

Schalltechnisches Gutachten

zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 154 S „Feuerwehr Stapelmoor“

Bericht-Nr.: 185-23-a-hi

Ausstellungsdatum: 28. September 2023

Autor: Dipl.-Ing. (FH) Heiko Ihde
E-Mail: ihde@ib-akustik.de

Auftraggeber: Stadt Weener (Ems)
Osterstraße 1
26826 Weener (Ems)

Berichtsumfang: 49 Seiten

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung	3
2. Literatur- / Unterlagenverzeichnis.....	6
3. Beurteilungsgrundlagen.....	8
4. Gewerbliche Vorbelastung.....	9
5. Immissionsorte.....	9
6. Schallimmissionsprognose.....	11
6.1. Rechnerische Grundlagen	11
6.2. Vorhabenbeschreibung.....	11
6.3. Emissionsdaten in Variante 1.....	12
6.3.1. Pkw-Parkplatz.....	14
6.3.2. Geräusche durch Einsatzfahrzeuge	16
6.3.3. Kommunikationsgeräusche	18
6.3.4. Waschplatz	18
6.3.5. Gebäudetechnische Anlagen.....	20
6.4. Emissionsdaten in Variante 2.....	21
6.4.1. Pkw-Parkplatz.....	23
6.4.2. Geräusche durch Einsatzfahrzeuge	24
6.4.3. Abgasabsauganlage.....	26
7. Rechenergebnisse und Beurteilung.....	27
7.1. Rechenergebnisse	27
7.2. Erforderliche Schallschutzmaßnahmen.....	29
7.3. Rechenergebnisse mit Schallschutzmaßnahmen	31
8. Vorschläge zu textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan	32
9. Qualität der Prognose	32
10. Zusammenfassung	33
Anhang A: Teil-Beurteilungspegel	34
Anhang B: kurzzeitige Geräuschspitzen.....	46
Anhang C: Planungsunterlagen	48

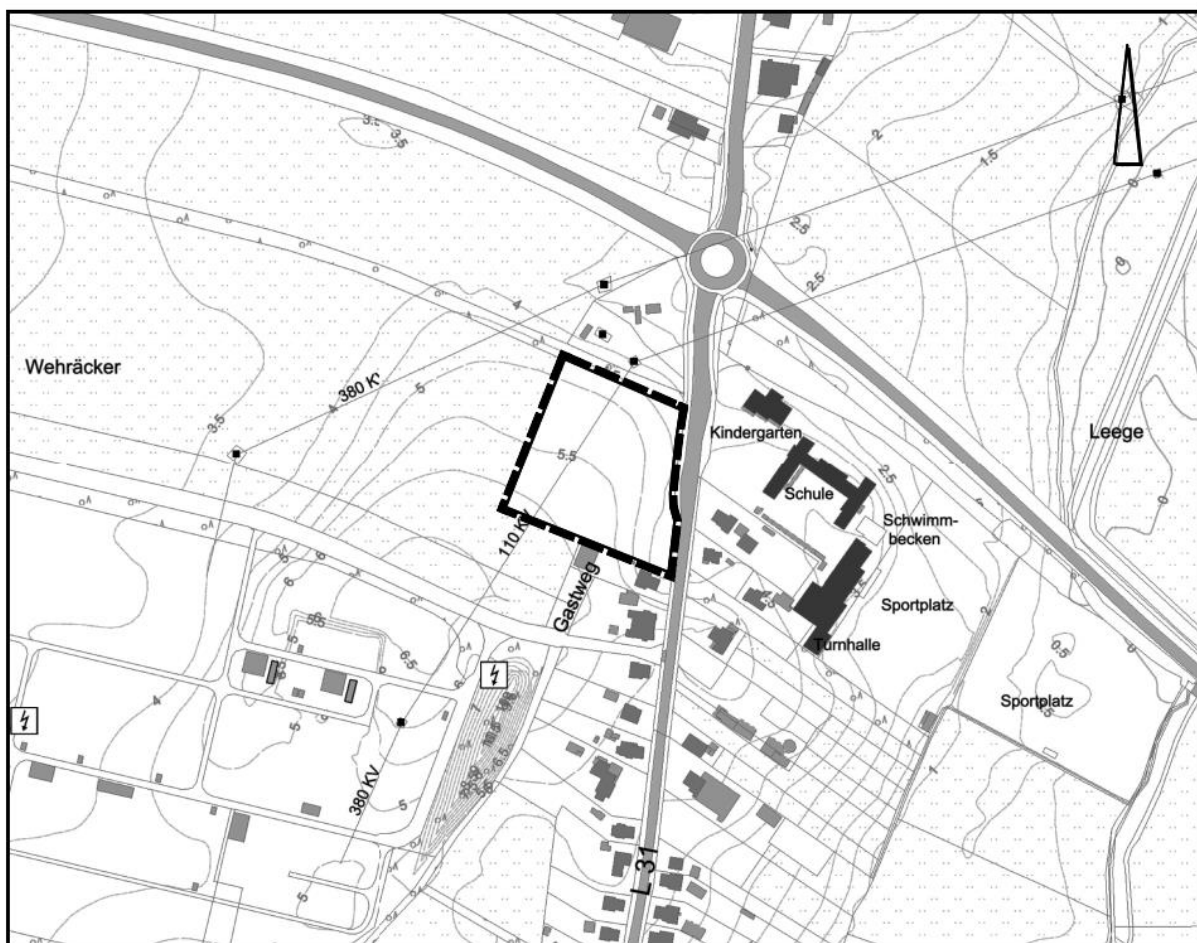
1. Aufgabenstellung

Die Stadt Weener (Ems) plant mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 154 S „Feuerwehr Stapelmoor“ die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung eines neuen Feuerwehrgerätehauses an der L 31 - Hauptstraße zu schaffen. Am geplanten Standort sollen die Ortsfeuerwehren von Diele, Stapelmoor und Vellage zusammengelegt werden.

Geplant ist die Errichtung eines Feuerwehrgerätehauses mit Fahrzeughalle und Sozialtrakt, Pkw-Einstellplätze sowie eine Übungsfläche im Außenbereich. Schützenswerte Wohnnutzung befindet sich südlich und östlich des Plangebiets, welche gemäß Satzungsbeschluss der Stadt Weener (Ems) aus dem Jahr 2004 /17/ mit dem Schutzanspruch eines Dorf- bzw. Mischgebiets (MI) zu berücksichtigen ist.

Die I+B Akustik GmbH ist beauftragt worden, ein schalltechnisches Gutachten zu erstellen, in dem eine Beurteilung der Geräuschbelastung durch das Vorhaben auf die umliegende Wohnbebauung nach TA Lärm /2/ dargelegt wird. Mithilfe dieses Gutachtens soll die immissionsschutzrechtliche Zulässigkeit des Vorhabens geprüft werden. Es werden Vorschläge für die bauleitplanerische Abwägung formuliert.

In Abbildung 1 ist ein Liegenschaftskartenauszug mit dem Plangebiet dargestellt. Abbildung 2 zeigt einen Vorentwurf des Bebauungsplans mit dem Geltungsbereich. Ein Lageplan mit dem Vorhaben und der nahegelegenen Umgebung befindet sich in Abbildung 3.



Übersichtsplan M. 1 : 5.000

Abbildung 1: Auszug aus Liegenschaftskarte mit dem Plangebiet, Quelle /16/.

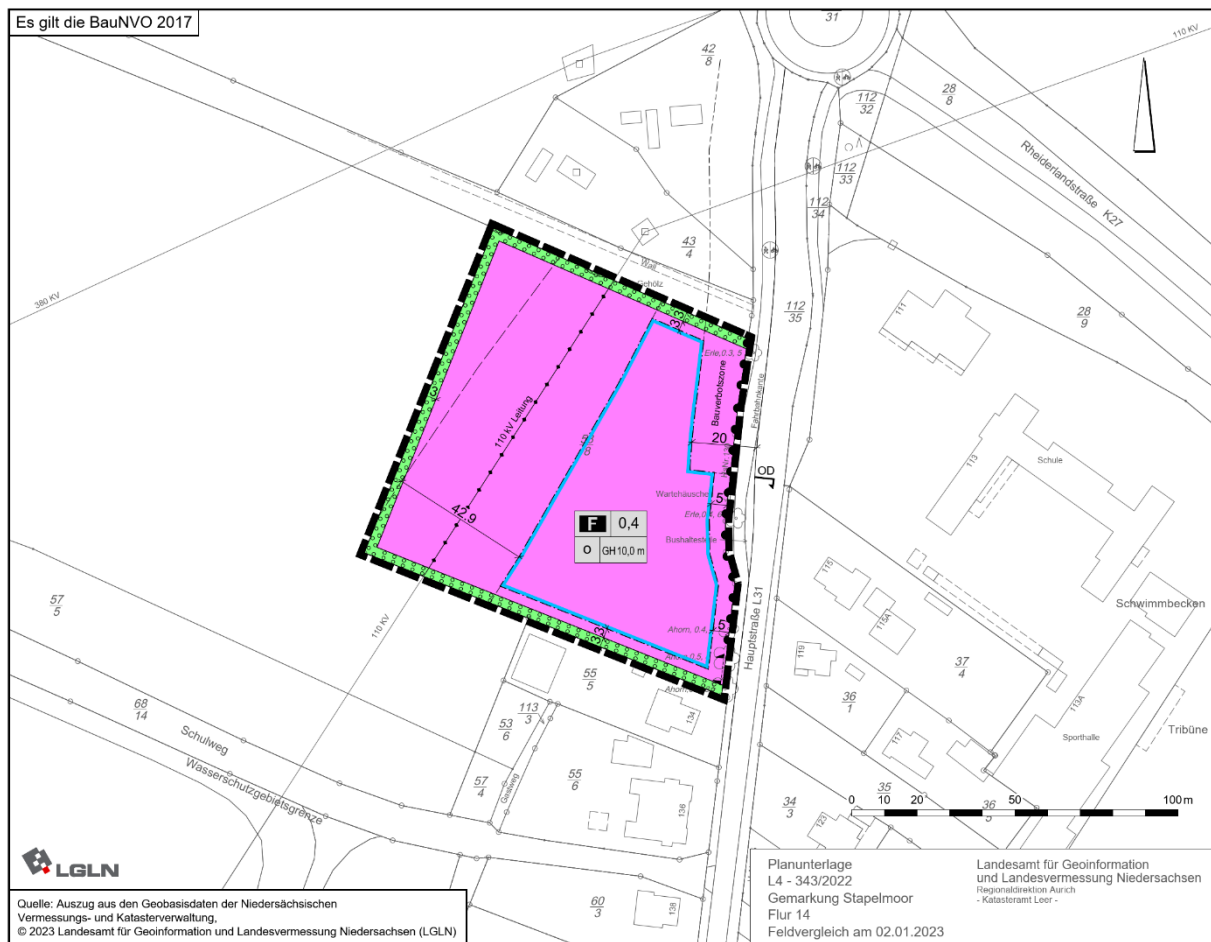


Abbildung 2: Auszug der Planentwürfs von Bebauungsplan Nr. 154 S „Feuerwehr Stapelmoor“, Quelle /16/.



Abbildung 3: Vorentwurf der eines Vorhaben- und Erschließungsplans, Quelle /16/.

2. Literatur- / Unterlagenverzeichnis

/1/ **BImSchG**

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in aktueller Fassung.

/2/ **DIN 18005 inkl. Beiblatt 1**

„Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2023; DIN 18005 Beiblatt 1, „Schalltechnische Orientierungswerte für städtebauliche Planung“, Juli 2023, Berlin, Beuth Verlag GmbH.

/3/ **TA Lärm**

Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) in aktueller Fassung.

/4/ **LAI-Hinweise**

zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017.

/5/ **BauNVO**

Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786).

/6/ **BauGB**

Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl. I S. 3634).

/7/ **16. BImSchV**

Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) in aktueller Fassung.

/8/ **DIN ISO 9613-2**

„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Beuth Verlag, Berlin, Oktober 1999.

/9/ **Bayerische Parkplatzlärmstudie**

Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; 6. vollständig überarbeitete Auflage; Schriftenreihe Heft 89; Bayrisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, 2007.

/10/ **RLS-19**

Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2019.

/11/ **Technischer Bericht zur Untersuchung von Lkw- und Ladegeräuschen auf**

Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessisches Landesamt für Umwelt, Heft 192, Ausgabedatum 1995.

- /12/ **Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw** auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2, Wiesbaden, 2005.
- /13/ **Emissionsdaten katalog 1/2022**
Forum Schall Arbeitsbehelfe, ÖAL – Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung.
- /14/ **VDI 3770**
„Emissionskennwerte von Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen“, Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf, September 2012.
- /15/ **IMMI 2023**
Software zur Berechnung von Geräuschemissionen, Firma *Wölfel Engineering GmbH + Co. KG*, Höchberg.
- /16/ **Planungsunterlagen** inkl. Lageplan und Grundriss des Vorhabens, übermittelt per E-Mail durch den Auftraggeber im März 2023.
- /17/ **34er-Satzung „Östlich und westlich Hauptstraße, Neu Diele, Dieler Straße und Lynesch“ im Bereich Stapelmoor/Diele** der Stadt Weener vom 27.12.2004, abgerufen über das GIS-Portal des Landkreises Leer im September 2023.
- /18/ **Immissionsfachliche Stellungnahme zum Bauvorhaben AZ B 2114/2022**, Landkreis Ammerland vom 07.02.2023, übermittelt durch den Auftraggeber im März 2023.
- /19/ **W 5 K 12.1029**
Urteil des VG Würzburg vom 27.03.2014.

3. Beurteilungsgrundlagen

Die geplante Nutzung ist gemäß /18/ ist als nicht genehmigungsbedürftige Anlage im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes /1/ gemäß den Vorgaben der TA Lärm /2/ zu beurteilen. Allerdings lassen sich im Falle von Feuerwehrhäusern aufgrund der aktuellen Rechtsprechung (Quelle /19/, s. u.) keine direkten Handlungsanweisungen ableiten, sodass die Beurteilung in Anlehnung an die TA Lärm erfolgt. Der Fokus der Untersuchung liegt daher darauf, die durch die Anlage verursachten Geräuschimmissionen nach dem aktuellen Stand der Lärminderungstechnik unter Anwendung aller möglichen bzw. verhältnismäßigen Maßnahmen weitestmöglich zu minimieren.

Maßgebliche Geräusche auf dem Vorhabengebiet:

Generell ist bei der lärmtechnischen Beurteilung von Feuerwehren zu beachten, dass die im Einsatzfall entstehenden Geräusche nach den Maßgaben von Abschnitt 7.1 „Ausnahmeregelung für Notsituationen“ der TA Lärm /2/ zu bewerten sind. Das bedeutet, dass die hiermit verbundenen Geräuschquellen (Ankunft der Feuerwehrleute per Pkw, beschleunigte Abfahrten der Einsatzfahrzeuge sowie der Einsatz des Martinshorn beim Befahren öffentlicher Verkehrsflächen) als nicht beurteilungsrelevant und hinnehmbar einzustufen sind. Ein Urteil des VG Würzburg (Urteil vom 27. März 2014 Az. W 5 K 12.1029 /19/) führt hierzu aus: „Die mit dem Betrieb eines Feuerwehrgerätehauses verbundenen Geräuschauswirkungen sind also als sozial adäquat zu verstehen mit der Folge, dass nicht zu vermeidende Beeinträchtigungen von der Nachbarschaft getragen werden müssen (vgl. zu Rettungswachen: BayVGH, B.v. 6.11.2000 Nr. 20 ZS 00.2796).“ Entsprechend des Urteils des VG Würzburg erfüllt die Feuerwehr „...eine bedeutende gemeindliche Pflichtaufgabe im Bereich des abwehrenden Brandschutzes und des technischen Hilfsdienstes...“.

Im Zusammenhang mit den Einsatzfahrten sind jedoch die bei Rückkehr der Fahrzeuge sowie beim Verlassen des Geländes durch die Feuerwehrleute entstehenden Geräusche. Weiterhin ist auf dem Gelände mit einem regelmäßigen Schulungs- und Wartungsbetrieb zu rechnen. Die hiermit verbundenen Geräuschquellen sind ebenfalls als beurteilungsrelevant zu bewerten.

Betriebsbedingter Verkehr auf öffentlichen Straßen:

Im Zuge der Untersuchung nach TA Lärm /2/ sind unter anderem auch die Auswirkungen des anlagenbezogenen Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen bzw. -flächen zu untersuchen. Hierbei ist zu prüfen, ob erstmalig oder weiterführend Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /5/ auftreten, sofern der jeweils bereits bestehende Verkehr durch das Vorhaben so stark ansteigt, dass immissionsseitig hieraus eine Erhöhung des Beurteilungspegels um mindestens 3 dB resultiert. Im vorliegenden Fall kann eine solche signifikante Erhöhung durch die planungsbedingt zusätzlichen Fahrzeugbewegungen durch Übungsteilnehmer sowie Einsatzfahrzeuge der Feuerwehr auf den betroffenen, öffentlichen Verkehrswegen und -flächen bereits ausgeschlossen werden. Eine gesonderte Betrachtung nach 16. BImSchV /5/ ist daher nicht erforderlich.

Die Immissionsorte befinden sich im nicht beplanten Außenbereich der Gemeinde Wiefelstede gemäß § 35 BauGB /6/ und werden gemäß /5/ mit dem Schutzanspruch eines Mischgebiets (MI) berücksichtigt.

Die Immissionsrichtwerte für die gewerblichen Geräuschemissionen an Immissionsorten vor schutzbedürftigen Gebäuden sind in der TA Lärm /2/ formuliert. Die Immissionsrichtwerte sind in den Tag- und Nachtzeitraum zu unterteilen, wobei der Tagzeitraum eine Beurteilungszeit von 16 Stunden umfasst (6:00 Uhr – 22:00 Uhr). Maßgebend für die Beurteilung der Nacht (22:00 Uhr – 6:00 Uhr) ist die volle Nachtstunde (z.B. 5:00 Uhr – 6:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Tabelle 1: Richtwerte für Geräuschemissionen aus gewerblichen Anlagen nach TA Lärm /2/.

Beurteilungszeiträume	Immissionsrichtwerte nach TA Lärm in dB(A) für
	Mischgebiete (MI)
tagsüber 6:00 – 22:00 Uhr	60
nachts 22:00 – 6:00 Uhr	45

Die Immissionsrichtwerte gelten auch dann als überschritten, wenn einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen im Tagzeitraum mehr als 30 dB(A) und im Nachtzeitraum mehr als 20 dB(A) über den Immissionsrichtwerten liegen.

4. Gewerbliche Vorbelastung

Im Zuge der Untersuchung nach TA Lärm ist bei der Bestimmung der Beurteilungspegel vorhandene, maßgebliche gewerbliche Vorbelastung in die Betrachtung mit einzubeziehen und deren Beitrag ggf. rechnerisch zu ermitteln. Im vorliegenden Fall befinden sich in der Umgebung jedoch keine weiteren, beurteilungsrelevanten gewerblichen Anlagen, sodass keine Vorbelastung berücksichtigt wird.

5. Immissionsorte

Für die Beurteilung der Geräuschemissionen an der schutzbedürftigen Bebauung in der Umgebung des gewerblichen Vorhabens wurden die folgenden Immissionsorte (IO) festgelegt. In der nachfolgenden Tabelle werden die maßgeblichen Immissionsorte aufgelistet:

Tabelle 2: Lage der maßgeblichen Immissionsorte.

Immissionsort	Adresse	Höhe	Schutzanspruch
IO 1	Hauptstraße 134	EG + 1. OG	MI
IO 2	Hauptstraße 134	EG	
IO 3	Hauptstraße 119	EG + 1. OG	
IO 4	Hauptstraße 115		

Gemäß Anhang A.1.3 der TA Lärm /2/ werden die maßgeblichen Immissionsorte bei bebauten Flächen in einem Abstand von 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen, schutzbedürftigen Raumes festgelegt.

Die Höhe der Immissionsorte wird im EG mit 2,00 m und im 1. OG mit 4,80 m über Oberkante Gelände berücksichtigt.

Die Lage der Immissionsorte ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

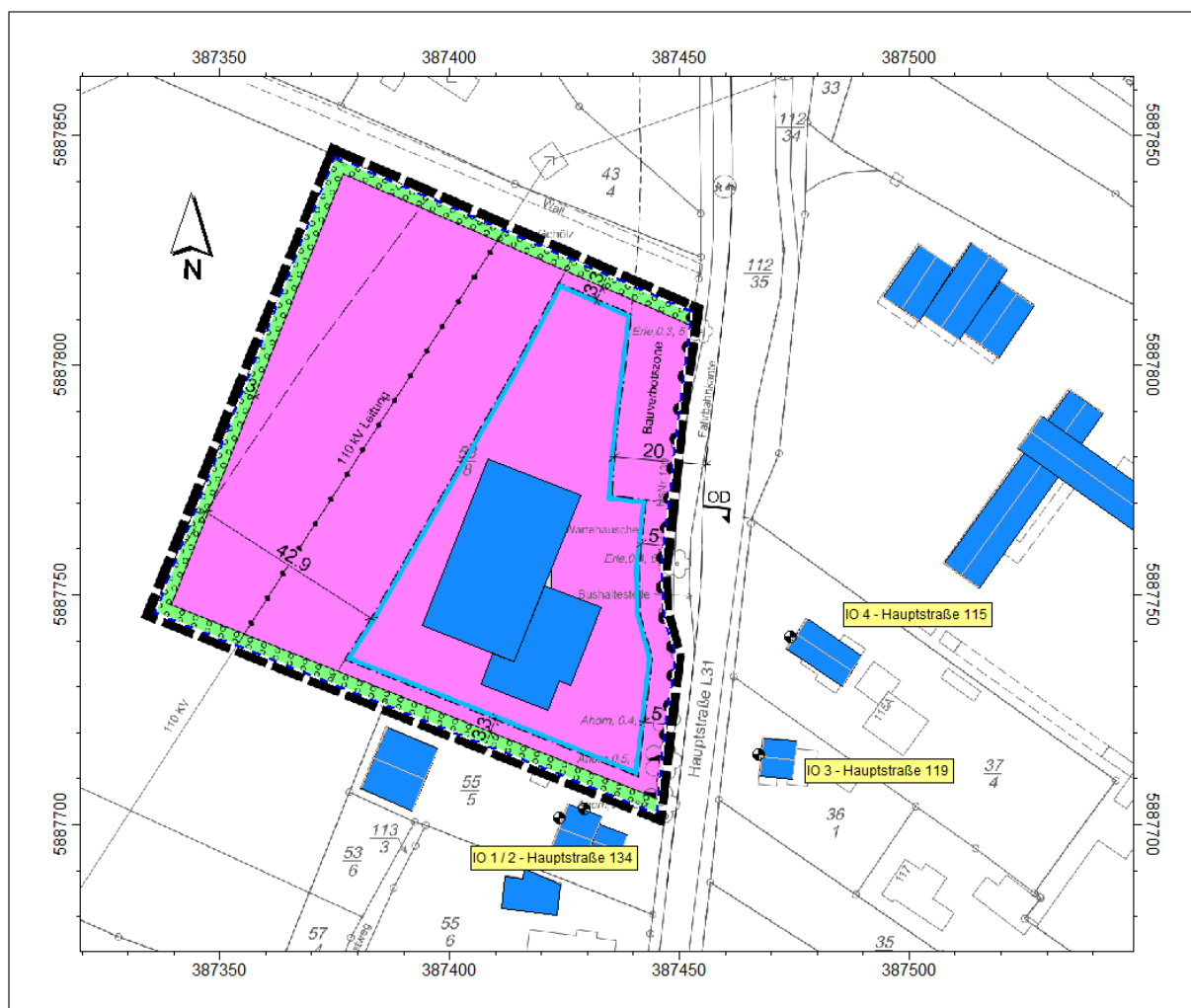


Abbildung 4: Lage der Immissionsorte.

6. Schallimmissionsprognose

6.1. Rechnerische Grundlagen

Die Ermittlung der gewerblich bedingten Geräuschimmissionen erfolgt mit der Software IMMI 2023 /15/. Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt nach den Vorgaben der TA Lärm, Abschnitt A.2 /2/.

In der Regel werden für die Schallemissionsdaten der maßgeblichen Schallquellen frequenzabhängige Prognoseansätze verwendet, sodass dementsprechend eine detaillierte Berechnung der Schallausbreitung unter Berücksichtigung der Vorgaben der DIN ISO 9613-2, Abschnitt 6 /8/ in Verbindung mit Anhang A.2.3. Der Bodendämpfungseffekt wird hierbei gemäß Abschnitt 7.3.1 in /8/ ermittelt. Sofern nicht anders beschrieben, wird generell von schallharten Bodenoberflächen ausgegangen. Liegen für die jeweiligen Geräuschquellen nur A-bewertete Summen-Schallleistungspegel als Einzahlwerte vor, wird das alternative Verfahren gemäß Abschnitt 7.3.2 in /8/ für die Bemessung des Bodeneffekts verwendet, in dessen Rahmen die resultierende Dämpfung bei einer Frequenz von 500 Hz abgeschätzt werden.

Die meteorologische Korrektur wird einem Wert von $C_{Met} = 0$ dB zum Ansatz gebracht, wodurch konservativ von Mitwindbedingungen in alle Ausbreitungsrichtungen ausgegangen wird.

6.2. Vorhabenbeschreibung

Im Folgenden werden die maßgeblichen Geräuschemissionsquellen des geplanten Feuerwehrgerätehauses beschrieben. Die jeweils gewählten Annahmen und Prognoseansätze resultieren aus den vorliegenden Vorhaben- und Betriebsbeschreibungen /16/ sowie ggf. ergänzend aus eigenen Erfahrungswerten vergleichbarer Planvorhaben.

Im Hinblick auf Einsatzfahrten ist erwartungsgemäß von 24-Stundenbetrieb auszugehen. Den vorliegenden Betriebsbeschreibungen ist zu entnehmen, dass sich die üblichen Wartungstätigkeiten und sonstigen Tätigkeiten auf den Tagzeitraum zwischen 6:00 Uhr und 22:00 Uhr beschränken. Im Zuge des Ausbildungsbetriebs können jedoch auch nachts beurteilungsrelevante Vorgänge stattfinden.

Bei der Beurteilung der Anlage werden die betrieblichen Vorgänge, wie folgt, getrennt voneinander betrachtet und untersucht:

- Variante 1: Regelbetrieb im Zuge von Ausbildung und sonstigen Tätigkeiten auf dem Gelände
 - o Tagzeitraum: Praktischer Ausbildungsbetrieb mit zwei Gruppen zu je 9 Feuerwehrleuten, Nutzung Waschplatz, gebäudetechnische Anlagen
 - o Lauteste Nachtstunde: Abfahrt von 31 Pkw z. B. nach theoretischer Fortbildung, gebäudetechnische Anlagen
- Variante 2: Betriebliche Vorgänge im Nachgang von Einsatzfahrten

Der Betrieb der (im Zuge von Notfalleinsätzen) erforderlichen Abgasabsauganlage zählt zwar zu den Geräuschquellen, die direkt mit einer Notfallsituation in Zusammenhang stehen, dennoch ist an dieser Stelle die Einhaltung des aktuellen Stands der Lärminderungstechnik sicherzustellen. Dementsprechend werden in Kapitel 7.2 entsprechende Vorgaben hinsichtlich der Anordnung bzw. der maximal zulässigen Schallleistungspegel der Anlage gemacht.

Hinweis: Die Vorhaben bezogenen Planungsunterlagen befanden sich zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch in einem frühen Planungszustand, in welchem Ort und Häufigkeit typischer betrieblicher Abläufe im Zuge des Feuerwehrdienstes noch nicht klar benannt werden konnten. Allerdings sind die Abläufe von Feuerwehrgerätehäusern in der Regel sehr vergleichbar, weshalb im vorliegenden Fall hinsichtlich der Eingangsdaten Bezug auf Erfahrungswerte mit in der Vergangenheit, andernorts untersuchten Standorten zurückgegriffen wird. Auf diesem Wege kann ein Prognoseergebnis ermittelt werden, welches für eine sachgemäße Abwägung im Zuge des Bauleitplanverfahrens hinreichend genau ist.

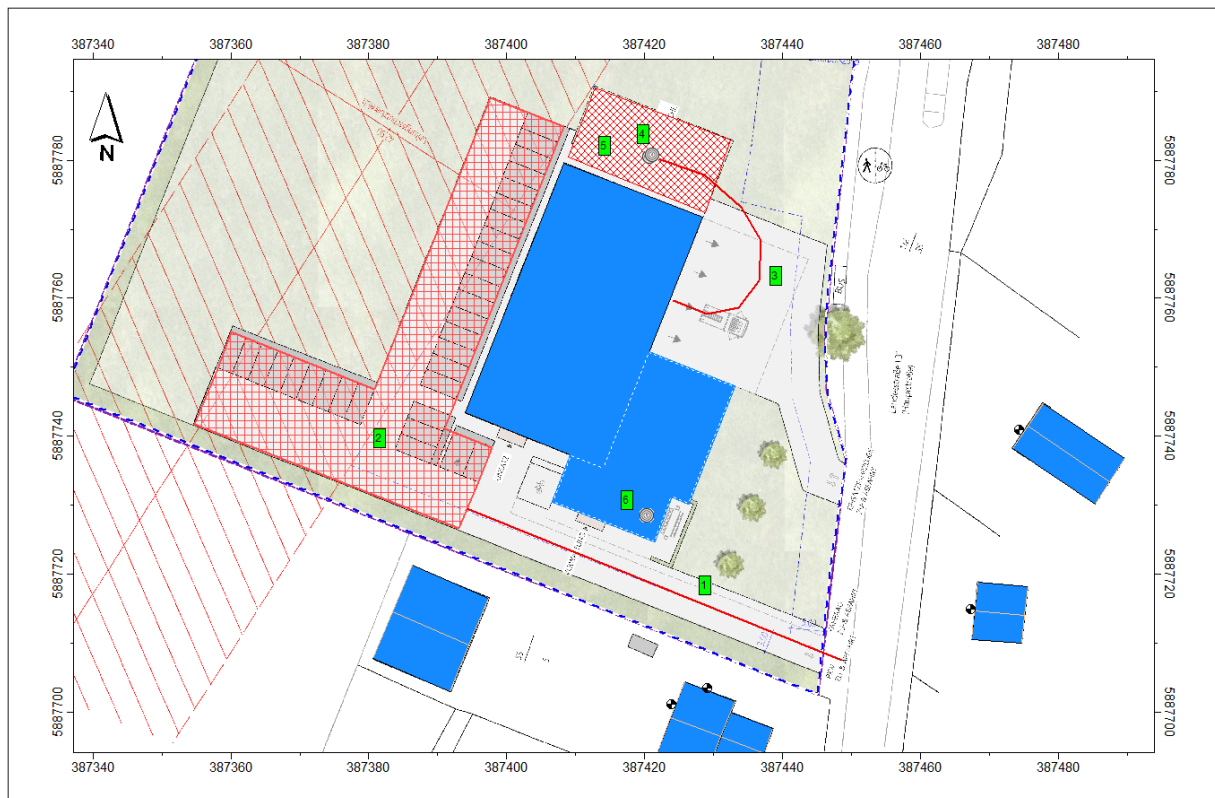
6.3. Emissionsdaten in Variante 1

Zum geplanten Ausbildungsbetrieb wird angenommen, das praktische Übungen mit 2 Feuerwehrgruppen zu je 9 Personen werktags zwischen 19:00 Uhr und 22:00 Uhr stattfinden können. Weiterhin werden theoretische Fortbildungen innerhalb der Schulungsräume werktags zwischen 19:00 Uhr und 22:00 Uhr statt. In beiden Fällen ist somit im Regelbetrieb mit Geräuschen durch Pkw-Fahrten im Nachtzeitraum zu rechnen, wobei die lauteste Nachtstunde hierbei zwischen 22:00 Uhr und 23:00 Uhr liegen wird, wenn die Lehrgangsteilnehmer das Gelände verlassen. Es wird (sehr konservativ) von einer vollständigen Entleerung des Parkplatzes ausgegangen. Weiterhin wird von regelmäßig zu erwartendem Waschbetrieb auf der nördlich der Fahrzeughalle geplanten Freifläche ausgegangen.

In der folgenden Abbildung 4 wird die Lage der maßgeblichen Geräuschquellen der Variante dargestellt. Abbildungen 5 zeigt die 3D-Darstellung aus dem Schallausbreitungsmodell.

Hinweis:

Dem in Anhang C hinterlegten Erdgeschossgrundriss ist zu entnehmen, dass die Schulungsräume Platz für bis 139 Personen bieten (Jugendraum + Seminarräume). Dies bedeutet, dass ggf. auch im Tagzeitraum erhöhter Pkw-Verkehr auf dem Gelände stattfinden kann. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass im Falle einer derartigen Auslastung der Schulungsräume die theoretische Ausbildung überwiegt, sodass darüber hinaus Lärmeinwirkungen durch praktischen Übungsbetrieb auf den Außenflächen der Anlage eher unwahrscheinlich sind. Aus diesem Grund werden die Geräusche durch die hieraus im Tagzeitraum resultierende Parkplatznutzung nicht gesondert rechnerisch geprüft, da eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht zu erwarten ist.



[1]: Pkw-Zufahrt, [2]: Parkplatz, [3]: Fahrstrecke Einsatzfahrzeuge Übungsbetrieb / Waschplatz, [4]: sonstige Lkw-Geräusche inkl. Motordauerbetrieb Übungsbetrieb / sonstige Lkw-Geräusche Waschplatz / Hochdruckreiniger Waschplatz, [5]: Kommunikationsgeräusche Übungsbetrieb, [6] Lüftungs- und Heiztechnik.

Abbildung 5: Lage der maßgeblichen Geräuschquellen der Variante 1.

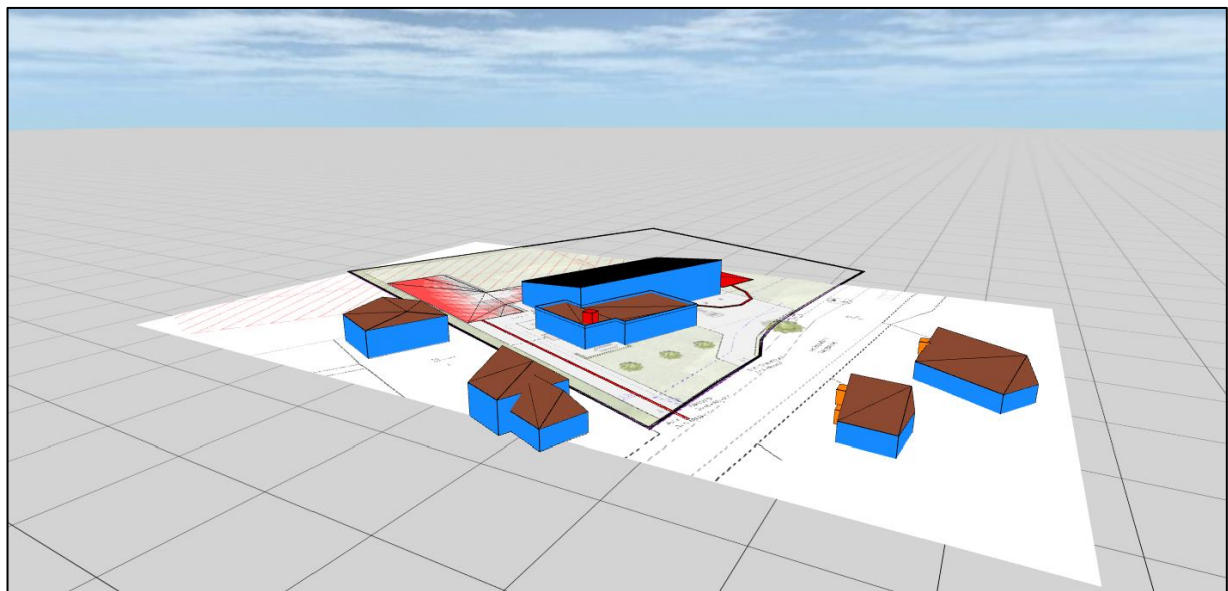


Abbildung 6: 3D-Ansicht aus dem Schallausbreitungsmodell der Variante 1.

6.3.1. Pkw-Parkplatz

Der Parkplatz soll gemäß der aktuellen Planung 31 Pkw-Stellplätze für Feuerwehrleute bereitstellen und wird gemäß den Ansätzen der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /9/ im Rechenmodell berücksichtigt. Im vorliegenden Fall werden konservativ davon ausgegangen, zumindest im Zusammenhang mit theoretischen Fortbildungen innerhalb der Einrichtung eine vollständig Belegung der Stellplätze vorausgesetzt werden kann. Im Zusammenhang mit praktischem Übungsbetrieb ist mit einer geringeren Frequentierung zu rechnen (s. u.).

Die Emissionen der Fläche werden auf dieser Grundlage unter Berücksichtigung der Anzahl der Stellplätze berechnet. Es wird tagsüber aufgrund von praktischen Übungseinheiten auf den Außenflächen mit der höchsten Geräuschbelastung gerechnet. In diesem Zuge gilt die Annahme, dass ca. 18 Feuerwehrleute (aufgeteilt in zwei Gruppen) nacheinander ausgebildet werden. Es wird zusätzlich unterstellt, dass die Ausbildung jeder Gruppe durch zwei zusätzliche Personen angeleitet wird. Tagsüber ist damit mit der Anfahrt von 22 Pkw zu rechnen. Im Nachtzeitraum wird hingegen die Abfahrt des deutlich stärker besetzten theoretischen Lehrgangs bis 22:00 Uhr zum Ansatz gebracht. Hierbei wird davon ausgegangen, dass alle Stellplätze zu Lehrgangsbeginn belegt wurde und zwischen 22:00 Uhr und 23:00 Uhr eine vollständige Parkplatzentleerung erfolgt.

Die Berechnung erfolgt nach dem in der Parkplatzlärmstudie aufgeführten „zusammengefassten Verfahren“. Bei diesem Verfahren werden die Geräuschanteile von Ein- und Ausparkvorgängen und dem Parkplatzsuchverkehr auf den Fahrgassen zusammengefasst zum Ansatz gebracht. Diese Vorgehensweise wird im vorliegenden Fall als sachgemäß eingestuft, da der Parkplatz einen Sackgassencharakter aufweist.

Es wird konservativ von einer Pflasterung mit Fugen > 3 mm ausgegangen.

Gemäß Parkplatzlärmstudie wird die flächenbezogene Schallleistung aller Vorgänge auf dem Parkplatz wie folgt berechnet:

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Str0} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S/1\text{m}^2) \text{ dB(A)}$$

mit

L_{W0}	Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart (Tab. 34 in /9/)
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit (Tab. 34 in /9/)
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs in dB(A): $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$ für $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
K_{Str0}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	Bezugsgröße (gemäß Tab. 33 in /9/)
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße (hier 1,0)
N	Bewegungshäufigkeit, Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde
S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in m ² .

Die daraus resultierenden und im Rechenmodell verwendeten Emissionsdaten werden in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3: Emissionsdaten Pkw-Parkplatz.

Emissionsdaten		Parkplatz
Parkplatzart		P+R-Parkplatz
Anzahl Stellplätze	B	31
Gesamtfläche des Parkplatzes in m^2	S	1.101
Bewegungshäufigkeit pro Stellplatz pro Stunde	N_{Tag}	0,710
	$N_{Ruhezeit}$	-
	$N_{lt. Nachtstunde}$	1,000
Korrekturfaktoren	K_{PA}	0
	K_I	4
Schallleistungspegel in dB(A)	$L_{WA, Tag}$	85,7
	$L_{WA, Ruhezeit}$	-
	$L_{WA, lt. Nachtstunde}$	89,4
Flächenbezogener Schallleistungspegel in $\frac{dB(A)}{m^2}$	$L_{WA', Tag}$	54,5
	$L_{WA', Ruhezeit}$	-
	$L_{WA', lt. Nachtstunde}$	58,2
Kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	$L_{WA, max}$	Kofferraumschlagen 99,5
Relative Quellhöhe in m	h	0,5
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e, Tag}$	1,0
	$T_{e, Ruhezeit}$	0,0
	$T_{e, lt. Nachtstunde}$	1,0

Der Pkw-Fahrweg an der Grundstückszufahrt an der *Hauptstraße* bis zu der Stelle der Parkplatzfläche, an welcher der Parkplatzsuchverkehr beginnt, wird als Linienschallquelle nach DIN ISO 9613-2 /8/ mit Emissionsdaten für eine Pkw-Vorbeifahrt dem Emissionsdatenkatalog 1/2022 des *Forum Schall* /13/ berücksichtigt.

Die maßgeblichen Schallquellen werden mit den im Folgenden aufgeführten Emissionsansätzen in der Rechenmodell übernommen:

Tabelle 4: Emissionsdaten Pkw-Parkplatzzufahrt.

Emissionsdaten		Fahrstrecke Pkw Parkplatzzufahrt
Art der Geräuschquelle		Linienschallquelle nach DIN ISO 9613-2
Schallleistungspegel, längen- und stundenbezogen in $\frac{dB(A)}{m \cdot h}$	$L_{WA', 1h}$	47
Länge Fahrstrecken in m	l	60
Relative Quellhöhe in m	h	0,5
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e, Tag}$	da es sich um stundenbezogene Schallleistungspegel handelt, gilt der Pegel für einen Vorgang pro Stunde
	$T_{e, Ruhezeit}$	
	$T_{e, lt. Nachtstunde}$	
Maximale Anzahl der Fahrzeuge pro Tag	n_{Tag}	22
	$n_{Ruhezeit}$	0
	$n_{lt. Nachtstunde}$	31

6.3.2. Geräusche durch Einsatzfahrzeuge

Für den Übungsbetrieb wird konservativ davon ausgegangen, dass pro Übungsgruppe, welche nacheinander im Wechsel Praxis- und Theorieübungen absolvieren, je ein Einsatzfahrzeug aus der Fahrzeughalle herausgefahren, auf der Übungsfläche abgestellt und nach Abschluss der Übungseinheit (rangierend) wieder in die Fahrzeughalle bewegt wird. Weiterhin wird angenommen, dass es im Zuge der Ausbildung zu dauerhaftem Motorenbetrieb kommen kann, dessen Einwirkzeit je Gruppe mit einer Stunde abgeschätzt wird.

a) Fahr- und Rangiergeräusche Einsatzfahrzeuge

Die Emissionsdaten für Fahrbewegungen von Einsatzfahrzeugen werden dem technischen Bericht zu Ladergeräuschen /12/ entnommen. Rangiergeräusche werden demnach mit einem um 5 dB(A) höheren Schallleistungspegel berücksichtigt als bei normalen Fahrzeugvorbeifahrten.

Die maßgeblichen Schallquellen werden mit den im Folgenden aufgeführten Emissionsansätzen in der Rechenmodell übernommen:

Tabelle 5: Emissionsdaten Fahr- und Rangiergeräusche.

Emissionsdaten		Fahrstrecken Einsatzfahrzeuge	
		Fahrzeuge > 7,5 t (Lkw)	
Art der Geräuschquelle		Linien-schallquelle nach DIN ISO 9613-2	
Schallleistungspegel, längen- und stundenbezogen in $\frac{dB(A)}{m \cdot h}$	$L_{WA',1h}$	63 bei normaler Fahrt 68 bei Rangieren	
Kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	$L_{WA,max}$	Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems	108
Länge Fahrstrecken in m	l	42	
Relative Quelhöhe in m	h	1,0	
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	da es sich um stundenbezogene Schallleistungspegel handelt, gilt der Pegel für einen Vorgang pro Stunde	
	$T_{e,Ruhezeit}$		
	$T_{e,lit. Nachtstunde}$		
Maximale Anzahl der Fahrzeuge pro Tag	n_{Tag}	1	
	$n_{Ruhezeit}$	1	
	$n_{lit. Nachtstunde}$	0	

b) Sonstige Lkw-Geräusche

Zu den sonstigen Lkw-Geräuschen (> 7,5 t) gehören die Betriebsbremse, Leerlaufgeräusche, Türeenschlagen und Motorstart. Diese werden gemäß den Ansätzen des technischen Berichtes zu Ladergeräuschen /12/ mit einer zusammengefassten, stundenbezogenen Schallleistung von $L_{wA,1h} = 81,3$ dB(A) als Punktschallquelle im Rechenmodell mit den folgenden Emissionsdaten berücksichtigt.

Tabelle 6: Emissionsdaten sonstige Fahrzeug-Geräusche der Einsatzfahrzeuge.

Emissionsdaten		Sonst. Fahrzeug-Geräusche (> 7,5 t)	
Art der Geräuschquelle		Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2	
Schallleistungspegel, stundenbezogen in $\frac{dB(A)}{h}$	$L_{WA,1h}$		81,3
Kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	$L_{WA,max}$	Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems	108
Relative Quellhöhe in m	h		1,0
Anzahl Quellen	N		1
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	da es sich um stundenbezogene Schallleistungspegel handelt, gilt der Pegel für einen Vorgang pro Stunde	
	$T_{e,Ruhezeit}$		
	$T_{e,lt. Nachtstunde}$		
Maximale Anzahl der Ereignisse pro Tag	n_{Tag}		1
	$n_{Ruhezeit}$		1
	$n_{lt. Nachtstunde}$		0

c) Dauerbetrieb Fahrzeugmotor

Die Emissionsansätze für den Motorbetrieb werden dem Emissionsdatenkatalog 1/2022 des *Forum Schall* /13/ entnommen und wie folgt in das Rechenmodell integriert:

Tabelle 7: Emissionsdaten Einsatzfahrzeug-Motorbetrieb.

Emissionsdaten		Einsatzfahrzeug-Motorbetrieb	
Art der Geräuschquelle		Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2	
Schallleistungspegel in dB(A)	L_{WA}		94
Relative Quellhöhe in m	h		1,0
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$		0
	$T_{e,Ruhezeit}$		1,0
	$T_{e,lt. Nachtstunde}$		0
Maximale Anzahl der Ereignisse pro Tag	n_{Tag}		0
	$n_{Ruhezeit}$		2
	$n_{lt. Nachtstunde}$		0

Hinweise:

1. Es wird an dieser Stelle konservativ davon ausgegangen, dass der Motorenbetrieb ausschließlich innerhalb der Ruhezeit zwischen 20:00 Uhr und 22:00 Uhr stattfinden könnte.
2. Während der Übungen kann es auch zu einem kurzzeitigen Einsatz von Pumpen kommen. Aufgrund der Tatsache, dass im vorliegenden Fall ein kontinuierlicher Fahrzeugmotorenbetrieb zum Ansatz gebracht wurde, ist der (erfahrungsgemäß eher sporadische) Pumpenbetrieb als angemessen berücksichtigt anzusehen.

6.3.3. Kommunikationsgeräusche

Im Zuge des praktischen Ausbildungsbetriebs ist regelmäßig mit Lautäußerungen durch die Feuerwehrleute zu rechnen. Zu Abbildung dieser Geräusche wird ein Ansatz der VDI 3770 /14/ verwendet, wonach pro Person ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ für „Sprechen gehoben“ angenommen werden. Es wird sehr konservativ davon ausgegangen, dass die Übungsgruppen jeweils über einen Zeitraum von 1,5 Stunden zwischen 19:00 Uhr und 22:00 Uhr ohne Pause unter diesem Berechnungsansatz kommunizieren. Die rechnerisch resultierende Schallleistung verteilt sich hierbei auf den planerisch berücksichtigten Außenbereich für Übungszwecke (hier wird die mögliche Erweiterungsfläche in die Betrachtung mit einbezogen).

Folgende Emissionsdaten gehen für diese als Flächenschallquelle charakterisierte Geräuschquelle ins Rechenmodell ein:

Tabelle 8: Emissionsdaten Kommunikation.

Emissionsdaten		Kommunikation Übungsbetrieb	
Art der Geräuschquelle		Flächenschallquelle nach DIN ISO 9613-2	
Quellfläche in m^2		232	
Schallleistungspegel in dB(A)	L_{WA}	80,8	
flächenbezogener Schallleistungspegel, stundenbezogen in $\frac{\text{dB(A)}}{\text{m}^2}$	L''_{WA}	57,1	
Informationshaltigkeitszuschlag in dB	K_T	6	
Kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	$L_{WA,max}$	Schreien laut	108
Relative Quellhöhe in m	h	1,6	
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	1,0	
	$T_{e,RZ}$	2,0	
	$T_{e,lit. Nachtstd.}$	-	

6.3.4. Waschplatz

Gemäß der vorliegenden Betriebsbeschreibung kann es pro Tag zu einer Einsatzzeit von einer Stunde eines Hochdruckreinigers (nur die Sprühlanze, da der Kompressor im Gebäudeinneren aufgestellt wird) auf dem ausgewiesenen Waschplatz südöstlich der Fahrzeughalle kommen. In diesem Zusammenhang sind somit zum Einen die Zu- und Abfahrten von Einsatzfahrzeugen aus der Halle in Richtung Waschplatz und die Rückfahrt in die Halle maßgeblich. Weiterhin sind die Emissionen der Sprühlanze während der Waschkvorgänge zu berücksichtigen. Bei einer Einwirkungszeit von 1 Stunde pro Tag wird angenommen, dass in dieser Zeit zwei Einsatzfahrzeuge den Waschplatz anfahren.

a) Geräusche durch Einsatzfahrzeuge:

Im vorliegenden Fall werden für die Einsatzfahrzeuge dieselben Emissionsansätze wie in Kapitel 6.3.2 herangezogen, welche sich, wie folgt, auflisten:

Tabelle 9: Emissionsdaten Fahr- und Rangiergeräusche Waschplatz.

Emissionsdaten		Fahrstrecken Einsatzfahrzeuge	
		Fahrzeuge > 7,5 t (Lkw)	
Art der Geräuschquelle		Linien-schallquelle nach DIN ISO 9613-2	
Schallleistungspegel, längen- und stundenbezogen in $\frac{dB(A)}{m \cdot h}$	$L_{WA',1h}$	63 bei normaler Fahrt 68 bei Rangieren	
Kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	$L_{WA,max}$	Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems	108
Länge Fahrstrecken in m	l	Anfahrt: 24 Rangieren: 20 Abfahrt: 35	
Relative Quellschöhe in m	h	1,0	
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	da es sich um stundenbezogene Schallleistungspegel handelt, gilt der Pegel für einen Vorgang pro Stunde	
	$T_{e,Ruhezeit}$		
	$T_{e,lt. Nachtstunde}$		
Maximale Anzahl der Fahrzeuge pro Tag	n_{Tag}	2	
	$n_{Ruhezeit}$	0	
	$n_{lt. Nachtstunde}$	0	

Tabelle 10: Emissionsdaten sonstige Fahrzeug-Geräusche der Einsatzfahrzeuge Waschplatz.

Emissionsdaten		Sonst. Fahrzeug-Geräusche (> 7,5 t)	
Art der Geräuschquelle		Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2	
Schallleistungspegel, stundenbezogen in $\frac{dB(A)}{h}$	$L_{WA,1h}$	81,3	
Kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	$L_{WA,max}$	Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems	108
Relative Quellschöhe in m	h	1,0	
Anzahl Quellen	N	1	
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	da es sich um stundenbezogene Schallleistungspegel handelt, gilt der Pegel für einen Vorgang pro Stunde	
	$T_{e,Ruhezeit}$		
	$T_{e,lt. Nachtstunde}$		
Maximale Anzahl der Ereignisse pro Tag	n_{Tag}	2	
	$n_{Ruhezeit}$	0	
	$n_{lt. Nachtstunde}$	0	

b) Geräusche durch Sprühlanze:

Für die rechnerische Prognose des Sprühlanzeneinsatzes werden dem Emissionsdatenkatalog des ÖAL /13/ Emissionsdaten entnommen, welche sich, wie folgt, auflisten:

Tabelle 11: Emissionsdaten Sprühlanze.

Emissionsdaten		Sprühlanze
Art der Geräuschquelle		Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2
Schallleistungspegel in dB(A) pro Std. bzw. Ereignis	$L_{WA,1h}$	93
Relative Quellhöhe in m	h	1,0
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	1

6.3.5. Gebäudetechnische Anlagen

Über die Installation von Lüftungs- und Heiztechnik (zentrale Lüftungsanlage, Luftwärmepumpen o. ä.) werden in den Planungsunterlagen keine genaueren Angaben gemacht. Allerdings wird aufgrund der Größenordnung des geplanten Gebäudes davon ausgegangen, dass eine solche Anlage im Außenbereich aufgestellt werden könnte. Hinsichtlich der Schallemissionen wird die konservative Annahme getroffen, dass die technischen Anlagen einen Summenschallleistungspegel von $L_{WA} \leq 70$ dB(A) über eine Dauer von 24 Stunden bewirken. Die Geräuschquelle wird im Prognosemodell zur konservativen Absicherung auf dem Dach des Sozialtraktes in unmittelbarer Nähe zum südlich gelegenen Wohnhaus mit den Immissionsorten IO 1 und 2 positioniert.

Folgende Emissionsdaten werden hierfür zum Ansatz gebracht:

Tabelle 12: Emissionsdaten gebäudetechnische Anlagen.

Emissionsdaten		Gebäudetechnische Anlagen
Art der Geräuschquelle		Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2
Schallleistungspegel in dB(A) pro Std. bzw. Ereignis	$L_{WA,1h}$	70
Relative Quellhöhe in m	h	5,0
Einwirkzeiten in Stunden	T_e	24

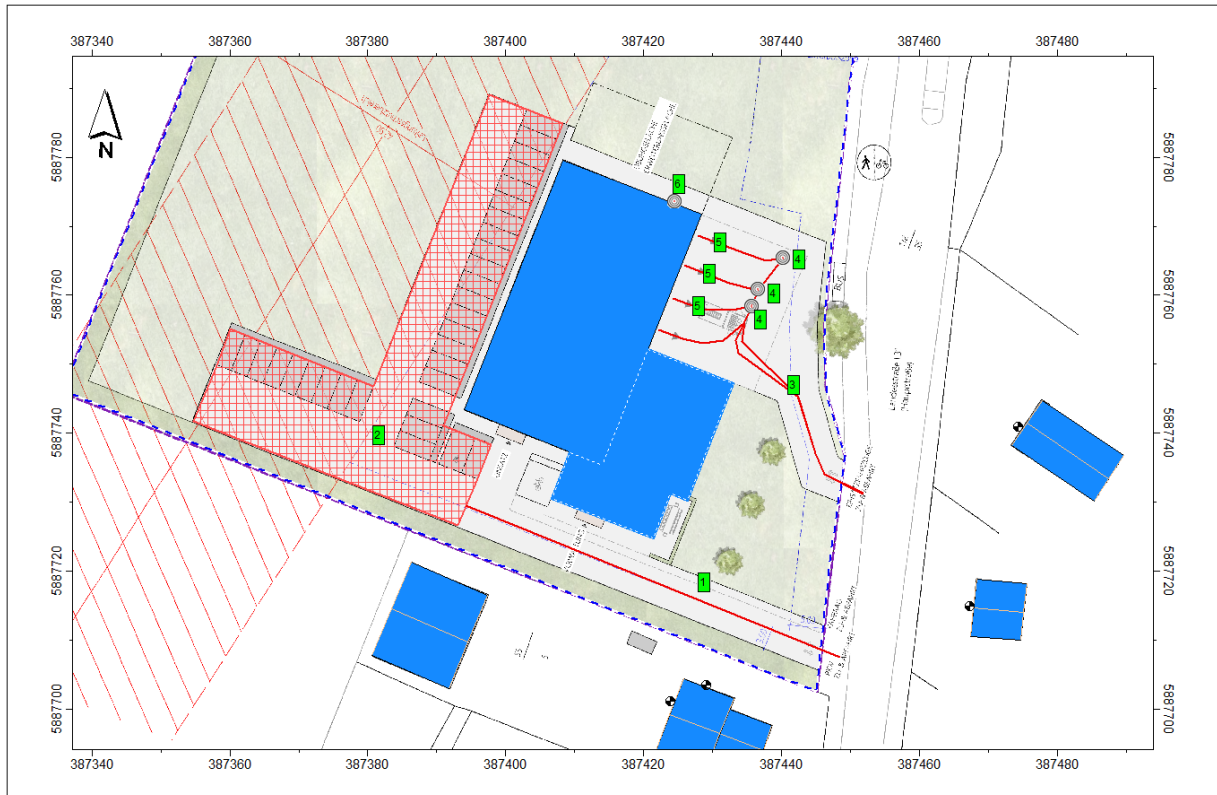
6.4. Emissionsdaten in Variante 2

Die im Einsatzfall zu erwartenden Geräuschimmissionen sind häufig schwer abzuschätzen, da die Anzahl der erforderlichen Feuerwehrleute und Fahrzeuge von der Einsatzart abhängig ist. Im vorliegenden Fall wird daher konservativ davon ausgegangen, dass im Falle eines (Groß-) Einsatzes alle in Zukunft am Standort potenziell verfügbaren Fahrzeuge ausrücken müssen. Zum zukünftigen Fuhrpark zählen gemäß /16/ drei größere Fahrzeuge (z. B. TLF und HLF 10), die erfahrungsgemäß eine Besatzung von jeweils maximal 9 Feuerwehrleuten aufnehmen können, sowie ein MTW. Unter dem Aspekt, dass alle Fahrzeuge ausrücken müssen, ist daher davon auszugehen, dass die verfügbaren Pkw-Stellplätze im Falle eines Einsatzes dieser Größenordnung vollständig belegt sein werden.

Im Zuge einer sehr konservativen Betrachtungsweise werden im Einsatzfall bzw. zum Ende bei Rückkehr der Fahrzeuge von einem Einsatz folgende Annahmen für betriebliche Vorgänge getroffen, die zum einen tagsüber und alternativ innerhalb einer vollen, lautesten Nachtstunde stattfinden:

- Rückkehr von vier Einsatzfahrzeugen
 - o Befahrung des Geländes über die Zuwegung an der *Hauptstraße*
 - o Abstellen der Fahrzeuge innerhalb der Fahrzeughalle (Rangieren)
- Vollständige Entleerung des Parkplatz wegen Abfahrt der Feuerwehrleute

In der folgenden Abbildung 7 wird die Lage der maßgeblichen Geräuschquellen der Variante dargestellt. Abbildungen 8 zeigt die 3D-Darstellung aus dem Schallausbreitungsmodell.



[1]: Pkw-Zufahrt, [2]: Parkplatz, [3]: Fahrstrecke Einsatzfahrzeuge, [4]: sonstige Lkw-Geräusche, [5]: Rangierbewegungen Einsatzfahrzeuge (Lkw); [6] Abgasabsauganlage.

Abbildung 7: Lage der maßgeblichen Geräuschquellen der Variante 2.

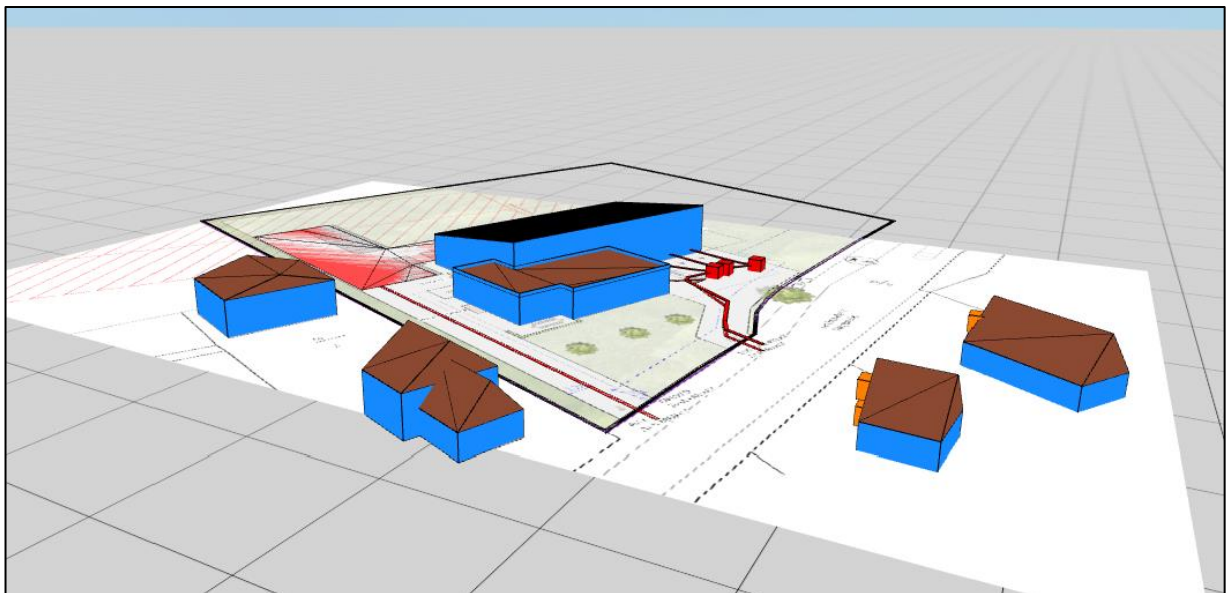


Abbildung 8: 3D-Ansicht aus dem Schallausbreitungsmodell der Variante 2.

6.4.1. Pkw-Parkplatz

Die Berechnung erfolgt, wie bereits in Kapitel 6.3.1 beschrieben, nach dem in der Parkplatzlärmmstudie aufgeführten „zusammengefassten Verfahren“. Die daraus resultierenden und im Rechenmodell verwendeten Emissionsdaten werden in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 13: Emissionsdaten Pkw-Parkplatz Einsatzfall.

Emissionsdaten		Parkplatz
Parkplatzart		P+R-Parkplatz
Anzahl Stellplätze	B	31
Gesamtfläche des Parkplatzes in m^2	S	1.101
Bewegungshäufigkeit pro Stellplatz pro Stunde	N_{Tag}	-
	$N_{Ruhezeit}$	1,0
	$N_{It. Nachtstunde}$	1,0
Korrekturfaktoren	K_{PA}	0
	K_I	4
Schallleistungspegel in dB(A)	$L_{WA, Tag}$	-
	$L_{WA, Ruhezeit}$	86,3
	$L_{WA, It. Nachtstunde}$	86,2
Flächenbezogener Schallleistungspegel in $\frac{dB(A)}{m^2}$	$L_{WA'', Tag}$	-
	$L_{WA'', Ruhezeit}$	55,9
	$L_{WA'', It. Nachtstunde}$	55,9
Kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	$L_{WA, max}$	Kofferraumschlagen 99,5
Relative Quellhöhe in m	h	0,5
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e, Tag}$	0,0
	$T_{e, Ruhezeit}$	1,0
	$T_{e, It. Nachtstunde}$	1,0

Folgende Emissionsdaten werden für die Berechnungen der Zufahrt berücksichtigt.

Tabelle 14: Emissionsdaten Pkw-Parkplatzzufahrt.

Emissionsdaten		Fahrstrecke Pkw Parkplatzzufahrt
Art der Geräuschquelle		Linienschallquelle nach DIN ISO 9613-2
Schallleistungspegel, längen- und stundenbezogen in $\frac{dB(A)}{m \cdot h}$	$L_{WA', 1h}$	47
Länge Fahrstrecken in m	l	60
Relative Quellhöhe in m	h	0,5
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e, Tag}$	da es sich um stundenbezogene Schallleistungspegel handelt, gilt der Pegel für einen Vorgang pro Stunde
	$T_{e, Ruhezeit}$	
	$T_{e, It. Nachtstunde}$	
Maximale Anzahl der Fahrzeuge pro Tag	n_{Tag}	0
	$n_{Ruhezeit}$	31
	$n_{It. Nachtstunde}$	31

6.4.2. Geräusche durch Einsatzfahrzeuge

Für den Übungsbetrieb wird konservativ davon ausgegangen, dass pro Übungsgruppe, welche nacheinander im Wechsel Praxis- und Theorieübungen absolvieren, je ein Einsatzfahrzeug aus der Fahrzeughalle herausgefahren, auf der Übungsfläche abgestellt und nach Abschluss der Übungseinheit (rangierend) wieder in die Fahrzeughalle bewegt wird. Weiterhin wird angenommen, dass es im Zuge der Ausbildung zu dauerhaftem Motorenbetrieb kommen kann, dessen Einwirkzeit je Gruppe mit einer Stunde abgeschätzt wird.

a) Fahr- und Rangiergeräusche Einsatzfahrzeuge

Für die Fahrbewegungen von Einsatzfahrzeugen werden die bereits in Kapitel 6.3.2 aufgeführten Emissionsdaten zum Ansatz gebracht. Im Hinblick auf den MTW werden dem Emissionsdatenkatalog 1/2022 des *Forum Schall* /13/ geeignete Ansätze entnommen.

Die maßgeblichen Schallquellen werden mit den im Folgenden aufgeführten Emissionsansätzen in der Rechenmodell übernommen:

Tabelle 15: Emissionsdaten Fahr- und Rangiergeräusche der Einsatzfahrzeuge Fzg. 1-3.

Emissionsdaten		Fahrstrecken Einsatzfahrzeuge	
		Fahrzeuge > 7,5 t (Lkw)	
Art der Geräuschquelle		Linien-schallquelle nach DIN ISO 9613-2	
Schallleistungspegel, längen- und stundenbezogen in $\frac{dB(A)}{m \cdot h}$	$L_{WA',1h}$	63 bei normaler Fahrt 68 bei Rangieren	
Kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	$L_{WA,max}$	Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems	108
Länge Fahrstrecken in m	l	Normale Fahrt: Fzg. 1: 45 Fzg. 2: 39 Fzg. 3: 36 Rangieren: Fzg. 1: 13 Fzg. 2: 11 Fzg. 3: 12	
Relative Quellhöhe in m	h	1,0	
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	da es sich um stundenbezogene Schallleistungspegel handelt, gilt der Pegel für einen Vorgang pro Stunde	
	$T_{e,Ruhezeit}$		
	$T_{e,lt. Nachtstunde}$		
Maximale Anzahl der Fahrzeuge pro Tag	n_{Tag}	0	
	$n_{Ruhezeit}$	3	
	$n_{lt. Nachtstunde}$	3	

b) Sonstige Lkw-Geräusche

Zu den sonstigen Lkw-Geräuschen (> 7,5 t) gehören die Betriebsbremse, Leerlaufgeräusche, Türeenschlagen und Motorstart. Diese werden gemäß den Ansätzen des technischen Berichtes zu Ladegeräuschen /12/ mit einer zusammengefassten, stundenbezogenen Schallleistung von $L_{wA,1h} = 81,3 \text{ dB(A)}$ als Punktschallquelle im Rechenmodell mit den folgenden Emissionsdaten berücksichtigt.

Tabelle 16: Emissionsdaten sonstige Fahrzeug-Geräusche der Einsatzfahrzeuge Fzg. 1-3.

Emissionsdaten		Sonst. Fahrzeug-Geräusche (> 7,5 t)
Art der Geräuschquelle		Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2
Schallleistungspegel, stundenbezogen in $\frac{dB(A)}{h}$	$L_{WA,1h}$	81,3
Kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	$L_{WA,max}$	Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems 108
Relative Quellhöhe in m	h	1,0
Anzahl Quellen	N	3
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	da es sich um stundenbezogene Schallleistungspegel handelt, gilt der Pegel für einen Vorgang pro Stunde
	$T_{e,Ruhezeit}$	
	$T_{e,lt. Nachtstunde}$	
Maximale Anzahl der Ereignisse pro Tag	n_{Tag}	0
	$n_{Ruhezeit}$	1
	$n_{lt. Nachtstunde}$	1

Tabelle 17: Emissionsdaten Fahrgeräusche Fzg. 4 MTW.

Emissionsdaten		Fahrstrecken Einsatzfahrzeuge
		MTW
Art der Geräuschquelle		Linien-schallquelle nach DIN ISO 9613-2
Schallleistungspegel, längen- und stundenbezogen in $\frac{dB(A)}{m \cdot h}$	$L_{WA',1h}$	47
Länge Fahrstrecken in m	l	46
Relative Quellhöhe in m	h	1,0
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	da es sich um stundenbezogene Schallleistungspegel handelt, gilt der Pegel für einen Vorgang pro Stunde
	$T_{e,Ruhezeit}$	
	$T_{e,lt. Nachtstunde}$	
Maximale Anzahl der Fahrzeuge pro Tag	n_{Tag}	0
	$n_{Ruhezeit}$	1
	$n_{lt. Nachtstunde}$	1

6.4.3. Abgasabsauganlage

Wie bereits in Kapitel 6.2 beschrieben, sind die von der Abgasabsauganlage ausgehenden Geräusch dem Grunde nach einem Notfalleinsatz zuzuordnen und dementsprechend nicht beurteilungsrelevant. Allerdings wird im vorliegenden Fall unter einem konservativen Prognoseansatz dennoch der Betrieb eines entsprechenden Aggregats rechnerisch berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass das Aggregat (typischerweise ein Radiallüfter) in ca. 4 Metern Höhe an der Außenwand auf der südöstlichen Gebäudeseite der Fahrzeughalle installiert wird. Die Betriebszeit wird (ebenfalls konservativ) mit einer Stunde (\Rightarrow gesamte lausteste Nachtstunde) festgelegt. Unter Einhaltung der aktuellen Stands der Lärminderungstechnik wird hierfür ein Schallleistungspegel von $L_{WA} \leq 80$ dB(A) vorgegeben, sodass diese Geräuschquelle mit den folgenden Emissionsdaten in die Berechnungen eingeht:

Tabelle 18: Emissionsdaten Abgasabsauganlage.

Emissionsdaten		Abgasabsauganlage
Art der Geräuschquelle		Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2
Schallleistungspegel in dB(A) pro Std. bzw. Ereignis	$L_{WA,1h}$	80
Relative Quellhöhe in m	h	4,0
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	-
	$T_{e,Ruhezeit}$	1,0
	$T_{e,lit. Nachtstunde}$	1,0

7. Rechenergebnisse und Beurteilung

Die Prognose der Beurteilungspegel wurde an den maßgeblichen Immissionsorten unter Verwendung der Prognose-Software IMMI 2023 /15/ durchgeführt. Die detaillierte Berechnung der Schallausbreitung erfolgt unter Berücksichtigung der DIN ISO 9613-2, Abschnitt 6 /8/ gemäß den Vorgaben der TA Lärm, Abschnitt A.2.3 /2/. Gemäß den Rundungsvorschriften für gerechnete und gemessene Pegelwerte der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) /4/ werden die Beurteilungspegel in vollen dB angegeben.

7.1. Rechenergebnisse

In der folgenden Tabelle werden die Berechnungsergebnisse für die Prognose der Geräuschimmissionen an den schutzbedürftigen Immissionsorten aufgeführt.

Tabelle 19: Beurteilungspegel durch die Geräuschbelastung im Regelbetrieb gemäß Variante 1.

Immissionsort	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A) tags / nachts
	werktags	nachts	
IO 1 EG	34	44	60 / 45
IO 1 OG	36	45	
IO 2 EG	36	47	
IO 3 EG	37	38	
IO 3 OG	37	40	
IO 4 EG	42	34	
IO 4 OG	42	35	

Wie der Tabelle 19 zu entnehmen ist, werden die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm an einem Immissionsort zur Nachtzeit überschritten. Die Überschreitungen resultieren aus den Pkw-Abfahrten im Nachtzeitraum nach Lehrgangsende. Im nachfolgenden Kapitel 7.2 werden die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen aufgeführt, um den ermittelten immissionsschutzrechtlichen Konflikt zu beheben.

Tabelle 20: Beurteilungspegel durch die Geräuschbelastung im Noteinsatzfall gemäß Variante 2 mit allen Einsatzfahrzeugen.

Immissionsort	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A) tags / nachts
	werktags	nachts	
IO 1 EG	34	46	60 / 45
IO 1 OG	35	47	
IO 2 EG	37	49	
IO 3 EG	34	46	
IO 3 OG	36	48	
IO 4 EG	35	48	
IO 4 OG	37	49	

Die Ergebnisse gemäß Tabelle 20 zeigen, dass im Rahmen eines Großeinsatzes die Rückkehr von vier Einsatzfahrzeugen sowie die Abfahrt von bis zu 31 Pkw mit Feuerwehrleuten beim Verlassen des Geländes per Pkw im Tagzeitraum zu keinen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte führen würden. Für den Fall, dass ein solches Szenario innerhalb

derselben vollen Nachtstunde stattfinden würde, ergäben sich Überschreitungen der Immissionsrichtwerte (rot gekennzeichnet) an der südlich gelegen Wohnnutzung (im Bereich der Geländezufahrten) von bis zu 4 dB.

Nach eigener Einschätzung ist ein solches Ereignis als sehr unwahrscheinlich und selten einzustufen ist (insbesondere, wenn es im Nachtzeitraum stattfindet), sodass im vorliegenden Fall ggf. die Vorgaben seltener Ereignisse im Sinne von Abschnitt 7.2 der TA Lärm als erfüllt angesehen werden könnten. Die hiermit verbundenen, erhöhten Immissionsrichtwerte von 70 dB(A) tagsüber und 55 dB(A) nachts werden hinreichend unterschritten. Diese Argumentation kann als Diskussionsgrundlage für eine sachgerechte Abwägung durch die Genehmigungsbehörde dienen, welcher eine solche Entscheidung grundsätzlich vorbehalten ist.

Ein deutlich häufiger zu erwartendes Ereignis wird beim Einsatz von einem größeren Einsatzfahrzeug zzgl. MTW gesehen. In der nachfolgenden Tabelle werden daher die hieraus resultierenden Berechnungsergebnisse aufgelistet.

Tabelle 21: Beurteilungspegel durch die Geräuschbelastung im Noteinsatzfall gemäß Variante 2 mit reduzierter Anzahl von Einsatzfahrzeugen im Nachtzeitraum.

Immissionsort	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A) tags / nachts
	werktags	nachts	
IO 1 EG	-	42	60 / 45
IO 1 OG	-	43	
IO 2 EG	-	45	
IO 3 EG	-	42	
IO 3 OG	-	43	
IO 4 EG	-	43	
IO 4 OG	-	44	

Die Ergebnisse gemäß Tabelle 21 zeigen, dass es unter diesen Voraussetzungen im Nachtzeitraum zu keinen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte kommen würde.

Im Hinblick auf Spitzenpegel erzeugende Geräuschereignisse ist dem Anhang B entnehmbar, dass es an der östlich gelegenen Wohnnutzung zu einer Überschreitung des Immissionsrichtwerts um 2 dB kommen kann. Angesichts des konservativen Berechnungsansatzes sowie der Art der Nutzung kann eine solche Überschreitung aus fachlicher Sicht auch als hinnehmbar eingestuft werden.

Aus diesem Grund wird aus gutachterlicher Sicht im Hinblick auf den Einsatzbetrieb der Feuerwehr am geplanten Standort kein Handlungsbedarf zur Reduzierung der Geräuschbelastung gesehen.

7.2. Erforderliche Schallschutzmaßnahmen

Wie bereits erwähnt, kann es im Zuge des Ausbildungsbetriebs zu Überschreitungen der nächtlichen Immissionsrichtwerte kommen. Dieser Konflikt lässt sich einerseits organisatorisch durch die Begrenzung von Lehrgangszeiten bis 21:30 Uhr vermeiden, wodurch erfahrungsgemäß organisatorisch sichergestellt wird, dass alle Feuerwehrleute bis 22:00 Uhr das Gelände verlassen haben.

Sofern die Abfahrt von Pkw im Anschluss einer Schulungsveranstaltung nach 22:00 Uhr organisatorisch nicht unterbunden werden kann, sind folgende bauliche Schallschutzmaßnahmen sind zu treffen:

- Errichtung einer bis zum Boden geschlossenen, fugenfreien Lärmschutzwand mit einer flächenbezogenen Masse von mindestens 20 kg/m² und einer Höhe von mindestens 1,8 m über eine Länge von 18 m entlang der Parkplatzzufahrt. Der entsprechende Verlauf der erforderlichen Lärmschutzwand ist den Abbildungen 8 und 9 entnehmbar.

Weiterhin ist im Zuge der Ausführungsplanung folgende schalltechnische Anforderungen an stationäre Geräuschquellen zu stellen:

- Die Position des Kamins der Abgasabsauganlage (siehe hierzu auch Ausführungen in Kapitel 6.2) ist vorzugsweise an der westlichen Gebäudefassade der Fahrzeughalle zu wählen, um die Gebäudeabschirmung in Richtung schützenswerter Wohnnutzung bestmöglich auszunutzen. Weiterhin sollte die Abgasöffnung (ggf. unter Einsatz eines Schalldämpfers) einen Schallleistungspegel von $L_{WA} \leq 80$ dB(A) aufweisen. Zudem muss das Betriebsgeräusch einzeltonfrei im Sinne der DIN 45681 sein. Der Anlagenfachplaner bzw. -techniker ist auf diese Situation hinzuweisen.
- Gebäudetechnische Anlagen zur Belüftungs-/ Heizzwecken (RLT-Anlagen) sind in unmittelbarer Angrenzung zur südlich gelegenen Wohnnutzung in ihren Emissionen so zu begrenzen dass ein Schallleistungspegel von $L_{WA} \leq 70$ dB(A) eingehalten wird. Das Betriebsgeräusch muss ebenfalls einzeltonfrei im Sinne der DIN 45681 sein.

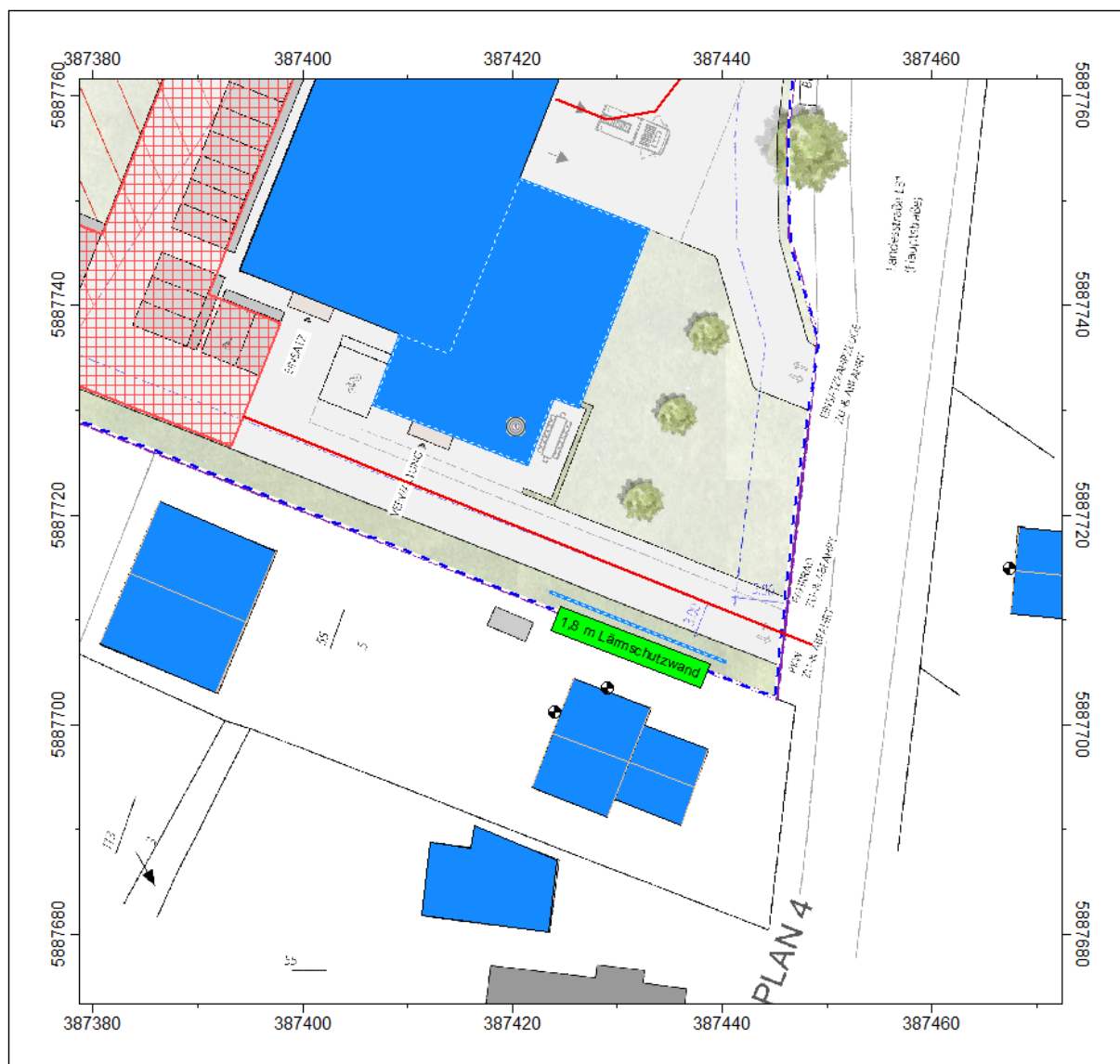


Abbildung 9: Lage der erforderlichen Lärmschutzwand (blau gekennzeichnet).

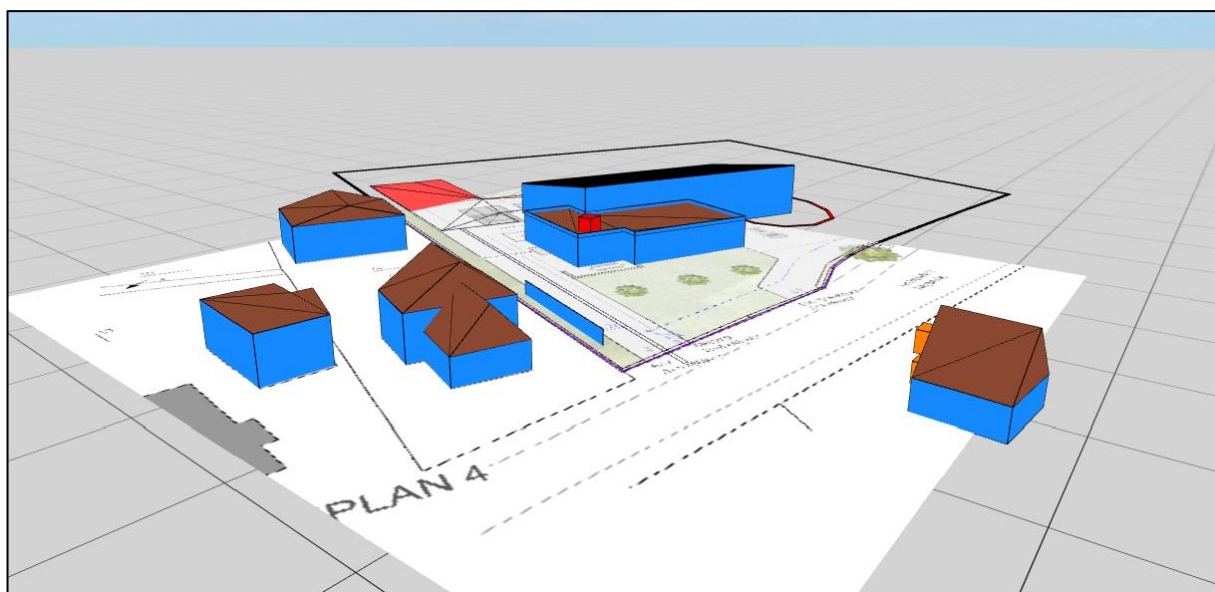


Abbildung 10: 3D-Darstellung der erforderlichen Lärmschutzwände (blau gekennzeichnet).

7.3. Rechenergebnisse mit Schallschutzmaßnahmen

Im Folgenden werden die Rechenergebnisse unter Berücksichtigung der baulichen und organisatorischen Maßnahmen gemäß Ziffer 7.2 dargestellt.

Tabelle 22: Beurteilungspegel durch die Geräuschbelastung im Regelbetrieb gemäß Variante 1 inkl. Schallschutzmaßnahmen.

Immissionsort	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A) tags / nachts
	werktags	nachts	
IO 1 EG	33	43	60 / 45
IO 1 OG	35	44	
IO 2 EG	34	43	
IO 3 EG	37	38	
IO 3 OG	37	40	
IO 4 EG	42	33	
IO 4 OG	42	35	

Wie der Tabelle 22 zu entnehmen ist, werden die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm unter Einhaltung der unter Kapitel 7.2 genannten Maßnahmen an allen Immissionsorten zur Tag- und Nachtzeit eingehalten.

8. Vorschläge zu textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan

Folgende Vorschläge werden zur sinngemäßen Übernahme in die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan empfohlen:

- Zur Reduzierung der Geräuschbelastung an der südlich angrenzenden Wohnnutzung durch die vorgesehene Parkplatzzufahrt ist im Bebauungsplan entlang der gemeinsamen Grundstücksgrenze die Errichtung aktiver Schallschutzmaßnahmen festzulegen (im vorliegenden Fall eine 1,8 Meter hohe Wand mit partieller Auskragung als abgeknickte Lärmschutzwand, siehe Kapitel 7.2). Der Verlauf ist Abbildungen 9 und 10 entnehmbar.¹
- Weiterführende Schallschutzmaßnahmen zur Einhaltung der maßgeblichen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm sind im Zuge der Ausführungsplanung auf der Genehmigungsebene zu detaillieren und festzulegen.

9. Qualität der Prognose

Zur Ermittlung der anlagenbezogenen Geräuschimmissionen wurden validierten Studien sowie eine vorliegende, ebenfalls behördlich geprüfte schalltechnische Untersuchung herangezogen. Sie bilden die vorherrschende Geräuschbelastung so ab, sodass insgesamt von einer sehr konservativen Betrachtung der Geräuschsituation ausgegangen werden kann. Es werden nach baulicher Umsetzung des Vorhabens aus fachlicher Sicht in Zukunft geringere Beurteilungspegel an der schützenswerten Wohnnutzung in der Umgebung erwartet.

¹ Sofern, wie bereits in Kapitel 7.2 beschrieben, nächtlich Pkw-Abfahrten im Zuge von Schulungsbetrieb organisatorisch nicht verhindert werden können.

10. Zusammenfassung

Im vorliegenden Prognose-Gutachten wird im Rahmen des Bauleitplanfahrens zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 154 S der Stadt Weener (Ems) die immissionsschutzrechtliche Umsetzbarkeit der Errichtung und des Betrieb eines Feuerwehr-Gerätehauses nachgewiesen. Die Berechnung der Geräuschbelastung für einen Regelbetrieb im Rahmen von Ausbildungsbetrieb und sonstigen Tätigkeiten auf dem Gelände ergibt unter Berücksichtigung von ermittelten Schallschutzmaßnahmen (siehe Kapitel 7.2) eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm.

Im Hinblick auf die im Zuge von Notfalleinsätzen zu erwartende Geräuschbelastung wurde unter äußerst konservativen Voraussetzungen ein sehr seltenes Szenario geprüft, welches nach fachlicher Einschätzung und unter Anwendung der Kriterien von Abschnitt 7.2 der TA Lärm als immissionsschutzrechtlich zulässig zu bewerten wäre (Entscheidung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde, siehe auch Kapitel 7.1). Einsatzfahrten mit einer geringeren Anzahl von Fahrzeugen führen zu keinen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte, sodass aus gutachterlicher Sicht im Hinblick auf den Einsatzbetrieb der Feuerwehr am geplanten Standort kein Handlungsbedarf zur Reduzierung der Geräuschbelastung gesehen wird.

Die Teilbeurteilungspegel für die Gesamtbelastung für die jeweiligen Berechnungsvarianten sind der Anlage A entnehmbar. Die entsprechenden Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden hinreichend unterschritten. Diese sind dem Anhang B für jeden Immissionsort zu entnehmen. In Anhang C sind die zur Verfügung gestellten und als Untersuchungsgrundlage verwendeten Planungsunterlagen aufgelistet.

Die immissionsschutzrechtliche Umsetzbarkeit ist unter Berücksichtigung der genannten Schallschutzmaßnahmen aus gutachterlicher Sicht hinreichend gewährleistet.

Die in diesem Gutachten aufgeführten Emissionsdaten basieren auf Angaben durch den Auftraggeber und Betreiber sowie auf der Grundlage anerkannter Fachliteratur zum Thema Immissionsschutz. Im Falle einer Abweichung der Daten, Planänderungen o. ä. können zusätzliche Berechnungsschritte und die Änderung der Dokumentation erforderlich werden.

Oldenburg, 28. September 2023



Dipl.-Ing. (FH) Heiko Ihde

geprüft durch

Dipl.-Ing. (FH) Jan Brüning

Anhang A: Teil-Beurteilungspegel

Variante 1: Regelbetrieb

Mittlere Liste »		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)			
IPkt001 »	IO 1 EG	V1: Regel- / Ausbildungsbetrieb		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387424,00 m		y = 5887701,17 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI030 »	Zufahrt Parkplatz	29,6	29,6	43,2	43,2
EZQI005 »	Luftwärmepumpe / Lüftungsanlage	28,4	32,1	28,4	43,3
PRKL002 »	Parkplatz 31 Stellplätze	23,3	32,6	36,8	44,2
LIQI002 »	Rangieren Einsatzfahrzeug	22,1	33,0		44,2
LIQI004 »	Rangieren Einsatzfahrzeug Waschplatz	22,1	33,3		44,2
EZQI003 »	Motor Dauerbetrieb	18,2	33,5		44,2
LIQI001 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug	17,1	33,6		44,2
LIQI003 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug Waschplatz	17,1	33,7		44,2
FLQI001 »	Kommunikation	12,5	33,7		44,2
EZQI004 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Waschplatz	3,8	33,7		44,2
EZQI002 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche	3,7	33,7		44,2
EZQI001 »	Sprühlanze	-26,9	33,7		44,2
n=12	Summe		33,7		44,2

IPkt002 »	IO 1 OG	V1: Regel- / Ausbildungsbetrieb		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387424,00 m		y = 5887701,17 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQI005 »	Luftwärmepumpe / Lüftungsanlage	32,2	32,2	32,2	32,2
LIQI030 »	Zufahrt Parkplatz	30,2	34,3	43,7	44,0
PRKL002 »	Parkplatz 31 Stellplätze	24,4	34,7	37,9	44,9
LIQI002 »	Rangieren Einsatzfahrzeug	24,4	35,1		44,9
LIQI004 »	Rangieren Einsatzfahrzeug Waschplatz	24,4	35,4		44,9
LIQI001 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug	19,4	35,5		44,9
LIQI003 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug Waschplatz	19,4	35,7		44,9
EZQI003 »	Motor Dauerbetrieb	18,4	35,7		44,9
FLQI001 »	Kommunikation	15,4	35,8		44,9
EZQI004 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Waschplatz	4,4	35,8		44,9
EZQI002 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche	4,3	35,8		44,9
EZQI001 »	Sprühlanze	-26,9	35,8		44,9
n=12	Summe		35,8		44,9

IPkt003 »	IO 2 EG	V1: Regel- / Ausbildungsbetrieb		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387429,18 m		y = 5887703,56 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI030 »	Zufahrt Parkplatz	33,2	33,2	46,7	46,7
EZQI005 »	Luftwärmepumpe / Lüftungsanlage	28,5	34,4	28,5	46,8
LIQI002 »	Rangieren Einsatzfahrzeug	24,1	34,8		46,8
LIQI004 »	Rangieren Einsatzfahrzeug Waschplatz	24,1	35,2		46,8
PRKL002 »	Parkplatz 31 Stellplätze	22,7	35,4	36,2	47,1
LIQI001 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug	19,1	35,5		47,1
LIQI003 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug Waschplatz	19,1	35,6		47,1
EZQI003 »	Motor Dauerbetrieb	19,0	35,7		47,1
FLQI001 »	Kommunikation	14,2	35,7		47,1
EZQI004 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Waschplatz	4,5	35,7		47,1
EZQI002 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche	4,3	35,7		47,1

EZQi001 »	Sprühlanze	-26,3	35,7	47,1	
n=12	Summe		35,7	47,1	

IPkt004 »	IO 3 EG	V1: Regel- / Ausbildungsbetrieb		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387467,41 m		y = 5887714,98 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi003 »	Motor Dauerbetrieb	30,7	30,7		
FLQi001 »	Kommunikation	28,8	32,9		
LIQi002 »	Rangieren Einsatzfahrzeug	28,6	34,3		
LIQi004 »	Rangieren Einsatzfahrzeug Waschplatz	28,6	35,3		
EZQi005 »	Luftwärmepumpe / Lüftungsanlage	26,4	35,8	26,4	26,4
LIQi030 »	Zufahrt Parkplatz	23,7	36,1	37,2	37,6
LIQi001 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug	23,6	36,3		37,6
LIQi003 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug Waschplatz	23,6	36,5		37,6
EZQi004 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Waschplatz	16,5	36,6		37,6
EZQi002 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche	15,7	36,6		37,6
PRKL002 »	Parkplatz 31 Stellplätze	13,8	36,6	27,3	38,0
EZQi001 »	Sprühlanze	-12,3	36,6		38,0
n=12	Summe		36,6		38,0

IPkt005 »	IO 3 OG	V1: Regel- / Ausbildungsbetrieb		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387467,41 m		y = 5887714,98 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi003 »	Motor Dauerbetrieb	30,8	30,8		
LIQi004 »	Rangieren Einsatzfahrzeug Waschplatz	29,5	33,2		
LIQi002 »	Rangieren Einsatzfahrzeug	29,5	34,7		
FLQi001 »	Kommunikation	28,8	35,7		
EZQi005 »	Luftwärmepumpe / Lüftungsanlage	26,8	36,2	26,8	26,8
LIQi030 »	Zufahrt Parkplatz	25,3	36,6	38,9	39,1
LIQi001 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug	24,5	36,8		39,1
LIQi003 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug Waschplatz	24,5	37,1		39,1
EZQi004 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Waschplatz	17,2	37,1		39,1
PRKL002 »	Parkplatz 31 Stellplätze	16,6	37,2	30,1	39,6
EZQi002 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche	16,4	37,2		39,6
EZQi001 »	Sprühlanze	-12,3	37,2		39,6
n=12	Summe		37,2		39,6

IPkt006 »	IO 4 EG	V1: Regel- / Ausbildungsbetrieb		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387474,49 m		y = 5887740,78 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi003 »	Motor Dauerbetrieb	40,0	40,0		
FLQi001 »	Kommunikation	33,1	40,8		
LIQi002 »	Rangieren Einsatzfahrzeug	30,7	41,2		
LIQi004 »	Rangieren Einsatzfahrzeug Waschplatz	30,7	41,6		
LIQi001 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug	25,7	41,7		
LIQi003 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug Waschplatz	25,7	41,8		
EZQi005 »	Luftwärmepumpe / Lüftungsanlage	25,6	41,9	25,6	25,6
EZQi004 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Waschplatz	23,8	42,0		25,6
EZQi002 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche	23,8	42,1		25,6
LIQi030 »	Zufahrt Parkplatz	19,0	42,1	32,5	33,3
PRKL002 »	Parkplatz 31 Stellplätze	8,2	42,1	21,7	33,6
EZQi001 »	Sprühlanze	-1,6	42,1		33,6
n=12	Summe		42,1		33,6

IPkt007 »	IO 4 OG	V1: Regel- / Ausbildungsbetrieb		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 387474,49 m		y = 5887740,78 m		z = 4,80 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
EZQi003 »	Motor Dauerbetrieb	40,0	40,0				
FLQi001 »	Kommunikation	33,1	40,8				
LIQi002 »	Rangieren Einsatzfahrzeug	31,9	41,3				
LIQi004 »	Rangieren Einsatzfahrzeug Waschplatz	31,9	41,8				
LIQi001 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug	26,9	41,9				
LIQi003 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug Waschplatz	26,9	42,1				
EZQi005 »	Luftwärmepumpe / Lüftungsanlage	26,5	42,2	26,5	26,5		
EZQi004 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Waschplatz	24,7	42,3		26,5		
EZQi002 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche	24,7	42,3		26,5		
LIQi030 »	Zufahrt Parkplatz	20,3	42,4	33,8	34,5		
PRKL002 »	Parkplatz 31 Stellplätze	9,2	42,4	22,8	34,8		
EZQi001 »	Sprühlanze	-1,6	42,4		34,8		
n=12	Summe		42,4		34,8		

Variante 1: Regelbetrieb mit Schallschutzmaßnahmen

Mittlere Liste »		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)			
IPkt001 »	IO 1 EG	V1: Regel- / Ausbildungsbetrieb mit LSW		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387424,00 m		y = 5887701,17 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi005 »	Luftwärmepumpe / Lüftungsanlage	28,4	28,4	28,4	28,4
LIQi030 »	Zufahrt Parkplatz	27,4	31,0	40,9	41,2
PRKL002 »	Parkplatz 31 Stellplätze	23,3	31,6	36,8	42,5
LIQi002 »	Rangieren Einsatzfahrzeug	21,6	32,1		42,5
LIQi004 »	Rangieren Einsatzfahrzeug Waschplatz	21,6	32,4		42,5
EZQi003 »	Motor Dauerbetrieb	18,2	32,6		42,5
LIQi001 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug	16,6	32,7		42,5
LIQi003 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug Waschplatz	16,6	32,8		42,5
FLQi001 »	Kommunikation	12,5	32,8		42,5
EZQi004 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Waschplatz	3,8	32,9		42,5
EZQi002 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche	3,7	32,9		42,5
EZQi001 »	Sprühlanze	-26,9	32,9		42,5
n=12	Summe		32,9		42,5

IPkt002 »	IO 1 OG	V1: Regel- / Ausbildungsbetrieb mit LSW		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387424,00 m		y = 5887701,17 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi005 »	Luftwärmepumpe / Lüftungsanlage	32,2	32,2	32,2	32,2
LIQi030 »	Zufahrt Parkplatz	28,9	33,8	42,4	42,8
PRKL002 »	Parkplatz 31 Stellplätze	24,4	34,3	37,9	44,0
LIQi002 »	Rangieren Einsatzfahrzeug	24,4	34,7		44,0
LIQi004 »	Rangieren Einsatzfahrzeug Waschplatz	24,4	35,1		44,0
LIQi001 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug	19,4	35,2		44,0
LIQi003 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug Waschplatz	19,4	35,3		44,0
EZQi003 »	Motor Dauerbetrieb	18,4	35,4		44,0
FLQi001 »	Kommunikation	15,4	35,5		44,0
EZQi004 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Waschplatz	4,4	35,5		44,0
EZQi002 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche	4,3	35,5		44,0
EZQi001 »	Sprühlanze	-26,9	35,5		44,0
n=12	Summe		35,5		44,0

IPkt003 »	IO 2 EG	V1: Regel- / Ausbildungsbetrieb mit LSW		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387429,18 m		y = 5887703,56 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi005 »	Luftwärmepumpe / Lüftungsanlage	28,5	28,5	28,5	28,5
LIQi030 »	Zufahrt Parkplatz	28,4	31,4	41,9	42,1
LIQi002 »	Rangieren Einsatzfahrzeug	23,3	32,1		42,1
LIQi004 »	Rangieren Einsatzfahrzeug Waschplatz	23,3	32,6		42,1
PRKL002 »	Parkplatz 31 Stellplätze	22,7	33,0	36,2	43,1
EZQi003 »	Motor Dauerbetrieb	19,0	33,2		43,1
LIQi001 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug	18,3	33,3		43,1
LIQi003 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug Waschplatz	18,3	33,5		43,1
FLQi001 »	Kommunikation	14,2	33,5		43,1
EZQi004 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Waschplatz	4,5	33,5		43,1
EZQi002 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche	4,3	33,5		43,1
EZQi001 »	Sprühlanze	-26,3	33,5		43,1
n=12	Summe		33,5		43,1

IPkt004 »	IO 3 EG	V1: Regel- / Ausbildungsbetrieb mit LSW				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387467,41 m		y = 5887714,98 m		z = 2,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
EZQi003 »	Motor Dauerbetrieb	30,7	30,7				
FLQi001 »	Kommunikation	28,8	32,9				
LIQi002 »	Rangieren Einsatzfahrzeug	28,6	34,3				
LIQi004 »	Rangieren Einsatzfahrzeug Waschplatz	28,6	35,3				
EZQi005 »	Luftwärmepumpe / Lüftungsanlage	26,4	35,8	26,4	26,4		
LIQi030 »	Zufahrt Parkplatz	23,7	36,1	37,2	37,6		
LIQi001 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug	23,6	36,3		37,6		
LIQi003 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug Waschplatz	23,6	36,5		37,6		
EZQi004 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Waschplatz	16,5	36,6		37,6		
EZQi002 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche	15,7	36,6		37,6		
PRKL002 »	Parkplatz 31 Stellplätze	13,8	36,6	27,3	38,0		
EZQi001 »	Sprühlanze	-12,3	36,6		38,0		
n=12	Summe		36,6		38,0		

IPkt005 »	IO 3 OG	V1: Regel- / Ausbildungsbetrieb mit LSW				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387467,41 m		y = 5887714,98 m		z = 4,80 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
EZQi003 »	Motor Dauerbetrieb	30,8	30,8				
LIQi004 »	Rangieren Einsatzfahrzeug Waschplatz	29,5	33,2				
LIQi002 »	Rangieren Einsatzfahrzeug	29,5	34,7				
FLQi001 »	Kommunikation	28,8	35,7				
EZQi005 »	Luftwärmepumpe / Lüftungsanlage	26,8	36,2	26,8	26,8		
LIQi030 »	Zufahrt Parkplatz	25,3	36,6	38,9	39,1		
LIQi001 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug	24,5	36,8		39,1		
LIQi003 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug Waschplatz	24,5	37,1		39,1		
EZQi004 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Waschplatz	17,2	37,1		39,1		
PRKL002 »	Parkplatz 31 Stellplätze	16,6	37,2	30,1	39,6		
EZQi002 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche	16,4	37,2		39,6		
EZQi001 »	Sprühlanze	-12,3	37,2		39,6		
n=12	Summe		37,2		39,6		

IPkt006 »	IO 4 EG	V1: Regel- / Ausbildungsbetrieb mit LSW				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387474,49 m		y = 5887740,78 m		z = 2,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
EZQi003 »	Motor Dauerbetrieb	40,0	40,0				
FLQi001 »	Kommunikation	33,1	40,8				
LIQi002 »	Rangieren Einsatzfahrzeug	30,7	41,2				
LIQi004 »	Rangieren Einsatzfahrzeug Waschplatz	30,7	41,6				
LIQi001 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug	25,7	41,7				
LIQi003 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug Waschplatz	25,7	41,8				
EZQi005 »	Luftwärmepumpe / Lüftungsanlage	25,6	41,9	25,6	25,6		
EZQi004 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Waschplatz	23,8	42,0		25,6		
EZQi002 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche	23,8	42,1		25,6		
LIQi030 »	Zufahrt Parkplatz	18,7	42,1	32,3	33,1		
PRKL002 »	Parkplatz 31 Stellplätze	8,2	42,1	21,7	33,4		
EZQi001 »	Sprühlanze	-1,6	42,1		33,4		
n=12	Summe		42,1		33,4		

IPkt007 »	IO 4 OG	V1: Regel- / Ausbildungsbetrieb mit LSW Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		x = 387474,49 m		y = 5887740,78 m		z = 4,80 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
EZQi003 »	Motor Dauerbetrieb	40,0	40,0				
FLQi001 »	Kommunikation	33,1	40,8				
LIQi002 »	Rangieren Einsatzfahrzeug	31,9	41,3				
LIQi004 »	Rangieren Einsatzfahrzeug Waschplatz	31,9	41,8				
LIQi001 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug	26,9	41,9				
LIQi003 »	Anfahrt Einsatzfahrzeug Waschplatz	26,9	42,1				
EZQi005 »	Luftwärmepumpe / Lüftungsanlage	26,5	42,2	26,5	26,5		
EZQi004 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Waschplatz	24,7	42,3		26,5		
EZQi002 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche	24,7	42,3		26,5		
LIQi030 »	Zufahrt Parkplatz	20,1	42,4	33,6	34,4		
PRKL002 »	Parkplatz 31 Stellplätze	9,2	42,4	22,8	34,7		
EZQi001 »	Sprühlanze	-1,6	42,4		34,7		
n=12	Summe		42,4		34,7		

Variante 2: Einsatzfall

Mittlere Liste »		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)			
IPkt001 »	IO 1 EG	V2: Noteinsätze		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387424,00 m		y = 5887701,17 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI029 »	Zufahrt Parkplatz	31,1	31,1	43,2	43,2
PRKL003 »	Parkplatz 31 Stellplätze	24,8	32,0	36,8	44,1
EZQI015 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 3	22,3	32,5	34,4	44,5
EZQI016 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 1	22,3	32,9	34,3	44,9
EZQI011 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 2	22,0	33,2	34,0	45,3
LIQI019 »	Rückkehr Fzg. 1	21,4	33,5	33,4	45,5
LIQI027 »	Rückkehr Fzg. 2	20,9	33,7	32,9	45,8
LIQI028 »	Rückkehr Fzg. 3	20,6	33,9	32,7	46,0
LIQI024 »	Rangieren Fzg 1	16,1	34,0	28,2	46,0
LIQI026 »	Rangieren Fzg 2	12,0	34,0	24,1	46,1
LIQI025 »	Rangieren Fzg 3	11,8	34,1	23,8	46,1
LIQI020 »	Rückkehr Fzg 4 (MTW)	4,3	34,1	16,4	46,1
EZQI013 »	Abgasabsauganlage		34,1	10,6	46,1
n=13	Summe		34,1		46,1

IPkt002 »	IO 1 OG	V2: Noteinsätze		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387424,00 m		y = 5887701,17 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI029 »	Zufahrt Parkplatz	31,7	31,7	43,7	43,7
PRKL003 »	Parkplatz 31 Stellplätze	25,9	32,7	37,9	44,7
EZQI015 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 3	23,4	33,2	35,4	45,2
EZQI016 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 1	23,1	33,6	35,1	45,6
EZQI011 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 2	23,0	33,9	35,0	46,0
LIQI019 »	Rückkehr Fzg. 1	22,8	34,3	34,8	46,3
LIQI027 »	Rückkehr Fzg. 2	22,3	34,5	34,4	46,6
LIQI028 »	Rückkehr Fzg. 3	22,1	34,8	34,2	46,8
LIQI024 »	Rangieren Fzg 1	18,1	34,9	30,1	46,9
LIQI026 »	Rangieren Fzg 2	15,3	34,9	27,4	47,0
LIQI025 »	Rangieren Fzg 3	14,9	35,0	26,9	47,0
LIQI020 »	Rückkehr Fzg 4 (MTW)	5,8	35,0	17,8	47,0
EZQI013 »	Abgasabsauganlage		35,0	10,7	47,0
n=13	Summe		35,0		47,0

IPkt003 »	IO 2 EG	V2: Noteinsätze		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 387429,18 m		y = 5887703,56 m		z = 2,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
LIQi029 »	Zufahrt Parkplatz	34,7	34,7	46,7	46,7		
PRKL003 »	Parkplatz 31 Stellplätze	24,2	35,1	36,2	47,1		
LIQi019 »	Rückkehr Fzg. 1	23,5	35,4	35,5	47,4		
LIQi027 »	Rückkehr Fzg. 2	23,2	35,6	35,3	47,7		
LIQi028 »	Rückkehr Fzg. 3	23,1	35,8	35,1	47,9		
EZQi015 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 3	22,9	36,1	34,9	48,1		
EZQi011 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 2	22,4	36,2	34,5	48,3		
EZQi016 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 1	21,4	36,4	33,5	48,4		
LIQi024 »	Rangieren Fzg 1	17,0	36,4	29,0	48,5		
LIQi026 »	Rangieren Fzg 2	15,2	36,5	27,3	48,5		
LIQi025 »	Rangieren Fzg 3	14,8	36,5	26,9	48,5		
LIQi020 »	Rückkehr Fzg 4 (MTW)	6,6	36,5	18,6	48,5		
EZQi013 »	Abgasabsauganlage		36,5	11,3	48,5		
n=13	Summe		36,5		48,5		

IPkt004 »	IO 3 EG	V2: Noteinsätze		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 387467,41 m		y = 5887714,98 m		z = 2,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
LIQi019 »	Rückkehr Fzg. 1	25,9	25,9	37,9	37,9		
LIQi027 »	Rückkehr Fzg. 2	25,6	28,8	37,7	40,8		
LIQi028 »	Rückkehr Fzg. 3	25,5	30,4	37,6	42,5		
LIQi029 »	Zufahrt Parkplatz	25,2	31,6	37,2	43,6		
EZQi015 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 3	24,4	32,3	36,4	44,4		
EZQi011 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 2	24,1	33,0	36,2	45,0		
EZQi016 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 1	23,7	33,4	35,8	45,5		
LIQi025 »	Rangieren Fzg 3	21,6	33,7	33,7	45,8		
LIQi024 »	Rangieren Fzg 1	21,4	34,0	33,4	46,0		
LIQi026 »	Rangieren Fzg 2	21,0	34,2	33,1	46,2		
PRKL003 »	Parkplatz 31 Stellplätze	15,2	34,2	27,3	46,3		
LIQi020 »	Rückkehr Fzg 4 (MTW)	9,3	34,3	21,3	46,3		
EZQi013 »	Abgasabsauganlage		34,3	17,9	46,3		
n=13	Summe		34,3		46,3		

IPkt005 »	IO 3 OG	V2: Noteinsätze		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 387467,41 m		y = 5887714,98 m		z = 4,80 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
LIQi019 »	Rückkehr Fzg. 1	27,4	27,4	39,4	39,4		
LIQi027 »	Rückkehr Fzg. 2	27,2	30,3	39,2	42,3		
LIQi028 »	Rückkehr Fzg. 3	27,1	32,0	39,1	44,0		
LIQi029 »	Zufahrt Parkplatz	26,8	33,1	38,8	45,2		
EZQi015 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 3	25,4	33,8	37,5	45,8		
EZQi011 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 2	25,2	34,4	37,2	46,4		
EZQi016 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 1	24,7	34,8	36,7	46,9		
LIQi025 »	Rangieren Fzg 3	22,6	35,1	34,7	47,1		
LIQi024 »	Rangieren Fzg 1	22,3	35,3	34,3	47,3		
LIQi026 »	Rangieren Fzg 2	22,0	35,5	34,0	47,5		
PRKL003 »	Parkplatz 31 Stellplätze	18,1	35,6	30,1	47,6		
LIQi020 »	Rückkehr Fzg 4 (MTW)	11,0	35,6	23,1	47,6		
EZQi013 »	Abgasabsauganlage		35,6	17,9	47,6		
n=13	Summe		35,6		47,6		

IPkt006 »	IO 4 EG	V2: Noteinsätze		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 387474,49 m		y = 5887740,78 m		z = 2,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
LIQi019 »	Rückkehr Fzg. 1	26,8	26,8	38,9	38,9		
EZQi016 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 1	26,6	29,7	38,6	41,8		
EZQi015 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 3	26,6	31,4	38,6	43,5		
EZQi011 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 2	26,5	32,6	38,5	44,7		
LIQi027 »	Rückkehr Fzg. 2	26,5	33,6	38,5	45,6		
LIQi028 »	Rückkehr Fzg. 3	26,3	34,3	38,3	46,4		
LIQi024 »	Rangieren Fzg 1	23,7	34,7	35,8	46,7		
LIQi025 »	Rangieren Fzg 3	23,4	35,0	35,4	47,0		
LIQi026 »	Rangieren Fzg 2	23,0	35,3	35,0	47,3		
LIQi029 »	Zufahrt Parkplatz	20,4	35,4	32,5	47,4		
LIQi020 »	Rückkehr Fzg 4 (MTW)	10,4	35,4	22,5	47,5		
PRKL003 »	Parkplatz 31 Stellplätze	9,7	35,4	21,7	47,5		
EZQi013 »	Abgasabsauganlage		35,4	26,7	47,5		
n=13	Summe		35,4		47,5		

IPkt007 »	IO 4 OG	V2: Noteinsätze		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 387474,49 m		y = 5887740,78 m		z = 4,80 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
LIQi019 »	Rückkehr Fzg. 1	28,5	28,5	40,6	40,6		
LIQi027 »	Rückkehr Fzg. 2	28,2	31,4	40,2	43,4		
LIQi028 »	Rückkehr Fzg. 3	28,0	33,0	40,1	45,1		
EZQi016 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 1	28,0	34,2	40,0	46,2		
EZQi015 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 3	27,9	35,1	40,0	47,2		
EZQi011 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 2	27,9	35,9	39,9	47,9		
LIQi024 »	Rangieren Fzg 1	24,9	36,2	37,0	48,2		
LIQi025 »	Rangieren Fzg 3	24,6	36,5	36,6	48,5		
LIQi026 »	Rangieren Fzg 2	24,2	36,7	36,2	48,8		
LIQi029 »	Zufahrt Parkplatz	21,7	36,9	33,8	48,9		
LIQi020 »	Rückkehr Fzg 4 (MTW)	12,3	36,9	24,3	48,9		
PRKL003 »	Parkplatz 31 Stellplätze	10,7	36,9	22,8	48,9		
EZQi013 »	Abgasabsauganlage		36,9	26,7	49,0		
n=13	Summe		36,9		49,0		

Variante 3: Einsatzfall mit reduzierter Auslastung

Mittlere Liste »		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)			
IPkt001 »	IO 1 EG	V3: Noteinsatz mit zwei Fzg		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387424,00 m		y = 5887701,17 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} A	L _r A	L _{r,i} A	L _r A
		/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI031 »	Zufahrt Parkplatz*	28,1	28,1	40,2	40,2
EZQI017 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 1	22,3	29,1	34,4	41,2
PRKL005 »	Parkplatz 31 Stellplätze*	21,7	29,9	33,8	41,9
LIQI034 »	Rückkehr Fzg. 1	20,6	30,4	32,7	42,4
LIQI033 »	Rangieren Fzg 1	11,8	30,4	23,8	42,5
LIQI032 »	Rückkehr Fzg 2 (MTW)	4,3	30,4	16,4	42,5
	Summe		30,4		42,5

IPkt002 »	IO 1 OG	V3: Noteinsatz mit zwei Fzg		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387424,00 m		y = 5887701,17 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} A	L _r A	L _{r,i} A	L _r A
		/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI031 »	Zufahrt Parkplatz*	28,7	28,7	40,7	40,7
EZQI017 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 1	23,4	29,8	35,4	41,8
PRKL005 »	Parkplatz 31 Stellplätze*	22,9	30,6	34,9	42,6
LIQI034 »	Rückkehr Fzg. 1	22,1	31,2	34,2	43,2
LIQI033 »	Rangieren Fzg 1	14,9	31,3	26,9	43,3
LIQI032 »	Rückkehr Fzg 2 (MTW)	5,8	31,3	17,8	43,3
	Summe		31,3		43,3

IPkt003 »	IO 2 EG	V3: Noteinsatz mit zwei Fzg		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387429,18 m		y = 5887703,56 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} A	L _r A	L _{r,i} A	L _r A
		/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI031 »	Zufahrt Parkplatz*	31,7	31,7	43,7	43,7
LIQI034 »	Rückkehr Fzg. 1	23,1	32,2	35,1	44,3
EZQI017 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 1	22,9	32,7	34,9	44,8
PRKL005 »	Parkplatz 31 Stellplätze*	21,2	33,0	33,2	45,1
LIQI033 »	Rangieren Fzg 1	14,8	33,1	26,9	45,1
LIQI032 »	Rückkehr Fzg 2 (MTW)	6,6	33,1	18,6	45,1
	Summe		33,1		45,1

IPkt004 »	IO 3 EG	V3: Noteinsatz mit zwei Fzg		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 387467,41 m		y = 5887714,98 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} A	L _r A	L _{r,i} A	L _r A
		/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI034 »	Rückkehr Fzg. 1	25,5	25,5	37,6	37,6
EZQI017 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 1	24,4	28,0	36,4	40,0
LIQI031 »	Zufahrt Parkplatz*	22,2	29,0	34,2	41,0
LIQI033 »	Rangieren Fzg 1	21,6	29,7	33,7	41,8
PRKL005 »	Parkplatz 31 Stellplätze*	12,2	29,8	24,3	41,9
LIQI032 »	Rückkehr Fzg 2 (MTW)	9,3	29,9	21,3	41,9
	Summe		29,9		41,9

IPkt005 »	IO 3 OG	V3: Noteinsatz mit zwei Fzg		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 387467,41 m		y = 5887714,98 m		z = 4,80 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
LIQi034 »	Rückkehr Fzg. 1	27,1	27,1	39,1	39,1		
EZQi017 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 1	25,4	29,3	37,5	41,4		
LIQi031 »	Zufahrt Parkplatz*	23,8	30,4	35,8	42,4		
LIQi033 »	Rangieren Fzg 1	22,6	31,1	34,7	43,1		
PRKL005 »	Parkplatz 31 Stellplätze*	15,1	31,2	27,1	43,2		
LIQi032 »	Rückkehr Fzg 2 (MTW)	11,0	31,2	23,1	43,3		
	Summe		31,2		43,3		

IPkt006 »	IO 4 EG	V3: Noteinsatz mit zwei Fzg		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 387474,49 m		y = 5887740,78 m		z = 2,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
EZQi017 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 1	26,6	26,6	38,6	38,6		
LIQi034 »	Rückkehr Fzg. 1	26,3	29,4	38,3	41,5		
LIQi033 »	Rangieren Fzg 1	23,4	30,4	35,4	42,4		
LIQi031 »	Zufahrt Parkplatz*	17,4	30,6	29,5	42,7		
LIQi032 »	Rückkehr Fzg 2 (MTW)	10,4	30,7	22,5	42,7		
PRKL005 »	Parkplatz 31 Stellplätze*	6,7	30,7	18,7	42,7		
	Summe		30,7		42,7		

IPkt007 »	IO 4 OG	V3: Noteinsatz mit zwei Fzg		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 387474,49 m		y = 5887740,78 m		z = 4,80 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
LIQi034 »	Rückkehr Fzg. 1	28,0	28,0	40,1	40,1		
EZQi017 »	Sonst. Fahrzeuggeräusche Fzg 1	27,9	31,0	40,0	43,0		
LIQi033 »	Rangieren Fzg 1	24,6	31,9	36,6	43,9		
LIQi031 »	Zufahrt Parkplatz*	18,7	32,1	30,8	44,1		
LIQi032 »	Rückkehr Fzg 2 (MTW)	12,3	32,1	24,3	44,2		
PRKL005 »	Parkplatz 31 Stellplätze*	7,7	32,2	19,8	44,2		
	Summe		32,2		44,2		

Anhang B: kurzzeitige Geräuschspitzen

Variante 1: Regelbetrieb

Immissionspunkt		Beurteilungszeitraum	Quelle(Lmax)		Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp
					/dB(A)	/dB	/dB(A)	/dB(A)
IPkt001	IO 1 EG	Werktag (6h-22h)	PRKL002	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-44	55	90,0
		Nacht (22h-6h)	PRKL002	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-44	55	65,0
IPkt002	IO 1 OG	Werktag (6h-22h)	PRKL002	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-42	57	90,0
		Nacht (22h-6h)	PRKL002	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-42	57	65,0
IPkt003	IO 2 EG	Werktag (6h-22h)	PRKL002	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-45	55	90,0
		Nacht (22h-6h)	PRKL002	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-45	55	65,0
IPkt004	IO 3 EG	Werktag (6h-22h)	FLQi001	Kommunikation	108	-47	61	90,0
		Nacht (22h-6h)	PRKL002	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-50	49	65,0
IPkt005	IO 3 OG	Werktag (6h-22h)	FLQi001	Kommunikation	108	-47	61	90,0
		Nacht (22h-6h)	PRKL002	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-49	50	65,0
IPkt006	IO 4 EG	Werktag (6h-22h)	FLQi001	Kommunikation	108	-46	62	90,0
		Nacht (22h-6h)	PRKL002	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-57	42	65,0
IPkt007	IO 4 OG	Werktag (6h-22h)	FLQi001	Kommunikation	108	-46	62	90,0
		Nacht (22h-6h)	PRKL002	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-56	44	65,0

Variante 2: Einsatzfall

Immissionspunkt		Beurteilungszeitraum	Quelle(Lmax)		Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	
					/dB(A)	/dB	/dB(A)	/dB(A)	
IPkt001	IO 1 EG	Werktag (6h-22h)	EZQi015	Sonst. Fahrzeuggeräusche	108	-47	61	90,0	
		Sonntag (6h-22h)	PRKL003	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-44	55	90,0	
		Nacht (22h-6h)	EZQi015	Sonst. Fahrzeuggeräusche	108	-47	61	65,0	
IPkt002	IO 1 OG	Werktag (6h-22h)	EZQi015	Sonst. Fahrzeuggeräusche	108	-46	62	90,0	
		Sonntag (6h-22h)	PRKL003	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-42	57	90,0	
		Nacht (22h-6h)	EZQi015	Sonst. Fahrzeuggeräusche	108	-46	62	65,0	
IPkt003	IO 2 EG	Werktag (6h-22h)	EZQi015	Sonst. Fahrzeuggeräusche	108	-46	62	90,0	
		Sonntag (6h-22h)	PRKL003	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-45	55	90,0	
		Nacht (22h-6h)	EZQi015	Sonst. Fahrzeuggeräusche	108	-46	62	65,0	
IPkt004	IO 3 EG	Werktag (6h-22h)	EZQi015	Sonst. Fahrzeuggeräusche	108	-45	63	90,0	
		Sonntag (6h-22h)	PRKL003	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-50	49	90,0	
		Nacht (22h-6h)	EZQi015	Sonst. Fahrzeuggeräusche	108	-45	63	65,0	
IPkt005	IO 3 OG	Werktag (6h-22h)	EZQi015	Sonst. Fahrzeuggeräusche	108	-44	64	90,0	
		Sonntag (6h-22h)	PRKL003	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-49	50	90,0	
		Nacht (22h-6h)	EZQi015	Sonst. Fahrzeuggeräusche	108	-44	64	65,0	
IPkt006	IO 4 EG	Werktag (6h-22h)	EZQi016	Sonst. Fahrzeuggeräusche	108	-43	65	90,0	
		Sonntag (6h-22h)	PRKL003	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-57	42	90,0	
		Nacht (22h-6h)	EZQi016	Sonst. Fahrzeuggeräusche	108	-43	65	65,0	!
IPkt007	IO 4 OG	Werktag (6h-22h)	EZQi016	Sonst. Fahrzeuggeräusche	108	-41	67	90,0	
		Sonntag (6h-22h)	PRKL003	Parkplatz 31 Stellplätze	100	-56	44	90,0	
		Nacht (22h-6h)	EZQi016	Sonst. Fahrzeuggeräusche	108	-41	67	65,0	!

Anhang C: Planungsunterlagen

