

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0219 - 408489 - 917**

Titel: **Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 071 „Neubau Feuerwehrgerätehaus“ der Stadt Jüchen**

Verfasser: **B.Eng. Robin Philippe**

Berichtsumfang: **47 Seiten**

Datum: **12.04.2019**

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

Tel.: +49 (0)221 80 19 17 - 0
Fax.: +49 (0)221 80 19 17 - 17

Geschäftsführer

Dipl.-Ing.
Gregor Schmitz-Herkenrath

Dipl.-Ing.
Manfred Weigand

Handelsregister

Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung

Sparkasse KölnBonn
BLZ 370 50 198
Konto-Nr. 130 21 99

SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73370501980001302199

Titel: Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 071 „Neubau Feuerwehrgerätehaus“ der Stadt Jüchen

Auftraggeber: Stadt Jüchen
Am Rathaus 5
41363 Jüchen

Auftrag vom: 16.10.2018

Berichtsnummer: ACB 0219 - 408489 - 917

Datum: 12.04.2019

Bearbeiter: B.Eng. Robin Philippe

Projektleiter: Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

Zusammenfassung Die Stadt Jüchen plant die Errichtung eines Feuerwehrgerätehauses im Bereich der Straße Zum Regiopark / Ecke Hauptstraße in Jüchen-Hochneukirch. Das notwendige Planungsrecht soll durch die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 071 geschaffen werden. Aufgrund der unmittelbaren Nähe des Plangrundstückes zu der bestehenden, umliegenden Wohnbebauung können Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten durch den Betrieb des Feuerwehrgerätehauses nicht ausgeschlossen werden.

Auf der Grundlage von Angaben zur Anzahl der Einsätze, zum Übungsbetrieb sowie den verwendeten Geräten und Fahrzeugen seitens der Stadt Jüchen wurden die zu erwartenden Geräuschimmissionen prognostiziert. Ferner lag den Berechnungen ein erstes Planungskonzept zugrunde, in dem das geplante Gebäude sowie die Park- und Übungsflächen gekennzeichnet waren.

Die Berechnungen ergaben, dass beim Einsatz- und Übungsbetrieb im Beurteilungszeitraum tags die jeweiligen Richtwerte an allen Immissionsorten um mehr als 6 dB(A) unterschritten werden. Gemäß Nummer 3.2.1 TA Lärm „Prüfung im Regelfall“ sind somit tags die von der geplanten Feuerwache ausgehenden Geräuschimmissionen bei Einsätzen oder Übungen als nicht relevant zu betrachten.

Zudem wurde der Nachweis geführt, dass bei Einsätzen innerhalb des Beurteilungszeitraums nachts die Richtwerte an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Da nachgewiesen werden konnte, dass durch den Betrieb der haustechnischen Anlagen des Aldi-Marktes keine relevanten Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten auftreten, werden die Immissionsrichtwerte in der Nachtzeit durch die Gesamtbelastung eingehalten.

Durch kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betrieb der Feuerwache entstehen können, treten keine Überschreitungen der zulässigen Richtwerte auf.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Grundlagen der Beurteilung	5
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	5
2.2	Planungsunterlagen	6
2.3	Immissionspunkte, Gebietseinstufung und Richtwerte der TA Lärm	7
3	Geräuschsituation	11
3.1	Örtliche Gegebenheiten und Planung	11
4	Ermittlung der Geräuschemissionen	12
4.1	Allgemeines	12
4.2	Emissionsparameter beim Einsatzbetrieb	13
4.3	Emissionsparameter beim Übungsbetrieb	19
4.4	Anlagen zur Raumluftechnik und Kälteerzeugung	23
4.5	Darstellung der Schallemissionsquellen	24
4.6	Emissionsparameter bei Einsatzfahrten mit Martinshorn	25
5	Berechnung der Geräuschimmissionen	26
5.1	Allgemeines	26
5.2	Geräuschimmissionen	26
5.3	Beurteilung möglicher Spitzenpegel	31
5.4	Beurteilung der Geräuschimmissionen durch die Nutzung des Martinshornes	32
6	Qualität der Prognose	33
7	Zusammenfassung	34
	Anhang	37

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Jüchen plant die Errichtung eines Feuerwehrgerätehauses im Bereich der Straße Zum Regiopark / Ecke Hauptstraße in Jüchen-Hochneukirch. Östlich, südwestlich sowie nordwestlich befindet sich bestehende Wohnbebauung in unmittelbarer Nachbarschaft zum Plangrundstück.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung soll geprüft werden, ob durch den Einsatz- und Übungsbetrieb unzulässige Geräuschemissionen an der bestehenden Wohnbebauung zu erwarten sind. Ferner soll geprüft werden, ob durch die Betriebsweise sowie die Einsatz- und Übungsmodalitäten Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel auftreten.

Die ACCON Köln GmbH wurde zu diesem Zweck beauftragt, eine Immissionsprognose zu erstellen.

Die vorliegende Gutachterliche Stellungnahme dokumentiert die hierzu durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen.

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18.07.2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5)
- [3] Runderlass des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung - 614 – 408, 07.12.2018 (Verwaltungsvorschrift, Technische Baubestimmungen NRW (VV TB NRW))
- [4] RLS-90 „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr
- [5] DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [6] VDI 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“, August 1976
- [7] VDI 2720 E, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Februar 1991
- [8] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarb. Aufl. 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [9] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 1995
- [10] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- [11] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –verwertung sowie Kläranlagen, Lärmschutz in Hessen, Heft 1, 2002, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- [12] Heroldt, Brun, Kunz, Schallpegelanalyse von Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen und beladener Palette bei Lkw in Logistikzentren, Zeitschrift Immissionsschutz, Ausgabe 2017-2
- [13] Emissionsdatenkatalog August 2016, forum Schall, Umweltbundesamt Österreich

2.2 Planungsunterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung, bzw. wurden gemäß den Angaben des Planers berücksichtigt:

- [14] Entwurf des Bebauungsplans Nr. 071 „Neubau Feuerwehrgerätehaus“, Zum Regiopark Ecke Bahnüberführung verlängerte Jahnstraße im Ortsteil Hochneukirch; Vorabzug der Stadt Jüchen (Planstand: 25.09.2018) (Planstand: 25.09.2018)
- [15] Bebauungsplan Nr. 042 Umsiedlung Holz der Stadt Jüchen (Planstand: 01.04.2011) inkl. Änderungen
- [16] Angaben zu den Betriebsmodalitäten und Nutzungsszenarien der Feuerwache (übermittelt per Email am 04.12.2018)
- [17] Gestaltungsbereich des geplanten Feuerwache (Stand: Februar 2018; übermittelt per Email am 20.12.2018)
- [18] Betriebsbeschreibung Aldi-Markt, Jüchen „Zum Regiopark 26“ (Stand: 10.12.2015)
- [19] Baugenehmigung Aldi-Markt (Erweiterung), Jüchen „Zum Regiopark 26“ (Stand: 04.05.2016)

Die Planungsabsichten wurden detailliert dargelegt.

Weiterhin wurden die folgenden Daten aus dem Geodatenserver NRW genutzt:

- [20] Digitales Geländemodell (DGM1)
Land NRW (2019) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DGM1>
- [21] Digitales Gebäudemodell (LOD1)
Land NRW (2019) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/3D-GM-LoD1>
- [22] Deutsche Grundkarte (DGK5)
Land NRW (2019) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DENWDGK5>
- [23] Digitale Orthofotos (DOP20)
Land NRW (2019) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DOP20>

2.3 Immissionspunkte, Gebietseinstufung und Richtwerte der TA Lärm

Die von dem geplanten Feuerwehrgerätehaus bei Einsatzfahrten bzw. Übungen ausgehenden Geräuschimmissionen sind als gewerbliche Geräuschimmissionen einzuordnen. Die Geräuschimmissionen gewerblicher Nutzungen sind gemäß der TA Lärm [2] zu beurteilen.

Das geplante Feuerwehrgerätehaus soll auf dem Grundstück im Bereich der Straße Zum Regiopark / Ecke Hauptstraße, nordwestlich des bestehenden Aldi-Marktes errichtet werden. Südwestlich sowie westlich befinden sich entlang der Straße Zum Regiopark sowie der Hauptstraße bestehende Wohngebäude. Die Wohngebäude liegen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 042 [14] der Stadt Jüchen. Gemäß dem Bebauungsplan ist für die bestehende Wohnbebauung der Schutzanspruch sowohl für Misch- und Dorfgebiete (MI, MD) sowie für Allgemeine Wohngebiete (WA) festgesetzt. Die jeweiligen Gebietsfestsetzungen sowie die Lage des Plangrundstückes können der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

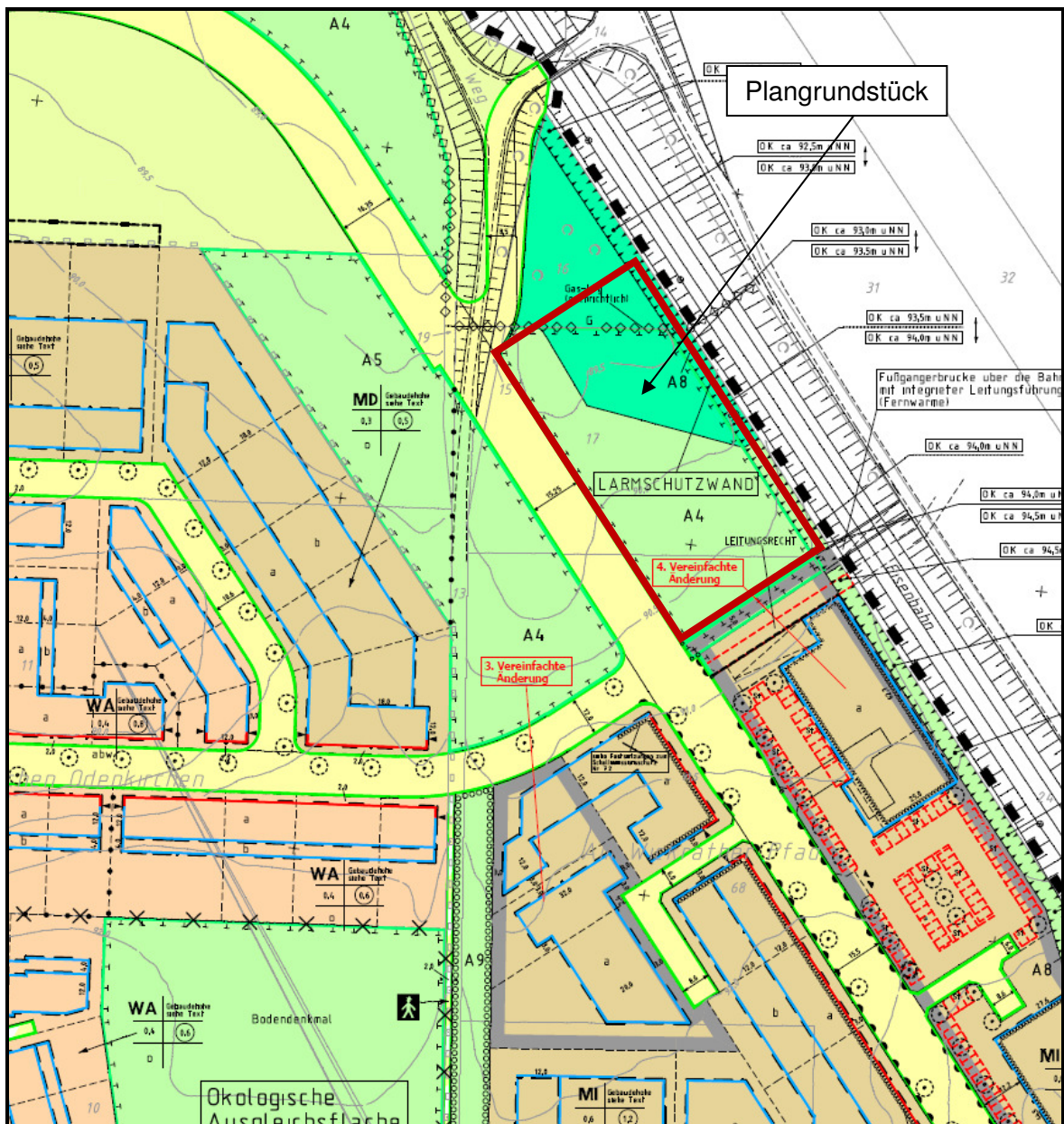


Abb. 2.3.1 Auszug auf dem Bebauungsplan Nr. 042 der Stadt Jüchen [15]

In Dorf- und Mischgebieten (MD, MI) sind die folgenden Richtwerte durch die Summe aller gewerblichen Geräuscheinwirkungen einzuhalten:

tags	60 dB(A)	und
nachts	45 dB(A)	

In Allgemeinen Wohngebieten (WA) sind folgende Richtwerte einzuhalten:

tags	55 dB(A)	und
nachts	40 dB(A)	

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und beträgt 16 Stunden. In der Nachtzeit ist die ungünstigste / lauteste volle Stunde zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr zu beurteilen.

Zudem ist gemäß Nummer 6.5 TA Lärm unter anderem für Allgemeine Wohngebiete für folgende Zeiträume ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in Höhe von 6 dB(A) 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 |

Durch den Zuschlag wird die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den genannten Zeiträumen berücksichtigt.

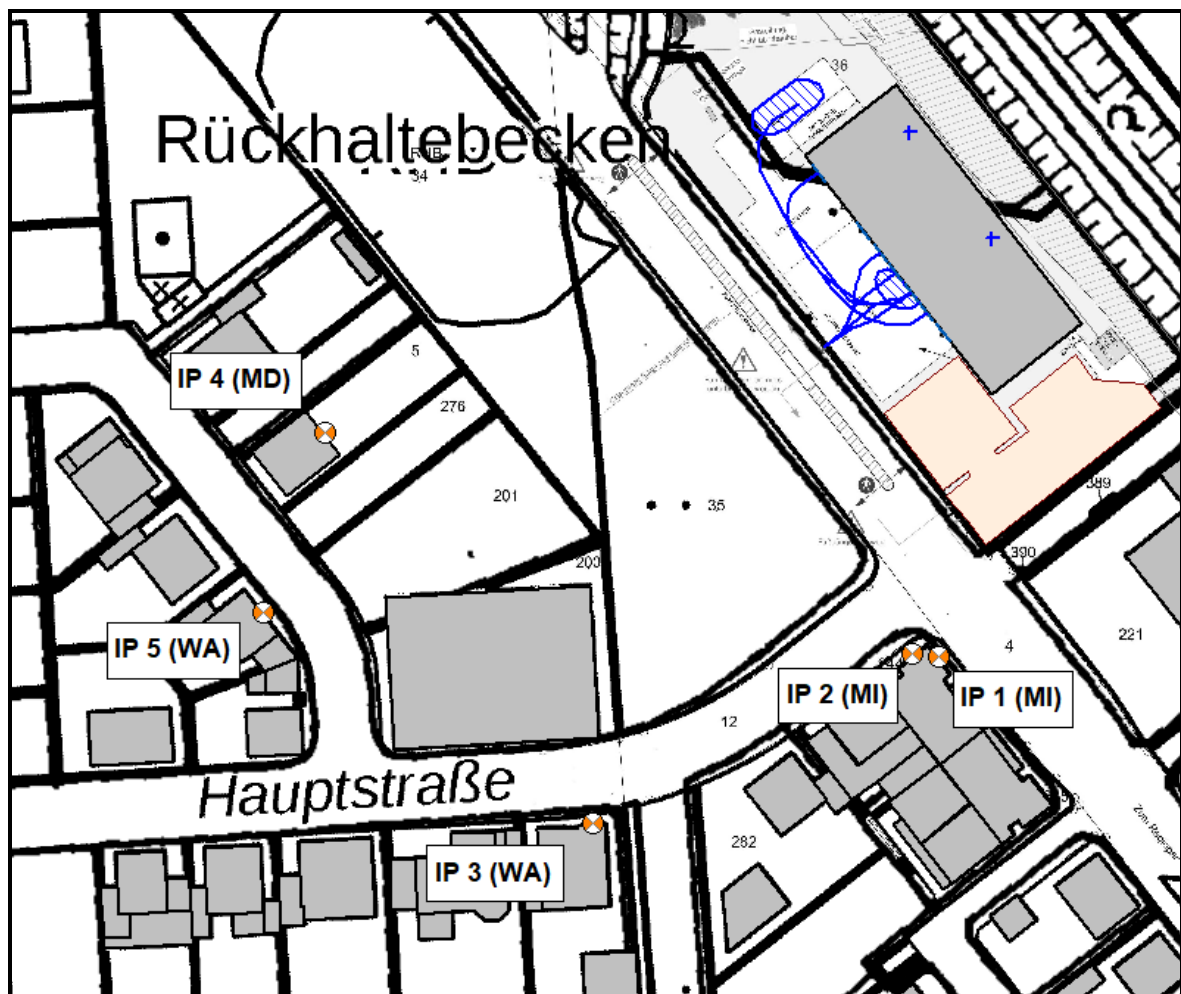
Der Immissionsrichtwert gilt zudem gemäß Nummer 6.5 TA Lärm als überschritten, wenn während der Tageszeit ein einzelnes Geräuschereignis den Richtwert um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreitet. Somit liegt in MI-Gebieten z.B. eine Richtwertüberschreitung aufgrund der Spitzenpegel dann vor, wenn einzelne Vorgänge kurzzeitige Immissionspegel von mehr als 90 dB(A) und nachts von mehr als 65 dB(A) verursachen.

Nachfolgend sind in Tabelle 2.3.1 die Richtwerte für die maßgeblichen Immissionsorte aufgeführt.

Die Lage der Immissionsorte kann der Abb. 2.3.2 entnommen werden.

Tabelle 2.3.1 Lage und Bezeichnung der Immissionspunkte, Richtwerte gemäß TA Lärm

Immissionsort	Lage / Bezeichnung	Richtwerte in dB(A)	
		tags	nachts
IP 1	Zum Regiopark 75 (Ostfassade)	60	45
IP 2	Zum Regiopark 75 (Nordfassade)	60	45
IP 3	Hauptstraße 9	55	40
IP 4	Am Fusseloch	60	45
IP 5	Am Fusseloch 5	55	40

**Abb. 2.3.2** Lageplan des Feuerwehrgerätehauses mit Kennzeichnung der Immissionsorte

3 Geräuschsituation

3.1 Örtliche Gegebenheiten und Planung

Die Planung sieht vor, auf dem momentan nicht genutzten Grundstück nordwestlich des bestehenden Aldi-Marktes ein Feuerwehrgerätehaus zu errichten. Neben der Fahrzeughalle sind auch eine Wasch- und eine Lagerhalle in das Gebäude integriert. Des Weiteren sind ein Funk- und Technikraum sowie Sozialräume geplant. Der Parkplatz, der den Einsatzkräften zur Verfügung stehen soll, ist südöstlich des Gerätehauses geplant. Der Betriebs- und Übungshof sind westlich und nordwestlich des Gebäudes geplant.

Die nachfolgende Abbildung zeigt den von der Stadt Jüchen zur Verfügung gestellten Gestaltungsentwurf [17] des geplanten Feuerwehrgerätehauses.



Abb. 3.1.1 Gestaltungsentwurf des Feuerwehrgerätehauses

4 Ermittlung der Geräuschemissionen

4.1 Allgemeines

Zunächst wird ein dreidimensionales, digitales Berechnungsmodell des relevanten Umgebungsgebietes erstellt. In dieses Modell werden die für die Immissionssituation relevanten Schallquellen unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften und Lage mit ihren Schallleistungspegeln nachgebildet.

Die Erfassung der Geräuschemissionen der einzelnen Schallquellen ist hierbei je nach Art der Schallquelle unterschiedlich. Das verwendete Berechnungsprogramm unterscheidet folgende Schallquellentypen:

- Punktquellen
- Linienquellen sowie
- senkrechte und waagerechte Flächenquellen

Die Darstellung der Schallquellen entsprechend dieser Typen hängt von den Emissions- und Immissionsbedingungen jeder Schallquelle unter Berücksichtigung der im Abschnitt 2.2 genannten Normen und Richtlinien ab.

Bei Feuerwachen sind grundsätzlich der Einsatzbetrieb sowie der Übungsbetrieb als unterschiedliche Betriebsszenarien zu unterscheiden. Die Betriebsmodalitäten beim Einsatzbetrieb umfassen alle Vorgänge, die im unmittelbaren Zusammenhang mit einem Feuerwehreinsatz stehen. Hierzu gehören die Anfahrt der Besatzung, das Ausrücken der Einsatzfahrzeuge über den Alarmhof sowie die Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft nach der Rückkehr.

Der Übungsbetrieb beinhaltet die Tätigkeiten, die vorwiegend im Zusammenhang mit Lehrgängen stehen. Hierbei sind ggf. Anlernübungen an Geräten und Fahrzeugen sowie der Betrieb der für den Einsatz relevanten Geräte zu berücksichtigen. Die Übungen finden auf dem betriebseigenen Übungshof nordwestlich des Gebäudes statt.

In der nachfolgenden Herleitung der Emissionsparameter werden daher der Einsatz- und der Übungsbetrieb unterschieden.

4.2 Emissionsparameter beim Einsatzbetrieb

Seitens der Stadt Jüchen wurden uns Angaben zu den Betriebsmodalitäten sowie zu der Anzahl der zu erwartenden Einsätze übermittelt. Die genauen Angaben gemäß [16] sind nochmals im Anhang aufgelistet.

Am Standort in Hochneukirch sollen ein Mannschaftstransportfahrzeug (MTF), ein Löschgruppenfahrzeug (LF20) sowie ein Hilfeleistungsfahrzeug (HLF20) und optional ein Tanklöschfahrzeug (TLF4000) stationiert werden.

4.2.1 Emissionsparameter der Einsatzfahrzeuge und des Parkplatzes

Insgesamt ist am Standort mit ca. 81 Einsätzen pro Jahr¹ im Beurteilungszeitraum tags zu rechnen, wovon ca. 6 Einsätze pro Jahr innerhalb der Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit stattfinden. Im Beurteilungszeitraum nachts sind ca. 11 Einsätze pro Jahr zu erwarten. Somit ergibt sich rechnerisch weniger als ein Einsatz pro Tag bzw. Nacht. In den Berechnungen wird jedoch pessimal davon ausgegangen, dass tags insgesamt maximal drei Einsätze stattfinden, wovon zwei Einsätze innerhalb der Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit erfolgen. Im Zeitraum nachts wird ein Einsatz in der lautesten Nachtstunde berücksichtigt².

Je Einsatz werden sowohl tags als auch nachts durchschnittlich zwei Einsatzfahrzeuge > 7,5 t zul. Gesamtgewicht sowie ein Einsatzfahrzeug < 7,5 t zul. Gesamtgewicht angefordert. Dies entspricht im Tagesbeurteilungszeitraum insgesamt 6 Ausfahrten mit Fahrzeugen > 7,5 t zul. Gesamtgewicht und 3 Ausfahrten mit Fahrzeugen < 7,5 t. Die Fahrzeuge verlassen das Betriebsgelände in Richtung der Straße „Zum Regiopark“ und kommen nach dem Einsatz wieder zum Standort zurück. Die Fahrzeuge werden nach den Einsätzen rückwärts in die Fahrzeughalle gefahren. In den Berechnungen werden die Rangiergeräusche sowie der Betrieb von Rückfahrwarnern im Bereich der Ausfahrtstore berücksichtigt.

Neben den Geräuschimmissionen durch die Einsatzfahrzeuge sind ebenfalls die Geräusche durch Pkw-An- und Abfahrten der Rettungskräfte zu berücksichtigen. Pro Tag

¹ ermittelt aus den übermittelten Daten (Ermittlung aus den vergangenen Jahren)

² die berücksichtigten Einsatzzeiten wurden aus den Erfahrungen der vergangenen Einsätze abgeleitet

sind insgesamt ca. 38 Pkw-Fahrten durch die Einsatzkräfte zu berücksichtigen. Die Zu- und Einfahrt befindet sich dabei ebenfalls an der Straße „Zum Regiopark“. Insgesamt fallen 30 Fahrten innerhalb der Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit an. Im Zeitraum nachts sind insgesamt 20 Pkw-Fahrten bei Einsätzen zu berücksichtigen. In den Berechnungen wird dabei davon ausgegangen, dass sich aufgrund der Einsatzdauer durchschnittlich 10-Pkw-Fahrten innerhalb der lautesten Nachtstunde ergeben.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter der Fahrstrecken der Einsatzfahrzeuge sowie des Parkplatzes dargestellt.

Tabelle 4.2.1 Emissionsparameter der Fahrstrecken der Einsatzfahrzeuge (je Ausfahrtor 2 und 3)

Vorgang	Anz. / T _B	N / h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w ' o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L _{w0}	103,0		L _{w0',1h}	63,0
gesamter Tag (T _B =16h)	3	0,19	-7,3	100,0 %	0,0	0,0	55,7	60,5
außerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	33,3 %	-4,8	0,0	51,0	51,0
innerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	66,7 %	4,2	6,0	54,0	60,0
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				63,0	

Tabelle 4.2.2 Emissionsparameter der Fahrstrecken der Einsatzfahrzeuge (Ausfahrtor 4)

Vorgang	Anz. / T _B	N / h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w ' o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke ≤ 7,5 t	v	10	km/h	L _{w0}	102,0		L _{w0',1h}	62,0
gesamter Tag (T _B =16h)	3	0,19	-7,3	100,0 %	0,0	0,0	54,7	59,5
außerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	33,3 %	-4,8	0,0	50,0	50,0
innerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	66,7 %	4,2	6,0	53,0	59,0
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				62,0	

Tabelle 4.2.3 Emissionsparameter der Rangiervorgänge

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w ' o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Rangieren ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L _{w0}	106,0		L _{w0',1h}	66,0
gesamter Tag (T _B =16h)	6	0,38	-4,3	100,0 %	0,0	0,0	61,7	66,5
außerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	33,3 %	-4,8	0,0	57,0	57,0
innerh. d. Ruhezeiten	4	0,25	-6,0	66,7 %	4,2	6,0	60,0	66,0
lauteste Nachtstunde	2	2,00	3,0				69,0	
Lkw-Rückfahrwarner	v	10	km/h	L _{w0}	101,0		L _{w0',1h}	61,0
gesamter Tag (T _B =16h)	6	0,38	-4,3	100,0 %	0,0	0,0	56,7	61,5
außerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	33,3 %	-4,8	0,0	52,0	52,0
innerh. d. Ruhezeiten	4	0,25	-6,0	66,7 %	4,2	6,0	55,0	61,0
lauteste Nachtstunde	2	2,00	3,0				64,0	
Rangiervorgänge und Rückfahrwarner resultierender Schallleistungspegel L _{WA,Gesamt} '							62,9	67,7

*bei den Rangiervorgängen mit Rückfahrwarner wurden die Lkw > 7,5 t berücksichtigt

Tabelle 4.2.4 Emissionsparameter des Parkplatzes (Einsatzbetrieb)

ID / Bezeichnung:		Parkplatz (Einsatz)			
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K _{PA}	0,0 dB(A)
36	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K _I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K _{StrO}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 1		K _D	3,6 dB(A)
Bewegungen		N	L _{wi}		L _w
tags gesamt	38 /d	0,07 /h	74,3 dB(A)		79,6 dB(A)
tags außerh. Ruhez.	8 /d	0,01 /h	67,6 dB(A)		
tags innerh. Ruhez.	30 /d	0,05 /h	79,3 dB(A)		
ung. Nachtstunde	10 /h	0,28 /h	80,6 dB(A)		80,6 dB(A)

4.2.2 Emissionsparameter bei Tätigkeiten in der Fahrzeughalle

Neben den Fahrgeräuschen durch die Einsatzfahrzeuge auf dem Betriebshof sowie die Pkw-Fahrten der Einsatzkräfte auf dem Parkplatz sind auch Geräusche durch die Tätigkeiten innerhalb der Fahrzeughalle zu erwarten. Nach der Rückkehr der Einsatzkräfte zum Standort, werden die verwendeten Materialien und Geräte wieder aufgefüllt bzw. gewartet (Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft). Im Rahmen der Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft kann es erforderlich sein, die verwendeten Geräte in Betrieb zu nehmen und zu testen. Je nach Größe und Dauer des Einsatzes sind ggf. verschiedene Geräte zu warten.

In den Berechnungen werden die nachfolgenden Tätigkeiten innerhalb der Halle zur Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft berücksichtigt.

Tabelle 4.2.5 Schalleistungspegel der Tätigkeiten innerhalb der Fahrzeughalle tags

Tätigkeit	Schalleistungs- pegel L_{wA} in dB(A)	Dauer des Vorgangs in Minuten	resultierender Schalleistungspegel $L_{wA,res}$ in dB(A)
Leerlauf (2 Einsatzfahrzeuge)	97	30	82,9
Betrieb Stromaggregat	92	30	77,9
Funktionstest diverser Maschinen (Flex, Schneidmaschine)	108	20	92,1
Betrieb Motorsäge	105	5	83,1
Gesamtschalleistungspegel aller Geräte in dB(A)			93,2

Tabelle 4.2.6 Schalleistungspegel der Tätigkeiten innerhalb der Fahrzeughalle in der lautesten Nachtstunde

Tätigkeit	Schalleistungs- pegel L_{wA} in dB(A)	Dauer des Vorgangs in Minuten	resultierender Schalleistungspegel $L_{wA,res}$ in dB(A)
Leerlauf (2 Einsatzfahrzeuge)	97	15	91,0
Betrieb Stromaggregat	92	15	86,0
Funktionstest diverser Maschinen (Flex, Schneidmaschine)	108	15	102,0
Betrieb Motorsäge	105	5	94,2
Gesamtschalleistungspegel aller Geräte in dB(A)			103,0

Zur Ermittlung der Schallimmissionen durch die Schallabstrahlung des Gebäudekörpers sind in der Regel nur die akustischen Schwachstellen eines Baukörpers wie Fenster, Türen, Tore, Fassaden und Dächer in Leichtbauausführung sowie sonstige Öffnungen zu betrachten.

Im vorliegenden Fall wird die Schallabstrahlung über die relevanten Ausfahrtstore berücksichtigt. Eine Abschätzung des, durch die Tätigkeiten innerhalb der Fahrzeughalle verursachten, mittleren Innenpegels zur sicheren Seite liefert gemäß der VDI 2571 die folgende Beziehung:

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

mit

L_i = mittlerer Innenpegel

L_w = Gesamt-Schallleistungspegel und

A = äquivalente Absorptionsfläche ($\sum \alpha S$)

mit

α = Absorptionsvermögen einer Teilfläche

S = Innenoberfläche des Baukörpers

Nach dieser Beziehung und zur sicheren Seite angesetzten mittleren Absorptionsgrad von $\alpha = 0,15$ ergibt sich innerhalb der Fahrzeughalle ein mittlerer Innenpegel von ca.

$$L_i = 74 \text{ dB(A) tags}$$

$$L_i = 84 \text{ dB(A) nachts.}$$

Aus schalltechnischer Sicht sind neben den Tätigkeiten innerhalb der Fahrzeughalle ggf. auch noch Waschvorgänge in der betriebseigenen Waschhalle zu berücksichtigen. Hierzu liegen keine näheren Informationen seitens der Stadt oder der Feuerwehr vor. Daher werden die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die Nutzung der Waschhalle auf der Grundlage vergleichbarer Projekte der ACCON Köln GmbH abgeschätzt.

Es wird davon ausgegangen, dass die Waschhalle im Beurteilungszeitraum tags, außerhalb der Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit, insgesamt ca. 30 Minuten zum Reinigen von Einsatzfahrzeugen genutzt wird. Dabei wird bei den Berechnungen davon ausgegan-

gen, dass die Reinigung der Einsatzfahrzeuge mittels Hochdruckreiniger erfolgt. Für den Betrieb des Hochdruckreinigers wird ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Unter Berücksichtigung der Zeitkorrektur für den 30-minütigen Betrieb des Hochdruckreinigers im Beurteilungszeitraum tags ergibt sich ein resultierender Schallleistungspegel von ca.

$$L_w = 75 \text{ dB(A)}.$$

Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass das Ausfahrttor während des Waschvorgangs sowie die Tore während der Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft tags und nachts geschlossen sind. Für die Tore wird ein resultierendes Gesamtschall-dämmmaß von jeweils $R_{w,ges} = 18 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Zusätzlich wird eine Hin- und Rückfahrt eines Fahrzeuges von und zur Waschhalle tags bei den Berechnungen berücksichtigt. In der nachfolgenden Tabelle sind die Emissionsparameter der Fahrstrecke dargestellt.

Tabelle 4.2.7 Emissionsparameter der Fahrstrecke zur Waschstraße

Vorgang	Anz. / T_B	N / h	$10 \lg(N)$ dB	Anteil p	$10 \lg(p) + d_{Rz}$ dB	$d_{Rz,ges}$ dB	L'_w o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke $\geq 7,5 \text{ t}$	v	10	km/h	L_{W0}	103,0		$L_{W0',1h}$	63,0
gesamter Tag ($T_B=16h$)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	54,0	54,0
außerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	54,0	54,0
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		

4.3 Emissionsparameter beim Übungsbetrieb

Neben den Geräuschen durch den Einsatzbetrieb sind ebenfalls auch die Geräusche durch den Übungsbetrieb zu berücksichtigen. Seitens der Stadt Jüchen wurden uns Angaben zum geplanten Übungs- und Arbeitsbetrieb [16] im Feuerwehrgerätehaus übermittelt.

Der Übungsbetrieb findet sowohl zum Einweisen der Einsatzkräfte an neue Maschinen und Anlagen als auch bei Lehrgängen statt. Dabei findet der Übungsbetrieb ausschließlich im Beurteilungszeitraum tags zwischen 18.00 Uhr und 22.00 Uhr statt. Die zu erwar-

tenden Geräuschimmissionen in der Umgebung des Plangrundstückes bei Übungen hängt maßgeblich von den verwendeten Geräten und Fahrzeugen ab. Bei theoretischen Lehrgängen treten deutlich geringere Geräusche in der Nachbarschaft auf, da hierbei wenige bis keine Geräte und Fahrzeuge betrieben werden. Im Rahmen einer worst-case Abschätzung wird daher ein Übungsbetrieb berücksichtigt, bei dem sowohl die angegebenen Geräte (Stromerzeuger, Motorsäge, Lüfter etc.) sowie die relevanten Einsatzfahrzeuge (z.B. Drehleiterfahrzeug) zum Einsatz kommen. Dabei wird bei den Berechnungen davon ausgegangen, dass alle übungsrelevanten Tätigkeiten im Bereich des Übungshofes stattfinden.

Auf dem Übungshof werden die nachfolgend aufgeführten Tätigkeiten je Übung berücksichtigt.

Tabelle 4.3.1 Schalleistungspegel der Tätigkeiten beim Übungsbetrieb

Tätigkeit	Schalleistungspegel L_{wA} in dB(A)	Dauer des Vorgangs in Minuten	resultierender Schalleistungspegel $L_{wA,res}$ in dB(A)
Betriebszustand (Einsatzfahrzeug)	103	30 ¹⁾	87,9
Leerlauf (Einsatzfahrzeug)	94	60 ¹⁾	83,7
Betrieb Stromaggregat	92	60 ¹⁾	79,9
Funktionstest diverser Maschinen (Flex, Schneidmaschine)	108	30 ¹⁾	92,9
Betrieb Motorsäge	105	30 ¹⁾	89,9
Gesamtschalleistungspegel aller Geräte in dB(A)			95,2

¹⁾ 30 Minuten Betrieb innerhalb der Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit (Gesamtschalleistungspegel $L_w = 101$ dB(A))

Neben den Geräuschen durch den Betrieb von Geräten und Fahrzeugen sind zudem die Fahrstrecken der verwendeten Fahrzeuge zu berücksichtigen, da die Fahrzeuge aus der Fahrzeughalle zum Übungshof hin und nach Beendigung der Übung wieder in die Fahrzeughalle fahren. Nach den zur Verfügung gestellten Angaben, kommen bei Übungen insgesamt zwei Fahrzeuge zum Einsatz. In den Berechnungen werden je Fahrzeug zwei Bewegungen (An- und Abfahrt) berücksichtigt. In der nachfolgenden Tabelle sind die Emissionsparameter dargestellt.

Tabelle 4.3.2 Emissionsparameter der Fahrzeuge bei Übungen je Fahrstrecke

Vorgang	Anz. / T_B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d_{Rz} dB	d_{Rzges} dB	L_w' o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke $\geq 7,5$ t	v	10	km/h	L_{w0}	103,0		$L_{w0',1h}$	63,0
gesamter Tag ($T_B=16h$)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	54,0	57,9
außerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	50,0 %	-3,0	0,0	51,0	51,0
innerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	50,0 %	3,0	6,0	51,0	57,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

An Übungsterminen nehmen gemäß [16] 25 Teilnehmer teil. In den Berechnungen werden daher insgesamt 50 Pkw-Bewegungen für die An- und Abfahrt der Teilnehmer berücksichtigt. Davon treten 25 Pkw-Bewegungen innerhalb der Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit auf. In der nachfolgenden Tabelle sind die Emissionsparameter des Parkplatzes bei Übungen dargestellt.

Tabelle 4.3.3 Emissionsparameter des Parkplatzes bei Übungen

ID / Bezeichnung:		Parkplatz (Übungsbetrieb)			
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K _{PA}	0,0 dB(A)
36	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K _I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K _{Stro}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 1		K _D	3,6 dB(A)
Bewegungen		N	L _{Wi}	L _w	
tags gesamt	50 /d	0,09 /h	75,5 dB(A)	79,5 dB(A)	
tags außerh. Ruhez.	25 /d	0,04 /h	72,5 dB(A)		
tags innerh. Ruhez.	25 /d	0,04 /h	78,5 dB(A)		
ung. Nachtstunde					

4.4 Anlagen zur Raumluftechnik und Kälteerzeugung

Für das geplante Feuerwehrgerätehaus liegen noch keine detaillierten Angaben über die erforderliche Anzahl und Typenausführung der haustechnischen Anlagen vor. Daher werden die Emissionsparameter der Anlagen und die Aufstellorte auf der Grundlage vergleichbarer Projekte der ACCON Köln GmbH abgeschätzt.

Nach Aussage der Stadt Jüchen, sind die Standorte der Feuerwehr Jüchen mit einer Abgasabsauganlage ausgestattet, die den Leerlaufbetrieb der Einsatzfahrzeuge innerhalb der Fahrzeughalle bei geschlossenen Toren zulässt, ohne dass eine Gesundheitsgefahr besteht. Das Feuerwehrgerätehaus am geplanten Standort soll ebenfalls über eine solche Absauganlage verfügen. Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass für eine ausreichende Belüftung und Klimatisierung der Personal- und Aufenthaltsräume ein Klimagerät erforderlich ist. Folgende Schallleistungspegel werden dabei berücksichtigt:

- **Betrieb Abgasabsauganlage Schallleistungspegel $L_w = 75 \text{ dB(A)}$**
- **Betrieb Klimagerät Schallleistungspegel $L_w = 75 \text{ dB(A)}$**

In den Berechnungen wird pessimal davon ausgegangen, dass alle Anlagen kontinuierlich tags und nachts in Betrieb sind. Somit entspricht der aufgeführte Ansatz einer Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen zur sicheren Seite. Die jeweiligen Zuschläge für den kontinuierlichen Betrieb der Anlagen innerhalb der Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit werden dabei in den Berechnungen berücksichtigt.

Die in den Berechnungen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung resultierenden anteiligen Beurteilungspegel für den Betrieb der Anlagen ergeben sich nur dann, wenn die Anlagen den zuvor aufgeführten maximalen Schallleistungspegel nicht überschreiten. Sofern sich Änderungen des Aufstellortes sowie der resultierenden Schallleistungspegel ergeben, müssen erneute Berechnungen durchgeführt werden, um die Beurteilungspegel neu ermitteln zu können.

4.5 Darstellung der Schallemissionsquellen

In den nachfolgenden Abbildungen sind die berücksichtigten Schallemissionsquellen sowohl für den Einsatzbetrieb als auch für den Übungsbetrieb dargestellt.

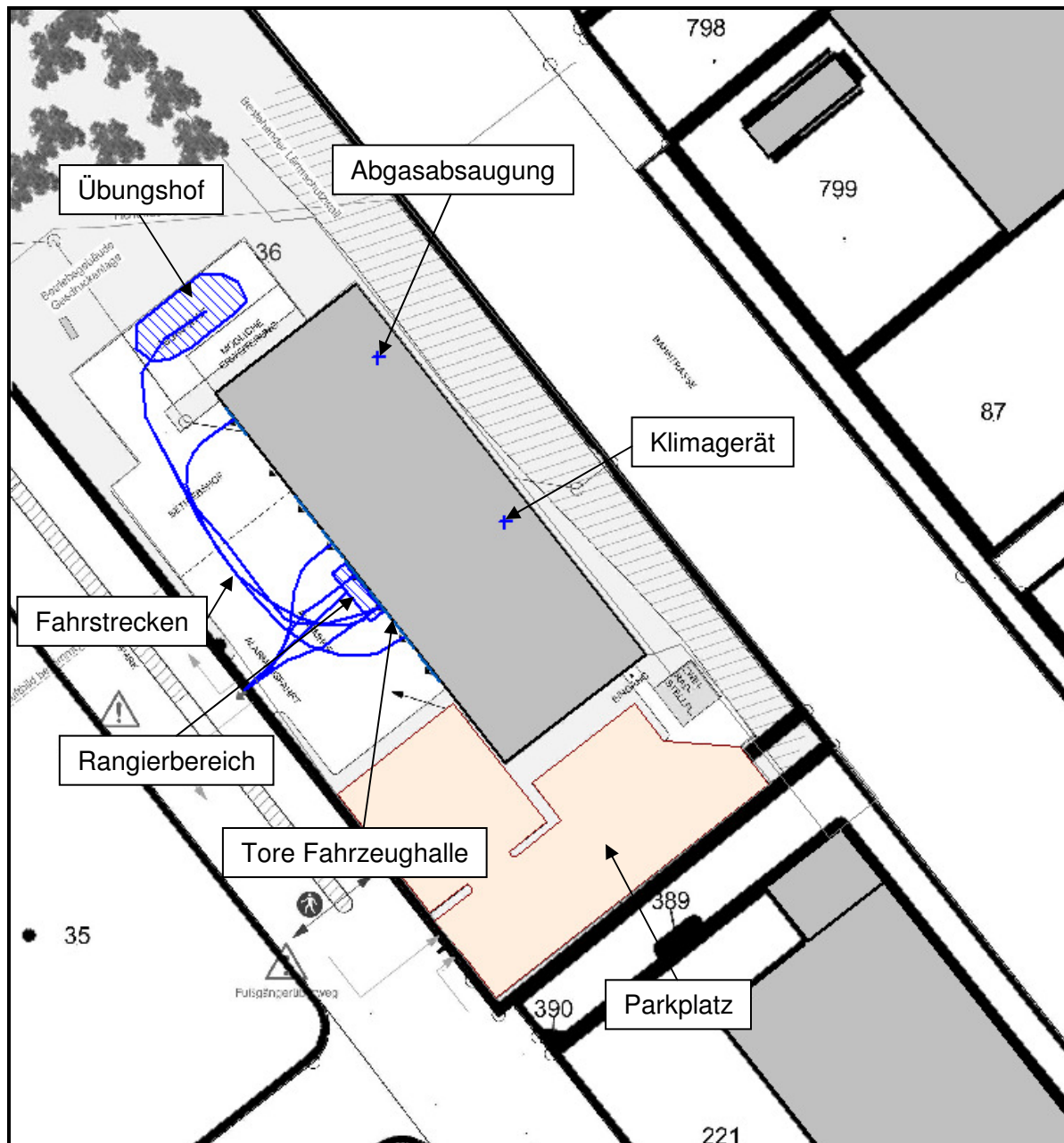


Abb. 4.5.1 Auszug aus dem Berechnungsmodell mit Kennzeichnung der Emissionsquellen

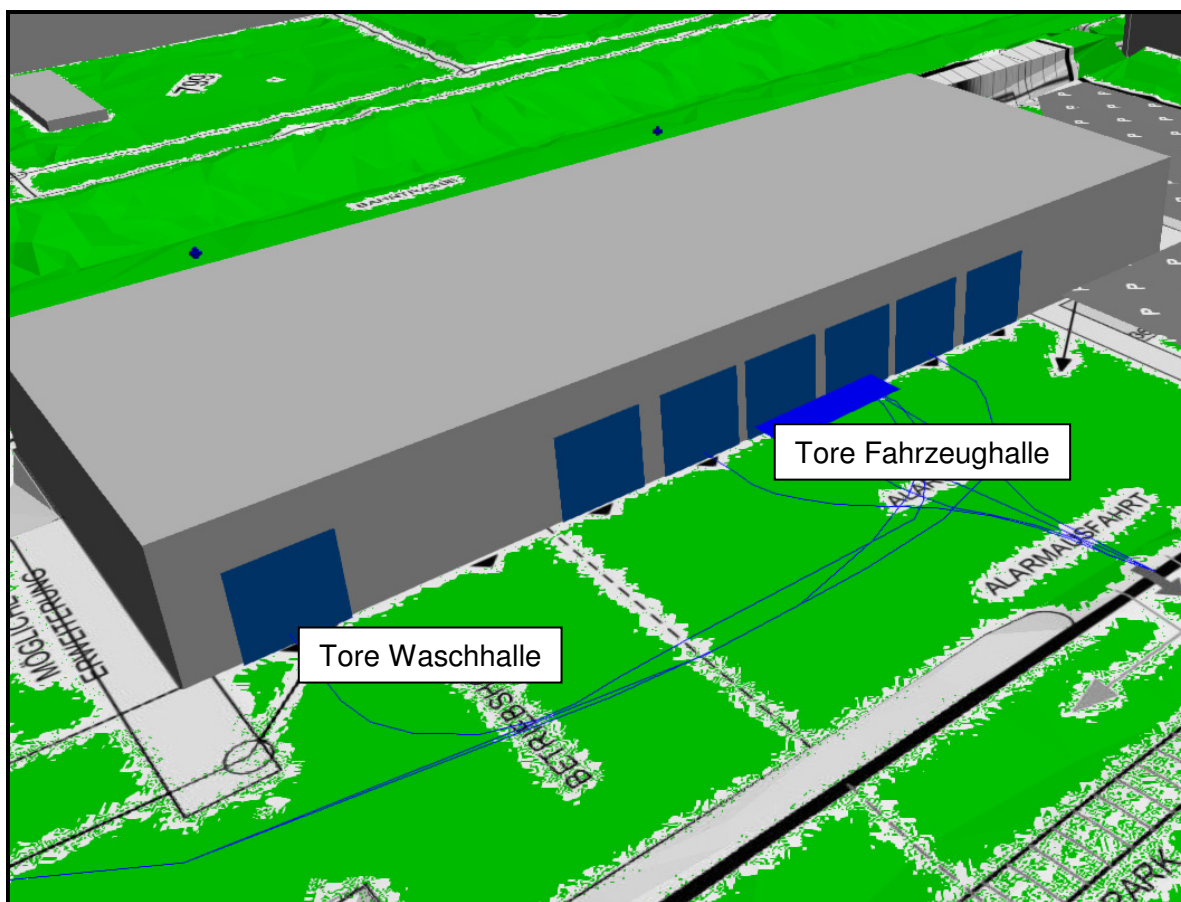


Abb. 4.5.2 Auszug aus dem Berechnungsmodell mit Kennzeichnung der Ausfahrttüre

4.6 Emissionsparameter bei Einsatzfahrten mit Martinshorn

Neben den zuvor aufgeführten Emissionsparametern ist für eine vollumfängliche Prognose der zu erwartenden Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten ebenfalls die Nutzung des Martinshornes beim Ausrückvorgang der Einsatzfahrzeuge zu untersuchen. Die Nutzung des Martinshornes erfolgt lediglich in kurzen Zeiträumen bei der Ausfahrt der Einsatzkräfte und auch nur dann, sofern es aufgrund der Verkehrssituation erforderlich ist. In den Berechnungen werden die Geräuschimmissionen durch den Betrieb des Martinshornes separat betrachtet. Dabei wird ein maximaler Schallleistungspegel von $L_{w,max} = 135 \text{ dB(A)}$ tags und nachts berücksichtigt. Der Betrieb des Martinshornes wird im Berechnungsmodell als Ersatzschallquelle (Punktquelle Höhe 3,0m über Geländeneiveau) im Bereich der Aus- und Einfahrt auf den Alarmhof modelliert.

5 Berechnung der Geräuschimmissionen

5.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm „CadnaA“, Version 2019 eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach der TA Lärm in Verbindung mit der Richtlinie DIN-ISO 9613-2. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen wurden an den Immissionspunkten die Beurteilungspegel bestimmt.

Reflexionen an Gebäuden wurden berücksichtigt, wobei in der Regel ein Reflexionsverlust von -1dB angenommen wird. Lediglich die Reflexionen an der Fassade, für die der Mittelungspegel bestimmt wird, bleiben unberücksichtigt (Richtlinienkonformität). Die Höhen der Gebäude bzw. die Lage der Immissionspunkte wurden auf der Katastergrundlage sowie durch Auswertung von Luftbildern ermittelt.

5.2 Geräuschimmissionen

In der nachfolgenden Tabelle sind die Berechnungsergebnisse für die jeweiligen Immissionsorte aufgeführt. In den Berechnungen wurden dabei der Einsatz- und der Übungsbetrieb sowie der Betrieb der haustechnischen Anlagen berücksichtigt. Die Teilpegel für den Übungs- und Einsatzbetrieb werden dabei gesondert in kursiv dargestellt. Die Beurteilungspegel durch den Einsatz- bzw. Übungsbetrieb sowie der Gebäudetechnik werden in den jeweiligen Zeilen zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 5.2.1 Teil- und Gesamtimmissionspegel an den jeweiligen Immissionsorten im Beurteilungszeitraum tags

Bezeichnung	Beurteilungspegel tags in dB(A) am				
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5
Einsatzbetrieb	37,3	37,8	34,4	33,4	34,0
<i>Parkplatz</i>	<i>32,9</i>	<i>33,2</i>	<i>27,6</i>	<i>22,5</i>	<i>25,7</i>
<i>Fahrstrecken</i>	<i>33,9</i>	<i>34,6</i>	<i>32,8</i>	<i>31,6</i>	<i>32,7</i>
<i>Bauteilquellen</i>	<i>29,8</i>	<i>30,4</i>	<i>24,2</i>	<i>27,4</i>	<i>24,1</i>
Übungsbetrieb	42,0	42,8	46,1	45,1	46,7
<i>Parkplatz</i>	<i>34,1</i>	<i>34,4</i>	<i>27,5</i>	<i>23,7</i>	<i>25,6</i>
<i>Fahrstrecken</i>	<i>27,4</i>	<i>28,1</i>	<i>26,6</i>	<i>26,7</i>	<i>26,6</i>
<i>Übungshof</i>	<i>41,1</i>	<i>41,9</i>	<i>46,0</i>	<i>45,0</i>	<i>46,6</i>
Gebäudetechnik	28,7	30,3	26,1	26,6	25,4
Gesamtpegel (gerundet)	43	44	46	45	47
Richtwerte gemäß TA Lärm	60	60	55	60	55

Tabelle 5.2.2 Teil- und Gesamtimmissionspegel an den jeweiligen Immissionsorten im Beurteilungszeitraum nachts

Bezeichnung	Beurteilungspegel nachts in dB(A) am				
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5
Einsatzbetrieb	44,7	45,3	38,0	40,9	37,7
<i>Parkplatz</i>	<i>39,2</i>	<i>39,5</i>	<i>28,6</i>	<i>28,8</i>	<i>26,7</i>
<i>Fahrstrecken</i>	<i>40,8</i>	<i>41,5</i>	<i>35,1</i>	<i>38,3</i>	<i>35,0</i>
<i>Bauteilquellen</i>	<i>39,7</i>	<i>40,3</i>	<i>33,8</i>	<i>36,7</i>	<i>33,6</i>
Gebäudetechnik	28,7	30,3	24,2	26,6	23,5
Gesamtpegel (gerundet)	45	45	38	41	38
Richtwerte gemäß TA Lärm	45	45	40	45	40

Wie die Berechnungsergebnisse in Tabelle 5.2.1 zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte an allen maßgeblichen Immissionsorten unterschritten. Dabei werden die höchsten Beurteilungspegel von 47 dB(A) am IP 5 ermittelt. Gemäß Nummer 3.2.1 der TA Lärm [2] „Prüfung im Regelfall“ ist der von einer Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen, sofern die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. Da an allen Immissionsorten die Richtwerte tags um mehr als 6 dB(A) unterschritten werden, sind durch den geplanten Einsatz- und Übungsbetrieb keine unzulässigen Geräuschemissionen in der Tagzeit zu erwarten.

Des Weiteren zeigen die Berechnungsergebnisse in Tabelle 5.2.2, dass an den nächstgelegenen Immissionsorten IP 1 und IP 2 die Richtwerte für Mischgebiete (MI) im Beurteilungszeitraum nachts ausgeschöpft werden. An den weiteren Immissionsorten IP 3 bis IP 5 werden die jeweiligen Richtwerte um 2 dB(A) bis 4 dB(A) unterschritten. Aufgrund der unmittelbaren Nähe des Plangrundstückes zum südöstlich gelegenen, bestehenden Aldi-Markt kann eine Vorbelastung im Sinne von Nummer 2.4 TA Lärm nachts nicht ausgeschlossen werden. Um einen Überblick über die möglich zulässigen Geräuschemissionen (Vorbelastung) in der Umgebung des Planvorhabens zu bekommen, wurden uns von der Stadt Jüchen die Betriebsbeschreibung [18] sowie die Baugenehmigung [19] des Aldi-Marktes zur Verfügung gestellt. Aus der Betriebsbeschreibung geht hervor, dass der Fahrzeugverkehr durch Kunden sowie durch den Anlieferungsverkehr auf den Zeitraum tags zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr beschränkt ist. Somit treten im Zeitraum nachts durch Pkw- oder Lkw-Bewegungen keine Geräuschemissionen auf, welche zu einer Vorbelastung führen könnten.

Jedoch wird in den Unterlagen [18] und [19] keine Aussage über mögliche Geräuschemissionen durch ggf. betriebene haustechnische Anlagen des Marktes getroffen. Es wurde in einer worst-case Betrachtung davon ausgegangen, dass diese Anlagen ebenfalls im Zeitraum nachts zur Kühlung der im Markt befindlichen Waren in Betrieb sind. Gemäß den Luftbildern (Quelle Google Maps) befindet sich ein Rückkühler südöstlich des Aldi-Marktgebäudes. Die Lage der Anlagen kann der Abb. 5.2.1 entnommen werden.



Abb. 5.2.1 Lage der Rückkühler (Aldi-Markt) (Quelle Luftbild [23])

Um ermitteln zu können, ob durch den Betrieb der bestehenden haustechnischen Anlagen relevante Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten zu erwarten sind, wurden Ausbreitungsberechnungen durchgeführt. Dabei wurde im ersten worst-case Ansatz für die Anlagen ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Die Berechnungen ergaben, dass durch den Betrieb der haustechnischen Anlagen am nächstgelegenen maßgeblichen Immissionsort IP 1 (Zum Regiopark 75) Beurteilungspegel von ca. 25 dB(A) nachts zu erwarten sind. Die geringen Beurteilungspegel ergeben sich aufgrund der Abschirmwirkung des bestehenden Aldi-Markt-Gebäudes. Die zu erwartenden Pegel liegen deutlich unter den zulässigen Richtwerten. Somit sind durch den Betrieb der haustechnischen Anlagen im Zeitraum nachts, unter Berücksichtigung des zur sicheren Seite gewählten Schallleistungspegels, keine relevanten Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten zu erwarten. Durch den Betrieb der Anlagen auf dem Betriebsgelände des Aldi-Marktes liegt daher keine relevante Vorbelastung vor und es ist sichergestellt, dass die Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung eingehalten werden und im Zeitraum nachts durch

den zusätzlichen Betrieb der Feuerwache keine unzulässigen Geräuschimmissionen zu erwarten sind.

5.3 Beurteilung möglicher Spitzenpegel

Grundsätzlich sind nach Nummer 6.1 TA Lärm [2] auch Einzelereignisse zu beurteilen. Dabei dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen den Tagesrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Da sich die Abläufe bei Einsätzen im Zeitraum tags und nachts nicht unterscheiden, sind sowohl tags als auch nachts identische maximale Beurteilungspegel zu erwarten. Dabei sind kurzzeitige Geräuschspitzen durch das Entlüftungsgeräusch der Betriebsbremse der Einsatzfahrzeuge sowie beim Schließen von Pkw-Türen auf den Parkplatzflächen zu erwarten. Für das Entlüftungsgeräusch wird gemäß [11] ein maximaler Schallleistungspegel von $L_{w,max} = 108$ dB(A) berücksichtigt. Für das Türeenschließen von Pkws wird gemäß der Parkplatzlärmstudie [8] ein maximaler Schallleistungspegel von $L_{w,max} = 97,5$ dB(A) berücksichtigt. Für eine übersichtliche Darstellung der Ergebnisse werden die ermittelten sowie die maximal zulässigen Spitzenpegel für den Beurteilungszeitraum tags und nachts in einer Tabelle dargestellt.

Tabelle 5.3.1 Maximale Immissionspegel

Bezeichnung	Maximalpegel in dB(A) am				
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5
Spitzenpegel durch Lkw-Betriebsbremse	63	64	58	61	57
Spitzenpegel durch Türeenschließen (Pkw)	61	61	46	45	45
max. zulässiger Spitzenpegel tags in dB(A)	90	90	85	90	85
max. zulässiger Spitzenpegel nachts in dB(A)	65	65	60	65	60

5.4 Beurteilung der Geräuschimmissionen durch die Nutzung des Martinshornes

In der nachfolgenden Tabelle werden die maximal zu erwartenden Beurteilungspegel durch den Einsatz des Martinshornes dargestellt.

Tabelle 5.4.1 Maximale Immissionspegel bei der Nutzung des Martinshornes

Bezeichnung	Maximalpegel in dB(A) am				
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5
Spitzenpegel durch Martinshorn	91	92	85	88	84
max. zulässiger Spitzenpegel tags in dB(A)	90	90	85	90	85
max. zulässiger Spitzenpegel nachts in dB(A)	65	65	60	65	60

Wie die Berechnungsergebnisse in Tabelle 5.4.1 zeigen, werden die zulässigen maximalen Spitzenpegel tags geringfügig und nachts deutlich überschritten. Diese Überschreitung der maximal zulässigen Spitzenpegel resultiert alleine durch den Betrieb des Martinshornes, welches bei der Ausfahrt zum Warnzweck erforderlich sein kann, um Menschenleben zu schützen. In der Rechtsprechung ist anerkannt, dass der Einsatz des Martinshornes nicht durch eine Regelfallprüfung gemäß TA Lärm zu beurteilen ist, sondern gemäß Nummer 7.1 TA Lärm beim Einsatz des Martinshornes die Immissionsrichtwerte auch überschritten werden dürfen (s. VG Münster Az.: 2 K 1345/15). Des Weiteren ist anzumerken, dass im Zeitraum nachts lediglich durchschnittlich ein Einsatz erfolgt, sodass diese Pegel nicht einen andauernden Schallpegel in der lautesten Nachtstunde darstellen.

6 Qualität der Prognose

Alle Berechnungen erfolgten richtlinienkonform unter Verwendung eines dreidimensionalen Modells des gesamten Standortes und der Umgebung. Abschirmungen, Teilabschirmungen und Reflexionen können nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht exakter berücksichtigt werden. Alle Pläne wurden maßstäblich eingebunden. Die Höhen und die Lage der einzelnen Lärmquellen wurden während der Eingabe ständig durch die Modellansicht oder ein Drahtmodell kontrolliert. Fehler in Form von falschen Quellen- oder Immissionspunktlagen sind damit auszuschließen.

Alle Berechnungen wurden ohne Berücksichtigung einer meteorologischen Korrektur durchgeführt.

7 Zusammenfassung

Die Stadt Jüchen plant die Errichtung eines Feuerwehrgerätehauses im Bereich der Straße Zum Regiopark / Ecke Hauptstraße in Jüchen-Hochneukirch. Das notwendige Planungsrecht soll durch die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 071 geschaffen werden. Aufgrund der unmittelbaren Nähe des Plangrundstückes zu der bestehenden, umliegenden Wohnbebauung können Geräuschemissionen an den maßgeblichen Immissionsorten durch den Betrieb des Feuerwehrgerätehauses nicht ausgeschlossen werden. Auf der Grundlage von Angaben zur Anzahl der Einsätze, zum Übungsbetrieb sowie den verwendeten Geräten und Fahrzeugen seitens der Stadt Jüchen wurden die zu erwartenden Geräuschemissionen prognostiziert. Ferner lag den Berechnungen ein erstes Planungskonzept zugrunde, in dem das geplante Gebäude sowie die Park- und Übungsflächen gekennzeichnet waren.

Die Berechnungen ergaben, dass beim Einsatz- und Übungsbetrieb im Beurteilungszeitraum tags die jeweiligen Richtwerte an allen Immissionsorten um mehr als 6 dB(A) unterschritten werden. Gemäß Nummer 3.2.1 TA Lärm „Prüfung im Regelfall“ sind somit tags die von der geplanten Feuerwache ausgehenden Geräuschemissionen bei Einsätzen oder Übungen als nicht relevant zu betrachten. Zudem wurde der Nachweis geführt, dass bei Einsätzen innerhalb des Beurteilungszeitraums nachts die Richtwerte an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Da nachgewiesen werden konnte, dass durch den Betrieb der haustechnischen Anlagen des Aldi-Marktes keine relevanten Geräuschemissionen an den maßgeblichen Immissionsorten auftreten, werden die Immissionsrichtwerte in der Nachtzeit durch die Gesamtbelastung eingehalten.

Durch kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betrieb der Feuerwache entstehen können, treten keine Überschreitungen der zulässigen Richtwerte auf.

Köln, den 12.04.2019

ACCON Köln GmbH

Die Sachverständigen

B.Eng. Robin Philippe

Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

A 1 Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen

Für die Berechnungen der von den Pkw-Parkplätzen ausgehenden Geräuschemissionen wird das in der Parkplatzlärmstudie [8] dargestellte Verfahren benutzt. Dieses Verfahren basiert auf der Berechnung von Schalleistungspegeln in Abhängigkeit der Bewegungen pro Bezugsgröße und Beurteilungszeit sowie der Anzahl der Stellplätze. Bezugsgrößen sind je nach zu untersuchendem Parkplatz, z. B. Anzahl der Stellplätze auf einem P+R-Parkplatz, die Netto-Verkaufsfläche bei Einkaufsmärkten, die Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten- und Restaurant-Parkplätzen oder die Bettenzahl bei Hotelparkplätzen. Werden die Emissionen auf den gesamten Parkplatz bezogen, so ergibt sich folglich der Gesamtschalleistungspegel L_W des Parkplatzes. Werden hingegen die Emissionen auf Flächenelemente von 1 m^2 bezogen, so ergibt sich der flächenbezogene Schall-Leistungspegel L_w .

Der flächenbezogene Schalleistungspegel für Parkplätze wird beim so genannten zusammengefassten Berechnungsverfahren nach der folgenden Beziehung berechnet.

$$L_w'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / S_o) \text{ [dB(A)]}$$

mit

L_{W0}	63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem Park+Ride-Parkplatz
K_{PA} :	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I :	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
K_D :	Schallanteil, der von den durchfahrenden Kfz verursacht wird
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B:	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m^2 , Netto-Gastraumfläche in m^2 oder Anzahl der Betten).
N:	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S:	Gesamtfläche des Parkplatzes (m^2)
S_o :	1 m^2

A 2 Bestimmung des Schalleistungspegels von außenliegenden Quellen

Die Schallleistung außenliegender Quellen wird nach DIN EN ISO 3744 „Akustik - Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren“ nach der Beziehung

$$L_w = L_m + 10 \cdot \lg (S/S_o)$$

mit

L_w	=	Schallleistungspegel der Quelle
L_m	=	Messflächenschalldruckpegel
S	=	Hüllfläche (Messfläche) in m^2
S_o	=	Bezugsfläche = $1 m^2$

bestimmt. Alle Pegel sind A-bewertet.

Hierbei erfolgt die Messung des mittleren Messflächenschalldruckpegels durch ein automatisch integrierendes Messgerät auf einer Hüllfläche um die Quelle.

Schallquellen werden allgemein als Punktquellen betrachtet. Quellen mit einer größeren Ausdehnung werden entweder als Linienquellen oder als Flächenquellen nachgebildet. Entsprechend dem Abstandskriterium der VDI 2714 erfolgt die Zerlegung in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden zur Laufzeit des Rechenprogrammes.

Der Schallleistungspegel kann entweder als Gesamtschallleistungspegel einer Schallquelle angegeben werden oder bei Linienschallquellen als längenbezogener Schallleistungspegel L_w' in dB(A)/m bzw. bei Flächenschallquellen als flächenbezogener Schallleistungspegel L_w'' in dB(A)/ m^2 . Der Zusammenhang zwischen Gesamtschallleistungspegel und längenbezogenem Schallleistungspegel bzw. flächenbezogenem Schallleistungspegel lautet:

$$L_w = L_w' + 10 \cdot \lg (l/1m)$$

$$L_w = L_w'' + 10 \cdot \lg (S/1m^2)$$

Bei akustischen Prognosen wird von Herstellerangaben bezüglich der zu erwartenden Lärmentwicklung der geplanten Anlagen, Literaturwerten wie im vorliegenden Fall oder von Messwerten der ACCON GmbH an vergleichbaren Anlagen ausgegangen.

A 3 Bestimmung des Schallleistungspegels von Bauteilen

Der Schallleistungspegel L_w von Bauteilen wird ausgehend von dem mittleren Pegel L_i , der sich innen vor dem jeweiligen Bauteil einstellt bestimmt. Hierbei erfolgt die Messung des mittleren Innenschalldruckpegels durch ein automatisch integrierendes Messgerät entlang den Raumbegrenzungsflächen. Der für die Berechnungen zugrunde gelegte Innenpegel ist in der Spalte „ L_i “ der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Die Schallleistungspegel L_w der Bauteile werden nach VDI 2571 nach der Beziehung

$$L_w = L_a + 10 \cdot \lg (S/S_o) \text{ [dB(A)]}$$

berechnet. Dabei wird der Außenpegel L_a bei der Rechnung in einzelnen Oktavbändern aus dem Innenpegel L_i nach

$$L_a = L_i - R' - 6 \text{ [dB]}$$

bzw. bei der Rechnung mit „A“-bewerteten Mittelwerten wie im vorliegenden Fall nach

$$L_a = L_i - R'_w - 4 \text{ [dB(A)]}$$

bestimmt. Dabei sind

L_i = der mittlere Innenpegel

L_a = der Außenpegel

S = Fläche des Bauteils in m^2

S_o = Bezugsfläche = $1 m^2$

R' = Bauschalldämmmaß des Bauteils

R'_w = bewertetes Bauschalldämmmaß des Bauteils

wobei die Schallpegelabnahme vom Übergang eines diffusen Schallfeldes in ein freies Schallfeld durch die Faktoren -6 dB bzw. -4 dB(A) berücksichtigt wird.

Schallquellen werden allgemein als Punktquellen betrachtet. Quellen mit einer größeren Ausdehnung werden entweder als Linienquellen oder als Flächenquellen nachgebildet. Entsprechend dem Abstandskriterium der DIN ISO 9613-2 erfolgt die Zerlegung zur Laufzeit des Rechenprogrammes in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden.

A 4 Tabellen

Schalleistungspegel der einzelnen Schallquellen

Tabelle A.4 1 Schalleistungspegel der Punktquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Ko	Lw	
		Typ	Wert dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Absauganlage (WA)	!000303!	Lw	75	1,9	0,0	0,0	76,9	75,0
Klimaanlage (WA)	!000303!	Lw	75	1,9	0,0	0,0	76,9	75,0
Absauganlage (MI)	!000103!	Lw	75	0,0	0,0	0,0	75,0	75,0
Klimaanlage (MI)	!000103!	Lw	75	0,0	0,0	0,0	75,0	75,0
Türenschießen (Maximalpegel)	!000103!	Lw	97,5	0,0	0,0	0,0	97,5	97,5
Martinshorn (Maximalpegel)	!00!	Lw	135	0,0	0,0	0,0	135,0	135,0

Tabelle A.4 2 Schallleistungspegel der Linienquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Ko	Lw		Lw'	
		Typ	Wert dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Fahrstrecke Tor 3 (WA)	!000301!	Lw'	60,5	0,0	2,5	0,0	73,2	75,7	60,5	63,0
Fahrstrecke Tor 4 (WA)	!000301!	Lw'	60,5	0,0	2,5	0,0	73,3	75,8	60,5	63,0
Fahrstrecke Tor 5 (WA)	!000301!	Lw'	59,5	0,0	2,5	0,0	72,7	75,2	59,5	62,0
Fahrstrecke (Waschhalle) (WA)	!000301!	Lw'	54	0,0	-999,0	0,0	70,1	-	54,0	-
Fahrstrecke Tor 3 (MI)	!000101!	Lw'	55,7	0,0	7,3	0,0	68,4	75,7	55,7	63,0
Fahrstrecke Tor 4 (MI)	!000101!	Lw'	55,7	0,0	7,3	0,0	68,5	75,8	55,7	63,0
Fahrstrecke Tor 5 (MI)	!000101!	Lw'	54,7	0,0	7,3	0,0	67,9	75,2	54,7	62,0
Fahrstrecke (Waschhalle) (MI)	!000101!	Lw'	54	0,0	-999,0	0,0	70,1	-	54,0	-
Fahrstrecke Übungsbetrieb Tor 2 (WA)	!000201!	Lw'	57,9	0,0	-999,0	0,0	75,7	-	57,9	-
Fahrstrecke Übungsbetrieb Tor 2 (MI)	!000001!	Lw'	54	0,0	-999,0	0,0	71,8	-	54,0	-
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeuge Einsatzbetrieb (MI)	!000101!	Lw'	60,19	0,0	7,2	0,0	72,4	79,6	60,2	67,4
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeuge Einsatzbetrieb (WA)	!000301!	Lw'	65,0	0,0	2,4	0,0	77,2	79,6	65,0	67,4
Fahrstrecke Übungsbetrieb Tor 3 (MI)	!000001!	Lw'	54	0,0	-999,0	0,0	71,4	-	54,0	-
Fahrstrecke Übungsbetrieb Tor 3 (WA)	!000201!	Lw'	57,9	0,0	-999,0	0,0	75,3	-	57,9	-

Tabelle A.4 3 Schalleistungspegel der Flächenquelle horizontal

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Ko	Lw		Lw"	
		Typ	Wert dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Übungsbetrieb (WA)	!000203!	Lw	101	0,0	-999,0	0,0	101,0	-	82,4	-
Rangiergeräusche & Rückfahrwarner (MI)	!000101!	Lw	75,9	0,0	7,3	0,0	75,9	83,2	64,4	71,7
Übungsbetrieb (MI)	!000003!	Lw	95,2	0,0	-999,0	0,0	95,2	-	76,6	-
Rangiergeräusche & Rückfahrwarner (WA)	!000301!	Lw	80,7	0,0	2,5	0,0	80,7	83,2	69,2	71,7
Testquelle Rückkühler Aldi	!000301!	Lw	90	0,0	0,0	0,0	90,0	90,0	79,5	79,5

Tabelle A.4 4 Schalleistungspegel der Flächenquelle vertikal

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Ko	Lw		Lw''	
		Typ	Wert dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R dB	Fläche m²		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Tor 6 (WA)	!000302!	Li	73,6	0,0	10,4	18	16,00	3,0	63,6	74,0	51,6	62,0
Tor 5 (WA)	!000302!	Li	73,6	0,0	10,4	18	16,00	3,0	63,6	74,0	51,6	62,0
Tor 4 (WA)	!000302!	Li	73,6	0,0	10,4	18	16,00	3,0	63,6	74,0	51,6	62,0
Tor 3 (WA)	!000302!	Li	73,6	0,0	10,4	18	16,00	3,0	63,6	74,0	51,6	62,0
Tor 2 (WA)	!000302!	Li	73,6	0,0	10,4	18	16,00	3,0	63,6	74,0	51,6	62,0
Tor 1 (WA)	!000302!	Li	73,6	0,0	10,4	18	16,00	3,0	63,6	74,0	51,6	62,0
Tor Waschhalle	!000102!	Li	75	0,0	-999,0	18	16,00	3,0	65,0	-	53,0	-
Tor 6 (MI)	!000102!	Li	73,6	0,0	10,4	18	16,00	3,0	63,6	74,0	51,6	62,0
Tor 5 (MI)	!000102!	Li	73,6	0,0	10,4	18	16,00	3,0	63,6	74,0	51,6	62,0
Tor 4 (MI)	!000102!	Li	73,6	0,0	10,4	18	16,00	3,0	63,6	74,0	51,6	62,0
Tor 3 (MI)	!000102!	Li	73,6	0,0	10,4	18	16,00	3,0	63,6	74,0	51,6	62,0
Tor 2 (MI)	!000102!	Li	73,6	0,0	10,4	18	16,00	3,0	63,6	74,0	51,6	62,0
Tor 1 (MI)	!000102!	Li	73,6	0,0	10,4	18	16,00	3,0	63,6	74,0	51,6	62,0
Tor Waschhalle	!000302!	Li	75	0,0	-999,0	18	16,00	3,0	65,0	-	53,0	-

A 5 Ausbreitungsberechnungen und anteilige Immissionspegel

Die Berechnungen der vorliegenden Gutachterlichen Stellungnahme erfolgten mit dem Programmsystem Cadna/A der Firma DataKustik. Mit diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen streng richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Computermodells durchgeführt. Die erforderliche Zerlegung in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit der Abstandsverhältnisse erfolgt zur Laufzeit automatisch. Aus diesem Grund entstehen sehr große Datenmengen, deren vollständige Dokumentation den Umfang dieses Berichtes so erhöhen würde, so dass auf eine Wiedergabe verzichtet wird.

Mit dem Kompaktprotokoll wird pro Zeile für je eine Quelle - auch ausgedehnte Quellen wie Flächen- und Linienquellen - ein auf die ganze Quelle bezogener Wert für das effektiv wirksame Abschirmmaß ausgegeben. Jede Quelle wird mit und ohne Schirm(e) gerechnet und das effektiv wirksame Abschirmmaß als Differenz $A_{bar,eff}$ angegeben. Ist als Frequenz (Freq) 500 angegeben erfolgten die Berechnungen mit einer Mittenfrequenz von 500 Hz, bei Angabe spektr. erfolgten die Berechnungen spektral.

LwT	Schallleistungspegel tags
LwN	Schallleistungspegel nachts
LrT	anteiliger Immissionspegel tags
LrN	anteiliger Immissionspegel nachts
Refl.	Immissionspegelanteil durch Reflexionen
$A_{bar,eff}$	effektiv wirksames Abschirmmaß

Tabelle A 5.1 Anteilige Immissionspegel am IP 1

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Einsatz (MI)	500	74,3	80,6	32,9	39,2	0,2	0,0
Parkplatz Übungsbetrieb (MI)	500	75,5	-	34,1	-	0,2	0,0
Absauganlage (MI)	500	75,0	75,0	24,2	24,2	0,0	1,1
Klimaanlage (MI)	500	75,0	75,0	26,7	26,7	0,0	1,3
Fahrstrecke Tor 3 (MI)	500	68,4	75,7	23,4	30,7	1,9	0,0
Fahrstrecke Tor 4 (MI)	500	68,5	75,8	23,1	30,4	2,0	0,0
Fahrstrecke Tor 5 (MI)	500	67,9	75,2	22,2	29,5	2,0	0,1
Fahrstrecke (Waschhalle) (MI)	500	70,1	-	23,5	-	2,2	0,0
Fahrstrecke Übungsbetrieb Tor 2 (MI)	500	71,8	-	24,8	-	2,0	0,0
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeuge Einsatzbetrieb (MI)	500	72,4	79,6	27,2	34,4	1,9	0,0
Fahrstrecke Übungsbetrieb Tor 3 (MI)	500	71,4	-	24,0	-	2,0	0,0
Rangiergeräusche & Rückfahrwarner (MI)	500	75,9	83,2	30,5	37,8	2,5	0,0
Übungsbetrieb (MI)	500	95,2	-	41,1	-	0,0	2,0
Tor Waschhalle	500	65,0	-	20,1	-	2,5	0,0
Tor 6 (MI)	500	63,6	74,0	20,2	30,6	2,5	0,0
Tor 5 (MI)	500	63,6	74,0	20,9	31,3	2,5	0,0
Tor 4 (MI)	500	63,6	74,0	21,5	31,9	2,5	0,0
Tor 3 (MI)	500	63,6	74,0	22,1	32,5	2,5	0,0
Tor 2 (MI)	500	63,6	74,0	22,8	33,2	2,5	0,0
Tor 1 (MI)	500	63,6	74,0	21,0	31,4	0,0	0,0

Tabelle A 5.2 Anteilige Immissionspegel am IP 2

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Einsatz (MI)	500	74,3	80,6	33,2	39,5	0,2	0,0
Parkplatz Übungsbetrieb (MI)	500	75,5	-	34,4	-	0,2	0,0
Absauganlage (MI)	500	75,0	75,0	25,7	25,7	0,0	0,0
Klimaanlage (MI)	500	75,0	75,0	28,4	28,4	0,0	0,0
Fahrstrecke Tor 3 (MI)	500	68,4	75,7	24,1	31,4	1,8	0,0
Fahrstrecke Tor 4 (MI)	500	68,5	75,8	23,8	31,1	1,9	0,1
Fahrstrecke Tor 5 (MI)	500	67,9	75,2	22,9	30,2	1,8	0,0
Fahrstrecke (Waschhalle) (MI)	500	70,1	-	24,1	-	2,1	0,0
Fahrstrecke Übungsbetrieb Tor 2 (MI)	500	71,8	-	25,4	-	1,9	0,0
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeuge Einsatzbetrieb (MI)	500	72,4	79,6	27,9	35,1	1,8	0,0
Fahrstrecke Übungsbetrieb Tor 3 (MI)	500	71,4	-	24,7	-	1,9	0,0
Rangiergeräusche & Rückfahrwarner (MI)	500	75,9	83,2	31,2	38,5	2,4	0,0
Übungsbetrieb (MI)	500	95,2	-	41,9	-	0,0	1,6
Tor Waschhalle	500	65,0	-	20,7	-	2,5	0,0
Tor 6 (MI)	500	63,6	74,0	20,9	31,3	2,5	0,0
Tor 5 (MI)	500	63,6	74,0	21,5	31,9	2,5	0,0
Tor 4 (MI)	500	63,6	74,0	22,1	32,5	2,5	0,0
Tor 3 (MI)	500	63,6	74,0	22,8	33,2	2,5	0,0
Tor 2 (MI)	500	63,6	74,0	23,5	33,9	2,5	0,0
Tor 1 (MI)	500	63,6	74,0	21,7	32,1	0,0	0,0

Tabelle A 5.3 Anteilige Immissionspegel am IP 3

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Einsatz (WA)	500	79,6	80,6	27,6	28,6	0,5	0,0
Parkplatz Übungsbetrieb (WA)	500	79,5	-	27,5	-	0,5	0,0
Absauganlage (WA)	500	76,9	75,0	22,7	20,8	0,0	0,0
Klimaanlage (WA)	500	76,9	75,0	23,4	21,5	0,0	0,0
Fahrstrecke Tor 3 (WA)	500	73,2	75,7	22,4	24,9	2,0	0,3
Fahrstrecke Tor 4 (WA)	500	73,3	75,8	22,3	24,8	2,0	0,4
Fahrstrecke Tor 5 (WA)	500	72,7	75,2	21,7	24,2	2,1	0,4
Fahrstrecke (Waschhalle) (WA)	500	70,1	-	18,7	-	2,2	0,3
Fahrstrecke Übungsbetrieb Tor 2 (WA)	500	75,7	-	23,8	-	1,8	0,3
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeuge Einsatzbetrieb (WA)	500	77,2	79,6	26,5	28,9	1,9	0,1
Fahrstrecke Übungsbetrieb Tor 3 (WA)	500	75,3	-	23,4	-	1,8	0,2
Übungsbetrieb (WA)	500	101,0	-	46,0	-	0,0	0,0
Rangiergeräusche & Rückfahrwarner (WA)	500	80,7	83,2	29,5	32	2,5	0,3
Tor 6 (WA)	500	63,6	74,0	15,6	26	2,5	0,0
Tor 5 (WA)	500	63,6	74,0	15,8	26,2	2,5	0,1
Tor 4 (WA)	500	63,6	74,0	15,9	26,3	2,5	0,1
Tor 3 (WA)	500	63,6	74,0	16,0	26,4	2,5	0,1
Tor 2 (WA)	500	63,6	74,0	16,1	26,5	2,5	0,1
Tor 1 (WA)	500	63,6	74,0	13,8	24,2	0,0	0,0
Tor Waschhalle	500	65,0	-	16,5	-	2,5	0,0

Tabelle A 5.4 Anteilige Immissionspegel am IP 4

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Einsatz (MI)	500	74,3	80,6	22,5	28,8	1,8	0,1
Parkplatz Übungsbetrieb (MI)	500	75,5	-	23,7	-	1,8	0,1
Absauganlage (MI)	500	75,0	75,0	24,5	24,5	1,5	0,0
Klimaanlage (MI)	500	75,0	75,0	22,4	22,4	0,0	0,0
Fahrstrecke Tor 3 (MI)	500	68,4	75,7	20,6	27,9	3,5	0,0
Fahrstrecke Tor 4 (MI)	500	68,5	75,8	20,7	28	3,6	0,2
Fahrstrecke Tor 5 (MI)	500	67,9	75,2	20,1	27,4	3,6	0,2
Fahrstrecke (Waschhalle) (MI)	500	70,1	-	22,5	-	3,5	0,0
Fahrstrecke Übungsbetrieb Tor 2 (MI)	500	71,8	-	23,8	-	3,0	0,0
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeuge Einsatzbetrieb (MI)	500	72,4	79,6	24,7	31,9	3,5	0,0
Fahrstrecke Übungsbetrieb Tor 3 (MI)	500	71,4	-	23,5	-	2,9	0,0
Rangiergeräusche & Rückfahrwarner (MI)	500	75,9	83,2	28,0	35,3	4,1	0,0
Übungsbetrieb (MI)	500	95,2	-	45,0	-	1,3	0,0
Tor Waschhalle	500	65,0	-	20,8	-	3,9	0,0
Tor 6 (MI)	500	63,6	74,0	19,3	29,7	4,1	0,0
Tor 5 (MI)	500	63,6	74,0	19,1	29,5	4,1	0,0
Tor 4 (MI)	500	63,6	74,0	19,0	29,4	4,2	0,0
Tor 3 (MI)	500	63,6	74,0	18,9	29,3	4,2	0,0
Tor 2 (MI)	500	63,6	74,0	18,7	29,1	4,3	0,0
Tor 1 (MI)	500	63,6	74,0	14,6	25	0,3	0,0

Tabelle A 5.5 Anteilige Immissionspegel am IP 5

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Einsatz (WA)	500	79,6	80,6	25,7	26,7	1,0	0,0
Parkplatz Übungsbetrieb (WA)	500	79,5	-	25,6	-	1,0	0,0
Absauganlage (WA)	500	76,9	75,0	22,5	20,6	0,0	0,0
Klimaanlage (WA)	500	76,9	75,0	22,3	20,4	0,0	0,0
Fahrstrecke Tor 3 (WA)	500	73,2	75,7	21,9	24,4	2,4	0,1
Fahrstrecke Tor 4 (WA)	500	73,3	75,8	22,0	24,5	2,5	0,3
Fahrstrecke Tor 5 (WA)	500	72,7	75,2	21,4	23,9	2,6	0,3
Fahrstrecke (Waschhalle) (WA)	500	70,1	-	18,8	-	2,4	0,1
Fahrstrecke Übungsbetrieb Tor 2 (WA)	500	75,7	-	23,8	-	1,8	0,1
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeuge Einsatzbetrieb (WA)	500	77,2	79,6	26,0	28,4	2,3	0,0
Fahrstrecke Übungsbetrieb Tor 3 (WA)	500	75,3	-	23,4	-	1,8	0,1
Übungsbetrieb (WA)	500	101,0	-	46,6	-	0,0	0,0
Rangiergeräusche & Rückfahrwarner (WA)	500	80,7	83,2	29,7	32,2	3,2	0,0
Tor 6 (WA)	500	63,6	74,0	16,0	26,4	3,3	0,0
Tor 5 (WA)	500	63,6	74,0	16,0	26,4	3,4	0,0
Tor 4 (WA)	500	63,6	74,0	16,0	26,4	3,4	0,0
Tor 3 (WA)	500	63,6	74,0	16,0	26,4	3,4	0,0
Tor 2 (WA)	500	63,6	74,0	15,0	25,4	2,5	0,0
Tor 1 (WA)	500	63,6	74,0	12,3	22,7	0,0	0,0
Tor Waschhalle	500	65,0	-	16,7	-	2,5	0,0