

Schalltechnisches Gutachten zum Bebauungsplan Nr. 341 „Feuerwehr Ingeln-Oesselse“ in Laatzen OT Ingeln-Oesselse

Datum des Gutachtens: 06.11.2024
Nummer: 168021-A-1
Umfang: 22 Seiten Bericht
14 Seiten Anhang

Fachlich Verantwortlicher: Dipl.-Ing. (FH) M. Oehlerking

Bearbeiter: B.Sc. J. Lührke
B.Eng. N. Giesen

Auftraggeber: Stadt Laatzen
Marktplatz 13
30880 Laatzen

Ausführung: AMT Ingenieurgesellschaft mbH
Steller Straße 4, 30916 Isernhagen
Telefon (051 36) 87 86 20 0
Telefax (051 36) 87 86 20 29
E-Mail: info@amt-ig.de <http://www.amt-ig.de>



Akustik



Schallschutz



Medientechnik

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Planungsgrundlagen.....	3
3	Beschreibung des Untersuchungsraums.....	4
4	Beschreibung der Emissionsquellen.....	5
4.1	Nutzungskonzept	6
4.2	Stellplatznutzung.....	6
4.3	Fahrbewegungen	7
4.4	Übungsfläche	8
4.5	Anlieferungsvorgänge	9
4.6	Waschanlage	10
4.7	Haustechnische Anlagen.....	10
4.8	Personenbezogene Geräusche.....	10
5	Immissionsorte.....	11
6	Berechnung der Schallimmissionen.....	12
6.1	Berechnungsmodell	12
6.2	Berechnungsgröße.....	13
6.3	Beurteilungsgrundlage	13
6.4	Beurteilungspegel	14
6.4.1	Berechnungsergebnisse an den Baugrenzen.....	16
6.5	Tieffrequente Geräusche.....	18
6.6	Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	18
6.7	Straßenverkehrslärm auf öffentlichen Verkehrsflächen	18
6.8	Einsatzfahrten mit Martinshorn (informativ)	19
6.9	Qualität der Prognose	20
7	Zusammenfassung und Fazit	20
8	Quellen.....	21
9	Anhang.....	22

Das vorliegende schalltechnische Gutachten Nr. 168021-A-1 gilt als Ersatz für das Gutachten Nr. 168021-A mit Stand vom 12.06.2023. Die Berechnungen wurden an den aktuellen Planstand angepasst. Wir bitten Sie, die von uns bisher erhaltenen Unterlagen entsprechend auszutauschen bzw. im Original zu vernichten und durch den aktuellen Stand zu ersetzen.

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Laatzen plant im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 341 „Feuerwehr Ingeln-Oesselse“ den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses am Standort *Am Holztor* (Flur 3, Flurstück 14) in Ingeln-Oesselse, einem Ortsteil von 30880 Laatzen in Niedersachsen.

Durch die unmittelbare Nähe zu Wohnnutzungen sind Konflikte durch Geräuschemissionen in der Nachbarschaft nicht auszuschließen. Vor diesem Hintergrund wurde die *AMT Ingenieurgesellschaft mbH*, als eine nach §§ 26, 29b *Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG* [1] bekannt gegebene Messstelle von der Stadt Laatzen mit der Erstellung eines schalltechnischen Prognosegutachtens beauftragt.

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt hierzu auf Grundlage der *Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm* (TA Lärm) [2]. Die zugehörigen Schallausbreitungsrechnungen werden auf Grundlage der DIN ISO 9613-2 „*Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien*“ [3] durchgeführt.

Im Rahmen der Bearbeitung des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens werden dabei die folgenden immissionsrelevanten Nutzungen innerhalb des Betriebsgrundstücks berücksichtigt:

- Fahrzeugbewegungen (Fahrbewegungen Einsatzfahrzeuge, Anlieferungen),
- Parkplatzverkehr (Besucher, Mitglieder Feuerwehr),
- geräuschintensive Aktivitäten im Außenbereich (Übungseinsätze),
- informativ Einsatzfahrten mit Martinshorn.

Weitere immissionsrelevante Geräuschquellen auf dem Betriebsgrundstück sind darüber hinaus nicht bekannt.

Notfalleinsätze führen aufgrund der Wichtigkeit der Standorteignung einer Feuerwehr häufig zu unvermeidbaren Lärmimmissionen. Die Einsatzfahrten einer Feuerwehr sind für das Allgemeinwohl unentbehrlich und nach der bekannten Rechtslage als sozialadäquat einzustufen. Können die Vorgaben der TA Lärm nicht eingehalten werden, so sind die mit den Einsatzfahrten verbundenen Lärmimmissionen gleichwohl auf ein Mindestmaß zu beschränken, bzw. ist die Standortwahl unter diesem Aspekt zu überprüfen. Insofern ist für die Notfalleinsätze eine Sonderfallprüfung nach Kapitel 3.2.2 der TA Lärm geboten. Die Schallimmissionen der Notfalleinsätze werden in diesem Gutachten informativ berechnet.

2 Planungsgrundlagen

Für die Bearbeitung und Erstellung des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan Untersuchungsraum, NOLIS-Navigator, Stand 01/2023,
- LOD 1 Daten Untersuchungsgebiet, <https://opengeodata.lgln.niedersachsen.de/#lod1>, Stand 01/2023,
- Übersichtsplan Am Holztor Gemarkung Ingeln, Flur 3, Flst. 14, Stadt Laatzen, Maßstab 1:2.000, Stand 20.04.2022,
- Lageplan Neubau der Feuerwehr Ingeln-Oesselse, architekturconcept GmbH, Maßstab 1:400, Stand 09.10.2024,
- Grundrisse Neubau der Feuerwehr Ingeln-Oesselse, architekturconcept GmbH, Maßstab 1:200, Stand 27.08.2024,

- Luftbild Baugrundstück, Stadt Laatzen, Maßstab 1:2.000, Stand 11/2022,
- Vorhabenbeschreibung, Stadt Laatzen, Stand 11/2022,
- Bebauungsplan Nr. 301 „Nord“, Stadt Laatzen, Maßstab 1:1.000, Stand 30.09.1965,
- Abstimmungsgespräch mit der Stadt Laatzen Fr. Ritsch am 10.01.2023,
- Ortstermin zur Sichtung des Untersuchungsraums am 16.01.2023.

3 Beschreibung des Untersuchungsraums

Das schalltechnisch zu untersuchende, ca. 0,66 ha große Grundstück befindet sich in nordwestlicher Ortsrandlage von Ingeln-Oesselse, einem Ortsteil der niedersächsischen Stadt 30880 Laatzen (siehe Abbildung 1). In räumlicher Nähe befinden sich entsprechend der Ortsrandlage Wohngebäude in Einfamilienbauweise und landwirtschaftlich genutzte Freiflächen.

Abbildung 1 Untersuchungsraum mit skizzenhafter Abgrenzung des Betriebsgrundstücks (LGLN, Ausschnitt ohne Maßstab)



Datengrundlage: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, ©2023 LGLN

Das Betriebsgrundstück befindet sich östlich der Gemeindestraße *Am Holztor*. Die südlich und westlich angrenzenden Wohngebäude sind im rechtsgültigen Bebauungsplan Nr. 301 der Stadt Laatzen als Bestandteil eines Allgemeinen Wohngebiets (WA) festgesetzt. Nördlich und östlich schließen sich landwirtschaftlich genutzte Freiflächen an.

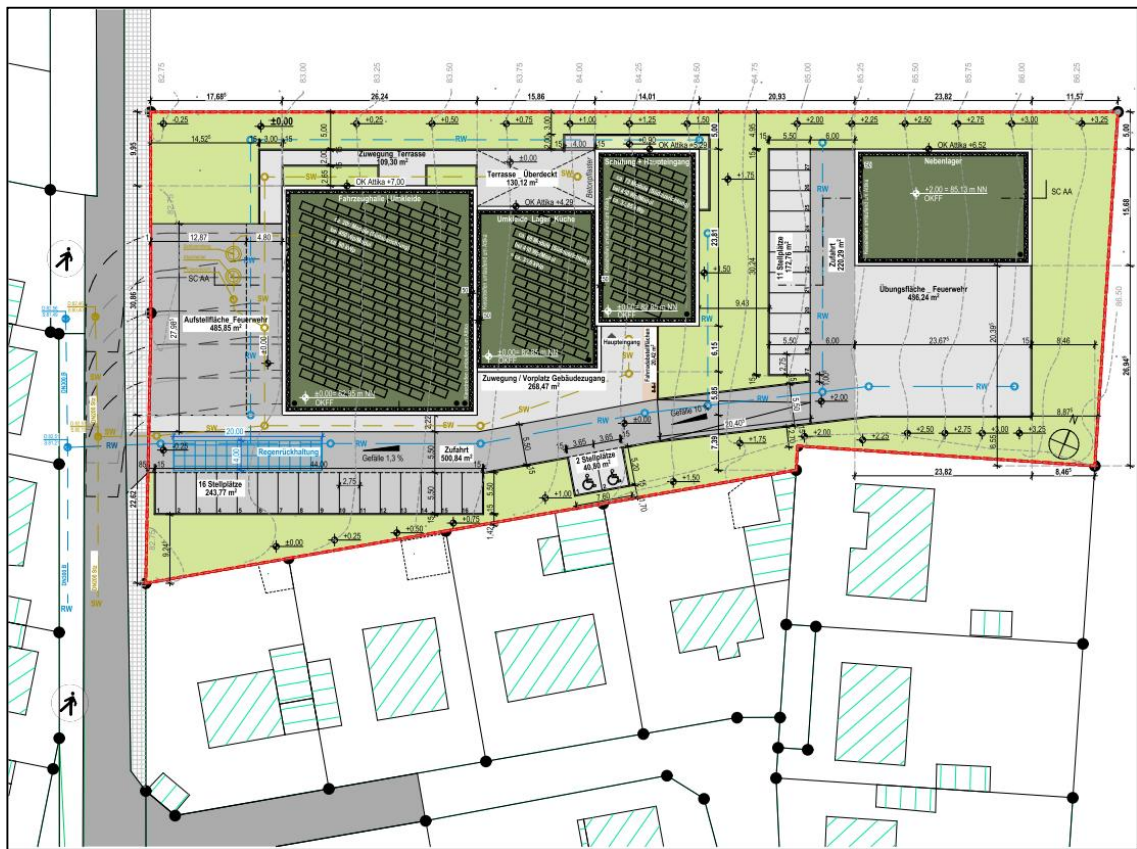
Für das Grundstück ist die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 341 „Feuerwache Am Holztor“ vorgesehen, welcher eine Gemeinbedarfsfläche festsetzt.

Die vorliegenden Planunterlagen des Gebäudeentwurfs sehen die Errichtung eines dreigeteilten Feuerwehrgerätehauses in eingeschossiger Bauweise mittig des Baugrundstücks vor. Innerhalb des Gebäudes sind neben der Fahrzeughalle für insgesamt 4 Einsatzfahrzeuge ein Schulungsraum, eine Werkstatt sowie Lager- und Büroräume geplant. Darüber hinaus werden diverse Nebenräume (Küche, Umkleiden, sanitäre Anlagen etc.) errichtet.

Südlich und östlich des Gebäudes befinden sich 29 Stellplätze für Pkw. Die Zufahrt der Pkw sowie der Einsatzfahrzeuge im Einsatz- und Übungsbetrieb erfolgt jeweils aus westlicher Richtung über die Straße *Am Holztor*.

Im östlichen Randbereich des Grundstücks ist darüber hinaus die Errichtung einer Lagerhalle für den Katastrophenschutz mit einer Nutzfläche von ca. 300 m² vorgesehen.

Abbildung 2 Entwurfsplanung Betriebsgrundstück (architekturkonzept GmbH, Ausschnitt ohne Maßstab)



4 Beschreibung der Emissionsquellen

Als immissionsrelevante Geräuschquellen sind die Nutzung des Feuerwehrhauses sowie der Betrieb auf dem Außengelände zu berücksichtigen. Hierzu werden Annahmen zu Fahrzeugbewegungen sowie zur Parkplatznutzung im Übungsbetrieb der Feuerwehr getroffen und schalltechnisch quantifiziert. Die Geräuschemissionen durch Notfalleinsätze werden separat erörtert.

Gemäß TA Lärm sind Zuschläge für Impulshaltigkeit, Tonhaltigkeit und Ruhezeiten zu berücksichtigen. Die ersten beiden genannten Zuschläge sind in den angegebenen Schallleistungsspeglern enthalten, sofern dies nicht anders dargestellt ist. Der Zuschlag für Ruhezeiten wird separat für die Zeiträume von 06:00 bis 07:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr berücksichtigt.

4.1 Nutzungskonzept

Die nachfolgenden Angaben zum Nutzungskonzept des Feuerwehrstandortes wurden vorab mit der Stadt Laatzen abgestimmt bzw. beruhen auf vergleichbaren Projekten.

Innerhalb der Fahrzeughalle ist die Unterbringung von vier Einsatzfahrzeugen vorgesehen. Die Zufahrt zum Gerätehaus erfolgt ausschließlich über die Straße *Am Holztor*.

Im Regelfall sind die Fahrzeuge zu den Ausbildungsdiensten und technischen Diensten unterwegs. Die Dienste finden gelegentlich auch auf dem Gelände des Feuerwehrgerätehauses statt. In unregelmäßigen Abständen kommt es zum Ausrücken der Fahrzeuge bei Notfalleinsätzen, die auch während der Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) stattfinden können. Vor allem aufgrund der Alarm-signale (Martinshorn) beim Verlassen des Betriebsgrundstücks, d.h. mit dem Eintritt der Fahr-zeuge in den öffentlichen Straßenverkehr, ist mit relevanten Geräuschemissionen zu rechnen.

Der Übungsbetrieb findet ausschließlich im Beurteilungszeitraum Tag zwischen 06:00 und 22:00 Uhr auf dem Außengelände statt. Die Übungszeiten für die Einsatzabteilung liegen zwischen 19:00 und 21:00 Uhr, die der Jugendabteilung zwischen 17:00 und 19:30 Uhr. Konservativ werden beide Übungsdienste an einem Tag angenommen, sodass sich eine Einwirkzeit von 17 Uhr bis 21 Uhr ergibt. Im Beurteilungszeitraum Nacht nach 22 Uhr findet kein Betrieb statt.

Innerhalb der Fahrzeughalle befindet sich im nördlichen Bereich eine Waschhalle, welche regelmäßig zu unbestimmten Zeiten genutzt wird.

Der Werkstattbetrieb innerhalb des Betriebsgebäudes kann als nicht relevant eingestuft werden, weil bei massiven Außenbauteilen keine nennenswerte Gebäudeabstrahlung zu erwarten ist. Diese Annahme setzt geschlossene Hallentore voraus. Ebenso ist davon auszugehen, dass durch die Nutzung der Räumlichkeiten im geplanten Feuerwehrgebäude (Schulungs-/Ver-sammlungsraum, Büroraum) bei einer massiven Bauweise keine nennenswerten Geräusche über die Außenbauteile abgestrahlt werden.

Die zugehörige Parkplatznutzung, die Anlieferungen für die Feuerwehr und das Lagergebäude sowie die Durchführung von Veranstaltungen werden separat betrachtet.

Auf Basis der vorangegangenen Beschreibung werden nachfolgend zwei maßgebliche Betriebs-fälle unterschieden:

1. **Regelbetrieb** am Tag zwischen 06:00 und 22:00 Uhr (Parkplatznutzung, Aus- und Einrücken der Fahrzeuge, Übungsbetrieb, Anlieferung, Waschanlage, Haustechnik, Veranstaltungen)
2. **Notfalleinsatz** in der Nacht zwischen 22:00 und 06:00 Uhr (Nutzung des Parkplatzes und Einrücken der Fahrzeuge in der ungünstigsten Nachtstunde)

Grundsätzlich ist es möglich, dass „kleinere“ Einsätze mit kurzer Einsatzdauer vorkommen können, bei denen das Aus- und Einrücken in der gleichen Nachtstunde stattfindet. Diese Einsätze erfordern in der Regel jedoch deutlich weniger Personal und Fahrzeuge. Im Vergleich zu den betrachteten „Großeinsätzen“, bei denen alle Fahrzeuge ausrücken, sind die „kleineren“ Einsätze immissionsseitig als untergeordnet zu bewerten und werden nicht separat untersucht.

4.2 Stellplatznutzung

Die Ermittlung der Geräuschemissionen für die Pkw-Stellplätze erfolgt auf Grundlage des zusammengefassten Verfahrens der *Parkplatzlärmstudie* [5] unter Berücksichtigung der angege-benen Stellplatzanzahl. Dieses allgemein anerkannte Verfahren gewährleistet, dass alle Ge-räuschquellen eines Parkplatzes durch ein im Vergleich zu Messungen auf der sicheren Seite befindliches Ergebnis berücksichtigt werden.

Es stehen 29 Pkw-Stellplätze für Mitarbeiter und Besucher südlich sowie östlich des geplanten Hauptgebäudes zur Verfügung. Die Zu- und Abfahrten erfolgen über die Ein- bzw. Ausfahrt im Westen des Betriebsgrundstücks. Die Bewegungshäufigkeit auf der Stellplatzfläche wird entsprechend der eines typischen Besucher- und Mitarbeiterparkplatzes angesetzt.

Während des Regelbetriebs wird eine Bewegungshäufigkeit von 0,3 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz berücksichtigt. Dies entspricht ca. einer zweimaligen Befüllung und Entleerung des Parkplatzes im Beurteilungszeitraum Tag. Im Falle eines Notfalleinsatzes wird eine vollständige Befüllung bzw. Entleerung des Parkplatzes in der lautesten Nachtstunde berücksichtigt (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1 Berechnungsansätze Pkw-Stellplätze

Bezeichnung	Typ	Bezugsgröße	Bewegungen pro Bezugsgröße pro Stunde		Anzahl Bezugsgrößen
			Tag	Nacht	
Parkplatz Regelbetrieb	Besucher- und Mitarbeiterparkplatz	1 Stellplatz	0,3	-	29
Parkplatz Notfalleinsatz	Besucher- und Mitarbeiterparkplatz	1 Stellplatz	-	1,0	29

Aus der Anzahl der Fahrzeugbewegungen (Tabelle 2) sowie den Zuschlägen gemäß Parkplatzlärmstudie [5] ergeben sich die in Tabelle 2 angegebenen Schallleistungspegel für die Stellplatzfläche. Dabei wurde entsprechend der vorliegenden Planunterlagen eine gepflasterte Fahrbahnoberfläche berücksichtigt.

Tabelle 2 Schallemission Pkw-Stellplätze

Bezeichnung	Zuschläge			Schallleistungspegel L_{WA}		Einwirkzeit	
	K_{PA}	K_I	K_{StrO}	Tag	Nacht	Tag	Nacht
-	[dB(A)]			[dB(A)]		[min]	
Parkplatz Regelbetrieb	0	4	1	80,6	-	960	-
Parkplatz Notfalleinsatz	0	4	1	-	85,9	-	60

4.3 Fahrbewegungen

Es wird nachfolgend konservativ für den Regelfall angenommen, dass die Fahrzeuge einmal am Tag aus- und wieder einrücken. Daraus ergeben sich insgesamt 8 Fahrbewegungen mit Einsatzfahrzeugen (vergleichbar mit Lkw) pro Tag. Konservativ werden die Fahrzeugbewegungen innerhalb der Ruhezeit angenommen.

Bei Notfalleinsätzen wird eine Fahrbewegung pro Einsatzfahrzeug in der lautesten Nachtstunde betrachtet (vergleiche Kapitel 4.1). Aufgrund der erhöhten Schallleistungspegel beim Rückwärtsfahren wird das Einrücken der Fahrzeuge betrachtet. In der Summe ergeben sich somit 4 Fahrbewegungen für die lauteste Nachtstunde.

Es wird jeweils ein Schallleistungspegel $L_{WA'1h}$ von 63 dB(A) pro Stunde pro Lkw auf einer Strecke von 1 m im Vorwärtsgang bzw. von 68 dB(A) pro Stunde auf einer Strecke von 1 m im Rückwärtsgang (Rangieren) veranschlagt. Diese Schallemissionen wurden in einer Untersuchung des

HLUG [9] für schwere Lkw (> 7,5 t) ermittelt und sind als vergleichbar zu den Einsatzfahrzeugen einzustufen. Für den Rückfahrwarner wird ein Schallleistungspegel von $L_{WA'}'_{1h} = 61 \text{ dB(A)/m}$ pro Stunde und Meter angesetzt.

Die Fahrzeugbewegungen werden als Flächenquelle in einer Höhe von 1 m digitalisiert. Die Schallpegelangaben zu den Fahrbewegungen sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3 Schallemission Fahrzeugbewegungen

Bezeichnung		Längenbezogener Schallleistungspegel $L_{WA'}'_{1h}$	Fahrweg	Einwirkzeit		Schallleistungspegel L_{WA}	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht
-		[dB(A)/m]	[m]	[min]		[dB(A)]	
Regelbetrieb	Ausrücken	63	25	60	-	77,0	-
	Einrücken	68	25	60	-	82,0	-
	Rückfahrwarner	61	25	60	-	75,0	-
	Gesamt (Ein- und Ausrücken 4 Fahrzeuge)			240	-	83,8	-
Notfall-einsatz	Einrücken	68	25	-	60	-	82,0
	Rückfahrwarner	61	25	-	60	-	75,0
	Gesamt (Einrücken 4 Fahrzeuge)			-	240	-	82,8

Bei den Lkw-Fahrzeugbewegungen sind typischerweise die höchsten Geräuschspitzen bei der Entlüftung der Lkw-Betriebsbremsen zu erwarten, die maximalen Schallleistungspegel L_{WAmax} betragen nach Angabe in HLUG (2005) [9] bis zu 108 dB(A).

4.4 Übungsfläche

Auf der Fläche südlich der Lagerhalle wird der Übungsbetrieb auf dem Betriebsgrundstück betrachtet. Übungseinsätze, welche außerhalb des Betriebsgrundstücks stattfinden werden nicht betrachtet. Zur Berücksichtigung der Geräuschemissionen der Personen und Geräte, die typischerweise im Rahmen des Regelbetriebs der Feuerwehr Verwendung finden, werden die nachfolgenden Schallleistungspegel zu Grunde gelegt (vgl. Tabelle 4). Der Einsatz von lauten Maschinen wie z.B. Kettensägen findet lediglich bei Übungseinsätzen außerorts statt und wird demnach hier nicht berücksichtigt.

Maßgeblich sind bei den Übungen die Kommunikationsgeräusche sowie der Betrieb einzelner Geräte wie z.B. Pumpen oder Motoren. Ein Betrieb von Pumpen oder Motoren ist bei der Jugendabteilung nicht vorgesehen. Der Übungsbetrieb der Jugendabteilung wird zwischen 17:00 und 19:30 Uhr am Tag außerhalb der Ruhezeit angenommen. Der Übungsbetrieb der Einsatzabteilung findet zwischen 19:00 und 21:00 Uhr und damit sowohl innerhalb als auch außerhalb der Ruhezeiten statt. Der Übungsbetrieb wird als Flächenschallquelle in einer Emissionshöhe von 1,6 m verortet.

Der Berechnungsansatz für die Kommunikationsgeräusche entspricht einem Ansatz von einer schreienden Person mit einem Schallleistungspegel von 80 dB(A) bzw. von 10 gleichzeitig laut rufenden Personen mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA,1Person} = 70 \text{ dB(A)}$ pro Person [10].

Tabelle 4 Emissionsansätze Übungsbetrieb der Feuerwehr

Bezeichnung	Schallleistungspegel L_{WA}	effektive Einwirkzeit	Schallleistungs- Beurteilungspegel L_{War}^*
	[dB(A)]	[min]	[dB(A)]
Allg. Lärm (Aufbau etc.)	90	30	74,9
Kommunikationsgeräusche	80	120	71,0
Pumpe/Motor	97	60	85,0
Summe Einsatzabteilung			85,5
Allg. Lärm (Aufbau etc.)	90	30	74,9
Kommunikationsgeräusche	80	150	71,9
Summe Jugendfeuerwehr			76,7
*Bezogen auf einen Beurteilungszeitraum von 16 Stunden im Beurteilungszeitraum Tag. Der Übungsbetrieb der Einsatzabteilung wird dabei anteilig innerhalb der Ruhezeit berücksichtigt.			

4.5 Anlieferungsverfahren

Zur Anlieferung wird von zwei Vorgängen am Tag mit Lkw ausgegangen (siehe Tabelle 5). Dabei ist sowohl eine Anlieferung von Materialien für die Feuerwehr als auch für das Lagergebäude im westlichen Bereich des Grundstücks abgedeckt. Die stellt einen konservativen Berechnungsansatz dar, da das Lager planmäßig nur einmal beliefert wird um Materialien für den Katastrophenfall zu lagern.

Für die abgestrahlte Schallleistung der Lkw-Fahrbewegungen kann nach einer Untersuchung des *Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie* (HLUG) [9] ein Schallleistungspegel von $L_{WA'1h} = 63$ dB(A)/m pro Stunde und Meter angenommen werden. Für die Rangiergeräusche ist ein um 3 - 5 dB(A) höherer Schallleistungspegel anzusetzen. Für leichte Lkw bzw. Sprinter (<7,5 t) kann gemäß HLUG eine Schallemission von $L_{WA'1h} = 57$ dB(A)/m pro Stunde und Meter angesetzt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die Fahrzeuge für die Anlieferung rückwärts auf das Grundstück rangieren und nach der Entladung vorwärts vom Hof fahren.

Für eine mögliche Entladung der Lkw wird die Nutzung eines Handhubwagens einbezogen.

Tabelle 5 Geräuschemissionen Anlieferung

Bezeichnung		Längenbezogener Schallleistungs- pegel $L_{WA'1h}$	Länge Fahrweg	Einwirkzeit		Schallleistungs- pegel L_{WA}
				Tag	Nacht	
-		[dB(A)/m]	[m]	[min]		[dB(A)]
Anlieferung	Anfahrt	63	100	2 * 60	-	74,0
	Rangieren	68	100	2 * 60	-	79,0
	Rückfahrwarner	61	100	2 * 60	-	72,0
	Entladung	-	-	1 * 30	-	76,9
	Gesamt (2 Anlieferungen)					82,3

4.6 Waschanlage

Für den Betrieb in der Waschanlage wird darüber hinaus eine Flächenschallquelle an dem Tor des Gebäudes berücksichtigt, welches als geöffnet angenommen wird. Es wird ein dreistündiger Betrieb in der Waschkammer am Tag außerhalb der Ruhezeit berücksichtigt. Der Schallleistungspegel der Waschanlage wird mit einem typischen Wert aus vergleichbaren Projekten mit $L_{WA} = 93 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Tabelle 6 Schallpegelangaben Waschanlage

Bezeichnung	Innenpegel L_i	Schalldämm-Maß R'_w	Schallleistungspegel L_{WA}		Einwirkzeit	
	[dB(A)]	[dB]	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			[dB(A)]		[min]	
Tor Waschanlage	82,4	0	87,5	-	180	-

4.7 Haustechnische Anlagen

An dem Gebäude werden darüber hinaus verschiedene haustechnische Anlagen berücksichtigt. Da zu den Geräuschemissionen noch keine Angaben vorliegen, werden typische Schallleistungspegel aus vergleichbaren Projekten angegeben, welche nicht überschritten werden dürfen.

Die Lüftungsanlage befindet sich in der aktuellen Planung in der Technikzentrale im Obergeschoss der Fahrzeughalle. Hier werden daher Lüftungsöffnungen über das Dach berücksichtigt.

Die Anlagen werden als Punktschallquellen auf dem Gebäudedach bzw. an der Gebäudefassade mit den in Tabelle 7 angegebenen Eingangsdaten berücksichtigt.

Tabelle 7 Schallpegelangaben haustechnische Anlagen

Bezeichnung	Schallleistungspegel L_{WA}		Einwirkzeit	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	[dB(A)]		[min]	
Lüftungsöffnung Lüftungsanlage	70	70	960	60
Abgas Netzersatzanlage	100	-	120	-
Lüftungsöffnung Kompressorraum	79	79	300	20
Absauganlage Abgase Fahrzeughalle	87	83	960	60

4.8 Personenbezogene Geräusche

Nördlich des Hauptgebäudes befindet sich eine Terrasse, auf welche die Kommunikationsgeräusche von Personen berücksichtigt werden. Darüber hinaus sind auf dem Gelände Veranstaltungen wie z.B. Tag der offenen Tür oder Kameradschaftsveranstaltungen im Außenbereich möglich.

Auf der Terrasse wird die Anwesenheit von 10 Personen angenommen, von denen die Hälfte gleichzeitig reden. Für Veranstaltungen wird eine Flächenschallquelle im Außenbereich des

Betriebsgrundstücks angenommen, auf welcher die Kommunikationsgeräusche der Gäste als maßgebliche Geräuschquelle berücksichtigt werden. Es wird von 200 Personen in dem Außenbereich ausgegangen.

Die Geräuschemissionen werden als Flächenschallquelle auf einer Höhe von 1,2 m für sitzende Personen mit den in Tabelle 8 angegebenen Berechnungsansätzen im Modell berücksichtigt. Die Nutzung der Terrasse sowie Veranstaltungen werden mit einer Einwirkzeit zwischen 12 und 22 Uhr angenommen, sodass 2 Stunden in die Ruhezeit fallen.

Bei der Durchführung von Veranstaltungen wird vorausgesetzt, dass diese nicht an dem gleichen Tag stattfinden wie der Übungsbetrieb der Einsatzabteilung, da dies zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte führen würde.

Tabelle 8 Schallpegelangaben Kommunikationsgeräusche

Bezeichnung	Schallleistungspegel L_{WA}		Einwirkzeit	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	[dB(A)]		[min]	
Veranstaltungen (200 Personen)	89	-	600	-
Terrassennutzung (10 Personen)	85	-	600	-

5 Immissionsorte

Als maßgebliche Immissionsorte werden die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen zu den identifizierten Geräuschquellen betrachtet. Die Immissionsorte liegen jeweils im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des von der Geräuschimmission am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes. Die Höhe der Immissionsorte wird gemäß den Erkenntnissen des Ortstermins berücksichtigt.

Die Lage der Immissionsorte ist in Abbildung 5 dargestellt. Die Schutzwürdigkeit der maßgeblichen Immissionsorte im Untersuchungsraum ergibt sich aus der Festsetzung im rechtsverbindlichen Bebauungsplan (vgl. Kapitel 4).

Abbildung 3 Maßgebliche Immissionsorte im Untersuchungsgebiet

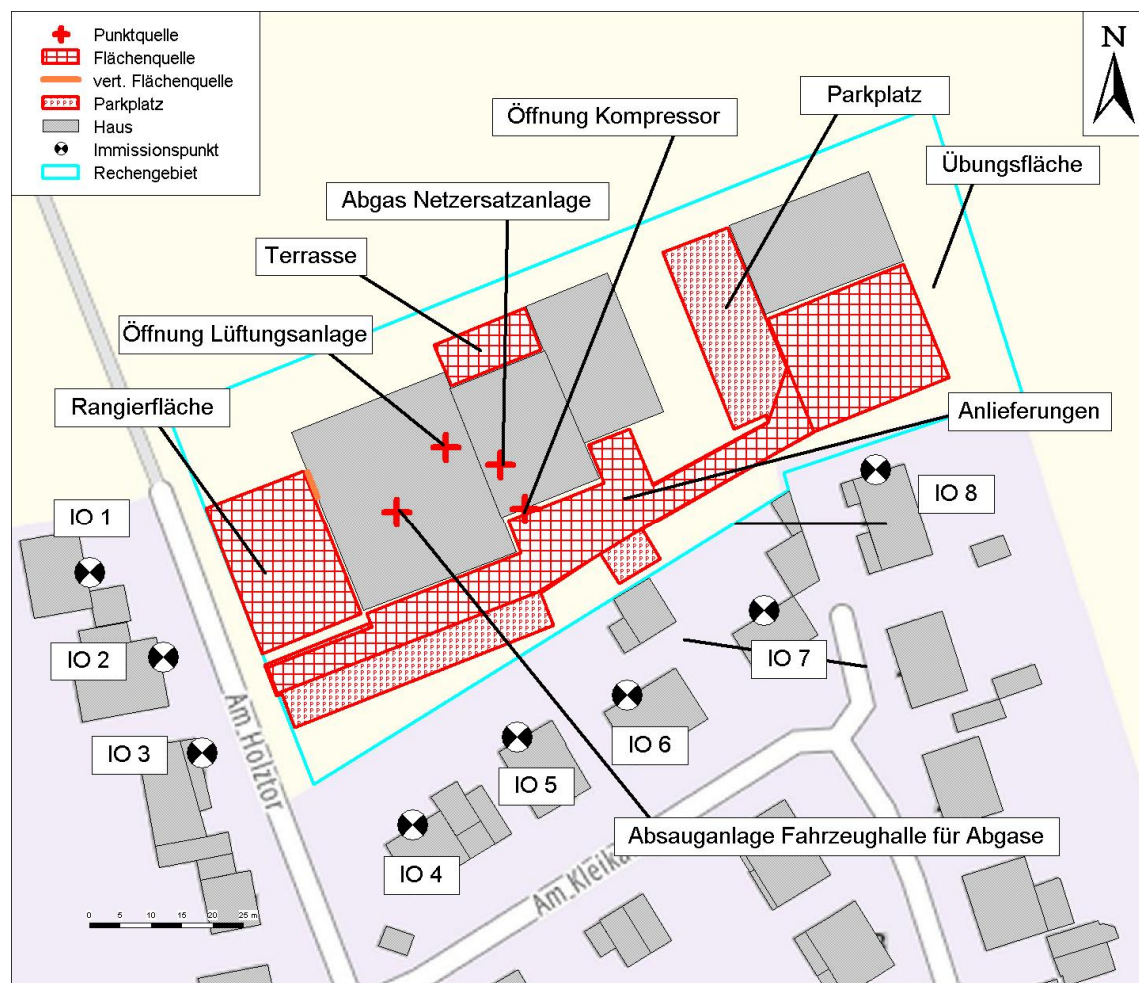
Immissionsort		Fassadenrichtung	Höhe	Entfernung zum Betriebsgrundstück	Gebietstyp
-		-	[-]	[m]	-
IO 1	<i>Am Holztor 27</i>	Ost	EG	ca. 21	WA
IO 2	<i>Am Holztor 25</i>	Ost	1.OG	ca. 15	WA
IO 3	<i>Am Holztor 23</i>	Ost	1.OG	ca. 15	WA
IO 4	<i>Am Kleikamp 32</i>	Ost	1.OG	ca. 18	WA
IO 5	<i>Am Kleikamp 30</i>	Nordwest	1.OG	ca. 14	WA
IO 6	<i>Am Kleikamp 28</i>	Nordwest	1.OG	ca. 11	WA
IO 7	<i>Am Kleikamp 26</i>	Nordwest	1.OG	ca. 14	WA
IO 8	<i>Am Kleikamp 24</i>	Nordwest	1.OG	ca. 14	WA

6 Berechnung der Schallimmissionen

6.1 Berechnungsmodell

Zur Durchführung der schalltechnischen Ausbreitungsrechnungen wurden alle für die Schallausbreitung wesentlichen baulichen und topographischen Parameter digitalisiert. Aufgrund der geringen Höhendifferenzen wird ebenes Gelände unterstellt. Abbildung 4 zeigt einen Ausschnitt des Betriebsgrundstücks mit den Geräuschquellen sowie den Immissionsorten aus dem schalltechnischen Berechnungsmodell.

Abbildung 4 Lage der Geräuschquellen auf dem Betriebsgrundstück im Regelbetrieb sowie der maßgeblichen Immissionsorte (CadnaA)



Hinweis: Der Bereich für den Aufenthalt der Personen bei Veranstaltungen ist hier nicht mit dargestellt, da dieser in einer gesonderten Variante betrachtet wird (siehe Anhang A). Es wird davon ausgegangen, dass sich die Personen rund um das Lagergebäude aufhalten.

Die Berechnungen erfolgen frequenzabhängig nach dem allgemeinen Verfahren für die Bodendämpfung gemäß Kapitel 7.3.1 der DIN ISO 9613-2 [3]. Der Bodenfaktor G wird mit 0,5 berücksichtigt. Gemäß TA Lärm werden die Berechnungen unter Berücksichtigung von

Reflexionen der ersten Ordnung durchgeführt. Die meteorologische Korrektur gemäß DIN ISO 9613-2 [3] wird konservativ nicht berücksichtigt.

Die Berechnungen wurden mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm *CadnaA* (Version 2023) der Firma *DataKustik GmbH* durchgeführt.

6.2 Berechnungsgröße

Als maßgebliche Berechnungsgröße wird der Beurteilungspegel L_r gebildet. Der Beurteilungspegel wird für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht getrennt ermittelt und ist gemäß TA Lärm folgendermaßen definiert:

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeqj} - C_{met} + K_{Tj} + K_{Ij} + K_{Rj})} \right]$$

mit

Mittlerer Schalldruckpegel	L_{Aeqj}	
Meteorologische Korrektur	C_{met}	= 0 dB
Zuschlag Ton- und Informationshaltigkeit	K_{Tj}	= im Emissionsansatz der Quellen enthalten
Zuschlag Impulshaltigkeit	K_{Ij}	= im Emissionsansatz der Quellen enthalten
Zuschlag Ruhezeiten	K_{Rj}	= 6 dB (nur WA / WR)
Einwirkzeit	T_j	= Teilzeit j
Beurteilungszeit	T_r	= 16 Stunden am Tag = 1 Std. in der Nacht (lauteste Nachtstunde)

6.3 Beurteilungsgrundlage

Die Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer Anlage ist nur zu erteilen, wenn sichergestellt ist, dass die von der Anlage ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [1] hervorrufen können und Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen getroffen wird.

Schädliche Umwelteinwirkungen können in der Regel ausgeschlossen werden, wenn die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden (siehe Tabelle 9). Dazu wird der rechnerisch ermittelte Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten verglichen.

Tabelle 9 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Gebietstyp	Immissionsrichtwert	
	Tag (06 – 22 Uhr)	Nacht (22 – 06 Uhr)
	[dB(A)]	[dB(A)]
Krankenhäuser, Kurgelände, Pflegeanstalten	45	35
Reines Wohngebiet (WR),	50	35
Allgemeines Wohngebiet (WA), Kleinsiedlungsgebiet (WS)	55	40

Gebietstyp	Immissionsrichtwert	
	Tag (06 – 22 Uhr)	Nacht (22 – 06 Uhr)
	[dB(A)]	[dB(A)]
Kerngebiet (MK), Dorfgebiet (MD), Mischgebiet (MI)	60	45
Urbanes Gebiet (MU)	63	45
Gewerbegebiet (GE)	65	50
Industriegebiet (GI)	70	70

Darüber hinaus ist zu prüfen, ob die Kriterien für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen eingehalten werden. Kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die in Tabelle 9 genannten Immissionsrichtwerte am Tag um maximal 30 dB(A) und in der Nacht um maximal 20 dB(A) überschreiten.

► Vorbelastung

Nach der TA Lärm [2] wird unter der Vorbelastung eines Ortes die Geräuschbelastung verstanden, die von allen Anlagen ausgeht, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage selbst.

Im Untersuchungsgebiet ist keine relevante Geräuschimmission durch die vorhandenen kleingewerblichen Nutzungen zu erwarten. Eine Betrachtung der Geräuschvorbelastung durch gewerbliche Nutzungen im Umfeld ist daher nicht notwendig.

► Notfalleinsätze

Bei der Beurteilung von Geräuschimmissionen einer Feuerwache ist zwischen dem unvermeidbaren Lärm durch Notfalleinsätze und dem steuerbaren Übungsbetrieb zu unterscheiden. Die Notfalleinsätze einer Feuerwache liegen im übergeordneten allgemeinen Interesse. Die hiermit zusammenhängenden unvermeidbaren Geräuschimmissionen werden daher als sozialadäquat eingestuft. Eine Bewertung des Einsatzbetriebs kann daher nur in Anlehnung an die Regularien der TA Lärm [2] erfolgen, bzw. es ist eine Sonderfallprüfung nach Kapitel 3.2.2 der TA Lärm geboten. Nach der bekannten einschlägigen Rechtsprechung dürfen die Immissionsrichtwerte bei Notfalleinsätzen einer Feuerwehr somit überschritten werden, allerdings sind dann Lärmschutzmaßnahmen im Zusammenhang mit den Notfalleinsätzen soweit möglich umzusetzen.

In Bezug auf den Übungsbetrieb, dessen Geräuschimmissionen grundsätzlich vermeidbar sind, ist eine strenge Beurteilung nach den Vorgaben der TA Lärm geboten.

6.4 Beurteilungspegel

In Tabelle 10 sind die berechneten Beurteilungspegel für den **Regelbetrieb** im Vergleich mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm angegeben. Bei der Berechnung wurden alle in Kapitel 4 erläuterten Geräuschquellen berücksichtigt.

Im Beurteilungszeitraum Tag werden zwei Varianten unterschieden. In Variante 1 wurde ein Nutzungsszenario mit Übungsbetrieb, in Varianten 2 mit einer Veranstaltung berechnet. Die übrigen Geräuschquellen im Regelbetrieb wurden in beiden Berechnungsvarianten berücksichtigt.

Tabelle 10 Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten im Regelbetrieb

Immissionsort		Beurteilungspegel L _r			Immissionsrichtwert	
		Tag V1	Tag V2	Nacht	Tag	Nacht
		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO 1	Am Holztor 27	47	47	34	55	40
IO 2	Am Holztor 25	50	50	36	55	40
IO 3	Am Holztor 23	49	49	36	55	40
IO 4	Am Kleikamp 32	49	49	36	55	40
IO 5	Am Kleikamp 30	51	51	40	55	40
IO 6	Am Kleikamp 28	53	53	39	55	40
IO 7	Am Kleikamp 26	53	52	39	55	40
IO 8	Am Kleikamp 24	55	54	36	55	40
Tag V1 = Regelbetrieb mit Übungsbetrieb, Tag V2 = Regelbetrieb mit Veranstaltung.						

Die Immissionsrichtwerte werden an allen Immissionsorten sowohl im Beurteilungszeitraum Tag als auch in der Nacht eingehalten.

In Anhang A sind die Schallimmissionsraster für die Immissionshöhe 1. OG (4,8 m) in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht dargestellt.

In Tabelle 11 sind informativ die berechneten Beurteilungspegel für den **Notfalleinsatz** im Beurteilungszeitraum Nacht angegeben.

Tabelle 11 Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten im Notfallbetrieb

Immissionsort		Beurteilungspegel L _r im Beurteilungszeitraum Nacht
		[dB(A)]
IO 1	Am Holztor 27	50
IO 2	Am Holztor 25	53
IO 3	Am Holztor 23	51
IO 4	Am Kleikamp 32	49
IO 5	Am Kleikamp 30	50
IO 6	Am Kleikamp 28	48
IO 7	Am Kleikamp 26	47
IO 8	Am Kleikamp 24	47

Bei Notfalleinsätzen ergeben sich im Beurteilungszeitraum Nacht (22 – 06 Uhr) Geräuschimmissionen von bis zu 53 dB(A). Der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) gemäß TA Lärm, welcher hier jedoch nicht streng anzuwenden ist, wird überschritten. Da die Beurteilungspegel unter 60 dB(A) (laut aktueller Rechtsprechung Grenze zur Gesundheitsgefahr für den Beurteilungszeitraum Nacht) liegen, sind gesundheitsgefährdende Geräusche ausgeschlossen.

In Anhang B ist das Schallimmissionsraster für die Immissionshöhe 1. OG (4,8 m) in den Beurteilungszeitraum Nacht dargestellt.

► Abwägungsvorschlag Bebauungsplan

Im Regelbetrieb werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sowohl am Tag als auch in der Nacht eingehalten. Schallschutzmaßnahmen sind für den Betrieb der Feuerwache demnach nicht notwendig.

Die informative Berechnung der Geräuschimmissionen bei Notfalleinsätzen zeigt, dass keine Geräuschimmissionen über der Grenze zur Gesundheitsgefahr zu erwarten sind. Eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm ist für Notfalleinsätze nicht sicherzustellen, da diese für das Allgemeinwohl unentbehrlich und nach der bekannten Rechtslage als sozialadäquat einzustufen sind.

6.4.1 Berechnungsergebnisse an den Baugrenzen

Zusätzlich zu den hier betrachteten maßgeblichen Immissionsorten erfolgt auf Wunsch des Auftraggebers eine Berechnung der Geräuschimmissionen auf den Baugrenzen der Flurstücke 231/2, 231/4 und 231/5. Informativ wird auch das Flurstück 231/3 mit einbezogen. Eine Berücksichtigung der Bestandsgebäude auf den betrachteten Grundstücken erfolgt nicht.

Die Berechnungsergebnisse sind in Tabelle 12 zusammengefasst. In Abbildung 5 ist darüber hinaus die Lage der Immissionsorte sowie informativ das Schallimmissionsraster auf einer Höhe von 4,8 m für den Regelbetrieb dargestellt.

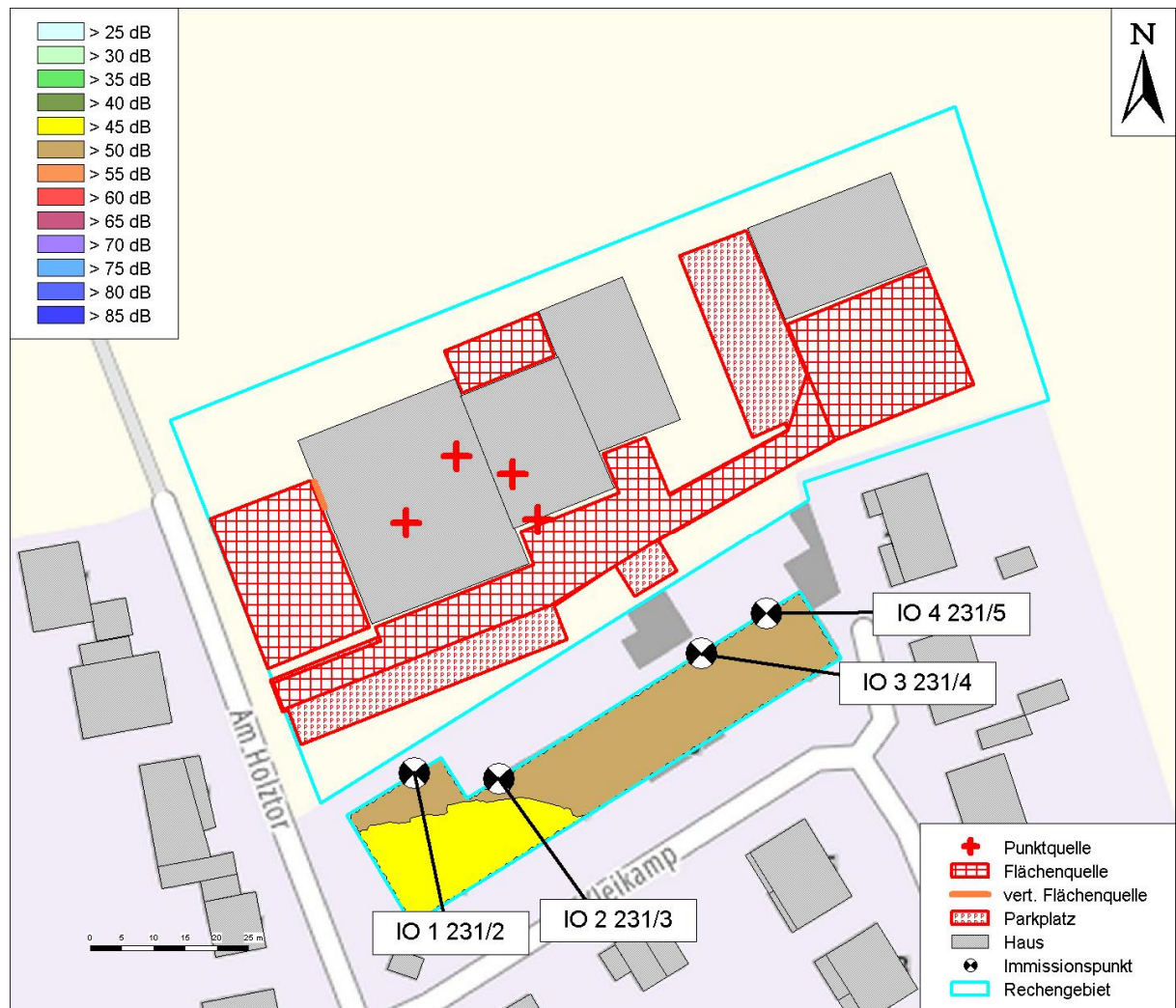
Tabelle 12 Beurteilungspegel an den Immissionsorten auf den Baugrenzen

Immissionsort		Regelbetrieb					Notfalleinsätze
		Beurteilungspegel L _r			Immissionsrichtwert		Beurteilungspegel L _r
		Tag V1	Tag V2	Nacht	Tag	Nacht	Nacht
		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO 1	Flurstück 231/2	52	51	38	55	40	52
IO 2	Flurstück 231/3	51	50	39	55	40	50
IO 3	Flurstück 231/4	54	54	40	55	40	49
IO 4	Flurstück 231/5	53	53	39	55	40	48

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Immissionsrichtwerte auf den Baugrenzen an allen Immissionsorten eingehalten werden. Bei Notfalleinsätzen liegen die Geräuschimmissionen auch auf den Baugrenzen unter 60 dB(A) (Grenze zur Gesundheitsgefährdung in der Nacht), sodass diesbezüglich keine Maßnahmen notwendig sind.

Die Kriterien für kurzzeitige Geräuschspitzen werden weiterhin eingehalten.

Abbildung 5 Übersicht Immissionsorte Baugrenzen sowie Schallimmissionsraster für den Regelbetrieb, Immissionshöhe 4,8 m, Rasterauflösung 0,5 m x 0,5 m (CadnaA)



©basemap.de BKG / 10/2024
 Datengrundlage: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, ©2024

► Schlussfolgerungen

Da die Immissionsrichtwerte bei dem hier angenommenen Betrieb der Feuerwehr an allen Immissionsorten eingehalten werden, ist keine Umsetzung von Schallschutzmaßnahmen notwendig.

Die Betrachtung der Immissionsorte auf der Baugrenze wurde nach Rücksprache mit dem Auftraggeber informativ für die Abwägung durchgeführt. Eine Notwendigkeit zur Einschränkung des Betriebes der Feuerwehr aufgrund der Geräuschimmissionen an den Immissionsorten auf der Baugrenze lässt sich aus schalltechnischer Sicht nicht ableiten. Da das Grundstück bebaut ist, liegt der maßgebliche Immissionsort an dem am stärksten betroffenen Fenster eines schutzbedürftigen Raumes. Hier wird der Immissionsrichtwert gemäß den Ergebnissen des Schallgutachtens zum Bebauungsplan ebenfalls eingehalten.

6.5 Tieffrequente Geräusche

Die TA Lärm verweist bei der Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen auf die DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“ [4], die Anhaltswerte zur Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen enthält. Die Anhaltswerte der DIN 45680 gelten innerhalb von Gebäuden bei geschlossenen Türen und Fenstern, wobei Fenster im tieffrequenten Bereich nur eine geringe Schalldämmung aufweisen.

Es liegen keine Hinweise auf erhebliche tieffrequente Geräuschemissionen vor. Bei den hier betrachteten Geräuschquellen treten üblicherweise keine störenden tieffrequenten Immissionen auf.

6.6 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Durch kurzzeitig auftretende Geräuschspitzen dürfen die maßgeblichen Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm um nicht mehr als 30 dB(A) am Tag bzw. 20 dB(A) in der Nacht überschritten werden.

Auf dem Betriebsgelände treten durch verschiedene Geräuschquellen kurzzeitige Geräuschspitzen auf. In Tabelle 13 sind die verschiedenen Geräuschquellen mit den maximalen Schallleistungspegeln zusammengefasst. Unter Berücksichtigung der Gebietsart wurde für jede Geräuschquelle der notwendige Mindestabstand zum Immissionsort berechnet, welcher eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte kurzzeitiger Geräuschspitzen sicherstellt.

Tabelle 13 Maximale Geräuschspitzen an den am stärksten betroffenen Immissionsorten

Geräuschquelle	Maximaler Schallleistungspegel $L_{WA,max}$	Gebietsart	Immissionsrichtwert kurzzeitige Geräuschspitzen		Notwendiger Mindestabstand		Abstand zum nächsten IO
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	
-	[dB(A)]	-	[dB(A)]		[m]		[m]
Parkplatz	100	WA	85	60	2	28	ca. 12
Lkw-Betriebsbremsen	108	WA	85	60	4	71	ca. 10

Der notwendige Mindestabstand zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte kurzzeitiger Geräuschspitzen wird zu allen Geräuschquellen eingehalten. Überschreitungen der Immissionsrichtwerte sind daher nicht zu erwarten.

6.7 Straßenverkehrslärm auf öffentlichen Verkehrsflächen

Gemäß TA Lärm ist der Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen bis zu einem Umkreis von 500 m von dem Betriebsgrundstück zu betrachten, soweit dieser der Anlage zuzuordnen ist. Die Prüfung hat für alle Nutzungsarten, außer Gewerbegebiet (GE) und Industriegebiet (GI), zu erfolgen. Die Geräusche sollen gegebenenfalls durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich verringert werden, wenn

- sich der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB erhöht,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und

- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [5] erstmalig oder weitergehend überschritten werden.

Entsprechend der in Kapitel 4 angegebenen Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände ist nicht von einer Erfüllung der genannten Kriterien auszugehen. Eine Erhöhung der Beurteilungspegel um mehr als 3 dB bei gleichzeitiger Überschreitung der Immissionsgrenzwerte ist in der Regel erst ab einem zusätzlichen Verkehrsaufkommen von über 1.000 Kfz/Tag bzw. über 50 Lkw/Tag zu erwarten. Eine weitere Betrachtung entfällt daher.

6.8 Einsatzfahrten mit Martinshorn (informativ)

Die größten Geräuschimmissionen sind bei Einsatzfahrten durch die Verwendung des Martinshorns zu erwarten. Für ein Martinshorn, das die dominierende Geräuschquelle während eines Notfalleinsatzes darstellt, ist erfahrungsgemäß ein Schallleistungspegel von 135 dB(A) zu Grunde zu legen.

Da die Arbeit einer Feuerwehr jedoch für das Allgemeinwohl unentbehrlich ist, sind die Geräuschimmissionen bei Einsatzfahrten als sozialadäquat einzustufen. Eine Beurteilung anhand der Vorgaben der TA Lärm und der üblichen Richt- oder Grenzwerte ist dementsprechend weder sinnvoll noch angebracht. In diesem Gutachten werden die zu erwartenden Schallimmissionen durch den Betrieb des Martinshorns informativ dargestellt.

Der Betrieb einer Feuerwehr ist auch laut einem Urteil des Verwaltungsgerichts Düsseldorf in einem überwiegend von Wohnnutzungen geprägten Gebiet prinzipiell zulässig, allerdings sollte unter Beachtung des Gebots der gegenseitigen Rücksichtnahme eine Feuerwehr nicht unbegründet in der Nähe von Wohnbebauung gelegen sein. Aufgrund ihres Zwecks sollte für eine Feuerwehr aber auch ein verkehrsgünstiger Standort gewählt werden.

Des Weiteren wird im angesprochenen Urteil Folgendes ausgeführt:

Zwar steht zu erwarten, dass auch bei Einsatz des Martinshorns im Ausnahmefall der nach TA-Lärm zulässige Grenzwert von 60 / 45 dB(A) überschritten wird. In solchen Sonderfällen ist aber im Rahmen der Grundsätze für die Prüfung von nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen nach Nr. 4 der TA Lärm auf die Regelung in Nummer 3.2.2 zurückzugreifen.

Danach können besondere Gesichtspunkte der Herkömmlichkeit und der sozialen Adäquanz der Geräuschimmission eine Sonderfallprüfung erforderlich machen, ob eine vom Ergebnis der Regelprüfung abweichende Beurteilung gerechtfertigt ist. Insoweit ist bei vereinzelten Einsätzen des Martinshorns maßgeblich, dass bei der Beurteilung der Erheblichkeit der Warnzweck dieser dem Schutz und der Rettung von Menschenleben dienenden Schallereignisse nicht vernachlässigt werden kann. Hinzu kommt, dass das Geräusch des Martinshorns bei einer Einsatzfahrt nur kurzfristig während der in aller Regel zügigen Vorbeifahrt des Einsatzfahrzeuges auftritt und – wie ausgeführt gerade Anlieger von Straßen maßgeblicher Verbindungsfunktionen ohnehin vermehrt damit rechnen müssen, dass Rettungsfahrzeuge im Einsatz die Straße unter Benutzung des Martinshorns befahren.

Eine allgemeingültige Definition der Zumutbarkeitsschwelle für kurzzeitige Geräuscheinwirkungen ist nicht vorhanden. Beispielsweise wird in einem Urteil des Bundesverwaltungsgerichts zu der Geräuscheinwirkung einer Feuersirene diesbezüglich ausgeführt:

Insofern erscheint es nicht ausgeschlossen, dass der vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz dem Berufungsgericht genannte Wert von 95 dB(A) als Außenwert in einer Größenordnung

liegt, bei der die Zumutbarkeitsschwelle für den Lärm der - selten betätigten - Feuersirene anzusetzen ist.

Aufgrund der deutlich geringeren Einwirkdauer beim – ebenfalls seltenen – Einsatz des Martinshorns ist hier eher ein höherer Wert als Zumutbarkeitsschwelle anzusetzen. Die ermittelten zu erwartenden Schallimmissionen sind typisch für die Verwendung eines Martinshorns und würden an anderen Standorten gleichermaßen auftreten.

Das Martinshorn sollte – insbesondere in der Nacht – erst mit dem Eintritt in den öffentlichen Verkehrsraum verwendet werden. Falls dies nicht möglich ist, wird die Errichtung einer Ampelanlage empfohlen. Aufgrund des an diesem Standort zu erwartenden geringen Verkehrsaufkommens auf der Straße *Am Holztor* kann auf die Errichtung einer Ampelanlage voraussichtlich verzichtet werden.

6.9 Qualität der Prognose

Durch die räumliche Nähe von Emissionsquellen und Immissionsorten ergibt sich gemäß DIN ISO 9613-2 [2] eine Genauigkeit der Ausbreitungsrechnung von ± 1 bis ± 3 dB. Zur Unsicherheit der Berechnungsansätze sind in den verwendeten Literaturquellen keine weiteren Angaben enthalten.

7 Zusammenfassung und Fazit

Die Stadt Laatzen plant im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplan Nr. 341 „Feuerwehr Ingeln-Oesselse“ den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses am Standort *Am Holztor* (Flur 3, Flurstück 14) in Ingeln-Oesselse. Zur Gewährleistung der immissionsschutzrechtlichen Unbedenklichkeit im Bereich der umliegenden Nutzungen wurden die aus dem Betrieb des Feuerwehrgerätehauses zukünftig zu erwartenden Geräuschimmissionen an den schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft ermittelt und beurteilt.

Die Ergebnisse der durchgeführten Immissionsberechnungen zum vorab erläuterten **Regelbetrieb** zeigen, dass an den bestehenden maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft die Immissionsrichtwerte eingehalten werden, wenn folgende Vorgaben berücksichtigt werden:

- Keine Parkplatznutzung zwischen 22 und 6 Uhr (außer bei Notfalleinsätzen)
- Übungsbetrieb mit lauten Gerätschaften wie Kettensägen oder ähnlichem ausschließlich bei externen Übungen. Der kurzzeitige Betrieb von Pumpen oder Motoren auf der Übungsfläche ist zulässig.
- Bei Werkstattarbeiten sind die Tore der Halle geschlossen zu halten.
- Die angenommenen Schallleistungspegel der Haustechnik dürfen nicht überschritten werden.
- Die hier betrachtete Veranstaltung mit bis zu 200 Personen darf nur an Tagen durchgeführt werden, an denen kein Übungsbetrieb der Einsatzabteilung stattfindet.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Geräuschemissionen bei Veranstaltungen deutlich von den geplanten Konzepten abhängen. Je nachdem wo sich die Personen bei Veranstaltungen aufhalten, können höhere Geräuschimmissionen als hier angenommen auftreten. In der Berechnung wurden lediglich die Kommunikationsgeräusche von 200 Personen im nordöstlichen Grundstücksbereich angenommen. Da Veranstaltungen im Beurteilungszeitraum Nacht nicht möglich sind, ist sicherzustellen, dass die Gäste das

Gelände bis 22 Uhr verlassen. Dementsprechend ist ein Veranstaltungsende von 21:30 Uhr zu empfehlen. Bei größeren Veranstaltungen auf dem gesamten Gelände, bei denen zusätzliche Geräuschemissionen auftreten (z.B. Verwendung einer Beschallungsanlage) sind die Geräuschimmissionen unter Berücksichtigung des Veranstaltungskonzepts separat zu betrachten. Solche Veranstaltungen sind als seltenes Ereignis durchzuführen.

Bei einer regulären Nutzung des Feuerwehrgebäudes ist davon auszugehen, dass keine störenden tieffrequenten Geräusche auftreten. Auch werden die Kriterien für maximale Geräuschspitzen an allen bestehenden Immissionsorten eingehalten.

Im nächtlichen **Notfallbetrieb** wird an allen Immissionsorten der Immissionsrichtwert überschritten. Die Beurteilungspegel liegen unter 60 dB(A) und sind demnach nicht gesundheitsgefährdend.

Das Martinshorn sollte erst nach Eintritt in den Verkehr und nicht schon bei der Ausfahrt vom Grundstück eingeschaltet werden.

8 Quellen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S.1274; 2021 | S.123), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19.10.2022 (BGBl. I S. 1792)
- [2] TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.08.1998 (GMBI. Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5)
- [3] DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien" von 1999, Beuth Verlag
- [4] DIN 45680: 1997-03 Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Beuth Verlag
- [5] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334)
- [6] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Bundesminister für Verkehr, Ausgabe 2019
- [7] Parkplatzlärmstudie 6. Aufl., Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg 2007.
- [8] VDI 2571: 1976-08 Schallabstrahlung von Industriebauten, Beuth Verlag
- [9] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.), Wiesbaden 2005
- [10] VDI 3770: 2012-09 Emissionskennwerte technischer Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen, Beuth Verlag

9 Anhang

- A) Schallimmissionsraster Regelbetrieb Tag/Nacht
- B) Schallimmissionsraster Notfallbetrieb Nacht
- C) Berechnungsgrundlagen CadnaA
- D) Protokoll zur Ausbreitungsberechnung

AMT Ingenieurgesellschaft mbH

Isernhagen, 06.11.2024

Bearbeitung

Qualitätssicherung

 B.Sc. J. Löhre Projektbearbeitung	 AMT Ingenieurgesellschaft mbH Amtlich bekanntgegebene Messstelle nach §§ 26, 29b BImSchG Gesellschaft für Akustik, Messungen und technische Planungen D-30916 Isernhagen, Steller Str. 4, Tel. 05136 - 87 86 20-0, info@amt-ig.de	 B.Eng. N. Giesen Projektbearbeitung
--	--	---

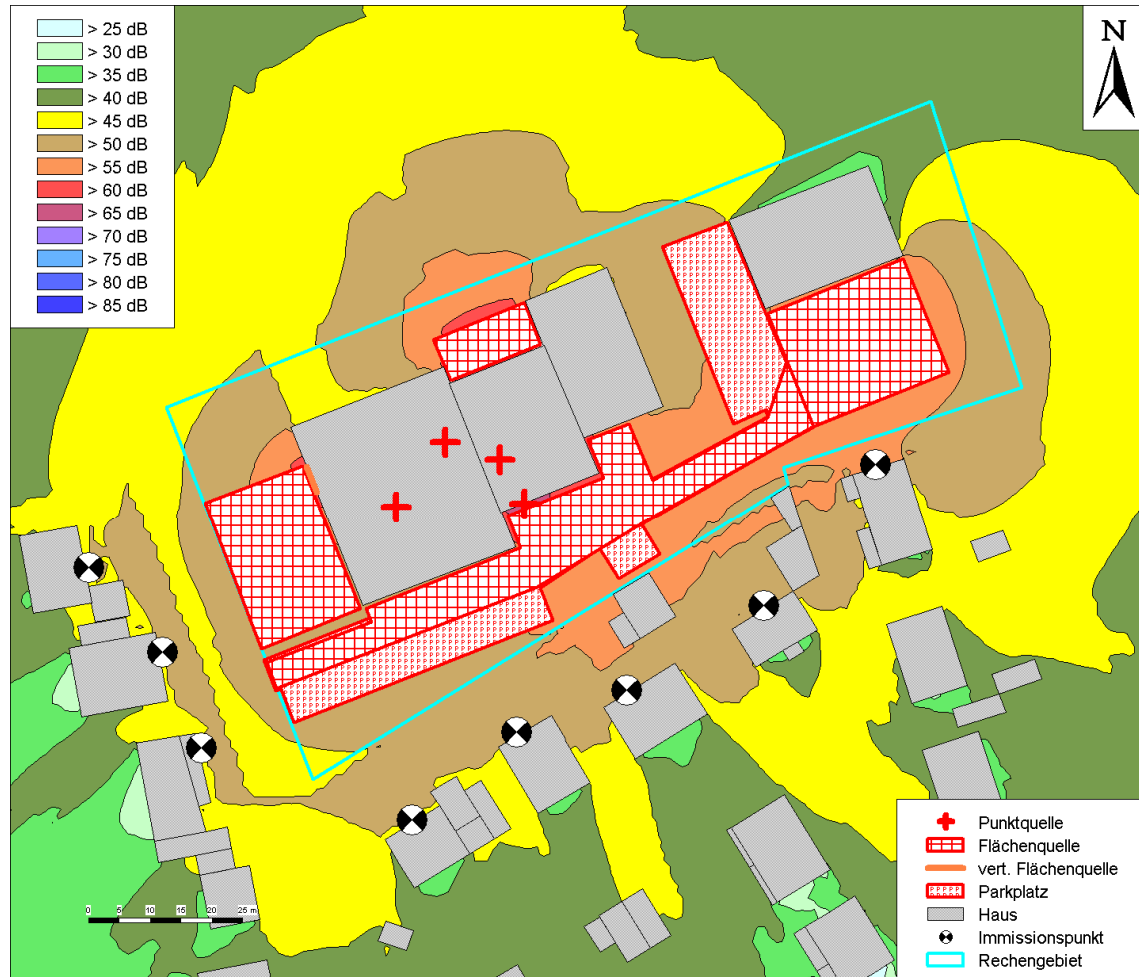
Dieses Gutachten ist ausschließlich in der unterschriebenen Originalfassung gültig.

Anhang A)

Schallimmissionsraster Regelbetrieb Tag/Nacht

Variante 1 – mit Übungsbetrieb der Einsatzabteilung

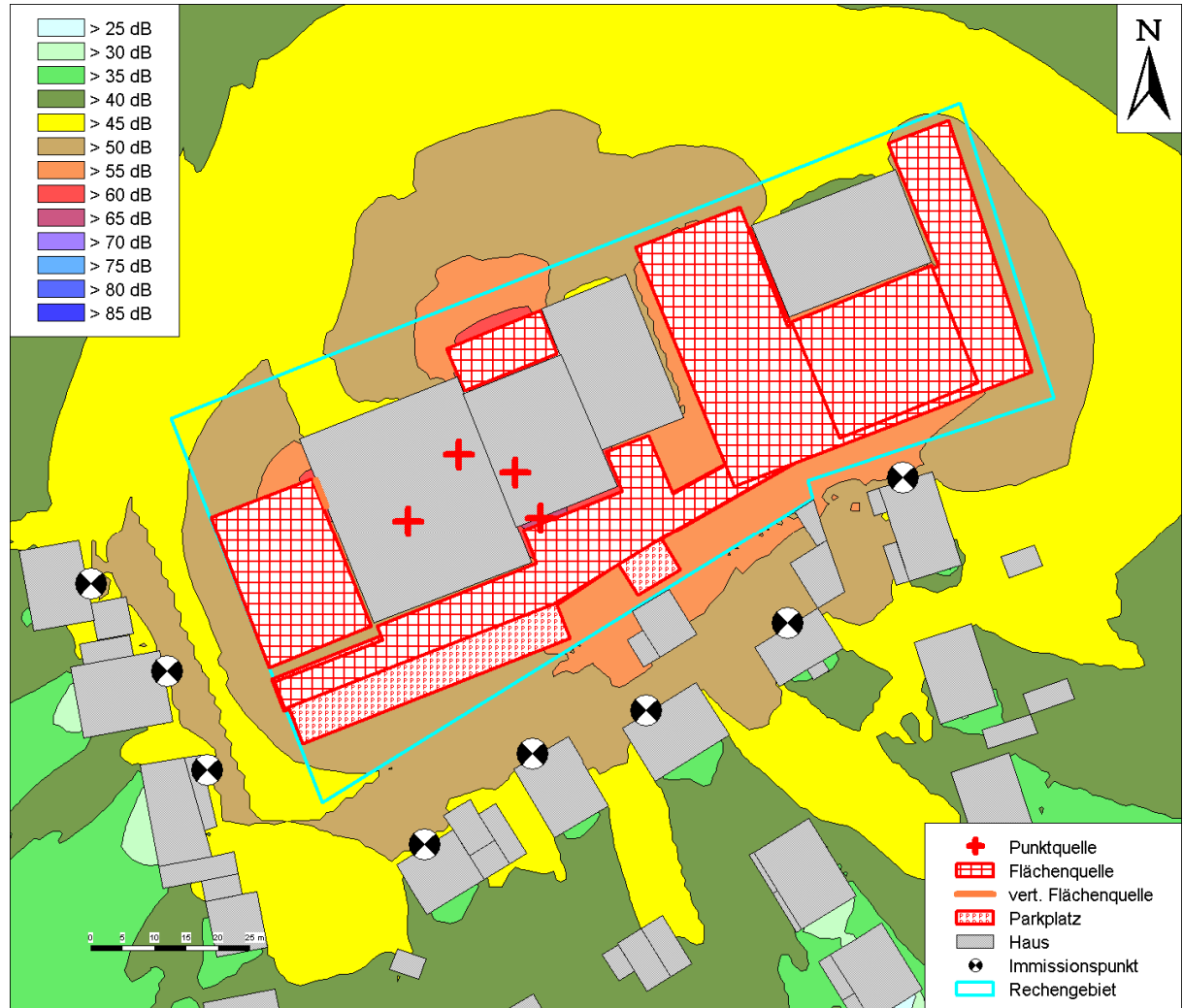
Beurteilungszeitraum Tag (06 – 22 Uhr), Immissionshöhe 4,8 m (1. OG), Auflösung 1 m x 1 m



©basemap.de BKG / 10/2024
 Datengrundlage: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, ©2024

Variante 2 – mit Veranstaltung

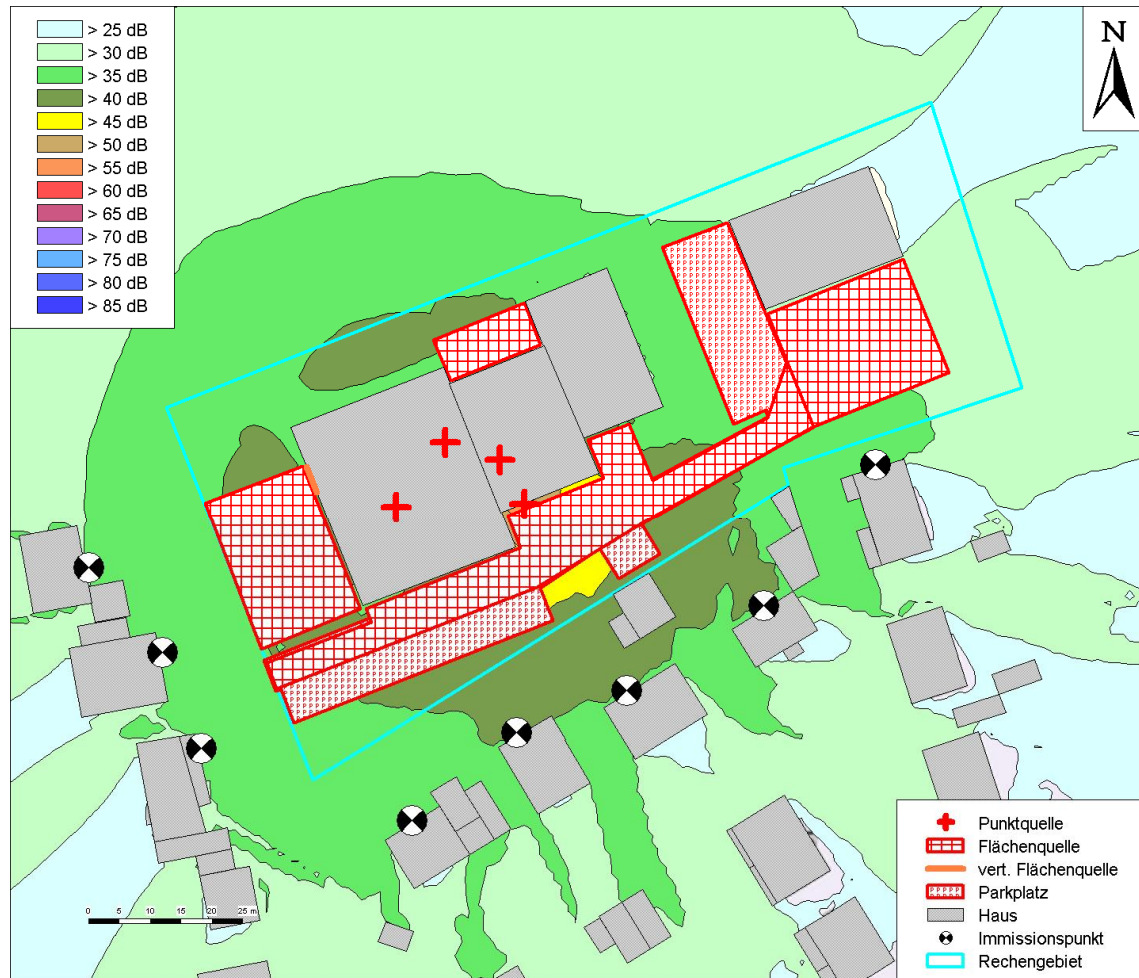
Beurteilungszeitraum Tag (06 – 22 Uhr), Immissionshöhe 4,8 m (1. OG), Auflösung 1 m x 1 m



©basemap.de BKG / 10/2024
 Datengrundlage: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, ©2024

Hinweis: In dieser Variante wurde die Geräuschquellen für Personen im Außenbereich bei Veranstaltungen rund um das Lagergebäude einbezogen. Der Übungsbetrieb der Einsatzabteilung findet nicht gleichzeitig statt.

Beurteilungszeitraum Nacht (22 – 06 Uhr), Immissionshöhe 4,8 m (1. OG), Auflösung 1 m x 1 m

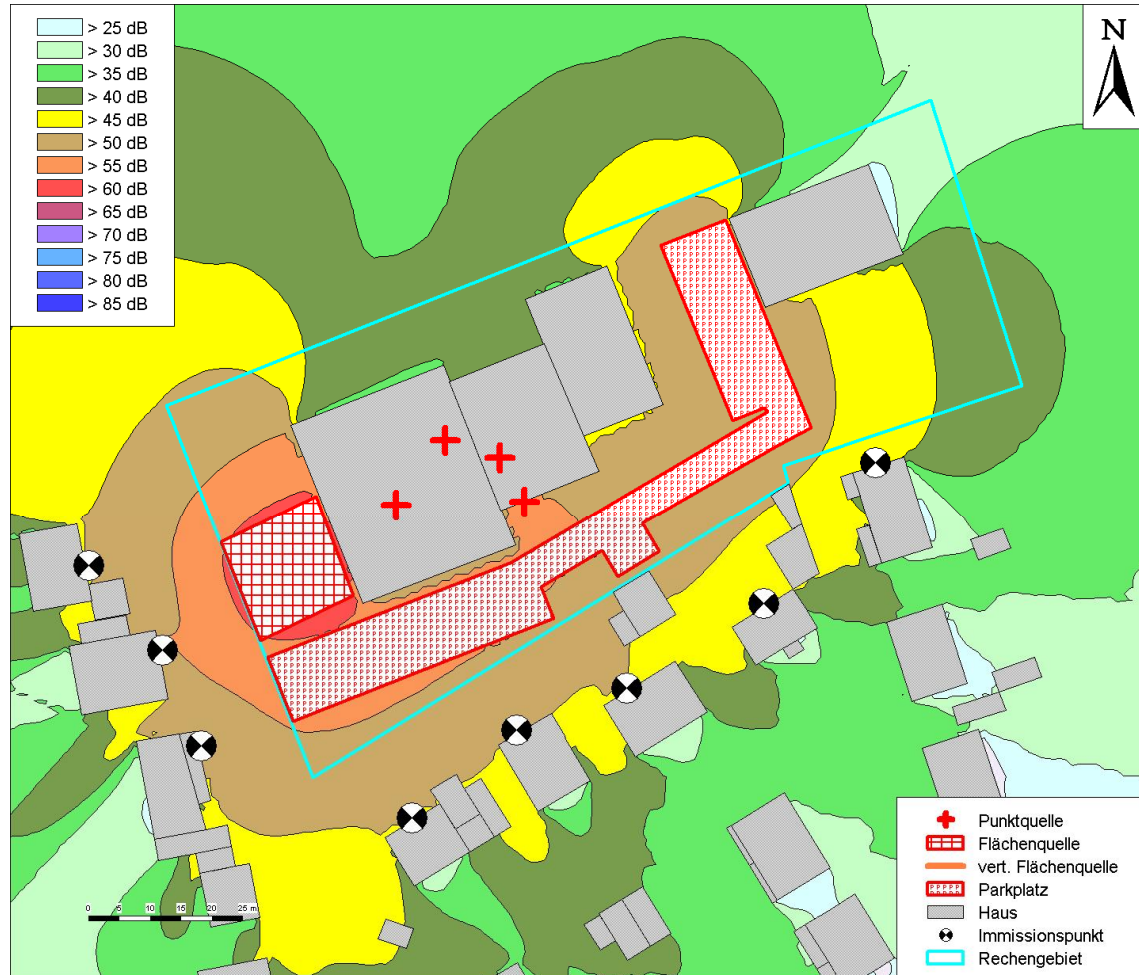


Datengrundlage: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, ©2024
 ©basemap.de BKG / 10/2024

Anhang B)

Schallimmissionsraster Notfallbetrieb Nacht

Beurteilungszeitraum Nacht (22 – 06 Uhr), Immissionshöhe 4,8 m (1. OG), Auflösung 1 m x 1 m



©basemap.de BKG / 10/2024
 Datengrundlage: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, ©2024

Schalltechnisches Gutachten zum Bebauungsplan Nr. 341 „Feuerwehr Ingeln-Oesselse“ in Laatzen OT Ingeln-Oesselse

Anhang C)

Berechnungsgrundlagen CadnaA

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistungspegel L_{WA}			Effektive Einwirkzeit			Höhe	K_0	Richt- wirkung	Dämmung	Dämpfung	Emissions- spektrum
		Tag, a.R.	Tag, i.R.	Nacht	Tag, a.R.	Tag, i.R.	Nacht						
-	-	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[min]	[min]	[min]	[m]	[dB]	-	[dB]	[dB]	-
Abgas Netzersatzanlage		100,0	100,0	100,0	120,0	0,0	0,0	1,0	0,0	(keine)			ARE
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		87,0	87,0	83,0	780,0	180,0	60,0	1,0	0,0	(keine)			ABKES
Öffnung Kompressor		79,0	79,0	79,0	240,0	60,0	20,0	2,0	0,0	(keine)			KOM
Öffnung Lüftungsanlage		70,0	70,0	70,0	780,0	180,0	60,0	0,5	0,0	(keine)			RLT

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistungspegel L_{WA}			Effektive Einwirkzeit			Höhe	Fläche	Richt- wirkung	Dämmung	Dämpfung	Emissions- spektrum
		Tag, a.R.	Tag, i.R.	Nacht	Tag, a.R.	Tag, i.R.	Nacht						
-	-	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[min]	[min]	[min]	[m]	[m²]	-	[dB]	[dB]	-
Anlieferungen	ind	82,3	82,3	82,3	780,0	180,0	0,0	1,0	1147,9	(keine)			LKW
Freisitz für Veranstaltung	ind	89,0	89,0	89,0	600,0	0,0	0,0	1,2	1527,6	(keine)			PUB
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	76,7	76,7	76,7	960,0	0,0	0,0	1,6	445,9	(keine)			PUB
Übungsbetrieb Einsatzabteilung	ind	85,5	85,5	85,5	780,0	180,0	0,0	1,6	447,3	(keine)			PUB
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	83,8	83,8	83,8	0,0	240,0	0,0	1,0	415,5	(keine)			LKW

Schalltechnisches Gutachten zum Bebauungsplan Nr. 341 „Feuerwehr Ingeln-Oesselse“ in Laatzen OT Ingeln-Oesselse

Bezeichnung	ID	Schallleistungspegel L_{WA}			Effektive Einwirkzeit			Höhe	Fläche	Richt- wirkung	Dämmung	Dämpfung	Emissions- spektrum
		Tag, a.R.	Tag, i.R.	Nacht	Tag, a.R.	Tag, i.R.	Nacht						
-	-	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[min]	[min]	[min]	[m]	[m ²]	-	[dB]	[dB]	-
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	not	82,8	82,8	82,8	0,0	0,0	240,0	1,0	279,1	(keine)			LKW
Terrasse	ind	85,0	85,0	85,0	480,0	120,0	0,0	1,2	109,2	(keine)			PUB

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistungspegel L_{WA}			Effektive Einwirkzeit			Höhe Ober- kante	K_0	Fläche	Richt- wirkung	Däm- mung	Dämp- fung	Emissions- spektrum
		Tag, a.R.	Tag, i.R.	Nacht	Tag, a.R.	Tag, i.R.	Nacht							
-	-	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[m ²]	[min]	[m]	[dB]	[m ²]	-	[dB]	[dB]	-
Tor Waschhalle	ind	87,5	87,5	87,5	180,0	0,0	0,0	3,0	3,0	0,0	(keine)	0		WH

Parkplätze

Bezeichnung	ID	Schallleistungspegel L_{WA}			Effektive Einwirkzeit			Höhe	Typ	Anzahl Bezugs- größen	Bewegungshäufigkeit		
		Tag, a.R.	Tag, i.R.	Nacht	Tag, a.R.	Tag, i.R.	Nacht				Tag, a.R.	Tag, i.R.	Nacht
-	-	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[min]	[min]	[min]	[m]	-	-	-	-	-
Parkplatz Pkw	ind	80,6	80,6	-51,8	780,0	180,0	60,0	0,0	ind	29,0	0,30	0,30	0,00
Notfalleinsatz	not	-51,8	-51,8	85,9	780,0	180,0	60,0	0,0	ind	29,0	0,00	0,00	1,00

Spektren

Bezeichnung	ID	Bew.	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Summe	Quelle
-	-	-	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	-
LKW Rangieren	LKW		70,6	74,3	66,7	62,8	62,4	62,2	58,6	51,1	43,8	60,2	HLUG
Waschhalle	WH		71,4	72,4	76,9	79,2	79,6	75,5	74,4	75,5	63,7	76,4	Messung

Schalltechnisches Gutachten zum Bebauungsplan Nr. 341 „Feuerwehr Ingeln-Oesselse“ in Laatzen OT Ingeln-Oesselse

Bezeichnung	ID	Bew.	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Summe	Quelle
-	-	-	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	-
Publikum	PUB	A	-71,2	-58,2	-46,7	-33,3	-20,6	-10,1	-6,3	-17,3	-25,8	-23,5	Sächsische Freizeitlärmstu- die
Kompressor	KOM		70,7	61,1	63,9	69,8	66,1	63,1	59,0	54,6	51,3	62,5	Messung
Abgas NEA	ARE		66,6	73,0	59,3	64,3	55,5	48,2	46,3	35,3	36,4	48,7	Messung
Lüftungsanlage	RLT	A	32,6	55,8	56,9	58,4	66,8	67,0	72,2	71,0	69,9	68,6	Messung
Absauganlage	ABKES	A	62,0	74,0	80,0	80,0	75,0	71,0	64,0	62,0	60,0	68,9	LOOS

Anhang D) Protokoll zur Ausbreitungsberechnung
Regelbetrieb Variante 1

Imm:		IO 1						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	29.9	-102.6	0.7	3.4
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	32.6	-147.3	0.4	13.2
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	38.2	34.2	0.0	4.9
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	5.8	6.1	0.8	22.1
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	13.8	13.8	0.1	10.1
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	28.8	-159.2	0.8	6.4
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	8.7	-180.2	2.1	19.3
Übungsbetrieb Einsatzabteilung	ind	A	85.5	85.5	16.6	-171.4	2.1	19.3
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-143.5	-143.5	1.1	0.1
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	22.0	-163.9	0.3	14.4
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	41.8	-139.9	0.0	0.0
Imm:		IO 2						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	37.8	-94.6	0.2	0.3
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	37.2	-142.7	2.3	12.1
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	40.1	36.1	0.1	4.8
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	8.0	8.4	0.0	20.4
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	18.0	18.0	0.0	6.6
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	35.5	-152.5	0.3	1.7
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	18.3	-170.6	6.9	14.5
Übungsbetrieb Einsatzabteilung	ind	A	85.5	85.5	26.2	-161.8	6.9	14.5
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-141.2	-141.2	1.0	0.0
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	16.9	-169.0	2.2	21.9
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	42.7	-138.9	0.3	0.0
Imm:		IO 3						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	39.1	-93.3	0.3	0.1
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	35.4	-144.4	0.8	12.0
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	39.4	35.4	0.5	4.8
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	13.1	13.4	1.3	16.6
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	19.1	19.1	1.9	6.5
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	38.0	-150.0	0.7	0.3
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	25.4	-163.5	0.9	1.5
Übungsbetrieb Einsatzabteilung	ind	A	85.5	85.5	33.3	-154.7	0.9	1.5
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-143.6	-143.6	1.1	0.0
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	16.8	-169.1	4.1	22.9
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	40.1	-141.5	0.0	0.0

Imm:	IO 4							
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	40.6	-91.9	1.0	0.0
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	39.9	-140.0	0.7	8.2
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	39.8	35.8	0.4	4.5
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	22.6	22.9	0.5	7.5
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	19.8	19.8	0.3	4.8
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	39.3	-148.7	1.9	0.3
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	28.5	-160.4	2.9	1.7
Übungsbetrieb Einsatzabteilung	ind	A	85.5	85.5	36.4	-151.6	2.9	1.7
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-146.6	-146.6	0.8	0.0
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	16.5	-169.4	3.6	23.2
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	39.8	-141.8	1.1	0.0
Imm:	IO 5							
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	43.0	-89.5	0.8	0.1
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	45.4	-134.5	0.1	4.9
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	41.6	37.6	0.3	4.7
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	35.6	36.0	2.5	0.0
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	21.7	21.7	0.4	5.4
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	41.5	-146.5	1.4	0.3
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	28.3	-160.6	1.9	2.9
Übungsbetrieb Einsatzabteilung	ind	A	85.5	85.5	36.2	-151.8	1.9	2.9
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-148.1	-148.1	0.7	1.6
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	20.6	-165.3	4.1	21.4
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	27.3	-154.3	4.5	17.9
Imm:	IO 6							
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	41.0	-91.5	1.0	1.1
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	51.1	-128.7	2.4	1.4
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	40.4	36.4	0.2	4.6
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	36.0	36.3	2.6	0.0
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	22.4	22.4	1.0	4.8
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	41.0	-147.0	1.6	1.3
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	31.9	-157.0	1.6	0.9
Übungsbetrieb Einsatzabteilung	ind	A	85.5	85.5	39.8	-148.2	1.6	0.9
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-152.3	-152.3	1.0	4.2
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	23.0	-162.9	2.3	17.5
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	26.0	-155.6	7.9	21.3
Imm:	IO 7							

Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	40.1	-92.3	0.7	0.6
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	50.6	-129.3	2.6	1.3
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	38.8	34.8	0.7	4.3
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	35.7	36.0	3.8	0.0
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	24.8	24.8	1.1	1.1
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	41.2	-146.8	1.4	1.2
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	35.8	-153.1	1.4	0.7
Übungsbetrieb Einsatzabteilung	ind	A	85.5	85.5	43.7	-144.3	1.4	0.7
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-158.7	-158.7	2.7	9.8
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	22.2	-163.6	3.8	19.3
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	17.6	-164.1	2.8	22.6
Imm:	IO 8							
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	40.8	-91.6	0.3	0.2
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	48.1	-131.8	2.2	1.4
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	36.4	32.4	0.0	3.9
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	32.7	33.1	3.8	0.0
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	22.2	22.2	0.0	0.7
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	44.8	-143.2	0.6	0.0
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	43.2	-145.7	0.7	0.0
Übungsbetrieb Einsatzabteilung	ind	A	85.5	85.5	51.1	-136.9	0.7	0.0
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-163.9	-163.9	0.7	11.1
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	19.5	-166.4	1.7	19.6
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	18.9	-162.7	2.4	19.2

Regelbetrieb Variante 2

Imm:	IO 1							
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	29.9	-102.6	0.7	3.4
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	32.6	-147.3	0.4	13.2
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	38.2	34.2	0.0	4.9
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	5.8	6.1	0.8	22.1
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	13.8	13.8	0.1	10.1
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	28.8	-159.2	0.8	6.4
Freisitz für Veranstaltung	ind	A	89.0	89.0	22.7	-164.2	6.3	20.3
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	8.7	-180.2	2.1	19.3
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-143.5	-143.5	1.1	0.1
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	22.0	-163.9	0.3	14.4
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	41.8	-139.9	0.0	0.0
Imm:	IO 2							

Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	37.8	-94.6	0.2	0.3
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	37.2	-142.7	2.3	12.1
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	40.1	36.1	0.1	4.8
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	8.0	8.4	0.0	20.4
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	18.0	18.0	0.0	6.6
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	35.5	-152.5	0.3	1.7
Freisitz für Veranstaltung	ind	A	89.0	89.0	27.1	-159.7	7.3	17.0
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	18.3	-170.6	6.9	14.5
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-141.2	-141.2	1.0	0.0
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	16.9	-169.0	2.2	21.9
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	42.7	-138.9	0.3	0.0
Imm:		IO 3						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	39.1	-93.3	0.3	0.1
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	35.4	-144.4	0.8	12.0
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	39.4	35.4	0.5	4.8
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	13.1	13.4	1.3	16.6
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	19.1	19.1	1.9	6.5
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	38.0	-150.0	0.7	0.3
Freisitz für Veranstaltung	ind	A	89.0	89.0	33.5	-153.4	0.7	3.9
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	25.4	-163.5	0.9	1.5
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-143.6	-143.6	1.1	0.0
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	16.8	-169.1	4.1	22.9
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	40.1	-141.5	0.0	0.0
Imm:		IO 4						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	40.6	-91.9	1.0	0.0
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	39.9	-140.0	0.7	8.2
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	39.8	35.8	0.4	4.5
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	22.6	22.9	0.5	7.5
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	19.8	19.8	0.3	4.8
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	39.3	-148.7	1.9	0.3
Freisitz für Veranstaltung	ind	A	89.0	89.0	37.6	-149.2	2.5	2.7
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	28.5	-160.4	2.9	1.7
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-146.6	-146.6	0.8	0.0
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	16.5	-169.4	3.6	23.2
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	39.8	-141.8	1.1	0.0
Imm:		IO 5						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	43.0	-89.5	0.8	0.1

Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	45.4	-134.5	0.1	4.9
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	41.6	37.6	0.3	4.7
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	35.6	36.0	2.5	0.0
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	21.7	21.7	0.4	5.4
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	41.5	-146.5	1.4	0.3
Freisitz für Veranstaltung	ind	A	89.0	89.0	38.4	-148.4	1.5	3.1
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	28.3	-160.6	1.9	2.9
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-148.1	-148.1	0.7	1.6
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	20.6	-165.3	4.1	21.4
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	27.3	-154.3	4.5	17.9
Imm:	IO 6							
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	41.0	-91.5	1.0	1.1
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	51.1	-128.7	2.4	1.4
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	40.4	36.4	0.2	4.6
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	36.0	36.3	2.6	0.0
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	22.4	22.4	1.0	4.8
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	41.0	-147.0	1.6	1.3
Freisitz für Veranstaltung	ind	A	89.0	89.0	41.4	-145.5	1.1	1.6
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	31.9	-157.0	1.6	0.9
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-152.3	-152.3	1.0	4.2
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	23.0	-162.9	2.3	17.5
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	26.0	-155.6	7.9	21.3
Imm:	IO 7							
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	40.1	-92.3	0.7	0.6
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	50.6	-129.3	2.6	1.3
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	38.8	34.8	0.7	4.3
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	35.7	36.0	3.8	0.0
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	24.8	24.8	1.1	1.1
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	41.2	-146.8	1.4	1.2
Freisitz für Veranstaltung	ind	A	89.0	89.0	45.0	-141.8	0.8	1.1
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	35.8	-153.1	1.4	0.7
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-158.7	-158.7	2.7	9.8
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	22.2	-163.6	3.8	19.3
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	17.6	-164.1	2.8	22.6
Imm:	IO 8							
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Pkw	ind	500	80.6	-51.8	40.8	-91.6	0.3	0.2
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	48.1	-131.8	2.2	1.4
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	36.4	32.4	0.0	3.9

Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	32.7	33.1	3.8	0.0
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	22.2	22.2	0.0	0.7
Anlieferungen	ind	A	82.3	82.3	44.8	-143.2	0.6	0.0
Freisitz für Veranstaltung	ind	A	89.0	89.0	51.2	-135.7	0.6	0.1
Übungsbetrieb Jugendabteilung	ind	A	76.7	76.7	43.2	-145.7	0.7	0.0
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	ind	A	83.8	83.8	-163.9	-163.9	0.7	11.1
Terrasse	ind	A	85.0	85.0	19.5	-166.4	1.7	19.6
Tor Waschhalle	ind	A	87.5	87.5	18.9	-162.7	2.4	19.2

Notfalleinsatz

Imm:		IO 1						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Notfalleinsatz	not	500	-51.8	85.9	-102.7	35.0	0.6	3.4
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	32.6	-147.3	0.4	13.2
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	38.2	34.2	0.0	4.9
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	5.8	6.1	0.8	22.1
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	13.8	13.8	0.1	10.1
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	not	A	82.8	82.8	-144.7	49.4	1.1	0.0
Imm:		IO 2						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Notfalleinsatz	not	500	-51.8	85.9	-94.7	43.0	0.2	0.3
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	37.2	-142.7	2.3	12.1
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	40.1	36.1	0.1	4.8
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	8.0	8.4	0.0	20.4
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	18.0	18.0	0.0	6.6
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	not	A	82.8	82.8	-141.9	52.1	0.9	0.0
Imm:		IO 3						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Notfalleinsatz	not	500	-51.8	85.9	-93.3	44.3	0.3	0.1
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	35.4	-144.5	0.8	11.9
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	39.4	35.4	0.5	4.8
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	13.0	13.3	1.3	16.7
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	19.1	19.1	1.9	6.5
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	not	A	82.8	82.8	-144.3	49.7	1.1	0.0
Imm:		IO 4						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Notfalleinsatz	not	500	-51.8	85.9	-91.8	45.8	1.0	0.0
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	39.9	-140.0	0.7	8.2
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	39.8	35.8	0.4	4.5
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	22.5	22.9	0.5	7.5

Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	19.8	19.8	0.3	4.8
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	not	A	82.8	82.8	-147.5	46.6	0.7	0.0
Imm:	IO 5							
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Notfalleinsatz	not	500	-51.8	85.9	-89.5	48.2	0.8	0.1
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	45.3	-134.5	0.1	4.9
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	41.5	37.5	0.3	4.7
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	35.6	36.0	2.5	0.0
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	21.7	21.7	0.4	5.4
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	not	A	82.8	82.8	-148.5	45.5	0.7	1.3
Imm:	IO 6							
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Notfalleinsatz	not	500	-51.8	85.9	-91.5	46.2	1.0	1.1
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	51.1	-128.8	2.4	1.4
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	40.4	36.4	0.2	4.6
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	36.0	36.3	2.6	0.0
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	22.4	22.4	1.0	4.8
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	not	A	82.8	82.8	-152.7	41.3	1.0	3.9
Imm:	IO 7							
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Notfalleinsatz	not	500	-51.8	85.9	-92.3	45.4	0.7	0.6
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	50.5	-129.4	2.6	1.3
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	38.8	34.8	0.7	4.3
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	35.7	36.0	3.8	0.0
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	24.7	24.7	1.1	1.1
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	not	A	82.8	82.8	-159.4	34.7	2.8	9.5
Imm:	IO 8							
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Notfalleinsatz	not	500	-51.8	85.9	-91.6	46.0	0.3	0.2
Abgas Netzersatzanlage		A	100.0	100.0	48.1	-131.8	2.2	1.4
Absauganlage Fahrzeughalle für Abgase		A	87.0	83.0	36.4	32.4	0.0	3.9
Öffnung Kompressor		A	79.0	79.0	32.7	33.1	3.8	0.0
Öffnung Lüftungsanlage		A	70.0	70.0	22.2	22.2	0.0	0.7
Ausrücken Einsatzfahrzeuge	not	A	82.8	82.8	-166.7	27.3	0.6	12.9