

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 1120 - 408943 - 917**

Titel: **Schalltechnische Untersuchung im Rahmen  
des Bebauungsplanverfahrens Nr. 074 zur Er-  
weiterung des Feuerwehrgerätehauses in  
Jüchen**

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

Berichtsumfang: **47 Seiten**

Datum: **03.12.2020**

**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 im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 074 zur Erweiterung des Feuerwehrgerätehauses in Jüchen

---

**Auftraggeber:** Stadt Jüchen  
Am Rathaus 5  
41363 Jüchen

**Auftrag vom:** 26.03.2020

**Berichtsnummer:** ACB 1020 - 408943 - 917

**Datum:** 03.12.2020

**Projektleiter:** B.Eng. Robin Philippe

---

**Zusammenfassung:** Die Stadt Jüchen plant die Erweiterung des bestehenden Feuerwehrgerätehauses an der Kelzenberger Straße in Jüchen. Um das erforderliche Planungsrecht schaffen zu können, soll hierfür der Bebauungsplan Nr. 074 aufgestellt werden. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollte dabei eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt werden in der die zu erwartenden gewerblichen Geräuschemissionen durch den geplanten Betrieb, nach der Umsetzung der Erweiterung, ermittelt und gemäß der TA Lärm beurteilt werden.

Von der Stadt Jüchen sowie der Feuerwehr wurden der ACCON Köln GmbH hierzu die erforderlichen Angaben zu den Betriebsmodalitäten sowie dem Fahrzeugaufkommen (Einsatzhäufigkeit, Pkw-Bewegungen bei Übungen) und die relevanten Gestaltungspläne übermittelt.

Die durchgeführten Ausbreitungsberechnungen erfolgten dabei beispielhaft für das im Rahmen der Projektbearbeitung aktuell vorliegende Gestaltungskonzept. Die Ausbreitungsberechnungen ergeben, dass sowohl im Beurteilungszeitraum tags als auch nachts die zulässigen Richtwerte an den jeweiligen, maßgeblichen Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Dabei treten am IP 4 die höchsten Beurteilungspegel im Beurteilungszeitraum tags und nachts auf. Tags treten an diesem Immissionsort Pegel von 50 dB(A) und nachts von 40 dB(A) auf.

Des Weiteren ergeben die Ausbreitungsberechnungen, dass unter Berücksichtigung des aufgeführten Schallleistungspegels von 99 dB(A) für das Entlüftungsgeschall der Lkw-Betriebsbremse an keinem der berücksichtigten Immissionsorte die zulässigen Richtwerte nachts überschritten werden.

Damit ist das Vorhaben ohne weitere Maßnahmen zur Minderung der Geräuschemissionen umsetzbar. Hierbei ist anzumerken, dass sofern sich z.B. die Lage oder der Schallleistungspegel der in dieser Untersuchung berücksichtigten raumluftechnische Anlage oder die Ausrichtung des Gebäudekörpers im Rahmen der weiteren Projektplanung ändert, die Durchführung von erneuten Schallausbreitungsberechnungen erforderlich ist, da sich die Schallemissionen sowie die Ausbreitungsverhältnisse ändern können.

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Beurteilung</b>	<b>5</b>
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	5
2.2	Beurteilungsmodalitäten und Immissionsrichtwerte	6
<b>3</b>	<b>Geräuschsituation und Planung</b>	<b>12</b>
3.1	Vorgehensweise	12
3.2	Örtliche Gegebenheiten und Planung	12
<b>4</b>	<b>Berechnung der Geräuschemissionen</b>	<b>14</b>
4.1	Allgemeines	14
4.2	Emissionsparameter der Feuerwache	14
<b>5</b>	<b>Berechnung der Geräuschimmissionen</b>	<b>27</b>
5.1	Allgemeines	27
5.2	Berechnungsergebnisse	27
5.3	Beurteilungspegel möglicher Spitzenpegel	30
<b>6</b>	<b>Qualität der Prognose</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>Beurteilung und Zusammenfassung</b>	<b>34</b>
<b>Anhang</b>		<b>36</b>

## **1 Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung**

Die Stadt Jüchen plant die Erweiterung des bestehenden Feuerwehrgerätehauses an der Kelzenberger Straße in Jüchen. Um das erforderliche Planungsrecht zu schaffen, soll der Bebauungsplan Nr. 074 aufgestellt werden. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollen die zu erwartenden gewerblichen Geräuschemissionen an den umliegenden, maßgeblichen Immissionsorten, unter Berücksichtigung der zu erwartenden Tätigkeiten und Betriebsvorgänge der Feuerwache ermittelt und gemäß der TA Lärm beurteilt werden.

Die ACCON Köln GmbH wurde beauftragt, die erforderliche schalltechnische Untersuchung durchzuführen. Hierzu sind alle relevanten Geräuschquellen anhand der Planunterlagen zu bestimmen und die in der Umgebung zu erwartenden Geräuschemissionen durch Ausbreitungsberechnungen zu berechnen. Im Rahmen des Projektes erfolgte dabei eine schalltechnische Voruntersuchung in der die grundlegenden Betriebsmodalitäten mit der Stadt Jüchen und der ansässigen Feuerwehr abgestimmt wurden. Seitens des Unterzeichners erfolgte dabei zudem eine Inaugenscheinnahme der örtlichen Gegebenheiten im Rahmen eines gemeinsamen Besprechungstermins mit der Stadt und der Feuerwehr.

In der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme werden die durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen dokumentiert.

## **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 zuletzt durch Artikel 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) 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] DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999, inhaltlich identisch mit der Entwurfsfassung aus dem Jahr 1997
- [4] VDI 2720, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, März 1997
- [5] DIN 45641 „Mittelungspegel und Beurteilungspegel zeitlich schwankender Schallvorgänge, Juni 1990
- [6] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarb. Aufl. 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [7] 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

Folgende Unterlagen standen zudem zur Verfügung:

- [8] Pläne der Feuerwache (Lageplan, Grundrisse, Schnitte, Bauausführung)
- [9] Bebauungsplan Nr. 1, 7. förmliche Änderung (Stadt Jüchen)
- [10] Bebauungsplan Nr. 1, 4. förmliche Änderung (Stadt Jüchen)
- [11] Bebauungsplan Nr. 10 (Stadt Jüchen)
- [12] Angaben zu den Betriebsmodalitäten der Feuerwache

Weiterhin wurden die folgenden Daten aus dem Geodatenserver NRW genutzt:

- [13] Digitales Geländemodell (DGM1) „Datenlizenz Deutschland – Zero“  
(<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
- [14] Digitales Gebäudemodell (LOD1) „Datenlizenz Deutschland – Zero“  
(<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
- [15] Deutsche Grundkarte (DGK5) "Datenlizenz Deutschland – Zero"  
(<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
- [16] Digitale Orthofotos (DOP20) „Datenlizenz Deutschland – Zero“  
(<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)

## **2.2 Beurteilungsmodalitäten und Immissionsrichtwerte**

Gemäß der Aufgabenstellung sind die Geräuschimmissionen, die auf das Bauvorhaben zurückzuführen sind, an der angrenzenden schutzbedürftigen Bebauung zu bestimmen und zu beurteilen.

Nordöstlich des Plangebietes befinden sich derzeit unbebaute Flächen, die im Bebauungsplan Nr. 1, 7. förmliche Änderung [9], als Mischgebiet (MI) festgesetzt sind. Der Bereich südlich des Plangebietes ist im Bebauungsplan Nr. 1, 4. förmliche Änderung [10] als Allgemeines Wohngebiet (WA) und der Bereich südwestlich als Reines Wohngebiet (WR) festgesetzt. Der Bereich der östlich liegenden Wohnbebauung, gegenüber der Kelzenberger Straße, ist im Bebauungsplan Nr. 10 [11] als Dorfgebiet (MD) und im Norden als Mischgebiet (MI) festgesetzt.

Gemäß Nummer A.1.3 „Maßgeblicher Immissionsort“ heißt es, dass 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 auch maßgebliche Immissionsorte liegen können. Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird daher auch auf dem unbebauten Grundstück, auf der Grenze des Baufensters, ein maßgeblicher Immissionsort berücksichtigt.

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Auszüge aus den Bebauungsplänen dargestellt.



Abb. 2.2.1 Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. 1, 7. förmliche Änderung [9]

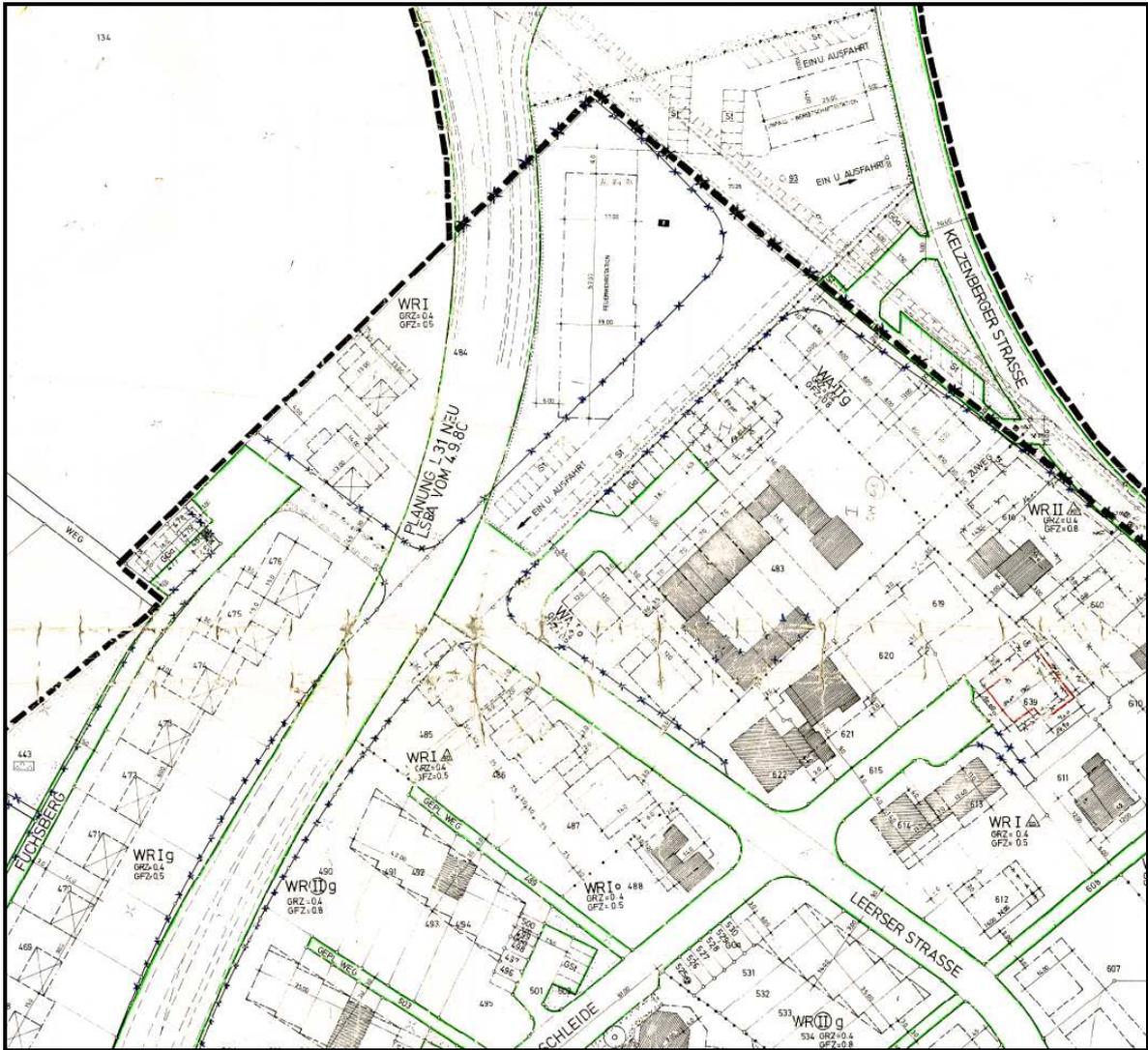
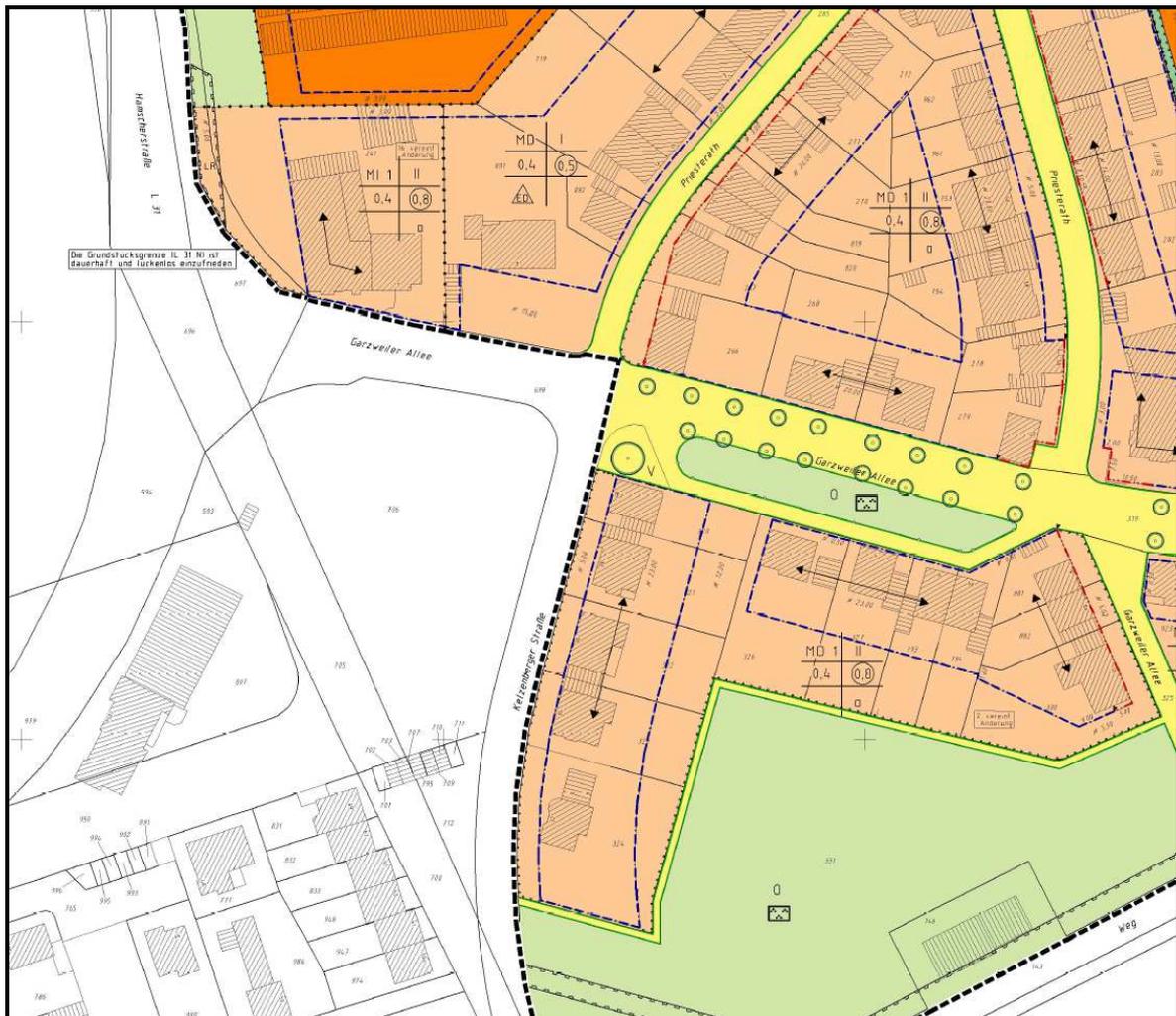


Abb. 2.2.2 Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. 1, 4. förmliche Änderung [10]



**Abb. 2.2.3** Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. 10 [11]

Die Lage der Immissionsorte sowie die Bezeichnungen können der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.



**Abb. 2.2.4** Lage und Kennzeichnung der Immissionsorte (Quelle: Geodatenserver NRW, DOP, [16])

Die Immissionsorte mit den jeweiligen Richtwerten und der Bezeichnung sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 2.2.1** Bezeichnung und Richtwerte der Immissionsorte

Bezeichnung	Lage	Höhe ü. Gelände	Richtwerte in dB(A)	
			tags	nachts
IP 1	Fuchsberg 32	4,0 m	50	35
IP 2	Fuchsberg 28	4,0 m	50	35
IP 3	Leerser Straße 48	4,0 m	55	40
IP 4	Kelzenberger Straße 69	3,0 m	55	40
IP 5	Kelzenberger Straße 34	4,0 m	60	45
IP 6	Kelzenberger Straße 36	3,0 m	60	45
IP 7	Baugrenze	4,0 m	60	45

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und beträgt 16 Stunden. Im Beurteilungszeitraum nachts ist die lauteste volle Stunde zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr zu beurteilen.

Für die maßgeblichen Immissionsorte mit dem Schutzanspruch eines Allgemeinen oder Reinen Wohngebietes sind gemäß Nummer 6.5 TA Lärm zudem bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag in Höhe von 6 dB(A) zu berücksichtigen. Folgende Zeiträume werden dabei unterschieden:

An Werktagen	6.00 - 07.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	6.00 - 9.00 Uhr
	13.00 - 15.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr

Außerdem gilt gemäß TA Lärm Nummer 6.1 der Richtwert als überschritten, wenn während der Tageszeit ein einzelnes kurzzeitiges Geräuscheignis den Richtwert um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreitet. Somit liegt in Reinen Wohngebieten z.B. eine Richtwertüberschreitung aufgrund der Spitzenpegel dann vor, wenn einzelne Vorgänge kurzzeitige Immissionspegel tags von mehr als 80 dB(A) und nachts von mehr als 55 dB(A) verursachen.

### **3 Geräuschsituation und Planung**

#### **3.1 Vorgehensweise**

Zur Ermittlung der Geräuschemissionen durch den geplanten Betrieb der Feuerwache wurden der ACCON Köln GmbH Angaben zu den Betriebsmodalitäten sowie zu der Anzahl der Einsätze und dem Pkw-Verkehr am geplanten Standort übermittelt. Zudem erfolgte am 16.06.2020 mit der Stadt Jüchen sowie dem zuständigen Verantwortlichen der Feuerwehr ein Besprechungstermin, bei dem die wesentlichen Vorgänge besprochen und eine Sichtung der örtlichen Gegebenheiten durchgeführt wurde. Die Emissionsparameter der neugeplanten Abgasabsaugeinrichtung werden anhand von vergleichbaren Projekten der ACCON Köln GmbH angesetzt, da hierzu aktuell keine Datenblätter der geplanten Anlagen vorliegen.

#### **3.2 Örtliche Gegebenheiten und Planung**

Der Löschzug der freiwilligen Feuerwehr Jüchen ist an der Kelzenberger Straße ansässig. Die aktuelle Fahrzeughalle soll im Rahmen der Planung um eine Waschhalle sowie einen weiteren Fahrzeugstellplatz erweitert werden. Der Hallenanbau soll dabei angrenzend an die aktuelle Nordostfassade des bestehenden Gebäudes erfolgen. Zudem soll im Rahmen der Erweiterungsmaßnahme die bestehende Abgasabsauganlage vergrößert und die Abluftmündung verlegt werden, um auch nach dem Umbau die erforderliche Absaugung der Abgase gewährleisten zu können. Durch die Umsetzung der Planung sind dabei nach Angaben der Stadt sowie der Feuerwehr keine erheblichen Veränderungen des Betriebsablaufs, wie beispielsweise ein erhöhtes Einsatzaufkommen oder vermehrte Übungsszenarien vor Ort zu erwarten.

Die Erschließung des Plangebietes soll zudem weiterhin über die bereits bestehende Zufahrt südöstlich des Grundstücks erfolgen. In der nachfolgenden Abbildung ist ein Auszug aus dem aktuellen Gestaltungsentwurf dargestellt.

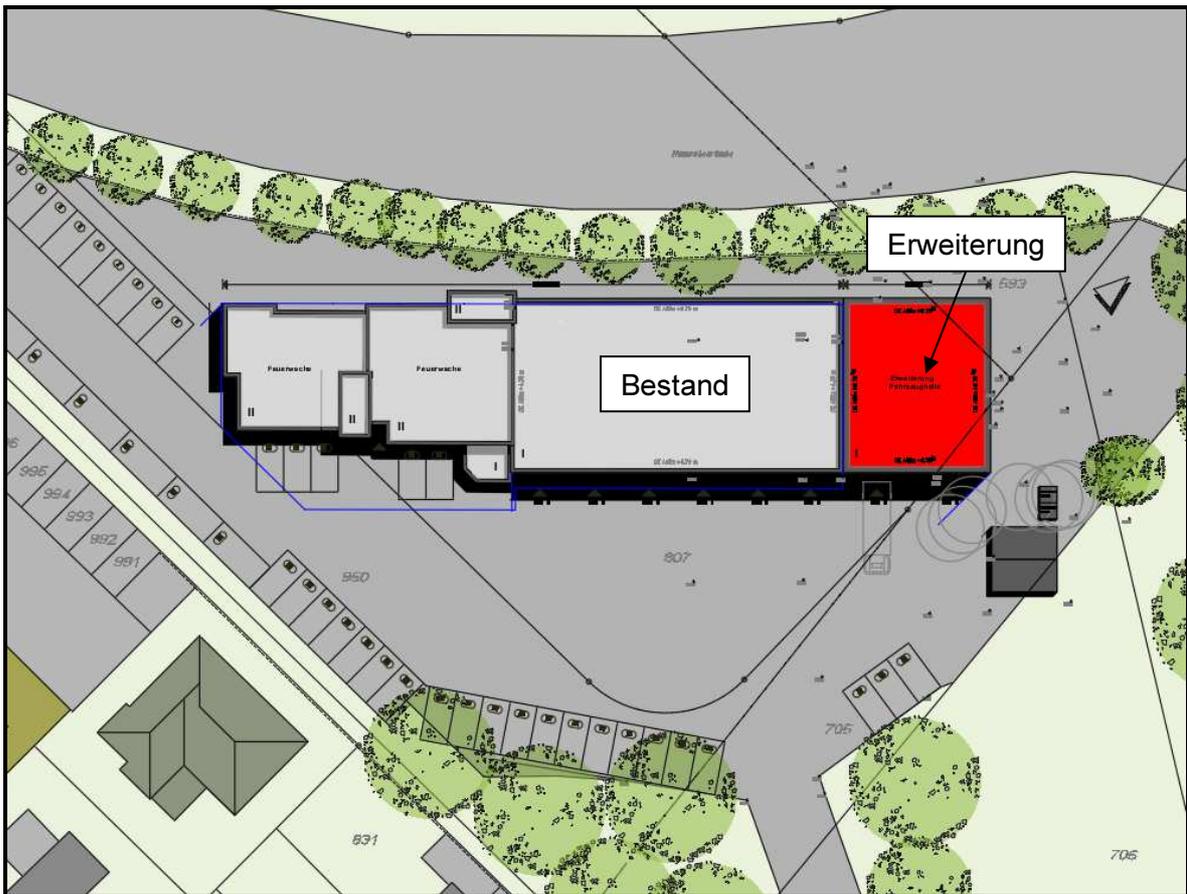


Abb. 3.2.1 Auszug aus dem Gestaltungsplan [8]

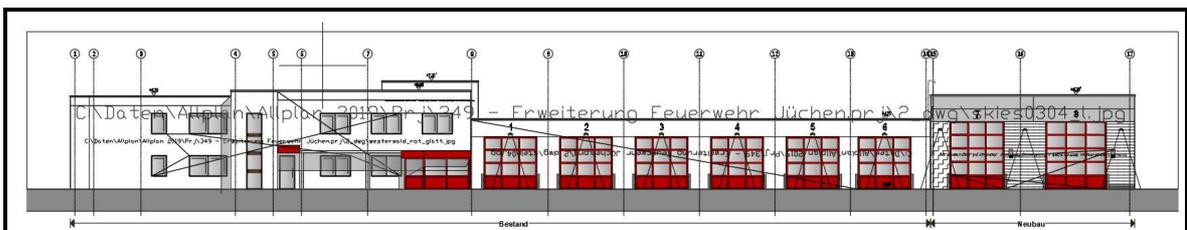


Abb. 3.2.2 Auszug aus der Schnittansicht (Ansicht Süd-Ost) [8]

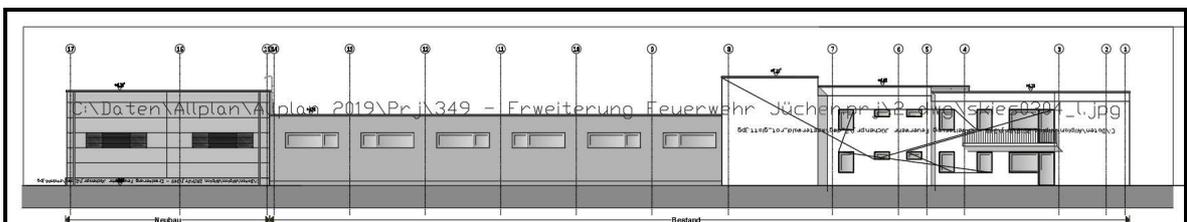


Abb. 3.2.3 Auszug aus der Schnittansicht (Ansicht Nord-West) [8]

## **4 Berechnung der Geräuschemissionen**

### **4.1 Allgemeines**

Zunächst wird ein dreidimensionales, digitales Berechnungsmodell der geplanten Feuerwache und 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 diesen Typen hängt von den Emissions- und Immissionsbedingungen jeder Schallquelle unter Berücksichtigung der im Abschnitt 2.2 genannten Normen und Richtlinien ab.

### **4.2 Emissionsparameter der Feuerwache**

Bei Feuerwachen sind grundsätzlich zwei Betriebsszenarien zu differenzieren. Es sind dabei der Einsatzbetrieb sowie der Übungsbetrieb 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 Fahrzeuge. Gemäß den Angaben der Feuerwehr erfolgt die Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft nicht im Beurteilungszeitraum nachts, da es sich um eine freiwillige Feuerwehr handelt und die Einsatzkräfte nach dem Einsatz wieder nach Hause fahren. Die erforderlichen Arbeiten, wie Auffüllen von Verbandsmaterialien oder die Reinigung der eingesetzten Geräte erfolgt am nächsten Tag, nachdem die Einsatzkräfte ihrer hauptberuflichen Tätigkeit nachgegangen sind.

Der Übungsbetrieb beinhaltet alle 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. Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die jeweiligen Betriebsszenarien sowohl getrennt als auch zusammen betrachtet und beurteilt. Somit kann differenzierter dargestellt werden, welche Vorgänge für die jeweilige Geräuschsituation prägend ist.

Bei der Herleitung der Fahrzeugbewegungen bei Einsätzen sowie die Vorgänge bei Übungen werden die von der Stadt Jüchen zur Verfügung gestellten Unterlagen und Angaben berücksichtigt.

#### **4.2.1 Einsatzbetrieb**

Das Feuerwehrgerätehaus an der Kelzenberger Straße in Jüchen verfügt über verschiedene Einsatzfahrzeuge. Gemäß den Angaben der Stadt Jüchen sind am Standort folgende Fahrzeuge stationiert:

- Opel Movano (MTF)
- VW T4 (MTF)
- Ford Transit (KEF)
- Löschfahrzeuge
- Hilfeleistungslöschgruppenfahrzeug
- Rettungswagen / Rüstwagen
- Drehleiterfahrzeug

Gemäß den übermittelten Angaben ist am Standort mit ca. 90 Einsätzen pro Jahr im Beurteilungszeitraum tags zu rechnen, wobei ca. 10 Einsätze pro Jahr innerhalb der Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit stattfinden. Durchschnittlich ergibt sich somit weniger als ein Ansatz pro Tag. In der vorliegenden Untersuchung wird ein Einsatz pro Tag berücksichtigt, wobei sich eine Fahrbewegung innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ergibt. In der lautesten Nachtstunde ergibt sich ebenfalls im Durchschnitt ca. ein Einsatz. Dabei wird in den Berechnungen davon ausgegangen, dass in der lautesten Nachtstunde lediglich die Ausfahrt der Fahrzeuge erfolgt und die Rückkehr in der nächsten "vollen Stunde".

In den Berechnungen wird dabei berücksichtigt, dass sowohl im Beurteilungszeitraum tags als auch nachts je Einsatz durchschnittlich ca. ein Einsatzfahrzeug < 7,5 t zul. Gesamtgewicht und ein Fahrzeug > 7,5 t zul. Gesamtgewicht angefordert wird. Dabei wird jeweils eine Fahrt innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt. Die Fahrbewegungen werden dabei durch eine Linienquelle im Berechnungsmodell abgebildet. Zudem wird die Ausfahrt eines Rettungswagens pro Tag und innerhalb der lautesten Nachtstunde berücksichtigt. Die Fahrzeuge verlassen beim Einsatzfall das Betriebsgelände nach Osten in Richtung der Kelzenberger Straße und kehren nach dem Einsatz über diese Zufahrt wieder auf das Grundstück zurück. In den Berechnungen werden die Rangiergeräusche im Bereich der Mitte der Sektionaltore berücksichtigt.

Zudem sind neben den Geräuschimmissionen durch die Einsatzfahrzeuge ebenfalls die Geräusche durch die Pkw-An- und Abfahrten der Besatzung zu berücksichtigen. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden insgesamt 60 Pkw-Bewegungen berücksichtigt, wobei sich 50 Pkw-Bewegungen innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit auf den Pkw-Parkflächen ergeben. Zudem sind nach Angaben der Feuerwehr durchschnittlich 6 Pkw-Bewegungen innerhalb der lautesten Nachtstunde bei Einsätzen zu berücksichtigen. Die Auswertung der öffentlich zugänglichen Luftbilder sowie die Ortsbegehung ergab, dass am Standort ca. 25 Stellplätze vorhanden sind. In Abstimmung mit der Stadt Jüchen sowie der Feuerwehr ist es aus schalltechnischer Sicht zwingend erforderlich, die nordöstlich gelegenen Stellplätze bei Einsätzen im Beurteilungszeitraum nachts zu nutzen, da es ansonsten bei Einsätzen im Beurteilungszeitraum nachts aus schalltechnischer Sicht zu Konflikten an der nächstgelegenen Wohnbebauung kommt. In den Berechnungen werden daher, in Abstimmung mit der Stadt Jüchen und der Feuerwehr, die Parkvorgänge bei Einsätzen lediglich auf den Parkplätzen im Nordosten berücksichtigt.

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

**Tabelle 4.2.1.1** Emissionsparameter der Fahrstrecken der Einsatzfahrzeuge

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> ' o. Rz.   m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	103,0		L <sub>w0',1h</sub> 63,0	
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =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	1	1,00	0,0				63,0	
Lkw-Fahrstrecke ≤ 7,5 t	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	102,0		L <sub>w0',1h</sub> 62,0	
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	53,0	56,9
außerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	50,0 %	-3,0	0,0	50,0	50,0
innerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	50,0 %	3,0	6,0	50,0	56,0
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				62,0	
Fahrstrecke RTW	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	90,0		L <sub>w0',1h</sub> 50,0	
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	41,0	44,9
außerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	50,0 %	-3,0	0,0	38,0	38,0
innerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	50,0 %	3,0	6,0	38,0	44,0
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				50,0	

**Tabelle 4.2.1.2** Emissionsparameter der Rangiergeräusche

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> ' o. Rz.   m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Rangieren ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	106,0		L <sub>w0',1h</sub> 66,0	
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	54,0	60,0
außerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		0,0		
innerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	100,0 %	6,0	6,0	54,0	60,0
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				66,0	

**Tabelle 4.2.1.3** Emissionsparameter des Parkplatzes (Einsatz)

<b>ID / Bezeichnung:</b>		Parkplatz (Einsatz)			
<b>Berechnungsverfahren</b>		getrenntes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
<b>Art des Parkplatzes</b>		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
<b>Art der Fahrbahnoberfläche</b>		Asphalt			
<b>Bezugsgröße B</b>		Zuschlag für die Parkplatzart		<b>K<sub>PA</sub></b>	0,0 dB(A)
25	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		<b>K<sub>I</sub></b>	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		<b>K<sub>StrO</sub></b>	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 1		<b>K<sub>D</sub></b>	0,0 dB(A)
<b>Bewegungen</b>		<b>N</b>	<b>L<sub>Wi</sub></b>		<b>L<sub>W</sub></b>
tags gesamt	60 /d	0,15 /h	72,7 dB(A)		<b>78,2 dB(A)</b>
tags außerh. Ruhezeit.	10 /d	0,03 /h	65,0 dB(A)		
tags innerh. Ruhezeit.	50 /d	0,13 /h	77,9 dB(A)		
ung. Nachtstunde	6 /h	0,24 /h	74,8 dB(A)		<b>74,8 dB(A)</b>

**Tabelle 4.2.1.4** Emissionsparameter der Fahrstrecken des Parkplatzes (Einsatz)

<b>ID / Bezeichnung:</b>		Zufahrt Stellplätze Einsatz					
<b>Art der Fahrbahnoberfläche</b>		Asphalt			<b>K<sub>StrO</sub>*</b>		0,0 dB(A)
<b>Bewegungen</b>							
	Pkw	Lkw	Kfz	<b>M</b>	<b>p</b>	<b>D<sub>v</sub></b>	<b>L<sub>m,Ei</sub></b>
tags gesamt	60 /d	0 /d	60 /d	3,75 /h	0,0%	-8,8	34,2 dB(A)
tags außerh. Ruhezeit.	50 /d	0 /d	50 /d	3,13 /h	0,0%	-8,8	33,4 dB(A)
tags innerh. Ruhezeit.	10 /d	0 /d	10 /d	0,63 /h	0,0%	-8,8	32,5 dB(A)
ung. Nachtstunde	6 /h	0 /h	6 /h	6,00 /h	0,0%	-8,8	36,3 dB(A)
<b>Emissionspegel</b>		<b>L<sub>m,E,t</sub></b>			<b>L<sub>W't</sub></b>		<b>55,2 dB(A) /m</b>
		<b>L<sub>m,E,n</sub></b>			<b>L<sub>W'n</sub></b>		<b>55,5 dB(A) /m</b>

Neben den Geräuschen durch die Fahrzeuge und die Parkplatznutzung bei den Einsätzen sind auch Geräusche durch die Tätigkeiten innerhalb der Fahrzeughalle zu erwarten. Nach der Rückkehr der Einsatzkräfte zurück zum Standort, werden die verwendeten Geräte und Materialien erfahrungsgemäß gewartet bzw. wieder aufgefüllt. Diese Vorgänge erfolgen im Rahmen der Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft dabei lediglich im Beurteilungszeitraum tags. Es kann unter anderem erforderlich sein, die beim Einsatz verwendeten Geräte in Betrieb zu nehmen und zu testen. Je nach Umfang und Dauer des Einsatzes sind ggf. verschiedene Geräte zu warten. Aus der Erfahrung sind diese geräuschintensiven Tätigkeiten lediglich bei hauptamtlichen Feuerwachen erforderlich. Bei Standorten der freiwilligen Feuerwehr beschränkt sich die Wiederherstellung der

Einsatzbereitschaft auf das bedarfsweise Desinfizieren der Fahrzeuge sowie das Auffüllen von Einsatzmaterialien. Sollten doch intensive Reinigungsarbeiten nach einem Einsatz erforderlich sein, werden die Arbeiten am darauffolgenden Tag durchgeführt.

In Abstimmung mit der Stadt sowie der Feuerwehr Jüchen werden die nachfolgend aufgeführten Tätigkeiten innerhalb der Fahrzeughalle tags berücksichtigt.

**Tabelle 4.2.1.5** Schalleistungspegel der Tätigkeiten innerhalb der Fahrzeughalle tags

<b>Tätigkeit</b>	<b>Schalleistungs- pegel <math>L_{WA}</math> in dB(A)</b>	<b>Dauer des Vor- gangs in Minu- ten</b>	<b>resultierender Schall- leistungspegel <math>L_{WA,res}</math> in dB(A)</b>
Leerlauf (2 Einsatzfahrzeuge)	97	30	82,0
Betrieb Stromaggre- gat	95	30	80,0
Funktionstest diverser Maschinen (Flex, Schneidmaschine)	108	20	91,2
Betrieb Motorsäge	105	5	82,2
<b>Gesamtschalleistungspegel aller Geräte in dB(A)</b>			<b>92,4</b>

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

Im vorliegenden Fall wird die Schallabstrahlung über die relevanten Ausfahrtstore sowie die Dachfläche der Fahrzeughalle 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-Schalleistungspegel und

$A = \text{äquivalente Absorptionsfläche } (\sum \alpha S)$

mit

$\alpha = \text{Absorptionsvermögen einer Teilfläche}$

$S = \text{Innenoberfläche des Baukörpers}$

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

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

Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass die Tore während der Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft geschlossen sind. Für die Tore wird ein resultierendes Gesamtschalldämmmaß von jeweils  $R_{w,ges} = 18 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt. Für die Dachfläche des Feuerwehrgerätehauses wird ein resultierendes Bauschalldämmmaß von  $R_{w,ges} = 30 \text{ dB(A)}$  angesetzt.

Gemäß den vorliegenden Informationen der ACCON Köln GmbH, ist im Norden des Gebäudes zudem eine Waschhalle geplant. Bei den Reinigungsarbeiten kann der Einsatz eines Hochdruckreinigers erforderlich sein. Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird daher auch der Betrieb eines Hochdruckreinigers berücksichtigt. Aus Messungen von vergleichbaren Projekten der ACCON Köln GmbH wird für den Betrieb eines Hochdruckreinigers in unmittelbarer Nähe zum Reinigungsbereich ein mittlerer Innenpegel von  $L_I = 95 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt. In der Untersuchung wird dabei davon ausgegangen, dass die Reinigungsanlage pro Tag insgesamt 60 Minuten genutzt wird. Mit einer Einsatzzeit von 60 Minuten pro Tag ist daher eine entsprechende Zeitkorrektur zu berücksichtigen. Diese ergibt sich aus

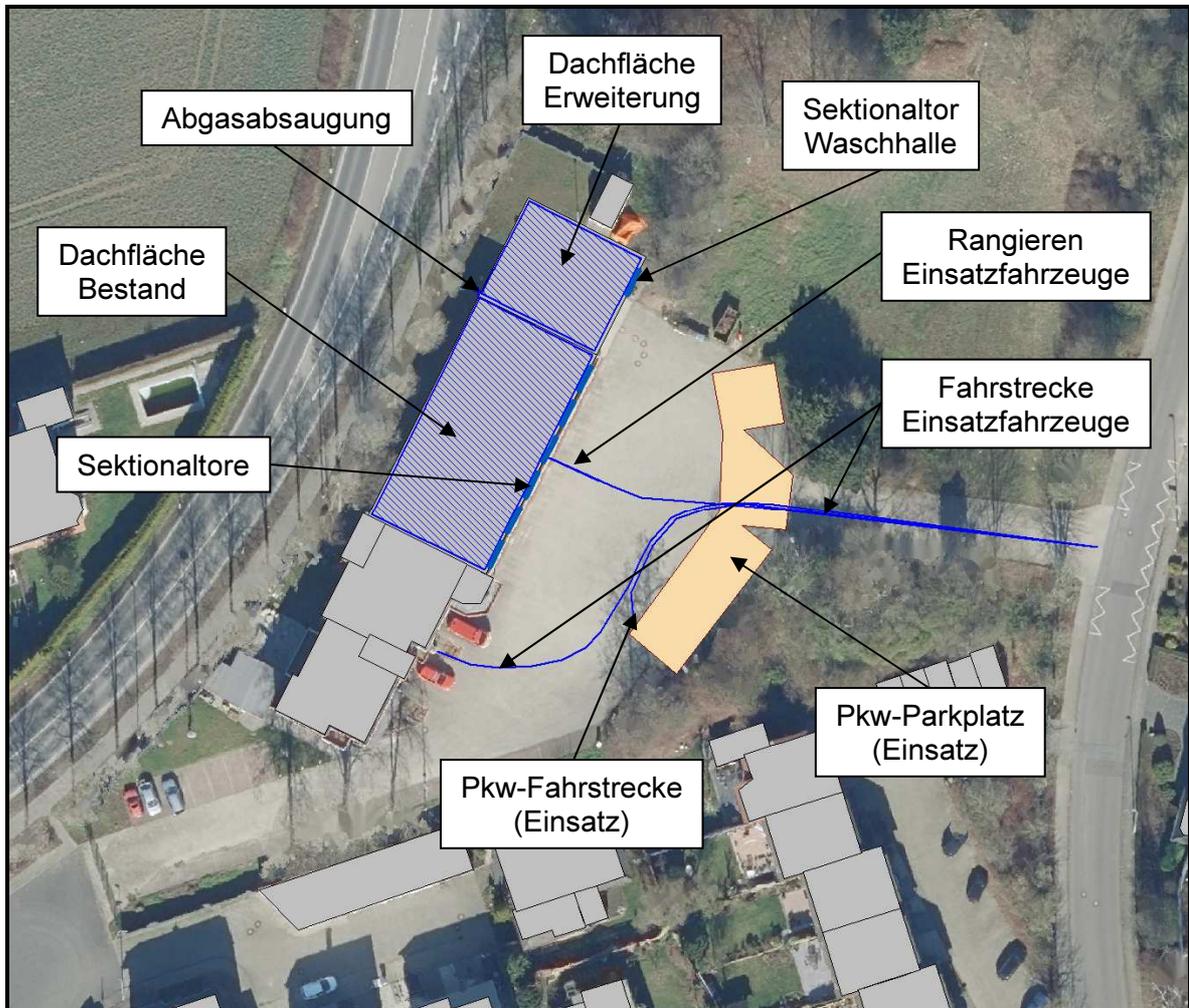
$$d_{L_t} = 10 \cdot \log(1/16) = - 12,0 \text{ dB}$$

Somit ergibt sich für den Betrieb des Hochdruckreinigers ein mittlerer Innenpegel von

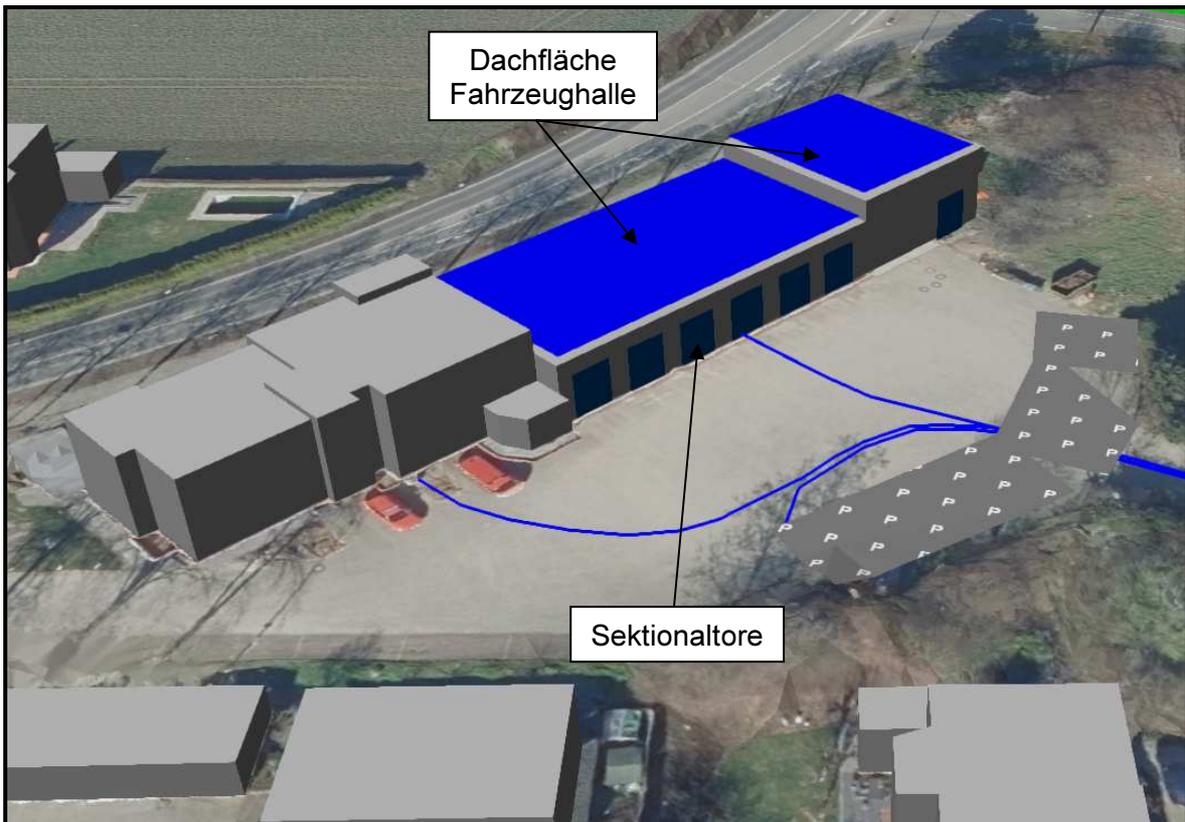
$$L_I = 83 \text{ dB(A).}$$

Aus schalltechnischer Sicht sind dabei lediglich die akustischen Schwachstellen des Gebäudekörpers relevant. Hierzu zählen offene Tore und Fensterflächen sowie Fassaden und Dachflächen in Leichtbauweise. In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird zudem angesetzt, dass die Dachkonstruktion nicht in massiver Bauweise errichtet wird und somit aus akustischer Sicht für die Schallabstrahlung des Gebäudekörpers relevant ist. Für die Dachfläche wird ein resultierendes Schalldämm-Maß von  $R_{w,res} = 30 \text{ dB}$

bei einem mittleren Innenpegel im Dachbereich der Fahrzeughalle von  $L_1 = 70$  dB(A) und im Bereich der Waschhalle (Erweiterungsanbau) von  $L_1 = 83$  dB(A) berücksichtigt. In der nachfolgenden Abbildung ist ein Auszug aus dem Berechnungsmodell dargestellt in der die Emissionsquellen sowie deren Lage gekennzeichnet ist.



**Abb. 4.2.1.1** Auszug aus dem Berechnungsmodell mit Kennzeichnung der Schallemissionsquellen beim Einsatz (Quelle: [16])



**Abb. 4.2.1.2** Auszug aus dem Berechnungsmodell (3D-Ansicht) aus Südosten (Quelle: Bild [16])

## 4.2.2 Übungsbetrieb

Neben den Geräuschen durch den Einsatzbetrieb sind ebenfalls auch die zu erwartenden Geräusche durch den Übungsbetrieb zu berücksichtigen. Aus den von der Stadt Jüchen sowie der Feuerwehr Jüchen zur Verfügung gestellten Unterlagen geht hervor, dass unter der Woche an Werktagen sowie vereinzelt an Samstagen Übungen bzw. Lehrgänge stattfinden. Seitens der Feuerwehr Jüchen wurde der ACCON Köln GmbH eine tabellarische Auflistung der zu erwartenden Tätigkeiten bei Übungen übermittelt. Aus den Angaben geht hervor, dass verschiedene Geräte getestet bzw. geprüft werden.

Die zu erwartenden 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 eines

Worst-Case-Ansatzes 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 angesetzt, dass alle übungsrelevanten Tätigkeiten im Bereich des Übungshofes vor dem Feuerwehrgebäude stattfinden.

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

**Tabelle 4.2.2.1** Schalleistungspegel der Tätigkeiten beim Übungsbetrieb

<b>Tätigkeit</b>	<b>Schalleistungs- pegel <math>L_{WA}</math> in dB(A)</b>	<b>Dauer des Vor- gangs in Minu- ten</b>	<b>resultierender Schall- leistungspegel <math>L_{WA,res}</math> in dB(A)</b>
Betriebszustand (Einsatzfahrzeug)	103	30	87,9
Leerlauf (Einsatzfahr- zeug)	94	120	84,9
Betrieb Stromaggregat	95	60	82,9
Funktionstest diverser Maschinen (Flex, Schneidmaschine)	108	30	92,9
Betrieb Motorsäge	105	30	89,9
Pumpenprüfung	84	120	74,9
<b>Gesamtschalleistungspegel aller Geräte in dB(A)</b>			<b>96,1</b>

Neben den Tätigkeiten auf dem Übungshof wird noch die Fahrt eines Einsatzfahrzeuges zum Übungshof hin und wieder zurück berücksichtigt. Ferner werden die Pkw-Fahrten und die Nutzung des Parkplatzes von Einsatzkräften bei Übungen berücksichtigt. In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter der Fahrstrecken des Einsatzfahrzeuges sowie der Pkw und der Parkplatz dargestellt.

**Tabelle 4.2.2.2** Schalleistungspegel der Fahrstrecke des Einsatzfahrzeuges bei Übungen

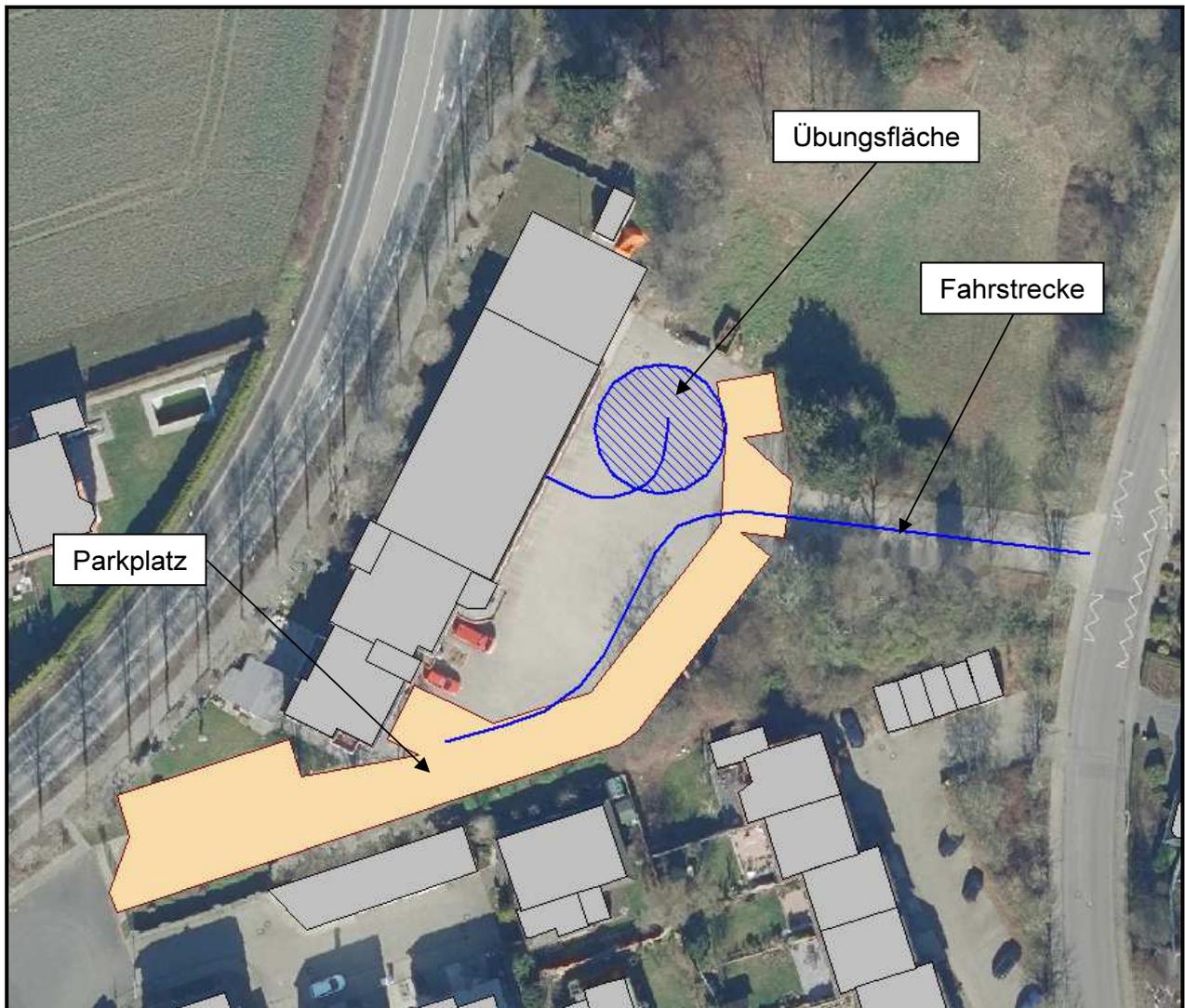
Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> ' o. Rz.   m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	103,0		L <sub>w0',1h</sub> 63,0	
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	54,0	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		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

**Tabelle 4.2.2.3** Schalleistungspegel des Parkplatzes bei Übungen

<b>ID / Bezeichnung:</b>		Parkplatz (Übungsbetrieb)					
<b>Berechnungsverfahren</b>		getrenntes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage					
<b>Art des Parkplatzes</b>		P&R, Besucher, Mitarbeiter					
<b>Art der Fahrbahnoberfläche</b>		Asphalt					
<b>Bezugsgröße B</b>		Zuschlag für die Parkplatzart			<b>K<sub>PA</sub></b>	0,0 dB(A)	
25	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit			<b>K<sub>I</sub></b>	4,0 dB(A)	
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.			<b>K<sub>StrO</sub></b>	0,0 dB(A)	
		f (Stpl. pro Bezgröße): 1			<b>K<sub>D</sub></b>	0,0 dB(A)	
<b>Bewegungen</b>		<b>N</b>		<b>L<sub>wi</sub></b>		<b>L<sub>w</sub></b>	
tags gesamt	50 /d	0,13 /h		71,9 dB(A)		<b>75,9 dB(A)</b>	
tags außerh. Ruhezeit.	25 /d	0,06 /h		68,9 dB(A)			
tags innerh. Ruhezeit.	25 /d	0,06 /h		74,9 dB(A)			
ung. Nachtstunde							

**Tabelle 4.2.2.4** Schallleistungspegel der Pkw-Fahrstrecke bei Übungen

<b>ID / Bezeichnung:</b>	Zufahrt Stellplätze							
<b>Art der Fahrbahnoberfläche</b>	Asphalt			<b>K<sub>Stro</sub>*</b>		0,0 dB(A)		
<b>Bewegungen</b>								
	Pkw	Lkw	Kfz	<b>M</b>	<b>p</b>	<b>D<sub>v</sub></b>	<b>L<sub>m,Ei</sub></b>	
tags gesamt	50 /d	0 /d	50 /d	3,13 /h	0,0%	-8,8	33,4 dB(A)	
tags außerh. Ruhezeit	25 /d	0 /d	25 /d	1,56 /h	0,0%	-8,8	30,4 dB(A)	
tags innerh. Ruhezeit	25 /d	0 /d	25 /d	1,56 /h	0,0%	-8,8	36,4 dB(A)	
ung. Nachtstunde	0 /h	0 /h	0 /h		0,0%			
<b>Emissionspegel</b>	<b>L<sub>m,E,t</sub></b>			<b>37,4 dB(A)</b>		<b>L<sub>w't</sub></b>		<b>56,6 dB(A) /m</b>
	<b>L<sub>m,E,n</sub></b>					<b>L<sub>w'n</sub></b>		



**Abb. 4.2.2.1** Lage und Bezeichnung der Emissionsquellen (Übung) (Quelle: [16])

### 4.2.3 Haustechnische Anlagen

Im Rahmen des Ortstermins wurde auch die potentielle Ausführung und Lage der erforderlichen Abgasabsaugung besprochen. Derzeit ist die Abgasmündung im nördlichen Bereich der bestehenden Fahrzeughalle über Dach installiert. Im Rahmen der geplanten Erweiterungsmaßnahme ist es baulich erforderlich, die bestehende Abluft zu verlegen. Aufgrund der unmittelbaren Nähe der umliegenden Wohnbebauung zu dieser Quelle ist aus schalltechnischer Sicht die Installation der Abgasmündung an der nordwestlichen Fassade günstig, da dort keine maßgeblichen Immissionsorte liegen.

Zum aktuellen Projektbearbeitungsstand liegen der ACCON Köln GmbH keine Angaben zu der zukünftig geplanten Anlage oder Angaben zum Schalleistungspegel der Abluftmündung vor. In Abstimmung mit der Stadt Jüchen sowie der Feuerwehr Jüchen, wird in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung eine Ersatzschallquelle an der nordwestlichen Gebäudefassade berücksichtigt. Dabei wird ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt. In der Untersuchung wird dabei davon ausgegangen, dass die Abgasabsaugung bei Einsätzen am Tag für ca. 30 Minuten und nachts für 15 Minuten in Betrieb ist, da die Anlage lediglich beim Ausrückvorgang benötigt wird. Es ist daher eine entsprechende Zeitkorrektur zu berücksichtigen. Diese ergibt sich aus

$$d_{Lt} = 10 \cdot \log(30/60 \cdot 16) = - 15,0 \text{ dB}$$

$$d_{Ln} = 10 \cdot \log(15/60) = - 6,0 \text{ dB}$$

Somit ergibt sich für den Betrieb der Anlage im Bereich der Abluftmündung ein Schalleistungspegel von

$$L_{w,res,t} = 65 \text{ dB(A) tags}$$

$$L_{w,res,n} = 74 \text{ dB(A) nachts.}$$

Sofern der berücksichtigte Ausgangsschalleistungspegel sowie die Anlagenbetriebszeiten eingehalten werden, sind an allen maßgeblichen Immissionsorten keine Richtwertüberschreitungen zu erwarten. Dabei sollte zudem beim zukünftigen Betrieb darauf geachtet werden, dass keine tonhaltigen bzw. tieffrequenten Geräusche an den maßgeblichen Immissionsorten auftreten.

## **5 Berechnung der Geräuschemissionen**

### **5.1 Allgemeines**

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm CadnaA 2020 MR 2 eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen konform nach den einschlägigen Richtlinien und Vorschriften.

Reflexionen an Gebäuden werden 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 Schallausbreitungsberechnungen liefern die anteiligen Immissionspegel aller Schallquellen. Im Anhang sind die Berechnungen der Emissionspegel der einzelnen Quellengruppen detaillierter erläutert.

### **5.2 Berechnungsergebnisse**

In den nachfolgenden Tabellen sind die zu erwartenden Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der Betriebsmodalitäten sowie dem Fahrzeugverkehr und dem Betrieb der haustechnischen Anlagen für den Beurteilungszeitraum tags und nachts 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	IP 6	IP 7
<b>Einsatzbetrieb</b>	<b>23,5</b>	<b>19,4</b>	<b>39,2</b>	<b>39,0</b>	<b>31,9</b>	<b>29,8</b>	<b>35,0</b>
<i>Parkplatz</i>	19,5	14,9	37,6	37,1	26,8	24,5	30,3
<i>Fahrstrecken</i>	16,9	12,6	31,6	33,0	28,5	25,3	29,3
<i>Bauteilquellen</i>	17,9	14,1	30,1	28,6	25,3	25,3	30,8
<i>Raumlufttechnik</i>	13,6	11,0	0,1	-0,3	-7,3	-5,3	-1,5
<b>Übungsbetrieb</b>	<b>37,4</b>	<b>32,7</b>	<b>48,4</b>	<b>49,6</b>	<b>44,9</b>	<b>44,3</b>	<b>51,0</b>
<i>Parkplatz</i>	26,2	26,9	41,0	34,0	25,7	23,2	27,8
<i>Fahrstrecken</i>	7,5	0,8	18,3	20,0	13,7	12,8	19,6
<i>Übungshof</i>	37,1	31,4	47,6	49,5	44,8	44,3	50,9
<b>Gesamtpegel (gerundet)</b>	<b>38</b>	<b>33</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>51</b>
<b>Richtwerte gemäß TA Lärm</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

**Tabelle 5.2.2** Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten nachts

Bezeichnung	Beurteilungspegel nachts in dB(A) am						
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7
<b>Einsatzbetrieb</b>	<b>25,8</b>	<b>22,4</b>	<b>38,7</b>	<b>39,5</b>	<b>38,1</b>	<b>35,0</b>	<b>39,4</b>
<i>Parkplatz</i>	16,2	11,5	34,3	33,8	28,9	26,6	32,4
<i>Fahrstrecken</i>	22,1	17,8	36,7	38,1	37,6	34,4	38,4
<i>Bauteilquellen</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Raumlufttechnik</i>	22,6	20,0	9,1	8,7	1,7	3,7	7,5
<b>Übungsbetrieb</b>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Parkplatz</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fahrstrecken</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Übungshof</i>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Gesamtpegel (gerundet)</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>39</b>
<b>Richtwerte gemäß TA Lärm</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

### 5.3 Beurteilungspegel möglicher Spitzenpegel

#### 5.3.1 Spitzenpegel durch die Einsatzfahrzeuge und den Pkw-Parkplatz

Neben den Geräuschimmissionen durch die Einsätze und Übungen sind gemäß der TA Lärm auch die Spitzenpegel zu beurteilen. Spitzenpegel können im Regelbetrieb dabei durch das Entlüftungsgeschwindigkeit der Druckluftbetriebsbremse der Einsatzfahrzeuge sowie durch das Schließen der Pkw-Türen im Bereich der Parkplatzflächen auftreten. Gemäß dem technischen Bericht [7] Tabelle 4 ist für das Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems ein Schalleistungspegel von  $L_{wA} = 108 \text{ dB(A)}$  zu berücksichtigen. Jedoch sind, nach Angaben der Stadt Jüchen, die Einsatzfahrzeuge am Standort bereits mit Schalldämpfern ausgestattet, die den zu erwartenden Spitzenpegel des Bremsluftsystems deutlich reduzieren. Gemäß einem übermittelten Datenblatt eines vergleichbaren Schalldämpfers, ist ein Schalleistungspegel von maximal  $99 \text{ dB(A)}$  beim Entspannungsgeräusch zu erwarten. Dieser Wert wird in bei der Beurteilung der Spitzenpegel berücksichtigt. Für das Schließen von Pkw-Türen ist gemäß der Parkplatzlärmstudie [6] ein Schalleistungspegel von  $97,5 \text{ dB(A)}$  zu berücksichtigen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die zu erwartenden Spitzenpegel sowie Richtwerte gemäß der TA Lärm dargestellt.

**Tabelle 5.3.1.1** Spitzenpegel an den maßgeblichen Immissionsorten

Bezeichnung	Maximalpegel in dB(A) am						
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7
Spitzenpegel durch Lkw-Betriebsbremse (mit Schalldämpfer)	40	36	57	55	61	56	55
Spitzenpegel durch Türenschießen (Pkw) *	44	38	58	60	52	52	59
<b>Spitzenpegel tags gem. TA Lärm in dB(A)</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>Spitzenpegel nachts gem. TA Lärm in dB(A)</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>65</b>

\* im Beurteilungszeitraum nachts dürfen ausschließlich die nördlich gelegenen Pkw-Stellplätze genutzt werden, da ansonsten Richtwertüberschreitungen auftreten

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, werden durch die zu erwartenden Spitzenpegel durch das Türenschießen, sowohl im Beurteilungszeitraum tags als auch nachts die Richtwerte eingehalten. Des Weiteren werden die Richtwerte auch unter Berücksichtigung der Spitzenpegel durch das Entlüftungsgeräusch der Druckluftbetriebsbremse (mit Schalldämpfern) sowohl im Beurteilungszeitraum tags als auch nachts eingehalten. Anzumerken ist jedoch, dass sofern neue Einsatzfahrzeuge angeschafft und am Standort stationiert werden sollen, diese Fahrzeuge ebenfalls mit Schalldämpfern auszustatten sind, sodass ein maximaler Schallleistungspegel von ca. 99 dB(A) eingehalten werden kann.

### **5.3.2 Spitzenpegel durch den Einsatz des Martinshornes**

Neben den zuvor dargestellten Berechnungsergebnissen ist für eine vollumfängliche Beurteilung und Prognose der zu erwartenden Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten auch die Nutzung des Martinshornes beim Ausrückvorgang der Einsatzfahrzeuge zu untersuchen. Die Nutzung des Martinshornes erfolgt dabei lediglich in kurzen Zeiträumen bei der Ausfahrt der Einsatzkräfte und auch nur dann, sofern es aufgrund der Verkehrssituation erforderlich ist. Weiterhin ist anzumerken, dass der Einsatz des Martinshornes bereits derzeit, im Bestand schon auftritt.

Aufgrund der geplanten Lage des Grundstückes sowie der Ein- und Ausfahrt ist zu erwarten, dass der Einsatz des Martinshornes auf dem Betriebsgrundstück nur in seltenen Fällen erfolgt, da dort kein stetiger Pkw-Verkehr vorliegt. Aus fachgutachterlicher Sicht ist somit die Errichtung z.B. einer Signalanlage im Ein- und Ausfahrtbereich nicht zweckmäßig, da dies nicht zu einer Verbesserung der Abfahrtsituation führen würde. In den Bebauungsplan sollte jedoch ein Hinweis mit aufgenommen werden, dass durch den Einsatz des Martinshornes (im Bedarfsfall) kurzzeitig hohe Geräuschspitzen an den umliegenden Wohngebäuden auftreten können.

Für den Einsatz des Martinshornes im Bereich der Alarmausfahrt wird ein maximaler Schallleistungspegel von  $L_{w,max} = 135$  dB(A) tags und nachts als Spitzenpegel berücksichtigt. Der Betrieb des Martinshornes wird dabei im Berechnungsmodell als Ersatzschallquelle (Punkthöhe 3,0 m über dem Geländeniveau) modelliert. In der nachfolgenden Tabelle sind die maximal zu erwartenden Spitzenpegel durch den Einsatz des Martinshornes dargestellt.

**Tabelle 5.3.2.1** Spitzenpegel durch den Einsatz des Martinshornes

Bezeichnung	Maximalpegel in dB(A) am						
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7
Martinshorn	73,5	70,9	86,8	93,0	100,6	96,4	93,8
<b>Spitzenpegel tags gem. TA Lärm in dB(A)</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>Spitzenpegel nachts gem. TA Lärm in dB(A)</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>65</b>

Wie die Berechnungsergebnisse in der Tabelle 5.3.2.1 zeigen, werden die Spitzenpegel tags an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten. Im Beurteilungszeitraum nachts werden die zulässigen Spitzenpegel an allen maßgeblichen Immissionsorten überschritten. Diese Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel treten dabei ausschließlich durch den Betrieb des Martinshornes auf. Der Einsatz des Martinshornes bei der Ausfahrt der Einsatzfahrzeuge ist bei Bedarf zum Warnzweck erforderlich, um Menschenleben zu schützen. In der Rechtsprechung ist anerkannt, dass der Einsatz des Martinshornes nicht durch eine Regelfallprüfung gemäß der TA Lärm zu beurteilen ist, sondern gemäß Nummer 7.1 TA Lärm [2] beim Einsatz des Martinshornes die zulässigen Spitzenpegel auch überschritten werden dürfen (vergl. VG Münster Az.: 2 K 1345/15). Eine Installation und Inbetriebnahme einer Lichtsignal-Anlage im Ausfahrtbereich bewirkt aus schalltechnischer Sicht auch keine Reduzierung der Beurteilungspegel beim Einsatz des Martinshornes. Nach Angaben der Stadt ist die Kelzenberger Straße zudem keine vielbefahrene Straße, sodass ein Ausrückvorgang üblicherweise auch ohne den Einsatz des Martinshornes erfolgen kann.

## **6 Qualität der Prognose**

Die den Berechnungen zugrunde gelegten Ansätze der Schallemissionen sind Maximalansätze zur sicheren Seite. Sie beruhen überwiegend auf Messergebnissen aus Reihenuntersuchungen.

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.

## **7 Beurteilung und Zusammenfassung**

Die Stadt Jüchen plant die Erweiterung des bestehenden Feuerwehrgerätehauses an der Kelzenberger Straße in Jüchen. Um das erforderliche Planungsrecht schaffen zu können, soll hierfür der Bebauungsplan Nr. 074 aufgestellt werden. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollte dabei eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt werden in der die zu erwartenden gewerblichen Geräuschimmissionen durch den geplanten Betrieb, nach der Umsetzung der Erweiterung, ermittelt und gemäß der TA Lärm beurteilt werden.

Von der Stadt Jüchen sowie der Feuerwehr wurden der ACCON Köln GmbH hierzu die erforderlichen Angaben zu den Betriebsmodalitäten sowie dem Fahrzeugaufkommen (Einsatzhäufigkeit, Pkw-Bewegungen bei Übungen) und die relevanten Gestaltungspläne übermittelt.

Die durchgeführten Ausbreitungsberechnungen erfolgten dabei beispielhaft für das im Rahmen der Projektbearbeitung aktuell vorliegende Gestaltungskonzept. Die Ausbreitungsberechnungen ergeben, dass sowohl im Beurteilungszeitraum tags als auch nachts die zulässigen Richtwerte an den jeweiligen, maßgeblichen Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Dabei treten am IP 4 die höchsten Beurteilungspegel im Beurteilungszeitraum tags und nachts auf. Tags treten an diesem Immissionsort Pegel von 50 dB(A) und nachts von 40 dB(A) auf.

Des Weiteren ergeben die Ausbreitungsberechnungen, dass unter Berücksichtigung des aufgeführten Schalleistungspegels von 99 dB(A) für das Entlüftungsgeräusch der Lkw-Betriebsbremse an keinem der berücksichtigten Immissionsorte die zulässigen Richtwerte nachts überschritten werden.

Damit ist das Vorhaben ohne weitere Maßnahmen zur Minderung der Geräuschemissionen umsetzbar. Hierbei ist anzumerken, dass sofern sich z.B. die Lage oder der Schalleistungspegel der in dieser Untersuchung berücksichtigten raumluftechnische Anlage oder die Ausrichtung des Gebäudekörpers im Rahmen der weiteren Projektplanung ändert, die Durchführung von erneuten Schallausbreitungsberechnungen erforderlich ist, da sich die Schallemissionen sowie die Ausbreitungsverhältnisse ändern können.

Überschreitungen der Spitzenpegel im Sinne der TA Lärm sind ferner dann lediglich bei den Alarmausfahrten mit zusätzlichem Einsatz des Martinshornes zu erwarten. In der Rechtsprechung ist jedoch anerkannt, dass der Einsatz des Martinshornes nicht durch eine Regelfallprüfung gemäß der TA Lärm zu beurteilen ist, sondern gemäß Nummer 7.1 TA Lärm [2] beim Einsatz des Martinshornes die zulässigen Spitzenpegel auch überschritten werden dürfen (vergl. VG Münster Az.: 2 K 1345/15). Somit sind hierdurch auch keine unzulässigen Geräuschimmissionen zu erwarten.

Köln, den 03.12.2020

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige

B.Eng. Robin Philippe

## A 1 Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen

Für die Berechnungen der von den Pkw-Parkplätzen ausgehenden Geräuschemissionen wird das in der Parkplatzlärmstudie [6] 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<sup>2</sup> bezogen, so ergibt sich der flächenbezogene Schalleistungspegel  $L_w''$ . Der flächenbezogene Schalleistungspegel für Parkplätze wird beim so genannten zusammengefassten Berechnungsverfahren nach der folgenden Beziehung berechnet.

$$L_w'' = L_{w_0} + K_{PA} + K_i + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / S_0) \text{ [dB(A)]}$$

mit

$L_{w_0}$	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 <sup>2</sup> , Netto-Gastraumfläche in m <sup>2</sup> oder Anzahl der Betten).
N:	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S:	Gesamtfläche des Parkplatzes (m <sup>2</sup> )
$S_0$ :	1 m <sup>2</sup>

Beim so genannten getrennten Verfahren entfallen die Zuschlag  $K_D$  und  $K_{StrO}$ . Stattdessen werden die Emissionen auf den Fahrwegen getrennt nach der Richtlinie RLS-90 berechnet. Die durchschnittlichen Bewegungshäufigkeiten pro Stunde (N) ergeben sich aus den angegebenen Fahrzeugzahlen. Die sich daraus ergebenden Schalleistungspegel sind in der entsprechenden Tabelle im Textteil aufgeführt.

## A 2 Bestimmung des Schalleistungspegel von außenliegenden Quellen

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

$$L_w = L_m + 10 \cdot \lg (S/S_0)$$

mit

$L_w$	=	Schalleistungspegel der Quelle
$L_m$	=	Messflächenschalldruckpegel
$S$	=	Hüllfläche (Messfläche) in $m^2$
$S_0$	=	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 Schalleistungspegel kann entweder als Gesamtschalleistungspegel einer Schallquelle angegeben werden oder bei Linienschallquellen als längenbezogener Schalleistungspegel  $L_w'$  in dB(A)/m bzw. bei Flächenschallquellen als flächenbezogener Schalleistungspegel  $L_w''$  in dB(A)/ $m^2$ . Der Zusammenhang zwischen Gesamtschalleistungspegel und längenbezogenem Schalleistungspegel bzw. flächenbezogenem Schalleistungspegel 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 Emissionspegels des Fahrzeugverkehrs

Geräuschemissionen von Verkehrsbewegungen auf Freiflächen werden berechnet, indem in der Regel der Schalleistungspegel einzelner Fahrstrecken bestimmt wird. Der Schalleistungspegel einer Fahrstrecke ist abhängig von der Länge der Fahrstrecke, der Anzahl der Fahrzeugbewegungen, der Art der Fahrzeuge und der Geschwindigkeit und berechnet sich aus der Beziehung:

$$L_w = L_{w0} + D_{it} \text{ [dB(A)]}$$

mit

$$L_{w0} = \text{Schalleistungspegel einer Fahrzeuggattung unter den herrschenden Bedingungen,}$$

$$D_{it} = \text{Zeitkorrektur für den betrachteten Beurteilungszeitraum.}$$

Bei der Fahrt über die Fahrstrecken wird von einer max. Geschwindigkeit von 10 km/h ausgegangen. Unter diesen Bedingungen werden im Mittel folgende Schalleistungspegel emittiert:

$$\text{Einsatzfahrzeuge: } L_{w0} = 103 \text{ dB(A) / } 102 \text{ dB(A)}$$

$$\text{Rettungswagen: } L_{w0} = 90 \text{ dB(A)}$$

Gesonderte Pkw-Fahrstrecken treten nicht auf da der Parkplatz unmittelbar an der Zufahrt beginnt und das eher pessimal ausgerichtete zusammengefasste Verfahren nach der Parkplatzlärmstudie angewandt wird.

Die Zeitkorrektur  $D_{it}$  für den jeweiligen Beurteilungszeitraum ergibt sich durch folgende Beziehung:

$$D_{it} = 10 \cdot \lg(N \cdot t / T)$$

mit

$$N = \text{Anzahl der Fahrbewegungen}$$

$$t = \text{Dauer Fahrzeit in s}$$

$$T = \text{Beurteilungszeit bzw. Bezugszeit in s}$$

## A 4 Ausbreitungsberechnungen

Die Berechnungen der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme erfolgten mit dem Programmsystem CadnaA 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 eine zusammenfassende Darstellung der den Berechnungen zugrunde liegenden Schalleistungspegel und der berechneten Teilimmissionspegel dokumentiert 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	Schalleistungspegel tags
LwN	Schalleistungspegel nachts
LrT	anteiliger Immissionspegel tags
LrN	anteiliger Immissionspegel nachts
Refl.	Immissionspegelanteil durch Reflexionen
$A_{bar,eff}$	effektiv wirksames Abschirmmaß

## A 5 Tabellen

**Tabelle A 5.1** Schalleistungspegel der Punktquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Ko dB	Lw	
		Typ	Wert dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Abgasabsaugung (MI)	!000103!	Lw	65	0,0	9,0	0,0	65,0	74,0
Abgasabsaugung (WA)	!000303!	Lw	65	0,0	9,0	0,0	65,0	74,0
Martinshorn	!000303!	Lw	135	0,0	0,0	0,0	135,0	135,0

**Tabelle A 5.2** Schalleistungspegel der Linienquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Ko dB	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 RTW Einsatz (MI)	!000101!	Lw'	41	0,0	9,0	0,0	60,6	69,6	41,0	50,0
Fahrstrecke Parkplatz Einsatz (MI)	!000100!	Lw'	53,4	0,0	2,1	0,0	71,7	73,8	53,4	55,5
Fahrstrecke Feuerwehr Einsatz (MI)	!000101!	Lw'	56,5	0,0	9,0	0,0	74,8	83,8	56,5	65,5
Fahrstrecke Parkplatz Übung (MI)	!000000!	Lw'	52,6	0,0	-999,0	0,0	72,3	-	52,6	-
Fahrstrecke Parkplatz Übung (WA)	!000200!	Lw'	56,6	0,0	-999,0	0,0	76,3	-	56,6	-
Fahrstrecke Parkplatz Einsatz (WA)	!000300!	Lw'	58,8	0,0	-3,3	0,0	77,0	73,7	58,8	55,5
Fahrstrecke RTW Einsatz (WA)	!000301!	Lw'	44,9	0,0	5,1	0,0	64,5	69,6	44,9	50,0
Fahrstrecke Feuerwehr Einsatz (WA)	!000301!	Lw'	60,4	0,0	5,1	0,0	78,7	83,8	60,4	65,5
Rangieren Feuerwehr Einsatz (WA)	!000301!	Lw'	60	0,0	6,0	0,0	68,3	74,3	60,0	66,0
Rangieren Feuerwehr Einsatz (MI)	!000101!	Lw'	54	0,0	12,0	0,0	62,4	74,4	54,0	66,0
Rangieren Feuerwehr Übung (MI)	!000001!	Lw'	54	0,0	-999,0	0,0	67,5	-	54,0	-
Rangieren Feuerwehr Übung (WA)	!000201!	Lw'	54	0,0	-999,0	0,0	67,5	-	54,0	-

**Tabelle A 5.3** Schalleistungspegel der Flächen horizontal

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Ko dB	Lw		Lw''	
		Typ	Wert dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R dB	Fläche m <sup>2</sup>		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Übungsfläche (MI)	!000003!	Lw	96,2	0,0	-999,0	-	-	0,0	96,2	-	73,1	-
Dachfläche Feuerwache (MI)	!000102!	Li	73,9	0,0	-999,0	30	455,2	0,0	66,5	-	39,9	-
Übungsfläche (WA)	!000203!	Lw	96,2	0,0	-999,0	-	-	0,0	96,2	-	73,1	-
Dachfläche Feuerwache (WA)	!000302!	Li	73,9	0,0	-999,0	30	455,2	0,0	66,5	-	39,9	-
Dachfläche Erweiterung (MI)	!000102!	Li	70	0,0	-999,0	30	196,7	0,0	58,9	-	36,0	-
Dachfläche Erweiterung (WA)	!000302!	Li	70	0,0	-999,0	30	196,7	0,0	58,9	-	36,0	-

**Tabelle A 5.4** Schalleistungspegel der Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Ko	Lw		Lw"	
		Typ	Wert dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R dB	Fläche m <sup>2</sup>		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Fahrzeughalle Tor 1 (MI)	!000102!	Li	73,9	0,0	-999,0	18	0,0	3,0	62,4	-	51,9	-
Fahrzeughalle Tor 2 (MI)	!000102!	Li	73,9	0,0	-999,0	18	0,0	3,0	62,4	-	51,9	-
Fahrzeughalle Tor 3 (MI)	!000102!	Li	73,9	0,0	-999,0	18	0,0	3,0	62,4	-	51,9	-
Fahrzeughalle Tor 4 (MI)	!000102!	Li	73,9	0,0	-999,0	18	0,0	3,0	62,4	-	51,9	-
Fahrzeughalle Tor 5 (MI)	!000102!	Li	73,9	0,0	-999,0	18	0,0	3,0	62,4	-	51,9	-
Fahrzeughalle Tor 6 (MI)	!000102!	Li	73,9	0,0	-999,0	18	0,0	3,0	62,4	-	51,9	-
Fahrzeughalle Tor 1 (WA)	!000302!	Li	73,9	0,0	-999,0	18	0,0	3,0	62,4	-	51,9	-
Fahrzeughalle Tor 2 (WA)	!000302!	Li	73,9	0,0	-999,0	18	0,0	3,0	62,4	-	51,9	-
Fahrzeughalle Tor 3 (WA)	!000302!	Li	73,9	0,0	-999,0	18	0,0	3,0	62,4	-	51,9	-
Fahrzeughalle Tor 4 (WA)	!000302!	Li	73,9	0,0	-999,0	18	0,0	3,0	62,4	-	51,9	-
Fahrzeughalle Tor 5 (WA)	!000302!	Li	73,9	0,0	-999,0	18	0,0	3,0	62,4	-	51,9	-
Fahrzeughalle Tor 6 (WA)	!000302!	Li	73,9	0,0	-999,0	18	0,0	3,0	62,4	-	51,9	-
Fahrzeughalle Waschhalle (WA)	!000302!	Li	83	0,0	-999,0	18	0,0	3,0	71,5	-	61,0	-
Fahrzeughalle Waschhalle (MI)	!000102!	Li	83	0,0	-999,0	18	0,0	3,0	71,5	-	61,0	-

**Tabelle A 5.5** Anteilige Beurteilungspegel am IP1

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Feuerwehr Einsatzbetrieb (WA)	500	78,2	74,8	17,9	14,5	1,9	8,3
Parkplatz Feuerwehr Übungsbetrieb (WA)	500	75,9	-	25,9	-	0,4	2,2
Abgasabsaugung (WA)	500	65,0	74,0	13,6	22,6	0,2	5,0
Fahrstrecke Parkplatz Übung (WA)	500	76,3	-	13,9	-	2,4	10,6
Fahrstrecke Parkplatz Einsatz (WA)	500	77,0	73,7	14,5	11,2	2,1	4,8
Fahrstrecke RTW Einsatz (WA)	500	64,5	69,6	1,6	6,7	2,3	9,6
Fahrstrecke Feuerwehr Einsatz (WA)	500	78,7	83,8	16,3	21,4	1,7	7,6
Rangieren Feuerwehr Einsatz (WA)	500	68,3	74,3	7,1	13,1	2,5	15,1
Rangieren Feuerwehr Übung (WA)	500	67,5	-	7,5	-	1,7	9,8
Übungsfläche (WA)	500	96,2	-	37,1	-	1,4	10,2
Dachfläche Feuerwache (WA)	500	66,5	-	16,8	-	1,0	5,5
Dachfläche Erweiterung (WA)	500	58,9	-	5,2	-	0,0	6,2
Fahrzeughalle Tor 1 (WA)	500	62,4	-	-2,5	-	1,0	23,5
Fahrzeughalle Tor 2 (WA)	500	62,4	-	-2,0	-	1,8	23,4
Fahrzeughalle Tor 3 (WA)	500	62,4	-	1,4	-	1,0	18,8
Fahrzeughalle Tor 4 (WA)	500	62,4	-	2,5	-	2,4	18,7
Fahrzeughalle Tor 5 (WA)	500	62,4	-	2,5	-	2,7	18,8
Fahrzeughalle Tor 6 (WA)	500	62,4	-	2,4	-	3,0	18,8
Fahrzeughalle Waschhalle (WA)	500	71,5	-	1,5	-	0,0	24,8

**Tabelle A 5.6** Anteilige Beurteilungspegel am IP2

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Feuerwehr Einsatzbetrieb (WA)	500	78,2	74,8	12,8	9,4	0,3	9,0
Parkplatz Feuerwehr Übungsbetrieb (WA)	500	75,9	-	26,7	-	0,5	1,1
Abgasabsaugung (WA)	500	65,0	74,0	11,0	20	0,4	4,9
Fahrstrecke Parkplatz Übung (WA)	500	76,3	-	12,0	-	0,5	9,7
Fahrstrecke Parkplatz Einsatz (WA)	500	77,0	73,7	10,6	7,3	0,7	7,1
Fahrstrecke RTW Einsatz (WA)	500	64,5	69,6	-1,0	4,1	1,4	9,5
Fahrstrecke Feuerwehr Einsatz (WA)	500	78,7	83,8	12,0	17,1	0,6	9,4
Rangieren Feuerwehr Einsatz (WA)	500	68,3	74,3	1,5	7,5	3,6	19,0
Rangieren Feuerwehr Übung (WA)	500	67,5	-	0,8	-	1,9	13,5
Übungsfläche (WA)	500	96,2	-	31,4	-	0,3	12,1
Dachfläche Feuerwache (WA)	500	66,5	-	12,9	-	0,2	5,7
Dachfläche Erweiterung (WA)	500	58,9	-	4,3	-	0,0	4,6
Fahrzeughalle Tor 1 (WA)	500	62,4	-	-4,9	-	0,8	23,1
Fahrzeughalle Tor 2 (WA)	500	62,4	-	-5,0	-	1,0	23,0
Fahrzeughalle Tor 3 (WA)	500	62,4	-	-5,2	-	1,2	23,3
Fahrzeughalle Tor 4 (WA)	500	62,4	-	-3,3	-	0,8	20,5
Fahrzeughalle Tor 5 (WA)	500	62,4	-	-1,2	-	1,4	18,8
Fahrzeughalle Tor 6 (WA)	500	62,4	-	-0,7	-	2,3	18,8
Fahrzeughalle Waschhalle (WA)	500	71,5	-	-0,9	-	0,0	25,1

**Tabelle A 5.7** Anteilige Beurteilungspegel am IP3

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Feuerwehr Einsatzbetrieb (WA)	500	78,2	74,8	36,7	33,3	0,2	0,1
Parkplatz Feuerwehr Übungsbetrieb (WA)	500	75,9	-	38,8	-	0,3	0,0
Abgasabsaugung (WA)	500	65,0	74,0	0,1	9,1	0,0	19,2
Fahrstrecke Parkplatz Übung (WA)	500	76,3	-	37,0	-	0,3	0,0
Fahrstrecke Parkplatz Einsatz (WA)	500	77,0	73,7	30,6	27,3	0,4	0,0
Fahrstrecke RTW Einsatz (WA)	500	64,5	69,6	21,9	27	0,2	0,0
Fahrstrecke Feuerwehr Einsatz (WA)	500	78,7	83,8	30,7	35,8	0,6	0,0
Rangieren Feuerwehr Einsatz (WA)	500	68,3	74,3	19,7	25,7	2,1	0,0
Rangieren Feuerwehr Übung (WA)	500	67,5	-	18,3	-	1,8	0,0
Übungsfläche (WA)	500	96,2	-	47,6	-	1,8	0,0
Dachfläche Feuerwache (WA)	500	66,5	-	17,5	-	1,1	7,0
Dachfläche Erweiterung (WA)	500	58,9	-	6,8	-	0,0	5,7
Fahrzeughalle Tor 1 (WA)	500	62,4	-	23,0	-	0,0	0,1
Fahrzeughalle Tor 2 (WA)	500	62,4	-	21,6	-	0,0	0,2
Fahrzeughalle Tor 3 (WA)	500	62,4	-	20,4	-	0,0	0,2
Fahrzeughalle Tor 4 (WA)	500	62,4	-	19,5	-	0,0	0,0
Fahrzeughalle Tor 5 (WA)	500	62,4	-	18,5	-	0,0	0,0
Fahrzeughalle Tor 6 (WA)	500	62,4	-	17,7	-	0,0	0,0
Fahrzeughalle Waschhalle (WA)	500	71,5	-	24,7	-	0,0	0,0

**Tabelle A 5.8** Anteilige Beurteilungspegel am IP4

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Feuerwehr Einsatzbetrieb (WA)	500	78,2	74,8	35,3	31,9	0,2	2,0
Parkplatz Feuerwehr Übungsbetrieb (WA)	500	75,9	-	30,4	-	0,3	3,0
Abgasabsaugung (WA)	500	65,0	74,0	-0,3	8,7	0,4	19,2
Fahrstrecke Parkplatz Übung (WA)	500	76,3	-	31,5	-	0,4	2,6
Fahrstrecke Parkplatz Einsatz (WA)	500	77,0	73,7	32,5	29,2	0,4	1,1
Fahrstrecke RTW Einsatz (WA)	500	64,5	69,6	19,3	24,4	0,5	1,7
Fahrstrecke Feuerwehr Einsatz (WA)	500	78,7	83,8	32,6	37,7	0,7	1,4
Rangieren Feuerwehr Einsatz (WA)	500	68,3	74,3	19,5	25,5	1,8	0,0
Rangieren Feuerwehr Übung (WA)	500	67,5	-	20,0	-	0,9	0,1
Übungsfläche (WA)	500	96,2	-	49,5	-	1,0	1,6
Dachfläche Feuerwache (WA)	500	66,5	-	16,1	-	0,5	6,0
Dachfläche Erweiterung (WA)	500	58,9	-	6,5	-	0,0	6,0
Fahrzeughalle Tor 1 (WA)	500	62,4	-	18,4	-	0,0	1,8
Fahrzeughalle Tor 2 (WA)	500	62,4	-	20,0	-	0,0	0,1
Fahrzeughalle Tor 3 (WA)	500	62,4	-	19,7	-	0,0	0,1
Fahrzeughalle Tor 4 (WA)	500	62,4	-	19,4	-	0,0	0,1
Fahrzeughalle Tor 5 (WA)	500	62,4	-	18,4	-	0,0	0,6
Fahrzeughalle Tor 6 (WA)	500	62,4	-	17,6	-	0,0	0,8
Fahrzeughalle Waschhalle (WA)	500	71,5	-	23,2	-	0,0	2,7

**Tabelle A 5.9** Anteilige Beurteilungspegel am IP5

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Feuerwehr Einsatzbetrieb (MI)	500	72,7	74,8	21,3	23,4	0,2	0,0
Parkplatz Feuerwehr Übungsbetrieb (MI)	500	71,9	-	18,1	-	0,4	2,4
Abgasabsaugung (MI)	500	65,0	74,0	-7,3	1,7	0,0	22,3
Fahrstrecke RTW Einsatz (MI)	500	60,6	69,6	13,2	22,2	0,1	0,2
Fahrstrecke Parkplatz Einsatz (MI)	500	71,7	73,8	25,3	27,4	0,0	0,1
Fahrstrecke Feuerwehr Einsatz (MI)	500	74,8	83,8	28,4	37,4	0,0	0,0
Fahrstrecke Parkplatz Übung (MI)	500	72,3	-	24,8	-	0,1	0,7
Rangieren Feuerwehr Einsatz (MI)	500	62,4	74,4	5,8	17,8	2,1	0,0
Rangieren Feuerwehr Übung (MI)	500	67,5	-	13,7	-	0,8	0,0
Übungsfläche (MI)	500	96,2	-	44,8	-	1,2	0,0
Dachfläche Feuerwache (MI)	500	66,5	-	11,6	-	0,2	5,3
Dachfläche Erweiterung (MI)	500	58,9	-	4,3	-	0,0	5,1
Fahrzeughalle Tor 1 (MI)	500	62,4	-	13,2	-	0,0	0,1
Fahrzeughalle Tor 2 (MI)	500	62,4	-	13,4	-	0,0	0,0
Fahrzeughalle Tor 3 (MI)	500	62,4	-	13,6	-	0,0	0,1
Fahrzeughalle Tor 4 (MI)	500	62,4	-	13,9	-	0,0	0,0
Fahrzeughalle Tor 5 (MI)	500	62,4	-	14,0	-	0,0	0,0
Fahrzeughalle Tor 6 (MI)	500	62,4	-	13,7	-	0,0	0,0
Fahrzeughalle Waschhalle (MI)	500	71,5	-	22,7	-	0,0	0,0

**Tabelle A 5.10** Anteilige Beurteilungspegel am IP6

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Feuerwehr Einsatzbetrieb (MI)	500	72,7	74,8	20,7	22,8	0,5	0,0
Parkplatz Feuerwehr Übungsbetrieb (MI)	500	71,9	-	17,1	-	0,6	2,7
Abgasabsaugung (MI)	500	65,0	74,0	-5,3	3,7	0,8	20,6
Fahrstrecke RTW Einsatz (MI)	500	60,6	69,6	10,2	19,2	0,1	0,1
Fahrstrecke Parkplatz Einsatz (MI)	500	71,7	73,8	22,2	24,3	0,1	0,2
Fahrstrecke Feuerwehr Einsatz (MI)	500	74,8	83,8	25,1	34,1	0,1	0,0
Fahrstrecke Parkplatz Übung (MI)	500	72,3	-	21,9	-	0,1	0,6
Rangieren Feuerwehr Einsatz (MI)	500	62,4	74,4	5,2	17,2	2,3	0,0
Rangieren Feuerwehr Übung (MI)	500	67,5	-	12,8	-	1,1	0,0
Übungsfläche (MI)	500	96,2	-	44,3	-	1,3	0,0
Dachfläche Feuerwache (MI)	500	66,5	-	11,4	-	0,5	5,4
Dachfläche Erweiterung (MI)	500	58,9	-	4,8	-	0,3	4,7
Fahrzeughalle Tor 1 (MI)	500	62,4	-	12,4	-	0,1	0,0
Fahrzeughalle Tor 2 (MI)	500	62,4	-	12,8	-	0,1	0,0
Fahrzeughalle Tor 3 (MI)	500	62,4	-	13,1	-	0,1	0,0
Fahrzeughalle Tor 4 (MI)	500	62,4	-	13,1	-	0,1	0,0
Fahrzeughalle Tor 5 (MI)	500	62,4	-	13,7	-	0,1	0,0
Fahrzeughalle Tor 6 (MI)	500	62,4	-	13,9	-	0,1	0,0
Fahrzeughalle Waschhalle (MI)	500	71,5	-	22,9	-	0,1	0,0

**Tabelle A 5.11** Anteilige Beurteilungspegel am IP7

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parkplatz Feuerwehr Einsatzbetrieb (MI)	500	72,7	74,8	28,2	30,3	0,3	0,0
Parkplatz Feuerwehr Übungsbetrieb (MI)	500	71,9	-	23,8	-	0,3	0,3
Abgasabsaugung (MI)	500	65,0	74,0	-1,5	7,5	0,0	20,7
Fahrstrecke RTW Einsatz (MI)	500	60,6	69,6	13,8	22,8	0,3	0,0
Fahrstrecke Parkplatz Einsatz (MI)	500	71,7	73,8	26,2	28,3	0,3	0,0
Fahrstrecke Feuerwehr Einsatz (MI)	500	74,8	83,8	29,1	38,1	0,4	0,0
Fahrstrecke Parkplatz Übung (MI)	500	72,3	-	25,6	-	0,3	0,0
Rangieren Feuerwehr Einsatz (MI)	500	62,4	74,4	11,4	23,4	1,9	0,0
Rangieren Feuerwehr Übung (MI)	500	67,5	-	19,6	-	0,7	0,0
Übungsfläche (MI)	500	96,2	-	50,9	-	0,8	0,0
Dachfläche Feuerwache (MI)	500	66,5	-	15,0	-	0,5	6,0
Dachfläche Erweiterung (MI)	500	58,9	-	9,4	-	0,0	5,1
Fahrzeughalle Tor 1 (MI)	500	62,4	-	16,2	-	0,2	0,0
Fahrzeughalle Tor 2 (MI)	500	62,4	-	16,6	-	0,0	0,0
Fahrzeughalle Tor 3 (MI)	500	62,4	-	17,4	-	0,0	0,0
Fahrzeughalle Tor 4 (MI)	500	62,4	-	18,1	-	0,0	0,0
Fahrzeughalle Tor 5 (MI)	500	62,4	-	18,7	-	0,0	0,0
Fahrzeughalle Tor 6 (MI)	500	62,4	-	18,6	-	0,0	0,0
Fahrzeughalle Waschhalle (MI)	500	71,5	-	29,1	-	0,0	0,0