

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 1123 - 410001 - 1743**

Titel: **Schalltechnische Untersuchung zum Bauantrag für den Neubau der Feuer- und Rettungswache an der Römerstraße**

Verfasser: **Dipl.-Ing. Norbert Sökeland**

Berichtsumfang: **60 Seiten**

Datum: **13.11.2023**

**Titel:** Schalltechnische Untersuchung zum Bauantrag für den Neubau der Feuer- und Rettungswache an der Römerstraße

---

**Auftraggeber:** Stadt Brühl  
Fachbereich Gebäudemanagement,  
Klimaschutz, Stadtservice  
Uhlstraße 3  
50321 Brühl

**Auftrag vom:** 28.10.2023

**Berichtsnummer:** ACB 1123 - 410001 - 1743

**Datum:** 13.11.2023

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

---

**Zusammenfassung:** Die Stadt Brühl plant die Errichtung einer neuen Feuer- und Rettungswache an der Römerstraße in Brühl. Zur Schaffung des erforderlichen Planrechts, wurde der Bebauungsplan 08.11 „Neubau Hauptfeuerwache Römerstraße, südlich Liblarer Straße“ aufgestellt, der innerhalb des Plangebietes eine Fläche für Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung Feuerwehr und Rettungswesen festsetzt.

Im Zuge der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurde der Nachweis geführt, dass der geplante Betrieb der Feuer- und Rettungswache aus schalltechnischer Sicht konfliktfrei mit den benachbarten Nutzungen erfolgen kann.

Um Überschreitungen des Immissionsrichtwertes der TA Lärm zu vermeiden, ist die Errichtung einer Schallschutzwand mit einer Höhe von 6 m und einer Länge von 44 m an der südlichen Grenze des Grundstückes erforderlich. Diese Schallschutzwand wurde bereits im Bebauungsplan festgesetzt.

## 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	Immissionsrichtwerte nach TA Lärm	6
<b>3</b>	<b>Örtliche Gegebenheiten und Planung</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Berechnung der Geräuschemissionen</b>	<b>17</b>
4.1	Allgemeines	17
4.2	Schalltechnische Anforderungen und Lärminderungsmaßnahmen	17
4.3	Geräuschemissionen der Feuer- und Rettungswache	18
4.4	Darstellung und Beurteilung der gewerblichen Geräuschemissionen	35
4.5	Beurteilung möglicher Spitzenpegel	38
4.6	Beurteilung der Geräuschemissionen durch die Nutzung des Martin-Hornes	39
<b>5</b>	<b>Qualität der Prognose</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>43</b>
	<b>Anhang</b>	<b>44</b>

## **1 Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung**

Die Stadt Brühl plant die Errichtung einer neuen Feuer- und Rettungswache an der Römerstraße in Brühl. Zur Schaffung des erforderlichen Planrechts, wurde der Bebauungsplan 08.11 „Neubau Hauptfeuerwache Römerstraße, südlich Liblarer Straße“ aufgestellt, der innerhalb des Plangebietes eine Fläche für Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung Feuerwehr und Rettungswesen festsetzt.

Bereits zum Bebauungsplanverfahren wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt, um unter Berücksichtigung der seinerzeit vorliegenden Plangrundlagen und Angaben der späteren Nutzer der Gebäude zu den Einsatzfahrten und den auf dem Gelände stattfindenden Übungen die Umsetzbarkeit des Vorhabens zu prüfen.

Unter Berücksichtigung der Bauantragspläne und der im Detail vorliegenden Angaben zu den Außenquellen soll eine detaillierte Prognose gemäß TA Lärm erarbeitet werden, um den Nachweis zu führen, dass durch den Betrieb der Feuer- und Rettungswache keine unzulässigen Geräuschimmissionen auftreten.

Die ACCON Köln GmbH wurde vom Fachbereich Gebäudemanagement, Klimaschutz, Stadtservice der Stadt Brühl beauftragt, eine entsprechende Untersuchung im Rahmen des Bauantragsverfahrens durchzuführen.

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] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) 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] BauNVO, Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- [4] DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [5] Parkplatzlärmstudie 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. Auflage
- [6] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie 2005

Folgende Unterlagen und Daten standen zur Verfügung:

- [7] Unterlagen und Angaben zum Betriebsgeschehen (übermittelt von der Feuerwehr Brühl)
- [8] Bebauungspläne der Stadt Brühl (Nr. 02.02, Nr. 12, Nr. 33IIB, Nr. 02.12)
- [9] Angaben zum Schutzanspruch der Pflegeeinrichtung "An der Lessingstraße" im Rahmen einer Projektbesprechung durch die Stadt Brühl

Weiterhin wurden die folgenden Daten aus dem Geodatenserver NRW genutzt:

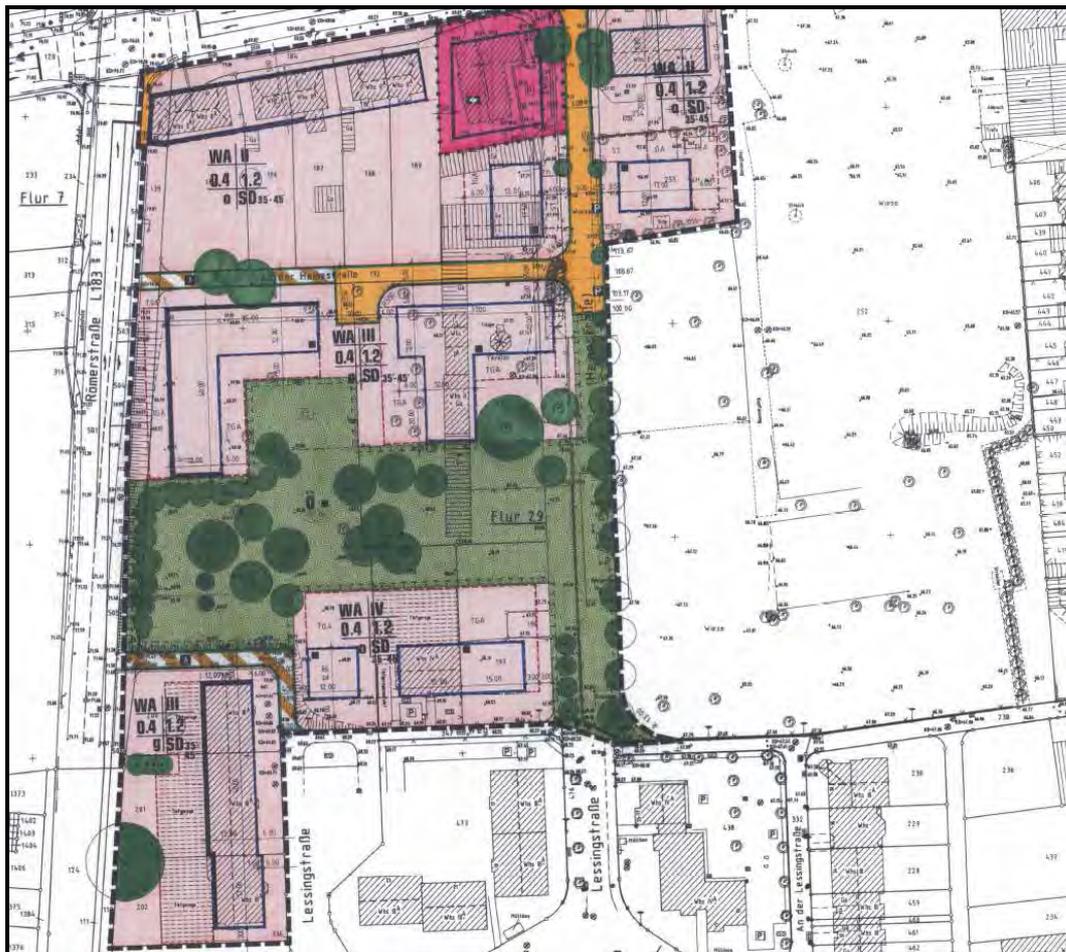
- [10] Digitales Geländemodell (DGM1)  
Land NRW (2023) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 Datenlizenz Deutschland – Zero“ <https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>
- [11] Digitales Gebäudemodell (LOD1)  
Land NRW (2023) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 Datenlizenz Deutschland – Zero“ <https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>
- [12] Deutsche Grundkarte (DGK5)  
Land NRW (2023) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 Datenlizenz Deutschland – Zero“ <https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>

- [13] Digitale Orthofotos (DOP20)  
Land NRW (2023) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0  
Datenlizenz Deutschland – Zero“ <https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>

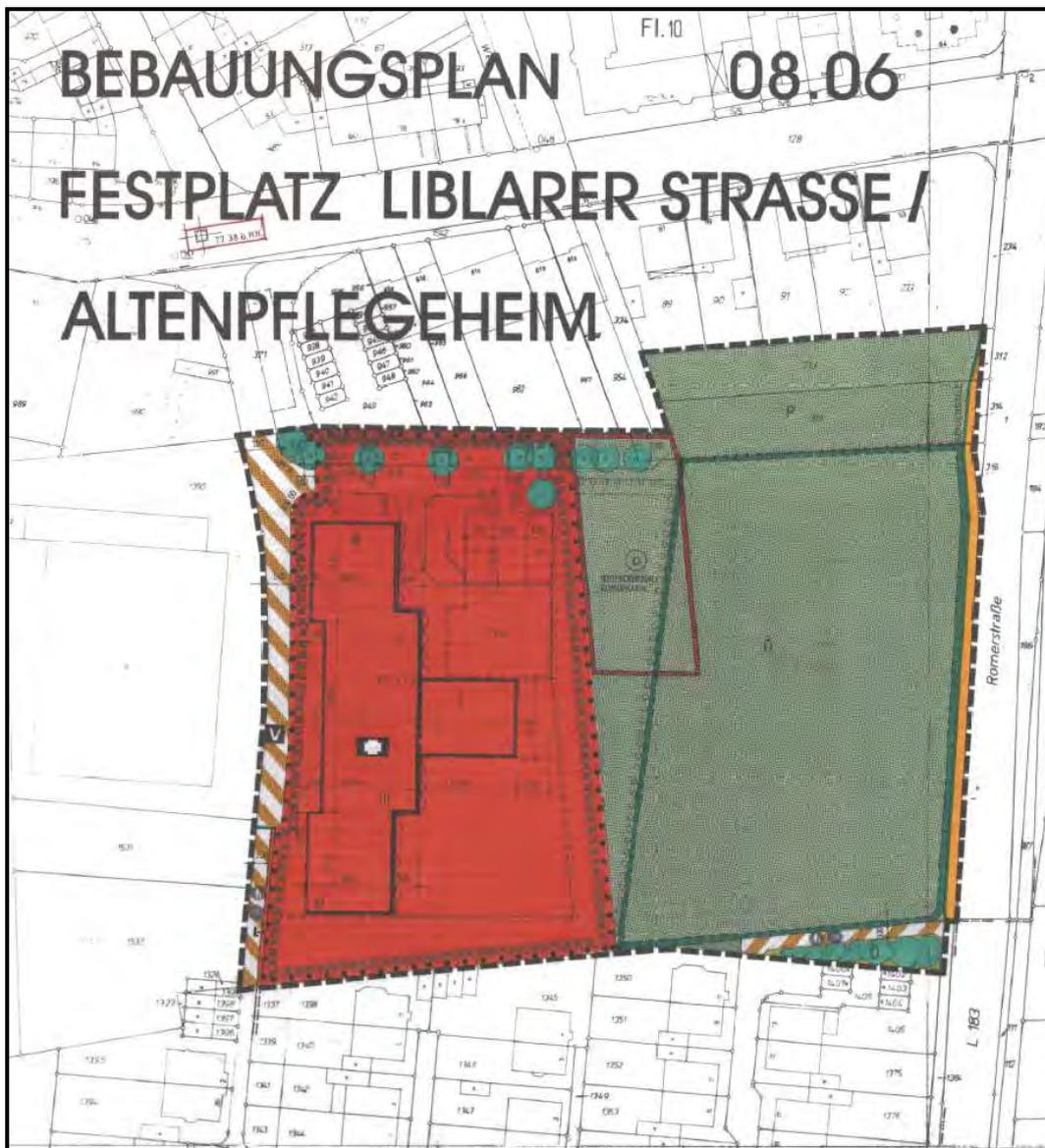
## **2.2 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm**

Die Geräuschimmissionen gewerblicher Nutzungen sind gemäß der TA Lärm [2] zu beurteilen. Die umliegende schutzbedürftige, bestehende Wohnbebauung befindet sich südlich, östlich, nördlich sowie westlich des Grundstücks der geplanten Feuer- und Rettungswache. Für die Wohngebäude sind die Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) zu berücksichtigen. Für die östlich des Plangebietes geplante Kindertagesstätte wird, in Anlehnung an die umliegenden Gebietsausweisungen, ebenfalls der Schutzanspruch für Allgemeine Wohngebiete (WA) berücksichtigt.

Für die westlich des Plangebietes gelegene Altenpflegeeinrichtung im Geltungsbereich des Bebauungsplanes 08.06 sind gemäß den Angaben der Stadt Brühl die Richtwerte für Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten gemäß Nummer 6.1 g) der TA Lärm zu berücksichtigen. In den nachfolgenden Abbildungen sind die Auszüge aus den jeweiligen, rechtskräftigen Bebauungsplänen dargestellt.



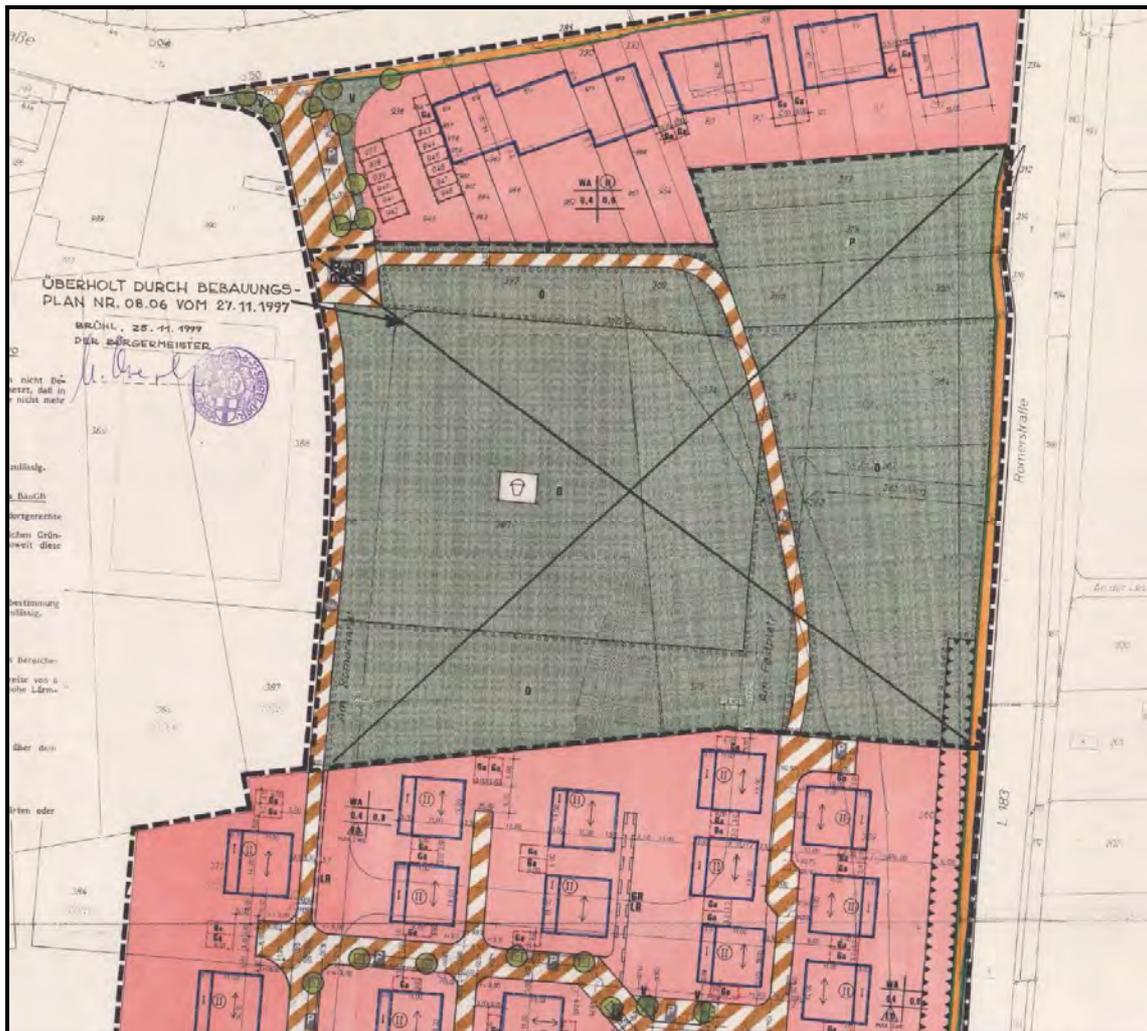
**Abb. 2.2.1** Auszug aus dem östlich des Plangebietes gelegenen Bebauungsplan Nr. 02.02



**Abb. 2.2.2** Auszug aus dem westlich des Plangebiets gelegenen Bebauungsplan Nr. 08.06



**Abb. 2.2.3** Auszug aus dem östlich des Plangebietes gelegenen Bebauungsplan Nr. 02.10



**Abb. 2.2.4** Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. 33 II B (Nutzungen nördlich und südlich des Plangebietes)

In Allgemeinen Wohngebieten (WA) sind gemäß TA Lärm Nummer 6.1 d) die folgenden Richtwerte durch die Summe aller gewerblichen Geräuscheinwirkungen einzuhalten:

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

Für Pflegeanstalten sind gemäß TA Lärm Nummer 6.1 g) die folgenden Richtwerte durch die Summe aller gewerblichen Geräuscheinwirkungen einzuhalten:

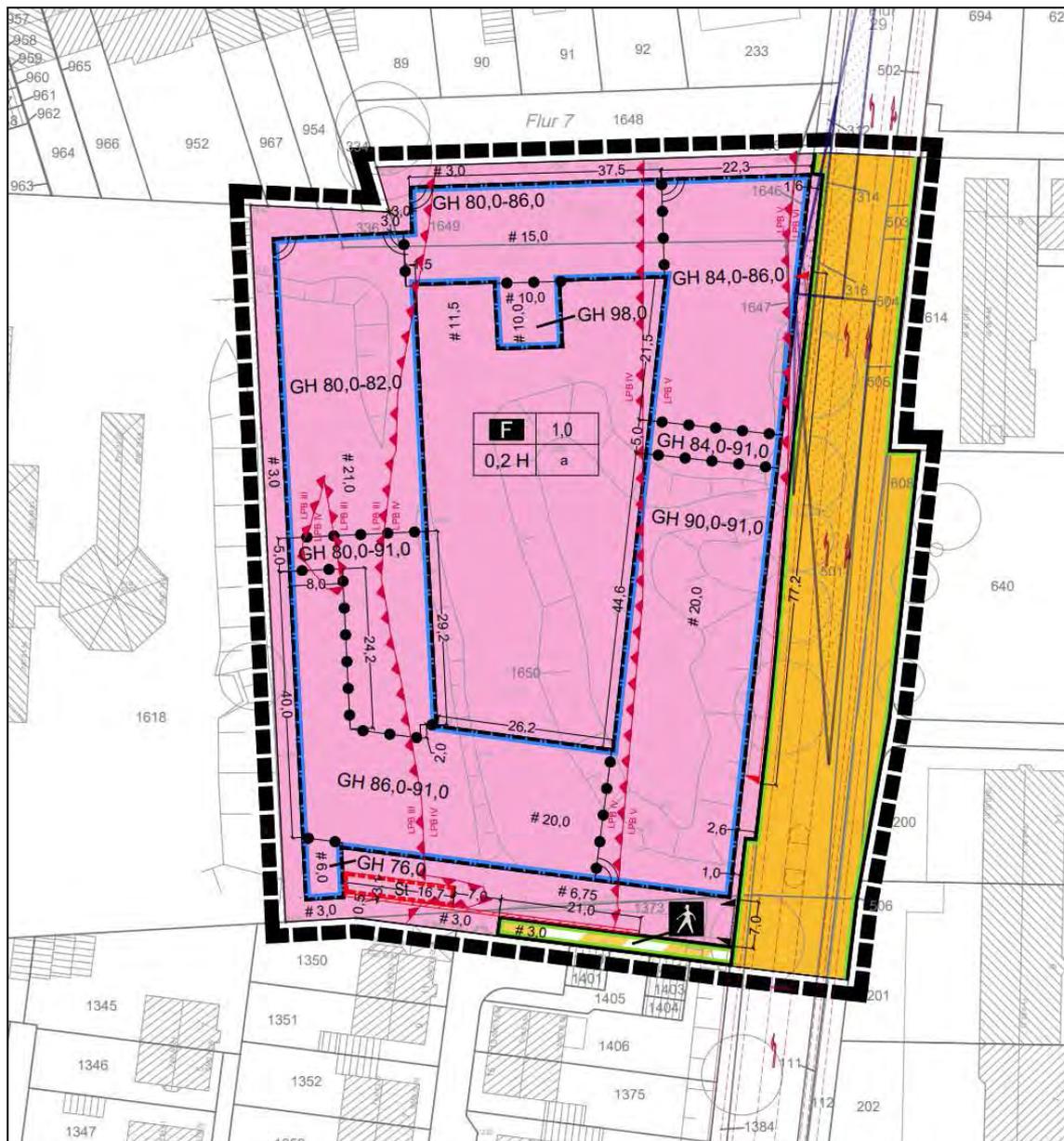
tags	45 dB(A)	und
nachts	35 dB(A)	

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.

Der Immissionsrichtwert gilt zudem gemäß Nummer 6.1 TA Lärm als überschritten, wenn während der Tagzeit ein einzelnes, kurzzeitiges Geräuscheignis den Richtwert um mehr als 30 dB(A) oder nachts um mehr als 20 dB(A) überschreitet. Somit liegt in Gebieten mit dem Schutzanspruch entsprechend von Allgemeinen Wohngebieten (WA) z.B. eine Richtwertüberschreitung aufgrund der Spitzenpegel dann vor, wenn einzelne Vorgänge kurzzeitige Immissionspegel von tags mehr als 85 dB(A) oder nachts von mehr als 60 dB(A) verursachen.

Ferner sind nach Nummer 6.5 TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete (WA) und Pflegeanstalten an Werktagen für die Zeiten von 6.00 Uhr bis 7.00 Uhr sowie von 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr, an Sonn- und Feiertagen von 6.00 Uhr bis 9.00 Uhr, 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr sowie von 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr (Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) Geräusche mit einem Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen, um der erhöhten Störwirkung von Geräuschen in diesen Zeiten Rechnung zu tragen.

Das Gebiet innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 08.11 soll als Fläche für den Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung Feuerwehr und Rettungswesen festgesetzt werden. Die Lage und Abgrenzung der Grundstücke und der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 08.11 der Stadt Brühl werden in der Abb. 2.2.5 dargestellt.

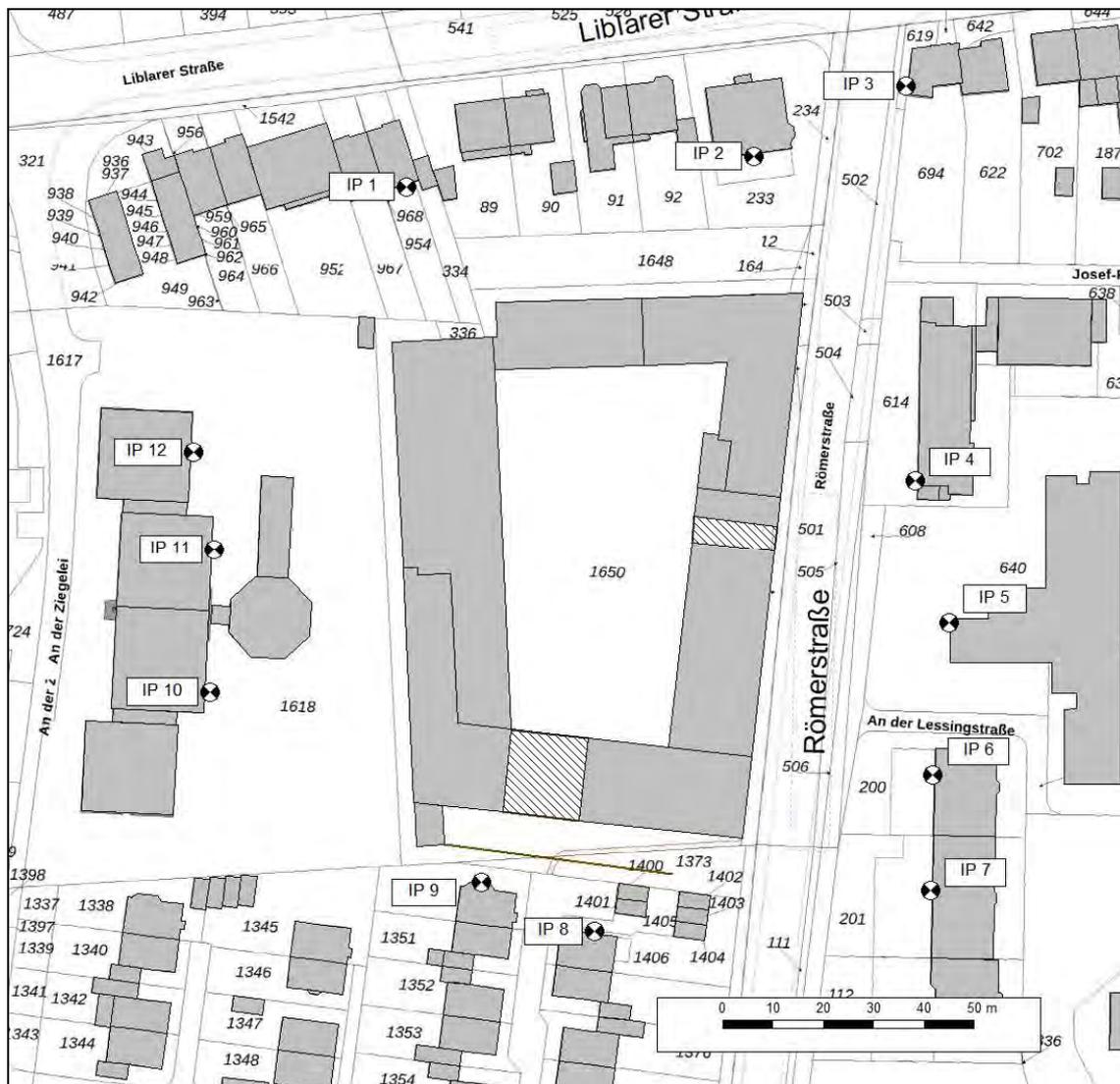


**Abb. 2.2.5** Auszug aus dem Bebauungsplan

In der nachfolgenden Tabelle sind die Immissionsorte und der jeweilige Schutzanspruch dargestellt. Die Lage der Immissionsorte kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

**Tabelle 2.2.1** Lage und Bezeichnung der Immissionsorte und Richtwerte

Immissions- orte	Lage / Bezeichnung	Höhe Immissionsort (rel. ü. Gelände)	Richtwerte	
			tags in dB(A)	nachts in dB(A)
IP1	Liblarer Straße 61 a	7,0 m	55	40
IP2	Liblarer Straße 53	7,0 m	55	40
IP3	Liblarer Straße 49	5,0 m	55	40
IP4	Josef-Flohr-Weg 6	4,5 m	55	40
IP5	Baugrenze BP 02.10	7,0 m	55	40
IP6	Lessingstraße 11	10,5 m	55	40
IP7	Lessingstraße 9	10,5 m	55	40
IP8	Senecaweg 13	7,0 m	55	40
IP9	Senecaweg 11	7,0 m	55	40
IP10	An der Ziegelei 1, 3, 5	8,0 m	45	35
IP11	An der Ziegelei 1,3,5	10,0 m	45	35
IP12	An der Ziegelei 1,3,5	10,5 m	45	35

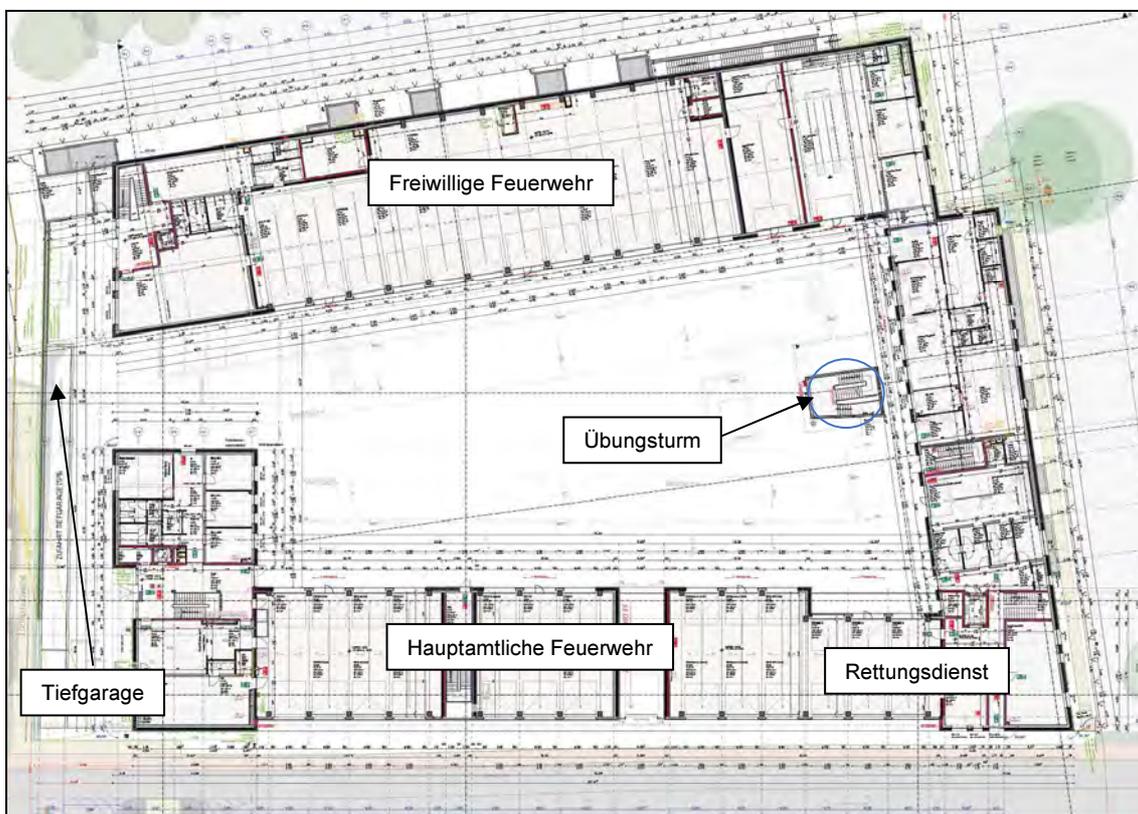


**Abb. 2.2.6** Lage und Bezeichnung der Immissionsorte

### 3 Örtliche Gegebenheiten und Planung

Die Planung sieht die Errichtung einer Feuer- und Rettungswache an der Römerstraße in Brühl vor. Zukünftig sollen sowohl die Einsatzkräfte der hauptamtlichen als auch der freiwilligen Feuerwehr am Standort an der Römerstraße stationiert werden. Zudem sieht die Planung die Stationierung von Einsatzkräften und Fahrzeugen einer Rettungswache vor. Die Erschließung soll über die östlich gelegene Römerstraße erfolgen. Neben den Räumlichkeiten für die Feuer- und Rettungswache ist eine Tiefgarage geplant. Des Weiteren soll am Standort eine Waschhalle mit angeschlossener Werkstatt errichtet werden.

Ein Auszug aus dem Layoutplan kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.



**Abb. 3.1** Grundrissplan (nicht genordet, ohne Maßstab)

Neben den zuvor aufgeführten Baukörpern soll auch eine Schallschutzwand errichtet werden. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurde aufgezeigt, dass an den schutzbedürftigen Nutzungen südlich des geplanten Feuerwehrstandortes (Senecaweg) durch den Betrieb der Feuer- und Rettungswache Überschreitungen der Richtwerte im Beurteilungszeitraum nachts auftreten können. Daher wurde in enger Abstimmung mit der Stadt Brühl, dem zuständigen Architekturbüro sowie den weiteren Fachplanern eine entsprechende Schallschutzwand ausgelegt, sodass an allen Immissionsorten die Richtwerte eingehalten werden können. In der nachfolgenden Abbildung sind die Lage und Ausrich-

tung der Schallschutzwand, die im Bebauungsplanverfahren dargestellt.



**Abb. 3.2** Detaildarstellung der Schallschutzwand im südlichen Grundstücksbereich

Die Schallschutzwand weist eine Höhe von 6,0 m auf und ist ca. 44 m lang. Die Schallschutzwand soll auf der Nordseite so gestaltet werden, dass die Wand ein Absorptionsgrad von  $\alpha = 0,6$  aufweist. Das Schalldämm-Maß der Wand muss mindestens 25 dB betragen, wobei die Wand geschlossen und bodenbündig errichtet werden muss.

## **4 Berechnung der Geräuschemissionen**

### **4.1 Allgemeines**

Zunächst wird ein dreidimensionales, digitales Berechnungsmodell des geplanten Untersuchungsbereiches mit allen relevanten Objekten erstellt. In dieses Modell werden die für die Immissionsituation relevanten Schallquellen unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften und Lage mit ihren jeweiligen 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. Für die unterschiedlichen Nutzungen des Standortes (Einsatzbetrieb, Übungsbetrieb) sind die Emissionsparameter herzuleiten und die Beurteilungspegel durch Ausbreitungsberechnungen gemäß DIN EN ISO 9613-2 zu bestimmen.

### **4.2 Schalltechnische Anforderungen und Lärminderungsmaßnahmen**

Um die Einhaltung der zulässigen Geräuschemissionen an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft unter Berücksichtigung des zukünftigen Betriebs der Feuer- und Rettungswache zu gewährleisten, müssen schalltechnische Anforderungen gestellt und ggf. Lärminderungsmaßnahmen realisiert werden. Diese wurden in der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren aufgeführt und dokumentiert. Aufgrund der aktuell gewählten Bauteile für Fassaden, Dächer und Tore kann bei den weiteren Berechnungen von den folgenden Schalldämm-Maßen ausgegangen werden, die mit Sicherheit erreicht werden:

**Tabelle 4.2.1** Schalltechnische Anforderungen an die Bauausführung der Fahrzeughallen

Bezeichnung der Schallquellen	Erforderliches Mindestschalldämm-Maß $R'_w$ in dB	Bemerkung
Fassade	35	bspw. einschalige, biegesteife Wand (flächenbezogene Masse $135 \text{ kg/m}^2$ )
Dachfläche	35	bspw. Flachdach mit Spanplatten, Dampfsperre, Faserdämmstoff, Tragbalken und Hohlraumaufbau
Sektionaltore <sup>1)</sup>	20	es wird empfohlen bei der Anfrage einen Faktor von +5 dB anzugeben

<sup>1)</sup> die Tore sind im Beurteilungszeitraum tags und nachts geschlossen zu halten und dürfen nur bei Ein- und Ausfahrten sowie bei Tätigkeiten mit geringen Innenpegeln  $L_i < 65 \text{ dB(A)}$  geöffnet gehalten werden

Zudem ergaben im Vorfeld der Projektbearbeitung durchgeführte Ausbreitungsberechnungen unter Berücksichtigung von zu erwartenden kurzzeitigen Geräuschspitzen, dass die Einsatzfahrzeuge der Feuer- und Rettungswache, sofern diese ein druckluftbetriebenes Bremssystem besitzen, mit Schalldämpfern auf den Auslassventilen des Bremssystems ausgestattet werden müssen. Dabei ist sicherzustellen, dass ein maximaler Schallleistungspegel von  $L_{wA,max} = 100 \text{ dB(A)}$  nicht überschritten wird. Dies muss bei der Ausschreibung der neuen Fahrzeuge mit als Anforderung aufgeführt werden, wobei diese Anforderung den Stand der Technik der Lärminderung darstellt. Bei älteren Bestandsfahrzeugen müssen die Schalldämpfer ggf. entsprechend nachgerüstet werden.

### 4.3 Geräuschemissionen der Feuer- und Rettungswache

Bei der Ermittlung der Geräuschemissionen der geplanten Feuer- und Rettungswache mit allen zugehörigen Betriebsmodalitäten, Vorgängen und Tätigkeiten, wurden die wesentlichen und relevanten Informationen zu diesen Vorgängen schriftlich mit der Stadt Brühl und den Verantwortlichen der Feuerwehr abgestimmt. Der ACCON Köln GmbH wurden die Angaben zum Fahrzeugaufkommen sowie zu sonstigen Vorgängen schriftlich übermittelt bzw. im Zuge von Besprechungsterminen während des Projektes mitgeteilt.

Bei Feuerwachen ist grundsätzlich zwischen dem Einsatzbetrieb sowie dem Übungsbetrieb als unterschiedliche Betriebsszenarien zu differenzieren. 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, die im Falle der Freiwilligen Feuerwehr über den Alarmhof und die Alarmausfahrt erfolgt 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 sollen dabei auf dem Betriebsgelände im Innenhof im Bereich des Übungsturms stattfinden.

Die Herleitung der Fahrzeugbewegungen und der eingesetzten Aggregate bei Einsätzen bzw. Übungen ist je nach Einsatz- und Übungsart sehr komplex, da die Aufstellorte der Anlagen und die Häufigkeit der Fahrbewegungen der Einsatzfahrzeuge je nach Übung variieren können. Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Ansätze zu den Übungen, wurden mit der Stadt Brühl bzw. den Verantwortlichen der Feuerwehr abgestimmt und sind daher als repräsentativ anzusehen.

#### **4.3.1 Emissionsparameter beim Einsatzbetrieb**

Gemäß den übermittelten Angaben [7] ist durchschnittlich mit zwei Einsätzen der hauptamtlichen Feuerwehr pro Tag und einem Einsatz innerhalb der lautesten Nachtstunde zu rechnen. Hierbei fahren tags insgesamt drei Einsatzfahrzeuge aus. Im Beurteilungszeitraum nachts fahren durchschnittlich zwei Einsatzfahrzeuge zum Einsatzort. Von den zwei Einsätzen pro Tag erfolgt einer innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit. Bei Bedarf rücken auch die Einsatzkräfte der freiwilligen Feuerwehr mit aus. Gemäß den übermittelten Angaben, ist dies bei größeren Einsätzen der Fall, wenn zusätzliche Gerätschaften oder Löschfahrzeuge für die Bekämpfung eines Brandes oder die Sicherung einer Unfallstelle erforderlich sind. Im Durchschnitt ergeben sich tags zwei Einsätze, wobei jeweils ein Einsatzfahrzeug pro Einsatz angefordert wird. Im Beurteilungszeitraum nachts erfolgt ein Einsatz mit einem Fahrzeug > 7,5 t zul. Gesamtgewicht.

Neben den Fahrvorgängen der Feuerwache sind tags zusätzlich durchschnittlich 8 Einsätze mit Einsatz- bzw. Rettungswagen (RTW) der Rettungswache zu berücksichtigen. Davon ergeben sich ca. 2 Einsätze innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Emp-

findlichkeit. Somit ergeben sich tags 8 Aus- und Einfahrten sowie nachts, innerhalb der lautesten Nachtstunde, eine Ausfahrt bzw. Rückkehr. In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter dargestellt.

Bei den Einsätzen tags werden sowohl die Ausfahrten als auch die Rückkehr der Fahrzeuge berücksichtigt. Innerhalb des Beurteilungszeitraum nachts erfolgt, aufgrund der Dauer der Einsätze keine Ausfahrt und Rückkehr der Einsatzfahrzeuge innerhalb derselben Stunde. Aus schalltechnischer Sicht sind die Rückfahrten, aufgrund des zu erwartenden Rangiergeräusches geräuschintensiver, sodass diese im Sinne einer konservativen Betrachtung der Geräuschsituation berücksichtigt werden.

**Tabelle 4.3.1.1** Emissionsparameter der Fahrstrecke (Hauptamtliche Feuerwehr)

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. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	50,0 %	-3,0	0,0	51,0	51,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	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>	100,0		L <sub>w0',1h</sub>	60,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	51,0	54,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	50,0 %	-3,0	0,0	48,0	48,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	50,0 %	3,0	6,0	48,0	54,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Sprinter-Fahrstrecke	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	100,0		L <sub>w0',1h</sub>	60,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	51,0	54,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	50,0 %	-3,0	0,0	48,0	48,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	50,0 %	3,0	6,0	48,0	54,0
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				60,0	

**Tabelle 4.3.1.2** Emissionsparameter der Fahrstrecke (Freiwillige Feuerwehr)

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. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	50,0 %	-3,0	0,0	51,0	51,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	50,0 %	3,0	6,0	51,0	57,0
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				63,0	

**Tabelle 4.3.1.3** Emissionsparameter der Fahrstrecke (Rettungsdienst)

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	
Sprinter-Fahrstrecke	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	100,0		L <sub>w0',1h</sub>	60,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	8	0,50	-3,0	100,0 %	0,0	0,0	57,0	59,4
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	6	0,38	-4,3	75,0 %	-1,2	0,0	55,7	55,7
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	25,0 %	0,0	6,0	51,0	57,0
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				60,0	

Neben den Geräuschen durch die Fahrstrecken sind auch die Rangiergeräusche bei der Rückkehr der Fahrzeuge zu berücksichtigen. Hierbei treten diese Geräusche lediglich bei der Rückkehr der Einsatzfahrzeuge der freiwilligen Feuerwehr auf, da diese rückwärts in die Fahrzeughalle fahren müssen. Die Einsatzkräfte der hauptamtlichen Feuerwehr sowie des Rettungsdienstes können die Fahrzeughalle über die hofseitigen Tore ohne Rangiervorgänge befahren. In der nachfolgenden Tabelle sind die Emissionsparameter der Rangiergeräusche dargestellt.

**Tabelle 4.3.1.4** 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)	
Rangiervorgänge (Dauer ca. 3 min)							L <sub>w0,1h</sub>	87,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	78,0	81,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	50,0 %	-3,0	0,0	74,9	74,9
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	50,0 %	3,0	6,0	74,9	80,9
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				87,0	
Rückfahrwarner (Dauer ca. 30 s)					L <sub>w</sub>	108	L <sub>w0,1h</sub>	87,2
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	78,2	82,1
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	50,0 %	-3,0	0,0	75,2	75,2
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	50,0 %	3,0	6,0	75,2	81,2
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				87,2	
Rangiervorgänge und Rückfahrwarner resultierender Schalleistungspegel L <sub>WA,gesamt</sub>							81,1	85,0

Neben den Geräuschen durch die Einsatzfahrzeuge sind auch die Geräusche durch die anfahrenen Einsatzkräfte mittels Pkw zu berücksichtigen. Den Einsatzkräften stehen hierbei Stellplätze innerhalb der geplanten Tiefgarage zur Verfügung. Die Tiefgarage kann zudem auch von Besuchern genutzt werden. In den Berechnungen wurden für die anfahrenen Einsatzkräfte insgesamt 64 Pkw-Fahrten im Beurteilungszeitraum tags sowie 15 Pkw-Fahrten innerhalb der lautesten Nachtstunde berücksichtigt.

Die Parkplatzlärmstudie unterscheidet zwischen Tiefgaragen mit eingehausten Tiefgaragenrampen sowie mit nicht eingehausten Rampen. Im vorliegenden Fall wird eine „geschlossene“ Tiefgarage mit offener Rampe berücksichtigt. In den Berechnungen werden daher der Zu- und Abfahrverkehr außerhalb der Tiefgaragenrampe sowie die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor bei Ein- und Ausfahrten berücksichtigt.

Gemäß der Parkplatzlärmstudie ist auf der Grundlage von Messergebnissen an eingehausten Tiefgaragenrampen nachgewiesen, dass eine Berechnung der Schallemissionen der Zu- und Abfahrten vor dem Garagentor gemäß den RLS-90 auf der „sicheren“ Seite liegt. Für ein möglichst einfaches Rechenverfahren wird der längenbezogene Schallleistungspegel aus dem Zu- und Abfahrtverkehr sowie dem Fahrverkehr auf nicht eingehausten Rampen bzw. auf den Fahrstrecken vor Garagentoren anhand des Schallemissionspegels  $L_{m,E}$  nach den RLS-90 nach folgendem Zusammenhang ermittelt:

$$L_{W, 1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$$

Bei der Berechnung des Emissionspegels  $L_{m,E}$  nach RLS-90 wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt (unterster Gültigkeitsbereich der Berechnungsformel), obwohl die Geschwindigkeiten auf der Rampe und auch im Bereich der Zufahrt niedriger liegen werden. Die Steigung der Tiefgaragenrampe, eventuelle Korrekturen für unterschiedliche Straßenoberflächen (RLS-90, Tabelle 4) sowie die Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde sind bei der Berechnung des Emissionspegels  $L_{m,E}$  gemäß den Vorgaben der RLS-90 zu berücksichtigen. Die Schallausbreitung wird gemäß TA Lärm nach der Norm DIN ISO 9613-2 berechnet.

Gemäß der Parkplatzlärmstudie, Abschnitt 8.3.2 ist bei eingehausten Tiefgaragenrampen die Schallabstrahlung über das, bei der Ein- und Ausfahrt, geöffnete Garagentor ebenfalls zu berücksichtigen. Dabei ist jedoch die Richtcharakteristik der Schallabstrahlung zu beachten. Seitlich des Garagentors bzw. des Einfahrtbereiches (90° zur senkrechten Richtung) treten um ca. 8 dB(A) geringere Schallpegel auf. Die Abstrahlung wird dabei durch folgende Zusammenhänge definiert:

$$L_{W',1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \lg (B * N)$$

$$dL(90^\circ) = - 8 \text{ dB(A)}$$

mit  $B * N$  Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stunde

Unter Berücksichtigung der zuvor genannten Frequentierung der Tiefgarage ergibt sich für das Tor der Zufahrt ein flächenbezogener Schallleistungspegel tags von  $L_{W',1h} = 56,0 \text{ dB(A)/m}^2$  und nachts von  $L_{W',1h} = 61,7 \text{ dB(A)/m}^2$ .

Aus den aufgeführten Frequentierungen ergeben sich für die induzierten Fahrten (Beurteilung in Anlehnung der TA Lärm) die folgenden Emissionsparameter für die Tiefgaragenrampe:

**Tabelle 4.3.5** Emissionsparameter der Tiefgaragenzufahrt (Einsatzkräfte)

ID / Bezeichnung:	Zufahrt Tiefgarage						
Art der Fahrbahnoberfläche	Asphalt			$K_{\text{Stro}}^*$	0,0 dB(A)		
Bewegungen							
	Pkw	Lkw	Kfz	M	p	$D_v$	$L_{m,Ei}$
tags gesamt	64 /d	0 /d	64 /d	4,00 /h	0,0%	-8,8	34,5 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	32 /d	0 /d	32 /d	2,00 /h	0,0%	-8,8	31,5 dB(A)
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	32 /d	0 /d	32 /d	2,00 /h	0,0%	-8,8	37,5 dB(A)
ung. Nachtstunde	15 /h	0 /h	15 /h	15,00 /h	0,0%	-8,8	40,3 dB(A)
Emissionspegel	$L_{m,E,t}$			38,5 dB(A)		$L_{W,t}^i$	57,7 dB(A) /m
	$L_{m,E,n}$			40,3 dB(A)		$L_{W,n}^i$	59,5 dB(A) /m

Gemäß der Parkplatzlärmstudie sowie den RLS-90 sind auf Streckenabschnitten mit einer Steigung von mehr als 5 % die Emissionsparameter unter Berücksichtigung eines Korrektursummandes für die Steigung zu ermitteln. Der Korrektursummand ergibt sich aus der nachfolgenden Beziehung:

$$D_{\text{Stg}} = 0,6 \cdot |g| - 3 = 0, \text{ für } g < 5\%$$

$$D_{\text{Stg}} = 0,6 \cdot |g| - 3, \text{ für } g > 5\%$$

mit  $g$  Betrag der Steigung in Prozent

Für den relevanten Tiefgaragenbereich der Tiefgarage wird auf der Grundlage der Planungsunterlagen eine Längsneigung von 15 % für den außenliegenden Fahrstreckenbereich ermittelt. Demnach wird in den Berechnungen für die relevanten Streckenabschnitte ein Korrektursummand von  $D_{\text{Stg},7\%} = 6,0 \text{ dB(A)}$  bzw. berücksichtigt.

Für die Besucher, die die Tiefgaragenzufahrt nutzen, werden im Beurteilungszeitraum tags insgesamt zusätzlich 20 Pkw-Fahrten (Ein- und Ausfahrten) berücksichtigt. Im Beurteilungszeitraum nachts findet kein Besucherverkehr statt.

**Tabelle 4.3.6** Emissionsparameter der Tiefgaragenzufahrt (Besucher)

ID / Bezeichnung:	Zufahrt Stellplätze						
Art der Fahrbahnoberfläche	Asphalt			$K_{\text{Stro}}^*$	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,E</sub></b>
tags gesamt	20 /d	0 /d	20 /d	1,25 /h	0,0%	-8,8	29,5 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	10 /d	0 /d	10 /d	0,63 /h	0,0%	-8,8	26,5 dB(A)
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	10 /d	0 /d	10 /d	0,63 /h	0,0%	-8,8	32,5 dB(A)
ung. Nachtstunde	0 /h	0 /h	0 /h		0,0%		
Emissionspegel	$L_{m,E,t}$			33,5 dB(A)		$L_{w,t}$ 52,7 dB(A) /m	
	$L_{m,E,n}$					$L_{w,n}$	

Je nach Art und Dauer des Einsatzes sind nach den Einsätzen die Gerätschaften zu prüfen und die verbrauchten Materialien (Verbandsmaterial, Flüssigkeiten etc.) wieder aufzufüllen. Aus schalltechnischer Sicht ist lediglich die teilweise geräuschintensive Prüfung der eingesetzten Geräte im Rahmen der Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft relevant. Nach Angaben der Feuerwehr der Stadt Brühl erfolgen diese Vorgänge jedoch ausschließlich im Beurteilungszeitraum tags und auch nur innerhalb der Fahrzeughallen. In Abstimmung mit der Feuerwehr Brühl werden zur Beschreibung der Geräuschemissionen während der Herstellung der Einsatzbereitschaft die nachfolgenden Tätigkeiten berücksichtigt. Diese sind für die Geräuschsituation repräsentativ. Die jeweiligen aufgeführten Schalleistungspegel wurden entweder aus Studien entnommen oder beruhen auf Messwerten der ACCON Köln GmbH, die an anderen Feuerwehrstandorten messtechnisch erfasst wurden.

**Tabelle 4.3.1.7** Emissionsparameter der Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft, Durchführung von Funktionstest innerhalb des Gebäudes im Beurteilungszeitraum tags

Bezeichnung	Anzahl	Schallleistungspegel $L_w$ in dB(A)	Einsatzzeit im Zeitraum tags in Minuten		res. Schalleistungspegel $L_{w,res}$ in dB(A)
			außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	
Stromaggregat	1	96,0	5	2,5	77,9
Hydraulikaggregat mit Spreizer	1	98,0	5	2,5	79,9
Hydraulikaggregat mit Schere	1	99,1	5	2,5	81,0
Lüfter	1	108,1	5	2,5	90,0
Kettensäge	1	117,6	5	2,5	99,5
<b>Resultierender Schalleistungspegel <math>L_{WA,res}</math> in dB(A)</b>					<b>100,1</b>

Für die Funktionstests ergibt sich, unter Berücksichtigung der dargestellten Schallleistungspegel je Aggregat und der jeweiligen Einsatzzeit, ein Gesamtschallleistungspegel von  $L_{wA, res} = 100,1$  dB(A) je Übungsbetrieb. Im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung wird angesetzt, dass diese Vorgänge sowohl durch die freiwillige als auch die hauptamtliche Feuerwehr nach den Einsätzen durchgeführt werden.

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

Im vorliegenden Projekt wird die Schallabstrahlung über die relevanten Ausfahrttore / Sektionaltore 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

$\alpha$  = Absorptionsvermögen einer Teilfläche

$S$  = Innenoberfläche des Baukörpers

Nach dieser Beziehung und mit zur sicheren Seite angesetzten, mittleren Absorptionsgraden von  $\alpha = 0,15$  ergibt sich innerhalb der Fahrzeughallen der freiwilligen und hauptamtlichen Feuerwehr ein mittlerer Innenpegel von ca.

$$L_I = 70 \text{ dB(A) tags.}$$

Im Beurteilungszeitraum nachts finden innerhalb der Fahrzeughallen keine geräuschintensiven Tätigkeiten statt. Die berücksichtigten Sektionaltore der Fahrzeughalle wurden je Tor mit einem resultierenden Bauschall-Dämm-Maß von  $R_{w, ges} = 20$  dB berücksichtigt. Diese Tore sind während geräuschintensiver Tätigkeiten innerhalb der Hallen, außer bei Ein- und Ausfahrten, geschlossen zu halten.

### 4.3.2 Emissionsparameter beim Übungsbetrieb

Neben den vorgenannten Tätigkeiten sind auch die Geräusche durch die Übungen auf dem Betriebsgelände zu berücksichtigen. Die zu berücksichtigenden Tätigkeiten, Einsatzzeiten und Übungszeiträume wurden im Rahmen der Projektbearbeitung zum Bebauungsplanverfahren bei der Stadt Brühl und der Feuerwehr abgefragt und der ACCON Köln GmbH übermittelt. Nach Rückbestätigung durch die Feuerwehr sind diese Angaben noch aktuell und werden daher unverändert zum Ansatz gebracht.

Bei Übungen sind Geräusche durch die An- und Abfahrenden Pkw der Übungsteilnehmer sowie durch die Kommunikationsgeräusche der Teilnehmer auf dem Betriebsgelände zu erwarten. Zudem entstehen Geräusche durch den Einsatz und den Betrieb von Anlagen sowie Aggregaten auf dem Gelände, welche im Rahmen von Anlernübungen genutzt werden. Bei den Übungen nehmen maximal 50 Personen teil, wobei nach Angaben der Feuerwehr ca. 30 Personen mit dem Pkw den Standort anfahren und die Tiefgarage nutzen. Hierbei finden die Übungen inklusive der An- und Abfahrt ausschließlich tags zwischen 15.00 Uhr bis 16.00 Uhr bzw. 18.00 Uhr bis 20.00 Uhr statt. In der nachfolgenden Tabelle sind die Emissionsparameter der Pkw-Bewegungen dargestellt.

**Tabelle 4.3.2.1** Emissionsparameter des Tiefgarage (Übungsbetrieb)

ID / Bezeichnung:	Zufahrt Tiefgarage Übungen						
Art der Fahrbahnoberfläche	Asphalt			K <sub>Stro</sub> *	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. d. Tagesz. m.e. Empf.	60 /d	0 /d	60 /d	3,75 /h	0,0%	-8,8	34,2 dB(A)
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0 /d	0 /d	0 /d		0,0%		
ung. Nachtstunde	0 /h	0 /h	0 /h		0,0%		
Emissionspegel	L <sub>m,E,t</sub>			34,2 dB(A)		L <sub>W't</sub> 53,4 dB(A) /m	
	L <sub>m,E,n</sub>					L <sub>W'n</sub>	

Analog zu den Beschreibungen in Abschnitt 4.3.1 zu der Tiefgaragenzufahrt wird für den relevanten Streckenabschnitt der Tiefgaragenrampe auf der Grundlage der Planungsunterlagen eine Längsneigung von 15 % für den außenliegenden Fahrstreckenbereich ermittelt. Demnach wird in den Berechnungen für diesen Streckenabschnitt ein Korrektursummand von D<sub>Stg,7%</sub> = 6,0 dB(A) berücksichtigt.

Die Abstrahlung wird durch folgende Zusammenhänge definiert:

$$L_{W',1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \lg (B * N)$$

$$dL(90^\circ) = - 8 \text{ dB(A)}$$

mit  $B * N$  Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stunde

Unter Berücksichtigung der zuvor genannten Frequentierung der Tiefgarage ergibt sich für das Tor der Zufahrt ein flächenbezogener Schalleistungspegel tags von  $L_{w^a,1h} = 55,7 \text{ dB(A)/m}^2$ .

Für die Übungen am Standort an der Römerstraße sind die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Tätigkeiten und Einsatzzeiten zu berücksichtigen.

**Tabelle 4.3.2.2** Emissionsparamter der Durchführung des Übungsbetriebs (werktags)  
Beurteilungszeitraum tags

Bezeichnung	Anzahl	Schallleistungspegel $L_w$ in dB(A)	Einsatzzeit im Zeitraum tags in Minuten außerhalb der Ruhezeit	resultierender Schallleistungspegel $L_{w,res}$ in dB(A)
Leerlauf Fahrzeugmotoren	3	105,0	120	96,0
Pumpenprüfung	1	102,6	30	87,5
Stromaggregat	1	92,0	30	76,9
Hydraulikaggregat mit Spreizer	1	98,0	30	82,9
Hydraulikaggregat mit Schere	1	99,1	30	84,0
Lüfter	1	108,1	30	93,0
Kettensäge	1	117,6	10	97,7
Drehleiterfahrzeug	1	111,7	60	99,6
<b>Resultierender Schalleistungspegel <math>L_{WA,res}</math> in dB(A) (gerundet)</b>				<b>103</b>

Die Tätigkeiten werden auf dem Innenhof berücksichtigt und im digitalen Berechnungsmodell durch eine horizontale Flächenquelle in einer relativen Höhe von 0,5 m über dem Geländeniveau modelliert. Die kurzzeitig auftretenden Fahrgeräusche der erforderlichen Einsatzfahrzeuge für die Übungen sind aus schalltechnischer Sicht untergeordnet und werden nicht zusätzlich mit modelliert.

Neben den Tätigkeiten auf dem Betriebshof sind auch die Tätigkeiten innerhalb der geplanten Waschhalle sowie der Werkstatt zu berücksichtigen. Genaue Angaben zu den Nutzungszeiten liegen der ACCON Köln GmbH nicht vor, da die Reinigung der Einsatzfahrzeuge je nach Einsatzart und dem damit verbundenen Verschmutzungsgrad stark variieren kann. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens werden daher Ansätze auf der Grundlage vergleichbarer Projekte der ACCON Köln GmbH berücksichtigt. Dabei werden die Fahrzeuge erfahrungsgemäß häufig per Hand gereinigt. Jedoch kann in der Waschhalle auch ggf. ein Hochdruckreiniger für die Reinigung der Fahrzeuge zur Verfügung ste-

hen. 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 angesetzt, 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

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

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

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

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird die Schallabstrahlung sowohl über das Sektionaltor als auch die Fassadenbereiche berücksichtigt. Das Sektionaltor wird geschlossen, mit einem Schalldämm-Maß von  $R_w = 19 \text{ dB}$  angesetzt. Die Fassade wird mit einem Schalldämm-Maß von  $35 \text{ dB}$  modelliert.

Zudem ist am Standort auch eine Werkstatt geplant. Für die typischen Tätigkeiten, wie kleinere Wartungs- und Reparaturarbeiten wird ein mittlerer Innenpegel von  $75 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt. Die jeweiligen Schalldämm-Maße des Sektionaltors und der Fassadenabschnitte werden analog zu denen der Waschhalle modelliert. Die Nutzung der Waschhalle sowie der Werkstatt erfolgt nur im Beurteilungszeitraum tags zwischen 08.00 Uhr bis 20.00 Uhr.

#### **4.3.3 Emissionsparameter der Anlagen zur Raumluftechnik und Kälteerzeugung**

Aufgrund der geplanten Tätigkeiten innerhalb der Fahrzeughallen sowie durch die Nutzung der Räumlichkeiten, wie Sozial- und Aufenthaltsräume sind auch Anlagen zur Raumluftechnik und Kälteerzeugung zu berücksichtigen. Durch den Betrieb von abgasinduzierten Fahrzeugen innerhalb der Fahrzeughalle sind spezielle Abgasabsaugvorrichtung an jedem Fahrzeug installiert, die zusammengefasst und über Dach abgeführt werden. Auf der Grundlage von Detailangaben zu den Schalleistungspegeln und den Aufstellorten der außen aufgestellten Anlagen werden die Emissionsparameter in das digitale Standortmodell eingearbeitet. Geräte, für die ein Schalleistungspegel unterhalb von  $60 \text{ dB(A)}$  ange-

geben wird, sind für die Geräuschsituation nicht relevant und werden vernachlässigt.

In den Berechnungen wird pessimal davon ausgegangen, dass alle Anlagen tags und nachts in gleichartigem Betriebszustand emittieren. Die Absauganlagen für Abgase sind ausschließlich bei angeschlossenen Fahrzeugen im Betrieb, so dass hier zur sicheren Abschätzung eine 50 %ige Betriebsdauer zum Ansatz gebracht wird.

In einem Raum im Untergeschoss wird ein Notstromaggregat aufgestellt, das bei Ausfall der Netzversorgung die Einsatzbereitschaft der Feuer- und Rettungswache sicherstellt. Bei der Beurteilung des Regelbetriebes der Feuer- und Rettungswache ist der Betrieb des Notstromaggregates für regelmäßige Testzwecke zu berücksichtigen. Diese Testläufe werden grundsätzlich nur im Zeitraum zwischen 8.00 Uhr und 20.00 Uhr an Werktagen über einen Zeitraum von maximal einer Stunde durchgeführt. Aus den zur Verfügung gestellten Datenblättern für die Netzersatzanlage geht in konservativer Abschätzung hervor, dass innerhalb des Aufstellraumes ein Innenpegel von  $L_I = 105 \text{ dB(A)}$  resultiert. Für die Abgasmündung direkt hinter dem Aggregat wird von Hersteller ein Schallleistungspegel von  $L_W = 109 \text{ dB(A)}$  angegeben. Die Raumbel- und -entlüftung erfolgt über zwei Lüftungsschächte, die mit Schalldämpfern mit einer Einfügungsdämpfung von  $R = 35 \text{ dB}$  ausgestattet werden sollen. Für die Abgasführung sind ebenfalls Schalldämpfer vorgesehen, so dass an der Mündung ein Schallleistungspegel von  $L_W = 85 \text{ dB(A)}$  nicht überschritten wird.

In der folgenden Tabelle sind die nach außen emittierenden Quellen der Raumluft- und Klimatechnik mit den jeweiligen Schallleistungspegeln angegeben.

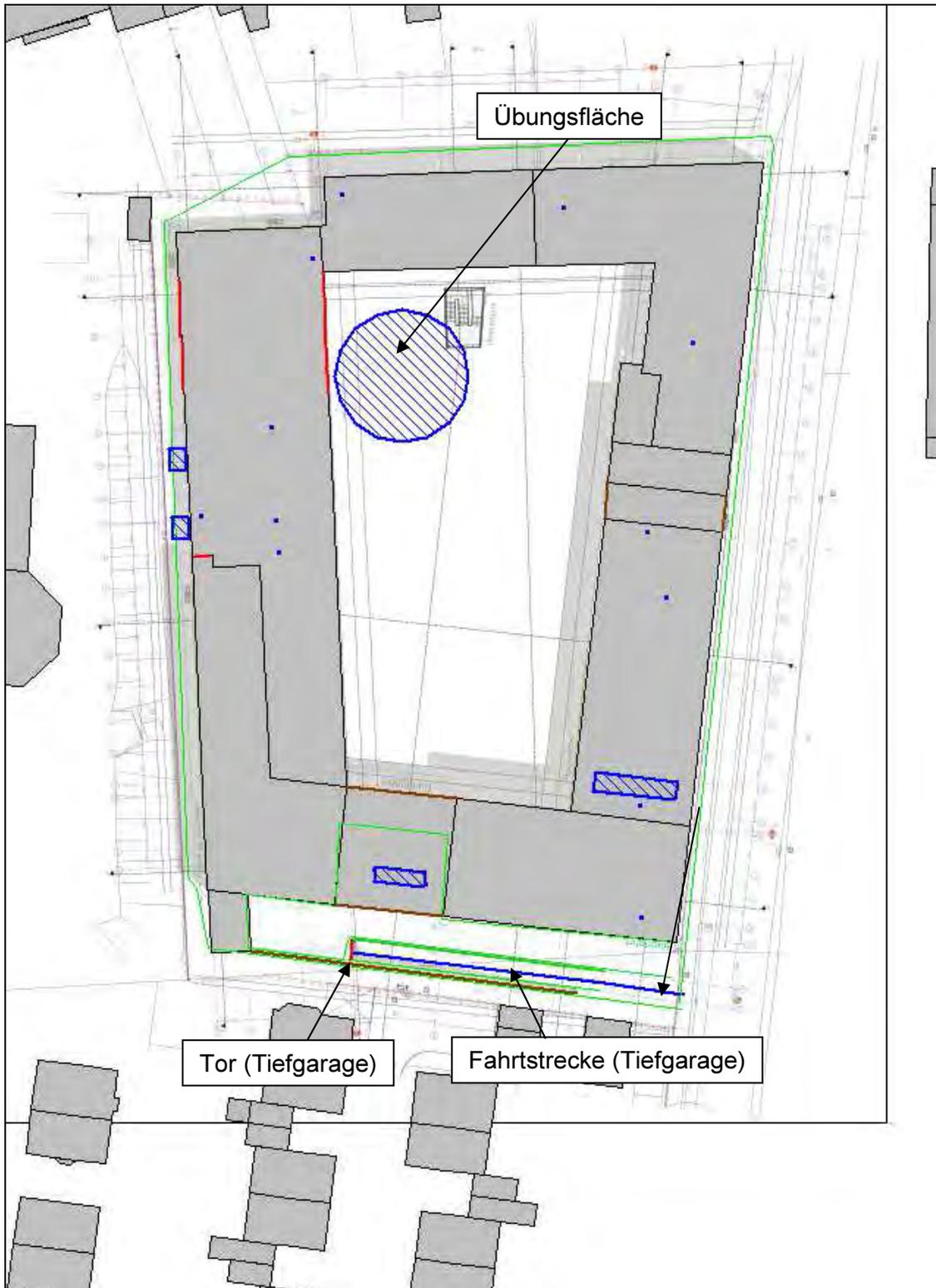
**Tabelle 4.3.3.1** Emissionsparamter der Außenquellen

Quelle	Schalleistungspegel L <sub>w</sub> [dB(A)]
Lüftungsgerät Sporthalle Fortluft	56,0
Lüftungsgerät Sporthalle Frischluft	56,0
Splitgerät K1 ELA-UG	48,0
Splitgerät K2 EDV-3.OG	48,0
Anlage 08.1 Waschhalle Desinfektion	67,0
Anlage 11 Atemluftkompressor Fortluft	67,0
Anlage 13 Industriedruckluft-Kompressor Fortluft	65,0
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	68,0
Anlage 16.2 Abgas-Absauganlage Fortluft	68,0
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	68,0
Anlage 16.4 Abgasabsauganlage Fortluft	68,0
Anlage 16.5 Abgasabsauganlage Fortluft	68,0
Anlage 16.6 Abgasabsauganlage Fortluft	68,0
Abgas NEA (nur tags)	73,0
RLT-Anlage Sporthalle	62,0
Anlage Rückkühler	64,0
Zuluftschacht NEA (nur tags)	66,0
Abluftschacht NEA (nur tags)	65,8
Anlage 14 Fortluftkulisie	60,0

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 Schalleistungspegel nicht überschreiten. Sofern sich Änderungen des Aufstellortes sowie der resultierenden Schalleistungspegel ergeben, müssen erneute Berechnungen durchgeführt werden, um die Beurteilungspegel neu ermitteln zu können.

#### 4.3.4 Darstellung der Schallemissionsquellen

In der nachfolgenden Abbildung sind die berücksichtigten Emissionsquellen dargestellt. Somit ist eine eindeutige Zuordnung der betrachteten Schallemissionsquellen möglich.



**Abb. 4.3.4.1** Auszug aus dem Berechnungsmodell (Übungsbetrieb)



**Abb. 4.3.4.2** Auszug aus dem Berechnungsmodell (Einsatzbetrieb)



**Abb. 4.3.4.3** Lage der Außenquellen

#### 4.3.5 Emissionsparameter bei Einsatzfahrten mit Martin-Horn

Neben den zuvor aufgeführten Emissionsparametern ist für eine vollumfängliche Prognose der zu erwartenden Geräuschimmissionen, auch im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens, an den maßgeblichen Immissionsorten ebenfalls die Nutzung des Martin-Horns beim Ausrückvorgang der Einsatzfahrzeuge zu untersuchen.

Grundsätzlich erfolgt die Ausfahrt der Einsatzfahrzeuge der Feuerwehr und des Rettungsdienstes ohne Einsatz des Martin-Horns, da die geplante Lichtsignalanlage den Verkehr auf der Römerstraße stoppt und den Einsatzfahrzeugen die freie Ausfahrt auf die Straße ermöglicht. Die Nutzung des Martin-Hornes bei der Ausfahrt erfolgt nur dann, wenn es zur Vermeidung von Unfällen erforderlich wird, also z.B. wenn Fahrzeuge trotz

Rotlicht der Ampelanlage in den Bereich der Ausfahrten fahren. In den Berechnungen werden die Geräuschimmissionen durch den Betrieb des Martin-Hornes separat betrachtet und keiner Beurteilung unterzogen. Dabei wird ein maximaler Schalleistungspegel von  $L_{w,max} = 135 \text{ dB(A)}$  tags und nachts berücksichtigt. Der Betrieb des Martin-Hornes wird im Berechnungsmodell als Ersatzschallquelle (Punktquelle Höhe 3,0 m über Geländeneiveau) im Bereich der östlichen Alarmausfahrt berücksichtigt.

#### **4.4 Darstellung und Beurteilung der gewerblichen Geräuschimmissionen**

In den nachfolgenden Tabellen sind die Berechnungsergebnisse für die berücksichtigten Immissionsorte aufgeführt. Die Ergebnisse werden dabei getrennt für den Beurteilungszeitraum tags und nachts dargestellt. Dabei wurden der Einsatz- und Übungsbetrieb sowie der Betrieb der haustechnischen Anlagen berücksichtigt. Die Teilpegel für den Übungs- und Einsatzbetrieb werden dabei gesondert dargestellt. Die Beurteilungspegel durch den Einsatz- bzw. Übungsbetrieb sowie der Gebäudetechnik werden in den jeweiligen Zeilen zusammenfassend dargestellt.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass im Beurteilungszeitraum tags, unter Berücksichtigung der aufgeführten Emissionsansätze und Betriebsmodalitäten sowie der schalltechnischen Anforderungen, die Richtwerte an allen Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden.

Im Beurteilungszeitraum nachts sind unter Berücksichtigung der betrachteten Geräuschemissionen maximale Beurteilungspegel von 40 dB(A) zu erwarten. Diese Beurteilungspegel treten rechnerisch an den betrachteten Immissionsorten IP 8 und IP 9 auf.

Abschließend ist anzumerken, dass sich die nachfolgend dargestellten Pegel, durch den Betrieb der Feuer- und Rettungswache, nur dann ergeben, wenn die Gebäude, die Außenbereiche (Parkplätze, Übungsflächen) sowie die haustechnischen Anlagen, wie in der vorliegenden Untersuchung dargestellt, errichtet und genutzt werden. Sofern Gebäude in ihrer Lage bzw. Dimension und Ausrichtung anders errichtet werden, oder die berücksichtigten Bauteilanforderungen verändern, sind andere Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten zu erwarten, sodass die zu erwartenden Geräuschimmissionen sowie die Prüfung der Machbarkeit im Rahmen einer nachträglichen schalltechnischen Untersuchung ermittelt und untersucht werden müssen.

**Tabelle 4.4.1** Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten tags

Bezeichnung	Beurteilungspegel in dB(A) tags am											
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11	IP 12
<b>Einsatzbetrieb</b>	<b>23,8</b>	<b>19,8</b>	<b>18,0</b>	<b>27,0</b>	<b>26,7</b>	<b>27,5</b>	<b>28,3</b>	<b>35,4</b>	<b>36,0</b>	<b>28,8</b>	<b>28,2</b>	<b>28,4</b>
Fahrstrecken	22,3	18,3	15,5	24,4	22,8	25,2	27,4	35,2	35,9	22,4	21,6	23,1
Bauteilquellen	18,6	14,5	14,5	23,4	24,4	23,7	21,1	20,6	20,2	27,6	27,1	26,8
Tiefgarage	3,5	3,1	3,9	10,1	14,6	22,1	26,0	30,3	27,1	12,5	8,1	6,1
<b>Übungsbetrieb/Wartung</b>	<b>40,2</b>	<b>35,6</b>	<b>32,6</b>	<b>39,4</b>	<b>36,9</b>	<b>32,1</b>	<b>32,7</b>	<b>43,6</b>	<b>39,1</b>	<b>41,9</b>	<b>42,3</b>	<b>42,8</b>
Bauteilquellen	15,5	9,6	6,4	13,5	9,9	3,4	5,5	22,3	15,3	15,4	19,7	22,2
Übungstätigkeiten	40,2	35,6	32,6	39,4	36,9	32,1	32,6	43,5	39,1	41,9	42,2	42,8
Tiefgarage	-1,3	-1,8	-1,5	4,5	9,0	16,6	20,8	25,0	22,3	7,4	3,1	1,2
<b>Gebäudetechnik</b>	<b>30,2</b>	<b>25,1</b>	<b>22,0</b>	<b>19,5</b>	<b>21,3</b>	<b>22,7</b>	<b>21,3</b>	<b>20,7</b>	<b>22,0</b>	<b>31,1</b>	<b>33,4</b>	<b>32,7</b>
<b>Summe (gesamt)</b>	<b>41</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>40</b>	<b>37</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>44</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>43</b>
<b>Richtwerte gem. TA Lärm</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

**Tabelle 4.4.2** Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten nachts

Bezeichnung	Beurteilungspegel in dB(A) nachts am											
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11	IP 12
<b>Einsatzbetrieb</b>	<b>26,1</b>	<b>22,3</b>	<b>19,0</b>	<b>27,0</b>	<b>26,2</b>	<b>28,7</b>	<b>30,9</b>	<b>39,3</b>	<b>39,6</b>	<b>26,0</b>	<b>24,7</b>	<b>27,0</b>
Fahrstrecken	26,1	22,3	19,0	27,0	26,2	28,7	30,9	39,3	39,6	26,0	24,7	27,0
Bauteilquellen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Übungsbetrieb/Wartung</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bauteilquellen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Übungstätigkeiten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Tiefgarage</b>	<b>4,7</b>	<b>4,3</b>	<b>4,7</b>	<b>10,9</b>	<b>15,3</b>	<b>22,8</b>	<b>26,9</b>	<b>31,0</b>	<b>28,3</b>	<b>13,5</b>	<b>9,2</b>	<b>7,2</b>
<b>Gebäudetechnik</b>	<b>29,4</b>	<b>23,7</b>	<b>21,3</b>	<b>19,4</b>	<b>21,2</b>	<b>22,7</b>	<b>21,3</b>	<b>19,5</b>	<b>20,7</b>	<b>26,0</b>	<b>29,9</b>	<b>30,0</b>
<b>Summe (gesamt)</b>	<b>31</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>32</b>
<b>Richtwerte gem. TA Lärm</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>

## 4.5 Beurteilung möglicher Spitzenpegel

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

Die Abläufe bei Einsätzen der Feuer- und Rettungswache unterscheiden sich im Beurteilungszeitraum tags und nachts nicht wesentlich. Daher sind tags und nachts identische maximale Beurteilungspegel zu erwarten. Es sind kurzzeitige Geräuschspitzen z.B. durch das Entlüftungsgeräusch der Betriebsbremse der Einsatzfahrzeuge zu erwarten. Für das Entlüftungsgeräusch wird gemäß den schalltechnischen Anforderungen in Abschnitt 4.2 ein maximaler Schallleistungspegel von  $L_{WA,max} = 100$  dB(A) berücksichtigt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die maximal zu erwartenden Immissionspegel an den nächstgelegenen Immissionsorten dargestellt.

**Tabelle 4.5.1** Maximale Immissionspegel

Bezeichnung	Maximalpegel in dB(A) am				
	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9
Spitzenpegel durch Lkw-Betriebsbremse tags	54	54	51	58	58
<b>max. zulässiger Spitzenpegel tags in dB(A)</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
<b>max. zulässiger Spitzenpegel nachts in dB(A)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

Wie den Berechnungsergebnissen zu entnehmen ist, werden an allen nächstgelegenen maßgeblichen Immissionsorten die jeweiligen Richtwerte zur Beurteilung von Spitzenpegeln eingehalten bzw. unterschritten. Somit zeigen die Ergebnisse, dass der berücksichtigte Betrieb zu keinen schalltechnischen Konflikten sowohl an der bestehenden als auch an der zukünftigen Wohnbebauung führt. Wichtig bleibt anzumerken, dass sich diese Pegel nur dann ergeben, wenn der zuvor aufgeführte maximale Schallleistungspegel von 100 dB(A) für das Entlüftungsgeräusch der Druckluftbetriebsbremse sichergestellt ist.

#### **4.6 Beurteilung der Geräuschemissionen durch die Nutzung des Martin-Hornes**

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



Wie die Berechnungsergebnisse zu den Geräuschspitzen zeigen, werden die nach Nummer 6.1 der TA Lärm zulässigen maximalen Spitzenpegel tags und nachts an den nächstgelegenen Immissionspunkten beim Einsatz des Martin-Horns überschritten. Das Martin-Horn kann bei der Ausfahrt erforderlich werden, um bei der Ausfahrt als Warnsignal zum Schutz von Menschenleben zu dienen. In der Rechtsprechung ist anerkannt, dass der Einsatz des Martin-Horns nicht durch eine Regelfallprüfung gemäß der TA Lärm zu beurteilen ist, sondern gemäß Nummer 7.1 TA Lärm beim Einsatz des Martin-Horns die Immissionsrichtwerte auch überschritten werden dürfen. (s. VG Münster Az.: 2 K 1345/15), sofern alle Möglichkeiten zur Lärminderung bzw. Vermeidung betrachtet und ausgeschöpft wurden.

Im vorliegenden Fall wird eine Ampelanlage installiert, die regelmäßig sicherstellt, dass die Alarmausfahrten ohne Einsatz des Martin-Horns erfolgen können. Des Weiteren ist anzumerken, dass im Zeitraum nachts lediglich durchschnittlich ein Einsatz in der lautesten Nachtstunde erfolgt, sodass diese Pegel nicht einen andauernden Schallpegel darstellen.

## **5 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.

## 6 Zusammenfassung

Die Stadt Brühl plant die Errichtung einer neuen Feuer- und Rettungswache an der Römerstraße in Brühl. Zur Schaffung des erforderlichen Planrechts, wurde der Bebauungsplan 08.11 „Neubau Hauptfeuerwache Römerstraße, südlich Liblarer Straße“ aufgestellt, der innerhalb des Plangebietes eine Fläche für Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung Feuerwehr und Rettungswesen festsetzt.

Im Zuge der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurde der Nachweis geführt, dass der geplante Betrieb der Feuer- und Rettungswache aus schalltechnischer Sicht konfliktfrei mit den benachbarten Nutzungen erfolgen kann.

Um Überschreitungen des Immissionsrichtwertes der TA Lärm zu vermeiden, ist die Errichtung einer Schallschutzwand mit einer Höhe von 6 m und einer Länge von 44 m an der südlichen Grenze des Grundstückes erforderlich. Diese Schallschutzwand wurde bereits im Bebauungsplan festgesetzt.

Köln, den 13.11.2023

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige



Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

**accon**  
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS  
ACCON Köln GmbH  
Rolshover Str. 45      Tel.: 0221 / 801917-0  
51105 Köln                      [www.accon.de](http://www.accon.de)

## Anhang

### A 1 Bestimmung des Schalleistungspegels 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 2 Bestimmung des Schalleistungspegels von Bauteilen

Der Schalleistungspegel  $L_w$  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 Schalleistungspegel  $L_w$  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 3 Tabellen

### Schallleistungspegel der einzelnen Schallquellen

**Tabelle A.3.1** Schallleistungspegel der Punktquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur			Ko	Lw	
		Typ	Wert	Tag	Nacht	Tag		Nacht	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	
Martinshorn	!03!_PQ01	Lw	135	0,0	0,0	0,0	135,0	135,0	
Lüftungsgerät Sporthalle Fortluft	!03!_PQ02	Lw	56	0,0	0,0	0,0	56,0	56,0	
Lüftungsgerät Sporthalle Frischluft	!03!_PQ03	Lw	56	0,0	0,0	0,0	56,0	56,0	
Splitgerät K1 ELA-UG	!03!_PQ04	Lw	48	0,0	0,0	0,0	48,0	48,0	
Splitgerät K2 EDV-3.OG	!03!_PQ05	Lw	48	0,0	0,0	0,0	48,0	48,0	
Anlage 08.1 Waschhalle Desinfektion	!03!_PQ06	Lw	67	0,0	0,0	0,0	67,0	67,0	
Anlage 11 Atemluftkompressor Fortluft	!03!_PQ07	Lw	67	0,0	0,0	0,0	67,0	67,0	
Anlage 13 Industriedruckluft-Kompressor Fortluft	!03!_PQ08	Lw	65	0,0	0,0	0,0	65,0	65,0	
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	!03!_PQ09	Lw	71	-3,0	-3,0	0,0	68,0	68,0	
Anlage 16.2 Abgas-Absauganlage Fortluft	!03!_PQ10	Lw	71	-3,0	-3,0	0,0	68,0	68,0	
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	!03!_PQ11	Lw	71	-3,0	-3,0	0,0	68,0	68,0	
Anlage 16.4 Abgasabsauganlage Fortluft	!03!_PQ12	Lw	71	-3,0	-3,0	0,0	68,0	68,0	
Anlage 16.5 Abgasabsauganlage Fortluft	!03!_PQ13	Lw	71	-3,0	-3,0	0,0	68,0	68,0	
Anlage 16.6 Abgasabsauganlage Fortluft	!03!_PQ14	Lw	71	-3,0	-3,0	0,0	68,0	68,0	
Abgas NEA	!03!_PQ15	Lw	85	-12,0		0,0	73,0	-	

**Tabelle A.3.2** Schallleistungspegel der Linienquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Ko	Lw		Lw'	
		Typ	Wert	Tag	Nacht	R	Länge	Tag		Nacht	Tag	Nacht	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug < 7,5t (HA)	!0000!_LQ01	Lw'	54,9	0,0	-999,0		103,1	0,0	75,0	-924,0	54,9	-944,1	
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (FF)	!0000!_LQ02	Lw'	57,9	0,0	5,1		98,8	0,0	77,9	83,0	57,9	63,0	
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug (FF) Rangieren	!0000!_LQ03	Lw	81,9	0,0	5,1		8,7	0,0	81,9	87,0	72,5	77,6	
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug RTW (RD)	!0000!_LQ04	Lw'	59,4	0,0	0,6		139,0	0,0	80,8	81,4	59,4	60,0	
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug Sprinter (HA)	!0000!_LQ05	Lw'	54,9	0,0	5,1		90,5	0,0	74,5	79,6	54,9	60,0	
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (HA)	!0000!_LQ06	Lw'	57,9	0,0	5,1		109,0	0,0	78,3	83,4	57,9	63,0	
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug > 7,5t (HA)	!0000!_LQ07	Lw'	57,9	0,0	5,1		2,3	0,0	61,4	66,5	57,9	63,0	
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug < 7,5t (HA)	!0000!_LQ08	Lw'	54,9	0,0	-		2,4	0,0	58,7	-940,3	54,9	-	
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug Sprinter (HA)	!0000!_LQ09	Lw'	54,9	0,0	5,1		2,5	0,0	58,8	63,9	54,9	60,0	
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug RTW (RD)	!0000!_LQ10	Lw'	59,4	0,0	0,6		2,3	0,0	63,1	63,7	59,4	60,0	
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz 15%	!0201!_LQ11	Lw'	63,7	0,0	1,8		34,4	0,0	79,1	80,9	63,7	65,5	
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz eben	!0201!_LQ12	Lw'	57,7	0,0	1,8		11,5	0,0	68,3	70,1	57,7	59,5	
Fahrstrecke Tiefgarage Besucher 15%	!0201!_LQ13	Lw'	58,7	0,0	-		34,4	0,0	74,1	-924,9	58,7	-	
Fahrstrecke Tiefgarage Besucher eben	!0201!_LQ14	Lw'	52,7	0,0	-		11,5	0,0	63,3	-935,7	52,7	-	
Fahrstrecke Tiefgarage Übung 15%	!0202!_LQ15	Lw'	59,4	0,0	-		34,7	0,0	74,9	-924,1	59,4	-	
Fahrstrecke Tiefgarage Übung eben	!0202!_LQ16	Lw'	53,4	0,0	-		10,9	0,0	63,8	-935,2	53,4	-	
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug > 7,5t (FF)	!0000!_LQ17	Lw'	57,9	0,0	5,1		83,0	0,0	77,1	82,2	57,9	63,0	

**Tabelle A.3.3** Schallleistungspegel der Flächenquellen horizontal

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Ko	Lw		Lw''	
		Typ	Wert	Tag	Nacht	R	Fläche	Tag		Nacht	Tag	Nacht	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m <sup>2</sup>	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Übungsbereich	!0101!_FQ01	Lw	103	0,0	-			0,0	103,0	-	79,0	-	
RLT-Anlage Sporthalle	!03!_FQ02	Lw	62	0,0	0,0			0,0	62,0	62,0	50,6	50,6	
Anlage Rückkühler	!03!_FQ03	Lw	64	0,0	0,0			0,0	64,0	64,0	49,4	49,4	
Zuluftschacht NEA	!03!_FQ04	Li	105	-12,0	-	35	15,7	0,0	66,0	-	54,0	-	
Abluftschacht NEA	!03!_FQ05	Li	105	-12,0	-	35	15,2	0,0	65,8	-	54,0	-	

**Tabelle A.3.4** Schalleistungspegel der Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Ko	Lw		Lw'	
		Typ	Wert	Tag	Nacht	R	Fläche	Tag		Nacht	Tag	Nacht	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m²	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Fassade Waschküche	I0100! VFQ01	Li	83	0,0		35	0,0	3,0	52,5		44,0		
Fassade Waschküche	I0100! VFQ02	Li	83	0,0		35	0,0	3,0	55,4		44,0		
Sektionaltor Waschküche	I0100! VFQ03	Li	83	0,0		19	0,0	3,0	72,4		60,0		
Fassade Werkstatt	I0100! VFQ04	Li	75	0,0		35	0,0	3,0	47,1		36,0		
Fassade Werkstatt	I0100! VFQ05	Li	75	0,0		35	0,0	3,0	44,4		36,0		
Sektionaltor Werkstatt	I0100! VFQ06	Li	75	0,0		19	0,0	3,0	64,4		52,0		
Fassade Waschküche	I0100! VFQ07	Li	83	0,0		35	0,0	3,0	59,2		44,0		
Fassade Werkstatt	I0100! VFQ08	Li	75	0,0		35	0,0	3,0	52,0		36,0		
Tor Tiefgarage (Übungen)	I0202! VFQ09	Lw'	55,7	0,0			0,0	3,0	67,1		55,7		
Tor Tiefgarage Einsatzbetrieb	I0201! VFQ10	Lw'	56	0,0	5,7		0,0	3,0	67,3	73,0	56,0	61,7	
Tor Tiefgarage (Besucher)	I0201! VFQ11	Lw'	54	0,0			0,0	3,0	65,4		54,0		
Sektionaltor (HA)	I0001! VFQ12	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,4		46,0		
Sektionaltor (HA)	I0001! VFQ13	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,4		46,0		
Sektionaltor (HA)	I0001! VFQ14	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,4		46,0		
Sektionaltor (HA)	I0001! VFQ15	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,4		46,0		
Sektionaltor (HA)	I0001! VFQ16	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,4		46,0		
Sektionaltor (HA)	I0001! VFQ17	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,4		46,0		
Sektionaltor (HA)	I0001! VFQ18	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,4		46,0		
Sektionaltor (HA)	I0001! VFQ19	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,4		46,0		
Sektionaltor (HA)	I0001! VFQ20	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,4		46,0		
Sektionaltor (HA)	I0001! VFQ21	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,4		46,0		
Sektionaltor (HA)	I0001! VFQ22	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,4		46,0		
Sektionaltor (HA)	I0001! VFQ23	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,4		46,0		
Sektionaltor (HA)	I0001! VFQ24	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,4		46,0		
Sektionaltor (HA)	I0001! VFQ25	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,4		46,0		
Sektionaltor (FF)	I0001! VFQ26	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,2		46,0		
Sektionaltor (FF)	I0001! VFQ27	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,2		46,0		
Sektionaltor (FF)	I0001! VFQ28	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,2		46,0		
Sektionaltor (FF)	I0001! VFQ29	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,2		46,0		
Sektionaltor (FF)	I0001! VFQ30	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,1		46,0		
Sektionaltor (FF)	I0001! VFQ31	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,1		46,0		
Sektionaltor (FF)	I0001! VFQ32	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,1		46,0		
Sektionaltor (FF)	I0001! VFQ33	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,1		46,0		
Sektionaltor (FF)	I0001! VFQ34	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,1		46,0		
Sektionaltor (FF)	I0001! VFQ35	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,1		46,0		
Sektionaltor (FF)	I0001! VFQ36	Li	70	0,0		20	0,0	3,0	57,1		46,0		
Fassade Fahrzeughalle (FF)	I0001! VFQ37	Li	85	0,0		35	0,0	3,0	69,2		46,0		
Anlage 14 Fortluftkulissee	I03! VFQ38	Lw	60	0,0	0,0		0,0	3,0	60,0	60,0	55,3	55,3	

#### **A 4    Ausbreitungsberechnungen und anteilige Immissionspegel**

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 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. Die in den folgenden Tabellen aufgeführten Teilpegel stellen den „Betriebszustand“ Einsatzbetrieb dar.

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

**Tabelle A.4.1** Anteilige Pegel am IP 1 für den Einsatzbetrieb

Immissionspunkt: IP 1								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lüftungsgerät Sporthalle Fortluft	PQ02	500	68,0	68,0	10,8	10,8	0,8	5,3
Splitgerät K1 ELA-UG	PQ04	500	48,0	48,0	-6,9	-6,9	0,6	5,3
Anlage 08.1 Waschhalle Desinfektion	PQ06	500	56,0	56,0	2,6	2,6	2,0	4,2
Anlage 11 Atemluftkompressor Fortluft	PQ07	500	56,0	56,0	1,2	1,2	3,2	6,0
Anlage 13 Industriedruckluft-Kompressor Fortluft	PQ08	500	48,0	48,0	-10,0	-10	0,9	5,4
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ09	500	68,0	68,0	12,4	12,4	0,7	5,7
Anlage 16.2 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ10	500	68,0	68,0	14,7	14,7	0,0	4,9
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ11	500	67,0	67,0	17,6	17,6	0,1	3,8
Anlage 16.4 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ12	500	67,0	67,0	25,9	25,9	0,1	0,3
Anlage 16.5 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ13	500	65,0	65,0	22,8	22,8	0,4	0,4
Anlage 16.6 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ14	500	68,0	68,0	18,1	18,1	1,2	6,1
Abgas NEA	PQ15	500	68,0	68,0	16,3	16,3	1,2	6,4
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ01	500	75,0	-	10,8	-	4,0	9,5
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (FF)	LQ02	500	77,9	83,0	12,3	17,4	4,6	11,9
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug RTW (RD)	LQ04	500	81,9	87,0	17,7	22,8	4,5	13,8
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ05	500	80,8	81,4	16,6	17,2	4,0	10,3
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ06	500	68,3	70,1	-10,8	-9	0,4	19,5
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ07	500	74,5	79,6	10,2	15,3	4,5	10,0
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ08	500	78,3	83,4	14,0	19,1	3,8	9,0
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ09	500	61,4	66,5	-12,6	-7,5	2,3	18,6
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug RTW (RD)	LQ10	500	58,7	-	-16,4	-	0,7	23,2
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz 15%	LQ11	500	58,8	63,9	-17,6	-12,5	0,0	24,0
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz eben	LQ12	500	63,1	63,7	-8,4	-7,8	1,5	23,5
Fahrstrecke Tiefgarage Besucher 15%	LQ13	500	79,1	80,9	1,3	3,1	0,5	18,1
Fahrstrecke Tiefgarage Übung 15%	LQ15	500	74,1	-	-3,8	-	0,5	18,3
Fahrstrecke Tiefgarage Übung eben	LQ16	500	63,3	-	-15,8	-	0,4	19,6
RLT-Anlage Sporthalle	FQ02	500	65,8	-	4,1	-	0,4	6,1
Zuluftschacht NEA	FQ04	500	66,0	-	6,3	-	0,1	6,0
Abluftschacht NEA	FQ05	500	64,0	64,0	7,7	7,7	0,6	4,4
Tor Tiefgarage (Übungen)	VFQ09	500	67,3	73,0	-6,5	-0,8	1,7	20,9
Tor Tiefgarage Einsatzbetrieb	VFQ10	500	57,4	-	-13,4	-	1,6	23,1
Tor Tiefgarage (Besucher)	VFQ11	500	57,4	-	-14,5	-	0,5	23,8
Sektionaltor (HA)	VFQ12	500	57,4	-	-14,8	-	0,4	24,2
Sektionaltor (HA)	VFQ13	500	57,4	-	-15,8	-	0,0	24,4
Sektionaltor (HA)	VFQ14	500	57,4	-	-16,1	-	0,0	24,4
Sektionaltor (HA)	VFQ15	500	57,4	-	-15,7	-	0,7	24,4
Sektionaltor (HA)	VFQ16	500	57,4	-	-16,0	-	0,6	24,4
Sektionaltor (HA)	VFQ17	500	57,4	-	-0,4	-	3,0	11,4
Sektionaltor (HA)	VFQ18	500	57,4	-	0,7	-	3,8	10,7
Sektionaltor (HA)	VFQ19	500	57,4	-	1,0	-	3,7	10,0
Sektionaltor (HA)	VFQ20	500	57,4	-	1,3	-	3,4	8,5
Sektionaltor (HA)	VFQ21	500	57,4	-	0,9	-	2,9	8,0
Sektionaltor (HA)	VFQ22	500	57,4	-	0,1	-	2,0	7,6
Sektionaltor (HA)	VFQ23	500	57,4	-	-0,4	-	1,4	7,2
Sektionaltor (HA)	VFQ24	500	57,2	-	-2,3	-	8,7	26,1
Sektionaltor (HA)	VFQ25	500	57,2	-	-3,3	-	8,4	26,2
Sektionaltor (FF)	VFQ26	500	57,2	-	-4,2	-	8,0	26,4
Sektionaltor (FF)	VFQ27	500	57,2	-	-1,5	-	11,7	26,7
Sektionaltor (FF)	VFQ28	500	57,1	-	-0,6	-	13,2	26,8
Sektionaltor (FF)	VFQ29	500	57,1	-	-1,7	-	12,5	26,9
Sektionaltor (FF)	VFQ30	500	57,1	-	-9,3	-	5,3	27,0
Sektionaltor (FF)	VFQ31	500	57,1	-	-13,5	-	1,6	27,0
Sektionaltor (FF)	VFQ32	500	57,1	-	-14,0	-	1,5	27,0
Sektionaltor (FF)	VFQ33	500	57,1	-	-5,8	-	10,1	27,1
Sektionaltor (FF)	VFQ34	500	57,1	-	-3,4	-	12,9	27,1
Sektionaltor (FF)	VFQ35	500	69,2	-	17,8	-	1,4	8,4
Fassade Fahrzeughalle (FF)	VFQ37	500	60,0	60,0	11,4	11,4	0,8	5,6
Anlage 14 Fortluftkulisse	VFQ38	500	65,4	-	-8,5	-	1,7	20,9

**Tabelle A.4.2** Anteilige Pegel am IP 2 für den Einsatzbetrieb

Immissionspunkt: IP 2								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lüftungsgerät Sporthalle Fortluft	PQ02	500	68,0	68,0	0,2	0,2	0,0	17,4
Splitgerät K1 ELA-UG	PQ04	500	48,0	48,0	-13,9	-13,9	0,0	14,5
Anlage 08.1 Waschkabine Desinfektion	PQ06	500	56,0	56,0	-3,6	-3,6	11,5	17,8
Anlage 11 Atemluftkompressor Fortluft	PQ07	500	56,0	56,0	-8,1	-8,1	2,0	12,8
Anlage 13 Industriedruckluft-Kompressor Fortluft	PQ08	500	48,0	48,0	-21,2	-21,2	0,0	17,9
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ09	500	68,0	68,0	4,3	4,3	0,0	15,6
Anlage 16.2 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ10	500	68,0	68,0	13,0	13	0,8	11,8
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ11	500	67,0	67,0	19,1	19,1	0,0	5,6
Anlage 16.4 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ12	500	67,0	67,0	18,8	18,8	0,0	2,2
Anlage 16.5 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ13	500	65,0	65,0	12,8	12,8	0,0	5,6
Anlage 16.6 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ14	500	68,0	68,0	12,8	12,8	0,0	6,4
Abgas NEA	PQ15	500	68,0	68,0	4,6	4,6	1,0	14,7
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ01	500	75,0	-	6,1	-	5,7	16,9
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (FF)	LQ02	500	77,9	83,0	8,2	13,3	5,3	16,8
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug RTW (RD)	LQ04	500	81,9	87,0	14,3	19,4	6,2	10,4
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ05	500	80,8	81,4	11,5	12,1	4,3	17,2
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ06	500	68,3	70,1	-8,7	-6,9	0,6	19,3
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ07	500	74,5	79,6	4,7	9,8	5,4	17,3
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ08	500	78,3	83,4	9,1	14,2	5,3	16,3
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ09	500	61,4	66,5	1,2	6,3	9,8	15,4
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug RTW (RD)	LQ10	500	58,7	-	-2,2	-	10,8	14,9
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz 15%	LQ11	500	58,8	63,9	-3,3	1,8	10,4	15,5
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz eben	LQ12	500	63,1	63,7	3,2	3,8	3,0	15,0
Fahrstrecke Tiefgarage Besucher 15%	LQ13	500	79,1	80,9	0,9	2,7	0,7	19,8
Fahrstrecke Tiefgarage Übung 15%	LQ15	500	74,1	-	-4,1	-	0,7	19,9
Fahrstrecke Tiefgarage Übung eben	LQ16	500	63,3	-	-13,7	-	0,6	19,4
RLT-Anlage Sporthalle	FQ02	500	65,8	-	-3,3	-	5,1	22,9
Zuluftschacht NEA	FQ04	500	66,0	-	-7,1	-	0,1	22,6
Abluftschacht NEA	FQ05	500	64,0	64,0	-3,1	-3,1	0,0	16,9
Tor Tiefgarage (Übungen)	VFQ09	500	67,3	73,0	-7,8	-2,1	1,2	16,4
Tor Tiefgarage Einsatzbetrieb	VFQ10	500	57,4	-	6,0	-	11,0	17,2
Tor Tiefgarage (Besucher)	VFQ11	500	57,4	-	5,6	-	11,2	17,3
Sektionaltor (HA)	VFQ12	500	57,4	-	5,3	-	11,0	17,4
Sektionaltor (HA)	VFQ13	500	57,4	-	4,5	-	11,0	17,6
Sektionaltor (HA)	VFQ14	500	57,4	-	4,2	-	11,1	17,7
Sektionaltor (HA)	VFQ15	500	57,4	-	3,9	-	11,1	17,8
Sektionaltor (HA)	VFQ16	500	57,4	-	3,6	-	11,2	17,8
Sektionaltor (HA)	VFQ17	500	57,4	-	-7,1	-	6,7	24,9
Sektionaltor (HA)	VFQ18	500	57,4	-	-7,3	-	7,1	24,9
Sektionaltor (HA)	VFQ19	500	57,4	-	-7,4	-	7,4	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ20	500	57,4	-	-7,5	-	8,1	26,3
Sektionaltor (HA)	VFQ21	500	57,4	-	-8,8	-	7,3	26,3
Sektionaltor (HA)	VFQ22	500	57,4	-	-9,7	-	6,7	26,4
Sektionaltor (HA)	VFQ23	500	57,4	-	-10,4	-	6,4	26,4
Sektionaltor (HA)	VFQ24	500	57,2	-	-6,0	-	0,3	16,3
Sektionaltor (HA)	VFQ25	500	57,2	-	-6,3	-	0,3	16,0
Sektionaltor (FF)	VFQ26	500	57,2	-	-7,9	-	0,5	17,3
Sektionaltor (FF)	VFQ27	500	57,2	-	-9,9	-	0,7	18,7
Sektionaltor (FF)	VFQ28	500	57,1	-	-10,7	-	0,8	19,0
Sektionaltor (FF)	VFQ29	500	57,1	-	-11,0	-	1,1	19,1
Sektionaltor (FF)	VFQ30	500	57,1	-	-11,1	-	1,4	19,2
Sektionaltor (FF)	VFQ31	500	57,1	-	-7,2	-	5,5	19,1
Sektionaltor (FF)	VFQ32	500	57,1	-	-7,3	-	5,7	18,9
Sektionaltor (FF)	VFQ33	500	57,1	-	-7,3	-	5,8	18,7
Sektionaltor (FF)	VFQ34	500	57,1	-	-7,4	-	5,9	18,5
Sektionaltor (FF)	VFQ35	500	69,2	-	6,2	-	7,8	23,4
Fassade Fahrzeughalle (FF)	VFQ37	500	60,0	60,0	9,3	9,3	2,9	6,3
Anlage 14 Fortluftkulisse	VFQ38	500	65,4	-	-9,8	-	1,2	16,4

**Tabelle A.4.3** Anteilige Pegel am IP 3 für den Einsatzbetrieb

Immissionspunkt: IP 3								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lüftungsgerät Sporthalle Fortluft	PQ02	500	68,0	68,0	6,0	6	0,0	9,0
Splitgerät K1 ELA-UG	PQ04	500	48,0	48,0	-10,3	-10,3	0,0	8,2
Anlage 08.1 Waschhalle Desinfektion	PQ06	500	56,0	56,0	-4,4	-4,4	7,1	13,1
Anlage 11 Atemluftkompressor Fortluft	PQ07	500	56,0	56,0	-7,3	-7,3	12,9	22,1
Anlage 13 Industriedruckluft-Kompressor Fortluft	PQ08	500	48,0	48,0	-13,0	-13	0,0	6,9
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ09	500	68,0	68,0	9,3	9,3	0,0	7,7
Anlage 16.2 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ10	500	68,0	68,0	13,3	13,3	1,7	8,9
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ11	500	67,0	67,0	15,8	15,8	0,1	4,0
Anlage 16.4 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ12	500	67,0	67,0	14,8	14,8	0,9	3,1
Anlage 16.5 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ13	500	65,0	65,0	10,6	10,6	1,3	5,5
Anlage 16.6 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ14	500	68,0	68,0	7,6	7,6	7,6	16,3
Abgas NEA	PQ15	500	68,0	68,0	6,5	6,5	9,1	18,1
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ01	500	75,0	-	3,3	-	3,9	16,1
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (FF)	LQ02	500	77,9	83,0	5,4	10,5	3,0	15,6
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug RTW (RD)	LQ04	500	81,9	87,0	9,2	14,3	3,2	10,2
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ05	500	80,8	81,4	8,9	9,5	3,2	16,2
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ06	500	68,3	70,1	-1,3	0,5	0,0	8,9
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ07	500	74,5	79,6	2,2	7,3	3,4	16,4
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ08	500	78,3	83,4	6,5	11,6	3,7	15,5
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ09	500	61,4	66,5	0,1	5,2	0,5	0,0
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug RTW (RD)	LQ10	500	58,7	-	-2,1	-	1,7	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz 15%	LQ11	500	58,8	63,9	-2,6	2,5	2,5	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz eben	LQ12	500	63,1	63,7	7,6	8,2	2,5	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Besucher 15%	LQ13	500	79,1	80,9	0,0	1,8	0,2	19,0
Fahrstrecke Tiefgarage Übung 15%	LQ15	500	74,1	-	-5,0	-	0,2	19,1
Fahrstrecke Tiefgarage Übung eben	LQ16	500	63,3	-	-6,3	-	0,0	9,0
RLT-Anlage Sporthalle	FQ02	500	65,8	-	-7,9	-	5,2	25,2
Zuluftschacht NEA	FQ04	500	66,0	-	-9,8	-	2,7	25,3
Abluftschacht NEA	FQ05	500	64,0	64,0	3,8	3,8	0,0	7,4
Tor Tiefgarage (Übungen)	VFQ09	500	67,3	73,0	-10,2	-4,5	0,0	16,4
Tor Tiefgarage Einsatzbetrieb	VFQ10	500	57,4	-	6,9	-	0,0	0,0
Tor Tiefgarage (Besucher)	VFQ11	500	57,4	-	6,5	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ12	500	57,4	-	6,1	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ13	500	57,4	-	5,3	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ14	500	57,4	-	4,9	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ15	500	57,4	-	4,6	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ16	500	57,4	-	4,3	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ17	500	57,4	-	-11,2	-	4,8	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ18	500	57,4	-	-12,2	-	4,1	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ19	500	57,4	-	-12,9	-	3,7	26,3
Sektionaltor (HA)	VFQ20	500	57,4	-	-11,0	-	6,4	26,5
Sektionaltor (HA)	VFQ21	500	57,4	-	-10,4	-	7,3	26,6
Sektionaltor (HA)	VFQ22	500	57,4	-	-10,3	-	7,7	26,6
Sektionaltor (HA)	VFQ23	500	57,4	-	-10,4	-	7,9	26,6
Sektionaltor (HA)	VFQ24	500	57,2	-	-10,5	-	2,7	20,1
Sektionaltor (HA)	VFQ25	500	57,2	-	-10,2	-	3,6	20,2
Sektionaltor (FF)	VFQ26	500	57,2	-	-10,5	-	3,7	20,2
Sektionaltor (FF)	VFQ27	500	57,2	-	-9,5	-	4,8	19,7
Sektionaltor (FF)	VFQ28	500	57,1	-	-10,4	-	4,0	19,5
Sektionaltor (FF)	VFQ29	500	57,1	-	-13,2	-	1,4	19,4
Sektionaltor (FF)	VFQ30	500	57,1	-	-13,2	-	1,5	19,2
Sektionaltor (FF)	VFQ31	500	57,1	-	-13,6	-	1,2	19,0
Sektionaltor (FF)	VFQ32	500	57,1	-	-13,7	-	1,3	18,9
Sektionaltor (FF)	VFQ33	500	57,1	-	-13,7	-	1,4	18,7
Sektionaltor (FF)	VFQ34	500	57,1	-	-13,8	-	1,6	18,8
Sektionaltor (FF)	VFQ35	500	69,2	-	0,6	-	7,1	25,7
Fassade Fahrzeughalle (FF)	VFQ37	500	60,0	60,0	2,7	2,7	9,2	16,6
Anlage 14 Fortluftkulisse	VFQ38	500	65,4	-	-12,2	-	0,0	16,4

**Tabelle A.4.4** Anteilige Pegel am IP 4 für den Einsatzbetrieb

Immissionspunkt: IP 4								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lüftungsgerät Sporthalle Fortluft	PQ02	500	68,0	68,0	10,5	10,5	0,0	10,5
Splitgerät K1 ELA-UG	PQ04	500	48,0	48,0	-9,6	-9,6	0,0	13,9
Anlage 08.1 Waschhalle Desinfektion	PQ06	500	56,0	56,0	-18,5	-18,5	0,0	24,3
Anlage 11 Atemluftkompressor Fortluft	PQ07	500	56,0	56,0	-18,7	-18,7	0,0	25,3
Anlage 13 Industriedruckluft-Kompressor Fortluft	PQ08	500	48,0	48,0	-8,6	-8,6	0,0	8,0
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ09	500	68,0	68,0	12,8	12,8	0,0	11,6
Anlage 16.2 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ10	500	68,0	68,0	16,3	16,3	0,0	10,1
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ11	500	67,0	67,0	6,0	6	0,0	15,9
Anlage 16.4 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ12	500	67,0	67,0	-3,8	-3,8	0,5	22,8
Anlage 16.5 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ13	500	65,0	65,0	-6,3	-6,3	0,4	22,5
Anlage 16.6 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ14	500	68,0	68,0	-1,2	-1,2	2,6	22,5
Abgas NEA	PQ15	500	68,0	68,0	-3,0	-3	3,7	25,4
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ01	500	75,0	-	5,7	-	0,9	17,5
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (FF)	LQ02	500	77,9	83,0	8,5	13,6	1,0	16,0
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug RTW (RD)	LQ04	500	81,9	87,0	10,1	15,2	3,1	15,1
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ05	500	80,8	81,4	14,3	14,9	3,9	18,5
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ06	500	68,3	70,1	6,0	7,8	0,0	6,7
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ07	500	74,5	79,6	5,1	10,2	0,7	17,0
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ08	500	78,3	83,4	13,9	19	5,7	16,4
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ09	500	61,4	66,5	16,6	21,7	2,2	0,0
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug RTW (RD)	LQ10	500	58,7	-	12,4	-	2,3	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz 15%	LQ11	500	58,8	63,9	9,0	14,1	2,4	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz eben	LQ12	500	63,1	63,7	21,2	21,8	2,0	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Besucher 15%	LQ13	500	79,1	80,9	5,4	7,2	0,0	18,5
Fahrstrecke Tiefgarage Übung 15%	LQ15	500	74,1	-	0,4	-	0,0	18,6
Fahrstrecke Tiefgarage Übung eben	LQ16	500	63,3	-	1,0	-	0,0	6,8
RLT-Anlage Sporthalle	FQ02	500	65,8	-	-7,6	-	2,5	25,2
Zuluftschacht NEA	FQ04	500	66,0	-	-7,1	-	2,8	25,2
Abluftschacht NEA	FQ05	500	64,0	64,0	8,3	8,3	0,0	9,0
Tor Tiefgarage (Übungen)	VFQ09	500	67,3	73,0	-5,7	0	0,0	18,1
Tor Tiefgarage Einsatzbetrieb	VFQ10	500	57,4	-	17,3	-	0,0	0,0
Tor Tiefgarage (Besucher)	VFQ11	500	57,4	-	16,4	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ12	500	57,4	-	15,6	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ13	500	57,4	-	13,8	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ14	500	57,4	-	13,1	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ15	500	57,4	-	12,3	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ16	500	57,4	-	11,7	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ17	500	57,4	-	-8,4	-	0,6	24,4
Sektionaltor (HA)	VFQ18	500	57,4	-	-8,6	-	0,8	25,7
Sektionaltor (HA)	VFQ19	500	57,4	-	-8,7	-	1,1	25,8
Sektionaltor (HA)	VFQ20	500	57,4	-	-10,3	-	0,6	25,8
Sektionaltor (HA)	VFQ21	500	57,4	-	-10,7	-	0,6	25,9
Sektionaltor (HA)	VFQ22	500	57,4	-	-11,1	-	0,7	25,9
Sektionaltor (HA)	VFQ23	500	57,4	-	-11,4	-	0,9	25,9
Sektionaltor (HA)	VFQ24	500	57,2	-	-10,6	-	2,6	22,6
Sektionaltor (HA)	VFQ25	500	57,2	-	-10,7	-	2,6	22,6
Sektionaltor (FF)	VFQ26	500	57,2	-	-11,1	-	2,9	23,4
Sektionaltor (FF)	VFQ27	500	57,2	-	-13,3	-	0,7	23,3
Sektionaltor (FF)	VFQ28	500	57,1	-	-12,2	-	2,0	22,9
Sektionaltor (FF)	VFQ29	500	57,1	-	6,4	-	20,7	22,8
Sektionaltor (FF)	VFQ30	500	57,1	-	5,7	-	20,1	23,0
Sektionaltor (FF)	VFQ31	500	57,1	-	-12,4	-	2,2	23,2
Sektionaltor (FF)	VFQ32	500	57,1	-	-12,7	-	2,0	23,3
Sektionaltor (FF)	VFQ33	500	57,1	-	-13,6	-	1,3	23,4
Sektionaltor (FF)	VFQ34	500	57,1	-	-13,8	-	1,3	23,4
Sektionaltor (FF)	VFQ35	500	69,2	-	-1,1	-	2,7	25,3
Fassade Fahrzeughalle (FF)	VFQ37	500	60,0	60,0	-8,6	-8,6	4,1	25,5
Anlage 14 Fortluftkulisse	VFQ38	500	65,4	-	-7,7	-	0,0	18,1

**Tabelle A.4.5** Anteilige Pegel am IP 5 für den Einsatzbetrieb

Immissionspunkt: IP 5								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lüftungsgerät Sporthalle Fortluft	PQ02	500	68,0	68,0	14,4	14,4	0,0	8,5
Splitgerät K1 ELA-UG	PQ04	500	48,0	48,0	-7,3	-7,3	0,0	11,1
Anlage 08.1 Waschhalle Desinfektion	PQ06	500	56,0	56,0	-16,2	-16,2	0,0	23,2
Anlage 11 Atemluftkompressor Fortluft	PQ07	500	56,0	56,0	-16,7	-16,7	0,0	24,6
Anlage 13 Industriedruckluft-Kompressor Fortluft	PQ08	500	48,0	48,0	-4,8	-4,8	0,0	6,2
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ09	500	68,0	68,0	15,6	15,6	0,0	8,8
Anlage 16.2 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ10	500	68,0	68,0	16,6	16,6	0,0	5,8
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ11	500	67,0	67,0	7,7	7,7	0,0	11,0
Anlage 16.4 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ12	500	67,0	67,0	-4,3	-4,3	0,2	20,9
Anlage 16.5 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ13	500	65,0	65,0	-9,3	-9,3	0,0	23,4
Anlage 16.6 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ14	500	68,0	68,0	-5,3	-5,3	1,2	24,1
Abgas NEA	PQ15	500	68,0	68,0	-1,9	-1,9	4,5	24,2
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ01	500	75,0	-	8,8	-	0,8	15,5
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (FF)	LQ02	500	77,9	83,0	11,8	16,9	0,8	14,1
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug RTW (RD)	LQ04	500	81,9	87,0	11,1	16,2	3,9	15,1
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ05	500	80,8	81,4	15,3	15,9	2,3	15,4
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ06	500	68,3	70,1	11,2	13	0,5	1,8
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ07	500	74,5	79,6	8,6	13,7	0,7	15,0
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ08	500	78,3	83,4	13,6	18,7	2,3	14,8
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ09	500	61,4	66,5	15,4	20,5	2,1	0,0
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug RTW (RD)	LQ10	500	58,7	-	12,8	-	2,1	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz 15%	LQ11	500	58,8	63,9	12,1	17,2	2,2	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz eben	LQ12	500	63,1	63,7	13,2	13,8	2,3	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Besucher 15%	LQ13	500	79,1	80,9	9,1	10,9	0,6	15,8
Fahrstrecke Tiefgarage Übung 15%	LQ15	500	74,1	-	4,1	-	0,5	15,9
Fahrstrecke Tiefgarage Übung eben	LQ16	500	63,3	-	6,1	-	0,5	1,8
RLT-Anlage Sporthalle	FQ02	500	65,8	-	-8,5	-	2,2	25,2
Zuluftschacht NEA	FQ04	500	66,0	-	-10,7	-	0,0	25,2
Abluftschacht NEA	FQ05	500	64,0	64,0	11,7	11,7	0,0	7,3
Tor Tiefgarage (Übungen)	VFQ09	500	67,3	73,0	-3,8	1,9	0,0	18,7
Tor Tiefgarage Einsatzbetrieb	VFQ10	500	57,4	-	16,5	-	0,0	0,0
Tor Tiefgarage (Besucher)	VFQ11	500	57,4	-	16,6	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ12	500	57,4	-	16,6	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ13	500	57,4	-	16,0	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ14	500	57,4	-	15,6	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ15	500	57,4	-	15,0	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ16	500	57,4	-	14,5	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ17	500	57,4	-	-9,5	-	0,3	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ18	500	57,4	-	-9,6	-	0,2	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ19	500	57,4	-	-9,5	-	0,3	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ20	500	57,4	-	-9,1	-	1,0	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ21	500	57,4	-	-9,3	-	1,1	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ22	500	57,4	-	-9,5	-	1,1	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ23	500	57,4	-	-9,7	-	1,2	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ24	500	57,2	-	-12,1	-	3,2	22,8
Sektionaltor (HA)	VFQ25	500	57,2	-	-13,7	-	1,4	23,2
Sektionaltor (FF)	VFQ26	500	57,2	-	-11,2	-	3,8	23,3
Sektionaltor (FF)	VFQ27	500	57,2	-	-11,2	-	3,6	23,3
Sektionaltor (FF)	VFQ28	500	57,1	-	-11,0	-	3,7	23,4
Sektionaltor (FF)	VFQ29	500	57,1	-	-8,5	-	6,2	23,4
Sektionaltor (FF)	VFQ30	500	57,1	-	-11,0	-	3,7	23,4
Sektionaltor (FF)	VFQ31	500	57,1	-	-10,7	-	4,0	23,4
Sektionaltor (FF)	VFQ32	500	57,1	-	-12,2	-	2,5	23,4
Sektionaltor (FF)	VFQ33	500	57,1	-	-12,3	-	2,4	23,4
Sektionaltor (FF)	VFQ34	500	57,1	-	-13,2	-	1,6	23,5
Sektionaltor (FF)	VFQ35	500	69,2	-	-2,2	-	2,0	25,3
Fassade Fahrzeughalle (FF)	VFQ37	500	60,0	60,0	-10,8	-10,8	2,8	25,9
Anlage 14 Fortluftkulisse	VFQ38	500	65,4	-	-5,7	-	0,0	18,7

**Tabelle A.4.6** Anteilige Pegel am IP 6 für den Einsatzbetrieb

Immissionspunkt: IP 6								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lüftungsgerät Sporthalle Fortluft	PQ02	500	68,0	68,0	18,4	18,4	0,0	6,2
Splitgerät K1 ELA-UG	PQ04	500	48,0	48,0	-5,2	-5,2	0,0	7,1
Anlage 08.1 Waschhalle Desinfektion	PQ06	500	56,0	56,0	-10,6	-10,6	0,0	18,8
Anlage 11 Atemluftkompressor Fortluft	PQ07	500	56,0	56,0	-13,3	-13,3	0,0	22,4
Anlage 13 Industriedruckluft-Kompressor Fortluft	PQ08	500	48,0	48,0	-0,9	-0,9	0,0	5,3
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ09	500	68,0	68,0	17,4	17,4	0,0	5,5
Anlage 16.2 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ10	500	68,0	68,0	14,2	14,2	0,0	5,2
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ11	500	67,0	67,0	1,0	1	0,0	15,5
Anlage 16.4 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ12	500	67,0	67,0	-4,2	-4,2	1,7	20,6
Anlage 16.5 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ13	500	65,0	65,0	-2,6	-2,6	5,3	20,7
Anlage 16.6 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ14	500	68,0	68,0	-2,8	-2,8	1,6	21,3
Abgas NEA	PQ15	500	68,0	68,0	-2,8	-2,8	1,4	21,6
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ01	500	75,0	-	14,8	-	0,7	9,0
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (FF)	LQ02	500	77,9	83,0	17,9	23	0,6	7,8
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug RTW (RD)	LQ04	500	81,9	87,0	12,1	17,2	4,6	15,2
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ05	500	80,8	81,4	19,5	20,1	0,8	9,0
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ06	500	68,3	70,1	16,7	18,5	0,1	0,0
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ07	500	74,5	79,6	14,6	19,7	0,4	8,7
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ08	500	78,3	83,4	18,1	23,2	0,6	8,2
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ09	500	61,4	66,5	10,7	15,8	2,3	0,0
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug RTW (RD)	LQ10	500	58,7	-	8,9	-	2,3	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz 15%	LQ11	500	58,8	63,9	11,5	16,6	2,2	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz eben	LQ12	500	63,1	63,7	7,7	8,3	2,4	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Besucher 15%	LQ13	500	79,1	80,9	18,7	20,5	0,2	4,4
Fahrstrecke Tiefgarage Übung 15%	LQ15	500	74,1	-	13,6	-	0,2	4,6
Fahrstrecke Tiefgarage Übung eben	LQ16	500	63,3	-	11,7	-	0,1	0,0
RLT-Anlage Sporthalle	FQ02	500	65,8	-	-9,1	-	1,9	24,9
Zuluftschacht NEA	FQ04	500	66,0	-	-8,5	-	2,7	24,9
Abluftschacht NEA	FQ05	500	64,0	64,0	14,7	14,7	0,0	5,7
Tor Tiefgarage (Übungen)	VFQ09	500	67,3	73,0	1,6	7,3	0,2	13,4
Tor Tiefgarage Einsatzbetrieb	VFQ10	500	57,4	-	13,1	-	0,0	0,0
Tor Tiefgarage (Besucher)	VFQ11	500	57,4	-	13,8	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ12	500	57,4	-	14,3	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ13	500	57,4	-	15,5	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ14	500	57,4	-	15,9	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ15	500	57,4	-	16,3	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ16	500	57,4	-	16,4	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ17	500	57,4	-	-11,1	-	0,5	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ18	500	57,4	-	-10,5	-	0,8	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ19	500	57,4	-	-10,2	-	0,8	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ20	500	57,4	-	-10,0	-	0,4	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ21	500	57,4	-	-10,1	-	0,1	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ22	500	57,4	-	-10,0	-	0,0	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ23	500	57,4	-	-9,9	-	0,0	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ24	500	57,2	-	-13,0	-	2,2	22,0
Sektionaltor (HA)	VFQ25	500	57,2	-	-13,6	-	1,5	22,2
Sektionaltor (FF)	VFQ26	500	57,2	-	-13,6	-	1,3	22,3
Sektionaltor (FF)	VFQ27	500	57,2	-	-13,2	-	1,7	22,7
Sektionaltor (FF)	VFQ28	500	57,1	-	-13,3	-	1,6	22,9
Sektionaltor (FF)	VFQ29	500	57,1	-	-11,7	-	3,1	23,0
Sektionaltor (FF)	VFQ30	500	57,1	-	-11,8	-	2,9	23,2
Sektionaltor (FF)	VFQ31	500	57,1	-	-11,8	-	2,8	23,3
Sektionaltor (FF)	VFQ32	500	57,1	-	-12,1	-	2,4	23,4
Sektionaltor (FF)	VFQ33	500	57,1	-	-12,4	-	2,0	23,4
Sektionaltor (FF)	VFQ34	500	57,1	-	-12,5	-	1,9	23,5
Sektionaltor (FF)	VFQ35	500	69,2	-	-1,3	-	3,2	25,3
Fassade Fahrzeughalle (FF)	VFQ37	500	60,0	60,0	-12,8	-12,8	0,2	25,0
Anlage 14 Fortluftkulisse	VFQ38	500	65,4	-	-0,4	-	0,2	13,4

**Tabelle A.4.7** Anteilige Pegel am IP 7 für den Einsatzbetrieb

Immissionspunkt: IP 7								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lüftungsgerät Sporthalle Fortluft	PQ02	500	68,0	68,0	17,2	17,2	0,0	6,0
Splitgerät K1 ELA-UG	PQ04	500	48,0	48,0	-6,8	-6,8	0,0	6,4
Anlage 08.1 Waschhalle Desinfektion	PQ06	500	56,0	56,0	-4,4	-4,4	3,8	15,9
Anlage 11 Atemluftkompressor Fortluft	PQ07	500	56,0	56,0	-4,3	-4,3	3,5	16,4
Anlage 13 Industriedruckluft-Kompressor Fortluft	PQ08	500	48,0	48,0	-1,0	-1	0,0	5,2
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ09	500	68,0	68,0	15,6	15,6	0,0	4,9
Anlage 16.2 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ10	500	68,0	68,0	12,2	12,2	0,0	5,2
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ11	500	67,0	67,0	-1,3	-1,3	0,0	16,0
Anlage 16.4 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ12	500	67,0	67,0	-5,2	-5,2	1,3	20,2
Anlage 16.5 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ13	500	65,0	65,0	-7,1	-7,1	1,3	20,0
Anlage 16.6 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ14	500	68,0	68,0	-3,8	-3,8	1,3	20,8
Abgas NEA	PQ15	500	68,0	68,0	-3,6	-3,6	1,2	21,2
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ01	500	75,0	-	17,4	-	0,1	3,6
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (FF)	LQ02	500	77,9	83,0	20,6	25,7	0,1	3,1
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug RTW (RD)	LQ04	500	81,9	87,0	14,5	19,6	7,7	15,0
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ05	500	80,8	81,4	22,0	22,6	0,1	3,8
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ06	500	68,3	70,1	18,0	19,8	0,0	0,0
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ07	500	74,5	79,6	17,5	22,6	0,0	3,6
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ08	500	78,3	83,4	20,7	25,8	0,1	3,5
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ09	500	61,4	66,5	6,5	11,6	2,4	0,0
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug RTW (RD)	LQ10	500	58,7	-	4,6	-	2,4	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz 15%	LQ11	500	58,8	63,9	7,2	12,3	2,3	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz eben	LQ12	500	63,1	63,7	4,5	5,1	2,5	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Besucher 15%	LQ13	500	79,1	80,9	23,2	25	0,0	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Übung 15%	LQ15	500	74,1	-	18,2	-	0,0	0,0
Fahrstrecke Tiefgarage Übung eben	LQ16	500	63,3	-	13,0	-	0,0	0,0
RLT-Anlage Sporthalle	FQ02	500	65,8	-	-9,3	-	1,6	23,9
Zuluftschacht NEA	FQ04	500	66,0	-	-9,2	-	2,0	23,9
Abluftschacht NEA	FQ05	500	64,0	64,0	13,8	13,8	0,0	5,0
Tor Tiefgarage (Übungen)	VFQ09	500	67,3	73,0	13,2	18,9	0,0	0,0
Tor Tiefgarage Einsatzbetrieb	VFQ10	500	57,4	-	10,1	-	0,0	0,0
Tor Tiefgarage (Besucher)	VFQ11	500	57,4	-	10,7	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ12	500	57,4	-	11,2	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ13	500	57,4	-	12,5	-	0,0	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ14	500	57,4	-	13,1	-	0,1	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ15	500	57,4	-	13,8	-	0,2	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ16	500	57,4	-	14,3	-	0,2	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ17	500	57,4	-	-12,9	-	0,7	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ18	500	57,4	-	-12,6	-	0,6	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ19	500	57,4	-	-12,3	-	0,6	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ20	500	57,4	-	-11,9	-	0,2	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ21	500	57,4	-	-10,1	-	1,7	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ22	500	57,4	-	-8,7	-	2,8	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ23	500	57,4	-	-10,7	-	0,4	25,6
Sektionaltor (HA)	VFQ24	500	57,2	-	-13,7	-	2,1	21,5
Sektionaltor (HA)	VFQ25	500	57,2	-	-8,3	-	7,5	21,7
Sektionaltor (FF)	VFQ26	500	57,2	-	-7,3	-	8,3	21,8
Sektionaltor (FF)	VFQ27	500	57,2	-	-14,3	-	1,3	22,2
Sektionaltor (FF)	VFQ28	500	57,1	-	-14,6	-	0,9	22,4
Sektionaltor (FF)	VFQ29	500	57,1	-	-14,6	-	1,0	22,7
Sektionaltor (FF)	VFQ30	500	57,1	-	-10,7	-	4,8	22,9
Sektionaltor (FF)	VFQ31	500	57,1	-	-12,7	-	2,7	23,0
Sektionaltor (FF)	VFQ32	500	57,1	-	-12,5	-	2,8	23,4
Sektionaltor (FF)	VFQ33	500	57,1	-	-13,0	-	2,2	24,0
Sektionaltor (FF)	VFQ34	500	57,1	-	-9,2	-	5,8	24,5
Sektionaltor (FF)	VFQ35	500	69,2	-	4,6	-	8,6	24,2
Fassade Fahrzeughalle (FF)	VFQ37	500	60,0	60,0	-13,0	-13	0,7	24,9
Anlage 14 Fortluftkulisse	VFQ38	500	65,4	-	11,2	-	0,0	0,0

**Tabelle A.4.8** Anteilige Pegel am IP 8 für den Einsatzbetrieb

Immissionspunkt: IP 8								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lüftungsgerät Sporthalle Fortluft	PQ02	500	68,0	68,0	9,7	9,7	0,0	15,6
Splitgerät K1 ELA-UG	PQ04	500	48,0	48,0	-13,4	-13,4	4,4	18,5
Anlage 08.1 Waschhalle Desinfektion	PQ06	500	56,0	56,0	8,6	8,6	1,3	7,7
Anlage 11 Atemluftkompressor Fortluft	PQ07	500	56,0	56,0	8,9	8,9	0,0	7,2
Anlage 13 Industriedruckluft-Kompressor Fortluft	PQ08	500	48,0	48,0	2,1	2,1	0,0	5,1
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ09	500	68,0	68,0	7,0	7	3,7	18,4
Anlage 16.2 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ10	500	68,0	68,0	4,7	4,7	10,7	24,1
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ11	500	67,0	67,0	-0,1	-0,1	7,9	22,8
Anlage 16.4 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ12	500	67,0	67,0	-2,7	-2,7	2,3	19,4
Anlage 16.5 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ13	500	65,0	65,0	-4,1	-4,1	2,4	19,4
Anlage 16.6 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ14	500	68,0	68,0	4,1	4,1	5,9	20,3
Abgas NEA	PQ15	500	68,0	68,0	4,9	4,9	5,7	20,6
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ01	500	75,0	-	23,9	-	1,3	7,2
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (FF)	LQ02	500	77,9	83,0	27,3	32,4	1,3	6,8
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug RTW (RD)	LQ04	500	81,9	87,0	30,5	35,6	1,6	0,0
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ05	500	80,8	81,4	28,4	29	1,3	7,2
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ06	500	68,3	70,1	24,1	25,9	0,4	0,5
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ07	500	74,5	79,6	23,9	29	1,3	7,2
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ08	500	78,3	83,4	27,0	32,1	1,3	7,4
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ09	500	61,4	66,5	-8,0	-2,9	1,1	21,1
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug RTW (RD)	LQ10	500	58,7	-	-10,8	-	0,2	21,2
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz 15%	LQ11	500	58,8	63,9	-1,9	3,2	6,5	20,7
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz eben	LQ12	500	63,1	63,7	-10,0	-9,4	1,0	20,6
Fahrstrecke Tiefgarage Besucher 15%	LQ13	500	79,1	80,9	27,3	29,1	0,9	13,1
Fahrstrecke Tiefgarage Übung 15%	LQ15	500	74,1	-	22,1	-	0,9	13,2
Fahrstrecke Tiefgarage Übung eben	LQ16	500	63,3	-	19,1	-	0,4	0,5
RLT-Anlage Sporthalle	FQ02	500	65,8	-	-2,1	-	5,3	22,9
Zuluftschacht NEA	FQ04	500	66,0	-	-2,1	-	5,6	22,2
Abluftschacht NEA	FQ05	500	64,0	64,0	5,4	5,4	0,1	15,7
Tor Tiefgarage (Übungen)	VFQ09	500	67,3	73,0	12,2	17,9	0,9	15,8
Tor Tiefgarage Einsatzbetrieb	VFQ10	500	57,4	-	-8,1	-	0,4	22,2
Tor Tiefgarage (Besucher)	VFQ11	500	57,4	-	-7,8	-	0,1	22,1
Sektionaltor (HA)	VFQ12	500	57,4	-	-7,3	-	0,1	21,9
Sektionaltor (HA)	VFQ13	500	57,4	-	5,1	-	11,1	21,5
Sektionaltor (HA)	VFQ14	500	57,4	-	5,3	-	10,5	21,2
Sektionaltor (HA)	VFQ15	500	57,4	-	5,5	-	9,8	20,9
Sektionaltor (HA)	VFQ16	500	57,4	-	5,7	-	9,1	20,4
Sektionaltor (HA)	VFQ17	500	57,4	-	3,1	-	16,2	23,5
Sektionaltor (HA)	VFQ18	500	57,4	-	3,2	-	15,8	23,7
Sektionaltor (HA)	VFQ19	500	57,4	-	3,3	-	15,3	23,9
Sektionaltor (HA)	VFQ20	500	57,4	-	2,0	-	12,5	24,1
Sektionaltor (HA)	VFQ21	500	57,4	-	-1,7	-	8,1	24,3
Sektionaltor (HA)	VFQ22	500	57,4	-	-1,7	-	7,4	24,7
Sektionaltor (HA)	VFQ23	500	57,4	-	-1,6	-	6,5	25,4
Sektionaltor (HA)	VFQ24	500	57,2	-	6,9	-	1,5	1,8
Sektionaltor (HA)	VFQ25	500	57,2	-	7,0	-	1,2	1,9
Sektionaltor (FF)	VFQ26	500	57,2	-	7,2	-	1,0	2,0
Sektionaltor (FF)	VFQ27	500	57,2	-	7,6	-	0,8	2,2
Sektionaltor (FF)	VFQ28	500	57,1	-	7,6	-	0,5	2,4
Sektionaltor (FF)	VFQ29	500	57,1	-	7,8	-	0,3	2,6
Sektionaltor (FF)	VFQ30	500	57,1	-	8,2	-	0,3	2,8
Sektionaltor (FF)	VFQ31	500	57,1	-	8,5	-	0,0	3,0
Sektionaltor (FF)	VFQ32	500	57,1	-	9,0	-	0,0	3,1
Sektionaltor (FF)	VFQ33	500	57,1	-	9,7	-	0,0	3,3
Sektionaltor (FF)	VFQ34	500	57,1	-	10,4	-	0,0	3,4
Sektionaltor (FF)	VFQ35	500	69,2	-	11,7	-	9,8	22,6
Fassade Fahrzeughalle (FF)	VFQ37	500	60,0	60,0	-5,3	-5,3	3,1	23,8
Anlage 14 Fortluftkulisse	VFQ38	500	65,4	-	10,2	-	0,9	15,8

**Tabelle A.4.9 Anteilige Pegel am IP 9 für den Einsatzbetrieb**

Immissionspunkt: IP 9								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lüftungsgerät Sporthalle Fortluft	PQ02	500	68,0	68,0	9,7	9,7	2,6	16,7
Splitgerät K1 ELA-UG	PQ04	500	48,0	48,0	-11,2	-11,2	3,6	13,9
Anlage 08.1 Waschhalle Desinfektion	PQ06	500	56,0	56,0	9,0	9	1,2	10,4
Anlage 11 Atemluftkompressor Fortluft	PQ07	500	56,0	56,0	10,2	10,2	2,0	9,0
Anlage 13 Industriedruckluft-Kompressor Fortluft	PQ08	500	48,0	48,0	-2,1	-2,1	0,0	5,6
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ09	500	68,0	68,0	7,2	7,2	6,5	19,6
Anlage 16.2 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ10	500	68,0	68,0	6,4	6,4	11,6	22,1
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ11	500	67,0	67,0	5,8	5,8	11,0	20,0
Anlage 16.4 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ12	500	67,0	67,0	6,6	6,6	11,6	21,8
Anlage 16.5 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ13	500	65,0	65,0	4,9	4,9	11,0	22,2
Anlage 16.6 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ14	500	68,0	68,0	9,9	9,9	10,7	22,1
Abgas NEA	PQ15	500	68,0	68,0	5,1	5,1	4,9	22,6
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ01	500	75,0	-	25,8	-	1,1	2,9
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (FF)	LQ02	500	77,9	83,0	28,9	34	1,2	3,7
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug RTW (RD)	LQ04	500	81,9	87,0	27,3	32,4	12,5	23,6
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ05	500	80,8	81,4	30,4	31	1,2	3,1
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ06	500	68,3	70,1	16,1	17,9	1,9	2,0
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ07	500	74,5	79,6	25,6	30,7	1,1	3,1
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ08	500	78,3	83,4	28,8	33,9	1,1	3,1
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ09	500	61,4	66,5	-10,3	-5,2	2,1	24,5
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug RTW (RD)	LQ10	500	58,7	-	-13,1	-	1,5	24,7
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz 15%	LQ11	500	58,8	63,9	-11,6	-6,5	1,3	24,8
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz eben	LQ12	500	63,1	63,7	2,6	3,2	14,8	22,9
Fahrstrecke Tiefgarage Besucher 15%	LQ13	500	79,1	80,9	24,6	26,4	2,2	14,2
Fahrstrecke Tiefgarage Übung 15%	LQ15	500	74,1	-	19,7	-	2,1	14,0
Fahrstrecke Tiefgarage Übung eben	LQ16	500	63,3	-	11,0	-	2,0	2,2
RLT-Anlage Sporthalle	FQ02	500	65,8	-	0,3	-	2,4	17,5
Zuluftschacht NEA	FQ04	500	66,0	-	0,1	-	3,9	17,4
Abluftschacht NEA	FQ05	500	64,0	64,0	5,8	5,8	2,6	16,5
Tor Tiefgarage (Übungen)	VFQ09	500	67,3	73,0	16,6	22,3	0,3	16,9
Tor Tiefgarage Einsatzbetrieb	VFQ10	500	57,4	-	-10,9	-	1,4	24,2
Tor Tiefgarage (Besucher)	VFQ11	500	57,4	-	-10,7	-	1,0	24,2
Sektionaltor (HA)	VFQ12	500	57,4	-	-10,7	-	0,8	24,6
Sektionaltor (HA)	VFQ13	500	57,4	-	-9,5	-	0,7	24,6
Sektionaltor (HA)	VFQ14	500	57,4	-	-8,9	-	1,2	25,0
Sektionaltor (HA)	VFQ15	500	57,4	-	-8,4	-	1,0	24,7
Sektionaltor (HA)	VFQ16	500	57,4	-	-8,1	-	0,9	24,3
Sektionaltor (HA)	VFQ17	500	57,4	-	9,7	-	0,1	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ18	500	57,4	-	10,2	-	0,1	0,0
Sektionaltor (HA)	VFQ19	500	57,4	-	8,7	-	0,6	2,6
Sektionaltor (HA)	VFQ20	500	57,4	-	-8,0	-	2,9	23,3
Sektionaltor (HA)	VFQ21	500	57,4	-	-8,0	-	2,3	23,6
Sektionaltor (HA)	VFQ22	500	57,4	-	-8,2	-	1,6	24,2
Sektionaltor (HA)	VFQ23	500	57,4	-	-8,2	-	1,0	25,1
Sektionaltor (HA)	VFQ24	500	57,2	-	-0,2	-	13,9	27,3
Sektionaltor (HA)	VFQ25	500	57,2	-	0,3	-	13,9	27,3
Sektionaltor (FF)	VFQ26	500	57,2	-	0,5	-	13,6	27,3
Sektionaltor (FF)	VFQ27	500	57,2	-	5,2	-	17,3	27,2
Sektionaltor (FF)	VFQ28	500	57,1	-	6,2	-	17,7	27,2
Sektionaltor (FF)	VFQ29	500	57,1	-	6,7	-	17,5	27,1
Sektionaltor (FF)	VFQ30	500	57,1	-	7,4	-	17,6	26,9
Sektionaltor (FF)	VFQ31	500	57,1	-	7,9	-	17,2	26,8
Sektionaltor (FF)	VFQ32	500	57,1	-	8,1	-	16,6	26,7
Sektionaltor (FF)	VFQ33	500	57,1	-	8,0	-	15,6	26,6
Sektionaltor (FF)	VFQ34	500	57,1	-	7,9	-	14,5	26,5
Sektionaltor (FF)	VFQ35	500	69,2	-	14,9	-	6,3	18,6
Fassade Fahrzeughalle (FF)	VFQ37	500	60,0	60,0	-2,6	-2,6	2,6	23,3
Anlage 14 Fortluftkulisse	VFQ38	500	65,4	-	14,6	-	0,3	16,9

**Tabelle A.4.10** Anteilige Pegel am IP 10 für den Einsatzbetrieb

Immissionspunkt: IP 10								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lüftungsgerät Sporthalle Fortluft	PQ02	500	68,0	68,0	14,9	14,9	2,8	5,7
Splitgerät K1 ELA-UG	PQ04	500	48,0	48,0	-5,4	-5,4	2,8	5,5
Anlage 08.1 Waschhalle Desinfektion	PQ06	500	56,0	56,0	-3,0	-3	8,4	20,9
Anlage 11 Atemluftkompressor Fortluft	PQ07	500	56,0	56,0	-1,5	-1,5	6,3	16,2
Anlage 13 Industriedruckluft-Kompressor Fortluft	PQ08	500	48,0	48,0	-6,5	-6,5	2,4	6,9
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ09	500	68,0	68,0	14,4	14,4	2,8	5,6
Anlage 16.2 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ10	500	68,0	68,0	13,4	13,4	3,0	5,8
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ11	500	67,0	67,0	16,9	16,9	2,8	1,9
Anlage 16.4 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ12	500	67,0	67,0	15,2	15,2	2,7	5,4
Anlage 16.5 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ13	500	65,0	65,0	15,2	15,2	3,6	5,2
Anlage 16.6 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ14	500	68,0	68,0	20,3	20,3	2,9	4,7
Abgas NEA	PQ15	500	68,0	68,0	16,5	16,5	1,2	7,6
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ01	500	75,0	-	9,8	-	7,0	15,8
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (FF)	LQ02	500	77,9	83,0	12,4	17,5	6,9	19,2
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug RTW (RD)	LQ04	500	81,9	87,0	17,5	22,6	7,4	25,5
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ05	500	80,8	81,4	18,0	18,6	8,0	13,8
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ06	500	68,3	70,1	0,6	2,4	4,1	9,5
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ07	500	74,5	79,6	8,7	13,8	6,3	15,9
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ08	500	78,3	83,4	13,1	18,2	6,8	15,7
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ09	500	61,4	66,5	-11,1	-6	4,3	25,2
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug RTW (RD)	LQ10	500	58,7	-	-15,0	-	3,0	25,3
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz 15%	LQ11	500	58,8	63,9	-14,5	-9,4	3,0	25,2
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz eben	LQ12	500	63,1	63,7	-9,7	-9,1	4,9	25,0
Fahrstrecke Tiefgarage Besucher 15%	LQ13	500	79,1	80,9	10,5	12,3	3,9	13,3
Fahrstrecke Tiefgarage Übung 15%	LQ15	500	74,1	-	5,5	-	3,8	13,2
Fahrstrecke Tiefgarage Übung eben	LQ16	500	63,3	-	-4,5	-	4,1	9,5
RLT-Anlage Sporthalle	FQ02	500	65,8	-	11,9	-	4,4	6,9
Zuluftschacht NEA	FQ04	500	66,0	-	11,9	-	5,4	6,4
Abluftschacht NEA	FQ05	500	64,0	64,0	11,2	11,2	3,1	5,6
Tor Tiefgarage (Übungen)	VFQ09	500	67,3	73,0	0,0	5,7	2,4	18,8
Tor Tiefgarage Einsatzbetrieb	VFQ10	500	57,4	-	-12,8	-	3,5	25,2
Tor Tiefgarage (Besucher)	VFQ11	500	57,4	-	-13,2	-	3,0	25,2
Sektionaltor (HA)	VFQ12	500	57,4	-	-13,1	-	3,0	25,2
Sektionaltor (HA)	VFQ13	500	57,4	-	-12,8	-	3,0	25,1
Sektionaltor (HA)	VFQ14	500	57,4	-	-12,8	-	3,0	25,0
Sektionaltor (HA)	VFQ15	500	57,4	-	-12,7	-	2,9	25,0
Sektionaltor (HA)	VFQ16	500	57,4	-	-12,6	-	2,9	24,9
Sektionaltor (HA)	VFQ17	500	57,4	-	-0,1	-	9,6	17,7
Sektionaltor (HA)	VFQ18	500	57,4	-	-3,3	-	6,5	17,9
Sektionaltor (HA)	VFQ19	500	57,4	-	-3,3	-	6,5	18,1
Sektionaltor (HA)	VFQ20	500	57,4	-	-5,4	-	4,4	18,4
Sektionaltor (HA)	VFQ21	500	57,4	-	-5,5	-	4,4	18,5
Sektionaltor (HA)	VFQ22	500	57,4	-	-5,5	-	4,3	18,6
Sektionaltor (HA)	VFQ23	500	57,4	-	-6,8	-	3,1	18,7
Sektionaltor (HA)	VFQ24	500	57,2	-	-0,1	-	8,0	21,3
Sektionaltor (HA)	VFQ25	500	57,2	-	-0,3	-	7,5	21,3
Sektionaltor (FF)	VFQ26	500	57,2	-	-0,9	-	9,6	24,2
Sektionaltor (FF)	VFQ27	500	57,2	-	-0,2	-	11,7	25,8
Sektionaltor (FF)	VFQ28	500	57,1	-	-0,5	-	11,3	25,7
Sektionaltor (FF)	VFQ29	500	57,1	-	-3,8	-	7,8	25,7
Sektionaltor (FF)	VFQ30	500	57,1	-	-5,0	-	6,4	25,7
Sektionaltor (FF)	VFQ31	500	57,1	-	-4,8	-	6,5	25,7
Sektionaltor (FF)	VFQ32	500	57,1	-	-0,7	-	10,6	25,7
Sektionaltor (FF)	VFQ33	500	57,1	-	-2,6	-	8,7	25,7
Sektionaltor (FF)	VFQ34	500	57,1	-	-2,3	-	9,1	25,7
Sektionaltor (FF)	VFQ35	500	69,2	-	27,5	-	3,7	3,3
Fassade Fahrzeughalle (FF)	VFQ37	500	60,0	60,0	11,5	11,5	0,5	8,5
Anlage 14 Fortluftkulissee	VFQ38	500	65,4	-	-2,0	-	2,4	18,8

**Tabelle A.4.11** Anteilige Pegel am IP 11 für den Einsatzbetrieb

Immissionspunkt: IP 11								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lüftungsgerät Sporthalle Fortluft	PQ02	500	68,0	68,0	11,6	11,6	0,0	5,8
Splitgerät K1 ELA-UG	PQ04	500	48,0	48,0	-6,9	-6,9	0,0	4,8
Anlage 08.1 Waschhalle Desinfektion	PQ06	500	56,0	56,0	-3,9	-3,9	7,6	20,0
Anlage 11 Atemluftkompressor Fortluft	PQ07	500	56,0	56,0	-1,9	-1,9	5,8	15,3
Anlage 13 Industriedruckluft-Kompressor Fortluft	PQ08	500	48,0	48,0	-8,9	-8,9	0,5	7,0
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ09	500	68,0	68,0	11,9	11,9	0,0	5,8
Anlage 16.2 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ10	500	68,0	68,0	14,1	14,1	0,4	3,3
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ11	500	67,0	67,0	16,0	16	0,0	1,4
Anlage 16.4 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ12	500	67,0	67,0	18,0	18	2,0	3,9
Anlage 16.5 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ13	500	65,0	65,0	16,5	16,5	1,0	3,4
Anlage 16.6 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ14	500	68,0	68,0	23,1	23,1	0,1	1,1
Abgas NEA	PQ15	500	68,0	68,0	23,5	23,5	0,3	1,1
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ01	500	75,0	-	9,3	-	4,1	13,6
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (FF)	LQ02	500	77,9	83,0	9,2	14,3	5,2	20,3
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug RTW (RD)	LQ04	500	81,9	87,0	15,2	20,3	5,8	25,6
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ05	500	80,8	81,4	18,4	19	4,7	10,6
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ06	500	68,3	70,1	-4,3	-2,5	4,8	14,3
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ07	500	74,5	79,6	5,3	10,4	4,4	17,2
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ08	500	78,3	83,4	13,4	18,5	4,0	12,2
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ09	500	61,4	66,5	-14,3	-9,2	0,8	25,4
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug RTW (RD)	LQ10	500	58,7	-	-17,1	-	0,8	25,5
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz 15%	LQ11	500	58,8	63,9	-16,9	-11,8	0,8	25,4
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz eben	LQ12	500	63,1	63,7	-9,5	-8,9	4,4	25,2
Fahrstrecke Tiefgarage Besucher 15%	LQ13	500	79,1	80,9	6,0	7,8	2,6	16,5
Fahrstrecke Tiefgarage Übung 15%	LQ15	500	74,1	-	1,0	-	2,6	16,6
Fahrstrecke Tiefgarage Übung eben	LQ16	500	63,3	-	-9,3	-	4,8	14,4
RLT-Anlage Sporthalle	FQ02	500	65,8	-	16,6	-	2,7	3,7
Zuluftschacht NEA	FQ04	500	66,0	-	16,6	-	3,5	4,3
Abluftschacht NEA	FQ05	500	64,0	64,0	7,8	7,8	0,0	5,7
Tor Tiefgarage (Übungen)	VFQ09	500	67,3	73,0	-3,4	2,3	0,8	20,1
Tor Tiefgarage Einsatzbetrieb	VFQ10	500	57,4	-	-15,3	-	0,8	25,3
Tor Tiefgarage (Besucher)	VFQ11	500	57,4	-	-15,2	-	0,8	25,3
Sektionaltor (HA)	VFQ12	500	57,4	-	-15,2	-	0,8	25,3
Sektionaltor (HA)	VFQ13	500	57,4	-	-15,2	-	0,8	25,3
Sektionaltor (HA)	VFQ14	500	57,4	-	-15,2	-	0,8	25,3
Sektionaltor (HA)	VFQ15	500	57,4	-	-15,3	-	0,8	25,2
Sektionaltor (HA)	VFQ16	500	57,4	-	-15,2	-	1,0	25,2
Sektionaltor (HA)	VFQ17	500	57,4	-	1,3	-	1,4	8,7
Sektionaltor (HA)	VFQ18	500	57,4	-	-0,1	-	0,9	9,6
Sektionaltor (HA)	VFQ19	500	57,4	-	-6,6	-	2,6	17,8
Sektionaltor (HA)	VFQ20	500	57,4	-	-6,8	-	2,6	18,0
Sektionaltor (HA)	VFQ21	500	57,4	-	-6,9	-	2,7	18,0
Sektionaltor (HA)	VFQ22	500	57,4	-	-6,9	-	2,7	18,0
Sektionaltor (HA)	VFQ23	500	57,4	-	-6,7	-	3,0	18,0
Sektionaltor (HA)	VFQ24	500	57,2	-	1,2	-	7,5	21,2
Sektionaltor (HA)	VFQ25	500	57,2	-	1,4	-	7,4	21,2
Sektionaltor (FF)	VFQ26	500	57,2	-	3,5	-	9,5	21,2
Sektionaltor (FF)	VFQ27	500	57,2	-	1,8	-	7,8	21,1
Sektionaltor (FF)	VFQ28	500	57,1	-	-1,0	-	6,3	22,3
Sektionaltor (FF)	VFQ29	500	57,1	-	-7,0	-	4,1	26,0
Sektionaltor (FF)	VFQ30	500	57,1	-	-7,1	-	4,2	26,0
Sektionaltor (FF)	VFQ31	500	57,1	-	-5,1	-	6,4	26,0
Sektionaltor (FF)	VFQ32	500	57,1	-	-3,8	-	8,0	26,1
Sektionaltor (FF)	VFQ33	500	57,1	-	-5,1	-	7,0	26,1
Sektionaltor (FF)	VFQ34	500	57,1	-	-7,2	-	5,2	26,2
Sektionaltor (FF)	VFQ35	500	69,2	-	27,0	-	2,7	4,3
Fassade Fahrzeughalle (FF)	VFQ37	500	60,0	60,0	20,3	20,3	0,1	0,6
Anlage 14 Fortluftkulisse	VFQ38	500	65,4	-	-5,4	-	0,8	20,1

**Tabelle A.4.12** Anteilige Pegel am IP 12 für den Einsatzbetrieb

Immissionspunkt: IP 12								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lüftungsgerät Sporthalle Fortluft	PQ02	500	68,0	68,0	10,9	10,9	0,0	5,5
Splitgerät K1 ELA-UG	PQ04	500	48,0	48,0	-7,1	-7,1	0,0	4,2
Anlage 08.1 Waschhalle Desinfektion	PQ06	500	56,0	56,0	-1,8	-1,8	9,1	17,4
Anlage 11 Atemluftkompressor Fortluft	PQ07	500	56,0	56,0	0,6	0,6	4,6	10,0
Anlage 13 Industriedruckluft-Kompressor Fortluft	PQ08	500	48,0	48,0	-10,0	-10	0,1	6,3
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ09	500	68,0	68,0	11,5	11,5	0,0	5,4
Anlage 16.2 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ10	500	68,0	68,0	14,3	14,3	0,0	2,4
Anlage 16.1 Abgas-Absauganlage Fortluft	PQ11	500	67,0	67,0	16,3	16,3	0,0	1,7
Anlage 16.4 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ12	500	67,0	67,0	20,6	20,6	1,7	1,1
Anlage 16.5 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ13	500	65,0	65,0	18,8	18,8	0,5	0,9
Anlage 16.6 Abgasabsauganlage Fortluft	PQ14	500	68,0	68,0	23,1	23,1	0,5	0,7
Abgas NEA	PQ15	500	68,0	68,0	22,8	22,8	0,7	1,0
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ01	500	75,0	-	10,8	-	4,9	11,0
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (FF)	LQ02	500	77,9	83,0	12,2	17,3	8,7	18,7
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug RTW (RD)	LQ04	500	81,9	87,0	19,0	24,1	11,2	25,1
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ05	500	80,8	81,4	18,0	18,6	4,1	8,8
Fahrstrecke Rückkehr Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ06	500	68,3	70,1	-6,1	-4,3	4,3	16,0
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug > 7,5t (HA)	LQ07	500	74,5	79,6	9,1	14,2	5,8	13,0
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug < 7,5t (HA)	LQ08	500	78,3	83,4	14,3	19,4	4,7	10,1
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug Sprinter (HA)	LQ09	500	61,4	66,5	-15,5	-10,4	0,2	25,3
Fahrstrecke Ausfahrt Fahrzeug RTW (RD)	LQ10	500	58,7	-	-18,3	-	0,2	25,4
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz 15%	LQ11	500	58,8	63,9	-17,5	-12,4	1,1	25,5
Fahrstrecke Tiefgarage Einsatz eben	LQ12	500	63,1	63,7	-10,5	-9,9	3,5	25,1
Fahrstrecke Tiefgarage Besucher 15%	LQ13	500	79,1	80,9	3,9	5,7	2,0	16,4
Fahrstrecke Tiefgarage Übung 15%	LQ15	500	74,1	-	-1,2	-	1,9	16,4
Fahrstrecke Tiefgarage Übung eben	LQ16	500	63,3	-	-11,1	-	4,3	16,2
RLT-Anlage Sporthalle	FQ02	500	65,8	-	14,1	-	2,4	3,0
Zuluftschacht NEA	FQ04	500	66,0	-	17,0	-	3,1	2,0
Abluftschacht NEA	FQ05	500	64,0	64,0	7,7	7,7	0,0	4,9
Tor Tiefgarage (Übungen)	VFQ09	500	67,3	73,0	-4,8	0,9	1,1	20,2
Tor Tiefgarage Einsatzbetrieb	VFQ10	500	57,4	-	-16,4	-	0,2	25,2
Tor Tiefgarage (Besucher)	VFQ11	500	57,4	-	-16,5	-	0,2	25,2
Sektionaltor (HA)	VFQ12	500	57,4	-	-16,5	-	0,2	25,3
Sektionaltor (HA)	VFQ13	500	57,4	-	-16,0	-	0,9	25,4
Sektionaltor (HA)	VFQ14	500	57,4	-	-15,8	-	1,2	25,4
Sektionaltor (HA)	VFQ15	500	57,4	-	-15,9	-	1,1	25,4
Sektionaltor (HA)	VFQ16	500	57,4	-	-16,1	-	1,0	25,4
Sektionaltor (HA)	VFQ17	500	57,4	-	1,9	-	2,1	7,9
Sektionaltor (HA)	VFQ18	500	57,4	-	1,7	-	2,2	8,2
Sektionaltor (HA)	VFQ19	500	57,4	-	1,5	-	2,2	8,4
Sektionaltor (HA)	VFQ20	500	57,4	-	1,0	-	2,3	8,8
Sektionaltor (HA)	VFQ21	500	57,4	-	-0,4	-	3,6	11,4
Sektionaltor (HA)	VFQ22	500	57,4	-	-1,8	-	7,8	16,9
Sektionaltor (HA)	VFQ23	500	57,4	-	-1,8	-	8,2	17,2
Sektionaltor (HA)	VFQ24	500	57,2	-	-4,1	-	2,4	20,8
Sektionaltor (HA)	VFQ25	500	57,2	-	-2,5	-	4,0	20,8
Sektionaltor (FF)	VFQ26	500	57,2	-	-2,2	-	4,5	20,8
Sektionaltor (FF)	VFQ27	500	57,2	-	2,1	-	9,1	21,0
Sektionaltor (FF)	VFQ28	500	57,1	-	0,3	-	7,6	21,1
Sektionaltor (FF)	VFQ29	500	57,1	-	0,1	-	8,5	21,8
Sektionaltor (FF)	VFQ30	500	57,1	-	-0,4	-	12,5	26,0
Sektionaltor (FF)	VFQ31	500	57,1	-	-0,4	-	12,7	26,1
Sektionaltor (FF)	VFQ32	500	57,1	-	-0,5	-	12,9	26,1
Sektionaltor (FF)	VFQ33	500	57,1	-	-0,7	-	13,1	26,1
Sektionaltor (FF)	VFQ34	500	57,1	-	-0,9	-	13,2	26,1
Sektionaltor (FF)	VFQ35	500	69,2	-	26,7	-	2,6	2,5
Fassade Fahrzeughalle (FF)	VFQ37	500	60,0	60,0	18,6	18,6	0,3	0,5
Anlage 14 Fortluftkulisse	VFQ38	500	65,4	-	-6,7	-	1,1	20,2