

## **Prognose von Schallimmissionen**

<b>Auftraggeber:</b>	Gemeinde Harsum Oststr. 27 31177 Harsum
<b>Art des Vorhabens:</b>	Fläche für Gemeinbedarf, Zweckbestimmung Feuerwehr (Bauleitplanung)
<b>Standort des Vorhabens:</b>	Pfingstanger, 31177 Harsum Niedersachsen
<b>Zuständige Behörde:</b>	Gemeinde Harsum
<b>Projektnummer:</b>	551488316
<b>Durchgeführt von:</b>	DEKRA Automobil GmbH – Industrie, Bau und Immobilien Industriestraße 28 in D-70565 Stuttgart  über  DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. (FH) Pit Breitmoser Essener Bogen 10 D-22419 Hamburg Telefon: +49.40.23603-868 E-Mail: pit.breitmoser@dekra.com
<b>Auftragsdatum:</b>	11.02.2025
<b>Berichtsumfang:</b>	25 Seiten Textteil und 8 Seiten Anhang
<b>Aufgabenstellung:</b>	Schallimmissionsprognose zur geplanten Ausweisung einer Fläche für den Gemeinbedarf, Zweckbestimmung Feuerwehr in der Ortschaft Machtsum, im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 7 „Feuerwehr Machtsum“

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Aufgabenstellung	5
3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	5
4 Beschreibung der Situation	6
5 Beurteilungskriterien Feuerwehr	6
5.1 DIN 18005 (Bauleitplanung)	6
5.2 TA Lärm	7
5.3 Besonderheit Alarmeinsatz bei Feuerwehren	8
5.4 Immissionsorte, Gebietseinstufung, Richtwerte und zul. Maximalpegel	8
5.5 Vorbelastung	9
5.6 Anlagenzielverkehr	10
6 Geräuschimmissionen durch die Feuerwehrnutzungen	12
6.1 Bau- und Betriebsbeschreibung	12
6.2 Berechnungsverfahren	13
6.3 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	17
6.4 Beurteilungspegel	20
6.5 Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen	22
6.6 Hinweise zur Beurteilung von Alarmeinsätzen	23
7 Schlusswort	25

## Anhänge

1 Übersichtsplan / Lageplan	(2 Seiten)
2 Rasterlärmkarten Beurteilungspegel ( $L_r$ )	(3 Seiten)
2.1 Regelbetrieb im Tageszeitraum $L_{r,T}$ , Immissionshöhe 5,6 m	
2.2 Regelbetrieb im Nachtzeitraum $L_{r,N}$ , Immissionshöhe 5,6 m	
2.3 Alarmeinsatz im Nachtzeitraum $L_{r,N}$ , Immissionshöhe 5,6 m	
3 detaillierte Berechnungsergebnisse Feuerwehr	(3 Seiten)

## 1 Zusammenfassung

In der Ortschaft Machtsum der Gemeinde Harsum soll ein Feuerwehrgerätehaus errichtet werden. Zur Schaffung der planungsrechtlichen Grundlage ist die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 7 „Feuerwehr Machtsum“ mit Ausweisung einer Fläche für den Gemeinbedarf, Zweckbestimmung Feuerwehr, beabsichtigt.

Im Rahmen der Bauleitplanung sind die in der bestehenden Wohnnachbarschaft zu erwartenden Geräuschemissionen durch die zukünftigen Nutzungen der Feuerwehr zu prognostizieren und nach DIN 18005 Beiblatt 1 sowie nach TA Lärm zu beurteilen.

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschemissionen ist Abschnitt 6 zu entnehmen. Auf Basis der in Abschnitt 6.3 aufgeführten Berechnungsgrundlagen ergeben sich die in Abschnitt 6.4 sowie Anhang 2.1 bis 2.3 dargestellten Beurteilungspegel.

Ergebnis ist, dass durch die regulären Feuerwehrrnutzungen (Regelbetrieb) im Tageszeitraum der zulässige Immissionsrichtwert der TA Lärm für ein „Dorf-/ Mischgebiet“ von  $IRW_T = 60 \text{ dB(A)}$  an den nächstgelegenen Wohngebäuden um 12 dB unterschritten wird. Auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung sind damit keine Nutzungskonflikte zu erwarten.

Wenn im Tageszeitraum ein Alarmeinsatz (ohne Nutzung des Martinshorns auf dem Feuerwehrgelände) stattfindet, ergeben sich dieselben Beurteilungspegel.

Im Nachtzeitraum wird durch die regulären Feuerwehrrnutzungen (Regelbetrieb) in Form von vereinzelt Pkw-Fahrbewegungen der Immissionsrichtwert der TA Lärm für ein „Dorf-/ Mischgebiet“ von  $IRW_N = 45 \text{ dB(A)}$  um 4 dB unterschritten.

Bei Alarmeinsätzen ohne Nutzung des Martinshorns auf dem Feuerwehrgelände werden nachts die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm um bis zu 3 dB überschritten. Der nach Ziffer 6.3 TA Lärm zulässige Immissionsrichtwert für seltene Ereignisse von nachts  $IRW_{N,\text{selt.Ereign.}} = 55 \text{ dB(A)}$  wird unterschritten.

Die nach TA Lärm zulässigen Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen werden bei den betrachteten Wohnhäusern im Tageszeitraum unterschritten und im Nachtzeitraum erreicht. Hierzu ist vorauszusetzen, dass bei nächtlichem Pkw-Türenschiagen ein Mindestabstand von 20 m zwischen Stellplatz und Wohngebäude vorliegt.

Hinweise zur Beurteilung sind Abschnitt 6.6 dieser Untersuchung zu entnehmen. Es ist auf die Besonderheiten bei der immissionsschutzrechtlichen Beurteilung von Alarmeinsätzen (siehe Abschnitt 5.3 und 6.6) hinzuweisen.

Schallschutzmaßnahmen:

Bezogen zur Vorplanung wurde der Parkplatz im schalltechnischen Modell so verschoben, dass die Stellplätze einen Mindestabstand von ca. 20 m zur Wohnbebauung aufweisen. Bei Nutzung der Stellplätze im Nachtzeitraum ergeben sich dann bzgl. der Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen (Türenschnellen) keine weitergehenden Vorgaben (bspw. Einschränkung der nachts zu verwendenden Stellplätze oder Errichtung von Schallschutzwänden).

Zudem wurde für den Betrieb von geräuschintensiven Geräten (bspw. Motorsäge) vorausgesetzt, dass diese abgeschirmt zur Wohnbebauung (östlich der Fahrzeughalle) genutzt werden.

Die Terrasse wird im schalltechnischen Rechenmodell südlich des Sozialgebäudes angeordnet, so dass eine größere Entfernung und Geräuschabschirmung zur Wohnbebauung vorliegen. Hierdurch ergibt sich ein geringeres Konfliktpotential.

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Planungs- bzw. Genehmigungsbehörde vorbehalten.

## 2 Aufgabenstellung

In der Ortschaft Machtsum der Gemeinde Harsum soll ein Feuerwehrgerätehaus errichtet werden. Zur Schaffung der planungsrechtlichen Grundlage ist die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 7 „Feuerwehr Machtsum“ mit Ausweisung einer Fläche für den Gemeinbedarf, Zweckbestimmung Feuerwehr, beabsichtigt.

Im Rahmen der Bauleitplanung sollen die Auswirkungen der Planung schalltechnisch geprüft werden. Hierzu wird eine Schallimmissionsprognose für typische Feuerwehrnutzungen auf Basis des aktuellen Planungsstands [12] durchgeführt.

## 3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

- |      |                         |  |
|------|-------------------------|--|
| [1]  | DIN 18005               | „Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung“ (07/2023)  |
| [2]  | DIN 18005<br>Beiblatt 1 | „Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ (07/2023)  |
| [3]  | TA Lärm                 | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (08/1998) mit Ergänzung vom 01.06.2017, veröffentlicht im BAnz AT 08.06.2017 B5             |
| [4]  | 16.BImSchV              | 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (06/1990), inkl. Änderungen   |
| [5]  | RLS-19                  | „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2019) sowie Korrekturblatt FGSV 052 Stand 02/2020  |
| [6]  | DIN ISO 9613-2          | „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (10/1999)   |
| [7]  | Studie                  | „Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen“ Schriftenreihe des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Heft 3 (2024) |
| [8]  | Studie                  | „Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“, Hessisches Landesamt für Umwelt, Heft Nr. 192 (1995)               |
| [9]  | Studie                  | „Parkplatzlärmstudie“ 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage (2007)   |
| [10] | VDI 3770                | „Emissionskennwerte von Schallquellen“ Sport und Freizeitanlagen (09/2012)   |
| [11] | LAI                     | Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm), UMK-Umlaufbeschluss 13/2023 Stand: 24.02.2023                                    |

[12] Unterlagen	Bebauungskonzept (Vorentwurf) Stand April 2024 sowie Angaben zur Feuerwehrplanung durch den Auftraggeber
[13] Unterlagen	Schalltechnisches Gutachten zu dem Geräuschmissionen eines Schießstandes in Machtsum, Bericht vom 21.05.2004, Az: 8000 605 458, erstellt durch TÜV Nord Umweltschutz
[14] Unterlagen	Auszug aus dem Flächennutzungsplan Machtsum als pdf
[15] Unterlagen	Kartenmaterial basierend auf Karten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) – Stand 2025, bezogen über OpenGeoData.NI

Schalltechnische Berechnungen erfolgen mit der Schallausbreitungssoftware „SoundPLAN Version 8.2“ (Update: 03/2024).

## 4 Beschreibung der Situation

Durch den Bebauungsplan Nr. 7 soll eine ca. 3.000 m<sup>2</sup> große Fläche für den Gemeinbedarf, Zweckbestimmung Feuerwehr, am Ortsrand von Machtsum ausgewiesen werden.

Westlich und nordwestlich befinden sich Wohngebäude, deren Bereich im Flächennutzungsplan [14] als gemischte Baufläche (M) dargestellt ist. Nördlich ist zudem ein Kleinkaliberschießstand gelegen.

Das Gelände des Untersuchungsgebiets ist schalltechnisch als eben zu bezeichnen. Die örtlichen Verhältnisse der näheren Umgebung können dem Übersichtsplan in Anhang 1.1 entnommen werden. Der Vorentwurf des Bebauungskonzepts [12] ist in Anhang 1.2 dargestellt.

## 5 Beurteilungskriterien Feuerwehr

### 5.1 DIN 18005 (Bauleitplanung)

Bei der Bauleitplanung sind die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 [2] aufgeführten Orientierungswerte (OW) als Beurteilungsmaßstab heranzuziehen.

Zur Beurteilung von Gewerbelärm (bzw. vergleichbaren öffentlichen Betrieben) sollten im Bereich von schutzbedürftigen Nutzungen in Dorf-/Mischgebieten (MD/MI)

tags (6-22h)	OW <sub>T</sub> = 60 dB(A)
nachts (22-6h)	OW <sub>N</sub> = 45 dB(A)

möglichst nicht überschritten werden.

Zusätzlich sind Regelungen zu beachten, die sich auf die zu betrachtende Geräuschart beziehen. Bei Gewerbelärm sowie nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen verweist die DIN 18005 [1] auf die TA Lärm [3].

## 5.2 TA Lärm

Bei Beurteilung der Geräuschimmissionen von gewerblichen sowie nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen sind die in der TA Lärm [3] genannten Immissionsrichtwerte (IRW) als Beurteilungsmaßstab heranzuziehen. Diese entsprechen i. d. R. den im Rahmen einer Bauleitplanung heranzuziehenden Orientierungswerten der DIN 18005 Beiblatt 1 [2]. Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel beinhaltet die TA Lärm [3] gegenüber der DIN 18005 [1] weitergehende Regelungen, wie die Berücksichtigung verschiedener Zuschläge.

Die TA Lärm [3] unterscheidet in zwei Beurteilungszeiträume, den Tageszeitraum (6:00 – 22:00 Uhr) und die maßgebliche Nachtstunde (z. B. 23:00 – 24:00 Uhr).

Zusätzlich ist zu beachten, dass die Maximalpegel ( $L_{max}$ ) durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen den jeweiligen Immissionsrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) im Tageszeitraum und um nicht mehr als 20 dB(A) im Nachtzeitraum überschreiten dürfen.

Auf Basis der Gebietsausweisungen sind nach TA Lärm [3] die in nachfolgender Tabelle 1 aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sowie zulässigen Maximalpegel ( $L_{max,zul.}$ ) heranzuziehen.

Für seltene Ereignisse können unter bestimmten Voraussetzungen (z. B. Einhaltung des Stands der Lärminderungstechnik) im Einzelfall an bis zu 10 Tagen oder Nächten erhöhte Richtwerte nach Ziffer 6.3 TA Lärm [3] herangezogen werden.

**Tabelle 1 –Gebietseinstufung, Richtwerte und zul. Maximalpegel**

Gebiet	Tageszeit		Nachtzeit	
	IRW [dB(A)]	$L_{max, zul.}$ [dB(A)]	IRW [dB(A)]	$L_{max, zul.}$ [dB(A)]
Dorf-/ Mischgebiet (MD/MI)	60 (70)	90 (90)	45 (55)	65 (65)

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

IRW Immissionsrichtwert im Tages-/Nachtzeitraum

(70/55) Richtwerte / zul. Maximalpegel für seltene Ereignisse im Tages-/Nachtzeitraum

$L_{max, zul.}$  Zulässige Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitze im Tages-/Nachtzeitraum

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 06.00 – 07.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr, sonn- und feiertags 06.00 – 09.00 Uhr, 13.00 – 15.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr) finden gemäß TA Lärm [3], Pkt. 6 bei Pflegeanstalten sowie den in einem reinen und allgemeinen Wohngebiet (WR / WA) liegenden Wohnhäusern bzw. schutzbedürftigen Räumen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) Berücksichtigung.

Passive Schallschutzmaßnahmen an offenbaren Fenstern zu schutzbedürftigen Räumen können im Gegensatz zum Verkehrslärm nicht herangezogen werden, da der maßgebliche Immissionsort (Beurteilungspunkt) nach A.1.3 TA Lärm [3] „0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109“ liegt.

Nach den Regelungen der TA Lärm [3] in Nr. 2.4 Abs. 1 bis 3 wird mit den Begriffen der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung die akzeptorbezogene Betrachtung eingeführt. Demnach ist neben der Betrachtung der untersuchten Anlage (meist ‚Zusatzbelastung‘) auch die Vorbelastung durch andere Anlagen im Einwirkungsbereich zu berücksichtigen. D. h., dass beim Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten die Summe aller einwirkenden, durch gewerbliche Anlagen verursachten Geräusche zu betrachten ist (‚Gesamtbelastung‘).

### 5.3 Besonderheit Alarmeinsatz bei Feuerwehren

Nach [11] dient eine Feuerwache gemeinnützigen Zwecken.

Eine Ausnahme einer Anlage für gemeinnützige Zwecke (Feuerwache) aus dem Regelungsbereich der TA Lärm [3] ist somit nicht abzuleiten, da der Anwendungsbereich ausschließlich Anlagen für soziale Zwecke ausnimmt.

Gemäß Pkt. 7.1 TA Lärm [3] dürfen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3] überschritten werden, „soweit es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstandes erforderlich ist“.

Nutzungen, die der Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung dienen, sind immissionsschutzrechtlich daher nicht allein anhand von Richtwerten zu beurteilen. Für Alarmeinsätze ist eine Sonderfallprüfung nach Pkt. 3.2.2 TA Lärm [3] durchzuführen. Für die im Einsatzfall, insbesondere durch den zugehörigen Fahrzeugverkehr sowie eingesetzte Sirenen / Martinshörner, verursachten Geräusche ist im Rahmen einer Abwägung und Alternativenprüfung das Minimierungsgebot (§ 22 BImSchG) anzuwenden, so dass die Anwohner im unmittelbaren Umfeld einer Feuerwehr so weit wie möglich vor Geräuschbelastung geschützt werden.

### 5.4 Immissionsorte, Gebietseinstufung, Richtwerte und zul. Maximalpegel

Die Prognose der Schallimmissionen erfolgt für die dem geplanten Feuerwehrstandort am nächsten gelegenen bestehenden Wohnnutzungen.

Die Schutzbedürftigkeit ist auf Basis der örtlichen Gegebenheiten sowie des Flächennutzungsplans [14] zu bestimmen, da sich die Gebäude im unbeplanten Innenbereich befinden. Im vorliegenden Fall wird in Abstimmung mit dem Auftraggeber der Schutzanspruch für ein Dorf-/Mischgebiet (MD/MI) herangezogen.

Beispielhaft werden die bestehenden Wohnhäuser „Pfungstanger 4“ (IO 1) und „Pfungstanger 1“ (IO 2) detailliert als Immissionsort (IO) betrachtet.

Die Ermittlung der Beurteilungspegel an den vorgenannten Immissionsorten erfolgt durch Einzelpunktberechnungen. Die Lage der betrachteten Immissionsorte (nächstgelegene Wohnhäuser) kann dem Anhang 1.2 entnommen werden.

Die sich ergebenden Beurteilungspegel werden zudem in Form von Rasterlärmkarten (vgl. Anhang 2 und 3) dargestellt.

Auf Basis der o. g. Gebietseinstufung sind nach TA Lärm [3] die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sowie zulässigen Maximalpegel ( $L_{max,zul.}$ ) heranzuziehen.

**Tabelle 2 – Immissionsorte, Gebietseinstufung, Richtwerte und zul. Maximalpegel**

Immissionsort	Gebiet	Tageszeit		Nachtzeit	
		IRW [dB(A)]	$L_{max. zul.}$ [dB(A)]	IRW [dB(A)]	$L_{max. zul.}$ [dB(A)]
IO 1: Pfingstanger 4	MD/MI	60	90	45	65
IO 2: Pfingstanger 1					

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

MD/MI Dorf- /Mischgebiet

IRW Immissionsrichtwert TA Lärm im Tages-/Nachtzeitraum

$L_{max, zul.}$  Zulässige Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen im Tages-/Nachtzeitraum

Für seltene Ereignisse können an bis zu 10 Tagen oder Nächten erhöhte Richtwerte nach Ziffer 6.3 TA Lärm [3] herangezogen werden. (vgl. Abschnitt 5.2)

Für Alarminsätze ist eine gesonderte Interessenabwägung erforderlich. (vgl. Abschnitt 5.3)

## 5.5 Vorbelastung

Sofern keine Vorbelastung durch andere Anlagen, für die die TA Lärm [3] anzuwenden ist, vorliegt oder zu erwarten ist, bzw. durch andere Anlagen keine pegelbeeinflussenden Anteile am Gesamtbeurteilungspegel zu erwarten sind, sind zur Beurteilung der untersuchten Anlage die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte heranzuziehen.

Ist eine Vorbelastung vorhanden, darf nach der Regelfallprüfung in Nr. 3.2.1 sowie für die Nr. 4.2 der TA Lärm [3] die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage dann nicht verwehrt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Bei einer Unterschreitung des Immissionsrichtwertes durch die zu beurteilende Anlage um mindestens 6 dB(A) kann eine Untersuchung der Vorbelastung am maßgeblichen Immissionsort somit unterbleiben.

Bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen – wie hier vorliegend – ist nach Nr. 4.2 der TA Lärm [3] eine konkrete Berücksichtigung der Vorbelastung nur erforderlich, *„wenn aufgrund konkreter Anhaltspunkte absehbar ist, dass die zu beurteilende Anlage im Falle ihrer Inbetriebnahme relevant im Sinne von Nummer 3.2.1 Abs. 2 zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 beitragen wird und Abhilfemaßnahmen nach Nummer 5 bei den anderen zur Gesamtbelastung beitragenden Anlagen aus tatsächlichen oder rechtlichen Gründen offensichtlich nicht in Betracht kommen.“*

Im vorliegenden Fall ist davon auszugehen, dass durch die Nutzungen des Feuerwehrgerätehauses eine relevante Zusatzbelastung an den betrachteten Immissionsorten hervorgerufen wird.

Im näheren Umfeld befindet sich ein Kleinkaliberschießstand, dessen Nutzung durch eine schalltechnische Untersuchung [13] erfasst ist. Hiernach liegt im Bereich des Wohngebäudes „Pfungstanger 4“ (IO 1) ein Beurteilungspegel von tags 51 dB(A) vor. Da das Wohnhaus „Pfungstanger 1“ (IO 2) näher am Schießstand gelegen ist, ist hier eine höhere (unbekannte) Vorbelastung zu erwarten.

## 5.6 Anlagenzielverkehr

Nach 7.4 der TA Lärm [3] sollen Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Dorf-/ Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, so weit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [4]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese Kriterien gelten kumulativ, d. h., nur wenn alle 3 Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrverkehrs soweit wie möglich vermindert werden.

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen ist gemäß [11] die RLS-19 [5] heranzuziehen. Die Beurteilungspegel sind auf Basis eines im Jahresmittel zu erwartenden durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommens (DTV = Summe aus Pkw + Lkw) zu berechnen.

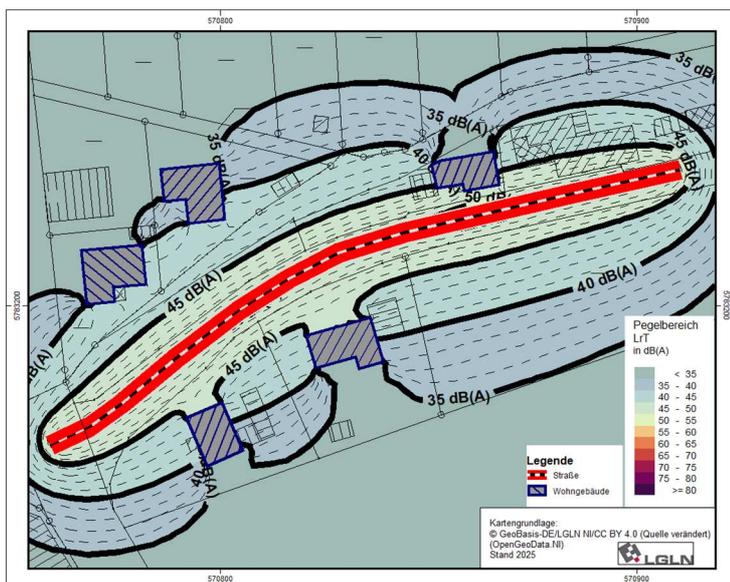
Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen Feuerwehrstandort mit einem aus schalltechnischer Sicht geringen täglichen Verkehrsaufkommen. Die Erschließung erfolgt über die Straße „Pfungstanger“ und im weiteren Verlauf über die L 411.

Der Verkehr auf der „Bettmarer Str.“ (L 411) wird sich um ein Vielfaches höher als das zukünftige anlagenbezogene Verkehrsaufkommen des Feuerwehrstandorts darstellen, so dass es ausgeschlossen ist, dass o. g. drei Kriterien der Ziffer 7.4 der TA Lärm [3] gleichzeitig zutreffen können.

Für die Straße „Pfungstanger“ erfolgt eine orientierende Berechnung.

Für den geplanten Feuerwehrstandort ergibt sich ein tägliches Verkehrsaufkommen von DTV = 44 Kfz/24 h (Kfz-Anzahl Tag, 16h:  $M_T = 2,75$  Kfz/h; Lkw-Anteil  $p_{1T} = 9\%$ ), wenn auf den geplanten 20 Pkw-Stellplätzen ein Stellplatzwechsel am Tag auftritt und ein Notfalleinsatz / eine Übungsfahrt mit 2 Einsatzfahrzeugen berücksichtigt wird.

Im Nachtzeitraum ist von keinem relevanten regulären Feuerwehrbetrieb auszugehen. Auf dem innerorts ( $v_{zul} = 50$  km/h) verlaufenden, asphaltierten Straßenabschnitt ergibt sich tags ein längenbezogener Schalleistungspegel von  $L_{WA}' = 58,7$  dB(A) je m.



Rasterlärmkarte: anlagenbezogener Verkehr im Tageszeitraum, Immissionshöhe EG

Wie der vorstehend dargestellten Rasterlärmkarte zu entnehmen ist, wird durch die genannte Frequentierung an den nächstgelegenen Wohngebäuden der Immissionsgrenzwert (IGW) für Dorf-/Mischgebiete ( $IGW_T = 64 \text{ dB(A)}$ ) um mehr als  $5 \text{ dB(A)}$  unterschritten, weshalb ausgeschlossen ist, dass o. g. drei Kriterien der Ziffer 7.4 der TA Lärm [1] gleichzeitig zutreffen können.

Im Rahmen der Bauleitplanung ist die Prüfung von weitergehenden organisatorischen Maßnahmen zum Verkehr auf öffentlichen Straßen somit nicht erforderlich.

## 6 Geräuschemissionen durch die Feuerwehrrnutzungen

Im Rahmen der Bauleitplanung sollen auf Grundlage des derzeitigen Planungsstands die von den konkreten Nutzungen des Feuerwehrstandorts hervorgerufenen Geräuschemissionen ermittelt werden. Die Beurteilung erfolgt auf Basis der TA Lärm [3].

### 6.1 Bau- und Betriebsbeschreibung

Auf Basis der Angaben der Projektbeteiligten [12] sowie Erfahrungswerten von vergleichbaren Feuerwehrstandorten ergibt sich die nachfolgend zusammengefasste Bau- und Betriebsbeschreibung.

In der Fahrzeughalle werden 2 Einsatzfahrzeuge untergestellt. Die Zu- und Abfahrt der Einsatzfahrzeuge erfolgt über die Straße „Pfungstanger“. Die Tore der Fahrzeughalle befinden sich an der nördlichen Gebäudeseite

Nach Angaben der Feuerwehr finden etwa 10 Einsätze im Jahr statt.

Im Einsatzfall kann bei Feuerwehren aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht noch vor dem Einbiegen auf die öffentliche Straße das Martinshorn der Einsatzfahrzeuge bereits auf dem Feuerwehrgelände eingesetzt werden. Wenn eine Straße gut einsehbar und gering frequentiert ist, kann der Einsatz des Martinshorns auf dem Feuerwehrgelände entbehrlich sein. Im vorliegenden Fall kann davon ausgegangen werden, dass im Regelfall das Martinshorn erst auf der öffentlichen Straße eingesetzt werden muss.

Bei der Rückfahrt müssen die Einsatzfahrzeuge rückwärts eingeparkt werden. An den Einsatzfahrzeugen kann eine akustische Rückfahrwarneinrichtung vorhanden sein, durch einen Schalter in der Fahrerkabine ist in vielen Fällen eine Abschaltung möglich. Die Alarmierung der Feuerwehrleute erfolgt über digitale Meldeempfänger wie auch

festen Alarmhörner in der Ortschaft. Am Feuerwehrgebäude soll nach aktueller Planung kein zusätzliches festes Alarmhorn zur Warnung der Bevölkerung und Alarmierung der Feuerwehr installiert werden.

Am Standort können praktische Geräteübungen über bis zu 30 Minuten am Tag sowie Funktionsprüfungen der motorbetriebenen Geräte (z. B. Motorsäge, Tragkraftspritze, Notstromaggregat) über bis zu 20 Minuten am Tag stattfinden. Fahrzeugwäschen mit HD-Reiniger sowie Proben eines Musikzuges sind nicht vorgesehen.

Für die Feuerwehr sollen zukünftig bis zu 20 Pkw-Stellplätze mit einer gepflasterten Oberfläche zur Verfügung stehen. Im Einsatzfall sollen diese durch bis zu 20 Pkw angefahren werden.

Es finden Übungsabende statt (18:00 – 22:00 Uhr). Hierzu parken bis zu 20 Pkw auf dem Gelände. Wenn die praktische Übung außerhalb des Standorts stattfindet, fahren bis zu 2 Einsatzfahrzeuge zum Übungsbeginn vom Standort weg und kommen vor 22:00 Uhr zurück.

Die regulären Betriebszeiten von Feuerwehrstandorten liegen i. d. R. im Tageszeitraum (d. h. 6:00 – 22:00 Uhr). Durch Notfalleinsätze sowie ggf. Treffen / Nachbesprechungen ist auch eine Nutzung im Nachtzeitraum (22:00 – 06:00 Uhr) möglich.

## 6.2 Berechnungsverfahren

Den Ausbreitungsberechnungen für das Feuerwehrgerätehaus liegen Schallleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgröße zugrunde. Bei der Ermittlung der Schallleistungspegel ist zwischen schallabstrahlenden Außenbauteilen und Außenquellen zu unterscheiden.

### **Berechnung der Schalleistung der schallabstrahlenden Außenbauteile**

Die Schallabstrahlung einer Gebäudehülle wird durch die Abstrahlung einer oder mehrerer punktförmiger Ersatzschallquellen dargestellt.

Gemäß DIN EN 12354 – 4 wird die Berechnung des Schallleistungspegels punktförmiger Ersatzschallquellen an einer Gebäudehülle unter Berücksichtigung des Rauminnenpegels, der Diffusität des Schallfeldes, des Schalldämmmaßes des Bauteils und der

geometrischen Bauteilgröße durchgeführt.

Für ein Segment der Gebäudehülle errechnet sich der Schallleistungspegel der punktförmigen Ersatzschallquelle nach der Beziehung:

$$L_{w, \text{Gebäudehülle}} = L_{p, \text{in}} + C_d - R' + 10 \log \left[ \frac{S}{S_0} \right]$$

Hierbei sind

- $L_{w, \text{Gebäudehülle}}$  = Schalleistung des Segmentes der Gebäudehülle in dB(A)
- $L_{p, \text{in}}$  = Rauminnenpegel in Dezibel
- $R'$  = Bau-Schalldämm-Maß für das Segment, in Dezibel
- $C_d$  = Diffusitätsterm für das Innenschallfeld an einem Segment.  
Für ein diffuses Feld und reflektierende Wände ist  $C_d = -6$  dB  
Unter abweichenden Bedingungen können die Werte zwischen  $C_d = 0$  bis  $-6$  dB liegen.  
Bei Industriehallen ist üblicherweise von  $C_d = -5$  dB auszugehen.
- $S$  = Geometrische Größe des abstrahlenden Bauteils in  $\text{m}^2$
- $S_0$  = Bezugsfläche von  $1 \text{ m}^2$

### Berechnung der Schalleistung der Außenquellen

Die Schalleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_w = L_p + 10 \log \left[ \frac{4 \cdot \pi \cdot r^2}{r_0} \right] + K_0$$

Hierbei sind

- $L_w$  = Schalleistung in dB(A)
- $L_p$  = Schalldruckpegel in dB(A)
- $r$  = Entfernung Schallquelle - Messpunkt in m
- $r_0$  = Bezugsentfernung 1m
- $K_0$  = Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist  $K_0 = -3$  dB

### Ermittlung der Immissionspegel

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", 10/99 [6] werden, ausgehend von den ermittelten Schalleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, die anteiligen Immissionspegel  $L_{\text{AFT},i}$  jeder Quelle berechnet:

$$L_{\text{AFT}}(\text{DW}) = L_w + D_c - A_{\text{div}} - A_{\text{atm}} - A_{\text{gr}} - A_{\text{bar}} - A_{\text{misc}}$$

Hierbei sind

$L_{AFT(DW)}$	=	A-bewerteter, äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
$L_W$	=	Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB(A)
$D_C$	=	Richtwirkungskorrektur in dB Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktquelle gleicher Schalleistung in gleichem Abstand abweicht.
$A_{div}$	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf der Grundlage von vollkugelförmiger Ausbreitung.
$A_{atm}$	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
$A_{gr}$	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
$A_{bar}$	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
$A_{misc}$	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

### Ermittlung der Beurteilungspegel

Für jede einzelne Schallquelle wird der anteilige Beurteilungspegel als Teilbeurteilungspegel ermittelt, der sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum errechnet. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem (anteiligen) Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel  $L_r$  ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Tageszeit (06.00 – 22.00 Uhr) bzw. der Nachtzeit (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 Uhr) entsprechend der TA Lärm [3] mit einer Beurteilungszeit von  $T_{r, Tag} = 16$  Stunden bzw.  $T_{r, Nacht} = 1$  Stunde. Nach der TA Lärm [3] wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel  $L_{Aeq,j}$ , der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$ , den Teilzeiten  $T_j$  und den Zuschlägen  $K_{x,j}$  gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r = 10 \log \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^n T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] dB(A)$$

Hierbei bedeuten:

$T_r$	=	Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 06.00 – 22.00 Uhr nachts: $T_r = 1$ h (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 Uhr)
$T_j$	=	Teilzeit j
$N$	=	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq}$	=	Mittelungspegel während der Teilzeit $T_j$
$C_{met}$	=	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (Gleichung 6).
$K_{T,j}$	=	Zuschlag für Tonhaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit $T_j$
$K_{I,j}$	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit $T_j$
$K_{R,j}$	=	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in der Teilzeit $T_j$

Die rechnerische Prognose erfolgt anhand einer detaillierten Prognose der TA Lärm [3] mit Oktav-Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2 [6]. Ausgehend von den Schalleistungspegeln der maßgeblichen Nutzungen berechnet das Programm unter Beachtung der aktuell gültigen Ausbreitungsrichtlinien den Beurteilungspegel an den betrachteten Immissionsorten.

Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wird bei den Berechnungen entsprechend Pkt. 8, Gleichungen 21 und 22 der DIN ISO 9613-2 [6] programmtechnisch berücksichtigt. Im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite liegend wird pauschal  $C_0 = 0$  dB angesetzt. Dies entspricht einer Mitwindsituation.

Die Bodendämpfung  $A_{gr}$  wird nach 7.3.1 der DIN ISO 9613-2 [6] mit einem Bodenfaktor  $G = 0$  („harter Boden“) für das Feuerwehrgelände sowie angrenzende Verkehrswege und  $G = 0,5$  („gemischter Boden“) für die sonstige Umgebung berücksichtigt.

Die Zuschläge für Tonhaltigkeit  $K_T$  werden unter Abschnitt 6.3 bei der Darstellung der Emissionsansätze, gegebenenfalls gesondert berücksichtigt, aufgeführt. Die Impulshaltigkeit ( $K_I$ ) wurde, so weit erforderlich, bei den einzelnen Schallquellen durch den Taktmaximalpegel ( $L_{WAFTeq}$ ) berücksichtigt.

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 06.00 – 07.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr) finden gemäß TA Lärm [3], Pkt. 6 bei den in einem allgemeinen/reinen Wohngebiet (WA, WR) und Pflegeheimen liegenden Wohnhäusern bzw. schutzbedürftigen Räumen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) Berücksichtigung. Im vorliegenden Fall wird für die Immissionsorte kein Zuschlag vergeben, da diese als Dorf-/ Mischgebiet eingestuft werden.

Die TA Lärm [3] sieht neben dem Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten auch maximal zulässige Geräuschspitzen vor. Die Berechnungen erfolgen entsprechend der Ermittlung der Immissionspegel. Zur Berechnung der kurzzeitigen Geräuschspitze werden die Quellen herangezogen, die sowohl die höchsten anteiligen Immissionspegel am Immissionsort sowie entsprechend ihrer Charakteristik Spitzenschalleistungspegel erzeugen können. Hierbei wurden die Quellpunkte berücksichtigt, die den geringsten Abstand zu dem jeweiligen Immissionsort aufweisen.

### 6.3 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Auf Basis der Angaben der Projektbeteiligten [12] sowie Erfahrungswerten von anderen Feuerwehrstandorten wird ein maßgeblicher Betriebszustand für den Tages- und Nachtzeitraum betrachtet.

Je Beurteilungszeitraum wird eine Variante für den Regelbetrieb betrachtet. Zudem wird für den Nachtzeitraum eine Variante für den Einsatzfall gerechnet.

Variante 1 - Tageszeitraum, Regelbetrieb:

- Zu- und Abfahrt von 2 Lkw-ähnlichen Einsatzfahrzeugen;
- 60 Pkw-Fahrbewegungen auf den 20 Feuerwehrstellplätzen zwischen 6:00 bis 22:00 Uhr;
- Betrieb einer Abgasabsauganlage auf dem Dach der Fahrzeughalle über 20 Minuten am Tag;
- Funktionsprüfung von motorbetriebenen Geräten (Tragkraftspritze, Notstromaggregat oder schalltechnisch vergleichbare Geräte) nördlich der Fahrzeughalle über 20 Minuten;
- Einsatz von geräuschintensiven motorbetriebenen Geräten (Kettensäge oder schalltechnisch vergleichbare Geräte) östlich der Fahrzeughalle über 30 Minuten;
- Nutzung einer Freifläche südlich des Sozialgebäudes mit Gesprächen / Kommunikation über 4 h am Tag durch 10 Personen.

Variante 2 - maßgebliche Nachtstunde, Regelbetrieb:

- 5 Pkw-Bewegungen auf Feuerwehrstellplätzen, die mind. 20 m entfernt zu Wohngebäuden liegen;
- durchgängige Nutzung einer Freifläche südlich des Sozialgebäudes mit Gesprächen / Kommunikation durch 10 Personen.

Variante 3 - maßgebliche Nachtstunde, Feuerwehreinsatz:

- 2 Fahrbewegungen von Lkw-ähnlichen Einsatzfahrzeugen;
- 20 Pkw-Bewegungen auf den Feuerwehrstellplätzen;
- Betrieb einer Abgasabsauganlage auf dem Dach der Fahrzeughalle über 10 Minuten;
- durchgängige Nutzung einer Freifläche südlich des Sozialgebäudes mit Gesprächen / Kommunikation durch 10 Personen.

### Schallschutzmaßnahmen:

Bezogen zur Vorplanung [12] wurde der Parkplatz im schalltechnischen Modell so verschoben, dass die Stellplätze einen Mindestabstand von ca. 20 m zur Wohnbebauung aufweisen. Bei Nutzung der Stellplätze im Nachtzeitraum ergeben sich dann bzgl. der Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen (Türenschnlagen) keine weitergehenden Vorgaben (bspw. Einschränkung der nachts zu verwendenden Stellplätze oder Errichtung von Schallschutzwänden).

Zudem wurde für den Betrieb von geräuschintensiven Geräten (bspw. Motorsäge) vorausgesetzt, dass diese abgeschirmt zur Wohnbebauung (östlich der Fahrzeughalle) genutzt werden.

Die Terrasse wird im schalltechnischen Rechenmodell südlich des Sozialgebäudes angeordnet, so dass eine größere Entfernung und Geräuschabschirmung zur Wohnbebauung vorliegen. Hierdurch ergibt sich ein geringeres Konfliktpotential.

### **Emissionsansätze**

Der Emissionsansatz für die Einsatzfahrzeuge von Lkw-ähnlichen Fahrzeugen wird auf Basis von [5], [7], [8] und [9] ermittelt.

Der Fahrweg der Einsatzfahrzeuge zwischen der öffentlichen Straße und der Fahrzeughalle bei der Zu-/Abfahrt wird über Linienschallquellen berücksichtigt. Je Fahrzeug-Bewegung wird ein mittlerer längenbezogener Schalleistungspegel

von

$$L_{WA,1h'} = 63 \text{ dB(A)/m}$$

gemäß [7] angesetzt.

Für die Fahrbewegungen vor der Fahrzeughalle bei der Ankunft (Rangieren inkl. Rückfahrwarner), im Modell durch eine Flächenschallquelle vor der Fahrzeughalle repräsentiert, wird ein mittlerer Schalleistungspegel

von

$$L_{WAT,1h} = 82 \text{ dB(A)}$$

je Fahrzeugbewegung angesetzt. Dieser ergibt sich aus den Teilvorgängen:

akustischer Rückfahrwarner (Dauer 10 Sekunden,  $L_{WAT} = 104 \text{ dB(A)}$ ), Türenschnlagen (Dauer 20 Sekunden,  $L_{WAT} = 100 \text{ dB(A)}$ ), Rangieren/Einparken (Dauer 10 Sekunden,  $L_{WAT} = 99 \text{ dB(A)}$ ) und Motorleerlauf (Dauer 30 Sekunden,  $L_{WAT} = 94 \text{ dB(A)}$ ).

Bei Rückfahrwarnern gibt es einzeltonhaltige Ausführungen (alter Standard), bei denen ein Tonzuschlag zu vergeben ist und Ausführungen mit breitbandigem Rauschen (neuer Standard), bei denen i. d. R. kein Tonzuschlag zu vergeben ist. Nachfolgend wird vorausgesetzt, dass bei Verwendung eines akustischen Rückfahrwarners mit Einzelton (i. d. R. zwischen 1 – 3 kHz) eine Abschaltung auf dem Feuerwehrgelände erfolgt, so dass kein Tonzuschlag von  $K_T = 6 \text{ dB}$  zusätzlich berücksichtigt wird.

Der Emissionsansatz für den Pkw-Fahrzeugverkehr auf den Stellplätzen wird auf Basis von [9] über das „zusammengefasste Verfahren“ ermittelt.

Im Modell wird für die Parkbewegungen auf den Stellplätzen eine Flächenschallquelle angeordnet.

Auf dem Feuerwehrparkplatz (20 Stellplätze) wird je Pkw-Bewegung ein stundenbezogener Schallleistungspegel von  $L_{WAT,1h} = 70,6 \text{ dB(A)}$  in Ansatz gebracht. Dieser ergibt sich aus dem Ausgangsschallleistungspegel von  $L_{WA0} = 63 \text{ dB(A)}$  zzgl. der Zuschläge für Impulshaltigkeit  $K_I = 4 \text{ dB}$ , für den Durchfahranteil  $K_D = 2,6 \text{ dB}$  und für die Fahrbahnoberfläche  $K_{StrO} = 1 \text{ dB}$  (Betonsteinpflaster).

Der Pkw-Fahrweg zwischen der öffentlichen Straße und den Pkw-Stellplätzen wird über eine Linienschallquelle berücksichtigt. Je Pkw-Bewegung wird auf Basis von [5] ein mittlerer längenbezogener Schallleistungspegel von  $L_{WA,1h'} = 49 \text{ dB(A)/m}$  unter Berücksichtigung eines eben gepflasterten Fahrwegs und 20 km/h angesetzt.

Für den Betrieb der Abgasabsauganlage wird auf Basis vergleichbarer Anlagen ein mittlerer Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 75 \text{ dB(A)}$  in Ansatz gebracht.

Für die Benutzung von motorbetriebenen Geräten zur Funktionskontrolle kommen insbesondere eine Tragkraftspritze mit Verbrennungsmotor sowie ein Notstromaggregat in Frage. Die hiervon ausgehenden Geräuschemissionen, im Modell durch eine Punktschallquelle repräsentiert, wird auf Basis von Erfahrungswerten ein mittlerer Schallleistungspegel von  $L_{WAT} = 105 \text{ dB(A)}$  über 20 min angesetzt.

Für die Nutzung von geräuschintensiveren Geräten (bspw. Kettensäge) im Modell durch eine Punktschallquelle östlich der Fahrzeughalle repräsentiert, wird auf Basis von Erfahrungswerten ein mittlerer Schallleistungspegel von  $L_{WAT} = 115 \text{ dB(A)}$  über 30 min angesetzt.

Bei der Nutzung der Außenflächen durch Gespräche handelt es sich um verhaltensbezogene Geräusche, die zu erwartenden Schallleistungspegel sind daher nur bedingt quantifizierbar. Nachfolgend wird grundsätzlich von einer Rücksichtnahme auf die Wohnnachbarschaft ausgegangen.

Es wird im Modell eine Flächenschallquelle südlich des Sozialgebäudes angeordnet, auf Basis von [10] wird ein stundenbezogener Schallleistungspegel von  $L_{WAT,1h} = 78 \text{ dB(A)}$

in Ansatz gebracht. Dabei wird von einer „normalen Sprechlautstärke“ ( $L_{WA} = 65 \text{ dB(A)}$ ) für etwa 10 Personen (von denen 5 gleichzeitig sprechen) ausgegangen. Eine „gehobene bis sehr laute Sprechlautstärke“ i. S. von [10] durch eine Vielzahl an Personen, wie es bspw. bei Feiern anzunehmen ist, ist im genannten Ansatz nicht enthalten. Es wird ein Ton-/Informationszuschlag von  $K_T = 3 \text{ dB}$  zusätzlich berücksichtigt.

Die Lage der genannten Schallquellen kann den Anhängen 2.1 – 2.3 entnommen werden. Für Fahrzeughalle mit Sozialgebäude wird eine Gebäudehöhe von 4 m berücksichtigt.

### Emissionsansätze für kurzzeitige Geräuschspitzen

Für den Fahrweg / die Rangierfläche der Einsatzfahrzeuge wird ein Maximalwert des Schalleistungspegels von  $L_{WA,max} = 104 \text{ dB(A)}$  gemäß [9] für die Druckluftbremse / Rückfahrwarner in Ansatz gebracht.

Im Bereich der Pkw-Stellplätze wird für Türeenschlagen ein Maximalwert des Schalleistungspegels von  $L_{WA,max} = 99,5 \text{ dB(A)}$  entsprechend [9] berücksichtigt.

## 6.4 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte nach den Bestimmungen der TA Lärm [3] (vgl. Abschnitt 6.2) anhand der unter Abschnitt 6.3 aufgeführten Emissionsansätze. Die sich nach energetischer Addition der Einzelmissionen ergebenden Beurteilungspegel  $L_r$  durch die Nutzungen der Feuerwehr sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt.

**Tabelle 3 – Beurteilungspegel  $L_r$  der Zusatzbelastung (Regelbetrieb)**

Immissionsort	Tageszeitraum		Nachtzeitraum	
	IRW <sub>T</sub> [dB(A)]	Variante 1 $L_{r,T}$ [dB(A)]	IRW <sub>N</sub> [dB(A)]	Variante 2 $L_{r,N}$ [dB(A)]
IO 1: Pfingstanger 4	60	40	45	40
IO 2: Pfingstanger 1		48		41

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

IRW<sub>T/N</sub> Immissionsrichtwert nach TA Lärm im Tages-/ Nachtzeitraum  
 $L_{r,T/N}$  Beurteilungspegel der Zusatzbelastung im Tages-/ Nachtzeitraum

An den nächstgelegenen bestehenden Wohnhäusern wird im Regelbetrieb der nach TA Lärm [3] zulässige Immissionsrichtwert im Tageszeitraum um 12 dB unterschritten. Auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung sind damit keine Nutzungskonflikte zu erwarten.

Wenn im Tageszeitraum ein Alarmeinsatz (ohne Nutzung des Martinshorns auf dem Feuerwehrgelände) stattfindet, ergeben sich dieselben Beurteilungspegel.

Im Nachtzeitraum wird durch vereinzelte Pkw-Fahrbewegungen der Immissionsrichtwert an der nächstgelegenen Wohnbebauung um 4 dB unterschritten.

Es ist bzgl. der Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen vorauszusetzen, dass bei nächtlichem Pkw-Türenschiagen ein Mindestabstand von 20 m zwischen Stellplatz und Wohngebäude vorliegt.

Der Rasterlärnkarte in Anhang 2.1 können die Schallimmissionen für den Tageszeitraum grafisch entnommen werden. In Anhang 2.2 sind die Schallimmissionen für den Nachtzeitraum dargestellt.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind in Anhang 3 aufgeführt.

Für den Alarmeinsatz im Nachtzeitraum wurde eine weitere Variante betrachtet. Es wird der Alarmeinsatz nachts (ohne Martinshorn auf dem Feuerwehrgelände) beurteilt. In Anhang 2.3 ist die entsprechende Rasterlärnkarten beigefügt.

**Tabelle 4 – Beurteilungspegel  $L_r$  der Zusatzbelastung (Alarmeinsatz nachts)**

Immissionsort	Nachtzeitraum	
	IRW <sub>N</sub> [dB(A)]	Variante 3 $L_{r,N}$ [dB(A)]
IO 1: Pfingstanger 4	45	46
IO 2: Pfingstanger 1		48

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

IRW<sub>T/N</sub> Immissionsrichtwert nach TA Lärm im Tag-/Nachtzeitraum  
 $L_{r,T/N}$  Beurteilungspegel der Zusatzbelastung im Tag-/Nachtzeitraum  
**fett** Überschreitung des IRW

Bei Alarmeinsätzen ohne Nutzung des Martinshorns auf dem Feuerwehrgelände (Varianten 1 und 3) werden tags die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm

[3] unterschritten und nachts überschritten. Der nach Ziffer 6.3 TA Lärm [3] zulässige Immissionsrichtwert für seltene Ereignisse von nachts  $IRW_{N, \text{selt. Ereign.}} = 55 \text{ dB(A)}$  wird unterschritten. Es ist von etwa 10 Einsätzen im Jahr auszugehen, so dass hiervon eine sehr geringe Anzahl im Nachtzeitraum zu erwarten ist.

Bei Alarমেinsätzen mit Nutzung des Martinshorns auf dem Feuerwehrgelände würden die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3] sehr deutlich überschritten, da das geräuschintensive Martinshorn Verkehrsteilnehmer in der Umgebung vor der Ausfahrt der Einsatzfahrzeuge warnen soll. Im vorliegenden Fall wird dies i. d. R. nicht erforderlich sein.

### 6.5 Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen

Die im Tages- und Nachtzeitraum resultierenden Maximalpegel der kurzzeitigen Geräuschspitzen sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt.

**Tabelle 5 - Maximalpegel  $L_{\text{max}}$  der Zusatzbelastung (Regelbetrieb)**

Immissionsort	Tag / Nacht	Tag	Nacht
	$L_{\text{max, zul}}$ [dB(A)]	Variante 1 $L_{\text{max}}$ [dB(A)]	Variante 2 $L_{\text{max}}$ [dB(A)]
IO 1: Pfingstanger 4	90 / 65	65	65
IO 2: Pfingstanger 1		65	65

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

$L_{\text{max, zul}}$  zulässiger Maximalpegel von Geräuschspitzen nach TA Lärm im Tag-/Nachtzeitraum  
 $L_{\text{max}}$  Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen im Tag-/Nachtzeitraum

Die nach TA Lärm [3] zulässigen Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen werden im Regelbetrieb bei den betrachteten Wohnhäusern im Tageszeitraum unterschritten sowie im Nachtzeitraum erreicht. Wie unter Abschnitt 6.4 beschrieben ist hierzu voraussetzen, dass bei nächtlichem Pkw-Türenschiagen ein Mindestabstand von 20 m zwischen Stellplatz und Wohngebäude vorliegt.

**Tabelle 6 - Maximalpegel  $L_{max}$  der Zusatzbelastung (Alarminsatz nachts)**

Immissionsort	Nacht	Nacht Variante 3
	$L_{max,zul}$ [dB(A)]	$L_{max}$ [dB(A)]
IO 1: Pfingstanger 4	65	65
IO 2: Pfingstanger 1		65

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

$L_{max,zul}$ , zulässiger Maximalpegel von Geräuschspitzen nach TA Lärm im Tag-/Nachtzeitraum

$L_{max}$  Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen im Tag-/Nachtzeitraum

Bei Alarminsätzen ohne Nutzung des Martinshorns auf dem Feuerwehrgelände werden im Nachtzeitraum die nach TA Lärm [3] zulässigen Maximalpegel erreicht.

In Abschnitt 6.6 werden Hinweise zur Beurteilung eines Alarminsatzes aufgeführt.

## 6.6 Hinweise zur Beurteilung von Alarminsätzen

Bei der Beurteilung von Notfalleinsätzen im Rahmen der Sonderfallprüfung nach 3.2.2 TA Lärm [3] sind ggf. die Ausnahmeregelungen von Abs. 7.1 TA Lärm [3] zu beachten (vgl. Abschnitt 5.3 dieser Untersuchung).

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3] dürfen überschritten werden, „soweit es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstandes erforderlich ist“.

Folgt man der in der TA Lärm [3] vorgesehenen getrennten Beurteilung von Geräuschen auf „Betriebsgeländen“ sowie Geräuschen auf öffentlichen Verkehrsflächen, so ist der Einsatz von Martinshörnern auf dem Gelände der Feuerwehr zu beurteilen. Sobald sich die Fahrzeuge auf den öffentlichen Verkehrswegen befinden, ist weder eine Beurteilung nach TA Lärm [3] noch eine Beurteilung nach anderen Beurteilungsmaßstäben vorgesehen, auch wenn die Einsatzfahrzeuge dann näher an Wohnhäusern vorbeifahren sollten. Der Einsatz der Martinshörner zwecks Gefahrenabwehr wird demnach auf öffentlichen Verkehrswegen unabhängig von der Geräuschpegelhöhe grundsätzlich als zumutbar angesehen.

Bei Einsatz der Martinshörner auf dem Feuerwehrgelände sind im Tages- und Nachtzeitraum Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3] zu erwarten. Im vorliegenden Fall kann durch die Feuerwehr der Einsatz des Martinshorns auf dem Feuerwehrgelände im Regelfall verzichtet werden.

Entsprechen die Fahrzeuge dem Stand der Technik und kommen Schallminderungsmaßnahmen (organisatorisch, baulich) nicht in Frage, kann geprüft / abgewogen werden, ob die für den Einsatzfall ermittelte Überschreitung der Immissionsrichtwerte als zumutbar angesehen werden kann. Gemäß den vorliegenden Informationen ist von etwa 10 Einsatzfahrten im Jahr auszugehen.

Zur Bemessung des Abwägungsspielraums können die Beurteilungskriterien für seltene Ereignisse in Frage kommen (vgl. bspw. VG Würzburg, Urteil vom 27.03.2014, Az: W 5 K 12.1029).

Der im Nachtzeitraum heranzuziehende Richtwert für Beurteilungspegel durch seltene Ereignisse (bis zu 10 Nächte im Jahr) liegt bei  $IRW_{\text{selt.Ereign.}} = 55 \text{ dB(A)}$ .

Dieser Richtwert wird im Einsatzfall unterschritten, wenn kein Martinshorn auf dem Feuerwehrgelände eingesetzt wird.

## 7 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage / den genannten Standort im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen / Standorte ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Hamburg, 26.06.2025

### **DEKRA Automobil GmbH**

Industrie, Bau und Immobilien

Fachlich Verantwortlicher

Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hermann

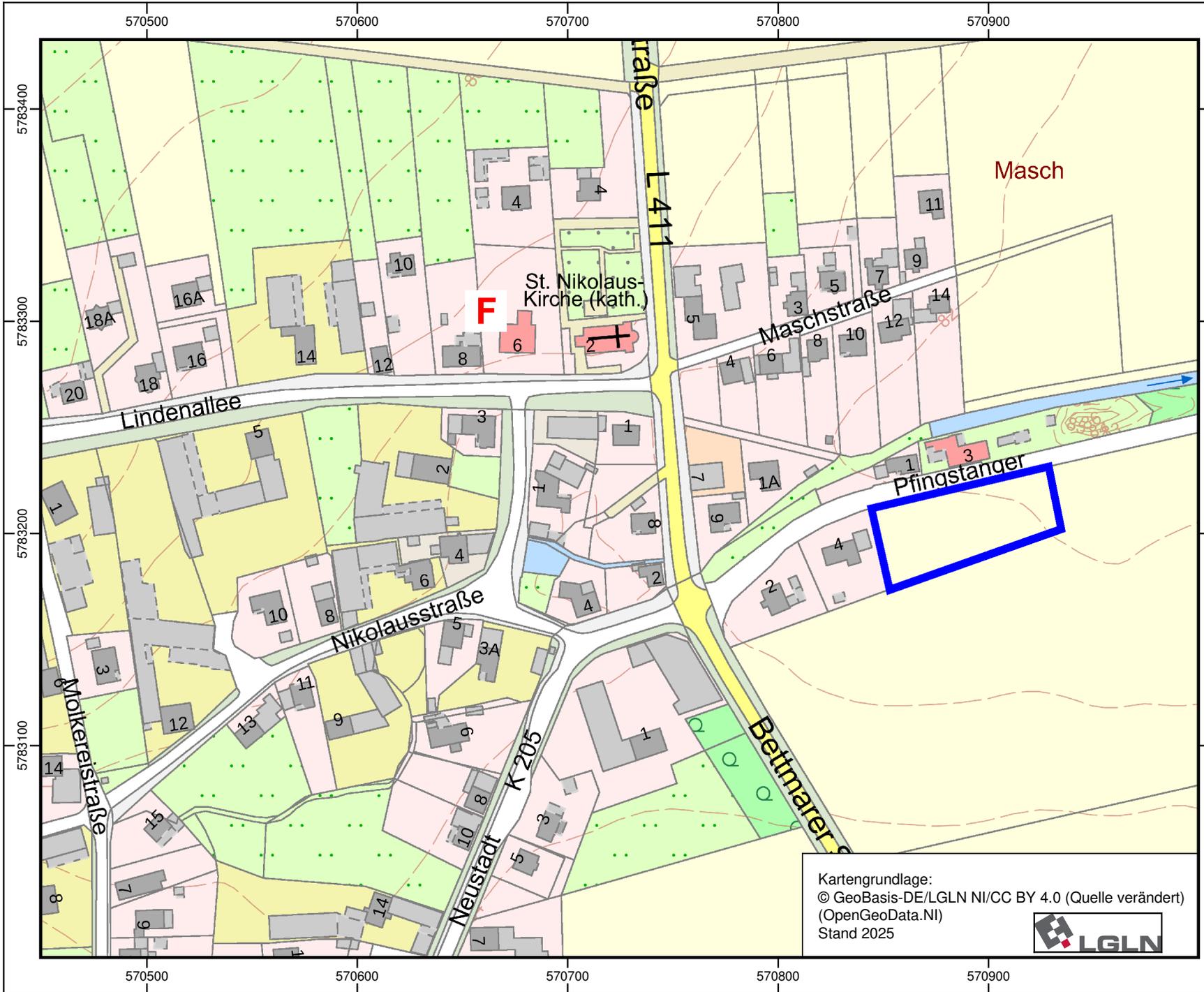
Berichtsprüfer

Dipl.-Ing. (FH) Ilja Richter

Projektleiter

Dipl.-Ing. (FH) Pit Breitmoser

*Dieser Bericht wurde vom Projektleiter fachinhaltlich autorisiert und ist ohne Unterschrift gültig.*



DEKRA Automobil GmbH  
 Essener Bogen 10  
 22419 Hamburg

Feuerwehrgerätehaus Machtsum  
 Projektnummer: 551488316  
 Bearbeiter: PBr

### Übersichtsplan

### Legende

 Plangebiet

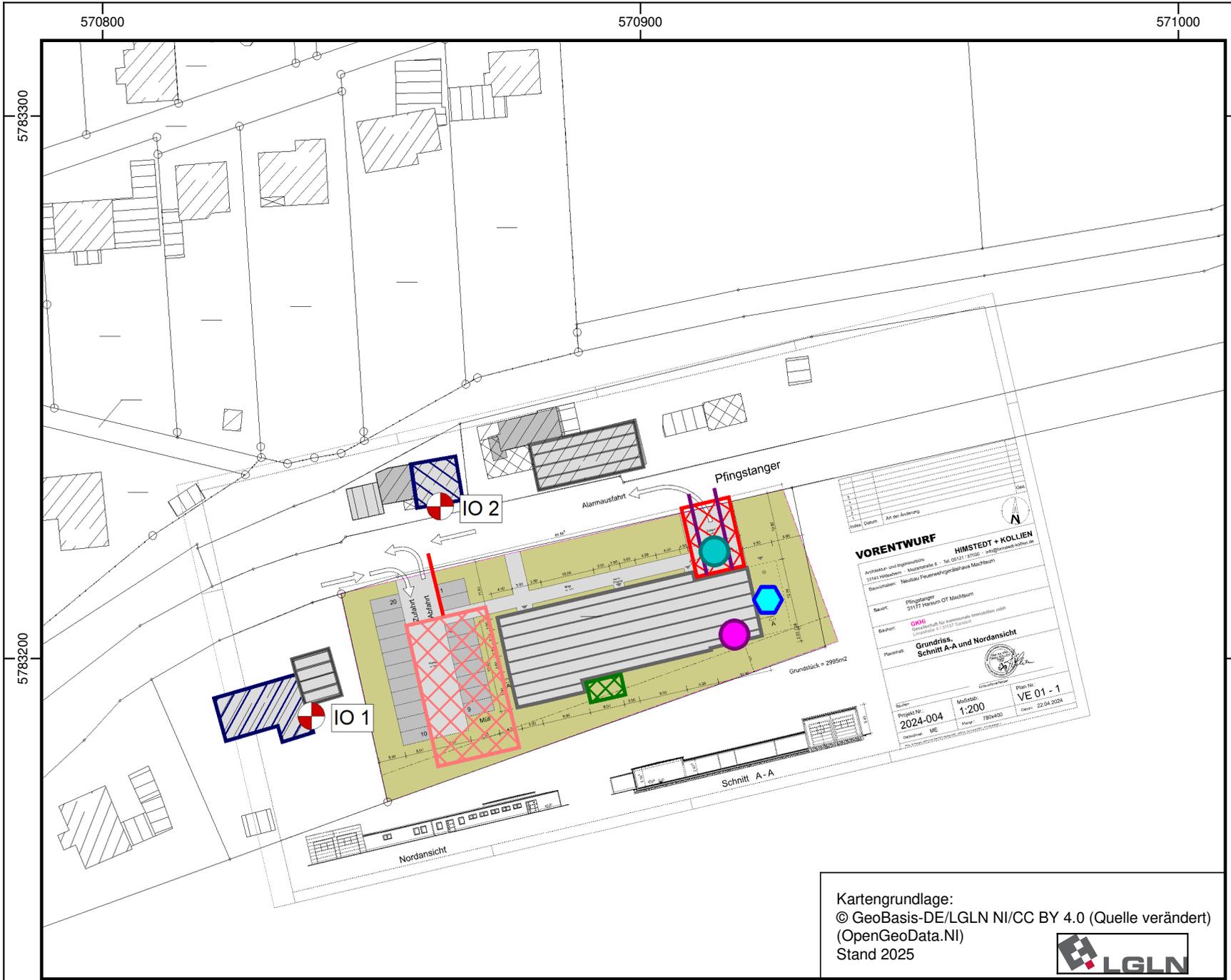
### Anhang 1.1

Kartengrundlage:  
 © GeoBasis-DE/LGLN NI/CC BY 4.0 (Quelle verändert)  
 (OpenGeoData.NI)  
 Stand 2025



Maßstab 1:2500  
 0 10 20 40 m





DEKRA Automobil GmbH  
 Essener Bogen 10  
 22419 Hamburg

Feuerwehrgerätehaus Machtsum  
 Projektnummer: 551488316  
 Bearbeiter: PBr

### Lageplan

### Legende

- Immissionsort
- Pkw-Parkplatz
- Rangieren Einsatzfahrzeuge
- Pkw-Fahrtweg
- Fahrtweg Einsatzfahrzeuge
- Abluftanlage
- Funktionsprüfung Geräte
- geräuschintensive Geräte
- Terrasse

**VORENTWURF** **HIMSTEDT + KOLLIER**

Architektur und Ingenieurwesen | Tel. 041 21 20102 | info@hmkollier.de  
 21141 Hildesheim | Kaiserstraße 8  
 Bauort: Pfingstanger 51177 Hildesheim OT Machtsum  
 Bauherr: **OKH** Landesamt für kommunales Immobilienmanagement  
 (Hilfsstraße 1, 31127 Hildesheim)  
 Planort: **Grundrisse, Schnitt A-A und Nordansicht**

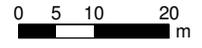
Blatt: VE 01 - 1  
 Projekt Nr.: 2024-004 Maßstab: 1:200  
 Datum: 22.04.2024  
 Entwurfer: ME Planer: 1904400

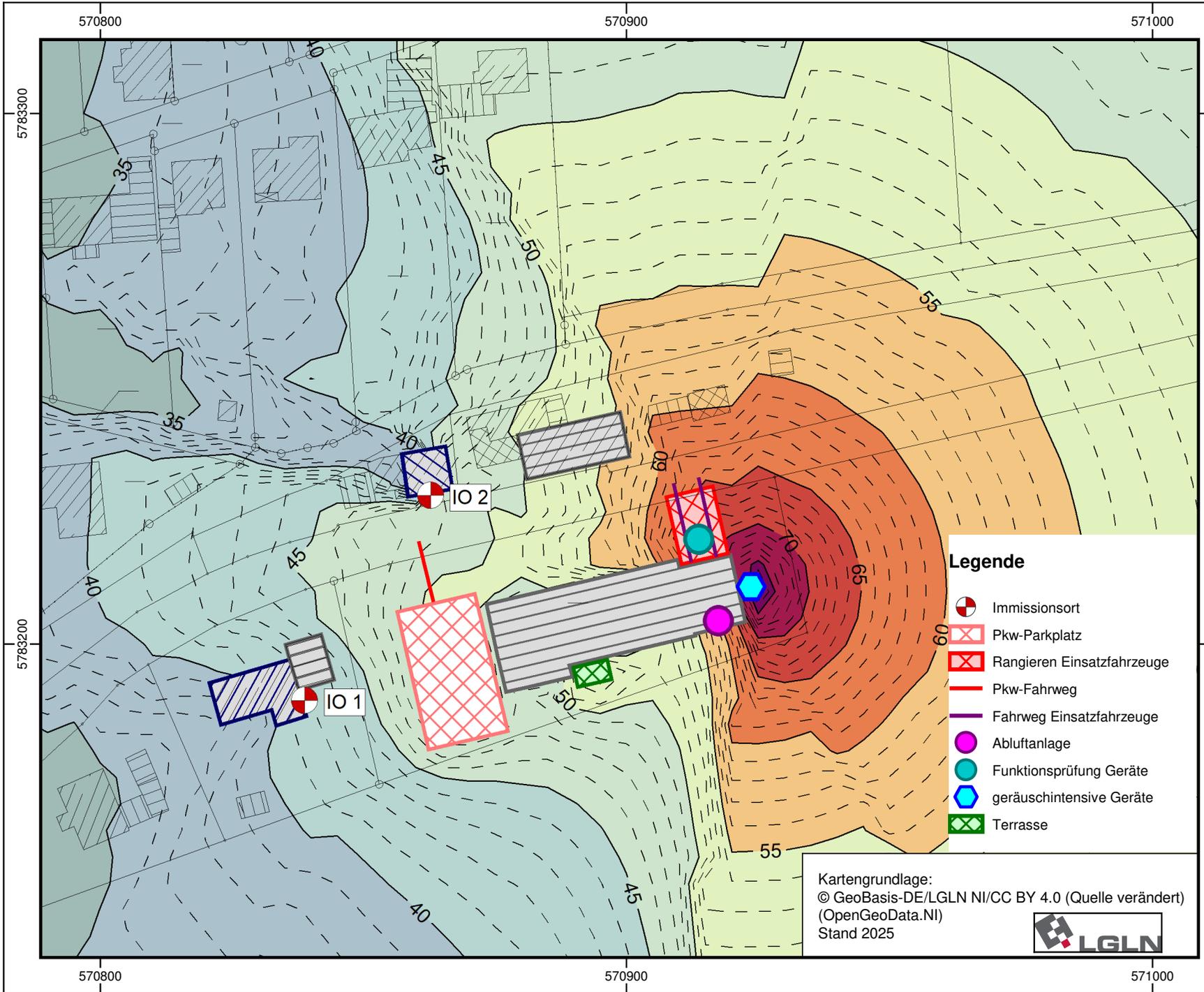
Kartengrundlage:  
 © GeoBasis-DE/LGLN NI/CC BY 4.0 (Quelle verändert)  
 (OpenGeoData.NI)  
 Stand 2025



### Anhang 1.2

Maßstab 1:1000



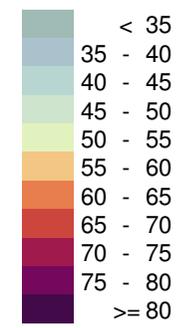


DEKRA Automobil GmbH  
 Essener Bogen 10  
 22419 Hamburg

Feuerwehrgerätehaus Machtsum  
 Projektnummer: 551488316  
 Bearbeiter: PBr

**Rasterlärmkarte**  
 Feuerwehr - Regelbetrieb  
 Tageszeitraum, 1. OG

Pegelbereich  
 LrT  
 in dB(A)



**Legende**

- Immissionsort
- Pkw-Parkplatz
- Rangieren Einsatzfahrzeuge
- Pkw-Fahweg
- Fahweg Einsatzfahrzeuge
- Abluftanlage
- Funktionsprüfung Geräte
- geräuschintensive Geräte
- Terrasse

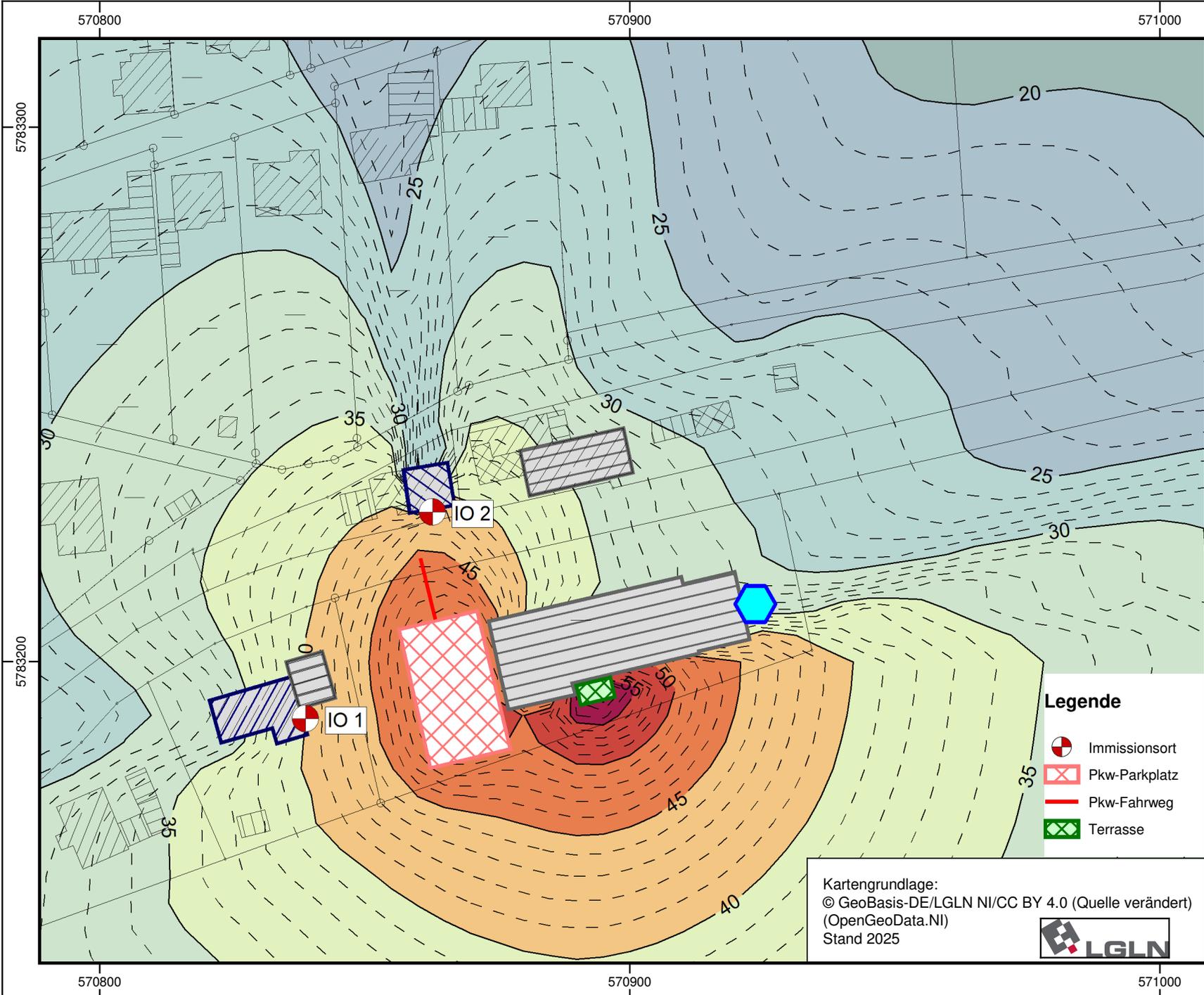
Kartengrundlage:  
 © GeoBasis-DE/LGLN NI/CC BY 4.0 (Quelle verändert)  
 (OpenGeoData.NI)  
 Stand 2025



**Anhang 2.1**

Maßstab 1:1000  
 0 5 10 20 m



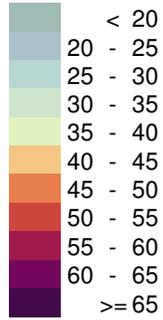


DEKRA Automobil GmbH  
 Essener Bogen 10  
 22419 Hamburg

Feuerwehrgerätehaus Machtsum  
 Projektnummer: 551488316  
 Bearbeiter: PBr

**Rasterlärmkarte**  
 Feuerwehr - Regelbetrieb  
 Nachtzeitraum, 1. OG

Pegelbereich  
 LrN  
 in dB(A)



**Legende**

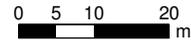
- Immissionsort
- Pkw-Parkplatz
- Pkw-Fahrweg
- Terrasse

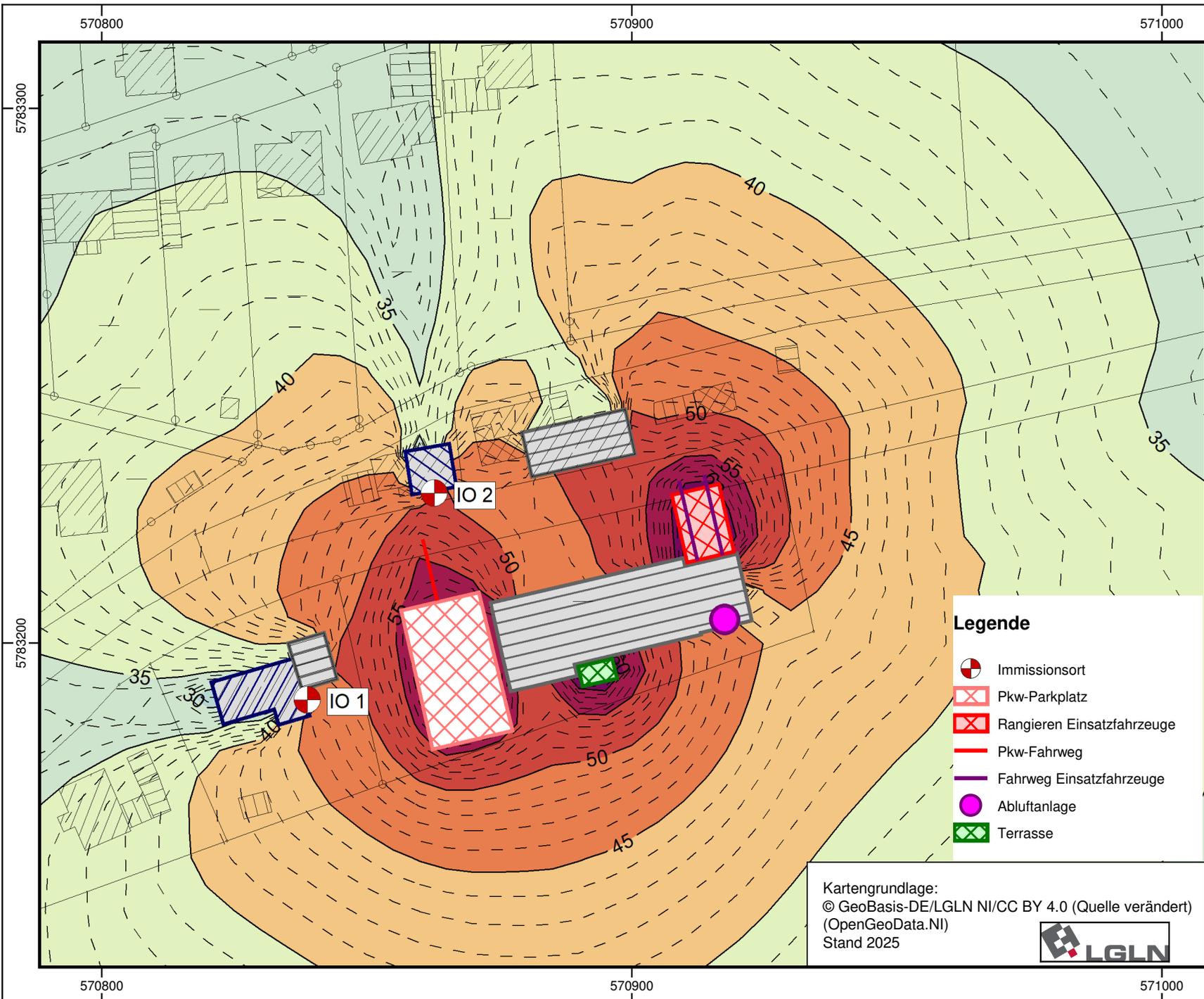
Kartengrundlage:  
 © GeoBasis-DE/LGLN NI/CC BY 4.0 (Quelle verändert)  
 (OpenGeoData.NI)  
 Stand 2025



**Anhang 2.2**

Maßstab 1:1000



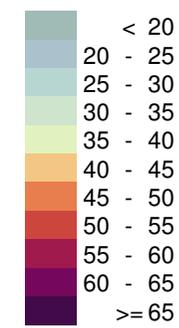


DEKRA Automobil GmbH  
 Essener Bogen 10  
 22419 Hamburg

Feuerwehrgerätehaus Machtsum  
 Projektnummer: 551488316  
 Bearbeiter: PBr

**Rasterlärmkarte**  
 Feuerwehr - Alarmeinsatz  
 ohne Martinshorn  
 Nachtzeitraum, 1. OG

Pegelbereich  
 LrN  
 in dB(A)



- Legende**
- Immissionsort
  - Pkw-Parkplatz
  - Rangieren Einsatzfahrzeuge
  - Pkw-Fahrweg
  - Fahrweg Einsatzfahrzeuge
  - Abluftanlage
  - Terrasse

Kartengrundlage:  
 © GeoBasis-DE/LGLN NI/CC BY 4.0 (Quelle verändert)  
 (OpenGeoData.NI)  
 Stand 2025



**Anhang 2.3**

Maßstab 1:1000  
 0 5 10 20 m



# Feuerwehrgerätehaus Machtsum

## Mittlere Ausbreitung Leq - Regelbetrieb



### Legende

Quelle		Quellname
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m <sup>2</sup>
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
l oder S	m, m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s = L_w + K_o + A_{DI} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol\_site\_house} + A_{wind} + d_{Lrefl}$
Cmet(LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
Cmet(LrN)	dB	Meteorologische Korrektur
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
dLw(LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR(LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
ZR(LrN)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

## Feuerwehrgerätehaus Machtsum Mittlere Ausbreitung Leq - Regelbetrieb



Quelle	L'w	Lw	I oder S	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet(LrT)	Cmet(LrN)	dLw(LrT)	dLw(LrN)	ZR(LrT)	ZR(LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB(A)	m,m <sup>2</sup>	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
<b>Immissionsort IO 1 SW EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 40,4 dB(A) LrN 40,4 dB(A) LT,max 64,9 dB(A) LN,max 64,9 dB(A)</b>																				
Parkplatz	44,5	70,6	406,8	0,0	0	28,72	-40,2	1,6	-0,1	-0,3	1,5	33,2	0,0	0,0	5,7	7,0	0,0	0,0	38,9	40,1
geräuschintensive motorbetriebene Geräte	115,0	115,0		0,0	0	87,50	-49,8	1,1	-18,2	-0,4	0,0	47,7	0,0	0,0	-15,1		0,0	0,0	32,7	
Funktionsprüfung motorbetriebene Geräte	105,0	105,0		0,0	0	80,89	-49,1	1,3	-12,7	-0,5	3,3	47,3	0,0	0,0	-16,8		0,0	0,0	30,4	
Terrasse	64,0	78,0	24,9	3,0	0	54,84	-45,8	1,6	-10,0	-0,2	0,0	23,7	0,0	0,0	-6,0	0,0	0,0	0,0	20,7	26,7
Pkw-Fahrweg	49,0	59,7	11,7	0,0	0	33,51	-41,5	1,7	-5,3	-0,1	0,0	14,4	0,0	0,0	5,7	7,0	0,0	0,0	20,2	21,4
Rangieren Einsatzfahrzeuge	61,3	82,0	116,6	0,0	0	81,50	-49,2	1,6	-8,1	-0,7	2,2	27,8	0,0	0,0	-9,0		0,0	0,0	18,8	
Fahrweg Einsatzfahrzeuge	63,0	74,9	15,3	0,0	0	79,30	-49,0	0,7	-4,5	-0,5	0,4	22,0	0,0	0,0	-9,0		0,0	0,0	13,0	
Fahrweg Einsatzfahrzeuge	63,0	74,9	15,3	0,0	0	84,06	-49,5	1,0	-5,4	-0,5	0,6	21,1	0,0	0,0	-9,0		0,0	0,0	12,1	
Abgasabsauganlage	75,0	75,0		0,0	0	80,12	-49,1	1,2	-4,5	-0,4	0,0	22,3	0,0	0,0	-16,8		0,0	0,0	5,5	
<b>Immissionsort IO 2 SW EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 48,0 dB(A) LrN 41,0 dB(A) LT,max 65,2 dB(A) LN,max 65,2 dB(A)</b>																				
Funktionsprüfung motorbetriebene Geräte	105,0	105,0		0,0	0	51,73	-45,3	1,9	0,0	-0,7	2,2	63,1	0,0	0,0	-16,8		0,0	0,0	46,3	
geräuschintensive motorbetriebene Geräte	115,0	115,0		0,0	0	63,28	-47,0	1,5	-14,9	-0,2	0,0	54,4	0,0	0,0	-15,1		0,0	0,0	39,3	
Parkplatz	44,5	70,6	406,8	0,0	0	31,22	-40,9	2,9	0,0	-0,3	0,1	32,5	0,0	0,0	5,7	7,0	0,0	0,0	38,3	39,5
Pkw-Fahrweg	49,0	59,7	11,7	0,0	0	13,53	-33,6	2,7	0,0	-0,1	0,0	28,6	0,0	0,0	5,7	7,0	0,0	0,0	34,4	35,6
Rangieren Einsatzfahrzeuge	61,3	82,0	116,6	0,0	0	50,89	-45,1	2,4	0,0	-0,4	1,6	40,4	0,0	0,0	-9,0		0,0	0,0	31,3	
Fahrweg Einsatzfahrzeuge	63,0	74,9	15,3	0,0	0	48,28	-44,7	2,2	0,0	-0,3	1,3	33,3	0,0	0,0	-9,0		0,0	0,0	24,2	
Fahrweg Einsatzfahrzeuge	63,0	74,9	15,3	0,0	0	52,90	-45,5	2,3	0,0	-0,3	1,3	32,7	0,0	0,0	-9,0		0,0	0,0	23,7	
Terrasse	64,0	78,0	24,9	3,0	0	45,46	-44,1	1,5	-20,5	-0,2	0,0	14,6	0,0	0,0	-6,0	0,0	0,0	0,0	11,6	17,6
Abgasabsauganlage	75,0	75,0		0,0	0	59,65	-46,5	1,4	-4,5	-0,3	0,0	25,1	0,0	0,0	-16,8		0,0	0,0	8,3	
<b>Immissionsort IO 2 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 48,1 dB(A) LrN 40,8 dB(A) LT,max 65,0 dB(A) LN,max 65,0 dB(A)</b>																				
Funktionsprüfung motorbetriebene Geräte	105,0	105,0		0,0	0	51,91	-45,3	2,0	0,0	-0,7	2,2	63,1	0,0	0,0	-16,8		0,0	0,0	46,3	
geräuschintensive motorbetriebene Geräte	115,0	115,0		0,0	0	63,42	-47,0	1,4	-13,5	-0,3	0,0	55,6	0,0	0,0	-15,1		0,0	0,0	40,5	
Parkplatz	44,5	70,6	406,8	0,0	0	31,63	-41,0	2,9	0,0	-0,3	0,1	32,4	0,0	0,0	5,7	7,0	0,0	0,0	38,2	39,4
Pkw-Fahrweg	49,0	59,7	11,7	0,0	0	14,40	-34,2	2,7	0,0	-0,1	0,0	28,1	0,0	0,0	5,7	7,0	0,0	0,0	33,8	35,1
Rangieren Einsatzfahrzeuge	61,3	82,0	116,6	0,0	0	51,07	-45,2	2,4	0,0	-0,4	1,6	40,4	0,0	0,0	-9,0		0,0	0,0	31,3	
Fahrweg Einsatzfahrzeuge	63,0	74,9	15,3	0,0	0	48,46	-44,7	2,2	0,0	-0,3	1,2	33,3	0,0	0,0	-9,0		0,0	0,0	24,2	
Fahrweg Einsatzfahrzeuge	63,0	74,9	15,3	0,0	0	53,07	-45,5	2,4	0,0	-0,3	1,3	32,7	0,0	0,0	-9,0		0,0	0,0	23,7	
Terrasse	64,0	78,0	24,9	3,0	0	45,61	-44,2	1,5	-15,9	-0,2	0,0	19,2	0,0	0,0	-6,0	0,0	0,0	0,0	16,2	22,2
Abgasabsauganlage	75,0	75,0		0,0	0	59,64	-46,5	1,7	-2,1	-0,4	0,0	27,6	0,0	0,0	-16,8		0,0	0,0	10,8	

## Feuerwehrgerätehaus Machtsum Mittlere Ausbreitung Leq - Alarmeinsatz



Quelle	L'w	Lw	I oder S	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet(LrT)	Cmet(LrN)	dLw(LrT)	dLw(LrN)	ZR(LrT)	ZR(LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB(A)	m,m <sup>2</sup>	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Immissionsort IO 1 SW EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 40,4 dB(A) LrN 46,4 dB(A) LT,max 64,9 dB(A) LN,max 64,9 dB(A)																				
Parkplatz	44,5	70,6	406,8	0,0	0	28,72	-40,2	1,6	-0,1	-0,3	1,5	33,2	0,0	0,0	5,7	13,0	0,0	0,0	38,9	46,2
geräuschintensive motorbetriebene Geräte	115,0	115,0		0,0	0	87,50	-49,8	1,1	-18,2	-0,4	0,0	47,7	0,0	0,0	-15,1		0,0	0,0	32,7	
Funktionsprüfung motorbetriebene Geräte	105,0	105,0		0,0	0	80,89	-49,1	1,3	-12,7	-0,5	3,3	47,3	0,0	0,0	-16,8		0,0	0,0	30,4	
Terrasse	64,0	78,0	24,9	3,0	0	54,84	-45,8	1,6	-10,0	-0,2	0,0	23,7	0,0	0,0	-6,0	0,0	0,0	0,0	20,7	26,7
Pkw-Fahrweg	49,0	59,7	11,7	0,0	0	33,51	-41,5	1,7	-5,3	-0,1	0,0	14,4	0,0	0,0	5,7	13,0	0,0	0,0	20,2	27,4
Rangieren Einsatzfahrzeuge	61,3	82,0	116,6	0,0	0	81,50	-49,2	1,6	-8,1	-0,7	2,2	27,8	0,0	0,0	-9,0	0,0	0,0	0,0	18,8	27,8
Fahrweg Einsatzfahrzeuge	63,0	74,9	15,3	0,0	0	79,30	-49,0	0,7	-4,5	-0,5	0,4	22,0	0,0	0,0	-9,0	0,0	0,0	0,0	13,0	22,0
Fahrweg Einsatzfahrzeuge	63,0	74,9	15,3	0,0	0	84,06	-49,5	1,0	-5,4	-0,5	0,6	21,1	0,0	0,0	-9,0	0,0	0,0	0,0	12,1	21,1
Abgasabsauganlage	75,0	75,0		0,0	0	80,12	-49,1	1,2	-4,5	-0,4	0,0	22,3	0,0	0,0	-16,8	-7,8	0,0	0,0	5,5	14,5
Immissionsort IO 2 SW EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 48,0 dB(A) LrN 48,2 dB(A) LT,max 65,2 dB(A) LN,max 65,2 dB(A)																				
Funktionsprüfung motorbetriebene Geräte	105,0	105,0		0,0	0	51,73	-45,3	1,9	0,0	-0,7	2,2	63,1	0,0	0,0	-16,8		0,0	0,0	46,3	
geräuschintensive motorbetriebene Geräte	115,0	115,0		0,0	0	63,28	-47,0	1,5	-14,9	-0,2	0,0	54,4	0,0	0,0	-15,1		0,0	0,0	39,3	
Parkplatz	44,5	70,6	406,8	0,0	0	31,22	-40,9	2,9	0,0	-0,3	0,1	32,5	0,0	0,0	5,7	13,0	0,0	0,0	38,3	45,5
Pkw-Fahrweg	49,0	59,7	11,7	0,0	0	13,53	-33,6	2,7	0,0	-0,1	0,0	28,6	0,0	0,0	5,7	13,0	0,0	0,0	34,4	41,6
Rangieren Einsatzfahrzeuge	61,3	82,0	116,6	0,0	0	50,89	-45,1	2,4	0,0	-0,4	1,6	40,4	0,0	0,0	-9,0	0,0	0,0	0,0	31,3	40,4
Fahrweg Einsatzfahrzeuge	63,0	74,9	15,3	0,0	0	48,28	-44,7	2,2	0,0	-0,3	1,3	33,3	0,0	0,0	-9,0	0,0	0,0	0,0	24,2	33,3
Fahrweg Einsatzfahrzeuge	63,0	74,9	15,3	0,0	0	52,90	-45,5	2,3	0,0	-0,3	1,3	32,7	0,0	0,0	-9,0	0,0	0,0	0,0	23,7	32,7
Terrasse	64,0	78,0	24,9	3,0	0	45,46	-44,1	1,5	-20,5	-0,2	0,0	14,6	0,0	0,0	-6,0	0,0	0,0	0,0	11,6	17,6
Abgasabsauganlage	75,0	75,0		0,0	0	59,65	-46,5	1,4	-4,5	-0,3	0,0	25,1	0,0	0,0	-16,8	-7,8	0,0	0,0	8,3	17,3
Immissionsort IO 2 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 48,1 dB(A) LrN 48,0 dB(A) LT,max 65,0 dB(A) LN,max 65,0 dB(A)																				
Funktionsprüfung motorbetriebene Geräte	105,0	105,0		0,0	0	51,91	-45,3	2,0	0,0	-0,7	2,2	63,1	0,0	0,0	-16,8		0,0	0,0	46,3	
geräuschintensive motorbetriebene Geräte	115,0	115,0		0,0	0	63,42	-47,0	1,4	-13,5	-0,3	0,0	55,6	0,0	0,0	-15,1		0,0	0,0	40,5	
Parkplatz	44,5	70,6	406,8	0,0	0	31,63	-41,0	2,9	0,0	-0,3	0,1	32,4	0,0	0,0	5,7	13,0	0,0	0,0	38,2	45,4
Pkw-Fahrweg	49,0	59,7	11,7	0,0	0	14,40	-34,2	2,7	0,0	-0,1	0,0	28,1	0,0	0,0	5,7	13,0	0,0	0,0	33,8	41,1
Rangieren Einsatzfahrzeuge	61,3	82,0	116,6	0,0	0	51,07	-45,2	2,4	0,0	-0,4	1,6	40,4	0,0	0,0	-9,0	0,0	0,0	0,0	31,3	40,4
Fahrweg Einsatzfahrzeuge	63,0	74,9	15,3	0,0	0	48,46	-44,7	2,2	0,0	-0,3	1,2	33,3	0,0	0,0	-9,0	0,0	0,0	0,0	24,2	33,3
Fahrweg Einsatzfahrzeuge	63,0	74,9	15,3	0,0	0	53,07	-45,5	2,4	0,0	-0,3	1,3	32,7	0,0	0,0	-9,0	0,0	0,0	0,0	23,7	32,7
Terrasse	64,0	78,0	24,9	3,0	0	45,61	-44,2	1,5	-15,9	-0,2	0,0	19,2	0,0	0,0	-6,0	0,0	0,0	0,0	16,2	22,2
Abgasabsauganlage	75,0	75,0		0,0	0	59,64	-46,5	1,7	-2,1	-0,4	0,0	27,6	0,0	0,0	-16,8	-7,8	0,0	0,0	10,8	19,9