegs bereits bestehende Wohnbebauung.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Beurteilungskriterien gemäß TA Lärm für Gewerbelärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [3] sind die Immissionsrichtwerte aus den Geräuschen von gewerblichen Anlagen einzuhalten. Gewerbelärmimmissionen sind zu messen bzw. zu berechnen in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster der nächstgelegenen Wohn- und Aufenthaltsräume.

Gemäß TA Lärm sind die in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführten Immissionsrichtwerte einzuhalten.

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
Mischgebiete (MI)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50

- Geräuschspitzen

Einzelne Impulsspitzen dürfen den Immissionsrichtwert zum Zeitraum des Tages um nicht mehr als 30 dB(A) und zum Zeitraum der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

- Ruhezeiten

Bei Wohngebieten ist den auftretenden anteiligen Schallimmissionen während der Ruhezeiten (Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit: werktags von 06:00 bis 07:00 Uhr und von 20:00 bis 22:00 Uhr) ein Zuschlag von 6 dB(A) zuzurechnen.

- seltene Ereignisse

Bei seltenen Ereignissen betragen die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden tags 70 dB(A) und nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),
- in Kern- und Wohngebieten am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

- Verkehrsgeräusche

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sind soweit wie möglich zu vermindern, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990, (RLS 90) [8].

4.2 Beurteilungskriterien gemäß DIN 18005

Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm sind in der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Beiblatt 1 [7] aufgeführt. Dabei ist die Einhaltung folgender schalltechnischer Orientierungswerte, bezogen auf Verkehrslärm, anzustreben:

Tabelle 4.2: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete und Campingplatzgebiete	55	45

In Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 [6] heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte:

"In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen einer Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden."

5 Luftschallmessungen

5.1 Ort und Zeit der Luftschallmessungen

Zur Ermittlung der von den gewerblichen Nutzungen ausgehenden Emissionen erfolgte am 20.02.2006 eine Ortsbesichtigung der gewerblichen Betriebe. Im Rahmen dieser Ortsbesichtigung wurden im Kfz-Betrieb der „4-Rad Kfz“ eine Luftschallmessung im Nahbereich der schalltechnisch relevanten Abgasabsauganlage im Dachbereich der Montagehalle durchgeführt.

5.2 Verwendete Messgeräte

Die Luftschallmessungen wurden mit einem geeichten Schallpegelmessgerät der Genauigkeitsklasse I gemäß DIN/EN 60651 – Klasse 1 – durchgeführt.

Bei der akustischen Kalibrierung wird zur Überprüfung ein Kalibrierton mit einem nominalen Schalldruckpegel von 114,0 dB bei einer Frequenz von 1000 Hz verwendet. Diese Kalibrierung wurde vor und nach der Messung durchgeführt.

Eine Liste der während der Luftschallmessung und zur Laboranalyse eingesetzten Messgeräte ist in der Anlage 2 wiedergegeben.

5.3 Ergebnisse der Luftschallmessungen

Während der Luftschallmessungen wurden die gemäß Nummer A.3.3.1 des Anhangs der TA Lärm für die Beurteilung der Geräuschmissionen zugrunde zulegenden Messwertarten L_{Aeq} , L_{AFmax} , L_{AFTeq} und L_{AF95} messtechnisch erfasst.

Die Ergebnisse der Luftschallmessungen sind mit Beschreibung des Messortes und der Geräuschquelle in der nachfolgenden Tabelle 5.1 aufgeführt.

Tabelle 5.1: Ergebnisse der Luftschallmessungen

Messort	Geräuschquelle / Messposition	Mess- abstand [m]	Messwertarten gemäß Nr. A.3.3.1 der TA Lärm			
			L_{Aeq}	L_{AFmax}	L_{AFTeq}	L_{AF95}
[dB(A)]						
Dach Montagehalle	Luftauslass	1	78,3	79,6	79,3	77,6

Unter Zugrundelegung der Messdaten wird die Schalleistung des Luftauslasses für die weiteren Berechnungen mit $L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Bei einer Betriebsdauer von max. 2 Stunden während der 11-stündigen Arbeitszeit ergibt sich eine Schalleistung von $L_{WA} = 77,6 \text{ dB(A)}$ für eine Teilzeit T_E von 11 Stunden.

6 Schalltechnische Untersuchung zum Gewerbelärm

6.1 Allgemeine Erläuterungen zum Rechengang

Die Gewerbelärberechnungen erfolgen mit dem Programm SoundPlan der Version 6.3. Die Berechnungen erfolgen unter Berücksichtigung der Vorgaben der TA Lärm. Der Beurteilungspegel L_r wird getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum gemäß folgender Formel berechnet:

$$L_r = \frac{1}{T_r} \sum_{E=1}^N T_E \cdot 10^{0,1(L_{TE})}$$

darin bedeuten:

- $T_r = \sum_{E=1}^N$ = Beurteilungszeit
 N = 16 h Tag bzw. 1 h Nacht
 L_r = Beurteilungspegel
 T_E = Teilzeit
 L_{TE} = Mittelungspegel während der Teilzeit T_E

Im Rechengang des Programms SoundPlan wird nun für jede Stunde des Tages ausgehend von den Nutzungsangaben für jede Schallquelle der Mittelungspegel L_{TE} unter Berücksichtigung der stündlichen Schalleistung der Schallquelle sowie aller Zu- und Abschläge gemäß TA Lärm berechnet.

$$L_{TE} = L_{WAE} - C_{met} + K_{TE} + K_{IE} + K_{RE}$$

darin bedeuten:

- L_{TE} = Mittelungspegel während der Teilzeit T_E
 L_{WAE} = Schalleistung der Schallquelle je Stunde
 C_{met} = meteorologische Korrektur
 K_{TE} = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
 K_{IE} = Zuschlag für Impulshaltigkeit
 K_{RE} = Zuschlag für Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit

Die Schalleistung der Ersatzpunkt-, Linien- und -Flächenschallquellen je Stunde wird in Abhängigkeit der Nutzungsangaben je Schallquelle gesondert ermittelt. Hierbei wird die Anzahl der Einzelereignisse sowie die Einwirkdauer der Einzelereignisse berücksichtigt.

Im Rechengang des Programms SoundPlan wird nun die Schalleistung der Schallquelle einer Teilzeit zugeordnet. Ist eine Schallquelle zu einem gewissen Zeitpunkt des Tages nicht aktiv, wird die Schalleistung dieser Quelle für die Teilzeit auf Null gesetzt. Im Datenanhang sind die stündlichen Schalleistungen der einzelnen Schallquellen detailliert wiedergegeben.

6.2 Ermittlung der Emissionsgrößen

Für den Aldi-Lebensmitteldiscounter und den „4-Rad Kfz“-Betrieb (Abstimmung Inhaber) wurde das Nutzungskonzept im Rahmen einer Vorbesprechung bzw. der Ortsbesichtigung ermittelt. Für den GEKA-Getränkhandel wurden die Nutzungen aufgrund von Literaturangaben angesetzt. Die von der Tiefgarage ausgehenden Immissionen wurden auf Grundlage der Parkplatzlärmstudie [14] ermittelt.

In der nachfolgenden Tabelle 6.1 ist das den Berechnungen zu Grunde liegende Nutzungskonzept in tabellarischer Form wiedergegeben. Die Genehmigungsunterlagen zum Betrieb 4-Rad Kfz beziehen sich auf Betriebszeiten zwischen 08.00 und 18.00 Uhr. Die mitgeteilten Anlieferungen zum Nachtzeitraum liegen damit nicht im Rahmen der genehmigten Nutzung, werden aber vorsorglich mit betrachtet.

Tabelle 6.1: Zu Grunde gelegte Nutzungen

Nutzung	tägliche Anlieferung	Pkw-Aufkommen	Sonstiges
Aldi	3 Lkw-Anlieferungen mit je 20 Paletten tags, davon 1 Anlieferung innerhalb der Ruhezeit 06.00-07.00 Uhr	996 Pkw tags (1.992 Fahrvorgänge) gemäß Parkplatzlärmstudie [14]	Papierpresse 1 Betriebsstunde tags
GEKA Getränkehandel	1 Lkw-Anlieferung mit je 20 Paletten außerhalb der Ruhezeiten tags	306 Pkw tags (612 Fahrvorgänge)	Palettenhubwagen Warenlieferzone tags (25m Fahrweg je Vorgang)
4-Rad Kfz	2 Lkw-Anlieferungen tags und max. 2 Lkw-Anlieferungen nachts	25 Pkw tags (50 Fahrvorgänge)	Abgasabsaugung aus der Montagehalle 2Std tags
Tiefgarage Plangebiet		100 Stellplätze mit ca. 328 Fahrvorgängen pro Tag	

Weitere gewerbliche Nutzungen im Umfeld des Plangebietes bestehen nicht beziehungsweise sind aus schalltechnischer Sicht von untergeordneter Bedeutung.

Nachtnutzungen durch Anlieferungen finden nur im Bereich des 4-Rad-Kfz Betriebes statt. Hierbei handelt es sich um die Anlieferung von Ersatzteilen.

Für die aus der Anzahl der täglich stattfindenden Parkvorgänge auf den Parkplätzen der Gewerbebetriebe wurden die resultierenden Emissionspegel nach den Vorgaben der Bayerischen Parkplatzlärmstudie [14] ermittelt. Die Beurteilungsschalleistung der Parkplätze errechnet sich gemäß folgender Gleichung:

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + 10 \log (N/n)$$

Darin sind:

- L_{WA} = Schalleistungspegel der Parkplätze
- L_{W0} = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde auf einem P+R-Parkplatz
- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart
- K_I = Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren
- K_D = $10 \cdot \log (1+n/44)$ = Schallanteil der fahrenden Pkw (Parksuchverkehr)
- N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde bezogen auf die Nutzungszeit)
- n = Bezugsgröße die den untersuchten Parkplatz charakterisiert (Verkaufsfläche [m²] / Anzahl der Stellplätze)

Tabelle 6.2: Berechnungsparameter und Schalleistung der Parkplätze

Parkplatz	K_{PA}	K_{Pi}	N	n	L_{WA}
Aldi	5	4	0,17	977 m ²	100,7
GEKA	5	4	0,17	300 m ²	91,3
4-Rad Kfz	0	4	0,46	10 Stpl.	74,5
Tiefgarage	0	4	0,13	100 Stpl.	83,3

Auf Grundlage der Schalleistungspegel der Parkflächen werden die Innenpegel für die Tiefgarage gemäß folgender Formel berechnet:

$$L_I = L_w + 14 + 10 \lg (0,16/A)$$

Darin sind:

- L_I = Innenschallpegel in dB(A)
- L_w = Schalleistungspegel in dB(A)
- A = äquivalente Absorptionsfläche in m²

Unter Zugrundelegung dieser Formel ergibt sich ein Innenpegel von 64,4 dB(A) für die Tiefgarage tags. Für die lauteste Nachtstunde wird im vorliegenden Fall der gleiche Innenpegel angesetzt. Ausgehend von den berechneten Innenpegeln wird die Schallabstrahlung der Ausfahrt gemäß folgender Formel berechnet:

$$L_w = L_i - 6 - R'_w + 10 \cdot \log(F)$$

Darin sind:

- L_w = Schalleistungspegel in dB(A)
- L_i = Innenschallpegel in dB(A)
- R'_w = Bewertetes Schalldämmmaß, hier Öffnung: 0 dB(A)
- F = Flächengröße der Öffnung, hier 27 m²

Hieraus ergibt sich eine Gesamtschalleistung für die Öffnungsfläche der Tiefgarage von $L_{WA} = 72,7$ dB(A) für eine Teilzeit T_E von 24 Stunden (tags / nachts).

Für die Ermittlung der Schallemissionen der Lkw-Anlieferungen wurde auf eine Veröffentlichung des Hessischen Landesamtes für Umwelt [16] sowie interne schalltechnische Untersuchungen zurückgegriffen. Daraus ergeben sich die in folgender Tabelle 6.3 dargestellten Emissionskenngrößen:

Tabelle 6.3: Emissionskenngrößen Lkw-Anlieferungen tags bei 1 Vorgang je Stunde

Vorgang	$L_{WA,1h}$	$L_{WA,1h/m}$
Rangieren / beschleunigtes Anfahren je Meter Weg	-	68,0
Abstellvorgang je Lkw	83,3	-
Fahrweg Lkw	-	63,0
Entladen einer Palette Innenrampe mit Torranddichtung	78,0	-
Entladen einer Palette / Außenrampe	85,0	-
Fahrweg Hubwagen auf Pflaster	-	63,0
Anlieferung mit 1,4 m/s	-	63,0

Die Fahrwege zu den Parkplätzen sowie die Lkw Fahrwege und die Abstell- und Ladegeräusche wurden gesondert gemäß der folgenden Formel berechnet:

$$L_{WA} = L_w + 10 \lg (N) + 10 \lg (1/ T_0)$$

Darin sind:

- L_{WA} = Schalleistungspegel der Ersatzschallquelle im Rechenmodell
- L_w = Schalleistungspegel für eine Ereignis je Stunde
- N = Anzahl der Ereignisse im Bezugszeitraum T_0
- T_0 = Bezugszeitraum

Die sich ergebenden Schalleistungspegel der Ersatzschallquellen des digitalen Berechnungsmodells sind in der nachfolgenden Tabelle 6.4 zusammengefasst:

Tabelle 6.4: Angesezte Schallleistungspegel des digitalen Berechnungsmodells

Ereignis	Schalleistung je Ereignis $L_{WA/1h}$	Anzahl der Vorgänge / Ereignisse innerhalb des Bezugszeitraumes T_o	Bezugszeitraum T_o	Schalleistung der Ersatzschallquelle $L_{WA/1h}$	Anzahl der Teilzeit T_E [h] (Tagesgang im Datenanhang)
Aldi rangieren Lkw	68,0 dB(A)/m	1	1	68,0 dB(A)/m	3
Aldi beschleunigtes anfahren Lkw	68,0 dB(A)/m	1	1	68,0 dB(A)/m	3
Aldi Fahrweg Lkw	63,0 dB(A)/m	2	1	66,0 dB(A)/m	3
Aldi Fahrweg Kunden-Pkw Fahrten	48,0 dB(A)/m	1992	12	70,2 dB(A)/m	12
Aldi abstellen Lkw	83,3 dB(A)	1	1	83,3 dB(A)	3
Aldi entladen Lkw (20 Paletten)	78,0 dB(A)	20	1	91,0 dB(A)	3
GEKA rangieren Lkw	68,0 dB(A)/m	1	12	57,2 dB(A)/m	12
GEKA beschleunigtes anfahren Lkw	68,0 dB(A)/m	1	12	57,2 dB(A)/m	12
GEKA Fahrweg Lkw	63,0 dB(A)/m	2	12	55,2 dB(A)/m	12
GEKA Fahrweg Kunden-Pkw	48,0 dB(A)/m	612	12	65,1 dB(A)/m	12
GEKA abstellen Lkw	83,3 dB(A)	1	12	72,5 dB(A)	12
GEKA entladen Lkw (20 Paletten)	85,0 dB(A)	20	12	87,2 dB(A)	12
4-Rad Kfz rangieren Lkw	68,0 dB(A)/m	1	1	68,0 dB(A)/m	4
4-Rad Kfz Fahrweg Lkw	63,0 dB(A)/m	1	1	63,0 dB(A)/m	4
4-Rad Kfz abstellen Lkw	83,3 dB(A)	1	1	83,3 dB(A)	4
Zufahrt und Ausfahrt Tiefgarage je	48,0 dB(A)/m	163	24	56,3 dB(A)/m	24

6.3 Durchführung der Immissionsberechnung Gewerbelärm

Die Immissionen an den maßgebenden bestehenden und geplanten Wohnnutzungen im Einwirkungsbereich der Gewerbebetriebe werden mittels eines digitalen Berechnungsmodells ermittelt. In Kapitel 6.2 sowie im Datenanhang des Berichtes sind die Emissionsansätze der Ersatzschallquellen detailliert wiedergegeben. Der Tagesgang bzw. die Teilzeiten T_E der Emissionen für die verschiedenen Geräuschquellen, die Differenzierung in Tages- und Nachtzeitraum sowie die Beaufschlagung für Nutzungen in den Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) werden im Rechengang des Simulationsprogramms berücksichtigt.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird die Grundstücksmauer zwischen den Gewerbequellen der Einkaufsmärkte und der nächstgelegenen geplanten Wohnnutzungen mit einer Höhe von 3 m als Lärmschutzmaßnahme bei der Berechnung berücksichtigt. Die Lärmschutzwand ist im Lageplan der Anlage 3 dargestellt.

Die Berechnung der Immissionen erfolgt an den dargestellten Baugrenzen der aktuellen Planung (siehe Anlage 1).

6.4 Ergebnisse und Beurteilung der Immissionsberechnung Gewerbelärm

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für Gewerbelärm sind flächenhaft als Isophondarstellung für das 2. OG in Anlage 3 sowie für die in Anlage 3 gekennzeichneten Immissionsorte tabellarisch in Anlage 4 dargestellt.

Wie die Berechnungsergebnisse der Anlage 4 zeigen, ergibt sich ein maximaler Beurteilungspegel von 57,6 dB(A) am Immissionsort 13 im 2. Obergeschoss tags. Der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) wird auch unter Berücksichtigung der 3 m hohen Lärmschutzwand an mehreren Giebelfassaden im Nahebereich der Einkaufsmärkte überschritten. Für die im Lageplan der Anlage 3 gekennzeichneten Bereiche ist daher ein Ausschluss von Fenstern zu schützenswerten Nutzungen in den Giebelfassaden vorzusehen. Ein solcher Ausschluss wird für alle zur nördlichen Gewerbefläche weisenden Giebelfassaden zumindest im 1. OG und 2. OG empfohlen.

Zum Zeitraum der Nacht ergibt sich ein maximaler Beurteilungspegel von 43,1 dB(A) am Immissionsort 1 im Einwirkungsbereich der 4-Rad-Kfz-Werkstatt aufgrund der nächtlichen Anlieferungen. Tags wird der Richtwert eingehalten. Diese Anlieferungen sind gemäß Betriebsgenehmigung nicht zulässig. An der geplanten Bebauung lassen sich die Anforderungen der TA Lärm trotzdem auch nachts einhalten, wenn für den im Lageplan der Anlage 3 gekennzeichneten Bereich an dem nächstgelegenen Gebäude ein Ausschluss von Fenstern zu schützenswerten Nutzungen in der Giebelfassade erfolgt.

Innerhalb des Bebauungsplangebietes befindet sich bereits heute bestehende Wohnnutzung im Bereich der Straße Kamper Weg. Hier wird der Immissionsrichtwert für das allgemeine Wohngebiet von 40 dB(A) zum Zeitraum der Nacht durch im Nahbereich der Gebäude stattfindende nächtliche Anlieferungen mit 50,2 dB(A) um bis zu ca. 10 dB(A) überschritten. Dies betrifft aber nur die heutige Nutzungssituation. An den geplanten Gebäuden werden die Anforderungen der TA Lärm eingehalten.

6.5 Maximalpegel

Gemäß den Vorgaben der TA Lärm [3] dürfen die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen um nicht mehr als 30 dB(A) zum Tageszeitraum und 20 dB(A) zum Nachtzeitraum überschritten werden.

Das heißt der zulässige Maximalpegel tags beträgt $L_{\text{max, zul.}} = 55+30=85$ dB(A) und $L_{\text{max, zul.}} = 40+20=60$ dB(A) nachts in allgemeinen Wohngebieten (WA).

Als maximale Schallereignisse werden kurzzeitige Pegel von $L_{\text{WAmax}} = 100$ dB(A) beim Schlagen einer Autotüre bzw. $L_{\text{WAmax}} = 115$ dB(A) beim Entlüften einer Betriebsbremse eines Lkw angesetzt. Für Türenschnellen und kurzzeitige Impulse durch die nächtliche Anlieferung am Kfz-Betrieb mit Lieferwagen etc. wird ein kurzzeitiger Spitzenpegel von $L_{\text{WAmax}} = 110$ dB(A) angesetzt.

Unter alleiniger Berücksichtigung der Abstandminderung ergeben sich die in folgender Tabelle 6.5 dargestellten Mindestabstände.

Tabelle 6.5: Mindestabstände zur Einhaltung der zulässigen kurzzeitigen Spitzenpegel ohne Abschirmung

Gebietsausweisung	einzuhaltende Mindestabstände ohne Abschirmung		
	Türenschnellen Pkw	Lkw Ladezone ($L_{\text{WAmax}} = 115$ dB(A))	Lkw Ladezone ($L_{\text{WAmax}} = 110$ dB(A))
allg. Wohngebiet (WA) tags	2,5 m	13 m	7 m
allg. Wohngebiet (WA) nachts	40,0 m	225 m	126 m

In der vorliegenden Situation sind zusätzlich die abschirmenden Wirkungen der Lärmschutzmaßnahmen bzw. von Gebäuden vorhanden. Unter Berücksichtigung dieser Abschirmungen werden die kurzzeitig zulässigen Geräusche an den nächstgelegenen geplanten Nutzungen tags und nachts eingehalten.

6.6 Tieffrequente Geräusche und Tonhaltigkeit

Gemäß Ziffer 7.3 der TA Lärm [3] ist bei Geräuschen mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz (tieffrequente Geräusche) zu beurteilen, ob hiervon schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen.

Die gemessene bzw. berechnete (aus Literaturangaben der berücksichtigten Nutzungen) Pegeldifferenz $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ als ein Prüfkriterium zur Beurteilung tieffrequenter Geräusche gemäß der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 liegt außerhalb der Gebäude unterhalb von 20 dB(A). Eine gesonderte Beurteilung gemäß DIN 45680 ist nicht erforderlich.

Bei Hervortreten eines oder mehrerer Einzeltöne aus dem übrigen Frequenzspektrum schreibt die TA Lärm einen Zuschlag K_T für die Tonhaltigkeit des Geräusches vor.

Dieser Zuschlag kann pauschal 3 bzw. 6 dB(A) betragen oder aus Messungen nach DIN 45681 bestimmt werden. Für informationshaltige Geräusche ist ebenfalls ein pauschaler Zuschlag von $K_T = 3$ bzw. 6 dB(A), je nach Auffälligkeit, vorgesehen.

Während der Luftschallmessung sowie bei der Berechnung konnten keine den zu beurteilenden gewerblichen Nutzungen zuzuordnenden tonhaltigen Komponenten festgestellt werden. Relevante tieffrequente Geräusche an den Immissionsorten treten ebenfalls nicht auf.

6.7 Statistische Prognosesicherheit

Die TA Lärm sieht unter Punkt A.2.6 Angaben zur Qualität der Aussage vor. Die Qualität der Aussage ist dabei abhängig von folgenden Faktoren:

- Die Unsicherheit der Emission (Eingangsdaten zur Prognose)
- Die Unsicherheit der Transmission (Berechnungsmodell der Prognose)
- Die Unsicherheit der Immission (bei Messung von Geräuschimmissionen)

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW [13] aus den folgenden Teilunsicherheiten bestimmen:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_{\text{prog}}^2} \quad \text{mit} \quad \sigma_t = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$$

Darin sind:

σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung als Maß für die Qualität der Aussage

- σ_P = Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Maschinen/Geräten
- σ_R = Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionen
- σ_t = Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten (Emissionen)
- σ_{progn} = Standardabweichung der Unsicherheit des Berechnungsmodells

Die o.g. Formel zur Fehlerfortpflanzung gilt nur unter der Annahme einer Normalverteilung der auftretenden Immissionspegel, d.h. Gauß'sche Normalverteilung. Die Glockenkurve wird dabei vom Beurteilungspegel L_r (Lage und Höhe des Maximums) und der Standardabweichung der Verteilungsfunktion σ_{ges} (Breite der Glocke) bestimmt.

Gemäß [13] nimmt die Gesamtstandardabweichung σ_t häufig Werte zwischen 1,3 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und 3,5 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2) an. Sie beschreibt die Ungenauigkeiten der Schalleistung der Maschine. Darüber hinaus ergeben sich weitere Einflüsse, wie z.B. Betriebszeiten, Frequentierungen etc. die in der Regel zusammen mit den Schalleistungen zu Beurteilungsschalleistungspegeln verrechnet werden, die dann als Eingangsdaten für das Prognosemodell nach DIN ISO 9613-2 dienen.

Aufgrund der auf der sicheren Seite liegenden Emissionsansätze, z.B. durch die angesetzten Frequentierungen und Betriebszeiten und den Zuschlägen (Zuschlag der Impulshaltigkeit am Emissionsort anstatt am Immissionsort) ist davon auszugehen, dass die in der Berechnung angesetzten Emissionspegel nicht mit einer Standardabweichung von 3,5 dB nach oben abweichen.

Für die vorliegende Untersuchung, wird daher eine Standardabweichung (nach oben) von maximal 1,3 dB angenommen.

Bezüglich der Schallausbreitungsberechnung gibt die DIN ISO 9613-2 in Ihrer Tabelle 5 geschätzte Abweichungen für unter nahezu freier Schallausbreitung berechnete Immissionspegel an. Dies ist allerdings kein Maß für die Standardabweichung σ_{Progn} im Sinne von o.g. Formel, sondern gibt einen Schätzwert der tatsächlichen Schwankungen der Immissionspegel an. Daraus ergeben sich die dazugehörigen Standardabweichungen gemäß nachfolgender Tabelle:

Tabelle 6.6: Standardabweichung σ_{Progn} des Prognosemodells

mittlere Höhe	Abstand	
	0 – 100 m	100 – 1000 m
0 – 5 m	$\sigma_{\text{Progn}} = 1,5 \text{ dB}$	$\sigma_{\text{Progn}} = 1,5 \text{ dB}$
5 – 30 m	$\sigma_{\text{Progn}} = 0,5 \text{ dB}$	$\sigma_{\text{Progn}} = 1,5 \text{ dB}$

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung nach oben von:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{1,3^2 + 1,5^2} = 2,0 \text{ dB}$$

Die Sicherheit der Beurteilungspegel lässt sich mit Hilfe der Gesamtstandardabweichung für verschiedene Quantile ermitteln. Angegeben wird typischerweise die obere Vertrauensgrenze, unterhalb derer sich mit der jeweiligen Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissionspegel befinden werden.

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% liegen alle Immissionspegel unterhalb:

$$L_O(90) = L_m + 1,28 \cdot \sigma_{ges} = L_m + 2,6 \text{ dB(A)}$$

darin sind:

- L_0 = Obere Vertrauensgrenze
- L_m = Prognostizierter Immissionspegel (= Beurteilungspegel L_r)
- σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung der Prognose

7 Emissionsberechnung Straßenverkehrslärm

7.1 Allgemeines

Die Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes erfolgt rechnerisch unter Zugrundelegung der Verkehrsbelastung der Straßenverkehrswege der zu betrachtenden Emittenten mit einem weiteren digitalen Berechnungsmodell.

Ausgehend von der Fahrzeugdichte sowie der Geschwindigkeit und weiteren Parametern wird als Ausgangspunkt für die weiteren Berechnungen die so genannte

Emission

für den Straßenverkehr gemäß der RLS-90 [8] berechnet.

Der Emissionsschallpegel ist eine Eingangsgröße für die weiteren Berechnungen. Der Emissionsschallpegel eines Verkehrsweges bezieht sich auf einen Abstand von 25 m vom jeweiligen Fahrstreifen.

Ausgehend von den so berechneten Emissionsschallpegeln wird dann die

Immission

in Form des so genannten Beurteilungspegels an Immissionsorten berechnet.

Für die Verkehrslärberechnung innerhalb des Plangebietes sind die Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 zu vergleichen.

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

7.2 Emissionen Straßenverkehr

Die Emissionsschallpegel des Straßenverkehrs wurden gemäß den Vorgaben der RLS-90 berechnet. Grundlagen der Berechnungen sind die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Verkehrsbelastungszahlen. Die gefahrene Höchstgeschwindigkeit wird hier innerhalb geschlossener Ortschaften allgemein mit 50 km/h angesetzt.

Die Berechnungen der Emissionsschallpegel für den Straßenverkehr sind in der Anlage 5 wiedergegeben.

8 Verkehrslärberechnung gemäß DIN 18005 für das Plangebiet

8.1 Vorgehensweise

Für eine Voraussage der zu erwartenden Schallimmissionen hervorgerufen durch den Straßenverkehr im Bereich des Plangebietes sind die in Anlage 5 aufgeführten Verkehrsmengen zu Grunde gelegt.

Für die in Anlage 1 dargestellte Planung werden die Schallimmissionen an 48 Immissionsorten an den Fassaden der geplanten Bebauung für jeweils drei Geschosse für den Tages- und Nachtzeitraum berechnet. Die dargestellten bestehenden Gebäude werden bei der Berechnung mit ihrer abschirmenden und reflektierenden Wirkung berücksichtigt. Ebenfalls werden die Lärmschutzwände parallel zur Straße In den Kötten mit einer Höhe von $h = 2,5$ m bei der Berechnung berücksichtigt.

Die geplanten Gebäude innerhalb des Plangebiets werden jedoch nicht mit ihrer abschirmenden Wirkung berücksichtigt. Dadurch ergeben sich innerhalb des Plangebiets höhere Immissionen, so dass die Ergebnisse losgelöst von der späteren Baureihenfolge als Ansatz auf der sicheren Seite Gültigkeit haben.

Zur Einschätzung und Darstellung der Situation nach Fertigstellung aller Gebäude im Plangebiet wurde in einem zusätzlichen Berechnungsschritt die abschirmende Wirkung der geplanten Gebäude aufgrund eines vorliegenden Bebauungskonzeptes berücksichtigt.

8.2 Ergebnisse der Verkehrslärberechnung

Die Berechnung der Verkehrslärmimmissionen erfolgte für 48 Einzelpunkte an den Baugrenzen innerhalb des Plangebietes sowie in Form einer Isophonenberechnung für die Freiflächen mit einer Höhe von 2 m über Gelände für den Tageszeitraum.

Die Bebauung an der Vennhauser Allee wird als GE ausgewiesen, wird aber hier mit schalltechnischen Orientierungswerten entsprechend MI berücksichtigt.

Die Ergebnistabelle der Einzelpunktberechnung ist in Anlage 6 detailliert wiedergegeben. Die Ergebnisse der flächenhaften Isophonenberechnung für den Tageszeitraum ohne Abschirmung der neuen Gebäude sind in Anlage 7 dargestellt.

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, ergeben sich die höchsten Beurteilungspegel an den zur Vennhauser Allee und der Straße In den Kötten nächstgelegenen Fassaden. Hier

ergibt sich ein maximaler Beurteilungspegel von 70 dB(A) zum Zeitraum des Tages und 61 dB(A) zum Zeitraum der Nacht am Immissionsort 3.

Die schalltechnischen Orientierungswerte von 55 dB(A) zum Zeitraum des Tages werden ohne Berücksichtigung der geplanten Bebauung nur im nördlichen inneren Bereich des Plangebietes eingehalten.

Wie die Isophonenberechnung für die Freiflächen der Anlage 8 zeigen, ergeben sich durch die abschirmende Wirkung der geplanten Gebäude deutliche Minderungen der Schallimmissionen für die Freiflächen nach Umsetzung der gesamten Planung. Der schalltechnische Orientierungswert für den Tageszeitraum wird hier bereits jeweils für die zweite Bebauungszeile weitgehend eingehalten.

Da zum gegenwärtigen Zeitpunkt die Reihenfolge der Bebauung sowie die endgültige Gebäudestellung nicht festgelegt ist, werden die Festsetzungen von passiven Schallschutzmaßnahmen und die Berechnungen der Einzelpunktmissionen ohne Berücksichtigung dieser Gebäudestellung vorgenommen. Diese Berechnungsergebnisse stellen somit eine Maximalsituation dar.

9 Lärmschutzmaßnahmen

9.1 Allgemeines

Zum Schutz gegen Lärm sind grundsätzlich eine Vielzahl von Maßnahmen möglich. Diese können sich sowohl auf die eigentliche Schallquelle, auf den Übertragungsweg zwischen Schallquelle und Empfänger, als auch auf den Bereich des eigentlichen Empfängers beziehen.

Bei Lärmschutzmaßnahmen wird zwischen aktiven und passiven Maßnahmen unterschieden, wobei sich aktive Maßnahmen auf die eigentliche Schallquelle bzw. den Schallausbreitungsweg beziehen und passive Maßnahmen auf den Bereich des Empfängers beschränkt sind.

9.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Für die Wohnnutzung im Bereich des Plangebiets sind bereits zwei jeweils 2,50 m hohe Lärmschutzwände im Bereich der angrenzenden Straßen berücksichtigt.

Die Lage der Lärmschutzwand ist im Lageplan der Anlage 1 dargestellt.

9.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen

Zum Schutz der Empfängerseite vor erhöhten Schallimmissionen sind verschiedene passive Schallschutzmaßnahmen möglich. Diese sind z.B.:

- Akustisch günstige Orientierung der Gebäude (Schlafräume an lärmarmen Seite, etc.)
- Einbau schalldämmender Fenster
- Erhöhung der Schalldämmung der Fassade
- Akustisch günstige Ausbildung bzw. Anordnung der Freibereiche (Terrassen, Balkone)
- Erhöhung der Schallabsorption in lärmempfindlichen Räumen
- Ausschluss von schützenswerten Nutzungen hinter lauten Fassaden

Für die Gebäude mit hohen Überschreitungen insbesondere entlang der Vennhauser Allee, sollte das architektonische Konzept die Schallsituation dezidiert berücksichtigen. Aufenthaltsräume sollten z.B. eine Lüftungsmöglichkeit zur Straßen abgewandten Fassade erhalten.

- Erläuterungen zu Außenlärmpegeln und Lärmpegelbereichen

Zur Festsetzung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 sind die so genannten "maßgeblichen Außenlärmpegel", bezogen auf den Zeitraum des Tages (6 Uhr bis 22 Uhr), heranzuziehen. Hierbei unterscheiden sich die maßgeblichen Außenlärmpegel bei Verkehrslärm von den berechneten Beurteilungspegeln zum Zeitraum des Tages durch einen Zuschlag von 3 dB(A).

Die maßgeblichen Außenlärmpegel werden nach DIN 4109 Lärmpegelbereichen mit einer Bereichsbreite von 5 dB zugeordnet. In Abhängigkeit von diesen Lärmpegelbereichen ergeben sich dann im späteren bauaufsichtlichen Verfahren die individuellen Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile.

- Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

In der Tabelle 8 der DIN 4109 ist eine Staffelung der schalltechnischen Anforderung an die Dämmung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Abhängigkeit vom Außenpegel bzw. dem Lärmpegelbereich wiedergegeben.

Hinweis: Diese Zuordnung gilt für ein Verhältnis von Gesamtfläche des Außenbauteiles (Fassade) zur Grundfläche des Aufenthaltsraumes von 0,8. Bei anderen baulichen Gegebenheiten ergeben sich etwas abweichende Verhältnisse.

Diese Tabellen 8 und 9 der DIN 4109 sind in Anlage 9 dargestellt. In der Spalte 4 der Tabelle 8 sind als Raumarten "Aufenthaltsräume in Wohnungen" angegeben.

In Anlage 6 sind die nach DIN 4109 ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel und die zugehörigen Lärmpegelbereiche aufgeführt. Zusätzlich sind die Fassaden mit Anforderungen größer LPB III in Anlage 7 farbig gekennzeichnet

- Anforderungen an das Bauvorhaben

Entsprechend den berechneten maßgeblichen Außenlärmpegeln und den hieraus resultierenden Lärmpegelbereichen ergeben sich Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile der Gebäude entsprechend den Lärmpegelbereichen I bis V.

Aufgrund der Immissionen an den geplanten Fassaden des Bauvorhabens liegen Anforderungen von maximal Lärmpegelbereich V vor.

Dabei ist zu beachten, dass die Anforderung bis einschließlich des Lärmpegelbereiches III für Wohnnutzung keine "echten" Anforderungen an die Fassadendämmung darstellen, da diese Anforderung bereits von den heute aus Wärmeschutzgründen erforderlichen Isolier-

glasfenstern bei ansonsten üblicher Massivbauweise normalerweise bei entsprechendem Flächenverhältnis von Außenwand zu Fenster erfüllt wird.

Daher wird empfohlen Anforderungen gemäß Lärmpegelbereich III als Mindestanforderung und ergänzend die Anforderungen gemäß Anlage 6 bzw. Anlage 7 im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens festzusetzen.

- Anforderungen an Wände / Fenster

In den Spalten 3 bis 5 der o.g. Tabelle 8 der DIN 4109 (Anlage 9) wird die resultierende Schalldämmung des Gesamtaußenbauteiles (Wand einschließlich Fenster etc.) eingeführt. Abhängig von den Flächenverhältnissen Wand / Fenster und der tatsächlichen Schalldämmung der Außenwand sowie der Größe und der Nutzung des Raumes kann dann im späteren bauaufsichtlichen Verfahren das erforderliche Schalldämmmaß des Fensters berechnet werden. Durch dieses Verfahren kann eine Überdimensionierung der Fenster etc. vermieden werden, indem den individuellen Gegebenheiten der Gebäudekonstruktion Rechnung getragen wird.

Geht man von üblichen Flächenverhältnissen von maximal 40 % Fenster zu 60 % Wandfläche aus, so können die Schallschutzklassen der Fenster (für normale Wohnräume) abgeschätzt werden. Hiernach ergeben sich für Wohnräume die in der nachfolgenden Tabelle 9.1 aufgeführten Schalldämmwerte jeweils für die Wand und für das Fenster:

Tabelle 9.1: Abgeschätzte Schalldämmwerte der Außenbauteile nach DIN 4109 mit max. 40 % Fensterfläche (gültig für Verhältnis 0,8 – siehe oben)

Lärmpegelbereich	erf. $R'_{w, res}$	$R'_{w, Wand}$	$R'_{w, Fenster}$	Schallschutzklasse der Fenster
III	35 dB	40 dB	30 dB	2
IV	40 dB	45 dB	35 dB	3
V	45 dB	50 dB	40 dB	4

Auf Grund der Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte nachts wird empfohlen, in Schlafräumen und Übernachtungsräumen mindestens schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, um eine ausreichende Belüftung der Schlafräume auch bei geschlossenen Fenstern sicherzustellen.

10 Zusammenfassung

Im Rahmen des Bebauungsplanes an der Vennhauser Allee in Düsseldorf ist die Errichtung neuer Wohnbebauung und die planungsrechtliche Absicherung der bestehenden Wohnbebauung sowie der Bestandsschutz der vorhandenen Einzelhandels- und Gewerbebetriebe vorgesehen. Für die Aufstellung des Bebauungsplanes war eine schalltechnische Untersuchung für die Gewerbelärm- und Verkehrslärmimmissionen im Einwirkungsbereich des Plangebietes durchzuführen.

Die Schallimmissionen der im Plangebiet befindlichen Gewerbebetriebe wurden auf Grundlage der TA Lärm ermittelt und beurteilt. Zusätzlich wurde die geplante Tiefgarage im Bereich des Plangebietes als Immissionsquelle berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung einer 3 m hohen Lärmschutzwand zum nördlichen Aldi-Gelände und eines Mindestabstands der geplanten Gebäude auf Grundlage des vorliegenden B-Planentwurfs ergibt sich an vier Immissionsorten eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm. Für diese im Lageplan gekennzeichneten Bereiche sind an den Fassaden zu den nördlichen Gewerbefläche Fenster zu schützenswerten Nutzungen auszuschließen. Eine gleiche Festsetzung wird für die nächstgelegene Giebelfassade im 2. OG der geplanten Bebauung zum Kfz-Betrieb (4-Rad Kfz) empfohlen, um trotz Anlieferungen nachts die Anforderungen der TA Lärm einzuhalten. Für die übrigen geplanten Wohngebäude werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm tags und nachts eingehalten.

An der bestehenden Bebauung Kamper Weg innerhalb des B-Plangebietes wird bei nächtlichen Anlieferungen heute der Immissionsrichtwert der TA Lärm nachts überschritten. Solche Anlieferungen sind gemäß der Genehmigungslage nicht zulässig.

Die auf das Grundstück einwirkenden Verkehrslärmimmissionen wurden gemäß der DIN 18005 berechnet und bewertet. Ergebnis der Untersuchung ist, dass die Verkehrsgereusche an den Baugrenzen der geplanten Gebäude die angestrebten schalltechnischen Orientierungswerte in Teilbereichen des Plangebietes, insbesondere im Nahbereich der umgebenden Straßen überschreiten.

Als Schallschutzmaßnahme wurde entlang der Straße In den Kötten eine 2,5 m hohe Lärmschutzwand bei den Berechnungen berücksichtigt. Zusätzlich wurden als passive Lärmschutzmaßnahme entlang der Baugrenzen Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 zur Festsetzung im Bebauungsplan dimensioniert. Hierbei ergeben sich Anforderungen bis maximal Lärmpegelbereich V für die Fassaden zur Vennhauser Allee und zur Straße In den Kötten.

Es wird empfohlen Anforderungen entsprechend Lärmpegelbereich III als Mindestanforderung für das gesamte Plangebiet festzusetzen.

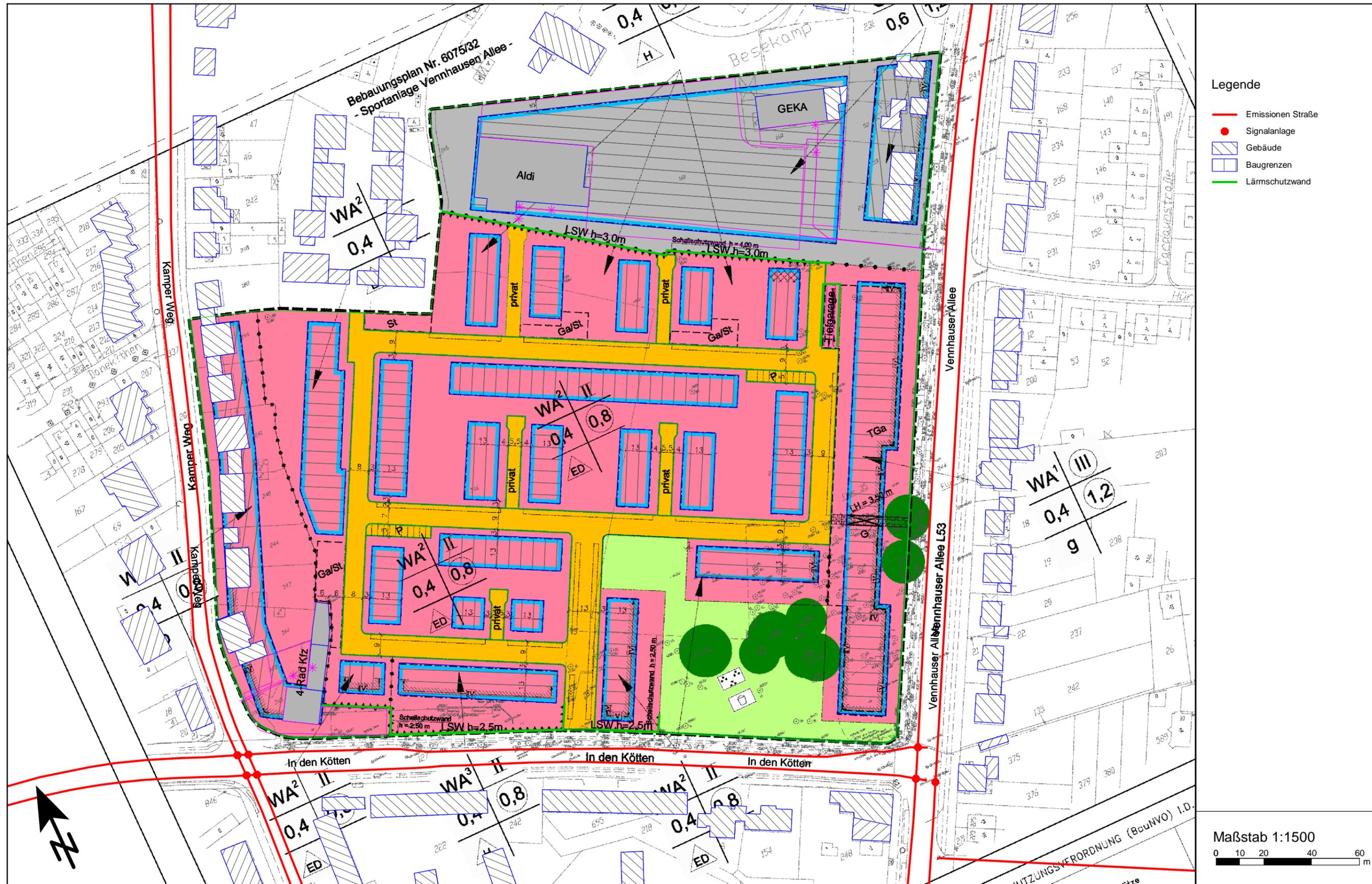
Dieser Bericht besteht aus 28 Seiten, 9 Anlagen und einem Datenanhang.

Peutz Consult GmbH

i.V. Dipl.-Phys. A. Hübel

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lageplan der örtlichen Gegebenheiten
- Anlage 2 Verwendete Messgeräte
- Anlage 3 Isophonenplan der Gewerbelärberechnung für das 2. OG mit Kennzeichnung der Grenzwertisophonen von 55 dB(A) für das allgemeine Wohngebiet (ohne Abschirmung der geplanten Bebauung)
- Anlage 4 Ergebnistabelle der Gewerbelärberechnung
- Anlage 5 Berechnung der Emissionsschallpegel für Straßenverkehr gemäß RLS-90
- Anlage 6 Ergebnistabelle der Verkehrslärberechnung ohne Gebäudeabschirmung
- Anlage 7 Isophonenberechnung für die Freiflächen tags / Kennzeichnung Lärmpegelbereiche
- Anlage 8 Isophonenberechnung für die Freiflächen tags mit Abschirmung der geplanten Bebauung
- Anlage 9 Tabelle 8 und 9 der DIN 4109



Verwendete Messgeräte

Beschreibung	Hersteller	Typ	Baujahr	Gerätenummer	Eich- und Kalibriernachweise, Eigenüberwachung
Schallpegelmesser Klasse 1	Norsonic	116	1993	17021	Eichschein LMBE Nr. 4-1.5.207/04 Gültig bis 31.12.2006
Mikrofonkapsel	BuK	4165		1703903	Eichschein LMBE Nr. 4-1.5.207/04 Gültig bis 31.12.2006
Vorverstärker	Norsonic	1201		18966	Eichschein LMBE Nr. 4-1.5.207/04 Gültig bis 31.12.2006
Akustischer Kalibrator Klasse 1	Norsonic	1251	2002	28324	Kalibrierschein 1393 DKD-K-18901 06-05 vom 11.05.2006
Speichergerät: Tonaufzeichnung	Sony	TCD D-10	1993	20942	EÜ bis 12/06
Frequenzanalysator-Terz	Norsonic	830-1	1985	10736	EU bis 12/06
Rechnergestützte Auswerteeinheit	Peutz Group	Acanal Win	2003	Version 2.2.2	EÜ bis 12/06

Isophonenplan der Gewerbelärmimmissionen für das II.OG mit Kennzeichnung der Grenzwertisophone von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete ohne Abschirmung der geplanten Bebauung



Beurteilungspegel in dB(A)

<= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 < <= 80
80 <

- Legende
- Gebäude
 - Baugrenzen
 - Immissionsrichtwert 55 dB(A)
 - Punktschallquelle
 - Flächenschallquelle
 - Linienschallquelle
 - Immissionsort mit Nr.
 - Lärmschutzwand
 - B-Plangrnze
 - Außschruss von Fenstern Giebfassaden

Maßstab 1:1500
0 10 20 40 60 m

Ergebnistabelle der Gewerbelärberechnung



Immissionsort	Nutzung	Geschos	HR	IRW,T	RW,N	LrT	LrT,diff	LrN	LrN,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
01	WA	EG	NW	55	40	35,7	---	31,4	---
		1. OG		55	40	41,4	---	39,2	---
		2. OG		55	40	45,8	---	43,1	3,1
02	WA	EG	NO	55	40	41,7	---	7,9	---
		1. OG		55	40	48,6	---	---	---
		2. OG		55	40	51,4	---	---	---
03	WA	EG	NW	55	40	39,9	---	19,0	---
		1. OG		55	40	45,5	---	20,4	---
		2. OG		55	40	50,0	---	21,4	---
04	WA	EG	NO	55	40	45,3	---	8,6	---
		1. OG		55	40	53,8	---	---	---
		2. OG		55	40	56,9	1,9	---	---
05	WA	EG	SO	55	40	43,0	---	7,9	---
		1. OG		55	40	50,3	---	8,7	---
		2. OG		55	40	53,1	---	9,5	---
06	WA	EG	NW	55	40	40,7	---	15,3	---
		1. OG		55	40	47,7	---	16,9	---
		2. OG		55	40	50,9	---	17,4	---
07	WA	EG	NO	55	40	45,8	---	---	---
		1. OG		55	40	56,4	1,4	---	---
		2. OG		55	40	57,4	2,4	---	---
08	WA	EG	SO	55	40	43,0	---	11,8	---
		1. OG		55	40	51,3	---	12,9	---
		2. OG		55	40	53,7	---	13,9	---
09	WA	EG	NW	55	40	42,4	---	14,1	---
		1. OG		55	40	49,7	---	15,6	---
		2. OG		55	40	52,7	---	16,1	---
10	WA	EG	NO	55	40	46,2	---	---	---
		1. OG		55	40	55,8	0,8	---	---
		2. OG		55	40	57,5	2,5	---	---
11	WA	EG	SO	55	40	42,5	---	16,4	---
		1. OG		55	40	50,1	---	17,7	---
		2. OG		55	40	52,9	---	18,5	---
12	WA	EG	NW	55	40	43,8	---	12,9	---
		1. OG		55	40	53,5	---	14,5	---
		2. OG		55	40	54,9	---	15,0	---
13	WA	EG	NO	55	40	45,9	---	---	---
		1. OG		55	40	57,2	2,2	4,3	---
		2. OG		55	40	57,6	2,6	5,6	---
14	WA	EG	SO	55	40	43,0	---	25,9	---
		1. OG		55	40	52,7	---	28,0	---
		2. OG		55	40	52,9	---	30,5	---
15	WA	EG	NO	55	40	54,2	---	---	---
		1. OG		55	40	54,7	---	---	---
		2. OG		55	40	54,9	---	---	---
16	GE	EG	SW	65	50	55,0	---	18,6	---

Ergebnistabelle der Gewerbelärberechnung



Immissionsort	Nutzung	Geschos	HR	IRW,T	RW,N	LrT	LrT,diff	LrN	LrN,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
		1. OG		65	50	54,9	---	20,1	---
		2. OG		65	50	54,4	---	21,0	---
17	GE	EG	NW	65	50	54,7	---	18,2	---
		1. OG		65	50	55,5	---	20,5	---
		2. OG		65	50	55,6	---	21,8	---
18	GE	EG	NW	65	50	53,7	---	16,8	---
		1. OG		65	50	54,6	---	19,0	---
		2. OG		65	50	54,8	---	19,4	---
19	WA	EG	S	55	40	39,6	---	46,5	6,5
		1. OG		55	40	43,0	---	50,2	10,2
		2. OG		55	40	43,0	---	50,0	10,0

Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS 90

Straßenbezeichnung:	Vennhauser Allee Nord R				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Gemeindestraße				Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag:	613	Nacht:	66		
LKW-Anteil [%]:	Tag:	5,7	Nacht:	6,7	L_m^{25}	66,8 57,4
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW:	50	LKW:	50	D_v	-4,7 -4,6
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0 0,0
					$L_{m,E}$ [dB(A)]	62,1 52,8

Straßenbezeichnung:	Vennhauser Allee Nord L				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Gemeindestraße				Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag:	549	Nacht:	58		
LKW-Anteil [%]:	Tag:	6,2	Nacht:	7,6	L_m^{25}	66,5 57,1
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW:	50	LKW:	50	D_v	-4,6 -4,4
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0 0,0
					$L_{m,E}$ [dB(A)]	61,8 52,6

Straßenbezeichnung:	In den Kötten R				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Gemeindestraße				Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag:	399	Nacht:	42		
LKW-Anteil [%]:	Tag:	6,2	Nacht:	9,1	L_m^{25}	65,1 56,0
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW:	50	LKW:	50	D_v	-4,6 -4,2
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0 0,0
					$L_{m,E}$ [dB(A)]	60,5 51,7

Straßenbezeichnung:	In den Kötten L				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Gemeindestraße				Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag:	469	Nacht:	53		
LKW-Anteil [%]:	Tag:	5,5	Nacht:	8,1	L_m^{25}	65,6 56,8
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW:	50	LKW:	50	D_v	-4,8 -4,4
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0 0,0
					$L_{m,E}$ [dB(A)]	60,9 52,4

Straßenbezeichnung:	Kamper Weg				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Gemeindestraße				Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag:	155	Nacht:	27		
LKW-Anteil [%]:	Tag:	6,0	Nacht:	3,0	L_m^{25}	60,9 52,6
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW:	50	LKW:	50	D_v	-4,7 -5,3
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0 0,0
					$L_{m,E}$ [dB(A)]	56,3 47,2

Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS 90

Straßenbezeichnung:	Vennhauser Allee Süd R				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Gemeindestraße				Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag:	422	Nacht:	49		
LKW-Anteil [%]:	Tag:	7,3	Nacht:	10,1	L_m^{25}	65,6 56,8
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW:	50	LKW:	50	D_v	-4,5 -4,1
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0 0,0
					$L_{m,E}$ [dB(A)]	61,1 52,7

Straßenbezeichnung:	Vennhauser Allee Süd L				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Gemeindestraße				Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag:	424	Nacht:	46		
LKW-Anteil [%]:	Tag:	7,2	Nacht:	9,6	L_m^{25}	65,6 56,4
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW:	50	LKW:	50	D_v	-4,5 -4,2
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0 0,0
					$L_{m,E}$ [dB(A)]	61,1 52,2

Straßenbezeichnung:	Friedrich-Engels-Straße R				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Gemeindestraße				Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag:	32	Nacht:	3		
LKW-Anteil [%]:	Tag:	1,6	Nacht:	0,0	L_m^{25}	52,8 42,1
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW:	50	LKW:	50	D_v	-5,8 -6,6
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0 0,0
					$L_{m,E}$ [dB(A)]	47,0 35,5

Straßenbezeichnung:	Friedrich-Engels-Straße L				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Gemeindestraße				Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag:	24	Nacht:	3		
LKW-Anteil [%]:	Tag:	2,1	Nacht:	0,0	L_m^{25}	51,8 41,8
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW:	50	LKW:	50	D_v	-5,6 -6,6
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0 0,0
					$L_{m,E}$ [dB(A)]	46,1 35,2

Ergebnistabelle der Verkehrslärberechnung ohne Gebäudeabschirmung

IP	Immissionspunkt		Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgeb. Außenlärm-pegel	Lärmpegel-bereich
	Fassaden-orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GE* = schalltechnischer Orientierungswert 60 / 50 dB(A) Tag/Nacht entsprechend Mischgebiet DIN 18005											
1	SO	EG	WA	55	45	66,6	57,4	11,6	12,4	70	IV
	SO	1.OG	WA	55	45	67,4	58,2	12,4	13,2	71	V
	SO	2.OG	WA	55	45	67,5	58,3	12,5	13,3	71	V
2	SO	EG	WA	55	45	66,9	57,7	11,9	12,7	70	IV
	SO	1.OG	WA	55	45	67,7	58,4	12,7	13,4	71	V
	SO	2.OG	WA	55	45	67,7	58,5	12,7	13,5	71	V
3	SO	EG	WA	55	45	69,5	60,4	14,5	15,4	73	V
	SO	1.OG	WA	55	45	70,2	61,0	15,2	16,0	74	V
	SO	2.OG	WA	55	45	70,2	61,0	15,2	16,0	74	V
4	SW	EG	WA	55	45	68,2	59,4	13,2	14,4	72	V
	SW	1.OG	WA	55	45	69,2	60,4	14,2	15,4	73	V
	SW	2.OG	WA	55	45	69,3	60,5	14,3	15,5	73	V
5	SW	EG	WA	55	45	61,9	53,3	6,9	8,3	65	III
	SW	1.OG	WA	55	45	67,9	59,2	12,9	14,2	71	V
	SW	2.OG	WA	55	45	67,8	59,1	12,8	14,1	71	V
6	SW	EG	WA	55	45	59,4	50,7	4,4	5,7	63	III
	SW	1.OG	WA	55	45	64,3	55,7	9,3	10,7	68	IV
	SW	2.OG	WA	55	45	65,8	57,1	10,8	12,1	69	IV
7	SW	EG	WA	55	45	59,6	50,9	4,6	5,9	63	III
	SW	1.OG	WA	55	45	64,3	55,7	9,3	10,7	68	IV
	SW	2.OG	WA	55	45	66,1	57,4	11,1	12,4	70	IV
8	SW	EG	WA	55	45	60,0	51,3	5,0	6,3	63	III
	SW	1.OG	WA	55	45	64,8	56,2	9,8	11,2	68	IV
	SW	2.OG	WA	55	45	65,8	57,1	10,8	12,1	69	IV
9	SW	EG	WA	55	45	68,6	59,9	13,6	14,9	72	V
	SW	1.OG	WA	55	45	69,2	60,5	14,2	15,5	73	V
	SW	2.OG	WA	55	45	69,1	60,4	14,1	15,4	73	V
10	W	EG	WA	55	45	64,3	55,4	9,3	10,4	68	IV
	W	1.OG	WA	55	45	65,0	56,1	10,0	11,1	68	IV
	W	2.OG	WA	55	45	65,1	56,2	10,1	11,2	69	IV
11	W	EG	WA	55	45	60,7	51,6	5,7	6,6	64	III
	W	1.OG	WA	55	45	61,0	51,9	6,0	6,9	64	III
	W	2.OG	WA	55	45	60,6	51,6	5,6	6,6	64	III
12	N	EG	WA	55	45	51,3	42,2	-	-	55	I
	N	1.OG	WA	55	45	55,6	46,6	0,6	1,6	59	II
	N	2.OG	WA	55	45	55,0	45,9	-	0,9	58	II
13	NW	EG	WA	55	45	48,5	39,6	-	-	52	I
	NW	1.OG	WA	55	45	49,8	40,9	-	-	53	I
	NW	2.OG	WA	55	45	49,7	40,8	-	-	53	I
14	SW	EG	WA	55	45	53,8	45,1	-	0,1	57	II
	SW	1.OG	WA	55	45	54,9	46,1	-	1,1	58	II
	SW	2.OG	WA	55	45	55,3	46,6	0,3	1,6	59	II
15	NW	EG	WA	55	45	51,8	43,0	-	-	55	I
	NW	1.OG	WA	55	45	53,5	44,7	-	-	57	II
	NW	2.OG	WA	55	45	53,5	44,8	-	-	57	II
16	SW	EG	WA	55	45	56,1	47,4	1,1	2,4	60	II
	SW	1.OG	WA	55	45	58,3	49,7	3,3	4,7	62	III
	SW	2.OG	WA	55	45	59,5	50,9	4,5	5,9	63	III
17	SW	EG	WA	55	45	55,7	47,0	0,7	2,0	59	II
	SW	1.OG	WA	55	45	57,6	48,9	2,6	3,9	61	III

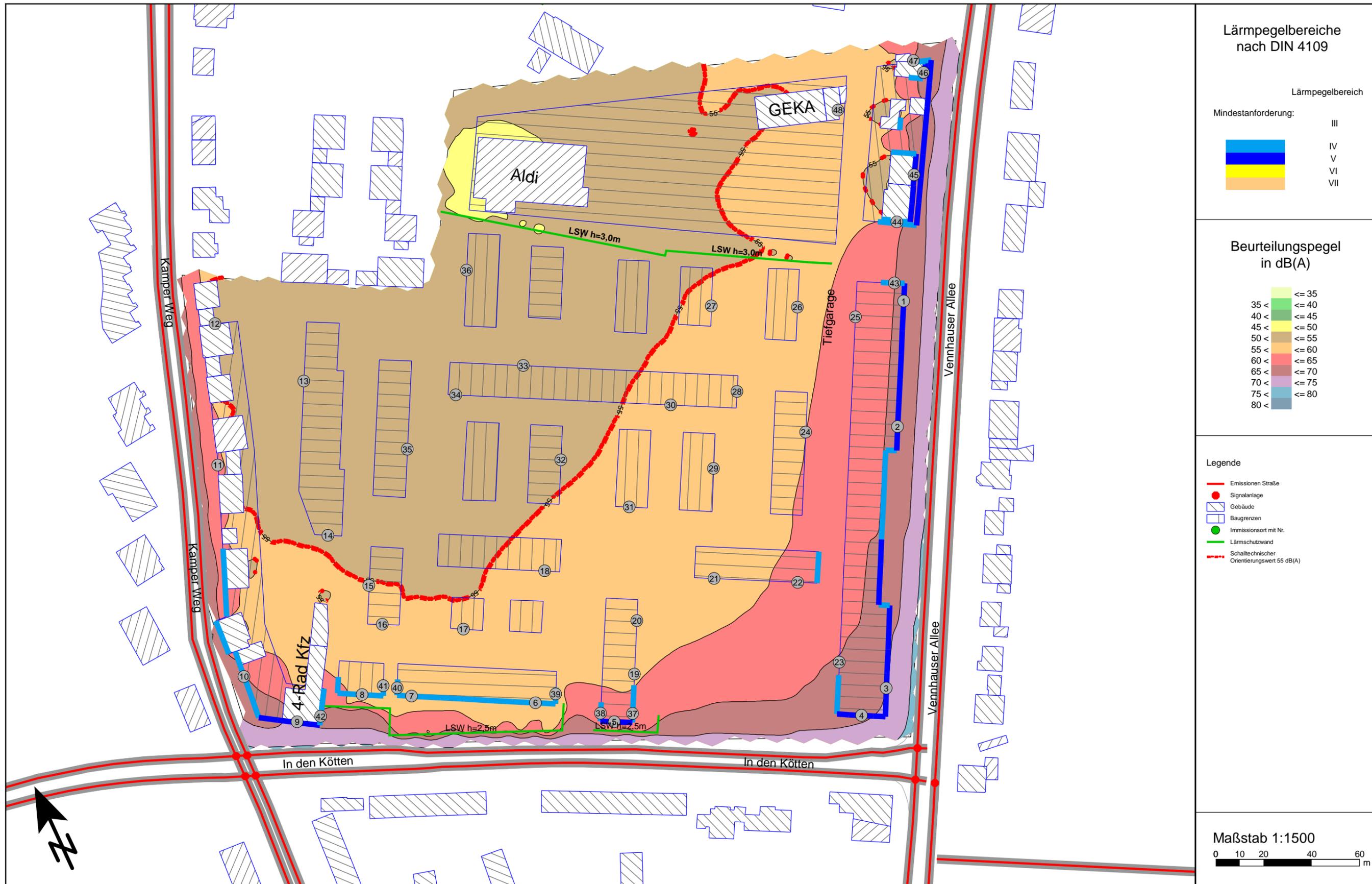
Ergebnistabelle der Verkehrslärberechnung ohne Gebäudeabschirmung

IP	Immissionspunkt		Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgeb. Außenlärm-pegel	Lärmpegel-bereich
	Fassaden-orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	SW	2.OG	WA	55	45	58,5	49,8	3,5	4,8	62	III
18	SW	EG	WA	55	45	55,2	46,4	0,2	1,4	59	II
	SW	1.OG	WA	55	45	56,0	47,3	1,0	2,3	59	II
	SW	2.OG	WA	55	45	56,8	48,1	1,8	3,1	60	II
19	SO	EG	WA	55	45	58,0	49,2	3,0	4,2	61	III
	SO	1.OG	WA	55	45	59,5	50,7	4,5	5,7	63	III
	SO	2.OG	WA	55	45	60,9	52,2	5,9	7,2	64	III
20	SO	EG	WA	55	45	57,0	48,1	2,0	3,1	60	II
	SO	1.OG	WA	55	45	57,8	48,9	2,8	3,9	61	III
	SO	2.OG	WA	55	45	58,4	49,5	3,4	4,5	62	III
21	SW	EG	WA	55	45	57,6	48,7	2,6	3,7	61	III
	SW	1.OG	WA	55	45	58,2	49,4	3,2	4,4	62	III
	SW	2.OG	WA	55	45	58,7	49,9	3,7	4,9	62	III
22	SW	EG	WA	55	45	60,0	51,1	5,0	6,1	63	III
	SW	1.OG	WA	55	45	60,7	51,8	5,7	6,8	64	III
	SW	2.OG	WA	55	45	61,3	52,4	6,3	7,4	65	III
23	NW	EG	WA	55	45	58,9	50,3	3,9	5,3	62	III
	NW	1.OG	WA	55	45	60,0	51,3	5,0	6,3	63	III
	NW	2.OG	WA	55	45	59,9	51,2	4,9	6,2	63	III
24	SO	EG	WA	55	45	59,7	50,5	4,7	5,5	63	III
	SO	1.OG	WA	55	45	60,4	51,3	5,4	6,3	64	III
	SO	2.OG	WA	55	45	61,1	51,9	6,1	6,9	65	III
25	NW	EG	WA	55	45	47,8	39,1	-	-	51	I
	NW	1.OG	WA	55	45	48,1	39,4	-	-	52	I
	NW	2.OG	WA	55	45	47,9	39,2	-	-	51	I
26	SO	EG	WA	55	45	58,5	49,3	3,5	4,3	62	III
	SO	1.OG	WA	55	45	59,2	50,0	4,2	5,0	63	III
	SO	2.OG	WA	55	45	59,8	50,6	4,8	5,6	63	III
27	SO	EG	WA	55	45	55,2	46,1	0,2	1,1	59	II
	SO	1.OG	WA	55	45	55,8	46,6	0,8	1,6	59	II
	SO	2.OG	WA	55	45	56,0	46,9	1,0	1,9	59	II
28	SO	EG	WA	55	45	56,8	47,6	1,8	2,6	60	II
	SO	1.OG	WA	55	45	57,3	48,1	2,3	3,1	61	III
	SO	2.OG	WA	55	45	57,7	48,6	2,7	3,6	61	III
29	SO	EG	WA	55	45	56,4	47,3	1,4	2,3	60	II
	SO	1.OG	WA	55	45	56,9	47,8	1,9	2,8	60	II
	SO	2.OG	WA	55	45	57,3	48,2	2,3	3,2	61	III
30	SW	EG	WA	55	45	54,1	45,2	-	0,2	58	II
	SW	1.OG	WA	55	45	54,5	45,6	-	0,6	58	II
	SW	2.OG	WA	55	45	54,9	46,0	-	1,0	58	II
31	SW	EG	WA	55	45	55,1	46,2	0,1	1,2	59	II
	SW	1.OG	WA	55	45	55,6	46,8	0,6	1,8	59	II
	SW	2.OG	WA	55	45	56,1	47,3	1,1	2,3	60	II
32	SO	EG	WA	55	45	53,8	44,9	-	-	57	II
	SO	1.OG	WA	55	45	54,2	45,2	-	0,2	58	II
	SO	2.OG	WA	55	45	54,5	45,5	-	0,5	58	II
33	NO	EG	WA	55	45	48,1	38,8	-	-	52	I
	NO	1.OG	WA	55	45	48,4	39,2	-	-	52	I
	NO	2.OG	WA	55	45	48,2	39,0	-	-	52	I
34	SW	EG	WA	55	45	51,7	42,9	-	-	55	I
	SW	1.OG	WA	55	45	52,2	43,4	-	-	56	II

Ergebnistabelle der Verkehrslärberechnung ohne Gebäudeabschirmung

IP	Immissionspunkt		Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes		Maßgeb- l. Außenlärm- pegel	Lärmpegel- bereich
	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	SW	2.OG	WA	55	45	52,6	43,8	-	-	56	II
35	SO	EG	WA	55	45	51,7	42,8	-	-	55	I
	SO	1.OG	WA	55	45	52,1	43,2	-	-	56	II
	SO	2.OG	WA	55	45	52,4	43,5	-	-	56	II
36	NW	EG	WA	55	45	47,8	38,8	-	-	51	I
	NW	1.OG	WA	55	45	48,5	39,5	-	-	52	I
	NW	2.OG	WA	55	45	46,1	37,4	-	-	50	I
37	SO	EG	WA	55	45	58,7	49,9	3,7	4,9	62	III
	SO	1.OG	WA	55	45	64,2	55,5	9,2	10,5	68	IV
	SO	2.OG	WA	55	45	64,3	55,6	9,3	10,6	68	IV
38	NW	EG	WA	55	45	61,1	52,5	6,1	7,5	65	III
	NW	1.OG	WA	55	45	63,6	54,9	8,6	9,9	67	IV
	NW	2.OG	WA	55	45	63,7	55,0	8,7	10,0	67	IV
39	SO	EG	WA	55	45	57,9	49,1	2,9	4,1	61	III
	SO	1.OG	WA	55	45	61,8	53,1	6,8	8,1	65	III
	SO	2.OG	WA	55	45	62,7	54,0	7,7	9,0	66	IV
40	NW	EG	WA	55	45	56,3	47,6	1,3	2,6	60	II
	NW	1.OG	WA	55	45	60,9	52,3	5,9	7,3	64	III
	NW	2.OG	WA	55	45	61,9	53,2	6,9	8,2	65	III
41	SO	EG	WA	55	45	56,6	47,9	1,6	2,9	60	II
	SO	1.OG	WA	55	45	59,6	50,9	4,6	5,9	63	III
	SO	2.OG	WA	55	45	62,1	53,5	7,1	8,5	66	IV
42	SO	EG	WA	55	45	65,4	56,7	10,4	11,7	69	IV
	SO	1.OG	WA	55	45	66,2	57,5	11,2	12,5	70	IV
	SO	2.OG	WA	55	45	66,3	57,6	11,3	12,6	70	IV
43	NO	EG	WA	55	45	62,0	52,7	7,0	7,7	65	III
	NO	1.OG	WA	55	45	63,1	53,9	8,1	8,9	67	IV
	NO	2.OG	WA	55	45	63,3	54,1	8,3	9,1	67	IV
44	SW	EG	GE*	60	50	62,1	52,8	2,1	2,8	66	IV
	SW	1.OG	GE*	60	50	63,2	54,0	3,2	4,0	67	IV
	SW	2.OG	GE*	60	50	63,5	54,2	3,5	4,2	67	IV
45	SO	EG	GE*	60	50	66,9	57,6	6,9	7,6	70	IV
	SO	1.OG	GE*	60	50	67,6	58,3	7,6	8,3	71	V
	SO	2.OG	GE*	60	50	67,7	58,4	7,7	8,4	71	V
46	SO	EG	GE*	60	50	66,7	57,4	6,7	7,4	70	IV
	SO	1.OG	GE*	60	50	67,5	58,3	7,5	8,3	71	V
	SO	2.OG	GE*	60	50	67,5	58,2	7,5	8,2	71	V
47	NO	EG	GE*	60	50	63,4	54,1	3,4	4,1	67	IV
	NO	1.OG	GE*	60	50	64,7	55,5	4,7	5,5	68	IV
	NO	2.OG	GE*	60	50	63,2	54,0	3,2	4,0	67	IV
48	O	EG	GE*	60	50	54,6	45,3	-	-	58	II
	O	1.OG	GE*	60	50	56,1	46,9	-	-	60	II
	O	2.OG	GE*	60	50	58,0	48,8	-	-	61	III

Lageplan mit Kennzeichnung der Immissionsorte der Verkehrslärberechnung, Freifeld-Isophonen (h = 2,0 m) für den Tageszeitraum
 Kennzeichnung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 ohne Abschirmung der geplanten Bebauung



Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Lärmpegelbereich	
Mindestanforderung:	III
	IV
	V
	VI
	VII

Beurteilungspegel in dB(A)

	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 <

Legende

- Emissionen Straße
- Signalanlage
- Gebäude
- Baugrenzen
- Immissionsort mit Nr.
- Lärmschutzwand
- Schalltechnischer Orientierungswert 55 dB(A)

Maßstab 1:1500



Lageplan der Isophonenberechnung für die Freiflächen tags
mit Abschirmung der geplanten Bebauung



Tabellen 8 und 9 der DIN 4109

Tabelle 8 der DIN 4109: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (gültig für ein Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G = 0,8$)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel" dB(A)	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.	Büroräume ¹⁾ u.ä.
			erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	²⁾	50	45
7	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 der DIN 4109: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G$

Spalte/Zeile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$S_{(W+F)} / S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
2	Korrektur	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	- 1	- 2	- 3

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

S_G : Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m²

Oktavspektren der Emittenten in dB(A)



Schallquelle	Quelltyp	I oder S	Li	R'w	L'w	Lw	Ko	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Aldi Parkplatz	Fläche	5883,2			63,0	100,7		82,3	86,3	90,3	93,3	96,3	94,3	89,3	84,3
Aldi Rangieren Lkw	Linie	29,22			68,0	82,7		64,2	68,2	72,2	75,2	78,2	76,2	71,2	66,2
Aldi Besch.Anfahren Lkw	Linie	29,22			68,0	82,7		64,2	68,2	72,2	75,2	78,2	76,2	71,2	66,2
Aldi Fahrweg Lkw	Linie	147,44			66,0	87,7		69,2	73,2	77,2	80,2	83,2	81,2	76,2	71,2
Aldi Fahrweg Kunden PKw	Linie	59,07			70,2	87,9		69,5	73,5	77,5	80,5	83,5	81,5	76,5	71,5
Aldi Abstellen Lkw	Punkt				83,3	83,3		60,7	64,2	69,6	77,1	79,7	76,5	68,6	66,7
Aldi Entladen Lkw	Punkt				91,0	91,0		68,4	71,9	77,3	84,8	87,4	84,2	76,3	74,4
Aldi Papiepresse	Punkt				90,0	90,0		47,2	57,3	69,8	80,2	88,4	79,6	79,4	72,3
GEKA Parkplatz	Fläche	550,78			63,9	91,3		72,9	76,9	80,9	83,9	86,9	84,9	79,9	74,9
GEKA Warenlieferzohne	Fläche	267,94			54,9	79,2		52,3	60,0	65,6	70,5	74,2	74,5	70,6	57,8
GEKA Rangieren Lkw	Linie	29,07			57,2	71,8		53,4	57,4	61,4	64,4	67,4	65,4	60,4	55,4
GEKA Besch.Anfahren Lkw	Linie	29,07			57,2	71,8		53,4	57,4	61,4	64,4	67,4	65,4	60,4	55,4
GEKA Fahrweg Lkw	Linie	81,86			55,2	74,3		55,9	59,9	63,9	66,9	69,9	67,9	62,9	57,9
GEKA Fahrweg Kunden Pkw	Linie	55,25			65,1	82,5		64,1	68,1	72,1	75,1	78,1	76,1	71,1	66,1
GEKA Abstellen Lkw	Punkt				72,5	72,5		49,9	53,4	58,8	66,3	68,9	65,7	57,8	55,9
GEKA Entladen Lkw	Punkt				87,2	87,2		60,3	68,0	73,6	78,5	82,2	82,5	78,6	65,8
4-Rad Kfz - Parkfläche	Fläche	905,89			44,9	74,5		56,1	60,1	64,1	67,1	70,1	68,1	63,1	58,1
4-Rad Kfz - Dachlüfter	Punkt				77,6	77,6		53,6	60,9	67,0	75,8	69,5	65,3	57,6	44,7
4- Rad Kfz Abstellen Lkw	Punkt				83,3	83,3		60,7	64,2	69,6	77,1	79,7	76,5	68,6	66,7
4-Rad Kfz Fahrweg Lkw	Linie	20,57			63,0	76,1		57,7	61,7	65,7	68,7	71,7	69,7	64,7	59,7
4-Rad Kfz Rangieren Lkw	Linie	20,73			68,0	81,2		62,7	66,7	70,7	73,7	76,7	74,7	69,7	64,7
TG	Fläche	27,06	64,4		58,4	72,7	3,0	54,3	58,3	62,3	65,3	68,3	66,3	61,3	56,3
Zufahrt TG	Linie	25,20			56,3	70,3		51,9	55,9	59,9	62,9	65,9	63,9	58,9	53,9
Ausfahrt TG	Linie	25,67			56,3	70,4		51,9	55,9	59,9	62,9	65,9	63,9	58,9	53,9

Tagesgang der Emissionspegel Lw in dB(A)



Schallquelle	00-Uhr	01-Uhr	02-Uhr	03-Uhr	04-Uhr	05-Uhr	06-Uhr	07-Uhr	08-Uhr	09-Uhr	10-Uhr	11-Uhr	12-Uhr	13-Uhr	14-Uhr	15-Uhr	16-Uhr	17-Uhr	18-Uhr	19-Uhr	20-Uhr	21-Uhr	22-Uhr	23-Uhr
4- Rad Kfz Abstellen Lkw		83,3	83,3						83,3	83,3														
4-Rad Kfz - Dachlüfter								74,6	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6	74,6					
4-Rad Kfz - Parkfläche								71,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	71,5					
4-Rad Kfz Fahrweg Lkw		76,1	76,1						76,1	76,1														
4-Rad Kfz Rangieren Lkw		81,2	81,2						81,2	81,2														
Aldi Abstellen Lkw							83,3					83,3				83,3								
Aldi Besch.Anfahren Lkw							82,7					82,7				82,7								
Aldi Entladen Lkw							91,0					91,0				91,0								
Aldi Fahrweg Kunden PKw								87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9				
Aldi Fahrweg Lkw							87,7					87,7				87,7								
Aldi Papierpresse																90,0								
Aldi Parkplatz									100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,	100,				
Aldi Rangieren Lkw							82,7					82,7				82,7								
Ausfahrt TG	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4
GEKA Abstellen Lkw									72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5				
GEKA Besch.Anfahren Lkw									71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8				
GEKA Entladen Lkw									87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2				
GEKA Fahrweg Kunden Pkw									82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5				
GEKA Fahrweg Lkw									74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3				
GEKA Parkplatz									91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3				
GEKA Rangieren Lkw									71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8				
GEKA Warenlieferzohne									79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2				
TG	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7
Zufahrt TG	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3