

Schalltechnische Untersuchung zur geplanten Errichtung eines Feuerwehrgerätehauses im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 112 der Gemeinde Kürten

Bericht F 9935-1 vom 17.05.2023 / Druckdatum: 12.05.2025

Auftraggeber: Gemeinde Kürten
Karlheinz-Stockhausen-Platz 1
51515 Kürten

Bericht-Nr.: F 9935-1
Datum: 17.05.2023 / Druckdatum: 12.05.2025
Ansprechpartnerin: Frau Königs

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 54 Seiten,
davon 32 Seiten Text, 13 Seiten Anlagen und 9 Seiten Datenanhang.



Die Akkreditierung gilt für
den in der Urkundenanlage
D-PL-20140-01-00
festgelegten Umfang der
Bereiche Geräusche und
Erschütterungen.
Messstelle nach
§ 29b BImSchG

VMPA anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram
Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

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

Borussiastraße 112
44149 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Pestalozzistraße 3
10625 Berlin
Tel. +49 30 92 100 87 00
Fax +49 30 92 100 87 29
berlin@peutz.de

Gostenhofer Hauptstraße 21
90443 Nürnberg
Tel. +49 911 477 576 60
Fax +49 911 477 576 70
nuernberg@peutz.de

Geschäftsführer:

Dr. ir. Martijn Vercammen
ir. Ferry Koopmans
ing. David den Boer
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10
DE79300501100022024194
BIC: DUSSEDDXXX

Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL
Zoetermeer / Den Haag, NL
Groningen, NL
Eindhoven, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B

peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	4
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	5
3	Örtliche Gegebenheiten.....	7
3.1	Örtliche Gegebenheiten und Beschreibung des Bauvorhabens.....	7
3.2	Gebietsnutzungen im Umfeld.....	7
4	Beurteilungsgrundlagen der TA Lärm.....	8
4.1	Immissionsrichtwerte / zulässige Geräuschspitzen der TA Lärm.....	8
4.2	Seltene Ereignisse.....	9
4.3	Sondersignale.....	10
4.4	Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme.....	11
4.5	Sonderfallprüfung nach TA Lärm Ziffer 3.2.2.....	11
5	Schalltechnische Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen des Feuerwehrgerätehauses.....	12
5.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	12
5.2	Nutzungsansätze Feuerwehrgerätehaus.....	13
5.3	Emissionsansätze Feuerwehrgerätehaus.....	17
5.3.1	Einsatzwagen- und Pkw Fahrbewegungen.....	17
5.3.2	Parkbewegungen für Pkw.....	17
5.3.3	Schallabstrahlung der Fahrzeughalle.....	18
5.3.4	Ausbildungsdienste auf dem Übungshof.....	19
5.3.5	Emissionsgrößen Martinshorn.....	19
5.4	Anforderungen an die Haustechnik.....	20
5.5	Tieffrequente Geräusche, Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit.....	21
5.6	Ermittlung und Beurteilung der Immissionen.....	22
5.7	Kurzzeitig zulässige Geräuschspitze.....	23
5.8	Schallschutzmaßnahmen.....	24
5.9	Abwägung und Einordnung der Ergebnisse der Immissionsberechnungen.....	25
6	Prognosesicherheit.....	27
7	Zusammenfassung.....	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm.....	8
Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren C0 [dB] gemäß für die Station Köln-Wahn.....	13
Tabelle 5.2: Nutzungsansätze Feuerwehrgerätehaus Nutzungsszenario 1: Regelbetrieb mit Übungsdienst ohne Einsatzfahrten (werktags).....	14
Tabelle 5.3: Nutzungsansätze Feuerwehrgerätehaus Nutzungsszenario 2: Einsatzfall tags und nachts ohne Martinshorn (werktags und sonn- / feiertags).....	15
Tabelle 5.4: Nutzungsansätze Feuerwehrgerätehaus Nutzungsszenario 2: Einsatzfall tags und nachts mit Martinshorn (werktags und sonn-/ feiertags).....	16
Tabelle 5.5: Emissionsgrößen für einen 1-stündigen Übungsdienst auf der Übungsfläche mit 10 Personen.....	19
Tabelle 6.1: Standardabweichung des Prognosemodells.....	28

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber, die Gemeinde Kürten, plant über das Bebauungsplanverfahren Nr. 112 die Schaffung von Baurecht für die Errichtung eines Feuerwehrgerätehauses der Freiwilligen Feuerwehr südlich der Straße „Kotterhof“ im Ortsteil Olpe.

In der Anlage 1 ist ein Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten sowie des Bauvorhabens dargestellt. Detaillagepläne des geplanten Feuerwehrgerätehauses sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist die Ermittlung und Bewertung der Gewerbelärmimmissionen des Vorhabens in der Nachbarschaft.

Die in Verbindung mit der zukünftigen Nutzung des Feuerwehrgerätehauses zu erwartenden Gewerbelärmimmissionen sind auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen und Nutzungsangaben gemäß den Vorgaben der TA Lärm [2] in Verbindung mit der DIN 9613-2 [3] zu ermitteln.

Es ist zu prüfen, inwieweit die in der Nachbarschaft zulässigen Immissionsrichtwerte unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen Gewerbelärmimmissionen Dritter in der Summe mit den Gesamtemissionen des Bauvorhabens eingehalten werden.

Im Falle einer Überschreitung der durch das Bauvorhaben einzuhaltenden zulässigen Immissionsrichtwerte sind die für die Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens erforderlichen Schallschutzmaßnahmen sowie Rahmenbedingungen aufzuzeigen.

Anmerkung: Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die Schallimmissionen ermittelt und bewertet, die auf dem Grundstück des Feuerwehrgerätehauses vorliegen, nicht die Geräuschimmissionen im öffentlichen Straßenraum.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	G	Aktuelle Fassung
[2]	TA Lärm Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	VV	26.08.1998, zuletzt geändert am 07.07.2017
[3]	DIN ISO 9613, Teil 2	N	Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)
[4]	DIN EN 12 354, Teil 4	N	April 2001
[5]	DIN 45 680	N	März 1997
[6]	DIN 45 680, Beiblatt 1	N	März 1997
[7]	DIN 45 681	N	Entwurf November 2002, Entwurf Januar 1992
[8]	DIN 45 681	N	März 2005

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[9]	DIN 45 681, Berichtigung 2	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen	N	Berichtigungen zu DIN 45681:2005-03 August 2006
[10]	Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen	Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage	Lit.	2007
[11]	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur C_{met} Bildung	Lit.	26.09.2012
[12]	Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose	D. Piorr, Landesumweltamt NRW, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 5/2001	Lit.	2001
[13]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw-Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 192	Lit.	1995
[14]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3	Lit.	2005
[15]	LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm)	Bund / Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz	Lit.	Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017
[16]	Planunterlagen und Nutzungsangaben	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	Stand 04/2023

Kategorien:

G Gesetz

V Verordnung

VV Verwaltungsvorschrift

RdErl. Runderlass

N

RIL

Lit

P

Norm

Richtlinie

Buch, Aufsatz, Berichtigung

Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Örtliche Gegebenheiten

3.1 Örtliche Gegebenheiten und Beschreibung des Bauvorhabens

Das Grundstück befindet sich unmittelbar südlich der Straße „Kotterhof“ im Ortsteil Olpe im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 112 der Gemeinde Kürten.

In Anlage 1 ist ein Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Kennzeichnung des Grundstücks sowie des Bauvorhabens dargestellt.

Im aktuellen Gebäudeentwurf sind zwei Baukörper vorgesehen, eine Fahrzeughalle und ein unmittelbar hieran angrenzender Funktionstrakt.

In der Fahrzeughalle werden drei Einsatzfahrzeuge und ein Mannschaftstransportfahrzeug untergebracht. In der Ostfassade der Fahrzeughalle sind vier zur Erschließungsstraße ausgerichtete Tore vorgesehen. Im Funktionstrakt befinden sich die Umkleide- sowie Sanitärräume der Feuerwehrleute sowie unter anderem Büroräume und Seminar- / Schulungsräume. Südlich der Fahrzeughalle und dem Funktionstrakt sind insgesamt 39 Pkw-Stellplätze und zusätzlich noch 7 Stellplätze nördlich der geplanten Gebäude geplant.

Detaillagepläne des geplanten Feuerwehrgerätehauses sind Anlage 2 zu entnehmen. Das digitale Simulationsmodell berücksichtigt detailliert die vorliegende Topografie und bestehende sowie geplante Bebauung.

3.2 Gebietsnutzungen im Umfeld

Die benachbarte bestehende unmittelbar westlich und nördlich angrenzende Wohnbebauung an den Straßen „Kotterhof“ bzw. „Hofwiese“ (Immissionsorte 1 bis 5 und 7) liegt zum Teil innerhalb der Bebauungsplangebiete Nr. 39 „Olpe Süd“ bzw. Nr. 39 A „Kotterhof“ der Gemeinde Kürten. Für die Immissionsorte 1 bis 5 und 7 wird entsprechend eine Schutzbedürftigkeit entsprechend eines allgemeinen Wohngebietes (WA) angesetzt.

Östlich des Bauvorhabens befindet sich am Gebäude „Löhbusch 6“ ein weiterer Immissionsort (Immissionsort 6). Für diese Bebauung existiert kein rechtskräftiger Bebauungsplan, so dass unter Berücksichtigung des Flächennutzungsplans sowie der örtlichen Gegebenheiten eine Schutzbedürftigkeit entsprechend eines Mischgebietes (MI) angesetzt wird.

In Anlage 1 sind die berücksichtigten Immissionsorte im Umfeld dargestellt.

4 Beurteilungsgrundlagen der TA Lärm

4.1 Immissionsrichtwerte / zulässige Geräuschspitzen der TA Lärm

Eine Feuerwache bzw. ein Feuerwehrgerätehaus unterliegt den Anforderungen des zweiten Teils des Bundesimmissionsschutzgesetzes. Da keine der in Ziff. 1 der TA Lärm genannten Ausnahmen einschlägig ist, gilt die TA Lärm auch für das zu beurteilende Feuerwehrgerätehaus. Da die TA Lärm originär gewerbliche Anlagen betrachtet, erfolgt die weitere Betrachtung des Feuerwehrgerätehauses wie eine gewerbliche Anlage.

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm soll die Gesamtbelastung aus den Geräuschen von gewerblichen Anlagen (Vorbelastung zzgl. Zusatzbelastung) am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Der maßgebliche Immissionsort liegt 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes.

Die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden (Nummer 6.1 der TA Lärm) sind in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführt.

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA)	55	40
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MI)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Einzelne Impulse dürfen den Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm im Tageszeitraum um nicht mehr als 30 dB und im Nachtzeitraum um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

In Wohngebieten ist während der Ruhezeiten ein Zuschlag von 6 dB zu den berechneten Schallimmissionen zuzurechnen. Die Ruhezeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind wie folgt definiert:

an Werktagen: 06.00 bis 07.00 Uhr
 20.00 bis 22.00 Uhr

an Sonn- und Feiertagen: 06.00 bis 09.00 Uhr
13.00 bis 15.00 Uhr
20.00 bis 22.00 Uhr

Bei Industriegebieten (GI), Gewerbegebieten (GE), urbanen Gebieten (MU) und Mischgebieten (MI) sind bei einer Beurteilung des Tageszeitraumes gemäß TA Lärm keine Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

Die Anforderungen der TA Lärm beziehen sich auf die Summe aller Immissionen, d.h. dass auch der Gewerbelärm von Nachbarbetrieben zu berücksichtigen ist. Gemäß TA Lärm gilt:

„Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.“

Bei den Immissionsrichtwerten der TA Lärm handelt es sich um sogenannte akzeptorbezogene Immissionsbegrenzungen, welche aus der Summe aller Gewerbelärmimmissionen einzuhalten sind.

Im vorliegenden Fall sind, neben der geplanten zu untersuchenden Nutzung, keine umliegenden, relevanten gewerblichen Nutzungen als Gewerbelärmvorbelastung zu berücksichtigen. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm können an den berücksichtigten Immissionsorten tags und nachts ausgeschöpft werden.

4.2 Seltene Ereignisse

Gemäß Punkt 7.2 der TA Lärm kann für seltene Ereignisse eines Betriebes für eine begrenzte Zeitdauer die Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm zugelassen werden, wenn diese Ereignisse an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten im Jahr und nicht an mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden auftreten. Bei seltenen Ereignissen sollen die Beurteilungspegel am Immissionsort in Wohn-, Misch- und Gewerbegebieten folgende Immissionsrichtwerte nicht überschreiten:

tags	70 dB(A) und
nachts	55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Gewerbegebieten um nicht mehr als 25 dB am Tag und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB überschreiten. In Misch- und Wohngebieten dürfen die Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse durch kurzzeitige Geräuschspitzen um nicht mehr als 20 dB am Tag und nicht mehr als 10 dB in der Nacht überschritten werden.

4.3 Sondersignale

Bei Einsatzfahrten der Feuerwehr werden zur Warnung der Verkehrsteilnehmer Sondersignale (Martinshorn) eingesetzt. Der Einsatz dieser Sondersignale ist an strenge gesetzliche Vorgaben gebunden. Der § 38 der Straßenverkehrsordnung regelt hierzu in Satz 1 (Zitat):

„Blaues Blinklicht zusammen mit dem Einsatzhorn darf nur verwendet werden, wenn höchste Eile geboten ist, um Menschenleben zu retten oder schwere gesundheitliche Schäden abzuwenden, eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung abzuwenden, flüchtende Personen zu verfolgen oder bedeutende Sachwerte zu erhalten.“

Unter Nr. 7.1 der TA Lärm ist unter diesen Voraussetzungen eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nr. 6 zulässig, wenn die Tätigkeit, die zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte führt, auch zur Abwehr der Gefahr erforderlich ist.

Das Ziel von Sondersignalen ist es, eine hohe Wahrnehmung und Warnwirkung für die Bevölkerung zu erzeugen. Dieser Anspruch ist mit dem eigentlichen Ziel des Lärmschutzes unvereinbar.

Es ist in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen, dass die vom Betrieb des Feuerwehrgerätehauses ausgehenden Schallimmissionen nur dann als sozial adäquat von der Nachbarschaft hinzunehmen sind, wenn diese im Einsatzfall nach dem Stand der Technik unvermeidbar sind (Verwaltungsgericht Münster, Urteil vom 05.04.2017, Az.: 2 K 1345/15).

In Sonderfällen ist auch im Rahmen der Grundsätze für die Prüfung von nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen nach Nr. 4 der TA Lärm auf die Regelungen in Nr. 3.2.2 der TA Lärm zurückzugreifen. Diese lassen es zu, dass dann, wenn im Einzelfall etwa unter den Gesichtspunkten der Herkömmlichkeit und der sozialen Adäquanz von Geräuschimmissionen besondere Umstände vorliegen, die bei der Regelfallprüfung keine Berücksichtigung finden, ggf. abweichende Beurteilungen vorgenommen werden.

4.4 Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme

Es ist in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen, dass die aus dem Betrieb einer Feuer- und Rettungswache resultierenden Schallimmissionen in der Nachbarschaft nur dann als sozial adäquat von der Nachbarschaft hinzunehmen sind, wenn diese im Einsatzfall nach dem Stand der Technik unvermeidbar sind (Verwaltungsgericht Münster, Urteil vom 05.04.2017, Az.: 2 K 1345/15).

Im vorliegenden Fall werden umfangreiche organisatorische und aktive Schallschutzmaßnahmen getroffen, um die Geräuscheinwirkung auf die Nachbarschaft durch den Betrieb des Feuerwehrgerätehauses auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

4.5 Sonderfallprüfung nach TA Lärm Ziffer 3.2.2

Unter Ziffer 3.2.2 der TA Lärm werden betriebliche Umstände aufgeführt, die eine sog. Sonderfallprüfung erforderlich machen können:

„Liegen im Einzelfall besondere Umstände vor, die bei der Regelfallprüfung keine Berücksichtigung finden, nach Art und Gewicht jedoch wesentlichen Einfluss auf die Beurteilung haben können, ob die Anlage zum Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen relevant beiträgt, so ist ergänzend zu prüfen, ob sich unter Berücksichtigung dieser Umstände des Einzelfalls eine vom Ergebnis der Regelfallprüfung abweichende Beurteilung ergibt. Als Umstände, die eine Sonderfallprüfung erforderlich machen können, kommen insbesondere in Betracht:

- a) Geräuschcharakteristiken verschiedener gemeinsam einwirkender Anlagen, die eine Summenpegelbildung zur Ermittlung der Gesamtbelastung nicht sinnvoll erscheinen lassen,*
- b) Umstände, z.B. besondere betriebstechnische Erfordernisse, Einschränkungen der zeitlichen Nutzung oder eine besondere Standortbindung der zu beurteilenden Anlage, die sich auf die Akzeptanz einer Geräuschimmission auswirken können,*
- c) sicher absehbare Verbesserungen der Emissions- oder Immissionssituation durch andere als die in Nummer 3.2.1 Abs. 4 genannten Maßnahmen,*
- d) besondere Gesichtspunkte der Herkömmlichkeit und der sozialen Adäquanz der Geräuschimmission.“*

Im vorliegenden Fall kann eine solche Sonderfallprüfung in immissionsschutzrechtlicher Hinsicht auch bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, wie etwa einem Feuerwehrgerätehaus, erfolgen (s. OVG NRW, Urt. v. 17.12.2019 – 2 D 101/18.NE -, Juris).

Im Wege einer solchen Sonderfallprüfung ist eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Einzelfall möglich. Die Bund / Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) hat folgende Empfehlungen zur Sonderfallprüfung abgegeben:

„Entscheidend für die Beurteilung sind alle Umstände, die sich in der konkreten Situation auf die Zumutbarkeit der Geräuschbelastung auswirken können. Die Zumutbarkeit kann höher anzusetzen sein, wenn eine sozial anerkannte Tätigkeit nur an einem bestimmten Standort durchgeführt werden kann oder wenn die geräuschverursachende Tätigkeit einem gesellschaftlich wünschenswerten Zweck dient“.

5 Schalltechnische Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen des Feuerwehrrätehauses

5.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Schallimmissionen erfolgt rechnerisch, getrennt für den Tag und die Nacht, auf Grundlage vorhandener Messdaten / Literaturdaten sowie unter Berücksichtigung der Planunterlagen und Nutzungsangaben mit dem Rechenprogramm SoundPLAN Version 8.2.

In der Anlage 1 ist ein Lageplan der örtlichen Gegebenheiten dargestellt. In den Anlagen 2.1 bis 2.3 sind die Detaillagepläne der digitalen Simulationsmodelle für die betrachteten Nutzungsszenarien 1 bis 3 enthalten. Die immissionsrelevanten Geräuschquellen werden in diesen Simulationsmodellen in Form von Ersatzlinien-, Ersatzpunkt- und Ersatzflächenschallquellen berücksichtigt.

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgte auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [3] in Verbindung mit der DIN EN 12354-4 [4] die Bestimmung der im Bereich der zum Bauvorhaben nächstgelegenen Wohnnutzungen vorliegenden Schallimmissionen.

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW auf Grundlage der Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Köln-Wahn.

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren C_0 [dB] gemäß für die Station Köln-Wahn

Station	Mitwindrichtung für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort C_0 [dB]											
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°
Köln-Wahn	2,8	2,4	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	1,5	1,9	2,4	2,8	3,0

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des Mittelungspegels L_{AFTeq} für Schallquellen im Freien unter Berücksichtigung eventueller Impulsschläge.

Die Emissionsansätze sind detailliert der Anlage 3 (Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen - Oktavschallleistungspegel) und der Anlage 4 (Tagesgänge der Schallquellen) zu entnehmen.

Das digitale Simulationsmodell berücksichtigt detailliert die vorliegende Topografie und bestehende Bebauung.

5.2 Nutzungsansätze Feuerwehrgerätehaus

Insgesamt werden zukünftig 3 Einsatzwagen und 1 Mannschaftswagen (zukünftige Maximalauslastung) in dem geplanten Feuerwehrgerätehaus untergebracht. Es wird angesetzt, dass zu jedem Einsatz alle Fahrzeuge des Feuerwehrgerätehauses eingesetzt werden (worst-case-Ansatz). Das Gebäude verfügt zudem über Umkleiden, Lager-, Schulungs- / Seminar- und Büroflächen.

Es werden die nachfolgend aufgeführten drei Nutzungsszenarien für den Betrieb des Feuerwehrgerätehauses untersucht.

Nutzungsszenario 1 berücksichtigt den Regelbetrieb werktags mit Übungsdienst in den Abendstunden, aber ohne Einsatzfahrten (vgl. Anlage 2.1).

In Nutzungsszenario 2 wird ein Einsatzfall zum Tages- und Nachtzeitraum werktags und sonn- / feiertags ohne den Einsatz des Martinshorns berücksichtigt (vgl. Anlage 2.2).

Nutzungsszenario 3 berücksichtigt den Einsatzfall tags und nachts werktags und sonn- / feiertags mit Einsatz des Martinshorns (vgl. Anlage 2.3).

Im Sinne eines „worst-case“-Szenarios wird für die Immissionsberechnungen angesetzt, dass die Einsätze jeweils innerhalb der Ruhezeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (vgl. Kapitel 4.1) erfolgen. Wann genau die Einsätze nach Inbetriebnahme tatsächlich erfolgen ist natürlich nicht vorhersehbar.

Bei gleichen Nutzungs- / Emissionsansätzen für das Feuerwehrgerätehaus an Sonn- / Feiertagen ergeben sich zum Tageszeitraum (6 bis 22 Uhr) um 1,7 dB höhere Beurteilungspegel aufgrund der erhöhten Ruhezeitenzuschläge gemäß TA Lärm für reine und allgemeine Wohngebiete als an Werktagen (vgl. Kapitel 4.1). Zum Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr) berechnen sich an Werktagen und Sonn- / Feiertagen die gleichen Beurteilungspegel.

In den nachfolgenden Tabellen 5.2 bis 5.4 sind die mit den unterschiedlichen Nutzungsszenarien verbundenen Nutzungsansätze zur Übersicht dargestellt.

Tabelle 5.2: Nutzungsansätze Feuerwehrgerätehaus

Nutzungsszenario 1: Regelbetrieb mit Übungsdienst ohne Einsatzfahrten (werktags)

Geräuschquelle	Frequentierung zum	
	Tageszeitraum (6 bis 22 Uhr)	Nachtzeitraum lauteste Nachtstunde (22 bis 6 Uhr)
Pkw Fahr-/Parkbewegungen Parkplatz mit 46 Stellplätzen	20 Fahr-/Parkbewegung adR***/ 10 Fahr-/ Parkbewegungen idR**	10 Parkbewegungen
Ausbildungsdienste auf dem Übungshof	19:00 – 21:30 Uhr (1 Std. adR***/ 1,5 Std. idR**) nur werktags	Keine Nachtnutzung
Freisitz (10 Sitzplätze)	Sprachäußerungen von 5 immissionsrelevanten Personen zw. 18:30 – 22:00 Uhr (1,5 Std. adR***/ 2 Std. idR**)	Sprachäußerungen von 5 immissionsrelevanten Personen zw. 22:00 – 23:00 Uhr nach Übungsdienst
Fahrzeughalle*	Innenpegel $L_{AFTeq} = L_{P,in} = 75 \text{ dB(A)}$ während Ausbildungsdienst 19:00 – 21:30 Uhr (1 Std. adR***/ 1,5 Std. idR**)	Keine Nachtnutzung

*) Es wird angesetzt, dass die Tore der Fahrzeughallen erst geöffnet werden, wenn die Fahrzeuge für den Einsatz besetzt sind. Die Schallabstrahlung erfolgt über das geschlossene Tor (Schalldämmung $R'w = 15 \text{ dB}$ im eingebauten Zustand).

** idR= innerhalb der Ruhezeiten gemäß TA Lärm, vgl. Kapitel 4.1

*** adR= außerhalb der Ruhezeiten gemäß TA Lärm, vgl. Kapitel 4.1

Tabelle 5.3: Nutzungsansätze Feuerwehrgerätehaus

**Nutzungsszenario 2: Einsatzfall tags und nachts ohne Martinshorn
(werktags und sonn- / feiertags)**

Geräuschquelle	Frequentierung zum	
	Tageszeitraum (6 bis 22 Uhr)	Nachtzeitraum lauteste Nachtstunde (22 bis 6 Uhr)
Pkw Fahr-/Parkbewegungen Parkplatz mit 46 Stellplätzen	90 Fahr-/ Parkbewegungen idR**	30 Parkbewegungen
Fahrzeughalle*	Innenpegel $L_{AFTeq} = L_{P,in} = 75 \text{ dB(A)}$ während Einsatz/Übungsdienst (4 Std. idR**)	Innenpegel $L_{AFTeq} = L_{P,in} = 75 \text{ dB(A)}$ während Einsatz/ Übungsdienst
Einsatzwagen Feuerwehr ohne Martinshorn	2 Einsätze mit 4 Fahrzeugen Ein- und Ausrücken idR** (3 Einsatzfahrzeug und 1 Mannschaftswagen)	1 Einsatz mit 4 Fahrzeugen Ein- und Ausrücken (3 Einsatzfahrzeug und 1 Mannschaftswagen)
Ausbildungsdienste auf dem Übungshof	19:00 – 21:30 Uhr (1 Std. adR***/ 1,5 Std. idR**) nur werktags	Keine Nachtnutzung
Freisitz (10 Sitzplätze)	Sprachäußerungen von 5 immissionsrelevanten Personen vor bzw. nach Einsatz/ Übungsdienst (2,5 Std. adR***/ 4 Std. idR**)	Sprachäußerungen von 5 immissionsrelevanten Personen zw. 22:00 – 23:00 Uhr nach Einsatz/ Übungsdienst

*) Es wird angesetzt, dass die Tore der Fahrzeughallen erst geöffnet werden, wenn die Fahrzeuge für den Einsatz besetzt sind. Die Schallabstrahlung erfolgt über das geschlossene Tor (Schalldämmung $R'w = 15 \text{ dB}$ im eingebauten Zustand).

** idR= innerhalb der Ruhezeiten gemäß TA Lärm, vgl. Kapitel 4.1

*** adR= außerhalb der Ruhezeiten gemäß TA Lärm, vgl. Kapitel 4.1

Tabelle 5.4: Nutzungsansätze Feuerwehrgerätehaus

**Nutzungsszenario 2: Einsatzfall tags und nachts mit Martinshorn
(werktags und sonn-/ feiertags)**

Geräuschquelle	Frequentierung zum	
	Tageszeitraum (6 bis 22 Uhr)	Nachtzeitraum lauteste Nachtstunde (22 bis 6 Uhr)
Pkw Fahr-/Parkbewegungen Parkplatz mit 46 Stellplätzen	90 Fahr-/ Parkbewegungen idR**	30 Parkbewegungen
Fahrzeughalle*	Innenpegel $L_{AFTeq} = L_{P,in} = 75 \text{ dB(A)}$ während Einsatz/Übungsdienst (4 Std. idR**)	Innenpegel $L_{AFTeq} = L_{P,in} = 75 \text{ dB(A)}$ während Einsatz/ Übungsdienst
Einsatzwagen Feuerwehr mit Martinshorn	2 Einsätze mit 4 Fahrzeugen Ein- und Ausrücken idR** (3 Einsatzfahrzeug und 1 Mannschaftswagen)	1 Einsatz mit 4 Fahrzeugen Ein- und Ausrücken (3 Einsatzfahrzeug und 1 Mannschaftswagen)
Ausbildungsdienste auf dem Übungshof	19:00 – 21:30 Uhr (1 Std. adR***/ 1,5 Std. idR**) nur werktags	Keine Nachtnutzung
Freisitz (10 Sitzplätze)	Sprachäußerungen von 5 immissionsrelevanten Personen vor bzw. nach Einsatz/ Übungsdienst (2,5 Std. adR***/ 4 Std. idR**)	Sprachäußerungen von 5 immissionsrelevanten Personen zw. 22:00 – 23:00 Uhr nach Einsatz/ Übungsdienst

*) Es wird angesetzt, dass die Tore der Fahrzeughallen erst geöffnet werden, wenn die Fahrzeuge für den Einsatz besetzt sind. Die Schallabstrahlung erfolgt über das geschlossene Tor (Schalldämmung $R'w = 15 \text{ dB}$ im eingebauten Zustand).

** idR= innerhalb der Ruhezeiten gemäß TA Lärm, vgl. Kapitel 4.1

*** adR= außerhalb der Ruhezeiten gemäß TA Lärm, vgl. Kapitel 4.1

5.3 Emissionsansätze Feuerwehrgerätehaus

5.3.1 Einsatzwagen- und Pkw Fahrbewegungen

Die Fahrgeräusche von Einsatzwagen ebenso wie für Pkw bei langsamer Fahrt auf Betriebshöfen können wie folgt berechnet werden:

$$L'_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \log(n) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin bedeuten:

- $L_{WA,r}$ = auf Beurteilungszeit bez. Schallleistungspegel pro Meter Fahrstrecke
 $L_{WA,1h}$ = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Fz/h und 1 m;
 hier:
 $L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$ für Fahrbewegungen Einsatzwagen vergleichbar mit einer Lkw-Vorbeifahrt (ohne Rückfahrwarnsignal);
 $L_{WA,1h} = 68 \text{ dB(A)}$ für Rangierbewegungen Einsatzwagen vergleichbar mit einer Lkw-Rangierbewegung (ohne Rückfahrwarnsignal);
 $L_{WA,1h} = 56 \text{ dB(A)}$ für Fahrbewegungen Mannschaftswagen vergleichbar mit einem Kleintransporter
 $L_{WA,1h} = 58 \text{ dB(A)}$ für Rangierbewegungen Mannschaftswagen vergleichbar mit einem Kleintransporter
 $L_{WA,1h} = 48 \text{ dB(A)}$ für Pkw Vorbeifahrt
 n = Anzahl der Lkw-Fahrten der Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r
 T_r = Beurteilungszeit in Stunden; hier: 16 Stunden am Tag, 1 Stunde in der Nacht

5.3.2 Parkbewegungen für Pkw

Die Schallemissionen von Parkplätzen werden gemäß Parkplatzlärmstudie nach folgender Formel für das sog. getrennte Verfahren ermittelt:

$$L_{WA,r} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \log(B \cdot N) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

mit

- $L_{WA,r}$ = Schallleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz
 L_{W0} = 63 dB(A), Ausgangsschallleistungspegel für 1 Bewegung/Stunde
 K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart,
 hier $K_{PA} = 0 \text{ dB}$ für Kunden- und Mitarbeiterparkplätze
 K_I = Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren,
 hier: $K_I = 4 \text{ dB}$ für Kunden- und Mitarbeiterparkplätze

B • N = alle Fahrzeugbewegungen pro Stunde auf der Parkplatzfläche
T = Bezugszeit = 1h
T_r = die Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

5.3.3 Schallabstrahlung der Fahrzeughalle

Die Schallabstrahlung von Hallen wird entsprechend folgender Formel gemäß DIN EN 12354-4 berücksichtigt:

$$L_{WA} = L_{p, \text{in}} + C_d - R' + 10 \log\left(\frac{S}{S_0}\right)$$

mit

L_{p,in} = Schalldruckpegel im Abstand von 1 bis 2 m von der Innenseite des Segments [dB]
C_d = Diffusitätsterm für das Innenschallfeld [dB], hier: C_d = -6 dB
R' = Bau-Schalldämm-Maß für das Segment [dB]
S = Fläche des Segementes [m²]
S₀ = Bezugsfläche; hier S₀ = 1 m²

Es wird auf Grundlage vergleichbarer Nutzungen und Erfahrungswerten folgender Innenpegel für die Fahrzeughalle angesetzt:

- **Fahrzeughalle** L_{AFTeq} = L_{p,in} = 75 dB(A) tags und nachts bei Ein- / Ausrücken.

Als Diffusitätsterm wird gemäß DIN EN 12354-4 ein Wert von C_d = -6 dB zugrunde gelegt. Die Gebäudeabstrahlung findet über die einzelnen Fassadenbauteile statt.

Die Fassadenbauteile und die entsprechenden Schalldämmungen (eingebauter Zustand) der Bauteile sind nachfolgend aufgeführt:

- **Tore Fahrzeughalle geschlossen: R'_w = 15 dB** (eingebauter Zustand)
- **Tore Fahrzeughalle, geöffnet: R'_w = 0 dB**

Die Schallabstrahlung über die in Massivbauweise ausgeführten Fassadenbauteile des Feuerwehrrätehauses kann aufgrund der hohen Schalldämmung (R'_w > 48 dB) im Verhältnis zu einem Innenpegel von L_{AFTeq} = L_{p,in} = 75 dB(A) vernachlässigt werden.

5.3.4 Ausbildungsdienste auf dem Übungshof

Zusätzlich zum Einsatzdienst werden im Rahmen der Aus- / Fortbildung verschiedene Tätigkeiten auf dem Übungshof abgehalten. Übungen finden werktags zwischen 19:00 und 21:30 Uhr auf dem Übungshof statt.

Die Emissionsgrößen eines Ausbildungs- / Übungsdienstes setzen sich wie in Tabelle 5.5 dargestellt zusammen.

Tabelle 5.5: Emissionsgrößen für einen 1-stündigen Übungsdienst auf der Übungsfläche mit 10 Personen

Geräuschart	Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]	Anzahl der belegten 5-Sekunden-Takte N [-]	Schallleistungspegel bezogen auf 1 Vorgang je Stunde und ein Wegelement der Länge $s = 1m$ $L_{WAT,1h}$ [dB(A)]	Fahrweg [m]	Beurteilungsschallleistungspegel bezogen auf 1 Vorgang je Stunde L_{WAT} [dB(A)]
Rufen von 5 Personen	90	720	-	-	87,0
Anlassen des Motors	100	3	-	-	76,2
Standgeräusche	94	270	-	-	89,7
Betriebsgeräusche Motoraggregate	105	120	-	-	97,2
Fahrgeräusche	-	-	63	150	84,8
Türen öffnen / schließen	100	15	-	-	83,2
Impulse	100	60	-	-	89,2
Summe					99,1

Im vorliegenden Fall wird für den Übungshof ein Zuschlag von $K_T = 3$ dB für die Informationshaltigkeit der Sprachäußerungen der Personen angesetzt.

5.3.5 Emissionsgrößen Martinshorn

Für die Schallimmissionen des Martinshorns wird ein Schallleistungspegel von $L_{WAT} = 135$ dB(A) angesetzt.

Die Höhe der Ersatzschallquelle beträgt $h = 3$ m ü.G. Als Fahrgeschwindigkeit wird $v = 10$ km / h berücksichtigt, so dass sich ein zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Fz/h und 1 m von $L_{WA,1h,1m} = 95$ dB(A) ergibt.

Die Geräusche des Martinshorns können wie folgt berechnet werden:

$$L'_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \log(n) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin bedeuten:

- $L_{WA,r}$ = auf Beurteilungszeit bez. Schallleistungspegel pro Meter Fahrstrecke
 $L_{WA,1h}$ = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Fz/h und 1 m;
hier: **$L_{WA,1h} = 95 \text{ dB(A)}$ für Martinshorn Einsatzwagen Feuerwehr**
 n = Anzahl der Lkw-Fahrten der Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r
 T_r = Beurteilungszeit in Stunden; hier: 16 Stunden am Tag, 1 Stunde in der Nacht

Im Sinne eines „worst-case“-Szenarios wird angesetzt, dass das Martinshorn bereits bei Verlassen der Fahrzeughalle, noch auf dem Betriebsgrundstück, eingeschaltet wird.

5.4 Anforderungen an die Haustechnik

Für die Haustechnik sowie klima- und raumlüftungstechnischen Anlagen liegt noch keine Detailplanung vor. Um die schalltechnischen Auswirkungen solcher Aggregate bewerten zu können, wurden innerhalb der vorliegenden Untersuchung zwei repräsentative Ersatzpunktschallquellen auf dem Dach der Hallen berücksichtigt.

Im Folgenden wird jeweils auf dem Dach der Fahrzeughalle und des Funktionsgebäudes eine Ersatzpunktschallquelle mit einem Taktmaximal-Schallleistungspegel von $L_{WATeq} = 75 \text{ dB(A)}$ (Fahrzeughalle) bzw. $L_{WATeq} = 70 \text{ dB(A)}$ (Funktionsgebäude) in einem durchgehenden 24-stündigen Betrieb berücksichtigt.

Die Position der zwei Ersatzpunktschallquellen ist in der Anlage 2.1 bis 2.3 dargestellt.

Die geplanten haustechnischen Anlagen sind so auszulegen, dass diese einen Schallleistungspegel von $L_{WATeq} = 75 \text{ dB(A)}$ (Fahrzeughalle) bzw. $L_{WATeq} = 70 \text{ dB(A)}$ (Funktionsgebäude) nicht überschreiten und die nachfolgend aufgeführten Randbedingungen eingehalten werden.

- Die Lüftungstechnischen Außenaggregate sind einzeltonfrei im Sinne der DIN 45681/ der TA Lärm auszuführen;
- Die anteiligen Geräuschemissionen der Lüftungstechnischen Außenaggregate dürfen zu keiner Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 45680 in den nächstgelegenen schutzwürdigen Raumnutzungen in der Nachbarschaft führen.

Diese Anforderungen sind bei der Detailplanung zu überprüfen bzw. durch den Hersteller zu bescheinigen. Es wird davon ausgegangen, dass die Schallabstrahlung der Lüftungs- / Haustechnikanlagen keine impulshatigen Komponenten enthält.

5.5 Tieffrequente Geräusche, Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit

Gemäß Nummer 7.3 "*Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche*" der TA Lärm ist bei Geräuschen mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz (tieffrequente Geräusche) zu beurteilen, ob hiervon schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen können. Hier heißt es:

"Für Geräusche, die vorherrschenden Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen (tieffrequente Geräusche) ist die Frage, ob von ihnen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen. Schädliche Umwelteinwirkungen können insbesondere auftreten, wenn bei deutlich wahrnehmbaren tieffrequenten Geräuschen in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern die nach Nummer A.1.5 des Anhangs ermittelte Differenz $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ den Wert 20 dB überschreitet."

Unter Nummer A.1.5 "*Hinweise zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche*" des Anhangs der TA Lärm heißt es weiter:

"Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält DIN 45680, Ausgabe März 1997, und das zugehörige Beiblatt 1. Danach sind schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu erwarten, wenn die in Beiblatt 1 genannten Anhaltswerte nicht überschritten werden."

Als ein Prüfkriterium zur Beurteilung tieffrequenter Geräusche gemäß der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 gilt die Pegeldifferenz $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ innerhalb des schutzbedürftigen Raumes. Aufgrund der zu erwartenden Tätigkeiten ist davon auszugehen, dass keine tieffrequenten Geräusche vorliegen. Teile der möglichen Schallemissionen (Motorgeräusche der Einsatzfahrzeuge etc.) besitzen zwar eine tieffrequente Charakteristik mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz. Bei Massivbauweise der vorhandenen Gebäude ist durch eine ausreichende Schalldämmung im tieffrequenten Bereich jedoch nicht von schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm auszugehen.

Bei Hervortreten eines oder mehrerer Einzeltöne aus dem übrigen Frequenzspektrum schreibt die TA Lärm einen Zuschlag K_T für die Tonhaltigkeit des Geräusches vor. Dieser Zuschlag kann pauschal 3 bzw. 6 dB betragen oder aus Messungen nach DIN 45681 bestimmt werden. Im vorliegenden Fall ist bei den Rangierbewegungen der Einsatzfahrzeuge von ei-

ner Tonhaltigkeit der Betriebsgeräusche auszugehen. Hierfür wird entsprechend ein Zuschlag von $K_T = 3$ dB angesetzt.

Für informationshaltige Geräusche ist ebenfalls ein pauschaler Zuschlag von $K_T = 3$ bzw. 6 dB, je nach Auffälligkeit, vorgesehen. Im vorliegenden Fall wird für den Übungsdienst sowie den Freisitz ein Zuschlag von $K_T = 3$ dB für die Informationshaltigkeit der Sprachäußerungen der Personen angesetzt.

5.6 Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

Die Immissionsberechnungen erfolgten für die in Anlage 1 dargestellten Immissionsorte unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.2 bis Kapitel 5.4 beschriebenen Nutzungsansätze und Emissionsansätze.

- **Ergebnisse der Immissionsberechnungen für das Nutzungsszenario 1 "Regelbetrieb werktags":**

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für das **Nutzungsszenario 1 "Regelbetrieb"** sind in der **Anlage 5** dargestellt.

Ergebnis der Immissionsberechnungen ist, dass der Immissionsrichtwert an den umliegenden Immissionsorten tags und nachts eingehalten werden. Es ergeben sich Beurteilungspegel von maximal 46 dB(A) tags und 39 dB(A) nachts.

Die hier dargestellten Immissionsberechnungen gelten für einen Betrieb an Werktagen.

- **Ergebnisse der Immissionsberechnungen für das Nutzungsszenario 2 "Einsatzfall tags und nachts ohne Martinshorn werktags und sonn-/ feiertags":**

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für das **Nutzungsszenario 2 "Einsatzfall tags und nachts ohne Martinshorn"** sind in der **Anlage 6** dargestellt.

Ergebnis der Immissionsberechnungen ist, dass der Immissionsrichtwert an den umliegenden Immissionsorten tags und nachts sowohl an Werktagen als auch an Sonn- / Feiertagen eingehalten werden. Es ergeben sich Beurteilungspegel von maximal 46 dB(A) tags werktags bzw. 40 dB(A) sonn- / feiertags und 40 dB(A) nachts.

- **Ergebnisse der Immissionsberechnungen für das Nutzungsszenario 3 "Einsatzfall tags und nachts mit Martinshorn werktags und sonn-/ feiertags":**

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für das **Nutzungsszenario 3 "Einsatzfall tags und nachts mit Martinshorn"** sind in der **Anlage 7** dargestellt.

Ergebnis der Immissionsberechnungen ist, dass durch die Fahrbewegungen der Einsatzfahrzeuge mit Martinshorn der jeweilige Immissionsrichtwert an den umliegenden Immissionsorten tags und nachts deutlich überschritten wird. Es ergeben sich Beurteilungspegel von maximal 65 dB(A) tags (werktags und sonn-/ feiertags) und 67 dB(A) nachts.

Der Immissionsrichtwert für seltene Ergebnisse gemäß TA Lärm von 70 dB(A) tags wird bei einem Einsatz mit Martinshorn eingehalten. Bei den ermittelten Beurteilungspegeln von maximal 65 dB(A) tags bei Einsatz des Martinshorns liegen noch gesunde Wohnverhältnisse vor. Der Immissionsrichtwert für seltene Ergebnisse gemäß TA Lärm von 55 dB(A) nachts wird bei einem Einsatz mit Martinshorn nicht an allen Immissionsorten im Umfeld eingehalten.

Durch aktive Schallschutzmaßnahmen können die Schallimmissionen des Martinshorns nur durch sehr hohe Schallschutzwände reduziert werden, da die Schallquelle auf dem Dach der Einsatzfahrzeuge liegt. Dies wäre u.a. aus städtebaulicher Sicht nicht umsetzbar und ist auch im Bereich des Alarmhofs nicht realisierbar. Als Schallschutzmaßnahme wäre aus schalltechnischer Sicht eine Vorrang-Ampelschaltung für das Grundstück des Feuerwehrgerätehauses sinnvoll (vgl. hierzu Abwägung in Kapitel 5.8).

Die Schallimmissionen aus dem Betrieb des Feuerwehrgerätehauses unter Berücksichtigung des Martinshorns sind nach u.E. abwägungsrelevant (vgl. Kapitel 5.9).

5.7 Kurzzeitig zulässige Geräuschspitze

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm ebenfalls die Einhaltung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen untersucht. Gemäß der Forderung der TA Lärm dürfen die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte hervorgerufen durch einzelne Impulsspitzen tags um nicht mehr als 30 dB, und nachts um nicht mehr als 20 dB, überschritten werden.

Legt man als maximale Schallereignisse

- das Zuschlagen der Tür eines Pkws oder Kleintransporters mit $L_{WA,max} = 100$ dB(A);
- die Bremsentlüftung eines Einsatzwagens mit $L_{WA,max} = 108$ dB(A);

- das laute Rufen einer Person auf dem Übungshof und des Freisitzes mit $L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}$;
- beschleunigte Abfahrt eines Pkw mit $L_{WA,max} = 93 \text{ dB(A)}$ und
- das Martinshorn mit $L_{WA,max} = 135 \text{ dB(A)}$

Zugrunde, so ergeben sich die in der Anlage 5 (Szenario 1), Anlage 6 (Szenario 2) und Anlage 7 (Szenario 3) aufgeführten Maximalpegel.

Ergebnis der Immissionsberechnungen ist, dass das Kriterium der TA Lärm für kurzzeitige zulässige Geräuschspitzen innerhalb des Tages- und Nachtzeitraumes an allen Immissionsorten bei den Nutzungsszenarien ohne Einsatz des Martinshorns (Szenarien 1 und 2) eingehalten wird.

Bei Einsatz des Martinshorns (Szenario 3) liegen deutliche Überschreitungen der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen tags und nachts vor.

Durch aktive Schallschutzmaßnahmen können die Schallimmissionen des Martinshorns nur durch sehr hohe Schallschutzwände reduziert werden, da die Schallquelle auf dem Dach der Einsatzfahrzeuge liegt. Dies wäre u.a. aus städtebaulicher Sicht nicht umsetzbar. Als Schallschutzmaßnahme wäre aus schalltechnischer Sicht eine Vorrang-Ampelschaltung für das Grundstück des Feuerwehrgerätehauses sinnvoll (vgl. hierzu Abwägung in Kapitel 5.8).

5.8 Schallschutzmaßnahmen

Insgesamt können die Immissionsrichtwerte der hilfsweise zur Beurteilung der Lärmimmissionen des Feuerwehrgerätehauses herangezogenen TA Lärm nicht an allen Immissionsorten im Umfeld des Bauvorhabens eingehalten werden. Es werden daher nachfolgend mögliche organisatorische bzw. aktive Schallschutzmaßnahmen aufgezeigt, die die auf die umliegenden Immissionsorte einwirkenden Immissionen aus dem Betrieb des Feuerwehrgerätehauses auf ein technisch mögliches Minimum reduzieren.

Bei den organisatorischen Schallschutzmaßnahmen handelt es sich um Folgende:

- **Tore** der Fahrzeughalle bei Ausrücken **geschlossen bis zur Ausfahrt** der Einsatzwagen des Feuerwehrgerätehauses. Die Schallabstrahlung erfolgt über das geschlossene Tor (**Schalldämmung $R'w = 15 \text{ dB}$** im eingebauten Zustand);

Der Einsatz der Sondersignale der Einsatzwagen ist an strenge gesetzliche Vorgaben gebunden. Bei dem Einsatz einer Lichtsignalanlage mit Vorrangschaltung kommt eine Benutzung des Martinshorns nur in äußerst seltenen Fällen in Betracht, etwa bei Störungen der Ampelanlage oder in den Fällen, in denen Verkehrsteilnehmer - verkehrswidrig - die Lichtsi-

gnalanlage missachten und die Einsatzfahrzeuge durch Einsatz des Martinshorns auf ihre Sonderrechte nach § 35 StVO aufmerksam machen müssen. In solchen Sonderfällen ist auch im Rahmen der Grundsätze für die Prüfung von nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen nach Nr. 4 der TA Lärm auf die Regelungen in Nr. 3.2.2 der TA Lärm zurückzugreifen. Diese lassen es zu, dass dann, wenn im Einzelfall etwa unter den Gesichtspunkten der Herkömmlichkeit und der sozialen Adäquanz von Geräuschemissionen besondere Umstände vorliegen, die bei der Regelfallprüfung keine Berücksichtigung finden, ggf. abweichende Beurteilungen vorgenommen werden.

Durch aktive Schallschutzmaßnahmen können die Schallimmissionen des Martinshorns nur durch sehr hohe Schallschutzwände reduziert werden, da die Schallquelle auf dem Dach der Einsatzfahrzeuge liegt. Dies wäre u.a. aus städtebaulicher Sicht nicht umsetzbar. Als Schallschutzmaßnahme wäre aus schalltechnischer Sicht eine Vorrang-Ampelschaltung für das Grundstück des Feuerwehrgerätehauses sinnvoll. Jedoch ist hierbei zu beachten, dass im Einsatzfall durch eine Vorrang-Ampelschaltung nachrückende Einsatzkräfte der Feuerwehr den Feuerwehrstandort nicht mehr erreichen können und ein Rückstau das Ausrücken der Einsatzfahrzeuge behindern würde. Eine Vorrang-Ampelschaltung würde in der Praxis also den Einsatzdienst mehr behindern, als einen schalltechnischen Nutzen darstellen.

5.9 Abwägung und Einordnung der Ergebnisse der Immissionsberechnungen

Insgesamt können die Immissionsrichtwerte der hilfsweise zur Beurteilung der Lärmimmissionen des Feuerwehrgerätehauses herangezogenen TA Lärm nicht an allen Immissionsorten im Umfeld des Bauvorhabens eingehalten werden.

Eine solche Überschreitung der Immissionsrichtwerte ist nicht grundsätzlich unzulässig. Entscheidend ist, dass eine solche Überschreitung im Rahmen der Sonderfallprüfung nach Ziff. 3.2.2 TA Lärm gerechtfertigt werden kann. Die Voraussetzung für eine Sonderfallprüfung dürfte vorliegend mit den oben stehenden Argumenten sowie der hierzu ergangenen Rechtsprechung gegeben sein.

Im Vergleich zum bestehenden Standort des Feuerwehrgerätehauses auf dem Dorfplatz bzw. in der Ortsmitte von Olpe, befinden sich durch den geplanten Neubau außerhalb der Ortslage weniger Anwohner im Einwirkungsbereich des Feuerwehrgerätehauses. Zudem werden die auf die umliegenden Immissionsorte einwirkenden Immissionen aus dem Betrieb des Feuerwehrgerätehauses durch die Fahrzeughalle und das Funktionsgebäude effektiv in Richtung Westen abgeschirmt.

Generell werden die Immissionsrichtwerte im Umfeld des Bauvorhabens im Regelbetrieb (Übungsdienst) sowie bei Einsätzen ohne Martinshorn tags und nachts eingehalten. Der Im-

missionsrichtwert für seltene Ergebnisse gemäß TA Lärm von 70 dB(A) tags wird bei einem Einsatz mit Martinshorn eingehalten, so dass die Schallimmissionen aus dem Betrieb des Feuerwehrgerätehauses nach u.E. Abwägungsrelevant sind. Der Immissionsrichtwert für seltene Ergebnisse gemäß TA Lärm von 55 dB(A) nachts wird bei einem Einsatz mit Martinshorn nicht an allen Immissionsorten im Umfeld eingehalten.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass gemäß aktueller Rechtsprechung des OVG Münster 29.09.2019 10 A 1114/17 und des BVerwG vom 29.03.2022 - 4 C 6.20 ein Feuerwehrgerätehaus als Anlage für Verwaltungen im Sinne von § 4 Abs. 3 Nr. 3 BauNVO im allgemeinen Wohngebiet gebietsverträglich ist, sofern es nach Größe und Ausstattung maßgeblich auch dem effektiven Brandschutz in der näheren Umgebung dient. Im Urteil BVerwG vom 29.03.2022 - 4 C 6.20 heißt es unter Punkt 13 - 15 hierzu:

Das allgemeine Wohngebiet dient gemäß § 4 Abs. 1 BauNVO vorwiegend dem Wohnen. Es soll nach Möglichkeit ein grundsätzlich ungestörtes Wohnen gewährleisten. Die Gebietsunverträglichkeit beurteilt sich für § 4 BauNVO daher in erster Linie nach dem Kriterium der gebietsunüblichen Störung (BVerwG, Urteil vom 21. März 2002 - 4 C 1.02 - BVerwGE 116, 155 <159>). (...) Entscheidend ist nicht, ob die mit der Nutzung verbundenen immissionsschutzrechtlichen Lärmwerte eingehalten werden. Die geschützte Wohnruhe ist nicht gleichbedeutend mit einer immissionsschutzrechtlichen Lärmsituation. Bei dem Kriterium der Gebietsverträglichkeit geht es um die Vermeidung als atypisch angesehener Nutzungen, die den Wohngebietscharakter als solchen stören (BVerwG, Beschluss vom 28. Februar 2008 - 4 B 60.07 - Buchholz 406.12 § 4 BauNVO Nr. 19 Rn. 11).

Von dem Feuerwehrgerätehaus geht trotz der Unruhe, die von den gelegentlichen Einsätzen vor allem zur Nachtzeit ausgelöst wird, keine gebietsunübliche Störung aus. Es dient (...) zur Erfüllung der gesetzlich zugewiesenen Aufgabe des Brandschutzes (vgl. § 2 Abs. 1 des Gesetzes über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz – BHKG NRW – vom 17. Dezember 2015, GV NRW S. 886). (...)

Zugleich dient das Feuerwehrgerätehaus einem städtebaulichen Belang, nämlich der Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung nach § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB. Die – ausnahmsweise – Zulässigkeit von Feuerwehrgerätehäusern in einem allgemeinen Wohngebiet ist damit das Ergebnis einer überlegten Städtebaupolitik. (...) Ein Feuerwehrgerätehaus, das nach Größe und Ausstattung maßgeblich auch dem effektiven Brandschutz in der näheren Umgebung dient, ist im allgemeinen Wohngebiet daher gebietsverträglich (ebenso VGH München, Urteil vom 16. Januar 2014 - 9 B 10.2528 - NVwZ-RR 2014, 508 <509>; OVG Magdeburg, Beschluss vom 23. Juni 2020 - 2 M 32/20 - NVwZ-RR 2020, 914 <918>; Stock, in: Ernst/Zinkahn/Bielenberg/Krautzberger, BauGB, Stand August 2021, § 4 BauNVO Rn. 132; Hornmann, in: Spannowsky/Hornmann/Kämper BeckOK BauNVO, Stand April 2022, § 4 Rn. 130).

6 Prognosesicherheit

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

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

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

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

Darin sind:

σ_{ges}	=	Gesamtstandardabweichung als Maß für die Qualität der Aussage
σ_P	=	Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Maschinen/Geräten
σ_R	=	Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionen
σ_t	=	Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten (Emissionen)
σ_{prog}	=	Standardabweichung der Unsicherheit des Berechnungsmodells

Die o.g. Formel zur Fehlerfortpflanzung gilt nur unter der Annahme von normalverteilten Beiträgen zur Gesamtstandardabweichung. Bestimmt wird jede Normalverteilung vom Beurteilungspegel bzw. Mittelwert L_m (Lage und Höhe des Maximums) und der Standardabweichung der Verteilungsfunktion σ_{ges} (Breite der Funktion) bestimmt. Gemäß der Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW nehmen die Beiträge zur Unsicherheit der Eingangsdaten häufig Werte von $\sigma_R = 0,5$ dB und $\sigma_P = 1,2$ dB an. Nach oben genannter Formel ergibt sich damit eine Unsicherheit von $\sigma_t = 1,3$ dB für die modellunabhängigen Eingabegrößen.

Die Emissionsansätze basieren auf Untersuchungen, die aufgrund von Datenerhebungen und Messungen Emissionsansätze empfehlen. Diese Emissionsansätze gelten als konservativ bzw. auf der sicheren Seite.

Bezüglich der Schallausbreitungsberechnung gibt die DIN ISO 9613-2 in ihrer Tabelle 5 geschätzte Abweichungen für unter nahezu freier Schallausbreitung berechnete Immissionspegel an. Dies ist allerdings kein Maß für die Standardabweichung σ_{Prog} im Sinne von o.g. For-

mel, sondern gibt einen Schätzwert der tatsächlichen Schwankungen der Immissionspegel an. Daraus ergeben sich die dazugehörigen Standardabweichungen gemäß nachfolgender Tabelle:

Tabelle 6.1: Standardabweichung des Prognosemodells

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

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung von:

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

Die Sicherheit der Beurteilungspegel lässt sich mit Hilfe der Gesamtstandardabweichung für verschiedene Quantile ermitteln. Die untere Vertrauensgrenze wird dabei zu 0 gewählt, da nur Überschreitungen der ermittelten Beurteilungspegel von Interesse sind. In der Fachliteratur wird für die obere Vertrauensgrenze, unterhalb derer sich anteilig alle auftretenden Immissionspegel befinden werden, typischerweise zu 90% gewählt. Die zuvor bestimmte Standardabweichung wird dazu nach folgender Formel mit einem Faktor von 1,28 skaliert und auf den ermittelten Beurteilungspegel addiert.

$$L_o = L_m + 1,28 \sigma_{\text{ges}} = L_m + 2,56 \text{ dB}$$

darin sind:

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

Bei der Modellierung einer Situation werden grundsätzlich Emissionsansätze überschätzt. Die abgebildete Gesamtsituation stellt daraus resultierend einen worst-case Szenario dar. Aufgrund dieser sehr konservativen Annahmen kann sichergestellt werden, dass der berechnete Beurteilungspegel L_r stets niedriger ist, als die obere Vertrauensgrenze L_o , die Differenz zwischen dem aus dem Modell resultieren Pegel L_r und dem tatsächlichen Pegel also mehr als 2,56 dB beträgt. Dieser **Sicherheitszuschlag** ist bei Immissionsberechnungen somit **nicht erforderlich**, da die vorliegenden Berechnungen unter **Berücksichtigung von Maximalansätzen (Takt-Maximal-Mittelungspegels L_{AFTeq} für die Emissionsansätze)** durchgeführt wurden („worst-case“-Ansatz). Bezogen auf den Gewerbelärm wird dies u.a. durch die Urteile des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (IIBf 90-07, Juris 102) und des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff) bestätigt.

7 Zusammenfassung

Im Auftrag der Gemeinde Kürten war im Zuge der geplanten Errichtung eines Feuerwehrrätehauses an der Straße „Kotterhof“ im Ortsteil Olpe über das Bebauungsplanverfahren Nr. 112 eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Die in Verbindung mit der zukünftigen Nutzung des Feuerwehrrätehauses zu erwartenden Gewerbelärmimmissionen wurden im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen und Nutzungsangaben sowie detaillierten Abstimmungen mit den zukünftigen Nutzern gemäß den Vorgaben der TA Lärm ermittelt und bewertet.

Im Rahmen dieser detaillierten Nutzungsabstimmungen sind folgende vier Nutzungsszenarien für das Feuerwehrrätehaus entstanden:

- | | |
|--------------------|---|
| Szenario 1: | Regelbetrieb werktags mit Übungsdienst in den Abendstunden, aber ohne Einsatzfahrten werktags (vgl. Anlage 2.1) |
| Szenario 2: | Einsatzfall tags und nachts ohne Einsatz des Martinshorns werktags und sonn- / feiertags (vgl. Anlage 2.2) |
| Szenario 3: | Einsatzfall tags und nachts mit Einsatz des Martinshorns werktags und sonn- / feiertags (vgl. Anlage 2.3) |

Ergebnis der Immissionsberechnungen war zum einen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Regelbetrieb (Übungsdienst, Szenario 1) und im Einsatzfall ohne Martinshorn (Szenario 2) innerhalb des Tages- und Nachtzeitraumes an allen Immissionsorten eingehalten werden. Ergebnis der Immissionsberechnungen war zum anderen, dass durch die Fahrzeugbewegungen der Einsatzfahrzeuge mit Martinshorn (Szenario 3) der jeweilige Immissionsrichtwert an den umliegenden Immissionsorten tags und nachts deutlich überschritten wird. Es ergeben sich Beurteilungspegel von maximal 65 dB(A) tags und 67 dB(A) nachts.

Das Kriterium der TA Lärm für kurzzeitige zulässige Geräuschspitzen wird innerhalb des Tages- und Nachtzeitraumes an allen Immissionsorten bei den Nutzungsszenarien ohne Einsatz des Martinshorns (Szenarien 1 und 2) eingehalten. Bei Einsatz des Martinshorns (Szenario 3) liegen deutliche Überschreitungen der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen tags und nachts vor.

Durch aktive Schallschutzmaßnahmen können die Schallimmissionen des Martinshorns nur durch sehr hohe Schallschutzwände reduziert werden, da die Schallquelle auf dem Dach der Einsatzfahrzeuge liegt. Dies wäre u.a. aus städtebaulicher Sicht nicht umsetzbar und ist auch im Bereich des Alarmhofs nicht realisierbar. Durch die Errichtung der Lichtsignalanlage

mit Vorrangschaltung wäre das Ausrücken jedoch ohne Martinshorn möglich. Jedoch ist hierbei zu beachten, dass im Einsatzfall durch eine Vorrang-Ampelschaltung nachrückende Einsatzkräfte der Feuerwehr den Feuerwehrstandort nicht mehr erreichen können und ein Rückstau das Ausrücken der Einsatzfahrzeuge behindern würde. Eine Vorrang-Ampelschaltung würde in der Praxis also den Einsatzdienst mehr behindern, als einen schalltechnischen Nutzen darstellen.

Insgesamt können die Immissionsrichtwerte der hilfsweise zur Beurteilung der Lärmimmissionen des Feuerwehrgerätehauses herangezogenen TA Lärm nicht an allen Immissionsorten im Umfeld des Bauvorhabens eingehalten werden. Es werden daher nachfolgend mögliche organisatorische bzw. aktive Schallschutzmaßnahmen aufgezeigt, die die auf die umliegenden Immissionsorte einwirkenden Immissionen aus dem Betrieb des Feuerwehrgerätehauses auf ein technisch mögliches Minimum reduzieren:

- **Tore** der Fahrzeughalle bei Ausrücken **geschlossen bis zur Ausfahrt** der Einsatzwagen des Feuerwehrgerätehauses. Die Schallabstrahlung erfolgt über das geschlossene Tor (**Schalldämmung R'_w = 15 dB** im eingebauten Zustand);

Eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte ist nicht grundsätzlich unzulässig. Entscheidend ist, dass eine solche Überschreitung im Rahmen der Sonderfallprüfung nach Ziff. 3.2.2 TA Lärm gerechtfertigt werden kann. Die Voraussetzung für eine Sonderfallprüfung dürfte vorliegend mit den oben stehenden Argumenten sowie der hierzu ergangenen Rechtsprechung gegeben sein.

Zudem ist zu berücksichtigen, dass gemäß aktueller Rechtsprechung des OVG Münster 29.09.2019 10 A 1114/17 und des BVerwG vom 29.03.2022 - 4 C 6.20 eine Feuerwache bzw. ein Feuerwehrgerätehaus als Anlage für Verwaltungen im Sinne von § 4 Abs. 3 Nr. 3 BauNVO im allgemeinen Wohngebiet gebietsverträglich ist, sofern es nach Größe und Ausstattung maßgeblich auch dem effektiven Brandschutz in der näheren Umgebung dient (vgl. Kapitel 5.9).

Im Vergleich zum bestehenden Standort des Feuerwehrgerätehauses auf dem Dorfplatz bzw. in der Ortsmitte von Olpe, befinden sich durch den geplanten Neubau außerhalb der Ortslage weniger Anwohner im Einwirkungsbereich des Feuerwehrgerätehauses. Zudem werden die auf die umliegenden Immissionsorte einwirkenden Immissionen aus dem Betrieb des Feuerwehrgerätehauses durch die Fahrzeughalle und das Funktionsgebäude effektiv in Richtung Westen abgeschirmt.

Insgesamt können mit den organisatorischen Schallschutzmaßnahmen die auf die umliegenden Immissionsorte einwirkenden Immissionen aus dem Betrieb des Feuerwehrgerätehauses auf ein Minimum reduziert werden.

Peutz Consult GmbH



i.V. Dipl.-Ing. Michael Wirtz
(Messstellenleitung)

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Königs'.

i.A. Dipl.-Ing. Anika Königs
(Projektleitung / Projektbearbeitung)

Anlagenverzeichnis

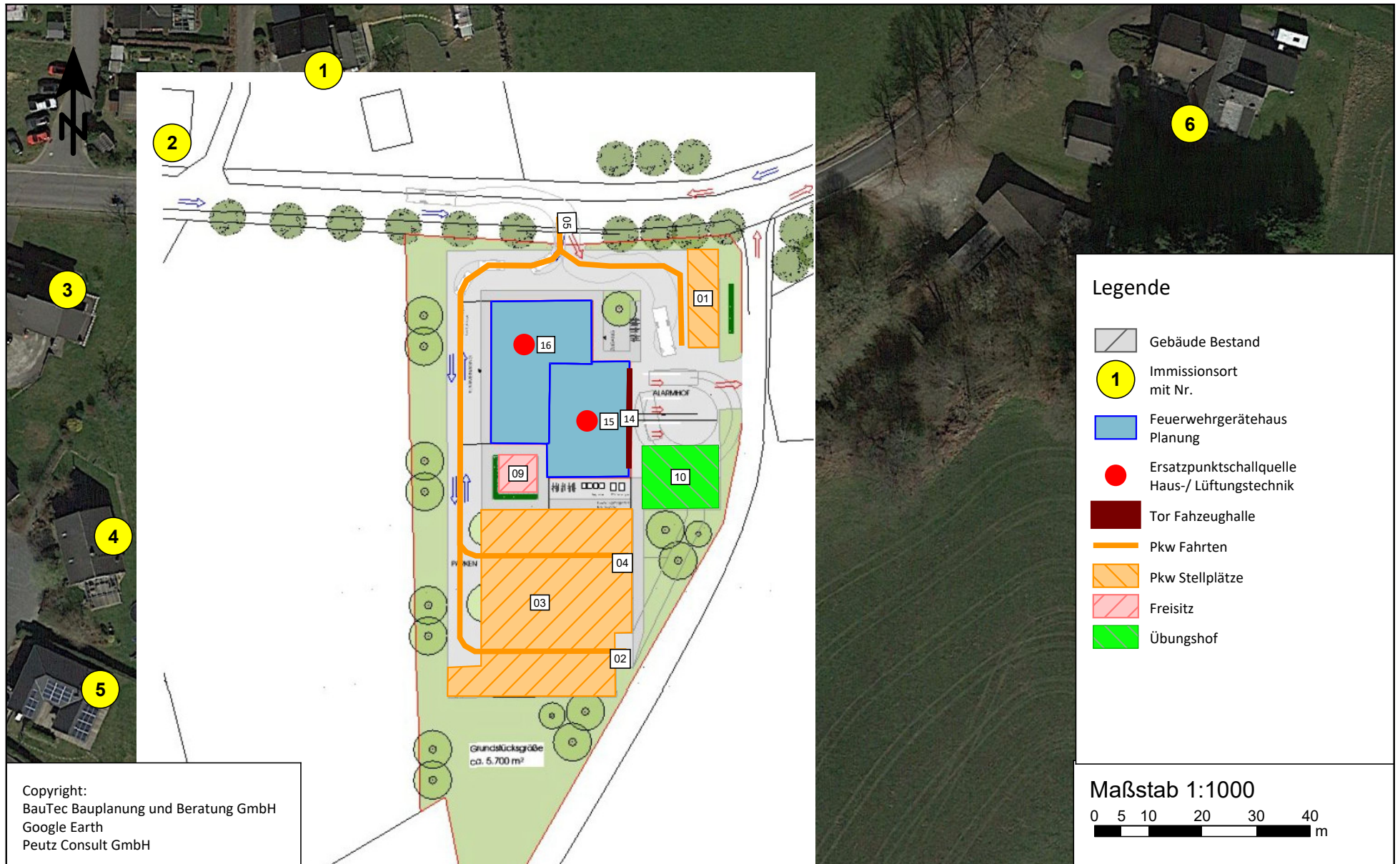
Anlage 1	Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten und des Bauvorhabens mit Kennzeichnung der Immissionsorte
Anlage 2.1	Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Schallquellen - Nutzungsszenario 1: Übungsdienst ohne Einsatz (werktags)
Anlage 2.2	Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Schallquellen - Nutzungsszenario 2: Einsatzfall tags und nachts ohne Martinshorn (werktags und sonn-/ feiertags)
Anlage 2.3	Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Schallquellen - Nutzungsszenario 3: Einsatzfall tags und nachts mit Martinshorn (werktags und sonn-/ feiertags)
Anlage 3	Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen – Oktavschallleistungspegel, Nutzungsszenario 3: Einsatz tags und nachts mit Martinshorn (werktags)
Anlage 4	Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen – Tagesgänge, Nutzungsszenario 3: Einsatz tags und nachts mit Martinshorn (werktags)
Anlage 5	Ergebnisse der Immissionsberechnung Nutzungsszenario 1: Übungsdienst ohne Einsatz (werktags)
Anlage 6	Ergebnisse der Immissionsberechnung Nutzungsszenario 2: Einsatzfall tags und nachts ohne Martinshorn (werktags und sonn-/ feiertags)
Anlage 7	Ergebnisse der Immissionsberechnung Nutzungsszenario 3: Einsatzfall tags und nachts mit Martinshorn (werktags und sonn-/ feiertags)
Anlage 8	Ergebnis der Immissionsberechnungen - Teilpegel Nutzungsszenario 3: Einsatz tags und nachts mit Martinshorn (werktags)
Datenanhang	

Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten und des Bauvorhabens mit Kennzeichnung der Immissionsorte

PEUTZ

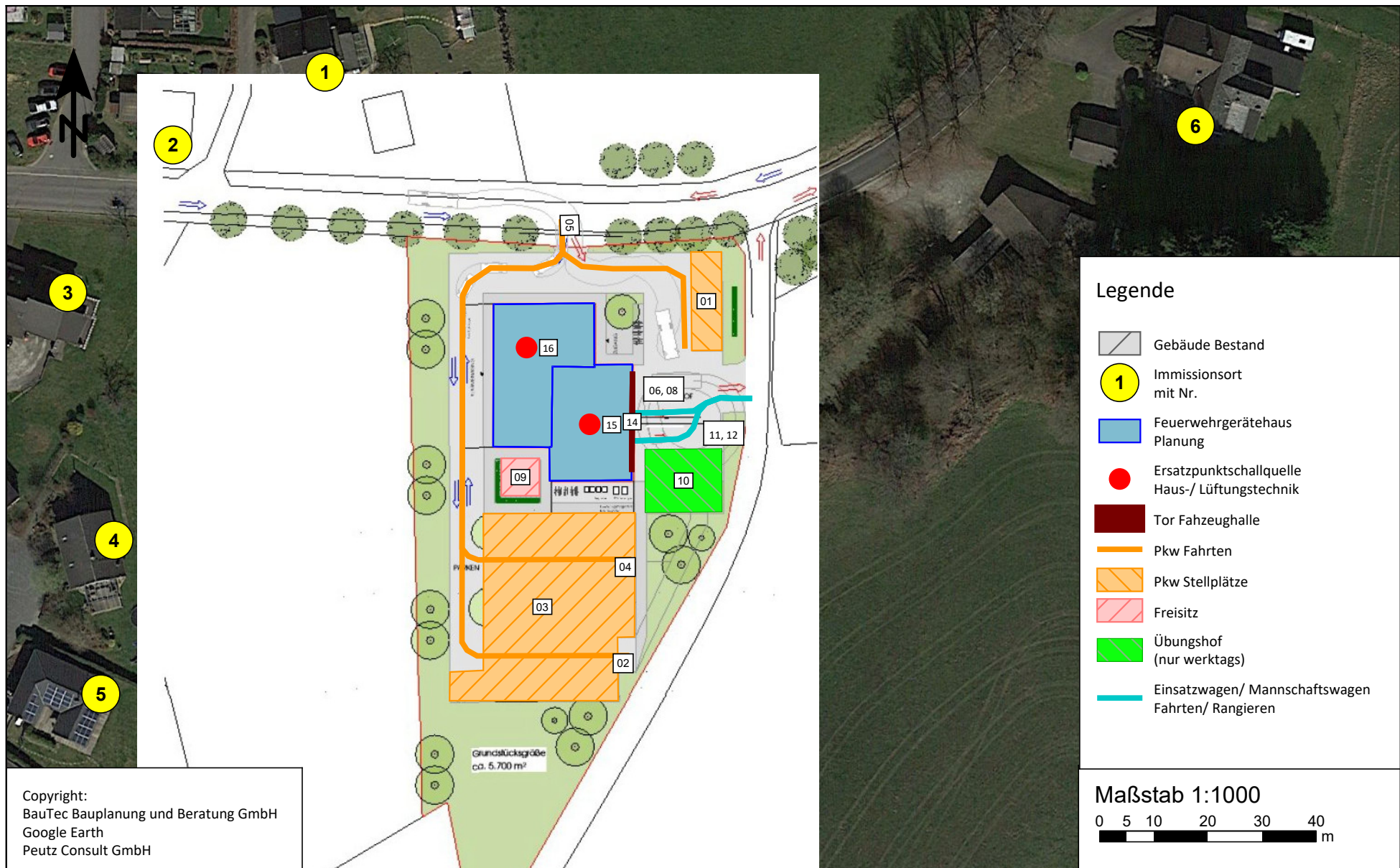


Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Schallquellen Nutzungsszenario 1: Übungsdienst ohne Einsatz (werktags)



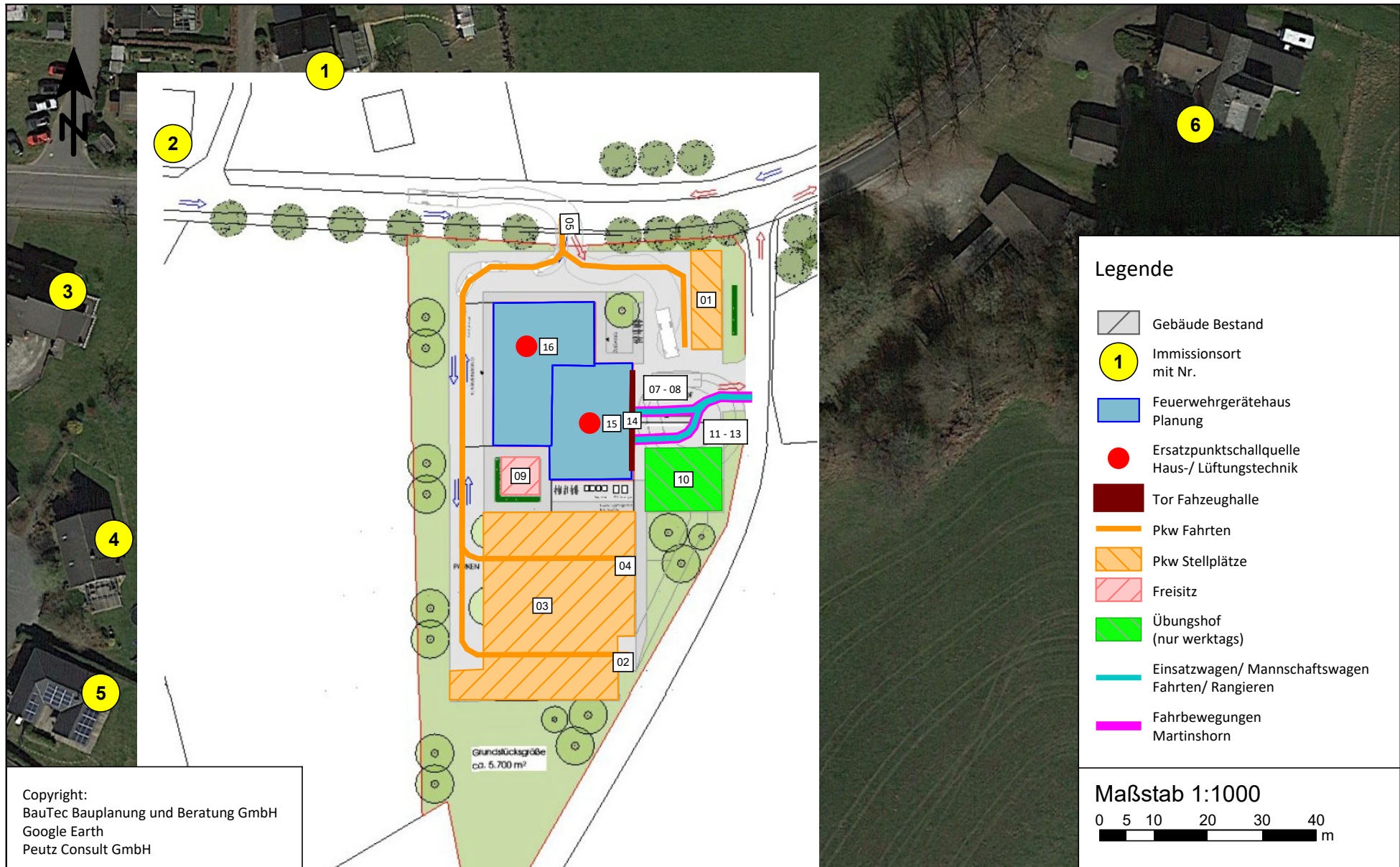
Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Schallquellen
 Nutzungsszenario 3: Einsatzfall tags und nachts ohne Martinshorn
 (werktags und sonn-/ feiertags)

PEUTZ



Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Schallquellen
 Nutzungsszenario 3: Einsatzfall tags und nachts mit Martinshorn
 (werktags und sonn-/ feiertags)

PEUTZ



Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen - Oktavschallleistungspegel
Nutzungsszenario 3: Einsatz tags und nachts mit Martinshorn (werktags)



Obj.- Nr.	Name	Gruppe	Kommentar	Quell- typ	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Länge / Fläche m,m²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Parkplatz	$67+10\log(7/46)= 58,8 \text{ dB(A)}$	Fläche			38,7	101,7	58,8	0,0	0,0	98,0	43,0	50,0	49,1	51,1	53,0	51,0	49,1	43,0
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Parkplatz	$48+10\log(21/46)= 44,6 \text{ dB(A)}$	Linie			44,6	123,9	65,5	0,0	0,0	93,0	50,4	54,4	56,4	58,4	60,4	58,4	53,4	45,4
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Parkplatz	$67+10\log(39/46)= 66,3 \text{ dB(A)}$	Fläche			36,4	973,9	66,3	0,0	0,0	98,0	50,5	57,5	56,6	58,6	60,5	58,5	56,6	50,5
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Parkplatz	$48+10\log(18/46)= 44,0 \text{ dB(A)}$	Linie			44,0	106,5	64,3	0,0	0,0	93,0	49,2	53,2	55,2	57,2	59,2	57,2	52,2	44,2
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Parkplatz	$48+10\log(7/46)= 39,8 \text{ dB(A)}$	Linie			39,8	42,8	56,1	0,0	0,0	93,0	41,0	45,0	47,0	49,0	51,0	49,0	44,0	36,0
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Einsatz		Linie			58,0	22,3	71,5	0,0	3,0	100,0	51,8	54,8	60,8	63,8	67,8	64,8	58,8	50,8
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Einsatz		Linie			95,0	22,3	108,5	0,0	3,0	135,0	88,8	91,8	97,8	100,8	104,8	101,8	95,8	87,8
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Einsatz		Linie			56,0	22,3	69,5	0,0	0,0	100,0	49,8	52,8	58,8	61,8	65,8	62,8	56,8	48,8
09	Freisitz	Einsatz	$70+10\log(5)= 77 \text{ dB(A)}$ // 5 immissionsrelevante Personen	Fläche			60,1	48,6	77,0	6,3	3,0	108,0		48,4	66,3	74,0	70,1	69,7	63,2	53,7
10	Übungshof	Einsatz		Fläche			76,9	166,8	99,1	0,0	3,0	108,0	66,1	76,1	83,2	89,2	92,1	93,1	93,2	91,1
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatz		Linie			63,0	25,4	77,1	0,0	0,0	108,0	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatz		Linie			68,0	25,4	82,1	0,0	3,0	108,0	62,4	65,4	71,4	74,4	78,4	75,4	69,4	61,4
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatz		Linie			95,0	25,4	109,1	0,0	3,0	135,0	89,4	92,4	98,4	101,4	105,4	102,4	96,4	88,4
14	Tor Fahrzeughalle	Einsatz		Fläche	75	15	55,0	64,8	73,1	0,0	0,0		61,4	62,0	63,8	66,9	68,9	63,4	55,5	45,5
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	Haustechnik		Punkt			75,0		75,0	0,0	0,0		42,4	60,1	69,1	68,5	66,7	67,9	65,2	61,6
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	Haustechnik		Punkt			70,0		70,0	0,0	0,0		37,4	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6

Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Name		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
Kommentar		
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß (eingebauter Zustand)
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m²
Länge / Fläche	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
LwMax	dB(A)	Maximalpegel
63Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen - Tagesgänge
Tageszeitraum: 06.00 - 22.00 Uhr, Nachtzeitraum: 22.00 - 06.00 Uhr
Nutzungsszenario 3: Einsatz tags und nachts mit Martinshorn (werktags)



Obj.- Nr.	Schallquelle	Tagesgang	Emissionsspektrum	06-07 Uhr dB(A)	07-08 Uhr dB(A)	08-09 Uhr dB(A)	09-10 Uhr dB(A)	10-11 Uhr dB(A)	11-12 Uhr dB(A)	12-13 Uhr dB(A)	13-14 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	22-23 Uhr dB(A)	23-24 Uhr dB(A)	00-01 Uhr dB(A)	01-02 Uhr dB(A)	02-03 Uhr dB(A)	03-04 Uhr dB(A)	04-05 Uhr dB(A)	05-06 Uhr dB(A)
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Pkw Einsatz	Pkw, Parkvorgang	73,6	73,6														73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Pkw Einsatz	Pkw, starke Beschleunigung 40-50 km/h	80,3	80,3														80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Pkw Einsatz	Pkw, Parkvorgang	81,1	81,1														81,1	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Pkw Einsatz	Pkw, starke Beschleunigung 40-50 km/h	79,0	79,0														79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Pkw Einsatz	Pkw, starke Beschleunigung 40-50 km/h	70,9	70,9														70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Mannschaftswagen Einsatz (1 Fz)	Lkw, stark beschleunigend	71,5	71,5														71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Mannschaftswagen Einsatz (1 Fz)	Lkw, stark beschleunigend	108,5	108,5														108,5	108,5	108,5	108,5	108,5	108,5	108,5	108,5	108,5
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Mannschaftswagen Einsatz (1 Fz)	Lkw, stark beschleunigend	69,5	69,5														69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5
09	Freisitz	Freisitz während Einsatz tags und nachts	Weibliche Sprache, Unterhaltung	77,0	77,0											74,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0	77,0
10	Übungshof	Übungsdienst 19:00-21:30 Uhr	Motorkettensäge Last ca. 6 kW														99,1	99,1	96,1								
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatzwagen Einsatz (3 Fz)	Lkw, stark beschleunigend	81,8	81,8														81,8	81,8	81,8	81,8	81,8	81,8	81,8	81,8	81,8
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatzwagen Einsatz (3 Fz)	Lkw, stark beschleunigend	86,8	86,8														86,8	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatzwagen Einsatz (3 Fz)	Lkw, stark beschleunigend	113,8	113,8														113,8	113,8	113,8	113,8	113,8	113,8	113,8	113,8	113,8
14	Tor Fahrzeughalle	Fahrzeughalle Einsatz	Lkw, stark beschleunigend	73,1	73,1														73,1	73,1	73,1	73,1	73,1	73,1	73,1	73,1	73,1
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	100%/24h	Axiallüfter	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	100%/24h	Axiallüfter	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0

Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Tagesgang		Name des Tagesganges
Emissionsspektrum		Name des Schalleistungs-Frequenzspektrums
06-07 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
07-08 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
08-09 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
09-10 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
10-11 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
11-12 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
12-13 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
13-14 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
14-15 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
15-16 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
16-17 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
17-18 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
18-19 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
19-20 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
20-21 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
21-22 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
22-23 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
23-24 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
00-01 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
01-02 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
02-03 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
03-04 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
04-05 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
05-06 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde

Ergebnisse der Immissionsberechnung

Nutzungsszenario 1: Übungsdienst ohne Einsatz (werktags)

- Übungsdienst 19:00 - 21:30 Uhr

- Fahrzeughalle Betrieb während Übungsdienst (Innenpegel $L_i = 75$ dB(A) mit Toren bis Ein-/ Ausfahrt geschlossen (Schalldämmung im eingebauten Zustand $R'_{w} = 15$ dB))

- Pkw-Bewegungen (30 Pkw-Bewegungen tags zw. 18 - 22 Uhr und 10 Pkw-Bewegungen nachts (lautste Nachtstunde))



IO Nr.	Immissionsort			Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Kotterhof 55	EG	WA	55	40	32,3	33,0	-	-	85	60	58,2	58,2	-	-
		1.OG		55	40	34,2	34,1	-	-	85	60	59,2	59,2	-	-
		2.OG		55	40	36,5	35,5	-	-	85	60	59,7	59,7	-	-
2	Kotterhof 51	EG	WA	55	40	32,4	33,8	-	-	85	60	55,8	55,8	-	-
		1.OG		55	40	34,6	36,2	-	-	85	60	58,3	58,3	-	-
3	Kotterhof 52	EG	WA	55	40	33,3	34,1	-	-	85	60	56,2	56,2	-	-
		1.OG		55	40	35,7	36,9	-	-	85	60	58,9	58,9	-	-
		2.OG		55	40	37,0	38,4	-	-	85	60	60,5	60,0	-	-
4	Hofwiese 17	EG	WA	55	40	38,9	34,1	-	-	85	60	55,8	55,8	-	-
		1.OG		55	40	40,5	35,7	-	-	85	60	57,7	57,7	-	-
		2.OG		55	40	45,1	38,5	-	-	85	60	60,5	60,0	-	-
5	Hofwiese 19	EG	WA	55	40	38,9	33,2	-	-	85	60	56,0	56,0	-	-
		1.OG		55	40	41,0	34,6	-	-	85	60	57,7	57,7	-	-
6	Löhbusch 6	EG	MI	60	45	21,7	14,6	-	-	90	65	37,9	32,4	-	-
		1.OG		60	45	25,4	17,8	-	-	90	65	41,8	35,0	-	-
		2.OG		60	45	30,9	21,3	-	-	90	65	50,4	40,1	-	-
7	Kotterhof 53	EG	WA	55	40	41,6	30,8	-	-	85	60	56,1	53,5	-	-
		1.OG		55	40	40,3	31,2	-	-	85	60	54,8	51,8	-	-
		2.OG		55	40	41,1	32,1	-	-	85	60	56,3	56,3	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnung

Nutzungsszenario 2: Einsatzfall tags und nachts ohne Martinshorn (werktags und sonn-/ feiertags)

- Übungsdienst 19:00 - 21:30 Uhr (nur werktags)

- Pkw-Bewegungen (30 Pkw-Bewegungen tags zw. 18 - 22 Uhr und 10 Pkw-Bewegungen nachts (lautste Nachtstunde))

- Nutzung Freisitz mit 10 Personen (5 Personen immissionsrelevant) zw. 6 - 8 Uhr und 18 - 23 Uhr vor bzw. nach Einsatz/ Übungsdienst

- 2 Einsätze mit 4 Fahrzeugen (3 Einsatzwagen und 1 Mannschaftswagen) tags in der Ruhezeit (6-7 und 20-21 Uhr)

- Fahrzeughalle Betrieb während Einsatz (Innenpegel Li= 75 dB(A) mit Toren bis Ein-/ Ausfahrt geschlossen



IO Nr.	Immissionsort			Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr			Überschreitung IRW			zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag		Nacht	Tag		Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
						werk- tags	sonn-/ feiertags		werk- tags	sonn-/ feiertags							
				dB(A)				dB(A)			dB		dB(A)		dB(A)		dB
- -																	
1	Kotterhof 55	EG	WA	55	40	35,3	35,8	36,3	-	-	-	85	60	58,2	58,2	-	-
		1.OG		55	40	37,4	37,7	38,2	-	-	-	85	60	59,2	59,2	-	-
		2.OG		55	40	39,9	40,0	40,0	-	-	-	85	60	59,7	59,7	-	-
2	Kotterhof 51	EG	WA	55	40	35,0	35,7	35,9	-	-	-	85	60	55,8	55,8	-	-
		1.OG		55	40	37,3	38,0	38,2	-	-	-	85	60	58,3	58,3	-	-
3	Kotterhof 52	EG	WA	55	40	35,2	35,5	35,5	-	-	-	85	60	56,2	56,2	-	-
		1.OG		55	40	37,7	38,1	38,0	-	-	-	85	60	58,9	58,9	-	-
		2.OG		55	40	39,2	39,7	39,7	-	-	-	85	60	60,5	60,0	-	-
4	Hofwiese 17	EG	WA	55	40	39,5	35,5	35,4	-	-	-	85	60	55,8	55,8	-	-
		1.OG		55	40	41,1	37,0	37,0	-	-	-	85	60	57,7	57,7	-	-
		2.OG		55	40	45,5	39,7	39,7	-	-	-	85	60	60,5	60,0	-	-
5	Hofwiese 19	EG	WA	55	40	39,4	34,5	34,5	-	-	-	85	60	56,0	56,0	-	-
		1.OG		55	40	41,5	35,9	35,8	-	-	-	85	60	57,7	57,7	-	-
6	Löhbusch 6	EG	MI	60	45	22,4	16,1	22,2	-	-	-	90	65	38,7	38,7	-	-
		1.OG		60	45	25,9	19,5	25,0	-	-	-	90	65	41,8	41,2	-	-
		2.OG		60	45	31,3	23,4	29,2	-	-	-	90	65	50,4	45,6	-	-
7	Kotterhof 53	EG	WA	55	40	42,8	38,7	39,6	-	-	-	85	60	57,1	57,1	-	-
		1.OG		55	40	41,7	38,0	38,9	-	-	-	85	60	56,0	56,0	-	-
		2.OG		55	40	42,3	38,6	39,5	-	-	-	85	60	56,4	56,4	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnung

Nutzungsszenario 2: Einsatzfall tags und nachts mit Martinshorn (werktags und sonn-/ feiertags)

- Übungsdienst 19:00 - 21:30 Uhr (nur werktags)

- Pkw-Bewegungen (30 Pkw-Bewegungen tags zw. 18 - 22 Uhr und 10 Pkw-Bewegungen nachts (lautste Nachtstunde))

- Nutzung Freisitz mit 10 Personen (5 Personen immissionsrelevant) zw. 6 - 8 Uhr und 18 - 23 Uhr vor bzw. nach Einsatz/ Übungsdienst

- 2 Einsätze mit 4 Fahrzeugen (3 Einsatzwagen und 1 Mannschaftswagen) tags in der Ruhezeit (6-7 und 20-21 Uhr)

- Fahrzeughalle Betrieb während Einsatz (Innenpegel Li= 75 dB(A) mit Toren bis Ein-/ Ausfahrt geschlossen



IO Nr.	Immissionsort			Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr			Überschreitung IRW			zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag		Nacht	Tag		Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
						werk- tags	sonn-/ feiertags		werk- tags	sonn-/ feiertags							
				dB(A)				dB(A)			dB		dB(A)		dB(A)		dB
- -																	
1	Kotterhof 55	EG	WA	55	40	54,5	55,7	57,0	-	0,7	17,0	85	60	77,3	77,3	-	17,3
		1.OG		55	40	59,3	60,5	61,8	4,3	5,5	21,8	85	60	81,2	81,2	-	21,2
		2.OG		55	40	63,3	64,5	65,8	8,3	9,5	25,8	85	60	86,0	86,0	1,0	26,0
2	Kotterhof 51	EG	WA	55	40	52,9	54,1	55,4	-	-	15,4	85	60	76,4	76,4	-	16,4
		1.OG		55	40	55,2	56,4	57,7	0,2	1,4	17,7	85	60	78,9	78,9	-	18,9
3	Kotterhof 52	EG	WA	55	40	47,5	48,7	49,9	-	-	9,9	85	60	67,6	67,6	-	7,6
		1.OG		55	40	48,9	50,1	51,3	-	-	11,3	85	60	68,9	68,9	-	8,9
		2.OG		55	40	49,3	50,5	51,6	-	-	11,6	85	60	69,2	69,2	-	9,2
4	Hofwiese 17	EG	WA	55	40	46,3	46,8	48,0	-	-	8,0	85	60	67,0	67,0	-	7,0
		1.OG		55	40	47,7	48,2	49,4	-	-	9,4	85	60	68,1	68,1	-	8,1
		2.OG		55	40	51,1	51,3	52,5	-	-	12,5	85	60	70,9	70,9	-	10,9
5	Hofwiese 19	EG	WA	55	40	46,6	47,2	48,4	-	-	8,4	85	60	68,3	68,3	-	8,3
		1.OG		55	40	48,8	49,4	50,6	-	-	10,6	85	60	71,4	71,4	-	11,4
6	Löhbusch 6	EG	MI	60	45	41,9	41,8	49,1	-	-	4,1	90	65	66,8	66,8	-	1,8
		1.OG		60	45	46,4	46,4	53,7	-	-	8,7	90	65	72,1	72,1	-	7,1
		2.OG		60	45	50,7	50,6	57,9	-	-	12,9	90	65	75,7	75,7	-	10,7
7	Kotterhof 53	EG	WA	55	40	64,1	65,3	66,6	9,1	10,3	26,6	85	60	85,3	85,3	0,3	25,3
		1.OG		55	40	63,0	64,3	65,5	8,0	9,3	25,5	85	60	84,3	84,3	-	24,3
		2.OG		55	40	63,4	64,6	65,9	8,4	9,6	25,9	85	60	84,6	84,6	-	24,6

Ergebnis der Immissionsberechnungen - Teilpegel
Nutzungsszenario 3: Einsatz tags und nachts mit
Martinshorn (werktags)



Gruppe	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)
IO Nr. 1 Kotterhof 55 EG LrT 54,5 dB(A) LrN 57,0 dB(A)				
Einsatz	54,4	56,9	77,3	77,3
Haustechnik	25,3	23,4		
Parkplatz	32,0	34,5	48,5	48,5
IO Nr. 2 Kotterhof 51 EG LrT 52,9 dB(A) LrN 55,4 dB(A)				
Einsatz	52,8	55,3	76,4	76,4
Haustechnik	24,5	22,6		
Parkplatz	30,2	32,7	45,2	45,2
IO Nr. 3 Kotterhof 52 EG LrT 47,5 dB(A) LrN 49,9 dB(A)				
Einsatz	47,5	49,9	67,6	67,6
Haustechnik	24,6	22,7		
Parkplatz	28,6	31,1	45,4	45,4
IO Nr. 4 Hofwiese 17 EG LrT 46,3 dB(A) LrN 48,0 dB(A)				
Einsatz	46,2	47,9	67,0	67,0
Haustechnik	23,7	21,7		
Parkplatz	28,5	31,0	46,7	46,7
IO Nr. 5 Hofwiese 19 EG LrT 46,6 dB(A) LrN 48,4 dB(A)				
Einsatz	46,6	48,4	68,3	68,3
Haustechnik	22,6	20,6		
Parkplatz	27,2	29,8	46,2	46,2
IO Nr. 6 Löhbusch 6 EG LrT 41,9 dB(A) LrN 49,1 dB(A)				
Einsatz	41,9	49,1	66,8	66,8
Haustechnik	10,1	10,1		
Parkplatz	7,6	14,8	32,4	32,4
IO Nr. 7 Kotterhof 53 EG LrT 64,1 dB(A) LrN 66,6 dB(A)				
Einsatz	64,1	66,6	85,3	85,3
Haustechnik	26,5	24,6		
Parkplatz	30,7	33,3	48,3	48,3

Legende

Gruppe		Gruppenname
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht

Ergebnis der Immissionsberechnungen

Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)

Nutzungsszenario 3: Einsatz tags und nachts mit Martinshorn (werktags)

ohne Lärmschutzmaßnahmen



Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quellentyp	Zeitber.	Li dB(A)	R'w dB	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
IO Nr. 1	Kotterhof 55 EG	LrT 54,5 dB(A)	LrN 57,0 dB(A)																			
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrT			38,7	101,7	58,8	0,0	0,0	81,9	-49,3	1,4	-9,4	-0,1	3,7	5,1	-1,2	7,5	4,8	16,1
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrN			38,7	101,7	58,8	0,0	0,0	81,9	-49,3	1,4	-9,4	-0,1	3,7	5,1	-1,2	14,8	0,0	18,6
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			44,6	123,9	65,5	0,0	0,0	69,3	-47,8	1,2	-2,5	-0,5	1,2	17,1	-1,0	7,5	4,8	28,3
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			44,6	123,9	65,5	0,0	0,0	69,3	-47,8	1,2	-2,5	-0,5	1,2	17,1	-1,0	14,8	0,0	30,9
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrT			36,4	973,9	66,3	0,0	0,0	106,4	-51,5	1,6	-2,0	-0,8	0,0	13,6	-1,1	7,5	4,8	24,8
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrN			36,4	973,9	66,3	0,0	0,0	106,4	-51,5	1,6	-2,0	-0,8	0,0	13,6	-1,1	14,8	0,0	27,3
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			44,0	106,5	64,3	0,0	0,0	65,4	-47,3	1,1	-3,0	-0,5	1,4	16,0	-1,0	7,5	4,8	27,3
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			44,0	106,5	64,3	0,0	0,0	65,4	-47,3	1,1	-3,0	-0,5	1,4	16,0	-1,0	14,8	0,0	29,8
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			39,8	42,8	56,1	0,0	0,0	65,5	-47,3	1,1	-11,5	-0,1	6,2	4,4	-1,1	7,5	4,8	15,5
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			39,8	42,8	56,1	0,0	0,0	65,5	-47,3	1,1	-11,5	-0,1	6,2	4,4	-1,1	14,8	0,0	18,0
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			58,0	22,3	71,5	0,0	3,0	91,5	-50,2	1,4	-15,4	-0,3	1,4	8,4	-1,2	-7,3	4,8	7,7
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			58,0	22,3	71,5	0,0	3,0	91,5	-50,2	1,4	-15,4	-0,3	1,4	8,4	-1,2	0,0	0,0	10,2
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrT			95,0	22,3	108,5	0,0	3,0	91,6	-50,2	1,7	-13,3	-0,3	2,2	48,6	-0,8	-7,3	4,8	48,2
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrN			95,0	22,3	108,5	0,0	3,0	91,6	-50,2	1,7	-13,3	-0,3	2,2	48,6	-0,8	0,0	0,0	50,7
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			56,0	22,3	69,5	0,0	0,0	91,5	-50,2	1,4	-15,4	-0,3	1,4	6,4	-1,2	-7,3	4,8	2,7
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			56,0	22,3	69,5	0,0	0,0	91,5	-50,2	1,4	-15,4	-0,3	1,4	6,4	-1,2	0,0	0,0	5,2
09	Freisitz	Einsatz	Fläche	LrT			60,1	48,6	77,0	6,3	3,0	82,9	-49,4	0,6	-7,3	-0,4	0,2	20,8	-1,0	-4,6	4,2	28,7
09	Freisitz	Einsatz	Fläche	LrN			60,1	48,6	77,0	6,3	3,0	82,9	-49,4	0,6	-7,3	-0,4	0,2	20,8	-1,0	0,0	0,0	29,1
10	Übungshof	Einsatz	Fläche	LrT			76,9	166,8	99,1	0,0	3,0	100,2	-51,0	1,9	-21,6	-1,1	1,4	28,7	-1,0	-8,1	4,5	27,1
10	Übungshof	Einsatz	Fläche	LrN			76,9	166,8	99,1	0,0	3,0	100,2	-51,0	1,9	-21,6	-1,1	1,4	28,7	-1,0			
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			63,0	25,4	77,1	0,0	0,0	93,6	-50,4	1,4	-15,6	-0,3	1,4	13,6	-1,2	-2,5	4,8	14,6
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			63,0	25,4	77,1	0,0	0,0	93,6	-50,4	1,4	-15,6	-0,3	1,4	13,6	-1,2	4,8	0,0	17,2
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			68,0	25,4	82,1	0,0	3,0	93,6	-50,4	1,4	-15,6	-0,3	1,4	18,6	-1,2	-2,5	4,8	22,6
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			68,0	25,4	82,1	0,0	3,0	93,6	-50,4	1,4	-15,6	-0,3	1,4	18,6	-1,2	4,8	0,0	25,2
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrT			95,0	25,4	109,1	0,0	3,0	93,6	-50,4	1,7	-13,3	-0,3	2,1	48,8	-0,8	-2,5	4,8	53,2
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrN			95,0	25,4	109,1	0,0	3,0	93,6	-50,4	1,7	-13,3	-0,3	2,1	48,8	-0,8	4,8	0,0	55,7
14	Tor Fahrzeughalle	Einsatz	Fläche	LrT	75	15	55,0	64,8	73,1	0,0	0,0	85,5	-49,6	1,4	-19,4	-0,1	0,5	8,8	-0,8	-7,3	4,8	5,5
14	Tor Fahrzeughalle	Einsatz	Fläche	LrN	75	15	55,0	64,8	73,1	0,0	0,0	85,5	-49,6	1,4	-19,4	-0,1	0,5	8,8	-0,8	0,0	0,0	8,0
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	Haustechnik	Punkt	LrT			75,0		75,0	0,0	0,0	81,5	-49,2	1,5	-8,6	-0,3	2,4	20,9	0,0	0,0	1,9	22,8
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	Haustechnik	Punkt	LrN			75,0		75,0	0,0	0,0	81,5	-49,2	1,5	-8,6	-0,3	2,4	20,9	0,0	0,0	0,0	20,9

Ergebnis der Immissionsberechnungen

Ausbreitungssparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)

Nutzungsszenario 3: Einsatz tags und nachts mit Martinshorn (werktags)

ohne Lärmschutzmaßnahmen



Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quellentyp	Zeitber.	Li dB(A)	R'w dB	Lw' dB(A)	I oder S m, m²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	Haustechnik	Punkt	LrT			70,0		70,0	0,0	0,0	63,0	-47,0	1,5	-6,2	-0,2	1,7	19,8	0,0	0,0	1,9	21,7
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	Haustechnik	Punkt	LrN			70,0		70,0	0,0	0,0	63,0	-47,0	1,5	-6,2	-0,2	1,7	19,8	0,0	0,0	0,0	19,8
IO Nr. 2 Kotterhof 51 EG LrT 52,9 dB(A) LrN 55,4 dB(A)																						
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrT			38,7	101,7	58,8	0,0	0,0	102,5	-51,2	1,6	-4,1	-1,0	0,5	4,6	-1,4	7,5	4,8	15,5
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrN			38,7	101,7	58,8	0,0	0,0	102,5	-51,2	1,6	-4,1	-1,0	0,5	4,6	-1,4	14,8	0,0	18,0
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			44,6	123,9	65,5	0,0	0,0	80,6	-49,1	1,1	-2,8	-0,7	1,0	15,0	-1,1	7,5	4,8	26,1
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			44,6	123,9	65,5	0,0	0,0	80,6	-49,1	1,1	-2,8	-0,7	1,0	15,0	-1,1	14,8	0,0	28,6
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrT			36,4	973,9	66,3	0,0	0,0	109,9	-51,8	1,6	-2,1	-1,2	0,0	12,8	-1,1	7,5	4,8	23,9
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrN			36,4	973,9	66,3	0,0	0,0	109,9	-51,8	1,6	-2,1	-1,2	0,0	12,8	-1,1	14,8	0,0	26,5
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			44,0	106,5	64,3	0,0	0,0	76,9	-48,7	1,1	-3,3	-0,7	1,1	13,8	-1,1	7,5	4,8	25,0
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			44,0	106,5	64,3	0,0	0,0	76,9	-48,7	1,1	-3,3	-0,7	1,1	13,8	-1,1	14,8	0,0	27,5
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			39,8	42,8	56,1	0,0	0,0	86,7	-49,8	1,2	-4,2	-0,6	1,6	4,4	-1,3	7,5	4,8	15,3
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			39,8	42,8	56,1	0,0	0,0	86,7	-49,8	1,2	-4,2	-0,6	1,6	4,4	-1,3	14,8	0,0	17,9
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			58,0	22,3	71,5	0,0	3,0	107,0	-51,6	1,6	-14,9	-0,3	0,0	6,3	-1,3	-7,3	4,8	5,5
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			58,0	22,3	71,5	0,0	3,0	107,0	-51,6	1,6	-14,9	-0,3	0,0	6,3	-1,3	0,0	0,0	8,0
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrT			95,0	22,3	108,5	0,0	3,0	107,1	-51,6	1,8	-11,1	-0,4	0,0	47,1	-1,0	-7,3	4,8	46,7
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrN			95,0	22,3	108,5	0,0	3,0	107,1	-51,6	1,8	-11,1	-0,4	0,0	47,1	-1,0	0,0	0,0	49,2
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			56,0	22,3	69,5	0,0	0,0	107,0	-51,6	1,6	-14,9	-0,3	0,0	4,3	-1,3	-7,3	4,8	0,5
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			56,0	22,3	69,5	0,0	0,0	107,0	-51,6	1,6	-14,9	-0,3	0,0	4,3	-1,3	0,0	0,0	3,0
09	Freisitz	Einsatz	Fläche	LrT			60,1	48,6	77,0	6,3	3,0	88,6	-49,9	0,7	-3,4	-0,6	0,1	23,8	-1,1	-4,6	4,2	31,5
09	Freisitz	Einsatz	Fläche	LrN			60,1	48,6	77,0	6,3	3,0	88,6	-49,9	0,7	-3,4	-0,6	0,1	23,8	-1,1	0,0	0,0	32,0
10	Übungshof	Einsatz	Fläche	LrT			76,9	166,8	99,1	0,0	3,0	112,6	-52,0	1,9	-21,2	-1,1	0,0	26,7	-1,1	-8,1	4,5	24,9
10	Übungshof	Einsatz	Fläche	LrN			76,9	166,8	99,1	0,0	3,0	112,6	-52,0	1,9	-21,2	-1,1	0,0	26,7	-1,1			
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			63,0	25,4	77,1	0,0	0,0	108,4	-51,7	1,6	-15,1	-0,3	0,0	11,5	-1,3	-2,5	4,8	12,5
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			63,0	25,4	77,1	0,0	0,0	108,4	-51,7	1,6	-15,1	-0,3	0,0	11,5	-1,3	4,8	0,0	15,0
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			68,0	25,4	82,1	0,0	3,0	108,4	-51,7	1,6	-15,1	-0,3	0,0	16,5	-1,3	-2,5	4,8	20,5
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			68,0	25,4	82,1	0,0	3,0	108,4	-51,7	1,6	-15,1	-0,3	0,0	16,5	-1,3	4,8	0,0	23,0
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrT			95,0	25,4	109,1	0,0	3,0	108,5	-51,7	1,8	-11,4	-0,4	0,0	47,3	-1,0	-2,5	4,8	51,6
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrN			95,0	25,4	109,1	0,0	3,0	108,5	-51,7	1,8	-11,4	-0,4	0,0	47,3	-1,0	4,8	0,0	54,1
14	Tor Fahrzeughalle	Einsatz	Fläche	LrT	75	15	55,0	64,8	73,1	0,0	0,0	98,9	-50,9	1,5	-18,0	-0,1	0,0	8,6	-1,0	-7,3	4,8	5,1
14	Tor Fahrzeughalle	Einsatz	Fläche	LrN	75	15	55,0	64,8	73,1	0,0	0,0	98,9	-50,9	1,5	-18,0	-0,1	0,0	8,6	-1,0	0,0	0,0	7,6

Ergebnis der Immissionsberechnungen

Ausbreitungssparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)

Nutzungsszenario 3: Einsatz tags und nachts mit Martinshorn (werktags)

ohne Lärmschutzmaßnahmen



Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li dB(A)	R'w dB	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	Haustechnik	Punkt	LrT			75,0		75,0	0,0	0,0	93,1	-50,4	1,6	-4,8	-0,8	0,0	20,6	0,0	0,0	1,9	22,5
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	Haustechnik	Punkt	LrN			75,0		75,0	0,0	0,0	93,1	-50,4	1,6	-4,8	-0,8	0,0	20,6	0,0	0,0	0,0	20,6
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	Haustechnik	Punkt	LrT			70,0		70,0	0,0	0,0	75,5	-48,6	1,6	-3,7	-1,1	0,0	18,2	0,0	0,0	1,9	20,1
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	Haustechnik	Punkt	LrN			70,0		70,0	0,0	0,0	75,5	-48,6	1,6	-3,7	-1,1	0,0	18,2	0,0	0,0	0,0	18,2
IO Nr. 3 Kottlerhof 52 EG LrT 47,5 dB(A) LrN 49,9 dB(A)																						
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrT			38,7	101,7	58,8	0,0	0,0	118,0	-52,4	1,7	-6,8	-0,8	0,1	0,5	-1,5	7,5	4,8	11,2
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrN			38,7	101,7	58,8	0,0	0,0	118,0	-52,4	1,7	-6,8	-0,8	0,1	0,5	-1,5	14,8	0,0	13,7
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			44,6	123,9	65,5	0,0	0,0	86,6	-49,7	1,1	-3,7	-0,7	1,0	13,5	-1,2	7,5	4,8	24,5
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			44,6	123,9	65,5	0,0	0,0	86,6	-49,7	1,1	-3,7	-0,7	1,0	13,5	-1,2	14,8	0,0	27,0
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrT			36,4	973,9	66,3	0,0	0,0	106,4	-51,5	1,5	-3,1	-1,1	0,1	12,2	-1,2	7,5	4,8	23,2
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrN			36,4	973,9	66,3	0,0	0,0	106,4	-51,5	1,5	-3,1	-1,1	0,1	12,2	-1,2	14,8	0,0	25,8
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			44,0	106,5	64,3	0,0	0,0	84,3	-49,5	1,1	-4,2	-0,6	1,1	12,1	-1,2	7,5	4,8	23,1
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			44,0	106,5	64,3	0,0	0,0	84,3	-49,5	1,1	-4,2	-0,6	1,1	12,1	-1,2	14,8	0,0	25,7
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			39,8	42,8	56,1	0,0	0,0	102,6	-51,2	1,4	-5,2	-0,6	0,0	0,5	-1,4	7,5	4,8	11,3
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			39,8	42,8	56,1	0,0	0,0	102,6	-51,2	1,4	-5,2	-0,6	0,0	0,5	-1,4	14,8	0,0	13,8
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			58,0	22,3	71,5	0,0	3,0	116,2	-52,3	1,6	-20,9	-0,4	1,0	0,6	-1,4	-7,3	4,8	-0,3
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			58,0	22,3	71,5	0,0	3,0	116,2	-52,3	1,6	-20,9	-0,4	1,0	0,6	-1,4	0,0	0,0	2,2
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrT			95,0	22,3	108,5	0,0	3,0	116,3	-52,3	1,8	-17,4	-0,3	0,9	41,2	-1,1	-7,3	4,8	40,6
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrN			95,0	22,3	108,5	0,0	3,0	116,3	-52,3	1,8	-17,4	-0,3	0,9	41,2	-1,1	0,0	0,0	43,1
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			56,0	22,3	69,5	0,0	0,0	116,2	-52,3	1,6	-20,9	-0,4	1,0	-1,4	-1,4	-7,3	4,8	-5,3
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			56,0	22,3	69,5	0,0	0,0	116,2	-52,3	1,6	-20,9	-0,4	1,0	-1,4	-1,4	0,0	0,0	-2,8
09	Freisitz	Einsatz	Fläche	LrT			60,1	48,6	77,0	6,3	3,0	90,6	-50,1	0,8	-3,7	-0,7	1,4	24,7	-1,1	-4,6	4,2	32,5
09	Freisitz	Einsatz	Fläche	LrN			60,1	48,6	77,0	6,3	3,0	90,6	-50,1	0,8	-3,7	-0,7	1,4	24,7	-1,1	0,0	0,0	32,9
10	Übungshof	Einsatz	Fläche	LrT			76,9	166,8	99,1	0,0	3,0	118,7	-52,5	1,9	-18,8	-1,1	0,1	28,8	-1,1	-8,1	4,5	27,0
10	Übungshof	Einsatz	Fläche	LrN			76,9	166,8	99,1	0,0	3,0	118,7	-52,5	1,9	-18,8	-1,1	0,1	28,8	-1,1			
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			63,0	25,4	77,1	0,0	0,0	117,9	-52,4	1,7	-20,4	-0,3	1,0	6,5	-1,4	-2,5	4,8	7,4
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			63,0	25,4	77,1	0,0	0,0	117,9	-52,4	1,7	-20,4	-0,3	1,0	6,5	-1,4	4,8	0,0	9,9
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			68,0	25,4	82,1	0,0	3,0	117,9	-52,4	1,7	-20,4	-0,3	1,0	11,5	-1,4	-2,5	4,8	15,4
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			68,0	25,4	82,1	0,0	3,0	117,9	-52,4	1,7	-20,4	-0,3	1,0	11,5	-1,4	4,8	0,0	17,9
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrT			95,0	25,4	109,1	0,0	3,0	118,1	-52,4	1,8	-17,0	-0,3	1,0	42,1	-1,1	-2,5	4,8	46,2
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrN			95,0	25,4	109,1	0,0	3,0	118,1	-52,4	1,8	-17,0	-0,3	1,0	42,1	-1,1	4,8	0,0	48,7

Ergebnis der Immissionsberechnungen

Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)

Nutzungsszenario 3: Einsatz tags und nachts mit Martinshorn (werktags)

ohne Lärmschutzmaßnahmen



Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li dB(A)	R'w dB	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
14	Tor Fahrzeughalle	Einsatz	Fläche	LrT	75	15	55,0	64,8	73,1	0,0	0,0	107,1	-51,6	1,5	-18,9	-0,1	0,3	7,3	-1,1	-7,3	4,8	3,7
14	Tor Fahrzeughalle	Einsatz	Fläche	LrN	75	15	55,0	64,8	73,1	0,0	0,0	107,1	-51,6	1,5	-18,9	-0,1	0,3	7,3	-1,1	0,0	0,0	6,2
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	Haustechnik	Punkt	LrT			75,0		75,0	0,0	0,0	100,1	-51,0	1,6	-4,7	-0,9	1,4	21,4	0,0	0,0	1,9	23,3
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	Haustechnik	Punkt	LrN			75,0		75,0	0,0	0,0	100,1	-51,0	1,6	-4,7	-0,9	1,4	21,4	0,0	0,0	0,0	21,4
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	Haustechnik	Punkt	LrT			70,0		70,0	0,0	0,0	85,8	-49,7	1,6	-3,6	-1,2	0,0	17,1	-0,2	0,0	1,9	18,8
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	Haustechnik	Punkt	LrN			70,0		70,0	0,0	0,0	85,8	-49,7	1,6	-3,6	-1,2	0,0	17,1	-0,2	0,0	0,0	16,9
IO Nr. 4 Hofwiese 17 EG LrT 46,3 dB(A) LrN 48,0 dB(A)																						
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrT			38,7	101,7	58,8	0,0	0,0	118,2	-52,4	1,9	-15,8	-0,2	1,8	-5,9	-1,7	7,5	4,8	4,6
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrN			38,7	101,7	58,8	0,0	0,0	118,2	-52,4	1,9	-15,8	-0,2	1,8	-5,9	-1,7	14,8	0,0	7,1
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			44,6	123,9	65,5	0,0	0,0	74,7	-48,5	1,2	-4,7	-0,5	0,3	13,5	-1,4	7,5	4,8	24,3
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			44,6	123,9	65,5	0,0	0,0	74,7	-48,5	1,2	-4,7	-0,5	0,3	13,5	-1,4	14,8	0,0	26,9
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrT			36,4	973,9	66,3	0,0	0,0	82,0	-49,3	1,4	-4,9	-0,6	0,0	12,8	-1,3	7,5	4,8	23,8
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrN			36,4	973,9	66,3	0,0	0,0	82,0	-49,3	1,4	-4,9	-0,6	0,0	12,8	-1,3	14,8	0,0	26,3
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			44,0	106,5	64,3	0,0	0,0	75,8	-48,6	1,2	-4,9	-0,4	0,4	12,0	-1,4	7,5	4,8	22,8
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			44,0	106,5	64,3	0,0	0,0	75,8	-48,6	1,2	-4,9	-0,4	0,4	12,0	-1,4	14,8	0,0	25,3
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			39,8	42,8	56,1	0,0	0,0	107,1	-51,6	1,6	-11,6	-0,4	1,3	-4,5	-1,7	7,5	4,8	6,1
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			39,8	42,8	56,1	0,0	0,0	107,1	-51,6	1,6	-11,6	-0,4	1,3	-4,5	-1,7	14,8	0,0	8,6
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			58,0	22,3	71,5	0,0	3,0	108,8	-51,7	1,7	-21,3	-0,4	1,0	0,8	-1,5	-7,3	4,8	-0,1
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			58,0	22,3	71,5	0,0	3,0	108,8	-51,7	1,7	-21,3	-0,4	1,0	0,8	-1,5	0,0	0,0	2,4
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrT			95,0	22,3	108,5	0,0	3,0	109,0	-51,7	1,6	-19,6	-0,3	0,9	39,4	-1,1	-7,3	4,8	38,7
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrN			95,0	22,3	108,5	0,0	3,0	109,0	-51,7	1,6	-19,6	-0,3	0,9	39,4	-1,1	0,0	0,0	41,3
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			56,0	22,3	69,5	0,0	0,0	108,8	-51,7	1,7	-21,3	-0,4	1,0	-1,2	-1,5	-7,3	4,8	-5,1
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			56,0	22,3	69,5	0,0	0,0	108,8	-51,7	1,7	-21,3	-0,4	1,0	-1,2	-1,5	0,0	0,0	-2,6
09	Freisitz	Einsatz	Fläche	LrT			60,1	48,6	77,0	6,3	3,0	76,3	-48,6	0,6	-4,6	-0,4	1,0	25,0	-1,2	-4,6	4,2	32,6
09	Freisitz	Einsatz	Fläche	LrN			60,1	48,6	77,0	6,3	3,0	76,3	-48,6	0,6	-4,6	-0,4	1,0	25,0	-1,2	0,0	0,0	33,0
10	Übungshof	Einsatz	Fläche	LrT			76,9	166,8	99,1	0,0	3,0	105,9	-51,5	1,9	-8,2	-1,7	0,2	39,8	-1,3	-8,1	4,5	37,9
10	Übungshof	Einsatz	Fläche	LrN			76,9	166,8	99,1	0,0	3,0	105,9	-51,5	1,9	-8,2	-1,7	0,2	39,8	-1,3			
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			63,0	25,4	77,1	0,0	0,0	109,5	-51,8	1,7	-21,0	-0,3	0,8	6,5	-1,5	-2,5	4,8	7,2
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			63,0	25,4	77,1	0,0	0,0	109,5	-51,8	1,7	-21,0	-0,3	0,8	6,5	-1,5	4,8	0,0	9,8
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			68,0	25,4	82,1	0,0	3,0	109,5	-51,8	1,7	-21,0	-0,3	0,8	11,5	-1,5	-2,5	4,8	15,2
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			68,0	25,4	82,1	0,0	3,0	109,5	-51,8	1,7	-21,0	-0,3	0,8	11,5	-1,5	4,8	0,0	17,8

Ergebnis der Immissionsberechnungen

Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)

Nutzungsszenario 3: Einsatz tags und nachts mit Martinshorn (werktags)

ohne Lärmschutzmaßnahmen



Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li dB(A)	R'w dB	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrT			95,0	25,4	109,1	0,0	3,0	109,7	-51,8	1,6	-19,4	-0,3	0,8	40,0	-1,1	-2,5	4,8	44,1
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrN			95,0	25,4	109,1	0,0	3,0	109,7	-51,8	1,6	-19,4	-0,3	0,8	40,0	-1,1	4,8	0,0	46,7
14	Tor Fahrzeughalle	Einsatz	Fläche	LrT	75	15	55,0	64,8	73,1	0,0	0,0	98,6	-50,9	1,4	-20,3	-0,1	0,0	6,2	-1,2	-7,3	4,8	2,5
14	Tor Fahrzeughalle	Einsatz	Fläche	LrN	75	15	55,0	64,8	73,1	0,0	0,0	98,6	-50,9	1,4	-20,3	-0,1	0,0	6,2	-1,2	0,0	0,0	5,0
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	Haustechnik	Punkt	LrT			75,0		75,0	0,0	0,0	91,6	-50,2	1,4	-5,0	-0,8	0,0	20,4	0,0	0,0	1,9	22,4
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	Haustechnik	Punkt	LrN			75,0		75,0	0,0	0,0	91,6	-50,2	1,4	-5,0	-0,8	0,0	20,4	0,0	0,0	0,0	20,4
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	Haustechnik	Punkt	LrT			70,0		70,0	0,0	0,0	84,9	-49,6	1,4	-4,8	-0,8	0,0	16,3	-0,4	0,0	1,9	17,8
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	Haustechnik	Punkt	LrN			70,0		70,0	0,0	0,0	84,9	-49,6	1,4	-4,8	-0,8	0,0	16,3	-0,4	0,0	0,0	15,9
IO Nr. 5 Hofwiese 19 EG LrT 46,6 dB(A) LrN 48,4 dB(A)																						
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrT			38,7	101,7	58,8	0,0	0,0	133,2	-53,5	2,0	-16,6	-0,2	0,1	-9,5	-1,8	7,5	4,8	1,0
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrN			38,7	101,7	58,8	0,0	0,0	133,2	-53,5	2,0	-16,6	-0,2	0,1	-9,5	-1,8	14,8	0,0	3,5
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			44,6	123,9	65,5	0,0	0,0	84,2	-49,5	1,3	-4,9	-0,5	0,3	12,2	-1,5	7,5	4,8	23,0
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			44,6	123,9	65,5	0,0	0,0	84,2	-49,5	1,3	-4,9	-0,5	0,3	12,2	-1,5	14,8	0,0	25,5
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrT			36,4	973,9	66,3	0,0	0,0	84,9	-49,6	1,4	-5,3	-0,6	0,0	12,3	-1,3	7,5	4,8	23,2
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrN			36,4	973,9	66,3	0,0	0,0	84,9	-49,6	1,4	-5,3	-0,6	0,0	12,3	-1,3	14,8	0,0	25,7
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			44,0	106,5	64,3	0,0	0,0	88,8	-50,0	1,3	-5,4	-0,5	0,5	10,2	-1,6	7,5	4,8	20,9
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			44,0	106,5	64,3	0,0	0,0	88,8	-50,0	1,3	-5,4	-0,5	0,5	10,2	-1,6	14,8	0,0	23,4
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			39,8	42,8	56,1	0,0	0,0	124,9	-52,9	1,7	-14,2	-0,3	0,5	-9,1	-1,8	7,5	4,8	1,3
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			39,8	42,8	56,1	0,0	0,0	124,9	-52,9	1,7	-14,2	-0,3	0,5	-9,1	-1,8	14,8	0,0	3,8
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			58,0	22,3	71,5	0,0	3,0	120,4	-52,6	1,8	-21,1	-0,4	2,5	1,6	-1,6	-7,3	4,8	0,5
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			58,0	22,3	71,5	0,0	3,0	120,4	-52,6	1,8	-21,1	-0,4	2,5	1,6	-1,6	0,0	0,0	3,0
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrT			95,0	22,3	108,5	0,0	3,0	120,6	-52,6	1,7	-19,5	-0,3	2,3	40,0	-1,3	-7,3	4,8	39,2
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrN			95,0	22,3	108,5	0,0	3,0	120,6	-52,6	1,7	-19,5	-0,3	2,3	40,0	-1,3	0,0	0,0	41,7
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			56,0	22,3	69,5	0,0	0,0	120,4	-52,6	1,8	-21,1	-0,4	2,5	-0,4	-1,6	-7,3	4,8	-4,5
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			56,0	22,3	69,5	0,0	0,0	120,4	-52,6	1,8	-21,1	-0,4	2,5	-0,4	-1,6	0,0	0,0	-2,0
09	Freisitz	Einsatz	Fläche	LrT			60,1	48,6	77,0	6,3	3,0	87,7	-49,9	0,6	-4,8	-0,5	1,8	24,3	-1,4	-4,6	4,2	31,7
09	Freisitz	Einsatz	Fläche	LrN			60,1	48,6	77,0	6,3	3,0	87,7	-49,9	0,6	-4,8	-0,5	1,8	24,3	-1,4	0,0	0,0	32,2
10	Übungshof	Einsatz	Fläche	LrT			76,9	166,8	99,1	0,0	3,0	114,5	-52,2	2,0	-8,0	-1,5	0,8	40,2	-1,5	-8,1	4,5	38,1
10	Übungshof	Einsatz	Fläche	LrN			76,9	166,8	99,1	0,0	3,0	114,5	-52,2	2,0	-8,0	-1,5	0,8	40,2	-1,5			
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			63,0	25,4	77,1	0,0	0,0	120,7	-52,6	1,8	-20,7	-0,4	2,1	7,2	-1,6	-2,5	4,8	7,8
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			63,0	25,4	77,1	0,0	0,0	120,7	-52,6	1,8	-20,7	-0,4	2,1	7,2	-1,6	4,8	0,0	10,3

Ergebnis der Immissionsberechnungen

Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)

Nutzungsszenario 3: Einsatz tags und nachts mit Martinshorn (werktags)

ohne Lärmschutzmaßnahmen



Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li dB(A)	R'w dB	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			68,0	25,4	82,1	0,0	3,0	120,7	-52,6	1,8	-20,7	-0,4	2,1	12,2	-1,6	-2,5	4,8	15,8
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			68,0	25,4	82,1	0,0	3,0	120,7	-52,6	1,8	-20,7	-0,4	2,1	12,2	-1,6	4,8	0,0	18,3
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrT			95,0	25,4	109,1	0,0	3,0	120,9	-52,6	1,7	-19,0	-0,3	1,9	40,7	-1,3	-2,5	4,8	44,6
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrN			95,0	25,4	109,1	0,0	3,0	120,9	-52,6	1,7	-19,0	-0,3	1,9	40,7	-1,3	4,8	0,0	47,1
14	Tor Fahrzeughalle	Einsatz	Fläche	LrT	75	15	55,0	64,8	73,1	0,0	0,0	110,6	-51,9	1,5	-20,3	-0,2	0,0	5,3	-1,4	-7,3	4,8	1,4
14	Tor Fahrzeughalle	Einsatz	Fläche	LrN	75	15	55,0	64,8	73,1	0,0	0,0	110,6	-51,9	1,5	-20,3	-0,2	0,0	5,3	-1,4	0,0	0,0	4,0
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	Haustechnik	Punkt	LrT			75,0		75,0	0,0	0,0	104,3	-51,4	1,5	-5,0	-0,8	0,0	19,3	-0,2	0,0	1,9	21,0
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	Haustechnik	Punkt	LrN			75,0		75,0	0,0	0,0	104,3	-51,4	1,5	-5,0	-0,8	0,0	19,3	-0,2	0,0	0,0	19,1
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	Haustechnik	Punkt	LrT			70,0		70,0	0,0	0,0	102,1	-51,2	1,4	-4,8	-0,9	1,6	16,1	-0,6	0,0	1,9	17,4
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	Haustechnik	Punkt	LrN			70,0		70,0	0,0	0,0	102,1	-51,2	1,4	-4,8	-0,9	1,6	16,1	-0,6	0,0	0,0	15,5
IO Nr. 6 Löhbusch 6 EG LrT 41,9 dB(A) LrN 49,1 dB(A)																						
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrT			38,7	101,7	58,8	0,0	0,0	95,8	-50,6	1,7	-17,0	-0,2	0,3	-6,9	-1,5	7,5	0,0	-0,9
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrN			38,7	101,7	58,8	0,0	0,0	95,8	-50,6	1,7	-17,0	-0,2	0,3	-6,9	-1,5	14,8	0,0	6,3
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			44,6	123,9	65,5	0,0	0,0	144,1	-54,2	1,9	-17,9	-0,2	0,4	-4,5	-1,8	7,5	0,0	1,2
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			44,6	123,9	65,5	0,0	0,0	144,1	-54,2	1,9	-17,9	-0,2	0,4	-4,5	-1,8	14,8	0,0	8,5
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrT			36,4	973,9	66,3	0,0	0,0	147,2	-54,3	2,1	-16,2	-0,2	0,0	-2,5	-1,6	7,5	0,0	3,5
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrN			36,4	973,9	66,3	0,0	0,0	147,2	-54,3	2,1	-16,2	-0,2	0,0	-2,5	-1,6	14,8	0,0	10,7
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			44,0	106,5	64,3	0,0	0,0	139,1	-53,9	1,8	-18,1	-0,2	0,5	-5,6	-1,8	7,5	0,0	0,1
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			44,0	106,5	64,3	0,0	0,0	139,1	-53,9	1,8	-18,1	-0,2	0,5	-5,6	-1,8	14,8	0,0	7,4
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			39,8	42,8	56,1	0,0	0,0	106,6	-51,5	1,6	-17,1	-0,2	0,4	-10,7	-1,7	7,5	0,0	-4,9
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			39,8	42,8	56,1	0,0	0,0	106,6	-51,5	1,6	-17,1	-0,2	0,4	-10,7	-1,7	14,8	0,0	2,4
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			58,0	22,3	71,5	0,0	3,0	106,6	-51,5	1,7	-19,9	-0,3	1,7	3,1	-1,4	-7,3	0,0	-2,6
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			58,0	22,3	71,5	0,0	3,0	106,6	-51,5	1,7	-19,9	-0,3	1,7	3,1	-1,4	0,0	0,0	4,7
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrT			95,0	22,3	108,5	0,0	3,0	106,7	-51,6	1,7	-18,9	-0,3	1,3	40,8	-1,1	-7,3	0,0	35,5
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrN			95,0	22,3	108,5	0,0	3,0	106,7	-51,6	1,7	-18,9	-0,3	1,3	40,8	-1,1	0,0	0,0	42,7
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			56,0	22,3	69,5	0,0	0,0	106,6	-51,5	1,7	-19,9	-0,3	1,7	1,1	-1,4	-7,3	0,0	-7,6
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			56,0	22,3	69,5	0,0	0,0	106,6	-51,5	1,7	-19,9	-0,3	1,7	1,1	-1,4	0,0	0,0	-0,3
09	Freisitz	Einsatz	Fläche	LrT			60,1	48,6	77,0	6,3	3,0	140,3	-53,9	1,2	-24,3	-0,7	2,0	1,3	-1,5	-4,6	0,0	4,4
09	Freisitz	Einsatz	Fläche	LrN			60,1	48,6	77,0	6,3	3,0	140,3	-53,9	1,2	-24,3	-0,7	2,0	1,3	-1,5	0,0	0,0	9,1
10	Übungshof	Einsatz	Fläche	LrT			76,9	166,8	99,1	0,0	3,0	114,9	-52,2	2,1	-21,8	-1,1	1,6	27,6	-1,3	-8,1	0,0	21,2
10	Übungshof	Einsatz	Fläche	LrN			76,9	166,8	99,1	0,0	3,0	114,9	-52,2	2,1	-21,8	-1,1	1,6	27,6	-1,3			

Ergebnis der Immissionsberechnungen

Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)

Nutzungsszenario 3: Einsatz tags und nachts mit Martinshorn (werktags)

ohne Lärmschutzmaßnahmen



Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li dB(A)	R'w dB	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			63,0	25,4	77,1	0,0	0,0	106,7	-51,6	1,7	-20,1	-0,3	1,6	8,3	-1,4	-2,5	0,0	4,4
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			63,0	25,4	77,1	0,0	0,0	106,7	-51,6	1,7	-20,1	-0,3	1,6	8,3	-1,4	4,8	0,0	11,7
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			68,0	25,4	82,1	0,0	3,0	106,7	-51,6	1,7	-20,1	-0,3	1,6	13,3	-1,4	-2,5	0,0	12,4
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			68,0	25,4	82,1	0,0	3,0	106,7	-51,6	1,7	-20,1	-0,3	1,6	13,3	-1,4	4,8	0,0	19,7
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrT			95,0	25,4	109,1	0,0	3,0	106,8	-51,6	1,7	-18,8	-0,3	1,2	41,2	-1,1	-2,5	0,0	40,7
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrN			95,0	25,4	109,1	0,0	3,0	106,8	-51,6	1,7	-18,8	-0,3	1,2	41,2	-1,1	4,8	0,0	47,9
14	Tor Fahrzeughalle	Einsatz	Fläche	LrT	75	15	55,0	64,8	73,1	0,0	0,0	117,4	-52,4	1,6	-15,3	-0,1	0,2	10,0	-1,3	-7,3	0,0	1,4
14	Tor Fahrzeughalle	Einsatz	Fläche	LrN	75	15	55,0	64,8	73,1	0,0	0,0	117,4	-52,4	1,6	-15,3	-0,1	0,2	10,0	-1,3	0,0	0,0	8,7
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	Haustechnik	Punkt	LrT			75,0		75,0	0,0	0,0	124,9	-52,9	1,4	-14,0	-0,4	1,1	10,1	-0,5	0,0	0,0	9,7
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	Haustechnik	Punkt	LrN			75,0		75,0	0,0	0,0	124,9	-52,9	1,4	-14,0	-0,4	1,1	10,1	-0,5	0,0	0,0	9,7
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	Haustechnik	Punkt	LrT			70,0		70,0	0,0	0,0	130,1	-53,3	1,3	-18,5	-0,4	2,0	1,2	-0,9	0,0	0,0	0,3
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	Haustechnik	Punkt	LrN			70,0		70,0	0,0	0,0	130,1	-53,3	1,3	-18,5	-0,4	2,0	1,2	-0,9	0,0	0,0	0,3
IO Nr. 7 Kottlerhof 53 EG LrT 64,1 dB(A) LrN 66,6 dB(A)																						
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrT			38,7	101,7	58,8	0,0	0,0	97,5	-50,8	1,1	-0,8	-1,0	1,4	8,7	-0,9	7,5	4,8	20,1
01	Pkw Parkplatz (n= 7 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrN			38,7	101,7	58,8	0,0	0,0	97,5	-50,8	1,1	-0,8	-1,0	1,4	8,7	-0,9	14,8	0,0	22,6
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			44,6	123,9	65,5	0,0	0,0	97,4	-50,8	1,1	-2,4	-0,5	2,5	15,4	-0,7	7,5	4,8	26,9
02	Pkw Fahrten (n= 21 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			44,6	123,9	65,5	0,0	0,0	97,4	-50,8	1,1	-2,4	-0,5	2,5	15,4	-0,7	14,8	0,0	29,4
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrT			36,4	973,9	66,3	0,0	0,0	133,8	-53,5	1,3	-6,1	-0,5	0,7	8,1	-1,0	7,5	4,8	19,4
03	Pkw Parkplatz (n= 39 Stellplätze)	Parkplatz	Fläche	LrN			36,4	973,9	66,3	0,0	0,0	133,8	-53,5	1,3	-6,1	-0,5	0,7	8,1	-1,0	14,8	0,0	21,9
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			44,0	106,5	64,3	0,0	0,0	92,4	-50,3	1,0	-2,5	-0,5	2,6	14,6	-0,7	7,5	4,8	26,1
04	Pkw Fahrten (n= 18 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			44,0	106,5	64,3	0,0	0,0	92,4	-50,3	1,0	-2,5	-0,5	2,6	14,6	-0,7	14,8	0,0	28,6
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Parkplatz	Linie	LrT			39,8	42,8	56,1	0,0	0,0	84,4	-49,5	1,0	-0,7	-0,6	2,2	8,4	-0,8	7,5	4,8	19,9
05	Pkw Fahrten (n= 7 STP)	Parkplatz	Linie	LrN			39,8	42,8	56,1	0,0	0,0	84,4	-49,5	1,0	-0,7	-0,6	2,2	8,4	-0,8	14,8	0,0	22,4
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			58,0	22,3	71,5	0,0	3,0	111,5	-51,9	1,3	-1,2	-0,7	1,7	20,6	-0,9	-7,3	4,8	20,1
06	Mannschaftswagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			58,0	22,3	71,5	0,0	3,0	111,5	-51,9	1,3	-1,2	-0,7	1,7	20,6	-0,9	0,0	0,0	22,7
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrT			95,0	22,3	108,5	0,0	3,0	111,5	-51,9	1,9	-1,1	-0,7	1,5	58,2	-0,6	-7,3	4,8	58,1
07	Mannschaftswagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrN			95,0	22,3	108,5	0,0	3,0	111,5	-51,9	1,9	-1,1	-0,7	1,5	58,2	-0,6	0,0	0,0	60,6
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			56,0	22,3	69,5	0,0	0,0	111,5	-51,9	1,3	-1,2	-0,7	1,7	18,6	-0,9	-7,3	4,8	15,1
08	Mannschaftswagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			56,0	22,3	69,5	0,0	0,0	111,5	-51,9	1,3	-1,2	-0,7	1,7	18,6	-0,9	0,0	0,0	17,7
09	Freisitz	Einsatz	Fläche	LrT			60,1	48,6	77,0	6,3	3,0	109,7	-51,8	0,9	-11,8	-0,4	1,1	15,0	-0,9	-4,6	4,2	23,0
09	Freisitz	Einsatz	Fläche	LrN			60,1	48,6	77,0	6,3	3,0	109,7	-51,8	0,9	-11,8	-0,4	1,1	15,0	-0,9	0,0	0,0	23,5

Ergebnis der Immissionsberechnungen

Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)

Nutzungsszenario 3: Einsatz tags und nachts mit Martinshorn (werktags)

ohne Lärmschutzmaßnahmen



Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li dB(A)	R'w dB	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
10	Übungshof	Einsatz	Fläche	LrT			76,9	166,8	99,1	0,0	3,0	122,0	-52,7	2,0	-5,3	-2,1	1,8	42,8	-0,9	-8,1	4,5	41,4
10	Übungshof	Einsatz	Fläche	LrN			76,9	166,8	99,1	0,0	3,0	122,0	-52,7	2,0	-5,3	-2,1	1,8	42,8	-0,9			
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			63,0	25,4	77,1	0,0	0,0	113,8	-52,1	1,3	-1,6	-0,7	1,7	25,5	-0,9	-2,5	4,8	26,9
11	Einsatzwagen Fahrbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			63,0	25,4	77,1	0,0	0,0	113,8	-52,1	1,3	-1,6	-0,7	1,7	25,5	-0,9	4,8	0,0	29,4
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrT			68,0	25,4	82,1	0,0	3,0	113,8	-52,1	1,3	-1,6	-0,7	1,7	30,5	-0,9	-2,5	4,8	34,9
12	Einsatzwagen Rangierbewegungen	Einsatz	Linie	LrN			68,0	25,4	82,1	0,0	3,0	113,8	-52,1	1,3	-1,6	-0,7	1,7	30,5	-0,9	4,8	0,0	37,4
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrT			95,0	25,4	109,1	0,0	3,0	113,9	-52,1	1,9	-1,6	-0,7	1,5	58,2	-0,7	-2,5	4,8	62,8
13	Einsatzwagen Martinshorn	Einsatz	Linie	LrN			95,0	25,4	109,1	0,0	3,0	113,9	-52,1	1,9	-1,6	-0,7	1,5	58,2	-0,7	4,8	0,0	65,3
14	Tor Fahrzeughalle	Einsatz	Fläche	LrT	75	15	55,0	64,8	73,1	0,0	0,0	107,8	-51,6	1,6	-13,5	-0,1	0,1	12,5	-0,7	-7,3	4,8	9,3
14	Tor Fahrzeughalle	Einsatz	Fläche	LrN	75	15	55,0	64,8	73,1	0,0	0,0	107,8	-51,6	1,6	-13,5	-0,1	0,1	12,5	-0,7	0,0	0,0	11,8
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	Haustechnik	Punkt	LrT			75,0		75,0	0,0	0,0	105,3	-51,4	1,9	-3,2	-1,4	1,3	22,1	0,0	0,0	1,9	24,0
15	Ersatzschallquelle Haustechnik 01	Haustechnik	Punkt	LrN			75,0		75,0	0,0	0,0	105,3	-51,4	1,9	-3,2	-1,4	1,3	22,1	0,0	0,0	0,0	22,1
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	Haustechnik	Punkt	LrT			70,0		70,0	0,0	0,0	87,6	-49,8	1,8	-1,3	-1,0	1,2	20,9	0,0	0,0	1,9	22,9
16	Ersatzschallquelle Haustechnik 02	Haustechnik	Punkt	LrN			70,0		70,0	0,0	0,0	87,6	-49,8	1,8	-1,3	-1,0	1,2	20,9	0,0	0,0	0,0	20,9

Ergebnis der Immissionsberechnungen

Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)

Nutzungsszenario 3: Einsatz tags und nachts mit Martinshorn (werktags)

ohne Lärmschutzmaßnahmen



Legende

Obj.-Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeitber.		Zeitbereich (LrT = Tageszeitraum, LrN = Nachtzeitraum)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß (eingebauter Zustand)
Lw'	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
I oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruckpegel am Immissionsort
Cmet		Meteorologische Korrektur
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag
Lr	dB(A)	Beurteilungspegel