



ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH · Kalkumer Straße 173 · 40468 Düsseldorf

Düsseldorf, 14.05.2007 / Ba

Bei Schriftverkehr unbedingt angeben

Unser Zeichen: L 908919 e)

Ansprechpartner: Herr Dr. Metzner

**Schalltechnisches Gutachten
(Schallimmissionsschutzprognose)**

Objekt: Neubau eines Feuerwehrhauses für die
Freiwillige Feuerwehr im Rahmen des
aufzustellenden B-Plan W44
Langwadener Straße
41516 Grevenbroich-Wevelinghoven

Planung: TBP Generalplaner GmbH
Hansaallee 42 a
40547 Düsseldorf

Bauherr: EKZ Wevelinghoven GmbH
Burgstraße 1
41516 Wevelinghoven

Inhalt: Bewertung der Geräuschimmissionen,
verursacht durch das Ausrücken der Ein-
satzfahrzeuge, der Stellplätze, dem Fahr-
verkehr auf dem Grundstück, der Rüstar-
beiten und den Werkstätten, unter Be-
rücksichtigung der Anforderungen zum
Schallimmissionsschutz nach TA Lärm
(1998).

**Institut für Schalltechnik, Raumakustik,
Wärmeschutz
Dr.-Ing. Klapdor GmbH**
Beratende Ingenieure VBI

Schallschutzprüfstelle gem. DIN 4109
VMPA-SPG-178-97 NRW
(Amtlich anerkannte Prüfstelle für
Güteprüfungen)

Zugelassenes Institut für Geräusch-
Messungen nach §§ 26, 28
Bundes-Immissionsschutzgesetz

Kalkumer Straße 173
40468 Düsseldorf

Tel. (0211) 41 85 56-0
Fax (0211) 42 05 11
info@isrw-klapdor.de
www.isrw-klapdor.de

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Michael Urta
Dipl.-Ing. Gernot Kubanek
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger von der IHK zu Düsseldorf
für Bau- und Raumakustik

Sitz der Gesellschaft: Düsseldorf
Registergericht Düsseldorf, HRB 27839

Deutsche Bank PGK AG, Remscheid
Kto.-Nr. 50 64 688
BLZ 340 700 24

Postbank Essen
Kto.-Nr. 44 88 18 431
BLZ 360 100 43

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Situation und Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen der Untersuchung	4
3. Grundlagen zum Nachweis des Schallimmissionsschutzes	4
4. Anforderungen / Immissionsrichtwerte.....	4
5. Grundlagen der Berechnung der Schallemissionen	5
6. Schallemissionsquellen	6
6.1 Pkw-Stellplätze	6
6.1.1 Pkw der Freiwilligen Feuerwehr.....	7
6.2 Pkw-Fahrverkehr auf dem Grundstück zu den Stellplätzen	7
6.3 Fahrverkehr der Einsatzfahrzeuge auf dem Betriebsgelände im Alarmfall.....	9
6.4 Rüstarbeiten: Schallquellen im Freien (Übungshof).....	10
6.4.1 Prüfung von Verbrennungsmotoren.....	10
6.4.2 Generatoren auf Fahrzeugen	10
6.4.3 Aufrüsten der Einsatzfahrzeuge	10
6.4.4 Waschplatz WP	11
6.5 Fahrzeughalle	11
6.6 Maximale Schallpegel	12
7. Prognose der Schallimmissionen.....	13
8. Beurteilung der schalltechnischen Situation.....	13
8.1 Beurteilungspegel	13
8.2 Kurzzeitige Geräuschspitzenpegel.....	16
9. Zusammenfassung und mögliche Maßnahmen	16

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

Auf dem Grundstück zwischen Langwadener Straße im Süden, Grünstraße im Westen und der Wohnbebauung an der Straße Am Grünen Weg im Norden ist geplant, das Feuerwehrhaus der Freiwilligen Feuerwehr zu errichten, siehe Lageplan auf Anlage 1. Für das Projekt ist im Rahmen der Ausarbeitung eines B-Planes im Januar 2006 ein Gutachten (L 908919 b)) ausgearbeitet worden, dass zum Ergebnis hatte, dass eine 3 m hohe Lärmschutzwand zu den Wohnhäusern im Norden auf der Grundstücksgrenze angesetzt worden ist. Bei einer Bürgeranhörung ist die Lage dieser Lärmschutzwand bemängelt worden. Aus diesem Grund ist ein neues Konzept, Stand: Februar 2007 ausgearbeitet worden, welches beinhaltet, dass die Lärmschutzwand um drei Meter auf dem Gelände des Feuerwehrhauses zurück versetzt wird und die vorgesehenen Gebäude auf die rechte Baugrenze verschoben werden (L 908919 d)). In diesem Gutachten wird nun die neue Situation bewertet. Die Planung zeigt auf, dass das Feuerwehrhaus mehr nach Osten verlagert wurde und die Fläche zwischen Stellplätzen und Feuerwehrhaus verkleinert wurde, so dass nur die Fahrstrecke für die Feuerwehrleute verbleibt. Westlich des Feuerwehrhauses wird ein Doppelhaus für die Feuerwehrleute errichtet. Das Feuerwehrgerätehaus beinhaltet im Süden die Fahrzeughalle mit nördlich angrenzenden Nebenräumen. Die neue Planung erhält auch die errichtenden 3 m hohen Lärmschutzwände, zum Einen an der Nordgrenze zu den Grundstücken der Straße Am grünen Weg und zum Anderen an der südwestlichen Gebäudeecke der Fahrzeughalle beginnend und an der Langwadener Straße endend. Diese sich neu ergebende Situation, Stand: 27.04.2007, (Lageplan auf Anlage 1) ist nun aus schallimmissionsschutztechnischer Sicht zu prognostizieren und zu beurteilen.

Um zu den PKW-Stellplätzen zu gelangen, erfolgt die Zufahrt für die PKW der Feuerwehrleute über die Grünstraße (Zufahrt). Die Einsatzfahrzeuge (Löschzug + PKW der Einsatzleitung) rücken über die Langwadener Straße aus. Ein Löschzug besteht aus zwei Löschfahrzeugen. Ein Leiterwagen ist nicht vorhanden. Im Alarmfall ist das Ausrücken ohne Blaulicht und Martinshorn vorgesehen, da das Einfädeln in den Verkehr auf der Langwadener Straße durch eine Lichtsignalanlage geregelt ist.

In der Fahrzeughalle sind die Einsatzfahrzeuge untergebracht. Rüstarbeiten an den Fahrzeugen werden auf dem südlich gelegenen freien Platz durchgeführt. Auf diesem Platz wird auch tagsüber über das Verlegen von Schläuchen und das Anschließen trocken geübt. Diese Tätigkeiten sind mit geringen Geräuscentwicklungen behaftet und werden daher nicht weiter berücksichtigt. Nach TA Lärm ist die zu erwartenden Geräuschsituation vor den Fenstern der nächstgelegenen Wohnbebauung (Wohnungen der Feuerwehrleute auf dem Gelände, an der Grünstraße und am Grünen Weg) zu prognostizieren und zu beurteilen.

2. Grundlagen der Untersuchung

Folgende Unterlagen liegen der schalltechnischen Untersuchung zu Grunde:

- Lageplan im Maßstab 1 : 500,
Planungsstand: Entwurfsplanung, 27.04.2007
- Lageplan der umliegenden Bebauung im Maßstab 1 : 1.000
- Ausschnittskopien des B-Plan W44, 1. Änderung, Maßstab 1 : 100, Stand:
27.02.2007
- Angaben zur Nutzung des Feuerwehrhauses und zu den Einsatzzahlen,
Jahr 2006, freiwillige Feuerwehr Wevelinghoven.

3. Grundlagen zum Nachweis des Schallimmissionsschutzes

Die Beurteilung der Schallimmissionen erfolgt auf der Grundlage folgender Vorschriften und Richtlinien:

- [1] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutz vom 26.08.1998 mit den darin enthaltenen Normen und Richtlinien

Weitere Grundlage sind der

- [2] Technische Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Anlieferungsverkehr und Speditionen (Heft 192 vom 16.05.95)
- [3] Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 4. Auflage
- [4] RLS-90, Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (1990)
- [5] Merkblätter Nr. 25, Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt NRW, 2000

4. Anforderungen / Immissionsrichtwerte

Die im Abschnitt 1 beschriebene Bebauung ist als Reines Wohngebiet eingestuft. Somit sind folgende Immissionsrichtwerte zu Grunde zu legen:

Tagsüber: $L_r \leq 50 \text{ dB(A)}$ (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr)

Nachts: $L_r \leq 35 \text{ dB(A)}$ (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr, lauteste Stunde)

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen gemäß TA Lärm am Tage den Immissionsrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Gemäß TA Lärm sind für Reine Wohngebiete Zuschläge am Tage für empfindliche Tageszeiten zu berücksichtigen. Hier werden die Zuschläge für Sonn- und Feiertage für folgende Zeiten berücksichtigt:

- 06:00 Uhr 09:00 Uhr
- 13:00 Uhr 15:00 Uhr
- 20:00 Uhr 22:00 Uhr

Damit ist der pessimistischste Ansatz gewählt.

Gemäß TA Lärm, Ziffer 3.2.1 darf die Genehmigung einer Anlage dann nicht versagt werden, wenn der Immissionsrichtwert 6 dB(A) unter den gebietsbezogenen Richtwerten liegt.

5. Grundlagen der Berechnung der Schallemissionen

Die bei der Schallemission zu berücksichtigenden Schallquellen werden durch ihre geometrischen Daten und die auftretenden Schallpegel (Schall-Leistungsbeurteilungspegel) berücksichtigt: Dabei wird folgendes angesetzt:

- Emittenten als Punktschallquelle mit einem Schall-Leistungspegel L_w in dB(A) oder einem flächenbezogenen Schall-Leistungspegel L''_w in dB(A)/m², oder einen linienbezogenen Schall-Leistungspegel L'_w in dB(A)/m, dabei gilt:

$$L'_w = L_w - 10 \lg \frac{S}{S_0}$$

$$S_0 = 1 \text{ m}^2 \text{ Bezugsfläche}$$

bzw.

$$L''_w = L_w - 10 \lg \frac{l}{l_0}$$

$$l_0 = 1 \text{ m Bezugslänge}$$

- Hindernisse auf dem Schallausbreitungsweg (Gebäude, Geländeprofil, Mauern usw.) mit reflektierenden bzw. absorbierenden Eigenschaften werden berücksichtigt.
- Immissionspunkte vor Gebäudefassaden im freien Schallfeld mit dem berechneten Schalldruckpegel L_s bzw. Beurteilungspegel L_r in dB(A).

Eine Richtungs Bündelung der Schall-Leistung wird bei keinem Emittenten angenommen.

Für die Berechnung der Beurteilungspegel L_r nach TA Lärm erforderliche Zeitintegration wird bereits bei der Ermittlung der Emissionspegel berücksichtigt; im Allgemeinen wird der Schall-Leistungsbeurteilungspegel L_{wr} angegeben:

$$L_{wr} = L_w + 10 \lg \frac{t_B}{T_r}$$

t_B = Betriebsdauer der Emissionsquelle

T_r = Beurteilungszeit ($T_r = 16$ h tags, $T_r = 1$ h nachts)

Bei der Ausarbeitung der Emissionsquellen wird die jeweilige Einwirkzeit t_B mit angegeben und darauf basierend die Schall-Leistungsbeurteilungspegel ermittelt, Abschnitt 7.

6. Schallemissionsquellen

Folgende Schallquellen sind zu berücksichtigen:

- Pkw Stellplätze
- Pkw Fahrverkehr
- Fahrverkehr Einsatzfahrzeuge (Alarmfall und im Allgemeinen)
- Rüstarbeiten
- Fahrzeughalle
- maximale Schallpegel

6.1 Pkw-Stellplätze

Grundlage der Berechnungen des Schall-Leistungspegels der Parkplätze ist die Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, 4. Auflage.

Hier verwenden wir das detaillierte Verfahren, nach dem die Stellplätze und der Fahrverkehr getrennt voneinander zu ermitteln sind. Der Fahrverkehr wird unter Ziffer 6.2 mit behandelt.

Nach der Parkplatzlärmstudie ist der Schall-Leistungspegel im Allgemeinen wie folgt zu ermitteln:

		$L_w = 63 \text{ dB(A)} + K_{PA} + K_{PI} + 10 \lg (N \times n)$
K_{PA}	= 0 dB	Zuschlag für die Parkplatzart; hier angesetzt: P+R-Parkplatz
K_{PI}	= 4 dB	Zuschlag für Taktmaximalpegel; hier angedacht: P+R-Parkplatz
N	=	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen pro Stellplatz / Stunde)
n	= 12	Anzahl der Stellplätze

6.1.1 Pkw der Freiwilligen Feuerwehr

Die PKW gelangen nur im Alarmfall auf das Betriebsgelände und werden auf den Stellplätzen im Norden entlang der Grundstücksgrenze abgestellt.

Im pessimalen Ansatz ist davon auszugehen, dass im Einsatzfall bei Alarmierung alle Feuerwehrleute mit dem eigenen PKW auf das Betriebsgelände kommen; das sind 8 PKW tagsüber und 10 PKW in der Nacht.

Im „worst case“ wird jedoch von tagsüber 2 Einsätzen und in der lautesten Nachtstunde von einem Einsatz ausgegangen, siehe Abschnitt 1.

Umgerechnet auf $n = 18$ Stellplätze ergeben sich folgende Bewegungshäufigkeiten:

$$N_{\text{Tag}} = \frac{2 \cdot 16}{18 \cdot 16} = 0,11$$

$$N_{\text{Nacht}} = \frac{1 \cdot 10}{18 \cdot 1} = 0,55$$

Diese Bewegungshäufigkeiten sind in der Formel im Abschnitt 6.1 einzusetzen.

6.2 Pkw-Fahrverkehr auf dem Grundstück zu den Stellplätzen

Die Fahrbewegungen auf dem Grundstück zur Stellplatzsuche werden als Linienschallquellen im Modell dargestellt, siehe Anlage 2 zum Gutachten.

Der Fahrverkehr wird gemäß Abschnitt 7.1.2 der Parkplatzlärmstudie, 4. Auflage [3] berücksichtigt und wie folgt beschrieben:

$$L_{w',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}.$$

Der Emissionspegel des Pkw-Verkehrs auf dem Parkplatz, $L_{m,E}$, wird gemäß der RLS-90 [4] berechnet.

Er ist wie folgt zu ermitteln:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E$$

- D_V = Korrekturwert für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
 D_{Stro} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
 D_{Stg} = Korrektur für Steigungen und Gefälle
 D_E = Korrektur für Spiegelschallquellen
 $L_m^{(25)}$ = ist der Mittelungspegel an einem Punkt mit einem horizontalen Abstand von 25 m zur Fahrbahnachse. Er wird nach der Formel:

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

- M = maßgebende stündliche Verkehrsstärke
 p = maßgebender Lkw-Anteil in %, hier: 0 %

mit folgenden Randbedingungen berechnet:

- Straßenoberfläche: nicht geriffelter Gussasphalt
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit: 30 km/h
- Gradient: Steigung oder Gefälle ≤ 5 %
- Freie Schallausbreitung

Es ist von 16 PKW während des Tageszeitraumes und von 10 PKW in der lautesten Nachtstunde auszugehen.

Aufgrund dieser Vorgaben ergeben sich als maßgebende stündliche Verkehrsstärke M am Tag und in der lautesten Nachtstunde:

$$M_{\text{Tag}} = \frac{16}{16} = 1,0$$

$$M_{\text{Nacht}} = \frac{10}{1} = 10$$

Daraus berechnen sich die längenbezogenen Schallleistungspegel zu:

Tag:

$$L_m(25) = 37,3 \text{ dB(A)} + 10 \lg 1,0 = 37,3 \text{ dB(A)}$$

$$\Rightarrow L_{m,E} = 28,6 \text{ dB(A)}$$

$$\Rightarrow L_{w',1h} = 28,6 \text{ dB(A)} + 19 \text{ dB(A)} = 47,6 \text{ dB(A)}$$

Nacht, lauteste Stunde:

$$L_m(25) = 37,3 \text{ dB(A)} + 10 \lg 10 = 47,3 \text{ dB(A)}$$

$$\Rightarrow L_{m,E} = 38,6 \text{ dB(A)}$$

$$\Rightarrow L_{w',1h} = 38,6 \text{ dB(A)} + 19 \text{ dB(A)} = 57,6 \text{ dB(A)}$$

6.3 Fahrverkehr der Einsatzfahrzeuge auf dem Betriebsgelände im Alarmfall

Die Fahrstrecken auf dem Gelände zwischen der Fahrzeughalle und der Alarmein- und -ausfahrt (*Langwadener Straße*) werden als Linienschallquellen im Rechenmodell, Anlage 1, dargestellt.

In Anlehnung an die im Technischen Bericht, Heft 192 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt „Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslägern und Speditionen“ ermittelte Formel für den Lkw-Verkehr kann der längenbezogene Schallleistungs-Beurteilungspegel für die Lkw-Fahrstrecken durch

$$L_{wAr} = L_{w,Lkw} + 10 \lg n_{Lkw} - 10 \lg T_R + 10 \lg l$$

ermittelt werden.

Im Alarmfall wird ein Zug, bestehend aus zwei Löschfahrzeugen, das Grundstück verlassen und auch nach Beendigung des Einsatzes wieder auf das Grundstück fahren.

Tagsüber ist von 2 Einsätzen und in der lautesten Nachtstunde von einem Einsatz auszugehen.

Im Alarmfall wird das Martinshorn nicht eingesetzt, um sich vom Gelände des Feuerwehrhauses in den öffentlichen Verkehr auf der Langwadener Straße einzuordnen. Das Einfädeln ist durch die geplante Lichtsignalanlage geregelt.

Aufgrund der zuvor angegebenen Fahrzeuge und Einsätze ergeben sich so folgende längenbezogene Schall-Leistungspegel:

ohne Martinshorn: $L_{w,Lkw} = 65 \text{ dB(A)/m}$ für 1 Lkw mit 10 km/h

Tag:	n_{Lkw}	= 4
	$T_{R,Tag}$	= 16 h
	L_{wAr}	= $65 \text{ dB(A)/m} + 10 \lg 4 - 10 \lg 16 + 10 \lg l$
		= $59,0 \text{ dB(A)} + 10 \lg l$

Nachts in der lautesten Stunde:

	n_{Lkw}	= 2
	$T_{R,Nacht}$	= 1 h
	L_{wAr}	= $65 \text{ dB(A)/m} + 10 \lg 2 - 10 \lg 1 + 10 \lg l$
		= $68,0 \text{ dB(A)} + 10 \lg l$

Diese Werte werden auf die Länge l der eingegebenen Fahrstrecken vom Computerprogramm (SOUNDPLAN 6.4) umgerechnet und in die Ausbreitungsrechnung übernommen.

6.4 Rüstarbeiten: Schallquellen im Freien

6.4.1 Prüfung von Verbrennungsmotoren

In den Werkstätten werden auch Kettensägen, tragbare Generatoren und verbrennungsmotorgetriebene Pumpen gewartet. Probeläufe sollen im Freien auf dem Gelände vor den Toren stattfinden.

An Werktagen (Mo - Sa) ist eine Einwirkzeit von $T_E = 0,25$ h zu berücksichtigen. Als Schallleistungspegel wird der einer Kettensäge (Maximaler Schallleistungspegel) berücksichtigt:

$$L_{wA} = 108 \text{ dB(A)}.$$

Es ergibt sich so der Schallleistungs-Beurteilungspegel zu:

$$L_{wAr} = 108 \text{ dB(A)} + 10 \lg \frac{0,25 \text{ h}}{16 \text{ h}} = 89,9 \text{ dB(A)}.$$

6.4.2 Generatoren auf Fahrzeugen

Ebenfalls Wartungsarbeiten sind an Generatoren auf den Einsatzfahrzeugen durchzuführen. Bei Betrieb der Generatoren ist von einem maximalen Schallleistungspegel von

$$L_{wA} = 94 \text{ dB(A)}$$

auszugehen. Als Einwirkzeit ist ebenfalls $T_E = 0,25$ h anzusetzen. Daraus ergibt sich der Schallleistungs-Beurteilungspegel zu:

$$L_{wAr} = 94 \text{ dB(A)} + 10 \lg \frac{0,25 \text{ h}}{16 \text{ h}} = 75,9 \text{ dB(A)}.$$

Auch dies wird auf dem Gelände vor den Toren durchgeführt.

6.4.3 Aufrüsten der Einsatzfahrzeuge

Nach dem Einsatz werden die Fahrzeuge wieder mit Material und Geräten ausgerüstet, die beim Einsatz verbraucht oder gebraucht wurden. Gebrauchtes Gerät wird zur Durchsicht abgelegt. Für einen solchen Vorgang kann ein Schallleistungspegel von

$$L_{wA} = 100 \text{ dB(A)}$$

angesetzt werden.

Die Einwirkzeit beträgt $T_E = 0,75$ h.

Der Schallleistungs-Beurteilungspegel errechnet sich zu:

$$L_{wAr} = 100 \text{ dB(A)} + 10 \lg \frac{0,75 \text{ h}}{16 \text{ h}} = 86,7 \text{ dB(A)}.$$

Dies wird tagsüber auf dem Gelände vor den Toren durchgeführt und nachts in der Fahrzeughalle.

6.4.4 Waschplatz WP

Hauptgeräuschquelle ist beim Waschen der Einsatzfahrzeuge das Aufprallen des Wassers auf die Karosserie und zwar bei Verwendung eines Hochdruckreinigers.

In 3 m Entfernung von einem Fahrzeug wurde messtechnisch der Schalldruckpegel zu

$$L_A = 84 \text{ dB(A)}$$

festgestellt.

Die Einsatzdauer eines Hochdruckreinigers beträgt für ein Einsatzfahrzeug

$$t_E = 0,5 \text{ h.}$$

Angenommen wird als pessimaler Ansatz, dass zwei Fahrzeuge nacheinander gereinigt werden und zwar nur tagsüber in den Morgenstunden zwischen 9.00 Uhr und 12.00 Uhr.

Aus dem obigen Schalldruckpegel ergibt sich ein Schalleistungspegel von

$$L_{wAeq} = 102 \text{ dB(A).}$$

Unter der Berücksichtigung der Einwirkzeit von $t_E = 1,0 \text{ h}$ für zwei Fahrzeuge ergibt sich ein Schalleistungs-Beurteilungspegel von

$$L_{wAr} = 102 \text{ dB(A)} + 10 \lg \frac{1 \text{ h}}{16 \text{ h}} = 90 \text{ dB(A).}$$

Diese Schallquelle wird als Punktschallquelle in der Ausbreitungsrechnung (SOUNDPLAN 6.4) berücksichtigt.

6.5 Fahrzeughalle

In dieser Halle ist nur die Schallabstrahlung über die offenen Tore im Alarmfall zu berücksichtigen. Als Schalleistungspegel ist das Starten der Einsatzfahrzeuge und die Durchsagen über die Lautsprecher anzusetzen.

Als Gesamtschalleistungspegel ist ein Wert von

$$L_{wA} = 100 \text{ dB(A)}$$

anzusetzen. Die Einwirkzeit beträgt $T_E = 0,25 \text{ h}$ am Tag und $T_E = 0,05 \text{ h}$ in der lautesten Nachtstunde.

Damit ergeben sich folgende Schallleistungs-Beurteilungspegel in der Halle:

Tag: $L_{wAr} = 100 \text{ dB(A)} + 10 \lg \frac{0,25 \text{ h}}{16 \text{ h}} = 81,9 \text{ dB(A)}$.

Nachts in der lautesten Stunde:

$L_{wAr} = 100 \text{ dB(A)} + 10 \lg \frac{0,05 \text{ h}}{1 \text{ h}} = 87 \text{ dB(A)}$.

In der Fahrzeughalle ergeben sich so folgende Innenpegel nach der VDI 2571:

Tag: $L_i = 75 \text{ dB(A)}$

Nachts in der lautesten Stunde: $L_i = 80 \text{ dB(A)}$.

Die Schallabstrahlung erfolgt über die offenen Tore zur Langwadener Straße hin.

6.6 Maximale Schallpegel

Maximale Schalldruckpegel werden während des Betriebes durch folgende Einzelereignisse hervorgerufen:

- Bremsen Einsatzfahrzeuge
- Motorstarten Pkw
- Motorstarten Einsatzfahrzeuge
- Verbrennungsmotoren (Kettensäge, etc.)
- Generatoren auf Einsatzfahrzeugen
- Pumpen
- Lautsprecheranlage
- Aufrüsten

Diesen Einzelereignissen sind folgende maximale Schalldruckpegel zuzuordnen:

- Bremsen Einsatzfahrzeuge: $L_{wAFmax} = 110 \text{ dB(A)}$
- Motorstarten Pkw: $L_{wAFmax} = 100 \text{ dB(A)}$
- Motorstarten Einsatzfahrzeuge: $L_{wAFmax} = 105 \text{ dB(A)}$
- Verbrennungsmotoren: $L_{wAFmax} = 108 \text{ dB(A)}$
- Generatoren auf Einsatzfahrzeugen: $L_{wAFmax} = 94 \text{ dB(A)}$
- Aufrüsten: $L_{wAFmax} = 100 \text{ dB(A)}$

Diese Schallereignisse sind einer gesonderten Ausbreitungsrechnung zu unterziehen.

7. Prognose der Schallimmissionen

Die Berechnung erfolgt gemäß TA Lärm, Anhang 2.2, nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2, Entwurf Ausgabe September 1997 (Ausbreitungsrechnung). Die Ermittlung der von Teilflächen einer Außenfassade eines Gebäudes abgestrahlten Schall-Leistungspegel wird nach der VDI-Richtlinie 2571 durchgeführt.

Die Höhenangaben für Gebäude und Emissionsquelle wurden aus den Plänen und aus Angaben des Auftraggebers ermittelt. Das Rechenmodell ist in der Anlage 1 dargestellt. Dort sind auch die Immissionsorte enthalten, die maßgebend sind. Auf dem Grundstück werden keine fremdvermieteten Wohnungen errichtet, so dass hier keine Immissionsorte untersucht werden müssen.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt nach der Gleichung (3) bis (21) der DIN ISO 9613-2:

$$L_s = L_{WA} + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{ber} - A_{misc}$$

Das wird anhand der Tabellen in den Anlagen plausibel. Dabei entfallen hier die Korrekturwerte für Richtwirkung und Bebauungsbedämpfung, denn durch die maßstäbliche Modellierung der wichtigsten Gebäude werden diese Effekte automatisch mit erfasst. Die Computerberechnung berücksichtigt zusätzlich Reflexionen. Hier sind bei den Berechnungen die Schallanteile bis zur 7. Ordnung berücksichtigt. Ebenfalls enthalten ist die Seitenbeugung um Geländekanten. Für die Berechnung des Beurteilungspegels L_r waren die Zeitdauer der Emissionen ($L_{w,r}$ statt L_w) sowie die Zuschläge wegen Impulshaltigkeit berücksichtigt worden.

8. Beurteilung der schalltechnischen Situation

8.1 Beurteilungspegel

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen für den Tageszeitraum und die lauteste Nachtstunde sind auf der Anlage 2 detailliert dargelegt. Im Folgenden werden die Beurteilungspegel für den Tag und die Nacht an den acht Immissionsorten übersichtshalber in der Tabelle aufgeführt; wobei die Zuschläge für empfindliche Tageszeiten an Sonn- und Feiertagen gemäß Abschnitt 4 berücksichtigt sind:

Immissionsorte	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwerte abgesenkte Immissionsricht- werte in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO1	41,1	30,2	50 (44)	35 (29)
IO2	33,1	33,2	50 (44)	35 (29)
IO3	32,5	30,6	50 (44)	35 (29)
IO4	32,8	31,6	50 (44)	35 (29)
IO5	32,6	31,7	50 (44)	35 (29)
IO6	32,8	31,2	50 (44)	35 (29)
IO7	36,7	30,9	50 (44)	35 (29)
IO8	35,1	30,3	50 (44)	35 (29)

Qualität der Prognose

Die Berechnungen dieses Gutachtens sind unter Anwendung eines Computerprogramms (SOUNDPLAN 6.2) durchgeführt worden. Die Ausbreitungsrechnung wurde gemäß der DIN ISO 9613, Teil 2 durchgeführt, der eine Standardabweichung von $\sigma_{\text{Prog}} = 1,5$ dB zugeordnet werden kann.

Die für den Fahrverkehr zu Grunde liegenden Daten der Parkplatzlärmstudie (4. Auflage) sind mit einer Standardabweichung von $\sigma_{\text{F}} = 1,0$ dB zu berücksichtigen.

Es wird davon ausgegangen, dass die zuvor angegebenen Standardabweichungen statistisch unabhängig sind, so dass sich die Gesamtunsicherheit wie folgt ergibt:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_{\text{Prog}}^2 + \sigma_{\text{F}}^2}$$

Damit ergibt sich der obere Vertrauensbereich der Beurteilungspegel zu

$$V_0(L_r) = L_r + 1,28 \times 1,8 \text{ dB} = L_r + 2,3 \text{ dB.}$$

An den acht Immissionsorten ergeben sich folgende obere Vertrauensbereiche für die Berechnung ohne Einsatz vom Martinshorn auf dem Betriebsgelände:

Immissionsorte	obere Vertrauensbereiche $V_o(L_r)$ in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO1	43,4	32,5	50	35
IO2	35,4	35,5	50	35
IO3	34,8	32,9	50	35
IO4	35,1	33,9	50	35
IO5	34,9	34,0	50	35
IO6	35,1	33,5	50	35
IO7	39,0	33,2	50	35
IO8	37,4	32,5	50	35

Die Beurteilungspegel mit ihren zugehörigen oberen Vertrauensbereichen sind mit den Immissionsrichtwerten zu vergleichen.

Tagsüber:

Immissionsrichtwert $L_r \leq 50$ dB(A) / $L_r \leq 44$ dB(A):

Die Beurteilungspegel mit ihren oberen Vertrauensbereichen erfüllen die Immissionsrichtwerte an den acht Immissionsorten.

Die Beurteilungspegel an den Immissionsorten IO1 - IO8 erfüllen den abgesenkten Immissionsrichtwert.

**Nachts in der
lautesten Stunde:**

Immissionsrichtwert $L_r \leq 35$ dB(A):

Die Beurteilungspegel an den Immissionsorten IO1 bis IO8 erfüllen den Immissionsrichtwert. Die oberen Vertrauensbereiche liegen an den Immissionsorten IO1 - IO8 unter den Immissionsrichtwerten.

8.2 Kurzzeitige Geräuschspitzenpegel

An den acht Immissionsorten sind folgende maximale Schallpegel durch die im Abschnitt 6.7 festgelegten Einzelereignisse zu erwarten:

Schallquellen	Maximale Schalldruckpegel L_{AFmax} an den Immissionsorten in dB(A)							
	IO1	IO2	IO3	IO4	IO5	IO6	IO7	IO8
Bremsen Einsatzfahrzeuge	54 (T,N)*	53 (T,N)*	52 (T,N)*	50 (T,N)*				
Motorstarten Pkw	49 (T,N)*	47 (T,N)*	51 (T,N)*					
Motorstarten Einsatzfahrzeuge	50 (T,N)*	48 (T,N)*	51 (T,N)*	52 (T,N)*	53 (T,N)*	52 (T,N)*	51 (T,N)*	49 (T,N)*
Verbrennungsmotoren (Kettensäge)	53 (T)*	54 (T)*	52 (T)*	53 (T)*	54 (T)*	53 (T)*	53 (T)*	52 (T)*
Generatoren auf Einsatzfahrzeuge	39 (T)*	40 (T)*	38 (T)*	39 (T)*	40 (T)*	39 (T)*	39 (T)*	38 (T)*
Aufrüsten	45 (T)*	46 (T)*	44 (T)*	45 (T)*	46 (T)*	45 (T)*	45 (T)*	44 (T)*

- * T: Abkürzung für Tag-Berücksichtigung
N: Abkürzung für Nacht-Berücksichtigung

Die Ergebnisse sind mit den maximal zulässigen Schallpegeln

$$\text{Tag: } L_{AFmax} \leq 50 \text{ dB(A)} + 30 \text{ dB(A)} = 80 \text{ dB(A)}$$

$$\text{Nacht: } L_{AFmax} \leq 35 \text{ dB(A)} + 20 \text{ dB(A)} = 55 \text{ dB(A)}$$

zu vergleichen.

Aus der obigen Tabelle ist zu entnehmen, dass die zulässigen maximalen Schalldruckpegel an den Immissionsorten IO1 - IO8 eingehalten werden.

9. Zusammenfassung und berücksichtigte Maßnahmen

Auftragsgemäß wurde die Geräuschsituation vor den Fenstern der benachbarten Wohnhäuser an acht Immissionsorten prognostiziert. Bei Voraussetzung der Emissionsdaten gemäß Abschnitte 4 bis 6 als pessimistischer Ansatz ergibt sich folgende schallimmissionstechnische Situation:

Tagsüber: Immissionsrichtwert $L_r \leq 50 \text{ dB(A)}$:
Die Beurteilungspegel mit ihren oberen Vertrauensbereichen erfüllen den Immissionsrichtwert an den acht Immissionsorten.

abgesenkter Immissionsrichtwert $L_r \leq 44 \text{ dB(A)}$:

Da auf der gegenüberliegenden Seite Gewerbebetriebe vorhanden sind, die nur während des Tageszeitraumes betrieben werden, ist eine Beurteilung, bezogen auf den abgesenkten Immissionsrichtwert am Tag, vorzunehmen.

Folgende Situation ergibt sich so:

- IO 1: $L_r = 41,1 \text{ dB(A)} < 44 \text{ dB(A)}$ (- 3 dB(A))
- IO 2: $L_r = 33,1 \text{ dB(A)} < 44 \text{ dB(A)}$ (- 11 dB(A))
- IO 3: $L_r = 32,5 \text{ dB(A)} < 44 \text{ dB(A)}$ (- 11 dB(A))
- IO 4: $L_r = 32,8 \text{ dB(A)} < 44 \text{ dB(A)}$ (- 11 dB(A))
- IO 5: $L_r = 32,6 \text{ dB(A)} < 44 \text{ dB(A)}$ (- 11 dB(A))
- IO 6: $L_r = 32,8 \text{ dB(A)} < 44 \text{ dB(A)}$ (- 11 dB(A))
- IO 7: $L_r = 36,7 \text{ dB(A)} < 44 \text{ dB(A)}$ (- 7 dB(A))
- IO 8: $L_r = 35,1 \text{ dB(A)} < 44 \text{ dB(A)}$ (- 9 dB(A))

Die Beurteilungspegel an den Immissionsorten IO1 - IO8 erfüllen den abgesenkten Immissionsrichtwert am Tag von 44 dB(A).

**Nachts in der
lautesten Stunde:**

Immissionsrichtwert $L_r \leq 35 \text{ dB(A)}$:

Die Beurteilungspegel an den Immissionsorten IO1 bis IO8 erfüllen den Immissionsrichtwert. Die oberen Vertrauensbereiche liegen an den Immissionsorten IO1 - IO8 unter den Immissionsrichtwerten.

abgesenkter Immissionsrichtwert $L_r \leq 29 \text{ dB(A)}$:

Da die Gewerbebetriebe nachts nicht betrieben werden, ist während der lautesten Nachtstunde keine Vorbelastung durch Geräusche aus Gewerbebetrieben vorhanden. Damit ist nachts in der lautesten Stunde nur auf den Immissionsrichtwert von 35 dB(A) zu beurteilen.

An allen acht Immissionsorten werden die Anforderungen an den maximal zulässigen Schallpegel sowohl tagsüber als auch nachts erfüllt.

Zusammenfassend sind folgende Punkte bei der Errichtung des Feuerwehrhauses im Rahmen des Bebauungsplanes W44 zu beachten und umzusetzen.

- Errichtung einer Lärmschutzwand entlang der Grundstücksgrenzen in einem Abstand von 3 m zu den Grundstücken der Wohnhäuser entlang der Straße „Am grünen Weg“. Die Höhe der Lärmschutzwand muss 3 m betragen. Die Höhe bezieht sich auf die vorhandene bzw. nach Errichtung einstellende Geländehöhe mit Grünstreifen. Die Lärmschutzwand ist beidseitig hochschallabsorbierend nach ZTV LSW 88 auszuführen.
- Errichtung einer Lärmschutzwand beginnend und abschließend westlich an der Gebäudegiebelwand des Feuerwehrhauses und in Verlängerung dieser bis zur Grundstücksgrenze an der Langwardener Straße. Die Höhe der Lärmschutzwand muss ebenfalls 3 m betragen, beidseitig hochschallabsorbierend nach ZTV LSW 88 ausgeführt werden.
- Ausrücken im Alarmfall:

Um die Geräuscheinwirkung beim Ausrücken im Alarmfall ist durch die Lichtsignalanlage auf der Langwadener Straße begrenzt. Die Lichtsignalanlage gewährleistet das Einfädeln der Einsatzfahrzeuge im Alarmfall vom Betriebsgelände auf die Langwadener Straße ohne Einsatz des Martinshorns.

Hinweise:

Die von der L 361 ausgehenden Verkehrsgeräusche sind gemäß TA Lärm als Fremdgeräuschbelastung einzustufen.

Durch den Baukörper des Feuerwehrhauses wird eine gewisse Abschirmung gegenüber den Verkehrsgeräuschen der L 361 bewirkt.

Sollten sich bei der Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen im Rahmen "wichtiger Ausführungsarbeiten" notwendige, abzustimmende Punkte ergeben, bitten wir um Ihren schriftlichen Hinweis.


(Dipl.-Ing. Michael Urra)


i.A. (Dr. rer. nat. Michael Metzner)

Anlage 1 zum Gutachten
 Neubau eines Feuerwehrhauses
 Langwadener Straße
 41516 Grevenbroich
 Lageplan mit akustischer
 Situation, Basis Planung 05.07
 L 908919e)

Datum: 14.05.2007



Maßstab 1:1250
 0 5 10 20 30 40 50 60
 m



ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH
 Kalkumer Str. 173
 40468 Düsseldorf
 Tel. 0211/41 85 56-0
 Fax 0211/42 05 11



Schallmissionsschutzprognose Mittlere Ausbreitung - Tag/laute Nachtstunde

Anlage 2 zum Gutachten
Datum: 14.05.2007
Auftrags-Nr.: L908919e)
Lärmschutzwände

Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	Lw dB(A)	l oder S m, m²	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Amisc dB	Abar dB	Aatm dB	DI dB	LrT dB(A)	Awind dB	LrN dB(A)	Re dB(A)	Ls dB(A)
IO 1 : TOG : RW,T: 50 : dB(A) : RW,N: 35 : dB(A) : LrT: 41,1 : dB(A) : LrN: 30,2 : dB(A)																			
Parkplatz 2	Parkplatz	72,2	52,2	99,8	0	0	3,0	45,31	44,1	3,0	6,1	0,1	0,0	0,0	16,9		21,9	-8,0	21,9
Parkplatz 3	Parkplatz	70,4	52,0	68,8	0	0	3,0	61,16	46,7	3,6	10,4	0,1	0,0	0,0	7,5		12,6	-8,4	12,6
Parkplatz 4	Parkplatz	70,4	52,1	67,5	0	0	3,0	76,63	48,7	3,9	9,1	0,2	0,0	0,0	6,5		11,6		11,6
Parkplatz 5	Parkplatz	70,4	52,2	66,9	0	0	3,0	89,69	50,0	4,1	7,3	0,2	0,0	0,0	8,0		13,1	7,2	13,1
Außenwand, Süd	Fläche	49,3	31,0	66,9	0	0	6,0	89,78	50,1	3,3	16,4	0,2	0,0	0,0	-12,8		-14,7	-37,4	-14,7
Tor	Fläche	69,2	56,0	21,0	0	0	6,0	80,75	49,1	3,5	16,5	0,2	0,0	0,0	7,9		6,0	-11,6	6,0
Tor	Fläche	69,0	56,0	20,0	0	0	6,0	86,95	49,8	3,6	18,2	0,2	0,0	0,0	5,1		3,2		3,2
Tor	Fläche	69,6	56,0	22,7	0	0	6,0	94,36	50,5	3,7	21,3	0,2	0,0	0,0	2,2		0,2	-11,6	0,2
Fenster, Süd	Fläche	61,7	46,0	37,4	0	0	6,0	88,19	49,9	2,9	14,0	0,2	0,0	0,0	2,7		0,8	-25,3	0,8
Dach Fahrzeughalle	Fläche	66,1	41,0	321,3	0	0	3,0	84,44	49,5	2,4	4,6	0,2	0,0	0,0	14,2		12,3	-30,3	12,3
Außenwand, Ost	Fläche	49,7	31,0	74,5	0	0	6,0	96,28	50,7	3,6	17,7	0,2	0,0	0,0	-14,5		-16,4	-16,4	-16,4
Fenster, Ost	Fläche	59,0	46,0	20,2	0	0	6,0	96,39	50,7	3,0	17,1	0,2	0,0	0,0	-4,0		-5,9	-12,9	-5,9
Außenwand, West 1	Fläche	49,1	31,0	65,1	0	0	6,0	73,69	48,3	3,0	16,6	0,1	0,0	0,0	-10,9		-12,9	-12,9	-12,9
Außenwand, West 2	Fläche	45,3	31,0	26,7	0	0	6,0	74,96	48,5	3,2	14,4	0,1	0,0	0,0	-12,9		-14,9	-36,1	-14,9
Einsatzfahrzeuge, Verkehr	Linie	78,3	65,0	21,6	0	0	3,0	84,74	49,6	4,1	9,8	0,2	0,0	0,0	12,6		19,6	15,2	19,6
Einsatzfahrzeuge, Verkehr	Linie	79,1	65,0	25,8	0	0	3,0	93,21	50,4	4,2	7,5	0,2	0,0	0,0	14,8		21,8	17,4	21,8
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 3	Linie	60,1	47,6	17,8	0	0	3,0	89,87	50,1	4,2	14,8	0,2	0,0	0,0	-1,3		6,0	5,7	6,0
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 2	Linie	65,3	53,5	15,1	0	0	3,0	70,91	48,0	4,0	1,7	0,1	0,0	0,0	7,2		14,5	-21,6	14,5
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 1	Linie	73,3	57,6	37,0	0	0	3,0	43,45	43,8	3,0	2,2	0,1	0,0	0,0	19,9		27,2	-6,6	27,2
Prüfung von Verbrennungsmotoren	Punkt	89,9	89,9		0	0	3,0	93,76	50,4	4,2	4,7	0,2	0,0	0,0	37,6		31,9	31,9	35,7
Generatorenprüfung	Punkt	75,9	75,9		0	0	3,0	95,12	50,6	4,2	4,4	0,2	0,0	0,0	23,9		18,1	18,1	21,9
Waschplatz	Punkt	90,0	90,0		0	0	3,0	100,04	51,0	4,0	1,9	0,2	0,0	0,0	38,2		25,8	25,8	36,3
IO 2 : TOG : RW,T: 50 : dB(A) : RW,N: 35 : dB(A) : LrT: 33,1 : dB(A) : LrN: 33,2 : dB(A)																			
Parkplatz 2	Parkplatz	72,2	52,2	99,8	0	0	3,0	38,90	42,8	2,6	6,1	0,1	0,0	0,0	20,4		25,5	21,0	25,5
Parkplatz 3	Parkplatz	70,4	52,0	68,8	0	0	3,0	55,77	45,9	3,5	2,9	0,1	0,0	0,0	18,3		23,3	19,5	23,3
Parkplatz 4	Parkplatz	70,4	52,1	67,5	0	0	3,0	68,82	47,7	3,8	3,3	0,1	0,0	0,0	17,6		22,7	20,6	22,7
Parkplatz 5	Parkplatz	70,4	52,2	66,9	0	0	3,0	81,60	49,2	4,0	3,3	0,2	0,0	0,0	16,1		21,2	19,3	21,2
Außenwand, Süd	Fläche	49,3	31,0	66,9	0	0	6,0	84,74	49,6	3,2	15,1	0,2	0,0	0,0	-6,0		-7,9	-9,6	-7,9
Tor	Fläche	69,2	56,0	21,0	0	0	6,0	77,76	48,8	3,2	19,0	0,1	0,0	0,0	7,4		5,5	0,2	5,5
Tor	Fläche	69,0	56,0	20,0	0	0	6,0	82,23	49,3	3,5	19,6	0,2	0,0	0,0	6,7		4,8	0,9	4,8
Tor	Fläche	69,6	56,0	22,7	0	0	6,0	89,08	50,0	3,6	21,3	0,2	0,0	0,0	6,1		4,2	1,8	4,2

Schallimmissionsschutzprognose

Mittlere Ausbreitung - Tag/laute Nachtstunde

Anlage 2 zum Gutachten
 Datum: 14.05.2007
 Auftrags-Nr.: L908919e
 Lärmschutzwände

Schallquelle	Lw dB(A)	L'w dB(A)	I oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Amisc dB	Abar dB	Aatm dB	DI dB	LrT dB(A)	Awind dB	LrN dB(A)	Re dB(A)	Ls dB(A)
Fenster, Süd	61,7	46,0	37,4	0	0	6,0	83,42	49,4	2,8		12,3	0,2	0,0	10,4		8,5	7,0	8,5
Dach Fahrzeughalle	66,1	41,0	321,3	0	0	3,0	79,08	49,0	2,2		5,8	0,2	0,0	18,2		16,3	14,3	16,3
Außenwand, Ost	49,7	31,0	74,5	0	0	6,0	90,28	50,1	3,5		17,8	0,2	0,0	-10,4		-12,3	-14,8	-12,3
Fenster, Ost	59,0	46,0	20,2	0	0	6,0	90,41	50,1	2,9		17,1	0,2	0,0	0,1		-1,9	-4,6	-1,9
Außenwand, West 1	49,1	31,0	65,1	0	0	6,0	68,51	47,7	2,8		8,3	0,1	0,0	-1,2		-3,2	-11,9	-3,2
Außenwand, West 2	45,3	31,0	26,7	0	0	6,0	70,49	48,0	2,9		14,2	0,1	0,0	-10,5		-12,5	-18,0	-12,5
Einsatzfahrzeuge, Verkehr	78,3	65,0	21,6	0	0	3,0	81,42	49,2	4,1		13,7	0,2	0,0	10,0		17,1	14,0	17,1
Einsatzfahrzeuge, Verkehr	79,1	65,0	25,8	0	0	3,0	89,52	50,0	4,2		12,6	0,2	0,0	10,7		17,7	14,3	17,7
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 3	60,1	47,6	17,8	0	0	3,0	82,31	49,3	4,1		1,9	0,2	0,0	5,3		12,6	10,9	12,6
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 2	65,3	53,5	15,1	0	0	3,0	64,26	47,2	3,9		1,2	0,1	0,0	12,0		19,3	16,5	19,3
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 1	73,3	57,6	37,0	0	0	3,0	38,75	42,8	2,8		3,3	0,1	0,0	22,4		29,7	25,8	29,7
Prüfung von Verbrennungsmotoren	89,9	89,9		0	0	3,0	90,38	50,1	4,2		14,1	0,2	0,0	28,4		22,5	22,5	26,5
Generatorenprüfung	75,9	75,9		0	0	3,0	91,68	50,2	4,2		14,2	0,2	0,0	14,2		8,2	8,2	12,2
Waschplatz	90,0	90,0		0	0	3,0	96,47	50,7	4,0		13,8	0,2	0,0	28,5		22,8	22,8	26,6
O 3 1:OG RW,T=50 dB(A) - RW,N=35 dB(A) - LrT=32,5 dB(A) - LrN=30,6 dB(A)																		
Parkplatz 2	72,2	52,2	99,8	0	0	3,0	40,54	43,2	2,8		8,1	0,1	0,0	17,7		22,8	18,0	22,8
Parkplatz 3	70,4	52,0	68,8	0	0	3,0	50,31	45,0	3,3		8,1	0,1	0,0	16,4		21,4	19,6	21,4
Parkplatz 4	70,4	52,1	67,5	0	0	3,0	60,47	46,6	3,6		7,3	0,1	0,0	15,2		20,2	18,3	20,2
Parkplatz 5	70,4	52,2	66,9	0	0	3,0	73,47	48,3	3,8		6,0	0,1	0,0	16,3		21,4	20,2	21,4
Außenwand, Süd	49,3	31,0	66,9	0	0	6,0	83,62	49,4	3,2		14,9	0,2	0,0	-8,4		-10,3	-14,6	-10,3
Tor	69,2	56,0	21,0	0	0	6,0	77,46	48,8	3,4		16,4	0,1	0,0	9,4		7,5	0,6	7,5
Tor	69,0	56,0	20,0	0	0	6,0	82,74	49,3	3,3		19,0	0,2	0,0	6,7		4,7	-0,5	4,7
Tor	69,6	56,0	22,7	0	0	6,0	86,79	49,8	3,6		21,3	0,2	0,0	5,1		3,2	-0,4	3,2
Dach Fahrzeughalle	61,7	46,0	37,4	0	0	6,0	82,72	49,3	2,7		7,6	0,2	0,0	10,2		8,3	-1,6	8,3
Außenwand, Ost	66,1	41,0	321,3	0	0	3,0	76,91	48,7	2,1		3,1	0,1	0,0	19,4		17,4	13,8	17,4
Fenster, Süd	49,7	31,0	74,5	0	0	6,0	85,03	49,6	3,4		17,7	0,2	0,0	-10,6		-12,6	-16,0	-12,6
Fenster, Ost	59,0	46,0	20,2	0	0	6,0	85,13	49,6	2,8		16,9	0,2	0,0	-0,1		-2,1	-5,9	-2,1
Außenwand, West 1	49,1	31,0	65,1	0	0	6,0	67,58	47,6	2,8		4,1	0,1	0,0	6,4		4,4	2,2	4,4
Außenwand, West 2	45,3	31,0	26,7	0	0	6,0	71,51	48,1	2,7		13,3	0,1	0,0	-1,7		-3,6	-4,1	-3,6
Einsatzfahrzeuge, Verkehr	78,3	65,0	21,6	0	0	3,0	84,60	49,5	4,1		18,0	0,2	0,0	4,9		12,0	8,4	12,0
Einsatzfahrzeuge, Verkehr	79,1	65,0	25,8	0	0	3,0	90,88	50,2	4,2		15,6	0,2	0,0	7,1		14,2	10,1	14,2
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 3	60,1	47,6	17,8	0	0	3,0	71,09	48,0	4,0		5,4	0,1	0,0	3,8		11,1	9,6	11,1

666

Schallimmissionschutzprognose

Mittlere Ausbreitung - Tag/laute Nachtstunde

Anlage 2 zum Gutachten
 Datum: 14.05.2007
 Auftrags-Nr.: L908919e
 Lärmschutzwände

Schallquelle	Quelltyp	Lw dB(A)	L'w dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Activ dB	Agr dB	Amisc dB	Abar dB	Aatm dB	DI dB	LrT dB(A)	Awind dB	LrN dB(A)	Re dB(A)	Ls dB(A)
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 2	Linie	65,3	53,5	15,1	0	0	3,0	59,08	46,4	3,7	3,7	6,1	0,1	0,0	8,3		15,5	13,1	15,5
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 1	Linie	73,3	57,6	37,0	0	0	3,0	45,04	44,1	3,3	3,3	4,9	0,1	0,0	18,7		26,0	21,7	26,0
Prüfung von Verbrennungsmotoren	Punkt	89,9	89,9		0	0	3,0	92,57	50,3	4,2	4,2	15,5	0,2	0,0	26,4			19,7	24,5
Generatorenprüfung	Punkt	75,9	75,9		0	0	3,0	93,67	50,4	4,2	4,2	15,5	0,2	0,0	12,3			5,8	10,4
Waschplatz	Punkt	90,0	90,0		0	0	3,0	97,86	50,8	4,0	4,0	12,1	0,2	0,0	29,7			23,1	27,7
IO 4: 1. OG RW.N: 35 dB(A) LrT: 32,8 dB(A) LrN: 31,6 dB(A)																			
Parkplatz 2	Parkplatz	72,2	52,2	99,8	0	0	3,0	37,07	42,4	2,6	2,6	7,8	0,1	0,0	19,6		24,6	20,8	24,6
Parkplatz 3	Parkplatz	70,4	52,0	68,8	0	0	3,0	39,47	42,9	2,7	2,7	9,7	0,1	0,0	17,2		22,2	20,2	22,2
Parkplatz 4	Parkplatz	70,4	52,1	67,5	0	0	3,0	46,26	44,3	3,1	3,1	8,9	0,1	0,0	17,5		22,6	21,1	22,6
Parkplatz 5	Parkplatz	70,4	52,2	66,9	0	0	3,0	55,87	45,9	3,5	3,5	7,9	0,1	0,0	17,3		22,4	21,3	22,4
Außenwand, Süd	Fläche	49,3	31,0	66,9	0	0	6,0	72,53	48,2	2,9	2,9	11,8	0,1	0,0	-3,3		-5,3	-8,9	-5,3
Tor	Fläche	69,2	56,0	21,0	0	0	6,0	67,70	47,6	3,3	3,3	20,2	0,1	0,0	8,4		6,5	2,9	6,5
Tor	Fläche	69,0	56,0	20,0	0	0	6,0	70,26	47,9	3,4	3,4	20,8	0,1	0,0	6,9		4,9	1,0	4,9
Tor	Fläche	68,6	56,0	22,7	0	0	6,0	73,95	48,4	3,5	3,5	21,4	0,1	0,0	6,7		4,8	1,4	4,8
Dach Fahrzeughalle	Fläche	66,1	41,0	321,3	0	0	6,0	71,75	48,1	2,4	2,4	10,2	0,1	0,0	11,5		9,5	6,1	9,5
Außenwand, Ost	Fläche	49,7	31,0	74,5	0	0	6,0	65,12	47,3	1,5	1,5	4,0	0,1	0,0	20,8		18,9	15,6	18,9
Fenster, Ost	Fläche	59,0	46,0	20,2	0	0	6,0	71,62	48,1	3,1	3,1	17,8	0,1	0,0	-8,9		-10,8	-14,3	-10,8
Außenwand, West 1	Fläche	49,1	31,0	65,1	0	0	6,0	71,86	48,1	2,3	2,3	17,0	0,1	0,0	1,7		-0,2	-4,1	-0,2
Außenwand, West 2	Fläche	45,3	31,0	26,7	0	0	6,0	61,63	46,8	2,2	2,2	10,2	0,1	0,0	6,4		4,4	3,8	4,4
Einsatzfahrzeuge, Verkehr	Linie	78,3	65,0	21,6	0	0	6,0	61,04	46,7	2,6	2,6	6,4	0,1	0,0	1,5		-0,4	-2,5	-0,4
Einsatzfahrzeuge, Verkehr	Linie	79,1	65,0	25,8	0	0	3,0	76,09	48,6	4,0	4,0	14,3	0,2	0,0	10,0		17,1	13,9	17,1
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 3	Linie	60,1	47,6	17,8	0	0	3,0	80,96	49,2	4,1	4,1	14,4	0,2	0,0	10,5		17,5	14,7	17,5
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 2	Linie	65,3	53,5	15,1	0	0	3,0	55,99	46,0	3,7	3,7	6,7	0,1	0,0	4,7		11,9	10,4	11,9
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 1	Linie	73,3	57,6	37,0	0	0	3,0	46,80	44,4	3,4	3,4	7,5	0,1	0,0	9,6		16,8	14,6	16,8
Prüfung von Verbrennungsmotoren	Punkt	89,9	89,9		0	0	3,0	42,74	43,6	3,2	3,2	6,7	0,1	0,0	18,2		25,5	22,3	25,5
Generatorenprüfung	Punkt	75,9	75,9		0	0	3,0	83,35	49,4	4,1	4,1	15,6	0,2	0,0	28,4			23,2	26,4
Waschplatz	Punkt	90,0	90,0		0	0	3,0	84,25	49,5	4,1	4,1	16,3	0,2	0,0	13,2			7,5	11,2
IO 5: 1. OG RW.N: 35 dB(A) LrT: 32,6 dB(A) LrN: 31,7 dB(A)																			
Parkplatz 2	Parkplatz	72,2	52,2	99,8	0	0	3,0	41,92	43,4	2,9	2,9	8,0	0,1	0,0	19,2		24,3	21,7	24,3
Parkplatz 3	Parkplatz	70,4	52,0	68,8	0	0	3,0	36,79	42,3	2,5	2,5	10,3	0,1	0,0	16,4		21,4	18,6	21,4
Parkplatz 4	Parkplatz	70,4	52,1	67,5	0	0	3,0	38,07	42,6	2,6	2,6	10,1	0,1	0,0	19,1		24,1	22,9	24,1

667

Schallimmissionschutzprognose Mittlere Ausbreitung - Tag/laute Nachtstunde

Anlage 2 zum
Gutachten
Datum: 14.05.2007
Auftrags-Nr.:
L 908919e)
Lärmschutzwände

Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Amisc dB	Abar dB	Aatm dB	DI dB	LrT dB(A)	Awind dB	LrN dB(A)	Re dB(A)	Ls dB(A)
Außenwand, West 1	Fläche	49,1	31,0	65,1	0	0	6,0	57,77	46,2	2,3		18,8	0,1	0,0	-5,3		-7,2	-8,8	-7,2
Außenwand, West 2	Fläche	45,3	31,0	26,7	0	0	6,0	60,09	46,6	2,4		15,6	0,1	0,0	-10,1		-12,0	-17,5	-12,0
Einsatzfahrzeuge, Verkehr	Linie	78,3	65,0	21,6	0	0	3,0	73,73	48,3	4,0		19,2	0,1	0,0	6,2		13,3	10,8	13,3
Einsatzfahrzeuge, Verkehr	Linie	79,1	65,0	25,8	0	0	3,0	74,65	48,5	4,0		18,1	0,1	0,0	7,8		14,9	12,2	14,9
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 3	Linie	60,1	47,6	17,8	0	0	3,0	42,00	43,5	3,2		8,3	0,1	0,0	5,8		13,1	11,5	13,1
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 2	Linie	65,3	53,5	15,1	0	0	3,0	44,11	43,9	3,3		7,9	0,1	0,0	10,3		17,6	15,7	17,6
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 1	Linie	73,3	57,6	37,0	0	0	3,0	56,82	46,1	3,7		5,4	0,1	0,0	16,7		24,0	20,9	24,0
Prüfung von Verbrennungsmotoren	Punkt	89,9	89,9		0	0	3,0	78,36	48,9	4,1		17,1	0,2	0,0	27,6			22,5	25,7
Generatorenprüfung	Punkt	75,9	75,9		0	0	3,0	78,71	48,9	4,1		17,1	0,2	0,0	13,6			8,6	11,6
Waschplatz	Punkt	90,0	90,0		0	0	3,0	80,47	49,1	3,8		15,7	0,2	0,0	29,1			24,2	27,2
IO 7 : OG : RW: 50 : dB(A) : RW: N : 35 : dB(A) : LrT : 36,7 : dB(A) : LN: 30,9 : dB(A)																			
Parkplatz 2	Parkplatz	72,2	52,2	99,8	0	0	3,0	64,43	47,2	3,7		6,6	0,1	0,0	17,1		22,2	20,3	22,2
Parkplatz 3	Parkplatz	70,4	52,1	68,8	0	0	3,0	50,91	45,1	3,3		8,0	0,1	0,0	16,1		21,2	19,2	21,2
Parkplatz 4	Parkplatz	70,4	52,1	67,5	0	0	3,0	41,39	43,3	2,8		9,3	0,1	0,0	19,0		24,1	22,9	24,1
Parkplatz 5	Parkplatz	70,4	52,2	66,9	0	0	3,0	34,68	41,8	2,3		10,5	0,1	0,0	18,2		23,3	21,4	23,3
Außenwand, Süd	Fläche	49,3	31,0	66,9	0	0	6,0	63,12	47,0	2,6		10,5	0,1	0,0	0,5		-1,5	-4,1	-1,5
Tor	Fläche	69,2	56,0	21,0	0	0	6,0	66,43	47,4	3,0		20,6	0,1	0,0	10,0		6,1	5,8	8,0
Tor	Fläche	69,0	56,0	20,0	0	0	6,0	63,81	47,1	3,0		20,5	0,1	0,0	8,0		6,1	2,4	6,1
Tor	Fläche	69,6	56,0	22,7	0	0	6,0	61,74	46,8	3,1		21,8	0,1	0,0	8,0		6,1	2,4	6,1
Fenster, Süd	Fläche	61,7	46,0	37,4	0	0	6,0	63,55	47,1	2,0		10,4	0,1	0,0	11,3		9,4	3,4	9,4
Dach Fahrzeughalle	Fläche	66,1	41,0	321,3	0	0	3,0	57,26	46,1	1,0		4,8	0,1	0,0	21,4		19,5	15,9	19,5
Außenwand, Ost	Fläche	49,7	31,0	74,5	0	0	6,0	55,45	45,9	2,3		12,2	0,1	0,0	-0,4		-2,3	-6,0	-2,3
Fenster, Ost	Fläche	59,0	46,0	20,2	0	0	6,0	55,84	45,9	1,5		13,6	0,1	0,0	8,7		6,8	3,7	6,8
Außenwand, West 1	Fläche	49,1	31,0	65,1	0	0	6,0	59,46	46,5	2,5		14,3	0,1	0,0	-2,8		-4,7	-7,3	-4,7
Außenwand, West 2	Fläche	45,3	31,0	26,7	0	0	6,0	63,04	47,0	2,6		17,9	0,1	0,0	-10,5		-12,4	-14,7	-12,4
Einsatzfahrzeuge, Verkehr	Linie	78,3	65,0	21,6	0	0	3,0	75,99	48,6	4,0		18,6	0,1	0,0	6,9		14,0	11,8	14,0
Einsatzfahrzeuge, Verkehr	Linie	79,1	65,0	25,8	0	0	3,0	70,23	47,9	3,9		18,5	0,1	0,0	8,7		15,8	13,6	15,8
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 3	Linie	60,1	47,6	17,8	0	0	3,0	40,25	43,1	3,1		7,0	0,1	0,0	6,1		13,4	11,6	13,4
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 2	Linie	65,3	53,5	15,1	0	0	3,0	48,88	44,8	3,5		7,0	0,1	0,0	10,3		17,6	15,7	17,6
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 1	Linie	73,3	57,6	37,0	0	0	3,0	67,03	47,5	3,9		5,3	0,1	0,0	15,6		22,9	20,2	22,9
Prüfung von Verbrennungsmotoren	Punkt	89,9	89,9		0	0	3,0	77,30	48,8	4,0		17,0	0,1	0,0	33,9			31,4	32,0
Generatorenprüfung	Punkt	75,9	75,9		0	0	3,0	77,32	48,8	4,0		17,0	0,1	0,0	19,2			16,6	17,3

Schallimmissionschutzprognose Mittlere Ausbreitung - Tag/laute Nachtstunde

Anlage 2 zum
Gutachten
Datum: 14.05.2007
Auftrags-Nr.:
L908919e)
Lärmschutzwände

Schallquelle	Quelltyp	Lw dB(A)	L'w dB(A)	I oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Aktiv dB	Agr dB	Amisc dB	Abar dB	Aatm dB	DI dB	LrT dB(A)	Awind dB	LrN dB(A)	Re dB(A)	Ls dB(A)
Waschplatz	Punkt	90,0	90,0		0	0	3,0	77,94	48,8	3,8		15,3	0,1	0,0	32,3			28,8	30,3
IO 8' 1. OG RW,T 50 dB(A) RW,N 35 dB(A) LrT 35,1 dB(A) LrN 30,3 dB(A)																			
Parkplatz 2	Parkplatz	72,2	52,2	99,8	0	0	3,0	78,47	48,9	3,9		4,2	0,2	0,0	16,6		21,7	19,3	21,7
Parkplatz 3	Parkplatz	70,4	52,0	68,8	0	0	3,0	63,36	47,0	3,7		6,8	0,1	0,0	16,5		21,6	20,3	21,6
Parkplatz 4	Parkplatz	70,4	52,1	67,5	0	0	3,0	51,79	45,3	3,3		7,7	0,1	0,0	18,2		23,3	22,1	23,3
Parkplatz 5	Parkplatz	70,4	52,2	66,9	0	0	3,0	41,44	43,3	2,8		9,0	0,1	0,0	16,7		21,8	19,2	21,8
Außenwand, Süd	Fläche	49,3	31,0	66,9	0	0	6,0	67,97	47,6	2,8		9,0	0,1	0,0	0,3		-1,6	-4,9	-1,6
Tor	Fläche	69,2	56,0	21,0	0	0	6,0	75,20	48,5	3,6		20,7	0,1	0,0	8,2		6,3	4,1	6,3
Tor	Fläche	69,0	56,0	20,0	0	0	6,0	70,61	48,0	3,4		20,8	0,1	0,0	7,4		5,5	2,3	5,5
Tor	Fläche	69,6	56,0	22,7	0	0	6,0	66,12	47,4	3,2		21,6	0,1	0,0	7,6		5,7	2,0	5,7
Fenster, Süd	Fläche	61,7	46,0	37,4	0	0	6,0	68,85	47,8	2,2		8,8	0,1	0,0	13,1		11,2	7,5	11,2
Dach Fahrzeughalle	Fläche	66,1	41,0	321,3	0	0	3,0	63,46	47,0	1,4		4,2	0,1	0,0	20,9		18,9	15,6	18,9
Außenwand, Ost	Fläche	49,7	31,0	74,5	0	0	6,0	57,00	46,1	2,5		9,5	0,1	0,0	0,8		-1,1	-6,8	-1,1
Fenster, Ost	Fläche	59,0	46,0	20,2	0	0	6,0	57,29	46,2	1,5		7,2	0,1	0,0	12,6		10,7	2,0	10,7
Außenwand, West 1	Fläche	49,1	31,0	65,1	0	0	6,0	69,18	47,8	2,8		17,8	0,1	0,0	-7,2		-9,1	-11,1	-9,1
Außenwand, West 2	Fläche	45,3	31,0	26,7	0	0	6,0	71,55	48,1	2,9		18,1	0,1	0,0	-11,5		-13,5	-15,4	-13,5
Einsatzfahrzeuge, Verkehr	Linie	78,3	65,0	21,6	0	0	3,0	86,08	49,7	4,1		17,0	0,2	0,0	5,2		12,3	7,8	12,3
Einsatzfahrzeuge, Verkehr	Linie	79,1	65,0	25,8	0	0	3,0	79,64	49,0	4,1		16,5	0,2	0,0	7,8		14,9	11,4	14,9
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 3	Linie	60,1	47,6	17,8	0	0	3,0	47,00	44,4	3,4		6,9	0,1	0,0	5,4		12,7	10,8	12,7
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 2	Linie	65,3	53,5	15,1	0	0	3,0	58,94	46,4	3,7		5,8	0,1	0,0	10,0		17,3	15,6	17,3
Fahrverkehr Pkw im Alarmfall 1	Linie	73,3	57,6	37,0	0	0	3,0	80,21	49,1	4,1		4,0	0,2	0,0	15,1		22,3	19,6	22,3
Prüfung von Verbrennungsmotoren	Punkt	89,9	89,9		0	0	3,0	81,95	49,3	4,1		15,7	0,2	0,0	27,7			21,6	25,8
Generatorenprüfung	Punkt	75,9	75,9		0	0	3,0	81,68	49,2	4,1		15,4	0,2	0,0	14,0			7,9	12,1
Waschplatz	Punkt	90,0	90,0		0	0	3,0	81,28	49,2	3,8		10,3	0,2	0,0	33,4			27,2	31,5