

Bebauungsplan Nr. 78 „Eschelsberg“

der Stadt Hückeswagen



Schalltechnische Untersuchung

Stand

27.02.2020



Stadtplanung Architektur Immissionsschutz
Dipl.-Ing. Christian Deichmüller
Schubertstraße 11a
56179 Vallendar
tel. 0261 -6679335 fax: 0322 -21563911
eMail: christian.deichmueller@t-online.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Aufgabenstellung	3
2	Planungsgrundlagen	5
2.1	Gesetze, Richtlinien und Normen	5
2.2	Plangrundlagen	6
2.3	Lärmquellen / Eingangparameter	6
3	Emissionen und Bewertungsgrundlagen	11
3.1	Parkplatzlärm	11
3.2	Bewertungsgrundlage TA Lärm	13
4	Berechnungsmethodik	17
4.1	Allgemeine Programmbeschreibung zur Berechnung der Beurteilungspegel	17
5	Angaben zur Prognosesicherheit	17
6	Ergebnis der Berechnung und Bewertung	18

Anlagen

1	Lageplan mit Ergebnis
2.1	Beurteilungspegel Maximalszenario
2.2	Maximalpegel Sondersignale
3.1	Oktavspektren Emittenten
3.2	Stundenwerte Emittenten
3.3	Eingabedaten Parkplätze

1. Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 78 „Eschelsberg“ sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden, ein Feuerwehrhaus an der Straße Zum Sportzentrum zu realisieren. Im nachstehenden Ausschnitt des Planentwurfs ist die Situation (Stand Frühzeitige Beteiligung) dargestellt:



Lageplanausschnitt genordet, o.M.

Im Vorfeld zur Festlegung für diesen Standort wurden bereits weitere potentielle Standorte im Stadtgebiet untersucht, die Schutzziele (insbesondere Einhaltung von Hilfsfristen (Dispositionszeit, Ausrückzeit und Anfahrzeit)) konnten jedoch für das relevante Stadtgebiet an diesen Standorten nicht gewährleistet werden und schieden vor diesem Hintergrund aus. Der Stand der Objektplanung geht aus dem nachfolgenden Ausschnitt des Vorentwurfes vor:



Grundriss EG

Direkt nördlich angrenzend an den geplanten Standort verläuft die Bundesstraße B 237 – Ruhmeshalle auf einem gegenüber der Straße Zum Sportzentrum ca. 7 m höheren Geländeneiveau. Das Feuerwehrhaus soll in die hier vorhandene Böschung hineingebaut werden und das Obergeschoss mit den hier geplanten Nutzungen (Technikraum, Büros, Seminarraum und Sozialräume) auch über die Straße Ruhmeshalle erschlossen werden.

Nach dem dargestellten Entwurfsstand finden in der Fahrzeughalle 8 Fahrzeuge Platz, westlich an die Fahrzeughalle anschließend ist eine Waschhalle geplant. Auf dem Außengelände sind insgesamt 43 Stellplätze vorgesehen, 33 davon sind dem direkt östlich angegliederten Alarmparken zugeordnet und über die Straße Zum Sportzentrum erschlossen, 10 Stellplätze dienen dem Parken-Schulung und werden über die Straße Ruhmeshalle angefahren. Östlich angrenzend an das Alarmparken befindet sich der Übungshof mit Übungsturm.

Im direkten Umfeld des geplanten Standortes befinden sich Wohnnutzungen. Nördlich der Straße Ruhmeshalle sind hier im Rahmen des Bebauungsplanes Allgemeines Wohngebiet – WA und Mischgebiet – MI ausgewiesen, der Bereich Parkweg / Robert-Schumann-Straße südlich des Plangebietes ist unbeplanter Innenbereich und nach § 34 BauGB zu beurteilen. Analog zur nördlichen Wohnbebauung wird auch hier bzgl. der Schutzbedürftigkeit von einem Allgemeinen Wohngebiet –WA ausgegangen.

Im Rahmen städtebaulicher Planungen sind für eine Beurteilung der Geräuschsituation die Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 heranzuziehen, für eine Beurteilung einzelner Anlagen die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm, die jedoch mit Ausnahme der Regelungen zu Ruhezeiten identisch sind. Obwohl ein Feuerwehrhaus keine gewerbliche Nutzung darstellt, wird im Rahmen eines Genehmigungs- oder Planverfahrens die TA-Lärm für eine Beurteilung herangezogen, wobei für Einsatzfahrten – insbesondere bei erforderlichem Einsatz von Sondersignalen (Martinshorn) – gesonderte Maßstäbe gelten. Auf eine gesonderte Darstellung der Orientierungswerte / Ausführungen zur DIN 18005 wird daher an dieser Stelle verzichtet.

Nach der für das Feuerwehrhaus einer Beurteilung zugrunde zu legenden TA-Lärm ist grundsätzlich der Gesamtlärm aller im relevanten Bereich vorhandenen gewerblichen Nutzungen für die Beurteilung heranzuziehen. Im relevanten Umfeld sind keine zu berücksichtigenden Gewerbebetriebe vorhanden.

Über die Straße Zum Sportzentrum selbst werden bislang ausschließlich das Bürgerbad Hückeswagen sowie die Sporthalle Zum Sportzentrum sowie die zugehörigen Stellplatzanlagen

erschlossen. Veranstaltungen in der Sporthalle, die bei einer Beurteilung einer gewerblichen Nutzung zuzuordnen bzw. gleichzusetzen wären, finden hier nicht statt.

2. Planungsgrundlagen

Nachfolgend aufgeführt die der Untersuchung zugrunde gelegten Gesetze, Richtlinien und Normen, die verwendeten Plangrundlagen sowie die Grundlagen für die Emissionsansätze.

2.1 Gesetze, Richtlinien und Normen

Folgende Gesetze, Richtlinien und Normen liegen der Untersuchung zugrunde:

- [1] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 03. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
- [2] Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- [3] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 08. April 2019 (BGBl. I S. 432)
- [4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998
- [5] Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
- [6] VDI-Richtlinie 2720 – “Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Februar 1991
- [7] DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- [8] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausgabe November 1989, Stand April 1998
- [9] VDI-Richtlinie 2571 – “Schallabstrahlung von Industriebauten“, 1976 (Obwohl die VDI 2571 im Oktober 2006 zurückgezogen wurde, ist sie im Rahmen von Immissionsprognosen weiter anzuwenden, da die TA Lärm von 1998 im Abschnitt A.2.2 auf diese verweist)
- [10] RLS-90 „Richtlinie für Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 1990
- [11] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten – Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3 aus 2005, hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

2.2 Plangrundlagen

Der Untersuchung zugrunde gelegt wurde

- Entwurfsplanung, kplan
- Liegenschaftskataster, Stand 10/2019
- Digitales Geländemodell, Stand 10/2019
- sowie die Angaben zum Betrieb der Feuerwehrhaus durch den Auftraggeber

2.3 Lärmquellen / Eingangsparameter

Die Eingangsparameter stellen sich im Einzelnen wie folgt dar bzw. basieren auf folgenden Annahmen:

Allgemein

- das für eine Beurteilung heranzuziehende Regelwerk ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm

Einsatzszenario

- Die Freiwillige Feuerwehr besteht aus dem Löschzug Stadt, der Löschgruppe Herweg, der Löschgruppe Straßweg und der Löschgruppe Holte.
- Als Grundlage für den zu treffenden Emissionsansatz „Einsatz“ wurden die Einsätze der letzten 4 Jahre (2015 – 2018) zur Verfügung gestellt und ausgewertet. Insgesamt waren hier 437 Einsätze zu verzeichnen, wobei 330 Einsätze dem Löschzug der Stadt zuzuordnen waren. Von diesen 330 Einsätzen des Löschzuges Stadt fanden 48 Einsätze im Nachtzeitraum statt. Im Mittel sind das 71 Einsätze / anno im Tageszeitraum zwischen 06:00 und 22:00 Uhr und 12 Einsätze / anno im Nachtzeitraum zwischen 22:00 und 06:00 Uhr. Drei und mehr Einsätze an einem Tag kamen in den letzten 4 Jahren an insgesamt 5 Tagen vor, i.d.R. waren sie Unwettern geschuldet.
- Auf der Grundlage dieser 71 Einsätze pro Jahr ist rein rechnerisch im Durchschnitt alle 5,14 Tage ein Einsatz im Tageszeitraum zu erwarten, im Nachtzeitraum ein Einsatz im Monat.
- Als Worst-Case-Szenario wird ein Einsatz im Tageszeitraum in Ansatz gebracht, im Nachtzeitraum wird davon ausgegangen, dass ein Einsatz in der lautesten Nachtstunde erfolgt. Da davon auszugehen ist, dass die Einsätze (Aus- und Einrücken) den Zeitraum einer Stunde regelmäßig überschreiten, wird bei nächtlichen Einsätzen nur das Einrücken der lautesten Nachtstunde zugeordnet, welches ein Rangieren mit den Fahrzeugen und somit eine erhöhte Emission berücksichtigt.
- Der Löschzug umfasst folgende Fahrzeuge:

Kurzform	Bezeichnung	Gewicht	Fahrzeugart / Typ
KdoW	Kommandowagen	2,2 t	PKW
ELW1	Einsatzleitwagen	3,5 t	Transporter
MZF	Mehrzweckfahrzeug	3,5 t	Transporter
LF 20	Löschgruppenfahrzeug	15,5 t	LKW
DLK 23	Drehleiterfahrzeug	14 t	LKW
RW 2	Rüstwagen	15,5 t	LKW
HLF 20	Hilfeleistungslöschgruppenfahrzeug	15,5 t	LKW
RTB 1	Rettungsboot mit Außenborder auf Trailer	max. 750 kg	Anhänger

- Als Annahme für einen repräsentativen Einsatz wird davon ausgegangen, dass zwei Einsatzfahrzeuge mit einem zul. Gesamtgewicht von $\leq 7,5$ t sowie ein Einsatzfahrzeug mit einem zul. Gesamtgewicht von $\geq 7,5$ t zum Einsatz kommen. Übertragen auf den gesamten Tageszeitraum bedeutet dies 6 Bewegungen (3 Ausfahrten und 3 Einfahrten), im Nachtzeitraum (lauteste Nachtstunde) 3 Bewegungen. Als Worst-Case-Szenario wird für den Tageszeitraum angenommen, dass der Löschzug außerhalb der abendlichen Ruhezeit (vor 20:00 Uhr) ausrückt und innerhalb der Ruhezeit (zwischen 20:00 und 22:00 Uhr) die Rückkehr erfolgt.
- Neben den Bewegungen der Einsatzfahrzeuge selbst sind auf den Parkplätzen die Pkw-Bewegungen der Einsatzkräfte zu berücksichtigen. Bei 10 Einsatzkräften entspricht dies 20 Fahrzeugbewegungen auf dem Parkplatz je Einsatz im Tageszeitraum, im Nachtzeitraum (lauteste Nachtstunde) 10 Bewegungen für An- oder Abfahrt.

Übungsszenario

- Übungen (Übungsturm, Drehleiter) auf der Fläche östlich des Parkplatzes finden freitags / samstags über einen Zeitraum von ca. 2 Stunden tagsüber statt.
- Übungsdienst findet i.d.R. freitags zwischen 19:30 und 21:30 Uhr statt.
- Die Jugendfeuerwehr ist i.d.R. mittwochs zwischen 17:30 und 19:30 Uhr aktiv.
- Schulungen finden in den frühen Abendstunden über ca. 2 Stunden statt, der Nachtzeitraum wird nicht tangiert.

Schulungen

- Bei Schulungen und Übungen wird davon ausgegangen, dass je 20 An- und Abfahrten (40 Bewegungen) stattfinden, die sich auf beide Parkplätze verteilen.

Emissionsansätze

Allgemein

Zur Berücksichtigung des **Spitzenpegelkriteriums** werden bei LKW-Bewegungen kurzzeitige Entspannungsgeräusche des Druckluftbremssystems gemäß Parkplatzlärmstudie mit einem maximalen Schallleistungspegel von $L_{Wmax} = 105 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Es wird bei allen **Fahrflächen** (Einsatzhof / Parkplätze) davon ausgegangen, dass die Oberflächenbefestigung in Asphalt ausgeführt wird. Dies ist schalltechnisch günstiger als Betonsteinpflaster.

Der **Einsatz von Sondersignalen** (Martinshorn) bei Einsatzfahrten von Feuerwehr und Rettungsdienst ist an strenge gesetzliche Vorgaben gebunden. Gemäß § 38 Abs. 1 der Straßenverkehrsordnung darf Blaues Blinklicht zusammen mit dem Einsatzhorn verwendet werden, *„wenn höchste Eile geboten ist, um Menschenleben zu retten oder schwere gesundheitliche Schäden abzuwenden, eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung abzuwenden, flüchtige Personen zu verfolgen oder bedeutende Sachwerte zu erhalten“*.

Nach Maßgabe von Punkt Nr. 7.1 der TA-Lärm ist ausnahmsweise eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte in einer Notsituation zulässig, sofern die Überschreitung in der erforderlichen Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstandes begründet ist. Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung bestehen insbesondere, wenn das Leben oder die Gesundheit von Menschen, öffentliches oder privates Eigentum oder die Tier- und Pflanzenwelt konkret von Schäden bedroht ist. Dies gilt auch für bereits eingetretene Schäden, die unverzüglich behoben werden müssen.

Für eine Beurteilung der Immissionssituation für einen Einsatz bei Nutzung des Martinshorns wird eine separate Berechnung durchgeführt und hierbei ein maximaler Schallleistungspegel von 135 dB(A) in Ansatz gebracht.

Funktionstest von Fahrzeugen und Maschinen innerhalb der Hallen

Bei einer Schallabstrahlung durch den Gebäudekörper werden die geöffneten Ausfahrtstoren in Ansatz gebracht, die Außenbauteile sind in der Regel vernachlässigbar. Hierbei wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	L_{WA} dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Schalleistungspegel L_{WAT} dB(A)
Einsatzfahr- zeuge (Leerlauf)	2	10 min	97	-4,8	92,2
Betrieb Strom- aggregat	1	10 min	92	-7,8	84,2
Funktionstest Flex	1	1 min	105	-17,8	87,2
Funktionstest Motorsäge	1	1 min	110	-17,8	92,2
Gesamt-Schalleistungspegel $L_{WAT, 1h}$					96,1

Auf Grundlage der VDI 2571 ergibt sich mit dem Gesamt-Schalleistungspegel über die Beziehung

$$L_i = L_w + 6 - 10 \log A$$

mit

L_i = mittlerer Innenpegel

L_w = Gesamt-Schalleistungspegel

A = Äquivalente Absorptionsfläche ($\alpha \times S$)

mit

$$L_w = 96,1$$

α = Absorptionsvermögen einer Teilfläche 0,2

S = Innenoberfläche des Baukörpers = 1.500 m²

$$A = 300 \text{ m}^2$$

ein zur sicheren Seite hin angesetzter mittlerer **Halleninnenpegel** von **$L_i = 78 \text{ dB(A)}$** .

Übungshof

Die Geräuschemissionen auf dem Übungshof werden im Wesentlichen gekennzeichnet durch die Kommunikation der Feuerwehrleute sowie den Betrieb der für den Übungszweck erforderlichen Fahrzeuge und Geräte.

Die **Kommunikationsgeräusche** werden nach VDI 3770 bestimmt. Ausgehend von 20 Teilnehmern und einem gehobenen Sprechen von 20% der Anwesenden bei einem anzusetzenden Schalleistungspegel von 70 dB(A) / Person ergibt sich nach der Gleichung

$$L_{WA} = 70 \text{ dB} + 10 \log (n)$$

(mit n = Anzahl der sprechenden Personen) ein Schalleistungspegel von **$L_{WA} = 76 \text{ dB(A)}$** .

Neben der Kommunikation wird bei den Übungen von einem Rangiervorgang eines LKWs ausgegangen. Nach den in folgender Tabelle angeführten Einzelereignissen errechnet sich der Gesamtschalleistungspegel der Rangiervorgänge wie folgt:

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	L _{WA} dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Schalleistungspegel L _{WAT} dB(A)
Rangieren	1	1 min	99	-17,8	81,2
Betriebsbremse	2	5 sec ¹⁾	105	-25,6	79,4
Türenschiagen	2	5 sec ¹⁾	98	-25,6	72,4
Anlassen	1	5 sec ¹⁾	100	-28,6	71,4
Gesamtschalleistungspegel L_{WAT, 1h}					84,0

1) zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit („5-Sekunden-Takt“)

Auch sind die Geräuschemissionen von kurzzeitig eingesetzten Geräten zu berücksichtigen, die typischerweise im Rahmen des Übungs- und Ausbildungsbetriebes verwendet werden. Hier kommen z.B. Be- und Entlüftungsgeräte, Motorsägen, Tragkraftspritzen etc. zum Einsatz. Hierfür wird analog dem Gesamtschalleistungspegel des Punktes „Funktionstest von Fahrzeugen und Maschinen innerhalb von Hallen“ ein Schalleistungspegel von **L_{WA} = 97 dB(A)** in Ansatz gebracht.

In Summe der Kommunikationsgeräusche, der aus dem Rangiervorgang resultierenden Geräusche sowie der Geräusche kurzzeitiger Maschineneinsätze ergibt sich für den Übungshof ein **Gesamtschalleistungspegel L_{WAT, 1h} von 97,1 dB(A)**

Schalleistung Waschhalle

Bei der Waschhalle wird für den Betrieb eines Dampfstrahlers bei einem Schalleistungspegel von einem Innenpegel von **LI= 85 dB(A) ausgegangen**

Einsatzfall

Die Geräuschemissionen auf dem Alarmhof werden im Wesentlichen bestimmt durch das Ein- und Ausrücken der Fahrzeuge. Bei einer mittleren Streckenlänge von 25 m und einer Geschwindigkeit von 10 km/h ergibt sich auf Grundlage des Technischen Berichts zu LKW-Bewegungen [11] für

Fahrzeuge $\geq 7,5t$ ein $L_{wA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$

Fahrzeuge $\leq 7,5t$ ein $L_{wA,1h} = 62 \text{ dB(A)/m}$

wobei für Rangiervorgänge beim Einrücken der Fahrzeuge 3 dB(A) zu addieren sind.

Auf dieser Grundlage ergibt sich bezogen auf die Strecke von 25 m bei

3 Ausfahrten ein $L_{wA,1h} = 81,2 \text{ dB(A)}$

3 Einfahrten ein $L_{wA,1h} = 84,2 \text{ dB(A)}$

Zur Berücksichtigung von auftretenden Maximalpegel werden für Entspannungsgeräusche von Bremsluftsystemen 105 dB(A) in die Untersuchung eingestellt.

Parkplätze

Die Geräuschemissionen ausgehend von den Parkplätzen werden auf Grundlage der Ausführungen der nachfolgend in Auszügen dargestellten Parkplatzlärmstudie in Ansatz gebracht. Als Nutzungsszenario wurde von einem Parkplatz für Besucher und Mitarbeiter ausgegangen, für die Fahrgassen wurde ein Asphaltbelag angesetzt.

3. Emissionen und Bewertungsgrundlagen

3.1 Parkplatzlärm

In der vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz veröffentlichten Parkplatzlärmstudie [7] werden die Ergebnisse von messtechnischen Untersuchungen, verbunden mit zusätzlichen Zählungen der Anzahl der Fahrzeugbewegungen, an verschiedenen Parkplätzen vorgestellt und als Grundlage für Planungsempfehlungen bei Parkplätzen aus schallschutztechnischer Sicht benutzt. In dieser Untersuchung ist für den Normalfall für die Berechnung der Schall-emission eines Parkplatzes, sofern sich für die einzelnen Fahrgassen das Verkehrsaufkommen nicht genügend zuverlässig prognostizieren lässt, folgende Formel (Formel 11a) angeführt:

$$L_{w''} = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \lg (B \cdot N) - 10 \lg (S/1m^2)) \text{ dB(A)}$$

mit

- $L_{w''}$ = flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
- L_{w0} = 63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung /h auf einem P+R Parkplatz
- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart
- K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit

K_D	=	$2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$ dB(A) > 10 Stellplätze, $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$	(Formel 3)
K_{StrO}	=	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs in dB(A)	
f	=	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße	
B	=	0,5 Stellplätze/m ² Netto-Gastraumfläche bei Diskotheken	
	=	0,25 Stellplätze/m ² Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten	
	=	0,07 Stellplätze/m ² Netto-Verkaufsfläche bei Verbrauchermärkten und Warenhäusern	
	=	0,10 Stellplätze/m ² Netto-Verkaufsfläche bei kleinen Verbrauchermärkten (bis 5000 m ²)	
	=	0,11 Stellplätze/m ² Netto-Verkaufsfläche bei Discountmärkten	
	=	0,04 Stellplätze/m ² Netto-Verkaufsfläche bei Elektrofachmärkten	
	=	0,03 Stellplätze/m ² Netto-Verkaufsfläche bei Bau- und Möbelfachmärkten	
	=	0,5 Stellplätze/Bett bei Hotels	
	=	1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplätze u.ä.)	

Bei Omnibushaltestellen und Parkplätzen mit weniger als 10 Stellplätzen entfällt K_D . Der Wert K_D liegt auch bei Parkplätzen mit mehr als 150 Stellplätzen nicht zu sehr auf der sicheren Seite, so dass bei großen Parkplätzen eine Aufteilung auf kleinere Teilflächen nur erforderlich ist, wenn sich auf diesen die Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde unterscheiden. Eine Aufteilung in Teilflächen unter Berücksichtigung des Punktschallquellenkriteriums führt das schalltechnische Berechnungsprogramm automatisch durch.

K_{StrO}	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
	▪	0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen;
	▪	0,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm
	▪	1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3mm
	▪	2,5 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)
	▪	1,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Der Zuschlag K_{StrO} entfällt bei Parkplätzen an Einkaufsmärkten mit asphaltierter oder mit Betonsteinen gepflasterter Oberfläche, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend ist und im Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart bereits berücksichtigt ist.

B	=	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m ² , Netto-Gastraumfläche in m ² oder Anzahl der Betten)
---	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bei mehreren räumlich getrennten Parkplätzen, die zu einer bestimmten Bezugsgröße, z.B. Netto-Verkaufsfläche eines Verbrauchermarktes gehören, ist für die Berechnung des Schalleistungspegels die Bezugsgröße proportional zu den einzelnen Parkplatzflächen aufzuteilen.

- N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde).
Falls für N keine exakten Zählungen vorliegen, sind sinnvolle Annahmen zu treffen. Beispiele von Anhaltswerten sind oben angeführt.
- B · N = Alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
- S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Die erhöhte Lästigkeit der einzelnen Parkplatztypen nimmt in Form von Lästigkeitszuschlägen in der Berechnung Einfluss. Diese Zuschläge sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K _{PA}	K _I
Pkw-Parkplätze		
P+R Parkplätze		
Parkplätze an Wohnanlagen	0	4
Besucher- und Mitarbeiterparkplätze		
Parkplätze am Rand der Innenstadt		
Parkplätze an Einkaufszentren		
Standart-Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Standart-Einkaufswagen auf Pflaster	5	4
Parkplätze an Einkaufszentren		
Lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster	3	4
Parkplätze an Diskotheken	4	4
(Mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)		
Gaststätten	3	4
Schnellgaststätten	4	4
Zentrale Omnibushaltestellen		
Omnibusse mit Dieselmotor		
Omnibusse mit Erdgasantrieb	10	4
	7	3
Abstellplätze bzw. Autohöfe für LKW	14	3
Motorradparkplätze	3	4

3.2 Bewertungsgrundlage TA-Lärm

Für die Beurteilung von Geräuschimmissionen aus nicht öffentlichen Parkplätzen ist die TA-Lärm 1998 heranzuziehen. Nach der TA-Lärm [6] müssen Anlagen so errichtet und betrieben werden, dass „schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind und dass nach dem Stand der

Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden“ (Nr. 4.1 der TA-Lärm [6]).

Die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden entsprechend 6.1 der TA-Lärm sind nachfolgend aufgeführt:

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

a) in Industriegebieten		70 dB(A)
b) in Gewerbegebieten	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
c) in Kern-, Dorf- und Mischgebieten	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
d) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
e) in reinen Wohngebieten	tags	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
f) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tags	45 dB(A)
	nachts	35 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse

Bei seltenen Ereignissen nach Nummer 7.2 der TA-Lärm betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben b bis f der TA-Lärm

tags 70 dB(A)

nachts 55 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe b am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),
- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe c bis f am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A)

überschreiten.

Beurteilungszeiten

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- | | |
|-----------|-------------------|
| 1. tags | 06.00 – 22.00 Uhr |
| 2. nachts | 22.00 – 06.00 Uhr |

Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen. Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Explizit hierzu führt die TA Lärm [6] folgendes aus:

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist (vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2 bis 5 der TA-Lärm) sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.

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 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach den Buchstaben d bis f bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| 1. an Werktagen | 06.00 – 07.00 Uhr |
| | 20.00 – 22.00 Uhr |
| 2. an Sonn und Feiertagen | 06.00 – 09.00 Uhr |
| | 13.00 – 15.00 Uhr |
| | 20.00 – 22.00 Uhr |

Der Zuschlag beträgt 6 dB.

Von der Berücksichtigung des Zuschlages kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen nach TA Lärm [6]

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen. Sonstige Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sind bei der Ermittlung der Vorbelastung zu erfassen und zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer c bis f sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermieden werden, soweit

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

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990 – RLS-90 [5].

Die zuvor angeführten drei angeführten Bedingungen müssen kumulativ erfüllt sein.

Bestimmungen für seltene Ereignisse

Ist wegen voraussehbarer Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage zu erwarten, dass in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, die Immissionsrichtwerte auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können, kann eine Überschreitung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für genehmigungsbedürftige Anlagen zugelassen werden. Bei bestehenden genehmigungsbedürftigen oder nicht genehmigungsbedürftigen kann unter den genannten Voraussetzungen von einer Anordnung abgesehen werden.

Dabei ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der Dauer und der Zeiten der Überschreitungen, der Häufigkeit der Überschreitungen durch verschiedene Betreiber insgesamt sowie von Minderungsmöglichkeiten durch organisatorische und betriebliche Maßnahmen zu prüfen, ob und in welchem Umfang der Nachbarschaft eine höhere als die genannte zulässige Belastung (Immissionsrichtwerte der TA-Lärm [6]) zugemutet werden kann.

4. Berechnungsmethodik

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt mit einem Personal – Computer (PC) mit dem Rechenprogramm „SoundPLAN“, Version 8.1 (Ingenieurbüro Braunstein und Bernd).

4.1 Allgemeine Programmbeschreibung zur Berechnung der Beurteilungspegel

Vor einer Berechnung werden alle für die Schallausbreitung relevanten baulichen und topographischen Gegebenheiten als Koordinatendateien (x,y,z) angelegt. Diese sind Dateien für Immissionsorte, Flächenschallquellen, Straßenachsen/Fahrstreifen, Beugungskanten, Gebäude/Reflexionsflächen, Höhen-/Geländelinien. Aus diesen Dateien entsteht ein digitales Modell der zu betrachtenden Situation.

Das Programm beruht auf einem Sektorverfahren, wobei das erstellte digitale Modell von einem Suchstrahl, vom Immissionsort ausgehend, abgetastet wird. Jeder Suchvorgang stellt einen Schritt dar, anhand dessen sich die Ausbreitungsgeometrie bestimmen lässt. Die für jeden dieser Suchstrahlen errechneten Teilpegel werden zu einem Gesamtpegel energetisch zusammengefasst.

Die Ausgabe der Berechnungsergebnisse erfolgt hier als Tabelle oder als Pegeldiagramm (Druckerausgabe). Im Pegeldiagramm wird der jeweilige Schalleintrag der einzelnen Suchstrahlen dargestellt.

Das Pegeldiagramm veranschaulicht damit, aus welcher Richtung sowie mit welcher Stärke der Schall am Immissionsort einfällt und gibt den Anteil des reflektierenden Schalls an.

Die Lage der ausgewählten Immissionsorte ist in dem als Anlage beigefügten Lageplan dargestellt.

5. Angaben zur Prognosesicherheit

In der vorliegenden Schallimmissionsprognose kann davon ausgegangen werden, dass durch präzise Messung und Berechnung sowie konservative Ansätze, die ermittelten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der möglichen Bandbreite liegen.

Dies ist bedingt durch:

- Temporär einwirkende Geräuschvorgänge wie z.B. das Freiflächengeschehen, werden unter konservativen Rahmenbedingungen einbezogen.
- Statistische Fehler sind aufgrund mehrerer Einzelschallquellen reduziert.
- Sicherheitszuschläge bei den Emissionsansätzen.
- Die Schallemissionspegel und die Rauminnenpegel wurden bezogen auf einen maximalen Betriebszustand angesetzt.
- Es wird die detaillierte Prognose gemäß TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 durchgeführt.
- Eine umgebungsgetreue akustische Simulation mittels numerischer Berechnungen und physikalischer Modelltechnik.
- In der Parkplatzlärmstudie wird im Kapitel 9.2 ein Vergleich von gemessenen mit berechneten Beurteilungspegeln vorgenommen. Dieser kommt zu dem Ergebnis, dass die nach dem in der Parkplatzlärmstudie vorgeschlagenen Berechnungsverfahren mit KI berechneten Beurteilungspegel über vergleichenden Messergebnissen liegen.

Insgesamt liegen die ermittelten Geräuschimmissionen somit auf der sicheren Seite.

6. Ergebnis der Berechnung und Bewertung

Für den geplanten Standort des Feuerwehrhauses an der Straße Zum Sportzentrum wurde auf Grundlage der konkreten Objektplanung untersucht, mit welchen schalltechnischen Auswirkungen im Umfeld der Anlage zu rechnen ist. An dieser Stelle ist nochmals darauf hinzuweisen, dass Feuer- und Rettungswachen der Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung dienen und im Einsatzfall keiner immissionsschutzrechtlichen Reglementierung unterliegen. Lediglich der Normalbetrieb (Übung / Ausbildung / Wartung) unterliegt einer immissionsschutzrechtlichen Beurteilung nach TA-Lärm. Unabhängig davon wurde der Notfall-einsatz dennoch untersucht, um die Belastungen für die Nachbarschaft beurteilen zu können.

Als Emissionsansatz diente eine Auswertung der Einsätze der letzten 4 Jahre. Durchschnittlich waren in diesem Zeitraum dem Löschzug der Stadt 71 Einsätze pro Jahr (rechnerisch alle 5,14 Tage) im Tageszeitraum zuzurechnen, im Nachtzeitraum ein Einsatz im Monat.

Betrachtet wurde ein Maximalszenario, bei dem sowohl ein Einsatz im Tages- als auch Nachtzeitraum stattfindet. Darüber hinaus wurde ein Übungsszenario auf dem Übungshof, eine

Schulung sowie Wartungsarbeiten / Funktionsprüfungen in der Halle bei offenen Toren in Ansatz gebracht.

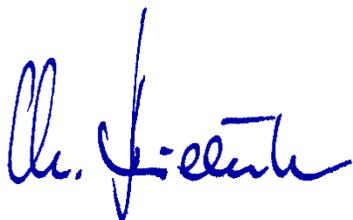
Im Ergebnis wurde festgestellt, dass im Tageszeitraum die Immissionsrichtwerte im gesamten Umfeld deutlich eingehalten werden.

Im Nachtzeitraum werden im Einsatzfall an der südlich gelegenen Wohnbebauung Parkweg an 3 Gebäuden (Immissionsort Nr. 1,2 und 4) die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm für Allgemeine Wohngebiete (40 dB(A)) um bis zu 2,8 dB(A) überschritten, auch werden bei Einsätzen die zulässigen Maximalpegel nachts im Bereich Parkweg und Robert-Schumann-Straße um bis zu 5,3 dB(A) überschritten.

Da die Systematik der TA-Lärm eine Richtwertüberschreitung um – gerundet – 1 dB(A) zulässt und der nächst höhere Immissionsrichtwert für Mischgebiete im Nachtzeitraum 45 dB(A) deutlich unterschritten bleibt, scheint diese Überschreitung des Nachtwertes hinnehmbar, zumal bei einer Einhaltung von Mischgebietswerten regelmäßig von gesunden Wohnverhältnissen auszugehen ist. In diesem Zusammenhang sei auch darauf hingewiesen, dass mit den zu erwartenden Richtwertüberschreitungen unter Zugrundelegung der Einsatzzahlen der letzten Jahre durchschnittlich nur einmal im Monat bei einem Einsatz im Nachtzeitraum zu rechnen ist.

Bei einer geforderten Nutzung von Sondersignalen (Martinshorn) wird der Immissionsrichtwert sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum deutlich überschritten (s. Anlage 2.2). Diese Überschreitung in Notsituationen ist zulässig, sofern die Überschreitung in der erforderlichen Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstandes begründet ist. Mit anzuführen ist in diesem Kontext, dass eine Nutzung von Sondersignalen (Martinshorn) nicht bei jedem Einsatz erforderlich ist.

Vallendar, den 27.02.2020



Dipl.-Ing. Christian Deichmüller

32383400



**Projekt: SU Freiwillige Feuerwehr Hückeswagen
Anlage 1 - Lageplan**

Auftraggeber:

Stadt Hückeswagen



Bearbeiter: SAI - Deichmüller
Erstellt am: 08.01.2020
Bearbeitet mit SoundPLAN 8.1, Update 08.01.2020

Zeichenerklärung

-  Parkplatz
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Berechnungspunkt
-  Flächenquelle
-  Fahrzeughalle



Maßstab 1:1000



Stadtplanung Architektur Immissionsschutz
Dipl.-Ing. Christian Deichmüller
Schubertstraße 11a 56179 Vallendar
tel. 0261-6679335 fax: 0322-21563911
eMail: christian.deichmueller@t-online.de



32383400

5667400

5667400

SU Freiwillige Feuerwehr Hückeswagen

Beurteilungspegel

Berechnung Maximalszenario

Anlage 2.1

INr	Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T	RW,N	RW,T,max	RW,N,max	LrT	LrN	LT,max	LN,max	LrT,diff	LrN,diff	LT,max,diff	LN,max,diff
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB
1	Parkweg 1	WA	EG	NW	55	40	85	60	44,1	41,1	63,0	63,0	---	1,1	---	3,0
			1.OG		55	40	85	60	44,8	42,0	64,0	64,0	---	2,0	---	4,0
			2.OG		55	40	85	60	45,3	42,5	64,3	64,3	---	2,5	---	4,3
2	Parkweg 3	WA	EG	NW	55	40	85	60	44,9	41,8	65,3	65,3	---	1,8	---	5,3
			1.OG		55	40	85	60	45,6	42,5	65,3	65,3	---	2,5	---	5,3
			2.OG		55	40	85	60	46,0	42,8	65,3	65,3	---	2,8	---	5,3
3	Parkweg 3a	WA	EG	NO	55	40	85	60	42,9	32,3	59,5	54,6	---	---	---	---
			1.OG		55	40	85	60	43,8	32,4	60,5	55,4	---	---	---	---
			2.OG		55	40	85	60	44,4	33,0	61,1	55,7	---	---	---	---
4	Parkweg 3a	WA	EG	NW	55	40	85	60	45,2	40,7	64,4	64,4	---	0,7	---	4,4
			1.OG		55	40	85	60	46,0	41,3	64,6	64,6	---	1,3	---	4,6
			2.OG		55	40	85	60	46,4	41,7	64,6	64,6	---	1,7	---	4,6
5	Parkweg 5	WA	EG	NW	55	40	85	60	45,5	38,3	61,6	61,6	---	---	---	1,6
			1.OG		55	40	85	60	46,3	39,1	63,9	63,9	---	---	---	3,9
			2.OG		55	40	85	60	46,6	39,8	64,5	64,5	---	---	---	4,5
6	Parkweg 7	WA	EG	NW	55	40	85	60	46,1	36,2	62,2	59,2	---	---	---	---
			1.OG		55	40	85	60	46,7	36,9	62,9	60,1	---	---	---	0,1
			2.OG		55	40	85	60	46,7	37,4	62,8	60,7	---	---	---	0,7
7	Parkweg 8	WA	EG	NW	55	40	85	60	39,0	28,8	55,5	54,3	---	---	---	---
			1.OG		55	40	85	60	40,1	29,7	56,5	55,0	---	---	---	---
			2.OG		55	40	85	60	40,9	30,9	57,1	55,4	---	---	---	---
8	Robert-Schumann-Straße 12	WA	EG	NO	55	40	85	60	40,1	37,7	59,1	59,1	---	---	---	---
			1.OG		55	40	85	60	40,8	38,5	59,8	59,8	---	---	---	---

Dipl.-Ing. C. Deichmüller Stadtplg,Architektur,Immisionsschutz 56179 Vallendar

SU Freiwillige Feuerwehr Hückeswagen

Beurteilungspegel

Berechnung Maximalszenario

Anlage 2.1

INr	Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T	RW,N	RW,T,max	RW,N,max	LrT	LrN	LT,max	LN,max	LrT,diff	LrN,diff	LT,max,diff	LN,max,diff
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB
			2.OG		55	40	85	60	41,6	39,1	60,4	60,4	---	---	---	0,4
9	Robert-Schumann-Straße 14	WA	EG	N	55	40	85	60	42,0	38,4	60,5	60,5	---	---	---	0,5
			1.OG		55	40	85	60	42,7	39,0	61,3	61,3	---	---	---	1,3
			2.OG		55	40	85	60	43,3	39,8	62,0	62,0	---	---	---	2,0
10	Robert-Schumann-Straße 14	WA	EG	O	55	40	85	60	41,6	37,8	59,8	59,8	---	---	---	---
			1.OG		55	40	85	60	42,7	38,7	61,0	61,0	---	---	---	1,0
			2.OG		55	40	85	60	43,7	39,5	62,1	62,1	---	---	---	2,1
11	Robert-Schumann-Straße 16	WA	EG	N	55	40	85	60	41,5	37,4	59,9	59,9	---	---	---	---
			1.OG		55	40	85	60	42,1	38,2	60,6	60,6	---	---	---	0,6
			2.OG		55	40	85	60	42,7	39,0	61,3	61,3	---	---	---	1,3
12	Robert-Schumann-Straße 18	WA	EG	N	55	40	85	60	40,3	36,0	58,5	58,5	---	---	---	---
			1.OG		55	40	85	60	40,8	36,8	59,1	59,1	---	---	---	---
			2.OG		55	40	85	60	41,4	37,4	59,7	59,7	---	---	---	---
13	Ruhmeshalle 1	MI	EG	SW	60	45	90	65	43,2	28,4	73,7	52,2	---	---	---	---
			1.OG		60	45	90	65	45,1	31,7	74,1	53,2	---	---	---	---
			2.OG		60	45	90	65	46,8	35,0	71,6	54,9	---	---	---	---
14	Ruhmeshalle 1	MI	EG	SO	60	45	90	65	52,6	34,0	69,5	63,8	---	---	---	---
			1.OG		60	45	90	65	52,6	36,4	69,4	63,4	---	---	---	---
			2.OG		60	45	90	65	52,2	37,7	69,1	62,9	---	---	---	---
15	Ruhmeshalle 4	MI	EG	SO	60	45	90	65	35,8	26,2	59,0	46,3	---	---	---	---
			1.OG		60	45	90	65	37,8	27,4	59,1	47,5	---	---	---	---
16	Theodor-Löbbecke-Str. 1	WA	EG	S	55	40	85	60	33,1	22,5	52,7	45,6	---	---	---	---
			1.OG		55	40	85	60	34,6	23,8	53,2	46,9	---	---	---	---

Dipl.-Ing. C. Deichmüller Stadtplg,Architektur,Immisionsschutz 56179 Vallendar

SU Freiwillige Feuerwehr Hückeswagen
 Beurteilungspegel
 Berechnung Maximalszenario

Anlage 2.1

INr	Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T	RW,N	RW,T,max	RW,N,max	LrT	LrN	LT,max	LN,max	LrT,diff	LrN,diff	LT,max,diff	LN,max,diff
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB
			2.OG		55	40	85	60	35,1	24,7	53,5	47,9	---	---	---	---
17	Theodor-Löbbecke-Str. 15	WA	EG	S	55	40	85	60	30,0	26,4	56,9	56,9	---	---	---	---
			1.OG		55	40	85	60	31,5	28,2	59,0	59,0	---	---	---	---
			2.OG		55	40	85	60	32,4	28,9	59,5	59,5	---	---	---	---

SU Freiwillige Feuerwehr Hückeswagen

Beurteilungspegel

Berechnung Maximalszenario

Anlage 2.1

Legende

INr		Laufende Nummer des Immissionsorts
Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
RW,T,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Tag
RW,N,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht
LrT,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN
LT,max,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LT,max
LN,max,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LN,max

Dipl.-Ing. C. Deichmüller Stadtplg,Architektur,Immisionsschutz 56179 Vallendar

5

SU Freiwillige Feuerwehr Hückeswagen
Beurteilungspegel
Berechnung Martinshorn

Anlage 2.2

INr	Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T,max	RW,N,max	LT,max	LN,max	LT,max,diff	LN,max,diff	
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	
1	Parkweg 1	WA	EG	NW	85	60	92,6	92,6	7,6	32,6	
			1.OG		85	60	93,6	93,6	8,6	33,6	
			2.OG		85	60	94,0	94,0	9,0	34,0	
2	Parkweg 3	WA	EG	NW	85	60	95,1	95,1	10,1	35,1	
			1.OG		85	60	95,1	95,1	10,1	35,1	
			2.OG		85	60	95,1	95,1	10,1	35,1	
3	Parkweg 3a	WA	EG	NO	85	60	84,5	84,5	---	24,5	
			1.OG		85	60	85,4	85,4	0,4	25,4	
			2.OG		85	60	85,7	85,7	0,7	25,7	
4	Parkweg 3a	WA	EG	NW	85	60	94,2	94,2	9,2	34,2	
			1.OG		85	60	94,5	94,5	9,5	34,5	
			2.OG		85	60	94,5	94,5	9,5	34,5	
5	Parkweg 5	WA	EG	NW	85	60	91,5	91,5	6,5	31,5	
			1.OG		85	60	93,6	93,6	8,6	33,6	
			2.OG		85	60	94,2	94,2	9,2	34,2	
6	Parkweg 7	WA	EG	NW	85	60	89,2	89,2	4,2	29,2	
			1.OG		85	60	89,8	89,8	4,8	29,8	
			2.OG		85	60	90,4	90,4	5,4	30,4	
7	Parkweg 8	WA	EG	NW	85	60	83,8	83,8	---	23,8	
			1.OG		85	60	84,6	84,6	---	24,6	
			2.OG		85	60	85,1	85,1	0,1	25,1	
8	Robert-Schumann-Straße 12	WA	EG	NO	85	60	88,7	88,7	3,7	28,7	

Dipl.-Ing. C. Deichmüller Stadtplg,Architektur,Immisionsschutz 56179 Vallendar

SU Freiwillige Feuerwehr Hückeswagen

Beurteilungspegel

Berechnung Martinshorn

Anlage 2.2

INr	Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T,max	RW,N,max	LT,max	LN,max	LT,max,diff	LN,max,diff	
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	
			1.OG		85	60	89,4	89,4	4,4	29,4	
			2.OG		85	60	90,1	90,1	5,1	30,1	
9	Robert-Schumann-Straße 14	WA	EG	N	85	60	90,2	90,2	5,2	30,2	
			1.OG		85	60	91,0	91,0	6,0	31,0	
			2.OG		85	60	91,8	91,8	6,8	31,8	
10	Robert-Schumann-Straße 14	WA	EG	O	85	60	89,5	89,5	4,5	29,5	
			1.OG		85	60	90,8	90,8	5,8	30,8	
			2.OG		85	60	91,9	91,9	6,9	31,9	
11	Robert-Schumann-Straße 16	WA	EG	N	85	60	89,6	89,6	4,6	29,6	
			1.OG		85	60	90,3	90,3	5,3	30,3	
			2.OG		85	60	91,0	91,0	6,0	31,0	
12	Robert-Schumann-Straße 18	WA	EG	N	85	60	88,1	88,1	3,1	28,1	
			1.OG		85	60	88,7	88,7	3,7	28,7	
			2.OG		85	60	89,3	89,3	4,3	29,3	
13	Ruhmeshalle 1	MI	EG	SW	90	65	68,1	68,1	---	3,1	
			1.OG		90	65	69,7	69,7	---	4,7	
			2.OG		90	65	75,0	75,0	---	10,0	
14	Ruhmeshalle 1	MI	EG	SO	90	65	83,9	83,9	---	18,9	
			1.OG		90	65	86,6	86,6	---	21,6	
			2.OG		90	65	87,6	87,6	---	22,6	

Dipl.-Ing. C. Deichmüller Stadtplg,Architektur,Immisionsschutz 56179 Vallendar

SU Freiwillige Feuerwehr Hückeswagen
 Beurteilungspegel
 Berechnung Martinshorn

Anlage 2.2

INr	Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T,max	RW,N,max	LT,max	LN,max	LT,max,diff	LN,max,diff	
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	
15	Ruhmeshalle 4	MI	EG	SO	90	65	77,3	77,3	---	12,3	
			1.OG		90	65	78,6	78,6	---	13,6	
16	Theodor-Löbbeke-Str. 1	WA	EG	S	85	60	76,7	76,7	---	16,7	
			1.OG		85	60	78,1	78,1	---	18,1	
			2.OG		85	60	79,4	79,4	---	19,4	
17	Theodor-Löbbeke-Str. 15	WA	EG	S	85	60	86,3	86,3	1,3	26,3	
			1.OG		85	60	88,6	88,6	3,6	28,6	
			2.OG		85	60	89,1	89,1	4,1	29,1	

	Dipl.-Ing. C. Deichmüller Stadtplg,Architektur,Immisionsschutz 56179 Vallendar	3
--	--------------------------------------------------------------------------------	---

SU Freiwillige Feuerwehr Hückeswagen

Beurteilungspegel

Berechnung Martinshorn

Anlage 2.2

Legende

INr		Laufende Nummer des Immissionsorts
Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
RW,T,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Tag
RW,N,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht
LT,max,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LT,max
LN,max,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LN,max

SU Freiwillige Feuerwehr Hückeswagen

Oktavspektren der Emittenten in dB(A)

Berechnung Maximalszenario

Anlage 3.1

Name	Quelltyp	I oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)	DO-Wand dB	Tagesgang	Emissionsspektrum	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
Flächenschallquelle Alarmhof	Fläche	714,58			-28,5	0,0	0,0	0,0	105,0	0	Alarmhof Einsatz					0,0				
Flächenschallquelle Übungshof	Fläche	264,32			-24,2	0,0	0,0	0,0	105,0	0	Übungshof					0,0				
Tor 1	Fläche	14,76	78,0	0,0	78,0	89,7	0,0	0,0		3	Gerätetest in Halle					89,7				
Tor 2	Fläche	14,76	78,0	0,0	78,0	89,7	0,0	0,0		3	Gerätetest in Halle					89,7				
Tor 3	Fläche	14,76	78,0	0,0	78,0	89,7	0,0	0,0		3	Gerätetest in Halle					89,7				
Tor 4	Fläche	14,76	78,0	0,0	78,0	89,7	0,0	0,0		3	Gerätetest in Halle					89,7				
Tor 5	Fläche	14,76	78,0	0,0	78,0	89,7	0,0	0,0		3	Gerätetest in Halle					89,7				
Tor 6	Fläche	14,76	78,0	0,0	78,0	89,7	0,0	0,0		3	Gerätetest in Halle					89,7				
Tor 7	Fläche	14,76	78,0	0,0	78,0	89,7	0,0	0,0		3	Gerätetest in Halle					89,7				
Tor 8	Fläche	14,76	78,0	0,0	78,0	89,7	0,0	0,0		3	Gerätetest in Halle					89,7				
Tor Waschhalle	Fläche	14,76	85,0	0,0	85,0	96,7	0,0	0,0		3	Waschhalle					96,7				
Parkplatz Alarmhof	Parkplatz	945,86			55,9	85,6	0,0	0,0	98,0	0	Parkplatz Einsatzhof	Typisches Spektrum	69,0	80,6	73,1	77,6	77,7	78,1	75,4	69,2
Parkplatz Schulung	Parkplatz	406,40			50,9	77,0	0,0	0,0	98,0	0	Parkplatz Schulung	Typisches Spektrum	60,3	71,9	64,4	68,9	69,0	69,4	66,7	60,5

Dipl.-Ing. C. Deichmüller Stadtplg,Architektur,Immisionsschutz 56179 Vallendar

SU Freiwillige Feuerwehr Hückeswagen

Oktavspektren der Emittenten in dB(A)

Berechnung Maximalszenario

Anlage 3.1

Legende

Name		Quellname
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
l oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
LwMax	dB(A)	Maximalpegel
DO-Wand	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung durch Wände
Tagesgang		Name des Tagesgangs
Emissionsspektrum		Name des Schalleistungs-Frequenzspektrum
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
16kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

SU Freiwillige Feuerwehr Hückeswagen

Stundenwerte der Schallleistungspegel in dB(A)

Berechnung Maximalszenario

Anlage 3.2

Name	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	
	uhr																							
	dB(A)																							
Flächenschallquelle Alarmhof									81,2	84,2											81,2	84,2		81,2
Flächenschallquelle Übungshof										97,1	97,1													
Tor 1																			78,9					
Tor 2																			78,9					
Tor 3																			78,9					
Tor 4																			78,9					
Tor 5																			78,9					
Tor 6																			78,9					
Tor 7																			78,9					
Tor 8																			78,9					
Tor Waschhalle																			96,7					
Parkplatz Alarmhof	80,4							68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	83,6	68,6	80,7	80,7	80,5
Parkplatz Schulung									67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	77,0	67,0	67,0	77,0	

Dipl.-Ing. C. Deichmüller Stadtplg,Architektur,Immisionsschutz 56179 Vallendar

SU Freiwillige Feuerwehr Hückeswagen

Stundenwerte der Schallleistungspegel in dB(A)

Berechnung Maximalszenario

Anlage 3.2

Legende

Name		Quellname
0-1 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
1-2 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
2-3 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
3-4 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
4-5 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
5-6 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
6-7 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
7-8 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
8-9 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
9-10 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
10-11 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
11-12 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
12-13 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
13-14 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
14-15 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
15-16 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
16-17 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
17-18 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
18-19 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
19-20 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
20-21 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
21-22 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
22-23 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
23-24 uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)

Dipl.-Ing. C. Deichmüller Stadtplg,Architektur,Immissionsschutz 56179 Vallendar

SU Freiwillige Feuerwehr Hückeswagen

Eingabedaten Parkplätze

Berechnung Maximalszenario

Anlage 3.3

f	Einheit B0	Parkplatz	Bezugsgröße B	Getr. Verf.	PPTYP	LAE	KPA dB	KI dB	KD dB	KStrO	Tagesgang ID	
1,0	1 Stellplatz	Parkplatz Alarmhof	33		Besucher- und Mitarbeiter		0,0	4,0	3,5	0,0	1	
1,0	1 Stellplatz	Parplatz Schulung	10		Besucher- und Mitarbeiter		0,0	4,0	0,0	0,0	3	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	Dipl.-Ing. C. Deichmüller Stadtplg,Architektur,Immisionsschutz 56179 Vallendar	1
--	--------------------------------------------------------------------------------	---

SU Freiwillige Feuerwehr Hückeswagen

Eingabedaten Parkplätze

Berechnung Maximalszenario

Anlage 3.3

Legende

f		Stellplätze je Einheit B0 der Bezugsgröße B
Einheit B0		Einheit für Parkplatzgröße B0
Parkplatz		Name des Parkplatz
Bezugsgröße B		Bezugsgröße B Parkplatz
Getr. Verf.		"x" bei getrenntem Verfahren
PPTYP		Parkplatztyp
LAE		"x" bei lärmarmen Einkaufswagen
KPA	dB	Zuschlag für Parkplatztyp
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KD	dB	Zuschlag für Durchfahranteil
KStrO		Zuschlag Straßenoberfläche
Tagesgang ID		Verweis auf Tagesgang-Bibliothek