

Schalltechnische Untersuchung

zum Neubau einer Feuerwache
in 48727 Billerbeck

Bericht Nr. 3588.1/02

Auftraggeber: **Stadt Billerbeck**
Die Bürgermeisterin
Markt 1
48727 Billerbeck

Bearbeiter: Jens Lapp, Dipl.-Met.

Datum: 05.02.2018



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
für die Ermittlung von Geräuschen

Bekannt gegebene Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Qualitätsmanagementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2015

1 Zusammenfassung

Die Stadt Billerbeck beabsichtigt an der Ecke Daruper Straße / Friethöfer Kamp in 48727 Billerbeck den Neubau einer Feuerwache.

In diesem Zusammenhang waren im Auftrag der Stadt Billerbeck die beim Regelbetrieb (z. B. Übungen, Schulungen) der Feuerwache in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuschemissionen zu ermitteln und anhand der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) zu beurteilen. Darüber hinaus waren die im Alarmierungsfall zu erwartenden Beurteilungspegel zu ermitteln und zu prüfen, inwieweit sich diese insbesondere bei nächtlichen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch bauliche und organisatorische Maßnahmen mindern lassen.

Die schalltechnischen Berechnungen haben ergeben, dass die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm an den schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) beim Regelbetrieb der Feuerwache um mindestens 10 dB(A) unterschritten werden (siehe Kapitel 6.1).

Tagsüber ist der verursachte Immissionsbeitrag aufgrund der vorgenannten Richtwertunterschreitung gemäß Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm an allen Immissionsorten als nicht relevant anzusehen und eine Ermittlung der Geräuschvorbelastung durch andere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, nicht erforderlich.

Nachts gehen von der Feuerwache im Regelfall keine Geräuschemissionen aus, da der Übungs- und Schulungsbetrieb so organisiert wird, dass sämtliche lärmrelevanten Vorgänge einschließlich der Pkw-Abfahrten im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) stattfinden. Bei vereinzelt Pkw-Abfahrten auch nach 22.00 Uhr (hier: 5 Pkw-Bewegungen in der zu beurteilenden Nachtstunde) werden die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschritten.

Überschreitungen der nach Nr. 6.1 Abs. 2 der TA Lärm zulässigen Maximalpegel infolge einzelner kurzzeitiger Geräuschspitzen sind im Regelbetrieb nicht zu erwarten (siehe Kapitel 6.3).

Im nächtlichen Alarmierungsfall / Notfallbetrieb ergeben sich in der direkten Nachbarschaft zwar - abhängig von der Anzahl der eingesetzten Fahrzeuge - stellenweise Überschreitungen der gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte; diese sind jedoch als sozialadäquat hinzunehmen, sofern alle vertretbaren und wirkungsvollen baulichen und organisatorischen Maßnahmen zur Minderung der Geräuschemissionen getroffen werden (siehe Kapitel 6.2). Beim Einsatz eines Groß- und eines Kleinfahrzeugs werden die nachts geltenden Immissionsrichtwerte eingehalten, vorausgesetzt das Martinshorn wird nicht bereits auf dem Alarmhof eingeschaltet.

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst einschließlich Anhang 40 Seiten und ersetzt den Bericht Nr. 3588.1/01 vom 22.01.2018. *)

Gronau, den 05.02.2018

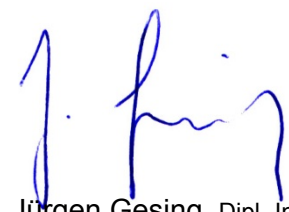
WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstrasse 8 48599 Gronau
Tel. 025 62/701 19-0 Fax 025 62/701 19-10
www.wenker-gesing.de



i. V. Jens Lapp, Dipl.-Met.



Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

*) Die Vervielfältigung dieses Berichts ist nur dem Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt gestattet.

Inhalt

1	Zusammenfassung	2
2	Situation und Aufgabenstellung	6
3	Beurteilungsgrundlagen	8
4	Emissionsdaten	10
4.1	Vorbemerkung	10
4.2	Regelbetrieb	10
4.3	Notfallbetrieb	18
5	Ermittlung der Geräuschimmissionen	22
6	Ergebnisse	24
6.1	Regelbetrieb	24
6.2	Notfallbetrieb	25
6.3	Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen	28
6.4	Qualität der Ergebnisse	29
7	Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen	30
8	Grundlagen und Literatur	31
9	Anhang	33
9.1	Digitalisierungspläne	33
9.2	Eingabedaten und Berechnungsergebnisse (Regelbetrieb)	36

Abbildungen

Abb. 1:	Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Vorhabengrundstücks	6
Abb. 2:	Lageplan zum Bauvorhaben (Entwurf) /15/	7
Abb. 3:	Lage der beispielhaft berücksichtigten Lärmschutzwand	27

Tabellen

Tab. 1:	Immissionsorte (IO), Gebietsarten und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm	9
Tab. 2:	Immissionsorte, Beurteilungspegel (Regelbetrieb) und Immissionsrichtwerte	24
Tab. 3:	Immissionsorte, Beurteilungspegel (Notfallbetrieb nachts) und Immissionsrichtwerte	25
Tab. 4:	Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionswerte für kurzzeitige Geräuschspitzen.....	28

2 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Billerbeck beabsichtigt an der Ecke Daruper Straße / Friethöfer Kamp in 48727 Billerbeck den Neubau einer Feuerwache.

Das Vorhabengrundstück befindet sich innerhalb eines Gewerbegebietes am südlichen Stadtrand. In Abbildung 1 ist eine Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Vorhabengrundstücks dargestellt; Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt aus dem Lageplan zum Bauvorhaben /15/.

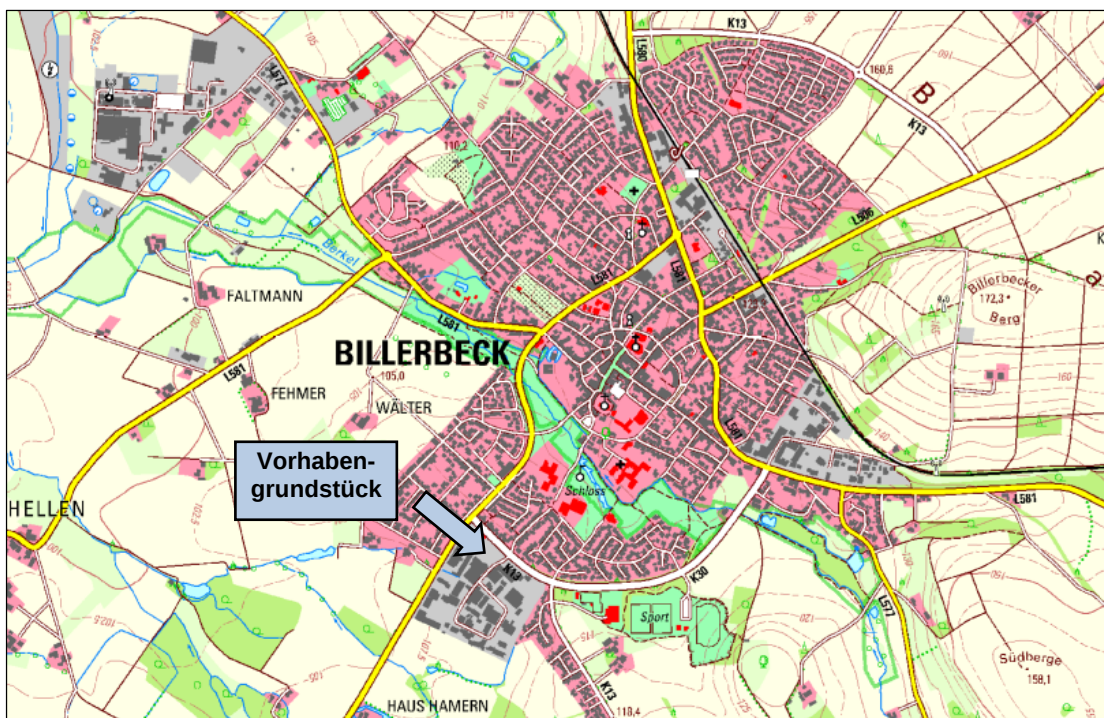


Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Vorhabengrundstücks

© Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw

Zur Beurteilung der von dem geplanten Betrieb der Feuerwache auf die Nachbarschaft einwirkenden Geräusche ist im Auftrag der Stadt Billerbeck eine entsprechende schalltechnische Untersuchung durchzuführen, die die Geräuschimmissionen anhand der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) bewertet.

Dabei ist zwischen dem Regelbetrieb (Schulungen, Übungen etc.) und dem Alarmierungsfall zu unterscheiden /17/. Im Regelbetrieb sind die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm in der Nachbarschaft einzuhalten; im Alarmierungsfall sind Überschreitungen der Immissionsrichtwerte - insbesondere nachts - nur dann als sozialadäquat hinzunehmen, sofern alle vertretbaren und wirkungsvollen baulichen und organisatorischen Maßnahmen zur Minderung der Geräuschimmissionen umgesetzt wurden.

Grundlage der schalltechnischen Untersuchung sind die aktuellen Planunterlagen, die uns vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurden /15/ sowie Angaben der Freiwilligen Feuerwehr Billerbeck /16/ zu den geräuschverursachenden Vorgängen und Tätigkeiten auf dem Gelände.



Abb. 2: Lageplan zum Bauvorhaben (Entwurf) /15/

3 Beurteilungsgrundlagen

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /4/ dient nach Nr. 1 Abs. 1 dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Sie gilt nach Nr. 1 Abs. 2 für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ unterliegen. Die unter den Buchstaben a bis h der TA Lärm genannten Anlagen, wie z. B. Sport- und Freizeitanlagen, landwirtschaftliche Anlagen, Schießplätze, Tagebaue, Baustellen, Seehafenumschlagsanlagen und Anlagen für soziale Zwecke sind vom Anwendungsbereich der TA Lärm grundsätzlich ausgenommen.

Maßgebliche Immissionsorte sind die Orte im Einwirkungsbereich einer Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 /6/;
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;
- c) bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Zur Beurteilung der beim Betrieb der Feuerwache in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuschimmissionen werden auf Basis der Festsetzungen in den entsprechenden Bebauungsplänen der Stadt Billerbeck /15/ die in Tabelle 1 aufgeführten, gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm herangezogen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- | | |
|--------|------------------|
| tags | 6.00 - 22.00 Uhr |
| nachts | 22.00 - 6.00 Uhr |

und gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Tab. 1: Immissionsorte (IO), Gebietsarten und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Immissionsorte	Gebietsarten	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		tags	nachts
IO-01a/b, An der Kolvenburg 27	Reines Wohngebiet	50	35
IO-02, An der Kolvenburg 25			
IO-03, An der Kolvenburg 38	Allgemeines Wohngebiet	55	40
IO-04, Daruper Straße 15			
IO-05, Daruper Straße 13			
IO-06, Daruper Straße 11			
IO-07, Daruper Straße 2	Gewerbegebiet	65	50
IO-08, Friethöfer Kamp 2			
IO-09, Daruper Straße 8			

In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels für folgende Zeiten die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen:

1. an Werktagen

6.00 - 7.00 Uhr
20.00 - 22.00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen

6.00 - 9.00 Uhr
13.00 - 15.00 Uhr
20.00 - 22.00 Uhr

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf nach Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund 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 an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Gemäß Nr. 7.1 "Ausnahmeregelungen für Notsituationen" der TA Lärm dürfen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, soweit es u. a. zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung erforderlich ist.

4 Emissionsdaten

4.1 Vorbemerkung

Grundsätzlich muss in der vorliegenden Untersuchung zwischen dem Regelbetrieb (Übungen, Schulungen, Wartungs-/Reinigungstätigkeiten) und dem Notfallbetrieb (Ausrücken der Einsatzfahrzeuge, ggf. mit Notfallsignal) unterschieden werden.

4.2 Regelbetrieb

4.2.1 Allgemeines

Beim Regelbetrieb sind in Abstimmung mit der Freiwilligen Feuerwehr Billerbeck /16/ folgende Geräuschquellen zu berücksichtigen:

- An- und Abfahrten im Bereich der Pkw-Stellplätze
- An- und Abfahrt der Einsatzfahrzeuge (4 Großfahrzeuge, 3 Kleinfahrzeuge /15/) zu Übungen außerhalb des Vorhabengrundstücks bzw. Fahrzeugverkehr auf dem Gelände selbst (z. B. zum Übungsplatz)
- Fahrzeugwäschen per Hochdruckreiniger in der Waschhalle
- Übungstätigkeiten auf dem Übungsplatz

Der Übungs- und Schulungsdienst wird nach Angaben der Freiwilligen Feuerwehr üblicherweise so organisiert, dass die Bediensteten bis zum Beginn der Nachtzeit (ab 22.00 Uhr) vom Parkplatz abgefahren sind. Treffen der Jugendfeuerwehr finden in der Regel von 18.00 bis 19.30 Uhr statt, Dienstabende zwischen 19.30 und 21.00 Uhr, wobei davon ausgegangen werden muss, dass der vorgesehene Pkw-Parkplatz mit 52 Stellplätzen bei Dienstabenden vollständig besetzt wird. Übungen werden je nach Aufgabenstellung auf dem dafür vorgesehenen Übungsplatz auf dem Vorhabengrundstück oder alternativ an Objekten im Stadtgebiet abgehalten.

Die Einsatzfahrzeuge werden nach Inaugenscheinnahme per Hochdruckreiniger in der dafür vorgesehenen Waschhalle gereinigt.

Die geräuschversursachende Vorgänge und Tätigkeiten beschränken sich im Regelbetrieb auf den Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr). Nachts (22.00 - 6.00 Uhr) können allenfalls vereinzelt Pkw-Abfahrten vom Parkplatz stattfinden.

In den folgenden Abschnitten sind die einzelnen Geräuschquellen näher beschrieben.

4.2.2 Pkw-Verkehr

Die Ermittlung der Geräuschemissionen der An- und Abfahrten der Bediensteten erfolgt nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /11/, das sowohl die Emissionen aus dem Parksuchverkehr auf den Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken in die einzelnen Stellplätze, also Rangieren, An- und Abfahren, Türeenschlagen, berücksichtigt.

Mit dem nachfolgend beschriebenen vereinfachten Berechnungsverfahren lassen sich nach /11/ im Normalfall für alle von Parkplatzlärm beeinflussten Immissionsorte Beurteilungspegel "auf der sicheren Seite" berechnen.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel des Parkplatzes unter Berücksichtigung des Fahrverkehrs ergibt sich nach folgender empirischer Formel:

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1m^2)$$

Dabei bedeuten:

L_W''	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{W0}	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit (für das zusammengefasste Verfahren)
K_D	Schallanteil der durchfahrenden Kfz und des Parksuchverkehrs; $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB(A)}$; $f \cdot B > 10 \text{ Stellplätze}$; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m ² o. a.)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S	Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Für den Zuschlag K_{StrO} sind gemäß Abschnitt 7.1.6 der Parkplatzlärmstudie beim sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) folgende Werte anzusetzen:

- 0 dB(A) bei asphaltierten Fahrgassen
- 0,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen $\leq 3 \text{ mm}$
- 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen $> 3 \text{ mm}$
- 4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)
- 5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Da Überschreitungen der Immissionsrichtwerte auch bei Notfalleinsätzen im Nachtzeitraum nur als sozialadäquat hinzunehmen sind, wenn alle vertretbaren und wirkungsvollen baulichen und organisatorischen Maßnahmen zur Minderung der Geräuschimmissionen

sionen umgesetzt wurden, gehen wir in den schalltechnischen Berechnungen davon aus, dass die Fahrgasse des Parkplatzes asphaltiert wird ($K_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$).

Im Einzelnen werden folgende Werte angesetzt:

L_{W0}	=	63 dB(A) als Ausgangsschallleistungspegel
K_{PA}	=	0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
K_I	=	4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
B	=	52 Stellplätze
f	=	1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplätze)
K_D	=	4,1 dB(A)
K_{StrO}	=	0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen
$B \cdot N$	=	52 Pkw-Bewegungen im Zeitraum 7.00 - 20.00 Uhr, 52 Pkw-Bewegungen im Zeitraum 20.00 - 22.00 Uhr, entspricht jeweils einer Pkw-Bewegung pro Stellplatz innerhalb und außerhalb der werktäglichen Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit; 5 Pkw-Bewegungen in der zu beurteilenden Nachtstunde (z. B. 22.00 - 23.00 Uhr)
S	=	1.061 m ²

Die o. g. Pkw-Bewegungshäufigkeiten werden gleichmäßig auf die genannten Zeiträume verteilt. Es ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schallleistungspegel:

Außerhalb der werktäglichen Ruhezeiten (7.00 - 20.00 Uhr):

$$L_{WA,13h}'' = 46,9 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,13h} = 77,2 \text{ dB(A)}$$

Innerhalb der abendlichen Ruhezeit an Werktagen (20.00 - 22.00 Uhr):

$$L_{WA,2h}'' = 55,0 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,2h} = 85,3 \text{ dB(A)}$$

Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr):

$$L_{WA,1h}'' = 47,9 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,1h} = 78,1 \text{ dB(A)}$$

Im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) finden im Regelbetrieb keine anlagenbezogenen Pkw-Bewegungen statt; nichtsdestotrotz werden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung in der zu beurteilenden Nachtstunde pauschal 5 Pkw-Bewegungen berücksichtigt, da vereinzelt Abfahrten auch nach 22.00 Uhr nicht gänzlich ausgeschlossen werden können.

4.2.3 Einsatzfahrzeuge

Die Berechnung der Geräuschemission der zu Übungen ausrückenden Einsatzfahrzeuge (vier Großfahrzeuge, drei Kleinfahrzeuge) erfolgt analog zu den Ausführungen in Kapitel 4.2.2 dieser Untersuchung nach dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie. Dabei werden für die Großfahrzeuge (z. B. Löschgruppenfahrzeuge)

die Kennwerte für Lkw zugrunde gelegt, während für die Berechnung der Kleinfahrzeuge (z. B. Einsatzleitwagen, Kommandowagen) eine Berücksichtigung als Pkw sachgerecht erscheint.

Im Einzelnen werden folgende Werte berücksichtigt:

L_{W0}	=	63 dB(A) als Ausgangsschallleistungspegel
K_{PA}	=	Großfahrzeuge: 14 dB(A) für Lkw-Abstellplätze Kleinfahrzeuge: 0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
K_I	=	Großfahrzeuge: 3 dB(A) für Lkw-Abstellplätze Kleinfahrzeuge: 4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
B	=	Großfahrzeuge: 4 Stellplätze Kleinfahrzeuge: 3 Stellplätze
f	=	1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplätze)
K_D	=	0 dB(A)
K_{StrO}	=	0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen
$B \cdot N$	=	Großfahrzeuge (4 Stück): 2 Bewegungen je Fahrzeug (nur tags) Kleinfahrzeuge (3 Stück): 2 Bewegungen je Fahrzeug (nur tags)
S	=	Großfahrzeuge: 590 m ² Rettungswache: 328 m ²

Analog zu den Ausführungen in Kapitel 4.2.2 dieses Berichts muss auch hier zunächst davon ausgegangen werden, dass der Alarmhof asphaltiert wird, da sich hierdurch rechnerisch geringere Emissionspegel und damit Beurteilungspegel ergeben als z. B. bei einer gepflasterten Ausführung.

Die o. g. Bewegungshäufigkeiten werden gleichmäßig auf den gesamten Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) verteilt. Es ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schallleistungspegel:

Großfahrzeuge:

$$L_{WA,16h}'' = 49,3 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,16h} = 77,0 \text{ dB(A)}$$

Kleinfahrzeuge:

$$L_{WA,16h}'' = 37,6 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,16h} = 62,8 \text{ dB(A)}$$

In den Berechnungen wird zudem ein Ansatz gewählt, wonach die Großfahrzeuge, deren Fahrgeräusch im Vergleich zu den Kleinfahrzeugen deutlich höher ist, im Sinne des vorbeugenden Immissionsschutzes in möglichst großer Entfernung zur nordöstlich gelegenen Wohnbebauung in der Feuerwache abgestellt werden (siehe Digitalisierungspläne in Kapitel 9.1).

Für besondere Fahrzustände und Einzelereignisse von Großfahrzeugen, die während der Übungen auf dem Übungsplatz eingesetzt werden, kann in Anlehnung an /12/ von folgenden Schallleistungspegeln ausgegangen werden:

Anlassen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)
Türenschiagen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 2 x à 5 s)
Leerlauf:	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 min)
Betriebsbremse:	$L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)

Hieraus errechnet sich nach dem Taktmaximalpegelverfahren für die Stellgeräusche eines Einsatzfahrzeuges bezogen auf eine Stunde ein Schallleistungspegel von $L_{WA, 1h} = 85,3 \text{ dB(A)}$, der tagsüber für zwei Großfahrzeuge in Ansatz gebracht wird.

4.2.4 Schallabstrahlung Waschhalle

Die Schallabstrahlung von Gebäuden über die Fassadenbauteile ist gemäß TA Lärm nach der VDI-Richtlinie 2571¹⁾ /9/ zu berechnen. Der Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes (hier: Waschhalle) wird von den darin durchgeführten Tätigkeiten und von den akustischen Eigenschaften des Gebäudes bestimmt. Aus dem Innenpegel und der Schalldämmung der Außenhaut (Fenster, Türen, Tore etc.) ergeben sich die ins Freie abgestrahlten Schallleistungen der Bauteile. Der von einem Außenhautelement abgestrahlte Schallleistungspegel ergibt sich dann bei Rechnung in einzelnen Frequenzbereichen nach Gleichung (9a) der VDI 2571:

$$L_{WA} = L_I - R' - 6 + 10 \cdot \lg (S / S_0)$$

bzw. bei Rechnung mit Mittelwerten nach Gleichung (9b)

$$L_{WA} = L_I - R'_w - 4 + 10 \cdot \lg (S / S_0)$$

Dabei bedeuten:

L_{WA}	vom betrachteten Bauteil abgestrahlter Schallleistungspegel
L_I	mittlerer Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes
R'	Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils
R'_w	bewertetes Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils
S	Fläche des betrachteten schallabstrahlenden Bauteils in m^2
S_0	Bezugsfläche $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Der mittlere Schalldruckpegel im Innern eines Gebäudes ergibt sich aus den darin durchgeführten Tätigkeiten nach Gleichung (6a) der VDI 2571:

$$L_I = L_W + 10 \cdot \lg (4 / A)$$

¹⁾ Anmerkung: Im Oktober 2006 zurückgezogen; wird jedoch weiterhin angewendet, soweit die Regelwerke - hier: TA Lärm - durch Normenverweis die Anwendung vorsehen.

Dabei bedeuten:

- L_i Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes in dB(A)
- L_w Summe der Schalleistungspegel der in der Halle eingesetzten Maschinen bzw. durchgeführten Tätigkeiten in dB(A)
- A Äquivalente Schallabsorptionsfläche der Halle in m^2

Innerhalb der Waschhalle werden die Einsatzfahrzeuge bei Bedarf mittels Hochdruckreiniger (o. ä.) gereinigt. Gemäß dem Technischen Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen (sog. Tankstellenstudie) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt beträgt der Schalleistungspegel eines Hochdruckreinigers

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

Nach /14/ ist das Spritzgeräusch nicht impulshaltig im Sinne der TA Lärm. Der Zuschlag für die Ton- und Informationshaltigkeit wird in /14/ mit 3 dB(A) angegeben und daher entsprechend in Ansatz gebracht.

Bezogen auf den Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) ergibt sich bei einem 120-minütigen Einsatz eines Hochdruckreinigers folgender Schalleistungspegel:

$$\text{Hochdruckreiniger (tagsüber 2 Stunden)} \quad L_{WA,16h} = 88 \text{ dB(A)}$$

Die Fahrgeräusche der Einsatzfahrzeuge innerhalb der Waschhalle sind aufgrund der kurzen Fahrstrecke deutlich untergeordnet und haben daher keinen maßgeblichen Einfluss auf die Höhe der zu erwartenden Innenpegel.

Zur abschließenden Ermittlung der Schalldruckpegel im Innern der Waschhalle sind die akustischen Eigenschaften der Außenbauteile zu berücksichtigen.

Eine konkrete Objektplanung liegt derzeit nicht vor. Der Schallabsorptionsgrad wird daher zunächst auf Basis von Literaturangaben für den asphaltierten bzw. betonierte Boden (oder vergleichbar) mit $\alpha = 0,05$ und für das Dach und die Wände mit $\alpha = 0,10$ in Ansatz gebracht. Der Schallabsorptionsgrad des konservativ als geöffnet angenommenen Tores beträgt $\alpha = 1,00$. Unter Berücksichtigung einer lichten Höhe von ca. 5 Metern innerhalb der Waschhalle und üblichen Raumabmessungen ergeben sich für die Raumbegrenzungsflächen folgende äquivalente Schallabsorptionsflächen A :

Boden:	81 m^2 x 0,05	= 4,1 m^2
Wände:	150 m^2 x 0,10	= 15,0 m^2
Tor (geöffnet):	25 m^2 x 1,00	= 25,0 m^2
Dach:	81 m^2 x 0,10	= 8,1 m^2
Gesamt:		52,2 m^2

Aus der Beziehung $L_I = L_W + 10 \cdot \lg(4/A)$ ergibt sich im Innern der Waschhalle ein auf ganze dB(A) gerundeter Schalldruckpegel von:

$$\text{Innenpegel Waschhalle, tags} \quad L_{I,16h} = 77 \text{ dB(A)}$$

Das maßgebliche schallabstrahlende Bauteil ist das als permanent geöffnet angenommene Tor (bewertetes Bauschalldämm-Maß $R'_w = 0$ dB). Die Schallabstrahlung der massiven Außenwände und des Daches ist aufgrund der deutlich höheren Schalldämmung gegenüber dem geöffneten Tor vernachlässigbar.

4.2.5 Kommunikationsgeräusche

Anhand der VDI-Richtlinie 3770 /10/ können die Geräuschemissionen sich mit unterschiedlicher Intensität unterhaltender Menschen berechnet werden. Auf dem Vorhabengrundstück ist im Wesentlichen im Bereich des geplanten Übungsplatzes mit Kommunikationsgeräuschen zu rechnen.

Auf Basis der Angaben der Billerbecker Feuerwache wird davon ausgegangen, dass während einer zweistündigen Übung im Tageszeitraum (davon eine Stunde i. d. Rz.) 52 Personen anwesend sind, von denen sich ein Anteil von 25 % permanent gleichzeitig in gehobener Sprechweise äußert.

Nach der VDI 3770 beträgt der Schallleistungspegel für eine einzelne Person ($L_{WA, 1 \text{ Person}}$) bei einer gehobenen Sprechweise 70 dB(A).

Der Gesamt-Schallleistungspegel für die o. g. Anzahl gleichzeitig sprechender Personen ergibt sich nach folgender Beziehung:

$$L_{WA, n \text{ Personen}} = L_{WA, 1 \text{ Person}} + 10 \cdot \lg(n)$$

Um der Impulshaltigkeit, insbesondere bei Äußerungen weniger Personen, Rechnung zu tragen, ist nach /10/ von folgendem Zuschlag auszugehen:

$$\Delta L_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \cdot \lg(n)$$

Dabei bezeichnet n die Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen. Der so ermittelte Impulzzuschlag wird in der schalltechnischen Berechnung bereits emissionsseitig auf die Schallleistungspegel aufgeschlagen. Zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung beim Mithören unerwünschter Information wird emissionsseitig über die Dauer der Übung (zwei Stunden) ein Zuschlag von 3 dB(A) in Ansatz gebracht.

Insgesamt ergibt sich für die Kommunikationsgeräusche somit folgender Emissionspegel (Quellhöhe 1,6 m für stehende Personen):

25 % von 52 Personen kommunizieren permanent
gleichzeitig in gehobener normaler Sprechweise

$$L_{WA,2h} = 88,7 \text{ dB(A)}$$

4.2.6 Hydraulischere

Im Rahmen der Übungen auf dem dafür vorgesehenen Übungsplatz sollen z. B. Personenbergungen aus verunglückten Fahrzeugen simuliert werden. Hierfür werden u. a. hydraulisch betriebene Mobilgeräte wie Schneidscheren oder Spreizer eingesetzt. Das Geräusch beim Schneiden oder Spreizen ist dabei deutlich untergeordnet; lärmrelevant ist hierbei im Wesentlichen der Motor der Ölpumpe (oder vergleichbar).

Bei solchen Motoren wird konservativ von folgendem Schallleistungspegel ausgegangen:

Motor der Ölpumpe

$$L_{WA} \approx 100 \text{ dB(A)}$$

Die Einwirkzeit der Mobilgeräte mit Betrieb des Motors der Ölpumpe wird in der schalltechnischen Untersuchung mit einer Dauer von 60 Minuten, davon 30 Minuten innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit, in Ansatz gebracht.

4.2.7 Stationäre Aggregate

Angaben zu ggf. auf dem Gebäudedach vorgesehenen stationären Anlagen der Kühl- und Lüftungstechnik liegen derzeit nicht vor.

Sofern die Installation solcher haustechnischer Aggregate geplant ist, sollten diese aus gutachterlicher Sicht so ausgelegt werden, dass deren Betriebsgeräusche an den Immissionsorten keinen relevanten Immissionsbeitrag leisten. Erforderlichenfalls empfiehlt sich eine entsprechende schalltechnische Überprüfung.

4.3 Notfallbetrieb

4.3.1 Allgemeines

Die Feuerwache Billerbeck verfügt gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen über folgende Fahrzeugflotte (3 Kleinfahrzeuge, 4 Großfahrzeuge):

- | | |
|---|----------------|
| • Einsatzleitwagen ELW1-01 | 6-7 Sitzplätze |
| • Mannschaftstransportfahrzeug MTF-01 | 9 Sitzplätze |
| • Kommandowagen KdoW-01 | 8 Sitzplätze |
| • Hilfeleistungslöschgruppenfahrzeug HLF20-01 | 9 Sitzplätze |
| • Löschgruppenfahrzeug LF20-01 | 9 Sitzplätze |
| • Löschgruppenfahrzeug LF10-01 | 9 Sitzplätze |
| • Löschgruppenfahrzeug LFL-01 | 9 Sitzplätze |

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen /16/ wurden im Zeitraum vom 01.01.2015 bis zum 23.11.2017 an der bestehenden Feuerwache insgesamt 271 Einsätze registriert, wovon 45 im Nachtzeitraum zwischen 22.00 und 6.00 Uhr stattfanden (entspricht ca. einem Nacheinsatz pro Monat). Dabei mussten im Durchschnitt 3 Fahrzeuge mit insgesamt 15 Kameraden ausrücken.

Erfahrungsgemäß ist ein Ausrücken aller o. g. Fahrzeuge nur in äußerst seltenen Fällen erforderlich (ca. 2-3 Mal/Jahr).

Nach Auskunft der Freiwilligen Feuerwehr wird das Martinshorn in der Regel nicht bereits auf dem Alarmhof, sondern - bei Bedarf - erst auf der öffentlichen Straße und somit zukünftig im Bereich südlich des Knotenpunktes Daruper Straße / Friethöfer Kamp eingeschaltet.

Gemäß DIN 14610 /7/ muss der A-bewertete Schalldruckpegel des Einsatzhorns in Richtung der größten Schallabstrahlung in einem Abstand von 3,5 m für jeden der beiden Einzelklänge mindestens 110 dB betragen. Unter Berücksichtigung der Abstandskorrektur ergibt sich bei kugelförmiger Schallausbreitung der Schallleistungspegel L_{WA} des Einsatzhorns aus

$$L_{WA} = L_{pA} + 10 \cdot \lg(4 \cdot \pi \cdot r^2)$$

zu

$$L_{WA} = 132 \text{ dB(A)}.$$

In § 38 der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) /3/ heißt es hierzu:

"(1) 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 oder Ordnung

abzuwenden, flüchtige Personen zu verfolgen oder bedeutende Sachwerte zu erhalten. [...]"

Tagsüber ist im Alarmierungsfall - abgesehen vom erforderlichenfalls eingeschalteten Martinshorn auf der öffentlichen Straße - maximal mit vergleichbaren anlagenbezogenen Geräuschemissionen zu rechnen wie im Übungsbetrieb, da im Rahmen der vorliegenden Untersuchung auf dem Pkw-Parkplatz ein vollständiger Stellplatzwechsel sowie pauschal das Ausrücken und die Rückkehr aller Einsatzfahrzeuge (z. B. zu Übungen im Stadtgebiet) berücksichtigt wurde.

Die in der ungünstigsten Nachtstunde (z. B. 22.00 - 23.00 Uhr) bei Notfalleinsätzen in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) werden für folgende Varianten berechnet:

- Notfall 1_1: Ein Großfahrzeug, ein Kleinfahrzeug, 10 Pkw-Bewegungen
- Notfall 2_1: Zwei Großfahrzeuge, ein Kleinfahrzeug, 15 Pkw-Bewegungen (Durchschnittswert aus den Jahren 2015 - 2017)
- Notfall 3_2: Drei Großfahrzeuge, zwei Kleinfahrzeuge, 25 Pkw-Bewegungen

4.3.2 Pkw-Verkehr

Die Ermittlung der Geräuschemissionen der An- bzw. Abfahrten der Bediensteten vor dem Ausrücken mit den Einsatzfahrzeugen bzw. nach der Rückkehr erfolgt analog zu den Ausführungen in Kapitel 4.2.2 dieser Untersuchung nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.

Der flächenbezogene Schallleistungspegel des Parkplatzes unter Berücksichtigung des Fahrverkehrs ergibt sich nach folgender empirischer Formel:

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1m^2)$$

Im Einzelnen werden folgende Werte in Ansatz gebracht:

- L_{W0} = 63 dB(A) als Ausgangsschallleistungspegel
- K_{PA} = 0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
- K_I = 4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
- B = Feuerwache: 52 Stellplätze
- f = 1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplätze)
- K_D = 4,0 dB(A)
- K_{StrO} = 0 dB(A) bei asphaltierten Fahrgassen

$$\begin{aligned}
 B \cdot N &= \text{Notfall 1_1: 10 Pkw-Bewegungen in der zu beurteilenden Nachtstunde} \\
 &\quad \text{Notfall 2_1: 15 Pkw-Bewegungen in der zu beurteilenden Nachtstunde} \\
 &\quad \text{Notfall 3_2: 25 Pkw-Bewegungen in der zu beurteilenden Nachtstunde} \\
 S &= 1.061 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Es ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schallleistungspegel:

Notfall 1_1:

$$L_{WA,1h}'' = 50,9 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,1h} = 81,1 \text{ dB(A)}$$

Notfall 2_1:

$$L_{WA,1h}'' = 52,6 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,1h} = 82,9 \text{ dB(A)}$$

Notfall 3_2:

$$L_{WA,1h}'' = 54,8 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,1h} = 85,1 \text{ dB(A)}$$

4.3.3 Einsatzfahrzeuge

Die Berechnung der Geräuschemission der zu einem Notfalleinsatz ausrückenden bzw. nach einem Einsatz zurückkehrenden Einsatzfahrzeuge der Feuerwehr erfolgt ebenfalls nach dem zusammengefassten Verfahren gemäß der Parkplatzlärmstudie, das auch Vorgänge wie z. B. Türemschlagen berücksichtigt. Im Einzelnen werden folgende Werte berücksichtigt:

$$\begin{aligned}
 L_{W0} &= 63 \text{ dB(A) als Ausgangsschallleistungspegel} \\
 K_{PA} &= \text{Großfahrzeuge: 14 dB(A) für Lkw-Abstellplätze} \\
 &\quad \text{Kleinfahrzeuge: 0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze} \\
 K_l &= \text{Großfahrzeuge: 3 dB(A) für Lkw-Abstellplätze} \\
 &\quad \text{Kleinfahrzeuge: 4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze} \\
 B &= \text{Großfahrzeuge: 4 Stellplätze} \\
 &\quad \text{Kleinfahrzeuge: 3 Stellplätze} \\
 f &= 1,0 \text{ bei sonstigen Parkplätzen} \\
 K_D &= \text{jeweils 0 dB(A)} \\
 K_{StrO} &= 0 \text{ dB(A) bei asphaltierten Fahrgassen} \\
 B \cdot N &= \text{Notfall 1_1:} \\
 &\quad \text{1 Bewegung eines Großfahrzeugs, 1 Bewegung eines Kleinfahrzeugs} \\
 &\quad \text{Notfall 2_1:} \\
 &\quad \text{2 Bewegungen von Großfahrzeugen, 1 Bewegung eines Kleinfahrzeugs} \\
 &\quad \text{Notfall 3_2:} \\
 &\quad \text{3 Bewegungen von Großfahrzeugen, 1 Bewegung eines Kleinfahrzeugs} \\
 &\quad \text{jeweils innerhalb der zu beurteilenden Nachtstunde} \\
 S &= \text{Großfahrzeuge: 590 m}^2 \\
 &\quad \text{Kleinfahrzeuge: 328 m}^2
 \end{aligned}$$

Es ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schallleistungspegel:

Notfall 1_1:

1 Großfahrzeug

$$L_{WA,1h}'' = 52,3 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,1h} = 80,0 \text{ dB(A)}$$

1 Kleinfahrzeug

$$L_{WA,1h}'' = 41,9 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,1h} = 67,0 \text{ dB(A)}$$

Notfall 2_1:

2 Großfahrzeuge

$$L_{WA,1h}'' = 55,3 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,1h} = 83,1 \text{ dB(A)}$$

1 Kleinfahrzeug

$$L_{WA,1h}'' = 41,9 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,1h} = 67,0 \text{ dB(A)}$$

Notfall 3_2:

3 Großfahrzeuge

$$L_{WA,1h}'' = 57,1 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,1h} = 84,8 \text{ dB(A)}$$

2 Kleinfahrzeuge

$$L_{WA,1h}'' = 44,9 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,1h} = 70,1 \text{ dB(A)}$$

5 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt gemäß Nr. A.2.3 der TA Lärm als detaillierte Prognose nach DIN ISO 9613-2 /8/. Der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{fT}(DW)$, ist nach Formel (3) der vorgeannten Norm zu berechnen:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_C - A$$

Dabei bedeuten:

- $L_{fT}(DW)$ der Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
- L_W der Oktavband-Schalleistungspegel der Schallquelle in Dezibel
- D_C die Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A die Oktavbanddämpfung in Dezibel, die während der Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger vorliegt

Die Oktavbanddämpfung A berechnet sich nach Formel (4) der DIN ISO 9613-2:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Dabei bedeuten:

- A_{div} die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung
 - A_{atm} die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
 - A_{gr} die Dämpfung auf Grund des Bodeneffekts
 - A_{bar} die Dämpfung auf Grund von Abschirmung
 - A_{misc} die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte
- $$A_{misc} = A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$$
- mit:
- A_{fol} die Dämpfung von Schall durch Bewuchs
 - A_{site} die Dämpfung von Schall durch ein Industriegelände
 - A_{hous} die Dämpfung von Schall durch bebautes Gelände

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{AT}(DW)$, ist durch Addition der einzelnen Quellen und für jedes Oktavband zu bestimmen nach Formel (5) der DIN ISO 9613-2:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^n 10^{0,1 \cdot [L_{fT}(ij) + A_r(j)]} \right] \right\} \text{ dB}$$

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ im langfristigen Mittel errechnet sich nach Gleichung (6) der DIN ISO 9613-2:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Dabei bedeuten:

C_{met} meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeitmittelungspegels:

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p] \quad \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r)$$

mit

h_s Höhe der Quelle in Metern

h_r Höhe des Aufpunktes in Metern

d_p Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt in Metern,
projiziert auf die horizontale Bodenebene

C_0 Faktor in Dezibel, abhängig von den örtlichen Wetterstatistiken für
Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten

Die Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met} erfolgt nach den Empfehlungen des LANUV NRW /13/ auf Basis einer langjährigen Windstatistik der meteorologischen Station Greven (Bezugszeitraum 1982 - 2010).

Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /19/. Hierbei werden Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden sowie Unebenheiten des Geländes berücksichtigt.

Die Eingabedaten und Berechnungsergebnisse sind in Kapitel 9.2 zusammengefasst.

6 Ergebnisse

6.1 Regelbetrieb

In Tabelle 2 sind die beim Regelbetrieb (Schulungen, Übungen etc.) in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel den gebietsabhängigen Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm gegenübergestellt. Grundlage der schalltechnischen Berechnung sind die in Kapitel 4.2 beschriebenen Ausgangsdaten und Schallleistungspegel.

Es sind die gerundeten Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) für die von den Geräuschen am stärksten betroffenen Fenster der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen aufgeführt.

Tab. 2: Immissionsorte, Beurteilungspegel (Regelbetrieb) und Immissionsrichtwerte

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Beurteilungspegel (Regelbetrieb) [dB(A)]		Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IO-01a	An der Kolvenburg 27, SW, DG	40	21	50	35
IO-01b	An der Kolvenburg 27, NW, DG	40	23		
IO-02	An der Kolvenburg 25, SW, DG	39	23		
IO-03	An der Kolvenburg 38, SW, DG	37	30	55	40
IO-04	Daruper Straße 15, SW, DG	41	34		
IO-05	Daruper Straße 13, SW, DG	41	34		
IO-06	Daruper Straße 11, SW, DG	40	32		
IO-07	Daruper Straße 2, SO, OG	39	33	65	65 ^{*)}
IO-08	Friethöfer Kamp 2, NO, EG	53	35		
IO-09	Daruper Straße 8, NW, OG	42	20		

^{*)} Für ggf. auch nachts genutzte Büroräume gilt der Schutzanspruch für den Tag, da davon ausgegangen werden kann, dass dort nachts die gleichen Tätigkeiten durchgeführt werden wie tags.

Den Werten in Tabelle 2 ist zu entnehmen, dass die prognostizierten Beurteilungspegel (Zusatzbelastung, Regelbetrieb) die zu Grunde gelegten Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm an den untersuchten Immissionsorten tagsüber (6.00 - 22.00 Uhr) um mindestens 10 dB(A) und nachts um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

Aufgrund der Richtwertunterschreitung um mindestens 6 dB(A) ist der versachte Immissionsbeitrag gemäß Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm sowohl tagsüber als auch nachts an allen Immissionsorten als nicht relevant anzusehen und eine Ermittlung der Geräuschvorbelastung durch andere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, nicht erforderlich.

Der Übungs- und Schulungsbetrieb wird dabei so organisiert, dass nachts allenfalls noch vereinzelte Pkw-Abfahrten stattfinden.

6.2 Notfallbetrieb

Bei Notfalleinsätzen ist insbesondere bei Betätigung der Einsatzhörner an den Fahrzeugen - selbst wenn diese erst auf der öffentlichen Straße eingeschaltet werden und damit im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht näher betrachtet werden - mit Lärmbelastungen in der näheren Umgebung zu rechnen.

In Tabelle 3 sind die im Alarmierungsfall / Notfallbetrieb in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel den gebietsabhängigen Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm gegenübergestellt. Grundlage der schalltechnischen Berechnung sind die in Kapitel 4.3 beschriebenen Ausgangsdaten und Schallleistungspegel, wobei in der Regel davon ausgegangen werden kann, dass die Martinshörner nur bei Bedarf und erst auf der öffentlichen Straße eingesetzt werden.

Es sind die gerundeten Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) für die von den Geräuschen am stärksten betroffenen Fenster der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen aufgeführt.

Tab. 3: Immissionsorte, Beurteilungspegel (Notfallbetrieb nachts) und Immissionsrichtwerte

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Beurteilungspegel nachts (Notfall) [dB(A)]			Immissions- richtwerte [dB(A)] nachts
		N 1_1	N 2_1	N 3_2	
IO-01a	An der Kolvenburg 27, SW, DG	34	37	39	35
IO-01b	An der Kolvenburg 27, NW, DG	34	37	39	
IO-02	An der Kolvenburg 25, SW, DG	32	35	37	
IO-03	An der Kolvenburg 38, SW, DG	35	37	39	40
IO-04	Daruper Straße 15, SW, DG	37	39	41	
IO-05	Daruper Straße 13, SW, DG	37	38	41	
IO-06	Daruper Straße 11, SW, DG	35	37	39	
IO-07	Daruper Straße 2, SO, OG	36	38	40	65 ^{*)}
IO-08	Friethöfer Kamp 2, NO, EG	40	42	44	
IO-09	Daruper Straße 8, NW, OG	40	42	44	

^{*)} Für ggf. auch nachts genutzte Büroräume gilt der Schutzanspruch für den Tag, da davon ausgegangen werden kann, dass dort nachts die gleichen Tätigkeiten durchgeführt werden wie tags.

Unbeschadet der verwaltungsrechtlichen Frage, ob die in Zusammenhang mit Notfalleinsätzen verursachten Geräuschimmissionen nach den Regelungen der TA Lärm zu beurteilen sind, werden diese Regelungen bei der Beurteilung der Geräuschsituation in der Nachbarschaft der neuen Feuerwache hier hilfsweise herangezogen.

Den Werten in Tabelle 3 ist zu entnehmen, dass die prognostizierten Beurteilungspegel (Zusatzbelastung, Notfallbetrieb) die zu Grunde gelegten Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm an den untersuchten Immissionsorten bei nächtlichen Einsätzen mit einem Groß- und einem Kleinfahrzeug (N 1_1) um mindestens 1 dB(A) unterschreiten.

Bei nächtlichen Einsätzen mit zwei Großfahrzeugen und einem Kleinfahrzeug (N 2_1, Durchschnittswerte) werden die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte überwiegend eingehalten (IO-02 - IO-09) und an dem in einem reinen Wohngebiet gelegenen Wohnhaus "An der Kolvenburg 27" um 2 dB(A) überschritten.

Unter Berücksichtigung von drei Bewegungen von Großfahrzeugen und zwei Bewegungen von Kleinfahrzeugen (N 3_2) werden die Immissionsrichtwerte teilweise eingehalten (IO-03, IO-06 - IO-09), an den übrigen Immissionsorten jedoch auch um bis zu 4 dB(A) überschritten.

Im Alarmierungsfall bzw. Notfallbetrieb ergeben sich somit im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) abhängig von der Anzahl der eingesetzten Fahrzeuge in der direkten Nachbarschaft zwar teilweise Überschreitungen der gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte; diese sind jedoch als sozialadäquat hinzunehmen, sofern alle vertretbaren und wirkungsvollen baulichen und organisatorischen Maßnahmen zur Minderung der Geräuschimmissionen getroffen werden. Rettungseinsätze sind dann - auch nachts - hinzunehmen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden bereits folgende Maßnahmen berücksichtigt:

- Asphaltierung der Fahrgassen zur Minimierung der Zuschlags für die Beschaffenheit der Fahrbahnoberfläche gemäß der Parkplatzlärmstudie ($K_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$, siehe u. a. Kapitel 4.2.2).
- Unterbringung der Großfahrzeuge in der Fahrzeughalle in möglichst großem Abstand zur nächstgelegenen Wohnbebauung (siehe Kapitel 9.1)
- Einschalten der Martinshörner nur bei konkretem Bedarf und erst auf der öffentlichen Straße

Darüber hinaus wurde geprüft, inwiefern sich die ermittelten Beurteilungspegel (vgl. Tabelle 3) durch die Errichtung einer Lärmschutzwand mit einer angenommenen relativen Höhe von 3 m und einer Länge von ca. 19,5 m an den von den tlw. Überschreitungen am stärksten betroffenen Immissionsorten (IO-01a/b) mindern lassen.

Die Lage der hierbei beispielhaft berücksichtigten Wand ist in der nachfolgenden Abbildung skizziert. Die Lärmschutzwand müsste gemäß Nr. 7.4 der DIN ISO 9613-2 /8/ über eine flächenbezogene Masse von mindestens 10 kg/m^2 verfügen und eine geschlossene Oberfläche ohne Risse, Lücken oder sonstige Öffnungen aufweisen

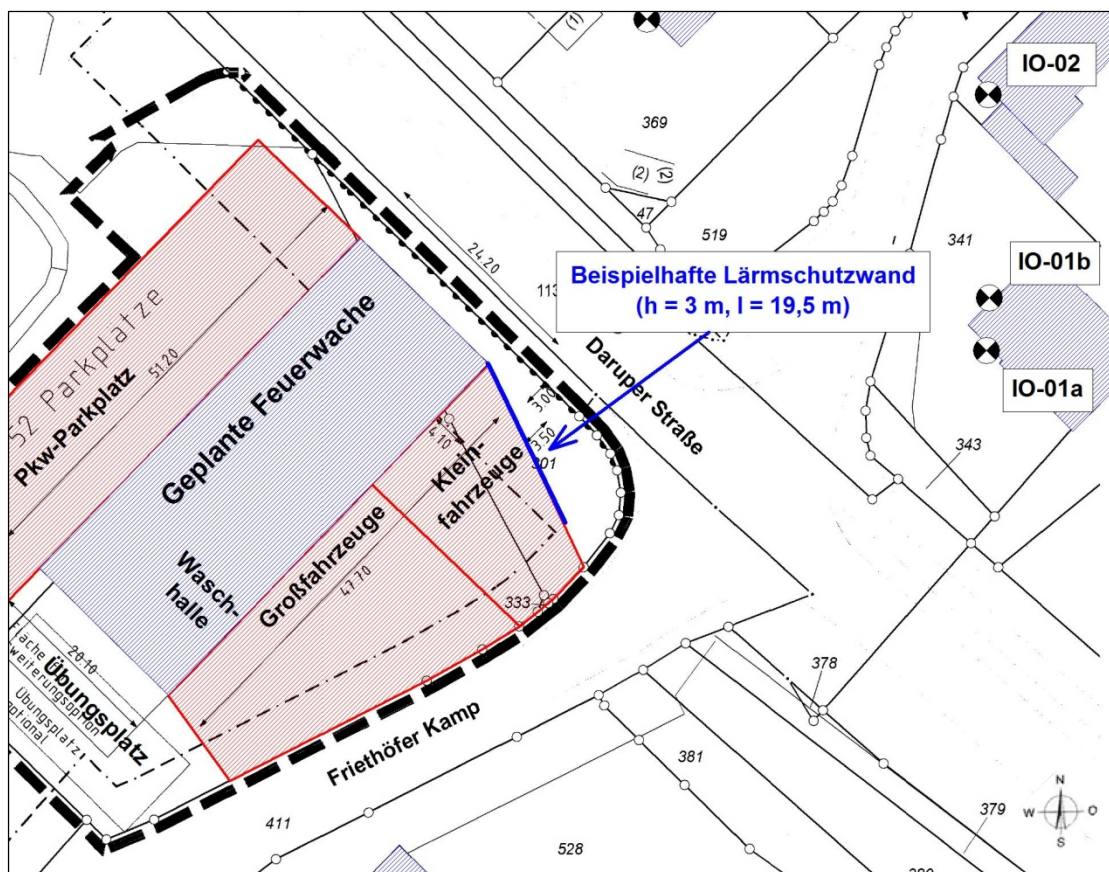


Abb. 3: Lage der beispielhaft berücksichtigten Lärmschutzwand

Die schalltechnischen Berechnungen haben ergeben, dass sich die für den nächtlichen Einsatz von drei Groß- und zwei Kleinfahrzeugen an den Immissionsorten IO-01a/b ermittelten Beurteilungspegel um rund 2 dB(A) mindern ließen. Durch einen alternativ vorgesehenen reinen Gebäudevorsprung in deutlich geringer Länge am nordwestlichen Ende der berücksichtigten Wand ist aus gutachterlicher Sicht keine relevante Verbesserung der Immissionssituation zu erzielen, sodass allenfalls eine noch deutlich höhere Wand bzw. ein um rund 90° gedrehter und parallel zur Daruper Straße positionierter Gebäudekörper eine Minderung der Beurteilungspegel erwirken könnten, sofern sämtliche Fahrzeugbewegungen auf dem Gelände der Feuerwache selbst hierdurch auf der von der Wohnbebauung abgewandten Gebäudeseite stattfinden könnten.

Die Entscheidung, inwiefern die beschriebenen baulichen Maßnahmen (Asphaltierung der Fahrgassen, Errichtung einer Lärmschutzwand) erforderlich und mit vertretbarem Aufwand möglich und zielführend sind, um eine Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens sicherzustellen, obliegt der Genehmigungsbehörde.

6.3 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Ermittlung der zu erwartenden Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen erfolgt im Regelbetrieb für das Türeinschlagen eines Pkw auf den Pkw-Stellplätzen für einen maximalen Schallleistungspegel nach /11/ von $L_{WA,max} = 97,5 \text{ dB(A)}$ im Bereich des jeweils auf die einzelnen Immissionsorte nächstgelegenen Pkw-Stellplatzes. Darüber hinaus wird an den Zufahrten zur Daruper Straße und zum Friethöfer Kamp die beschleunigte Abfahrt eines Kleinfahrzeugs mit einem maximalen Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 92,5 \text{ dB(A)}$ sowie die beschleunigte Abfahrt eines Großfahrzeugs mit einem maximalen Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 104,5 \text{ dB(A)}$ /11/ in Ansatz gebracht (findet im Regelbetrieb nur tagsüber statt).

Die Maximalwerte der Beurteilungspegel und die entsprechenden Immissionswerte für kurzzeitige Geräuschspitzen sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tab. 4: Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionswerte für kurzzeitige Geräuschspitzen

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Maximalwerte der Beurteilungspegel (Regelbetrieb)			Immissionswerte für kurzzeitige Geräuschspitzen	
		[dB(A)]			[dB(A)]	
		Regelbetrieb tags	Regelbetrieb nachts	Notfallbetrieb nachts	tags	nachts
IO-01a	An der Kolvenburg 27, SW, DG	60	45	60	80	55
IO-01b	An der Kolvenburg 27, NW, DG	58	50	58		
IO-02	An der Kolvenburg 25, SW, DG	55	49	55		
IO-03	An der Kolvenburg 38, SW, DG	57	54	57	85	60
IO-04	Daruper Straße 15, SW, DG	59	59	59		
IO-05	Daruper Straße 13, SW, DG	58	57	58		
IO-06	Daruper Straße 11, SW, DG	55	52	55		
IO-07	Daruper Straße 2, SO, OG	54	52	54	95	95 ^{*)}
IO-08	Friethöfer Kamp 2, NO, EG	71	62	71		
IO-09	Daruper Straße 8, NW, OG	66	44	66		

^{*)} Für ggf. auch nachts genutzte Büroräume gilt der Schutzanspruch für den Tag, da davon ausgegangen werden kann, dass dort nachts die gleichen Tätigkeiten durchgeführt werden wie tags.

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 4 kann entnommen werden, dass die gemäß TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden gebietsabhängigen Immissionswerte (Richtwerte am Tage zzgl. 30 dB(A) bzw. Richtwerte in der Nacht zzgl. 20 dB(A)) im Regelbetrieb an allen Immissionsorten unterschritten werden, wobei nachts im Regelbetrieb allenfalls vereinzelte Pkw-Bewegungen stattfinden.

Bei nächtlichen Notfalleinsätzen mit Großfahrzeugen werden die für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte überwiegend eingehalten, an dem in einem reinen Wohngebiet gelegenen Wohnhaus "An der Kolvenburg 27" (IO-01a/b) jedoch auch überschritten. Eine Minderung dieser Überschreitungen wäre auch durch die Errichtung der in Kapitel 6.2 dieses Berichts beispielhaft beschriebenen Lärmschutzwand nicht zu erreichen.

6.4 Qualität der Ergebnisse

Gemäß Nr. A.2.6 der TA Lärm ist es erforderlich, mit dem Ergebnis einer Immissionsprognose Angaben zur Unsicherheit der berechneten Immissionspegel mitzuteilen. Eine wesentliche und durch das Berechnungsverfahren nicht beeinflussbare Unsicherheit resultiert aus der Unsicherheit bei der Ermittlung der Schallleistungspegel und bei der Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2.

Die Ausbreitungsrechnung wurde gemäß DIN ISO 9613-2 als detaillierte Prognose entsprechend Ziffer A.2.3 der TA Lärm unter Verwendung A-bewerteter Einzahlwerte sowie frequenzabhängiger Oktavspektren der Schallleistungspegel durchgeführt.

Insgesamt ist an den Immissionsorten aufgrund der konservativen Berechnungsansätze (Gleichzeitigkeit der Ereignisse, Verwendung des sog. zusammengefassten Verfahrens gemäß Kapitel 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt) mit eher geringeren als den ausgewiesenen Beurteilungspegeln zu rechnen.

7 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach Nr. 7.4 der TA Lärm sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in allen Gebieten mit Ausnahme von Gewerbe- und Industriegebieten durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert 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) /2/ erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist nach den RLS-90 /5/ zu berechnen.

Eine erstmalige oder weitergehende Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV bei gleichzeitiger Erhöhung der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um rechnerisch mindestens 3 dB(A) ist aufgrund der von dem Verkehr auf der Daruper Straße hervorgerufenen Verkehrslärsituation nicht zu erwarten.

Darüber hinaus erfolgt auf der Daruper Straße bereits eine gute Vermischung mit dem übrigen Verkehr, sodass Maßnahmen organisatorischer Art zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen im vorliegenden Fall nicht erforderlich sind.

8 Grundlagen und Literatur

- | | | |
|------|--------------------------------|--|
| /1/ | BlmSchG | Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist |
| /2/ | 16. BlmSchV | Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist |
| /3/ | StVO
06.03.2013 | Straßenverkehrs-Ordnung vom 6. März 2013 (BGBl. I S. 367), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 16. Dezember 2016 (BGBl. I S. 2938) geändert worden ist |
| /4/ | TA Lärm | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI S. 503), die zuletzt durch die Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist |
| /5/ | RLS-90
Ausgabe 1990 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 |
| /6/ | DIN 4109-1
Januar 2018 | Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen |
| /7/ | DIN 14610
Januar 2009 | Akustische Warneinrichtungen für bevorrechtigte Wegebenutzer |
| /8/ | DIN ISO 9613-2
Oktober 1999 | Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren |
| /9/ | VDI 2571
August 1976 | Schallabstrahlung von Industriebauten |
| /10/ | VDI 3770
September 2012 | Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen |

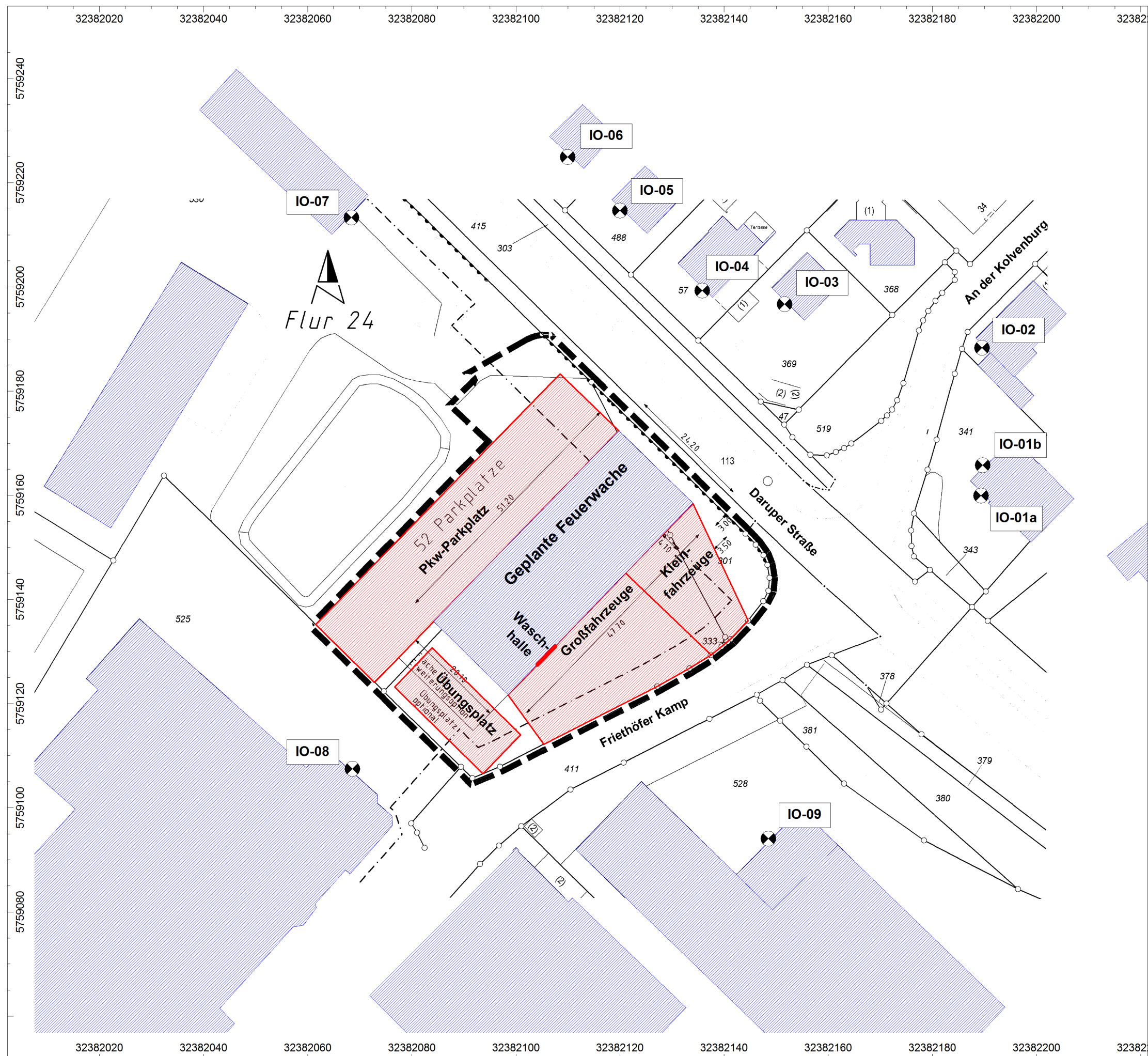
- /11/ Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007
- /12/ Heft 3: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
- /13/ Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2012
- /14/ Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Hessisches Landesamt für Umwelt, 1999
- /15/ Stadt Billerbeck: Lagepläne zum Bauvorhaben sowie Auszüge aus den Bebauungsplänen "Dreitkamp I", 1. Änderung und "An der Kolvenburg", 1. Änderung der Stadt Billerbeck
- /16/ Freiwillige Feuerwehr Billerbeck: Angaben zur den geräuschverursachenden Vorgängen und Tätigkeiten im Regel- und Notfallbetrieb, Herr Heuermann (stellv. Leiter), 18.01.2018
- /17/ Kreis Coesfeld, Aufgabenbereich Immissionsschutz (Herr Hisler): Schreiben vom 06.12.2017 zur schalltechnischen Beurteilung des Bauvorhabens, zur Verfügung gestellt von der Stadt Billerbeck
- /18/ Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 09.01.2018
- /19/ DataKustik GmbH, 82205 Gilching: Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 2018

9 Anhang

9.1 Digitalisierungspläne

9.1.1 Regelbetrieb

9.1.2 Notfallbetrieb



Schalltechnische Untersuchung

zum Neubau einer Feuerwache
in 48727 Billerbeck

Bericht Nr. 3588.1/02

Auftraggeber:

Stadt Billerbeck
Die Bürgermeisterin
Markt 1
48727 Billerbeck

DIGITALISIERUNGSPLAN REGELBETRIEB

mit Darstellung der relevanten Geräuschquellen
und der maßgeblichen Immissionsorte

Objektlegende:

-  Flächenquelle
-  vert. Flächenquelle
-  Haus
-  Schirm
-  Immissionspunkt



Maßstab 1 : 750

Datum: 05.02.2018
Datei: 3588-1-02.cna

CadnaA, Version 2018 (32 Bit)

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstraße 8 - 48599 Gronau
Tel. 02562 / 70119-0 - www.wenker-gesing.de

9.2 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse (Regelbetrieb)

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Schallleistung L_{WA}''		L_{WA} / L_i		Schall- dämmung		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	R'_w dB	Fläche m ²	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
3 Kleinfahrzeuge	62,8	--	37,6	--	Lw	L01	--	--	780	180	0	3	Oktaven
4 Großfahrzeuge	77,0	--	49,3	--	Lw	L01	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Pkw-Parkplatz a. d. Rz.	77,2	--	46,9	--	Lw	L01	--	--	780	0	0	3	Oktaven
Pkw-Parkplatz i. d. Rz.	85,3	--	55,0	--	Lw	L01	--	--	0	120	0	3	Oktaven
Übungsplatz, Kommunikationsgeräusche (gehobene Sprechweise)	88,7	--	64,7	--	Lw	L02	--	--	60	60	0	3	Oktaven
Übungsplatz, Lkw-Einzelereignisse	76,3	--	52,3	--	Lw	85,3	--	--	780	180	0	3	500
Übungsplatz, Motor Hydraulikschere	100,0	--	76,0	--	Lw	100	--	--	30	30	0	3	500
Pkw-Parkplatz nachts	78,1	--	47,9	--	Lw	L01	--	--	0	0	60	3	Oktaven

Vertikale Flächenschallquelle

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Schallleistung $L_{WA''}$		L_{WA} / L_i		Schall- dämmung		Einwirkzeit			K_0	Frequenz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	R'_w dB	Fläche m ²	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
Waschhalle, Tor geöffnet	87,0	--	73,0	--	L_i	77	0	25	60	60	0	3	500

Schallpegel

Bezeichnung	Oktavspektrum dB(A)										
	Bewertung	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Pkw (L01)	A	--	46,4	58,0	50,5	55,0	55,1	55,5	52,8	46,6	63,0
Kommunikationsgeräusche, gehobene Sprechweise (L02)	A	--	46,1	53,5	59,2	65,6	64,6	62,7	58,0	--	70,0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel Regelbetrieb

Bezeichnung	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwert		Relative Höhe m	Koordinaten		
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		X m	Y m	Z m
IO-01a, An der Kolvenburg 27, SW, DG	40,4	21,3	50	35	7,50	32382189,33	5759159,96	119,63
IO-01b, An der Kolvenburg 27, NW, DG	40,2	22,5	50	35	7,50	32382189,64	5759165,80	119,48
IO-02, An der Kolvenburg 25, SW, DG	38,9	22,6	50	35	5,00	32382189,52	5759188,30	117,35
IO-03, An der Kolvenburg 38, SW, DG	36,8	30,0	55	40	5,00	32382151,62	5759196,69	116,86
IO-04, Daruper Straße 15, SW, DG	40,8	33,7	55	40	7,50	32382135,75	5759199,29	119,42
IO-05, Daruper Straße 13, SW, DG	41,4	33,5	55	40	7,50	32382119,94	5759214,65	119,24
IO-06, Daruper Straße 11, SW, DG	40,4	31,6	55	40	5,00	32382109,92	5759224,96	116,73
IO-07, Daruper Straße 2, SO, OG	39,3	32,8	65	65	5,00	32382068,38	5759213,36	115,11
IO-08, Friethöfer Kamp 2, NO, EG	53,2	35,0	65	65	2,00	32382068,60	5759107,47	111,43
IO-09, Daruper Straße 8, NW, OG	41,5	20,2	65	65	5,00	32382148,47	5759094,12	115,96

Teil-Beurteilungspegel Regelbetrieb (IO-01a - IO-04)

Bezeichnung	IO-01a		IO-01b		IO-02		IO-03		IO-04	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
3 Kleinfahrzeuge	20,2	--	19,9	--	17,5	--	18,7	--	17,1	--
4 Großfahrzeuge	32,3	--	32,0	--	29,6	--	27,7	--	23,2	--
Pkw-Parkplatz a. d. Rz.	19,5	--	20,7	--	20,7	--	28,2	--	31,8	--
Pkw-Parkplatz i. d. Rz.	25,5	--	26,7	--	26,7	--	34,2	--	37,8	--
Übungsplatz, Kommunikationsgeräusche (gehobene Sprechweise)	30,5	--	30,7	--	30,2	--	23,3	--	26,7	--
Übungsplatz, Lkw-Einzelereignisse	23,8	--	23,6	--	22,4	--	13,5	--	21,7	--
Übungsplatz, Motor Hydraulikschere	37,6	--	37,3	--	36,1	--	27,3	--	35,4	--
Waschhalle, Tor geöffnet	32,2	--	31,8	--	29,7	--	17,8	--	17,7	--
Pkw-Parkplatz nachts	--	21,3	--	22,5	--	22,6	--	30,0	--	33,7

Teil-Beurteilungspegel Regelbetrieb (IO-05 - IO-09)

Bezeichnung	IO-05		IO-06		IO-07		IO-08		IO-09	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
3 Kleinfahrzeuge	11,6	--	7,5	--	-2,0	--	10,2	--	21,4	--
4 Großfahrzeuge	18,8	--	17,2	--	14,9	--	31,2	--	36,2	--
Pkw-Parkplatz a. d. Rz.	31,6	--	29,7	--	31,0	--	33,1	--	18,3	--
Pkw-Parkplatz i. d. Rz.	37,6	--	35,7	--	31,0	--	33,1	--	18,3	--
Übungsplatz, Kommunikationsgeräusche (gehobene Sprechweise)	30,2	--	30,3	--	29,5	--	43,1	--	30,5	--
Übungsplatz, Lkw-Einzelereignisse	23,3	--	23,1	--	25,0	--	40,6	--	26,2	--
Übungsplatz, Motor Hydraulikschere	37,1	--	36,9	--	36,7	--	52,3	--	37,9	--
Waschhalle, Tor geöffnet	18,2	--	10,3	--	10,1	--	27,3	--	33,2	--
Pkw-Parkplatz nachts	--	33,5	--	31,6	--	32,8	--	35,0	--	20,2

Die Eingabedaten und Berechnungsergebnisse der verschiedenen Berechnungsvarianten für nächtliche Notfalleinsätze können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.