

Schalltechnisches Gutachten

Objekt: **Bebauungsplan Nr. 2 „Feuerwehrgerätehaus“
der Stadt Arnis**

Erstellt für: **Stadtverwaltung Kappeln
Reeperbahn 2
24376 Kappeln**

Kronshagen, 26.07.2018

Bearbeiter: L. Roeßler
Bericht-Nr.: 412918glr01

Dieses schalltechnische Gutachten umfasst 28 Seiten und 5 Anlagen.

Gliederung

- 1) Zusammenfassung
- 2) Ausgangslage
- 3) Zielsetzung
- 4) Örtliche Gegebenheiten, Bau- und Betriebsbeschreibung
- 5) Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien
- 6) Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit
- 7) Schallquellen
 - 7.1) Geräusche durch betriebliche Einrichtungen und Fahrzeugverkehr, Schallleistungspegel
 - 7.2) Vorbelastung
 - 7.3) Fremdgeräusche
 - 7.4) Angaben zur Verkehrsbelastung
- 8) Geräuschbeurteilung, Berechnungen
 - 8.1) Grundlagen
 - 8.1.1) Gewerbelärm
 - 8.1.2) Verkehrslärm
 - 8.1.3) Außenlärm
 - 8.2) Beurteilungspegel und Maximalpegel
 - 8.3) Qualität der Ergebnisse
 - 8.4) Tieffrequente Geräusche
 - 8.5) Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen
- 9) Vergleich von Beurteilungspegeln, Maximalpegeln und Immissionsrichtwerten

Anlagen

- 1 Übersichtskarte
- 2 Lageplan mit dem Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 2, den maßgeblichen Immissionsorten und den wesentlichen Schallquellen im Maßstab 1 : 750
- 3 Eingabedaten
- 4 Auszug aus den Schallpegelberechnungen für den Immissionsort IO 2
- 5 Immissionsanteile und Beurteilungspegel für die Immissionsorte IO 1 bis IO 2

1) Zusammenfassung

Die Stadt Arnis möchte im Rahmen des Bebauungsplanes Nr. 2 den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses mit Schulungsräumen südliche des bestehenden Feuerwehrgerätehauses und nördlich von Arnis ermöglichen. Neben der Nutzung des geplanten Feuerwehrgerätehauses zu Einsatzzwecken sollen Schulungen und Dienstbesprechungen der Freiwilligen Feuerwehr stattfinden. Östlich des Feuerwehrgerätehauses sind 10 Pkw-Stellplätze geplant. Darüber hinaus soll geprüft werden, inwieweit der geplante Schulungsraum für gemeindliche Veranstaltungen genutzt werden kann. Nächtliche Veranstaltungen (22 bis 6 Uhr) sind nicht vorgesehen. Wegen der Schallimmissionen durch den geplanten Betrieb der Freiwilligen Feuerwehr bei den benachbarten Wohnhäusern wurde eine schalltechnische Untersuchung erforderlich. Ferner verläuft östlich des Plangebietes die Landstraße „Neuer Damm“ (L 25). Die Schallimmissionen im Plangebiet durch den Straßenverkehr auf der L 25 sollen daher ebenfalls untersucht werden.

Gewerbelärm

Die Berechnungen ergaben, dass tagsüber und nachts die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2/ durch den Betrieb der Freiwilligen Feuerwehr Arnis und die gemeindlichen Veranstaltungen gemäß der Betriebsbeschreibung (Abschnitt 4) an allen maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB unterschritten werden. Der selten auftretende Alarmfall wurde in Absprache mit dem zuständigen Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) bei den Berechnungen gemäß TA Lärm 7.1 /2/ „Ausnahmeregelung für Notsituationen“ nicht berücksichtigt.

Hinweis:

Gemäß Punkt 4.2 c) der TA Lärm ist eine Berücksichtigung der Vorbelastung durch Betriebe und Anlagen nur erforderlich, wenn die Geräusche der zu beurteilenden Anlage relevant zu einer Richtwertüberschreitung beitragen. Dies ist i. d. R. ausgeschlossen, wenn die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschritten werden.

Die Anforderungen der TA Lärm /2/ an Maximalpegel werden tagsüber und nachts erfüllt, da die tagsüber um 30 dB und nachts um 20 dB angehobenen Immissionsrichtwerte durch kurzzeitige Geräuschspitzen an allen Immissionsorten unterschritten werden.

Verkehrslärm

Die Berechnungen zum Verkehrslärm zeigen, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ von 60 dB(A) tagsüber und 50 dB(A) nachts im gesamten Plangebiet unterschritten werden.

Somit sind im Sinne des Baugesetzbuches gesunde Arbeitsverhältnisse im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 2 sichergestellt.

Außenlärm

Die Berechnungen zeigen, dass der maßgebliche Außenlärmpegel L_a im gesamten Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 2 der Stadt Arnis 61 dB(A) beträgt.

Für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches ist gemäß § 5/ bis zu einem Außenlärmpegel von 65 dB(A) lediglich die minimal Anforderung an das gesamt bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ einzuhalten. Dieser Pegel wird im gesamten Plangebiet unterschritten.

Es wird vorgeschlagen, zum Schutz von Büro- und Aufenthaltsräumen gegen Außenlärm die folgende Festsetzung aufzunehmen:

Zum Schutz gegen Außenlärm müssen Außenbauteile von Büro- und Aufenthaltsräumen ein gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß von mindestens $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ besitzen.

2) Ausgangslage

Die Stadt Arnis möchte im Rahmen des Bebauungsplanes Nr. 2 den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses mit Schulungsräumen südliche des bestehenden Feuerwehrgerätehauses und nördlich von Arnis ermöglichen. Neben der Nutzung des geplanten Feuerwehrgerätehauses zu Einsatzzwecken sollen Schulungen und Dienstbesprechungen der Freiwilligen Feuerwehr stattfinden. Darüber hinaus soll geprüft werden, inwieweit der geplante Schulungsraum für gemeindliche Veranstaltungen genutzt werden kann. Nächtliche Veranstaltungen (22 bis 6 Uhr) sind nicht vorgesehen. Wegen der Schallimmissionen durch den geplanten Betrieb der Freiwilligen Feuerwehr bei den benachbarten Wohnhäusern wurde eine schalltechnische Untersuchung erforderlich. Östlich des Feuerwehrgerätehauses sind ca. 10 Pkw-Stellplätze für die Einsatzkräfte der Freiwilligen Feuerwehr geplant. Die Erschließung ist von Osten aus über die Straße „Neuer Damm“ geplant. Südlich des Geltungsbereiches grenzt der öffentliche Parkplatz der Stadt Arnis an.

Wegen der Schallimmissionen durch den Betrieb des geplanten Feuerwehrgerätehauses und der Schulungsräume bei den benachbarten Wohnhäusern wurde eine schalltechnische Untersuchung erforderlich. Die Schallimmissionen im Plangebiet durch den Straßenverkehr auf der L 25 sollen ebenfalls untersucht werden.

Die Bauleitplanung wird durch die GRZWO GmbH in Flensburg bearbeitet. Den Auftrag zu diesem Gutachten erteilte die Stadtverwaltung Kappeln.

3) Zielsetzung

Für die Bauleitplanung ist die DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau - /1/ rechtlich eingeführt. Diese Vorschrift verweist explizit auf die detaillierteren Regeln der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm /2/. Da die TA Lärm /2/ zum Teil schärfere Anforderungen stellt (Maximalpegelkriterium, lauteste Nachtstunde usw.) und diese Anforderungen spätestens im Baugenehmigungsverfahren abgeprüft würden, hat es sich bewährt, die TA Lärm /2/ bereits in der Bauleitplanung heranzuziehen.

Gewerbelärm

Die Schallimmissionen durch den Betrieb des geplanten Feuerwehrgerätehauses und der Schulungsräume bei den nächstgelegenen Wohnraumfenstern sollen durch ein detailliertes Prognoseverfahren ermittelt werden. Die ermittelten Beurteilungspegel sollen mit den um 6 dB verminderten Immissionsrichtwerten der TA Lärm /2/ verglichen werden. Ferner soll geprüft werden in wieweit die Schulungsräume für Veranstaltungen tagsüber genutzt werden können. Falls sich Überschreitungen der Immissionsrichtwerte ergeben, sollen geeignete Maßnahmen zum Schallschutz vorgeschlagen werden.

Hinweis:

Gemäß Punkt 4.2 c) der TA Lärm ist eine Berücksichtigung der Vorbelastung durch Betriebe und Anlagen nur erforderlich, wenn die Geräusche der zu beurteilenden Anlage relevant zu einer Richtwertüberschreitung beitragen. Dies ist i. d. R. ausgeschlossen, wenn die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschritten werden.

Hinsichtlich des Alarmfalles der Feuerwehr war in vergleichbaren Fällen auf die Ausnahmeregelungen des Punktes 7.1 der TA Lärm /2/ für Notsituationen abgehoben worden. Da durch den Neubau keine schalltechnisch relevanten Änderungen ergeben und die Einsatzzahlen nicht erhöhen, soll dies nach Rücksprache mit dem LLUR hier ebenso gehandhabt werden. Daher wird in diesem Gutachten der Übungsbetrieb der Feuerwehr sowie der durch die Gemeinde verursachte Betrieb untersucht.

Verkehrslärm

Die Schallimmissionen durch Verkehrslärm im Plangebiet sollen durch ein Prognoseverfahren ermittelt und die Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 /1/ verglichen werden. Im Falle von Überschreitungen der Orientierungswerte sollen

als Grundlage für die Abwägung auch die höher liegenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /6/ zum Vergleich mit den Beurteilungspegeln herangezogen werden.

Um gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Sinne des Baugesetzbuches sicherzustellen, sollen im Falle von Überschreitungen der Orientierungswerte gegebenenfalls aktive und passive Maßnahmen zum Schallschutz erarbeitet werden.

Außenlärm

Der Außenlärm im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 2 soll durch ein detailliertes Prognoseverfahren gemäß DIN 4109 /5/ ermittelt werden. Die Anforderungen dieser Norm gelten zum Schutz gegen Außenlärm, z. B. Verkehrslärm und Lärm aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die nicht mit den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen baulich verbunden sind.

4) Örtliche Gegebenheiten, Bau- und Betriebsbeschreibung

Die örtlichen Gegebenheiten sind aus der Übersichtskarte, den im folgenden Text dargestellten Bildern und dem Lageplan ersichtlich. In der als Anlage 1 beigefügten Übersichtskarte ist die Lage des geplanten Feuerwehrgerätehauses mit Gemeinderäumen im Norden von Arnis dargestellt. Im als Anlage 2 beigefügten Lageplan sind der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 2, die maßgeblichen Immissionsorte (IO) und die wesentlichen Schallquellen sowie der relevante Verkehrsweg eingetragen. Östlich des Plangebietes befinden sich zwei Yachthäfen. Südlich des Plangebietes befindet sich ein öffentlicher Parkplatz der Stadt Arnis.

Die maßgeblichen Immissionsorte für die Berechnungen zum Gewerbelärm (IO 1 und IO 2) befinden sich nordwestlich und südöstlich des Plangebietes. Die maßgeblichen Immissionsorte für die Berechnungen zum Verkehrslärm (IO 3 bis IO 4) wurden an den geplanten Büro- und Aufenthaltsräumen des Feuerwehrgerätehauses angeordnet.

Das folgende Bild 1 zeigt den Blick Richtung Osten über das Plangebiet. Am rechten Bildseite ist das bestehende Feuerwehrgerätehaus zu erkennen, welches verbleibt.



Bild 1 Blick Richtung Westen über das geplante Betriebsgrundstück.

Bau- und Betriebsbeschreibung

Das geplante Feuerwehrgerätehaus mit Schulungsräumen liegt westlich der Landesstraße „Neuer Damm“ (L 25), nördlich des öffentlichen Parkplatzes der Stadt Arnis und südlich des bestehenden Feuerwehrgerätehauses. Der quadratische zweistöckige Gebäudekomplex ist etwa 16 m x 18 m groß.

Neben einem Aufenthalts- und Schulungsraum mit sanitären Anlagen sowie Umkleiden ist eine Fahrzeughalle für zwei Einsatzfahrzeuge mit angeschlossener Werkstatt vorgesehen. Der Hauptzugang zu den Räumlichkeiten der Feuerwehr befindet sich auf der Ostseite des Gebäudekomplexes. Die geplante Fahrzeughalle besitzt zwei etwa 4 m breite und etwa 4 m hohe Rolltore Richtung Osten.

Die Freiwillige Feuerwehr Arnis besitzt zurzeit ein Fahrzeug vom Typ TSF-W (wasserführendes Tragkraftspritzenfahrzeug). Dieses sowie das TSF-W der Nachbargemeinde soll zukünftig in der geplanten Fahrzeughalle abgestellt werden. Bei den Berechnungen wurden tagsüber vor der Halle 10 Minuten Rüsten des Einsatzfahrzeuges per Hand, 30 Minuten Lkw-Rangieren sowie An- und Abfahrt zu Grunde gelegt. In der lautesten Nachtstunde wurden für eine Übung 15 min gehobenes Gespräch von 12 Personen und fünf Park Bewegungen zu Grunde gelegt.

Die geplante Fahrzeughalle erhält voraussichtlich eine Abgasabsauganlage mit innenliegendem Ventilator und Entlüftungsöffnung über Dach. Diese wird bei Fahrzeugbewegungen manuell aktiviert und schaltet sich nach ca. 2 Min. automatisch wieder ab.

Die Sirene ist auf einem ca. 10 m hohen Mast auf dem Betriebsgelände angeordnet. Sie wird nach Auskunft des Wehrführers jeden Samstag gegen 12 Uhr als Test und im Alarmfall eingeschaltet.

Östlich des geplanten Feuerwehrgerätehauses sind insgesamt 10 Pkw-Stellplätze für die Einsatzkräfte der Freiwilligen Feuerwehr geplant. Die Zufahrt zum geplanten Feuerwehrgerätehaus und den dortigen Pkw-Stellflächen für Einsatzkräfte erfolgt von Osten über eine neue Zufahrt von der Landesstraße „Neuer Damm“.

Neben der Nutzung zu Einsatzzwecken sollen Schulungen, Übungsabende und Dienstbesprechungen der Freiwilligen Feuerwehr stattfinden. Übungen finden einmal monatlich werktags zwischen ca. 19 Uhr und ca. 22 Uhr statt. Dazu werden bis zu 12 Kameraden erwartet. Diese kommen teilweise zu Fuß oder mit dem Rad oder nutzen die o. g. geplanten Pkw-Stellplätze. Da keine Übungsflächen im Plangebiet vorhanden sind, wird der Übungsbetrieb auf externen Flächen durchgeführt. Dafür fahren die Einsatzfahrzeuge zu anderen geeigneten Standorten.

Der geplante Schulungsraum soll evtl. auch für gemeindliche Veranstaltungen wie z. B. Blutspenden oder Ähnliches genutzt werden. Nächtliche Veranstaltungen (22 bis 6 Uhr) sind nicht vorgesehen. Private Feierlichkeiten mit Wiedergabe von elektronisch verstärkter Musik sind nicht vorgesehen.

Südlich des geplanten Feuerwehrgerätehauses sind ca. 60 öffentliche Pkw-Stellplätze vorhanden. Die Nutzer der geplanten Schulungsräume gelangen von hier aus über einen Fußweg zum geplanten Feuerwehrgerätehaus.

Zu Einsätzen werden ca. 12 Kameraden erwartet. Diese kommen mit ca. 6 Pkw sowie mit Fahrrädern. Das Martinshorn des Einsatzfahrzeuges wird nach Auskunft des Wehrführers, Herrn Schlömer, üblicherweise erst nach Verlassen des Betriebsgeländes auf vielbefahrenen Straßen eingeschaltet.

Die Geländeoberfläche im Untersuchungsgebiet ist im Wesentlichen eben. Im Süden fällt das Gelände auf Höhe des öffentlichen Parkplatzes ab. Es besteht größtenteils freie Schallausbreitung von den Schallquellen in Richtung der nächstgelegenen Fenster von schutzbedürftigen Räumen.

5) Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien

Grundlage für die Ausarbeitung sind u. a. die folgenden Vorschriften und Richtlinien:

- /1/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 07/02 und Beiblatt zu Teil 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 05/87,
- /2/ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm -, 8/98, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.8.98, Seite 503 ff, die durch die Bekanntmachung vom 01.06.2017 (BAAnz AT 08.06.2017 B5) und Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vom 07.07.2017 geändert worden ist
- /3/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 10/99,
- /4/ DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, 03/97,
- /5/ DIN 4109: Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen und Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018,
- /6/ Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), die durch die Artikel 1 der Verordnung vom 18.12.2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist,
- /7/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Ausgabe 1990,
- /8/ VDI-Richtlinie 3770: Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012.

Weitere verwendete Unterlagen:

- /9/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, 2007,
- /10/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 192, Hessisches Landesamt für Umwelt, 1995,
- /11/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typische Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2004.

6) Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit

Nach Auskunft des zuständigen Bauamtes wird die Schutzbedürftigkeit der nächstgelegenen Wohnhäuser im nicht überplante Außenbereich und im nicht überplante Innenbereich wie

Mischgebiet (MI) eingestuft. Im Rahmen der Ortsbesichtigung wurde der oben dargestellte Sachverhalt überprüft und aus sachverständiger Sicht keine abweichenden Gegebenheiten festgestellt. Seitens der Stadt Arnis ist vorgesehen, das Plangebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 2 „Feuerwehrgerätehaus“ festzusetzen. Nach sachverständiger Einschätzung kann bei den geplanten Büro- und Aufenthaltsräumen im Plangebiet von einem Schutzanspruch wie Mischgebiet (MI) ausgegangen werden.

Anlässlich der Ortsbesichtigung wurden für die Berechnungen zum Gewerbelärm insgesamt zwei maßgebliche Immissionsorte festgelegt. Gemäß TA Lärm /2/ befinden sich die maßgeblichen Immissionsorte

- bei bebauten Flächen in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes.
- bei unbebauten Flächen an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Schutzbedürftig sind gemäß DIN 4109 /5/ generell die folgenden Raumtypen:

- Wohnräume einschließlich Wohndielen und Wohnküchen,
- Schlafräume einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume,
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Tabelle 1: Einstufung der maßgeblichen Immissionsorte nach Bauleitplanung

Immissionsort entspr. Lageplan (Anlage 2)	Lage / Adresse	Einstufung der Schutz- bedürftigkeit	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
			für den Tag	für die Nacht
Imm.-Ort Nr. 1	Friedenshöherstraß 22	MI	60	45
Imm.-Ort Nr. 2	Neuer Damm 85	MI	60	45

Gemäß 16. BImSchV /6/ und RLS-90 /7/ befinden sich die maßgeblichen Immissionsorte für Verkehrslärm

- an den Außenfassaden von Gebäuden in Höhe der Geschossdecken (0,2 m über den Fensteroberkanten) der zu schützenden Räume.
- bei Außenwohnbereichen 2 m über der Mitte der genutzten Fläche.

Im Plangebiet wurden zur Berechnung der Beurteilungspegel durch Verkehrslärm zwei maßgebliche Immissionsorte (IO 3 und IO 4) festgelegt. Die Höhe der schutzbedürftigen Aufenthalts- und Büroraumfenster bzw. -türen wurde mit 4 m angesetzt. Die Immissionsorte sind im beigefügten Lageplan (Anlage 2) eingetragen.

7) Schallquellen

7.1) Geräusche durch betriebliche Einrichtungen und Fahrzeugverkehr, Schalleistungspegel

Für die Parkgeräusche auf dem Parkplatz des geplanten Feuerwehrgerätehauses wurden die in der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz /10/ ermittelten Werte verwendet. Es wurde ein Wert von 67 dB(A) je Stunde und Stellplatz ohne den Durchfahrtsanteil des Verkehrs zu Grunde gelegt. Eine Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs ist gemäß /7/ nicht zu erwarten. Die Nutzungshäufigkeit beträgt tagsüber bis zu zwei Bewegungen je Stellplatz. In der lautesten Nachtstunde ist mit der nächtlichen Abfahrt aller geparkten Pkw zu rechnen. Die gepflasterte Fahrbahnoberfläche wird jeweils mit einem Zuschlag von 1 dB berücksichtigt.

Die Übungen finden auf externen Übungsflächen statt.

Die Abgasabsauganlage besteht in der Regel aus einem zentralen Ventilator, der in der geplanten Fahrzeughalle aufgestellt wird und einer im Bereich des Fahrzeugstellplatzes installierten Abgasdüse, die über das Auspuffrohr geschoben wird. Die Abgasdüse ist über einen Abgasschlauch mit dem Ventilator verbunden. Die Abgase werden über einen Abluftkamin abgeführt. Die Betriebsgeräusche der Absauganlage umfassen das Laufgeräusch des Ventilators in der Halle und das Austrittsgeräusch an der Abluftöffnung auf dem Dach. Die Absauganlage läuft nach dem Einschalten für etwa zwei Minuten und schaltet dann automatisch ab. Bei tagsüber jeweils bis zu zwei Ein- und Ausfahrten ist mit etwa 8 Minuten Gesamtlaufzeit zu rechnen. Da nachts im Normalbetrieb keine Fahrzeugbewegungen geplant sind, ist mit keinem Betrieb der Absauganlage zu rechnen.

Für die Geräusche von Personen, die sich bei gemeindlichen Veranstaltungen und Veranstaltungen der Freiwilligen Feuerwehr vor dem geplanten Feuerwehrgerätehaus aufhalten, wurde gemäß VDI 3770 /8/ jeweils der Eingangsbereich und die Fußwege als Flächenquelle mit einer relativen Höhe von 1,6 m über dem Boden zu Grunde gelegt. Es wird angenommen, dass die Hälfte der Personen (hier 6 Personen) gleichzeitig gehoben spricht und die Fläche tagsüber zwei Stunden und in der lautesten Nachtstunde bis zu 45 Minuten durchgehend und vollständig genutzt wird. Der Schalleistungspegel beträgt damit:

$$L_w = 70 \text{ dB(A)} + 10 \log (6) \text{ dB} = 78 \text{ dB(A)}.$$

Der Schalleistungspegel wurde gemäß /8/ durch den Impulszuschlag wie folgt erhöht:

$$\Delta L_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \log (6) \text{ dB} = 6 \text{ dB}.$$

Für den Eingangsbereich ergibt sich damit ein Schalleistungspegel von 84 dB(A). Nachts wird zusätzlich ein Zuschlag von 3 dB für Informationshaltigkeit berücksichtigt.

Die den nachfolgenden Berechnungen zu Grunde gelegten Schalleistungspegel sind in der folgenden Tabelle 2 zusammengefasst. Die angegebenen Werte enthalten bereits Zuschläge für Impulshaltigkeit bzw. auffällige Pegeländerungen gemäß Abschnitt A 2.5.3 des Anhangs der TA Lärm /2/. Die verwendeten Werte stammen aus den angegebenen Quellen bzw. aus eigenen Messungen an vergleichbaren Anlagen.

Tabelle 2: Zu Grunde gelegte Schalleistungs- und Innenpegel (Zusatzbelastung)

Schallquelle	Schalleistungspegel L_{WA} bzw. $L_{WA,r}$ dB(A)	Quelle
Freiwillige Feuerwehr, Übungsbetrieb:		
• Pkw- Parkplatz (eine Bewegung je Stunde und Stellplatz)	67 ¹⁾	/9/
• Lkw Rangieren	99	/10/
• Pkw-Vorbeifahrt (ein Ereignis je Std. und m)	50	*, /10/
• Lkw-Fahrt (ein Ereignis je Std. und m)	63	/11/
• Abgasabsauganlage auf Dach	85	*
Gemeindliche Veranstaltungen:		
• gehobenes Sprechen am Eingang, je Person	70	/8/
Maximalpegel:		
• Sehr lautes Rufen	95	/8/
• Schlagen von Pkw-Türen	98	/11/
• Pkw-Kofferraumklappe zuschlagen	100	/11/
• Pkw-beschleunigte Abfahrt	92,5	/9/
• Lkw-beschleunigte Abfahrt	105,0	/9/
• Lkw-Druckluftbremse entlüften	108	/11/

Schallquelle	Schalleistungspegel L_{WA} bzw. $L_{WA,r}$ dB(A)	Quelle
• Laute Schlaggeräusche z. B. beim Rüsten der Einsatzfahrzeuge	120	*

¹⁾ Schalleistungsbeurteilungspegel

²⁾ einschließlich Zuschlag für Impuls- und Informationshaltigkeit

* Eigene Messung an vergleichbaren Schallquellen

7.2) Vorbelastung

Gemäß Punkt 4.2 c) der TA Lärm ist eine Berücksichtigung der Vorbelastung durch Betriebe und Anlagen nur erforderlich, wenn die Geräusche der zu beurteilenden Anlage relevant zu einer Richtwertüberschreitung beitragen. Dies ist i. d. R. ausgeschlossen, wenn die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschritten werden. Die ermittelten Beurteilungspegel sollen mit den um 6 dB verminderten Immissionsrichtwerten der TA Lärm /2/ verglichen werden. Somit muss die Vorbelastung durch andere Betriebe nicht berücksichtigt werden.

7.3) Fremdgeräusche

Fremdgeräusche entstehen im Wesentlichen durch den Straßenverkehr auf der Landstraße L 25. Eine im Sinne der TA Lärm /2/ relevante Verdeckung der Anlagengeräusche durch Fremdgeräusche in mehr als 95 % der Betriebszeit ist jedoch nicht zu erwarten.

7.4) Angaben zur Verkehrsbelastung

Zur Ermittlung der Verkehrsbelastung der L 25 werden aus den Verkehrszahlen entsprechend der Regeln der RLS 90 /7/ die Emissionsdaten für den Straßenverkehr berechnet. Diese Emissionsdaten gelten für lange gerade Strecken ohne nennenswerte Abschirmungen oder Reflexionen.

Für die L 25 wurde an der nördlich des Plangebietes in Faulück liegenden Zählstelle 0310 bei der Straßenverkehrszählung 2005 eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) von 1.261 Kfz mit einem Lkw-Anteil von 4,2 % tags und 5,8 % nachts ermittelt. Die Zählstelle wurde

2010 und 2015 nicht erfasst. Die Entwicklung der Verkehrszahlen an der Zählstelle 0310 zwischen 1995 und 2005 ist tendenziell eher rückläufig.

Für eine abgesicherte Berechnung für das Prognosejahr 2040 wurden die Verkehrszahlen aus 2005 zu Grunde gelegt und eine jährliche Zunahme des Verkehrs mit 1 % pro Jahr angenommen. Der Lkw-Anteil wurde auf ganze Vielfache von 2,5 %, d. h. tags 5,0 und nachts 7,5 %, aufgerundet. Der Prognosezeitraum von etwa 25 Jahren entspricht den anerkannten Regeln der Technik.

Die durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge, der Schwerlastverkehrsanteil sowie die daraus resultierenden maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken auf der Landstraße (L 25) sind in der folgenden Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 3: Verkehrsmenge für das Prognosejahr 2040

Zählpunkt	DTV Kfz/24h	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	$p_{t,n}$ in %
○ Landesstraße 25	1.576	86,25	13,75	5,0 / 7,5

DTV Kfz/24h: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke,
 $M_{t,n}$ Kfz/h: maßgebende stündliche Verkehrsstärke tags, nachts,
 $p_{t,n}$ %: maßgebender Lkw-Anteil (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht).

Geschwindigkeitsregelungen

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der L 25 beträgt im schalltechnisch relevanten Straßenabschnitt 50 km/h für Pkw und Lkw.

Straßenoberfläche

Für die Straßenoberfläche der L 25 wurde Gußasphalt zu Grunde gelegt. Gemäß /7/ wird bei Fahrgeschwindigkeiten unter 60 km/h keine Pegelminderung berücksichtigt.

Steigungen und Gefälle

Der Verkehrsweg besitzt keine im Sinne der RLS-90 /7/ relevante Längsneigung von über 5 %.

Emissionsdaten

Aus den Angaben zur Verkehrsbelastung werden entsprechend den Regeln der RLS 90 /7/ die Emissionsdaten für den Straßenverkehr berechnet. Diese Emissionsdaten gelten für lange gerade Strecken ohne nennenswerte Abschirmung oder Reflexion und sind in der folgenden Tabelle 4 zusammengefasst. Sie dienen als Ausgangsdaten für die weiteren Berechnungen.

Tabelle 4: Emissionsdaten der Straßen, Prognosejahr 2040

Verkehrsweg	Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A)	
	tags	nachts
○ Landesstraße 25 (50 km/h)	53,3	50,7
○ Landesstraße 25 (100 km/h)	58,1	46,3

8) Geräuschbeurteilung, Berechnungen

8.1) Grundlagen

8.1.1) Gewerbelärm

Die Einwirkung des zu beurteilenden Geräusches wird entsprechend der TA Lärm /2/ anhand eines Beurteilungspegels bewertet, der aus den A-bewerteten Schallpegeln unter Berücksichtigung der Einwirkdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderen Geräuschmerkmalen, z. B. Tönen, Impulsen, Informationsgehalt gebildet wird. Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dabei einem konstanten Geräusch dieses Beurteilungspegels während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt. In die Ermittlung des Beurteilungspegels gehen zusätzlich Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ein:

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T :

Für die Teilzeiten, während der in den zu beurteilenden Geräuschmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I :

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist für den Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit:

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Buchstaben e) bis g) (siehe unten) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. an Werktagen | 06.00 - 07.00 Uhr,
20.00 - 22.00 Uhr. |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 06.00 - 09.00 Uhr,
13.00 - 15.00 Uhr,
20.00 - 22.00 Uhr. |

Die Immissionsrichtwerte sind gemäß Abschnitt 6.1 der TA Lärm /2/ wie folgt festgelegt:

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

Beurteilungspegel werden vor dem Vergleich mit dem Immissionsrichtwert mathematisch korrekt auf ganze Zahlen gerundet. Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

- | | | |
|---|--------|----------|
| a) in Industriegebieten | | 70 dB(A) |
| b) in Gewerbegebieten | tags | 65 dB(A) |
| | nachts | 50 dB(A) |
| c) in Urbanen Gebiet | tags | 63 dB(A) |
| | nachts | 45 dB(A) |
| d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten | tags | 60 dB(A) |
| | nachts | 45 dB(A) |
| e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten | tags | 55 dB(A) |
| | nachts | 40 dB(A) |

f) in reinen Wohngebieten

tags	50 dB(A)
nachts	35 dB(A)

g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

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

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Die Nachtzeit beträgt acht Stunden, sie beginnt im Allgemeinen um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr. Im Fall abweichender örtlicher Regelungen sind diese zu Grunde zu legen. Zur Zuordnung der Einwirkungsorte zu den unter a) bis g) bezeichneten Gebieten und Einrichtungen ist in der TA Lärm /2/ Folgendes festgelegt:

Die Art der mit a) bis g) bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse:

Wenn in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden die oben angegebenen Immissionsrichtwerte auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können, kann von einer Anordnung abgesehen werden. In der Regel sind jedoch unzumutbare Geräuschbelästigungen anzunehmen, wenn auch durch seltene Ereignisse bei anderen Anlagen Überschreitungen der oben angegebenen Immissionsrichtwerte verursacht werden können und am selben Einwirkungsort Überschreitungen an mehr als 14 Kalendertagen eines Jahres auftreten. Folgende Werte dürfen in Gebieten nach Nr. b) bis g) (Gewerbegebiete bis Kurgebiete) nicht überschritten werden:

tags	70 dB(A),
nachts	55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Gebieten nach Nr. b) (Gewerbegebiete)

- am Tage um nicht mehr als 25 dB,
- in der Nacht um nicht mehr als 15 dB überschreiten und

in Gebieten nach Nr. c) bis f) (Urbanes Gebiet bis Kurgebiete)

- am Tage um nicht mehr als 20 dB und
- in der Nacht um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

8.1.2) Verkehrslärm

Die Beurteilung von Schallimmissionen bei der städtebaulichen Planung erfolgt grundsätzlich unter dem Gesichtspunkt der Abwägung zwischen den Anforderungen des Immissionsschutzes und anderen Belangen.

Schalltechnische Orientierungswerte enthält das Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“ /1/. Sie stellen einen grundsätzlichen Anhalt für die Beurteilung von Schallimmissionen in der Bauleitplanung dar. Die Orientierungswerte sind anzuwenden bei:

- der Planung von Neubauten mit schutzbedürftigen Nutzungen (Wohn-, Büro- und Verwaltungsgebäude u.ä.),
- der Neuplanung von Flächen und Einrichtungen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können.

Im vorliegenden Falle handelt es sich um eine Aufgabenstellung gemäß dem ersten der beiden Punkte. Die Orientierungswerte betragen:

- in Reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags	50 dB(A)
nachts	40/35 dB(A)

- bei Allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags	55 dB(A)
nachts	45/40 dB(A)

- bei Misch- (MI) und Dorfgebieten (MD)

tags	60 dB(A)
nachts	50/45 dB(A)

- bei Kern- (MK) und Gewerbegebieten (GE)

tags	65 dB(A)
nachts	55/50 dB(A)

Die Orientierungswerte werden mit dem Beurteilungspegel verglichen. Als Tageszeitraum gelten, wenn nicht anders festgelegt, die 16 Stunden zwischen 6.00 und 22.00 Uhr, als Nachtzeitraum die 8 Stunden zwischen 22.00 und 6.00 Uhr.

Für den Nachtzeitraum sind zwei Orientierungswerte angegeben. Der höhere Wert gilt für Verkehrslärm, der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm. Die Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ sind eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz bei der städtebaulichen Planung; sie sind keine Grenzwerte.

In Abhängigkeit von der speziellen örtlichen Situation kann sowohl eine Unterschreitung der Orientierungswerte sinnvoll sein (z.B. zum Schutz besonders schutzbedürftiger Nutzungen) als auch, besonders in vorbelasteten Gebieten, eine Überschreitung. Bei der Würdigung der Überschreitung sollte auch der Hinweis der DIN 18005 mit berücksichtigt werden, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist.

Da die Einhaltung der oben genannten Orientierungswerte bei hoher Vorbelastung durch Verkehrslärm vielfach problematisch ist, kann zur Beurteilung der Schallimmissionssituation hilfsweise auch eine andere gesetzliche Regelung herangezogen werden. Mit der „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)“ vom 12.06.1990 /6/ wurden vom Gesetzgeber rechtsverbindliche Grenzwerte in Bezug auf Verkehrslärm durch Straßen- und Schienenverkehr vorgegeben. Generell sind diese Immissionsgrenzwerte dann heranzuziehen, wenn Straßen oder Schienenwege neu gebaut oder wesentlich verändert werden (Prinzip der Lärmvorsorge).

Im Zusammenhang mit städtebaulichen Planungen ist die Anwendung dieser Grenzwerte nicht zwingend vorgeschrieben, zwecks Abgrenzung eines Ermessensbereiches jedoch durchaus sinnvoll. Die Einhaltung dieser Grenzwerte in der Bauleitplanung gewährleistet damit ein vergleichbares Maß an Schallschutz, wie es der Gesetzgeber für die Planung von Verkehrsanlagen vorsieht. Die Verkehrslärmschutzverordnung schreibt folgende Grenzwerte vor:

- In Reinen und Allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tagsüber	59 dB(A)
nachts	49 dB(A)

- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tagsüber	64 dB(A)
nachts	54 dB(A)

- in Gewerbegebieten

tagsüber	69 dB(A)
nachts	59 dB(A)

Bezogen auf das Plangebiet kann der folgende Bewertungsmaßstab herangezogen werden:

- Tagsüber soll der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /6/ für Mischgebiet von 64 dB(A) unterschritten und der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für Mischgebiet (MI) von 60 dB(A) in möglichst weiten Teilen des Plangebietes eingehalten oder unterschritten werden.

8.1.3) Außenlärm

Für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe) werden nachstehend die jeweils angepassten Mess- und Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen.

Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet.

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01 /5/, 4.4.5, ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A) gemindert werden.

Sind Lärmschutzwände oder Lärmschutzwälle vorhanden, darf der maßgebliche Außenlärmpegel gemindert werden (Nachweis siehe 16. BImSchV /6/). Sofern es im Sonderfall

gerechtfertigt ist, sind zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels auch Messungen zulässig.

Straßenverkehr

Sofern für die Einstufung in Lärmpegelbereiche keine anderen Festlegungen, z. B. gesetzliche Vorschriften oder Verwaltungsvorschriften, Bebauungspläne oder Lärmkarten maßgebend sind, können die Beurteilungspegel mithilfe der Nomogramme nach DIN 18005-1:2002-07 /1/, A.2, ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den abgelesenen Werten 3 dB(A) zu addieren sind.

Alternativ zur Ermittlung durch Nomogramme können die Pegel aber auch ortsspezifisch berechnet oder gemessen werden. Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV /6/ zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Gewerbe- und Industrieanlagen

Im Regelfall wird als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm /2/ im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind. Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2/ überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm /2/ ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung:

$$L_{a,res} = 10 \log \sum (10^{0,1L_{a,i}}) \quad \text{in dB}$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

8.2) Beurteilungspegel und Maximalpegel

Die Beurteilungspegel werden, wie im Abschnitt 8.1 beschrieben, aus den Schallleistungspegeln, ihren Einwirkzeiten und den gegebenenfalls erforderlichen Zuschlägen ermittelt. Die Berechnung erfolgt mit dem Rechenprogramm Cadna A, Version 2018 MR 1 der Dataakustik GmbH. In diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Rechenmodells durchgeführt. Die Zerlegung komplexer Schallquellen in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit von den Abstandsverhältnissen erfolgt automatisch. Dabei werden zum Teil mehrere hundert Schallquellen erzeugt. Die vollständige Dokumentation der Berechnungen umfasst eine erhebliche Datenmenge. Auf die vollständige Wiedergabe der Rechenprotokolle wird daher verzichtet. Diese können jedoch auf Wunsch jederzeit ausgedruckt oder auf einem Datenträger zu Verfügung gestellt werden.

Als Anlage 3 sind die Eingabedaten für die Berechnung beigelegt. Die Berechnungen der Maximalpegel für den Immissionsort IO 2 liegen zur exemplarischen Darstellung des Berechnungsganges als Anlage 4 bei. Die ungerundeten Beurteilungspegel aller betrachteten Immissionsorte sowie die Immissionsanteile der einzelnen Schallquellen sind in den als Anlage 5 beigelegten Tabellen aufgelistet.

Gewerbelärm

Die folgende Tabelle 5 fasst die für alle Immissionsorte errechneten für den Beurteilungszeitraum tagsüber zusammen. Zur besseren Übersicht sind hier auch die für den jeweiligen Immissionsort ermittelten Maximalpegel dargestellt. Den errechneten Beurteilungspegeln sind die für den jeweiligen Immissionsort gültigen Immissionsrichtwerte, den Maximalpegeln die jeweils zulässigen Maximalwerte in Klammern hinzugefügt.

Tabelle 5: Beurteilungspegel durch Gewerbelärm für die maßgeblichen Immissionsorte tagsüber (Beurteilungszeitraum 16 Stunde)

Immissionsort	Beurteilungspegel dB(A)	Maximalpegel dB(A)
IO 1	31,2 (60)	67,4 (90)
IO 2	35,1 (60)	72,0 (90)

Maximalpegel können tagsüber durch das Entlüften der Druckluftbremse, laute Schlaggeräusche, das Schlagen von Pkw-Türen und Kofferraumklappen auf dem Parkplatz sowie sehr lautes Rufen entstehen.

Die folgende Tabelle 6 fasst die für alle Immissionsorte errechneten Beurteilungspegel und Maximalpegel für den Beurteilungszeitraum nachts zusammen.

Tabelle 6: Beurteilungspegel durch Gewerbelärm für die maßgeblichen Immissionsorte nachts (Beurteilungszeitraum 1 Stunde)

Immissionsort	Beurteilungspegel dB(A)	Maximalpegel dB(A)
IO 1	33,9 (45)	55,2 (65)
IO 2	38,3 (45)	52,8 (65)

Maximalpegel können nachts durch das Schlagen von Pkw-Türen und Kofferraumklappen auf dem Parkplatz entstehen.

Verkehrslärm

In der folgenden Tabelle 7 sind die aufgerundeten Beurteilungspegel durch die Geräusche der Landstraße (L 25) sind zusammengefasst. Zur besseren Übersicht sind hier auch die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /6/ dargestellt.

Tabelle 7: Beurteilungspegel durch Verkehrslärm

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		schalltechnischer Orientierungswert in dB(A)		Immissionsgrenzwert in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 3	53,6	47,5	60	55	64	54
IO 4	51,8	45,7	60	55	64	54

8.3) Qualität der Ergebnisse

Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde das alternative Verfahren für die Bodendämpfung gemäß 7.3.2 der ISO 9613-2 /3/ angesetzt. Die meteorologische Korrektur C_{met} sowie Dämpfungen durch Bewuchs wurden nicht berücksichtigt. Es wurde für alle Immissionsorte Schallausbreitung in Mitwindrichtung zu Grunde gelegt.

Die Aussagesicherheit von Immissionsprognosen kann generell auf zwei verschiedene Weisen sichergestellt werden. Sofern für die Emissionsdaten Mittelwerte angesetzt werden, ist die Unsicherheit der Einflussgrößen zu erfassen und zu quantifizieren. Es ist dann i. d. R. der Nachweis zu führen, dass die Immissionsrichtwerte mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % eingehalten werden.

Im vorliegenden Fall wurden Betriebsabläufe kumulativ und die Schalleistungspegel, Verkehrsmengen und Einwirkzeiten eher an der oberen Grenze des Vertrauensbereiches angesetzt. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die ermittelten Beurteilungspegel bei bestimmungsgemäßem Betrieb eher an der oberen Grenze des Vertrauensbereiches liegen. Auf eine statistische Unsicherheitsanalyse kann somit verzichtet werden.

8.4) Tieffrequente Geräusche

Im Rahmen dieses Gutachtens wurde auch das Auftreten tieffrequenter Geräusche entsprechend Punkt 7.3 der TA Lärm /2/ untersucht. In der TA Lärm /2/ werden Hinweise zur Ermittlung und Bewertung schädlicher Umwelteinwirkungen in Innenräumen gegeben.

Aufgrund der schalltechnischen Komplexität von Innenräumen (Größe, Ausstattung, Außenbauteile) sind allgemeingültige Regeln, die von Außenschallpegeln eindeutig auf das Vorliegen von tieffrequenten Geräuschen in Innenräumen schließen lassen, bisher nicht

vorhanden. Aus den Ergebnissen von Messungen, die im Außenbereich vorgenommen wurden, sind daher nur grobe Abschätzungen tieffrequenter Geräusche im Innenraum möglich. Deren Störwirkung wird noch dadurch erhöht, dass die Schalldämmung der Fenster im Bereich oberhalb von 100 Hz ausreichend gut ist, so dass in den Räumen praktisch keine maskierenden Geräusche durch den normalen Außenlärm vorhanden sind.

Bei den untersuchten Schallquellen ergaben sich keine Hinweise für das Auftreten schädlicher tieffrequenter Geräusche.

8.5) Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betriebsgrundstück stehen, sind gemäß TA Lärm /2/ der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen. Dazu gehören auch Parkgeräusche durch Mitarbeiter-Pkw. Die Geräusche auf dem Betriebsgelände werden zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen erfasst und beurteilt. Gemäß TA Lärm /2/ „sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /6/) erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Die Beurteilungspegel für den anlagenbezogenen Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen werden nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 /7/ berechnet und gemäß 16. BImSchV /6/ beurteilt. Grundlage der Berechnung ist die über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) sowie der Lkw-Anteil p des Verkehrs.

Sofern gezeigt werden kann, dass die Geräusche durch den Jahresmittelwert der zu erwartenden Verkehrsmenge der im Plangebiet vorhandenen Betriebe und Anlagen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /6/ an dem am dichtesten an der Straße gelegenen schutzbedürftigen Wohnraum- oder Büroraumfenster um mindestens 3 dB unterschreiten, kann dies auch für alle anderen Wohnhäuser gefolgert werden. In diesem Fall ist selbst bei einer

Verdoppelung der angesetzten Verkehrsmenge durch den übrigen Verkehr¹ keine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte zu erwarten. Damit wären die oben genannten drei Bedingungen der TA Lärm /2/ nicht erfüllt und auf eine umfassende Untersuchung des Verkehrslärms kann in diesem Falle verzichtet werden.

Der anlagenbezogene Verkehr führt über die Landesstraße „Neuer Damm“ entweder Richtung Norden auf die Friedenshöherstraße oder in Richtung Süden auf die Lange Straße. Die Berechnungen ergaben, dass die Geräusche des anlagenbezogenen Verkehrs gemäß TA Lärm /2/ nicht berücksichtigt werden müssen, da die oben genannten Bedingungen nicht erfüllt sind. Selbst bei einer Verdopplung der durch die Freiwillige Feuerwehr Arnis verursachten Verkehrsmenge werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /6/ nicht überschritten.

Die als „und“-Verknüpfung formulierten Bedingungen der TA Lärm /2/ sind daher nicht erfüllt.

9) Vergleich von Beurteilungspegeln, Maximalpegeln und Immissionsrichtwerten

Die Tabelle 5 und Tabelle 6 (Berechnungsergebnisse zum Gewerbelärm) zeigen, dass tagsüber und nachts die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2/ durch den Betrieb der Freiwilligen Feuerwehr Arnis und die gemeindlichen Veranstaltungen gemäß der Betriebsbeschreibung (Abschnitt 4) an allen maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB unterschritten werden.

Der selten auftretende Alarmfall wurde in Absprache mit dem zuständigen LLUR bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Die Anforderungen der TA Lärm /2/ an Maximalpegel werden tagsüber und nachts erfüllt, da die tagsüber um 30 dB und nachts um 20 dB angehobenen Immissionsrichtwerte durch kurzzeitige Geräuschspitzen an allen Immissionsorten eingehalten oder unterschritten werden.

Die Tabelle 7 (Berechnungsergebnisse zum Verkehrslärm) zeigt, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ von 60 dB(A) tagsüber und 50 dB(A) nachts im gesamten Plangebiet unterschritten werden. Somit sind im Sinne des Baugesetzbuches gesunde Arbeitsverhältnisse im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 2 sichergestellt.

Die Berechnungen zum Außenlärm zeigen, dass der maßgebliche Außenlärmpegel L_a im gesamten Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 2 der Stadt Arnis 61 dB(A) beträgt.

¹ Eine Verdoppelung der Verkehrsmenge ergibt eine Erhöhung des Pegels um 3 dB (erstes Kriterium aus 7.4 TA Lärm /2/).

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten zu:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad \text{in dB}$$

$R'_{w,ges}$	gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile in dB,
L_a	Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB gemäß Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109 /5/
$K_{Raumart}$	Schutzbedürftigkeit der Raumart in dB, d. h. <ul style="list-style-type: none">○ 25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien,○ 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches,○ 35 dB für Büroräume und Ähnliches.

Mindestens einzuhalten ist das gesamte bewertete $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}^2$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Die Anforderungen der DIN 4109 /5/ an Außenbauteile von Büroräumen werden in der Regel bei einwandfreier Ausführung mit marktüblichen Wärmeschutzfenstern bis zu einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 65 dB erfüllt. Dieser Pegel wird im gesamten Plangebiet unterschritten.

Es wird vorgeschlagen, zum Schutz von Büroräumen gegen Außenlärm die folgende Festsetzung aufzunehmen:

Zum Schutz gegen Außenlärm müssen Außenbauteile von Büro- und Aufenthaltsräumen ein gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß von mindestens $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ besitzen.

² Diese Anforderung wird in der Regel durch handelsübliche Wärmeschutzfenster erfüllt.

Prüfer:

Kerstin Peters

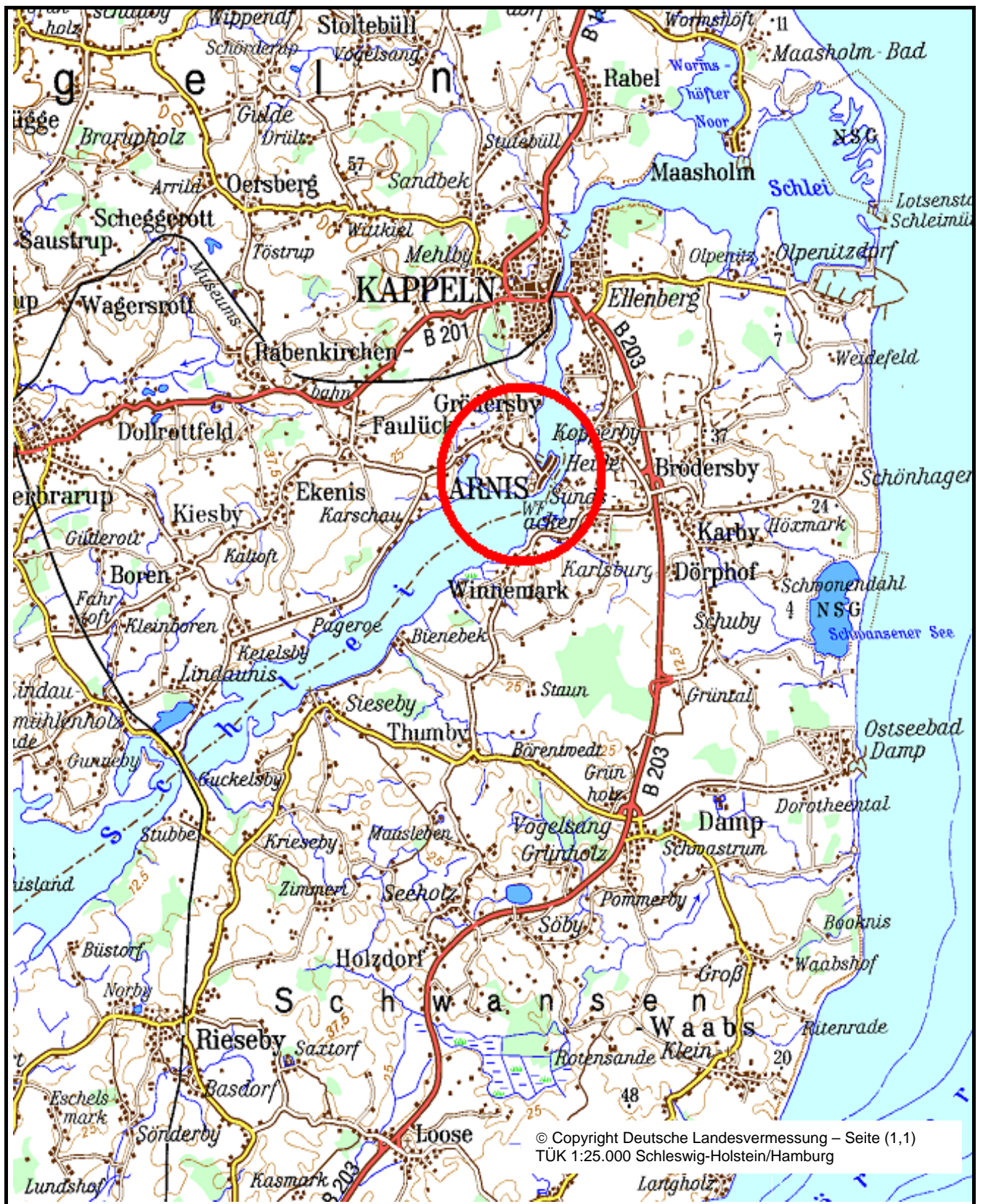
Dipl.-Ing.(FH) Kerstin Peters
(Sachverständige)

Verfasser:

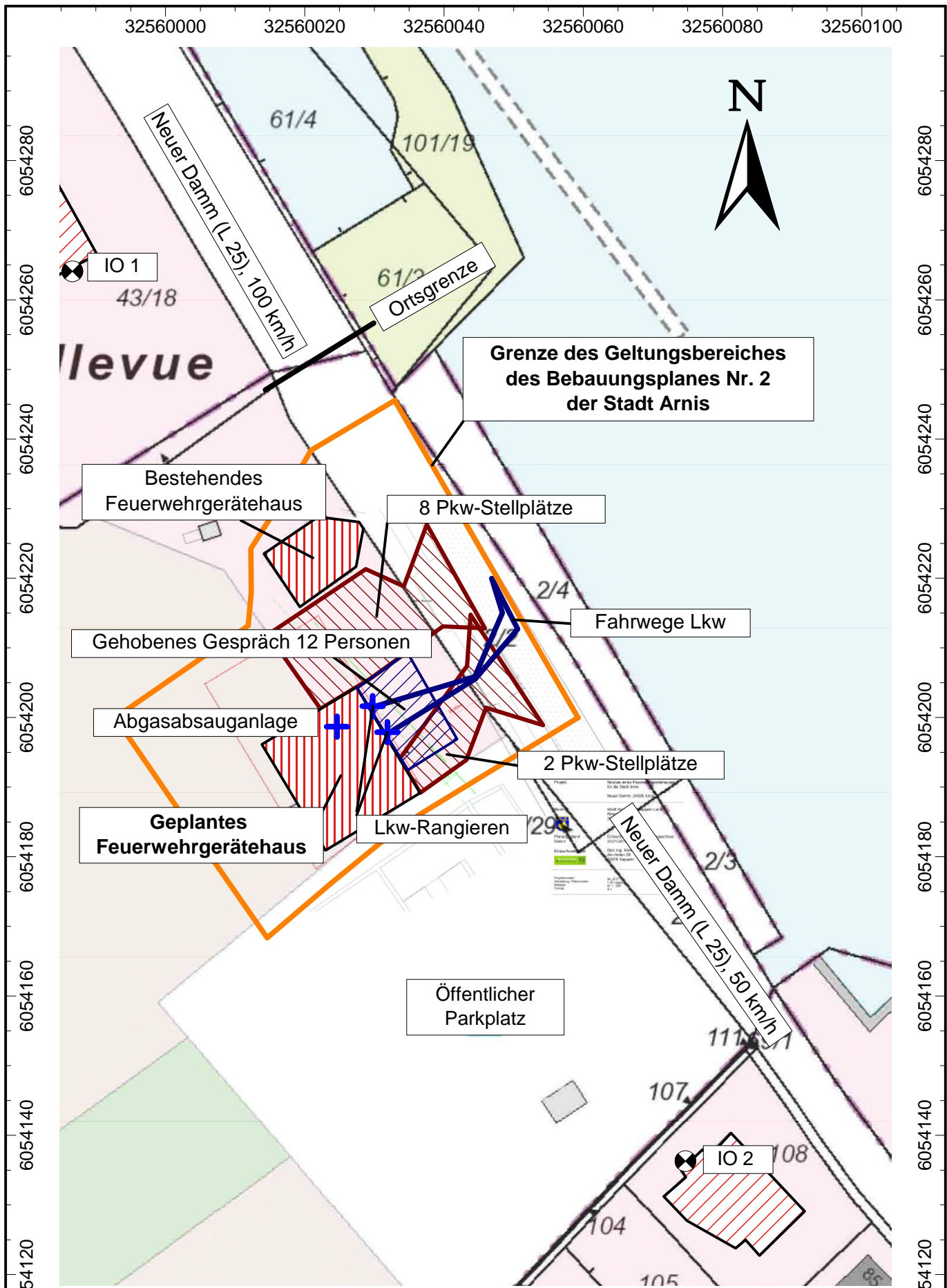
Lasse Roeßler

Lasse Roeßler (M.Eng.)
(Projektingenieur)





Auftraggeber:	Stadtverwaltung Kappel	INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK BUSCH GmbH	
Projekt:	Bebauungsplan Nr. 2 „Feuerwehrgerätehaus“ der Stadt Arnis	Projektnummer:	412918glr01
		Datum:	23.07.2018
Bezeichnung:	Übersichtskarte	Maßstab:	ohne Maßstab
		Anlage 1	



Auftraggeber:	Stadtverwaltung Kappel	INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK BUSCH GmbH	
Projekt:	Bebauungsplan Nr. 2 „Feuerwehrgerätehaus“ der Stadt Arnis	Projektnummer:	412918glr01
		Datum:	25.07.2018
Bezeichnung:	Lageplan	Maßstab:	1 : 750
		Anlage 2	

Tabelle 1: Immissionsorte

Bezeichnung	ID	Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 1	!08!	60	45	MI		Industrie	7,3	r	32559987	6054264	7,3
IO 2	!08!	60	45	MI		Industrie	4,5	r	32560075	6054136	4,5
IO 3	!08!	64	54	MI		Straße	4,5	r	32560029	6054203	4,5
IO 4	!08!	64	54	MI		Straße	2,0	r	32560034	6054194	2,0

Tabelle 2: Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li	Typ	Wert	Korrektur			Einwirkzeit			Höhe		Koordinaten			
		Tag	Ruhe	Nacht				norm.	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(m)		(m)	(m)	(m)
LKW Rangieren	!0003!	99,0	99,0	99,0	Lw	99,0						12,0	0,0	0,0	1,0	r	32560030	6054202	1,0
LKW 2 Rangieren	!0003!	99,0	99,0	99,0	Lw	99,0						12,0	0,0	0,0	1,0	r	32560032	6054198	1,0
Abgasabsauganlage	!0003!	85,0	85,0	85,0	Lw	85,0						12,0	0,0	0,0	0,5	g	32560025	6054199	12,5
LKW 2 Druckluftbremse entlüften	!0001!	108,0	108,0	108,0	Lw	108,0									1,0	r	32560046	6054203	1,0
LKW 1 Druckluftbremse entlüften	!0001!	108,0	108,0	108,0	Lw	108,0									1,0	r	32560044	6054205	1,0
Beschleunigte Abfahrt LKW	!0001!	105,0	105,0	105,0	Lw	105,0									1,0	r	32560046	6054205	1,0
Pkw-Türen schlagen	!0001!	98,0	98,0	98,0	Lw	98,0									1,0	r	32560036	6054194	1,0
Laute Schlaggeräusche Lkw 1	!0001!	120,0	120,0	120,0	Lw	120,0									1,0	r	32560030	6054203	1,0
Laute Schlaggeräusche Lkw 2	!0001!	120,0	120,0	120,0	Lw	120,0									1,0	r	32560032	6054199	1,0
Lautes Rufen	!0001!	95,0	95,0	95,0	Lw	95,0									1,0	r	32560036	6054198	1,0
Kofferraumdeckel 2	!0001!	100,0	100,0	100,0	Lw	100,0									1,0	r	32560038	6054194	1,0
Pkw-Türen schlagen	!0001!	98,0	98,0	98,0	Lw	98,0									1,0	r	32560018	6054209	1,0
Kofferraumdeckel	!0001!	100,0	100,0	100,0	Lw	100,0									1,0	r	32560021	6054210	1,0

Tabelle 3: Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Typ	Lw / Li Wert	norm. dB(A)	Korrektur			Einwirkzeit		
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht				Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
TST-W 1	!0003!	77,8	77,8	77,8	63,0	63,0	63,0	Lw'	63,0					120	0	0
TSF-W 2	!0003!	78,1	78,1	78,1	63,0	63,0	63,0	Lw'	63,0					120	0	0
PKW Zufahrt Süd	!0003!	64,2	64,2	64,2	50,0	50,0	50,0	Lw'	50,0					10	0	10
PKW Zufahrt Nord	!0003!	64,4	64,4	64,4	50,0	50,0	50,0	Lw'	50,0					10	0	10

Tabelle 3: Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Typ	Lw / Li Wert	norm. dB(A)	Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				Tag	Ruhe	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(m²)	(min)
Gehobenes Gespräch 8 Personen	!0003!	84,0	84,0	87,0	63,2	63,2	66,2	Lw	77,0							120	0	45

Tabelle 5: Parkplätze

Bezeichnung	ID	Typ	Lwa			Zähdaten				Zuschlag Art			Zuschlag Fahrb			Berechnung nach	Einwirkzeit		
			Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr.	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr.	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl	Tag	Ruhe		Nacht		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		(dB)	(min)		(min)	(min)	
Parkplatz Feuerwehr 2	!0000!	ind	77,0	77,0	77,0	Stellplatz	8	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	P+R- Parkplatz	1,0	Betonsteinp flaster Fugen > 3mm	LfU-Studie 2007	60	60	60
Parkplatz Feuerwehr 1	!0000!	ind	71,0	71,0	71,0	Stellplatz	2	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	P+R- Parkplatz	1,0	Betonsteinp flaster Fugen > 3mm	LfU-Studie 2007	60	60	60

Tabelle 6: Straßen

Bezeichnung	ID	Lme			Zähldaten		genaue Zähldate			zul. Geschw.			RQ	Straßenoberfl.			
		Tag	Ruhe	Nacht	DTV	Str.gatt.	M	p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art		
		(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)
L 25 (100 km/h)	!OD!	58,1	-0,1	50,7		Landesstraße	86,3	0,0	13,8	5,0	0,0	7,5	100,0	80,0	w5	0,0	1
L 25 (50 km/h)	!OD!	53,3	-6,6	46,3		Landesstraße	86,3	0,0	13,8	5,0	0,0	7,5	50,0	50,0	w5	0,0	1

BERECHNUNGSKONFIGURATION

Registerkarte "Land"

Norm „Industrie“: ISO
Norm „Straße“: RLS
Norm „Schiene“: S03N
Norm „Fluglärm“: ???

Registerkarte "Allgemein"

maximaler Fehler (dB): 0,00
Suchradius (m): 2000,00
Mindestabstand Quelle-Immissionspunkt (m): 0,00
Raster 'unter' Häuser extrapolieren Ein/Aus: 1
Schnelle Abschirmung Ein/Aus: 0
Ausbreitungskoeffizient Unsicherheit (Formel Ausdruck): $0.0 \cdot \log_{10}(d/10)$
Rasterinterpolation Ein/Aus: (keine)
Max. Differenz Eckpunkte (dB): 10,00
Max. Differenz Mittelpunkt (dB): 0,10
Winkelscan-Verfahren Ein/Aus: 0
Segmentanzahl: 100
Reflexionstiefe: 0
Mithra Kompatibilität Ein/Aus: 0

Registerkarte "Aufteilung"

Rasterfaktor (-): 0,50
Max. Abschnittslänge (m): 1000,00
Min. Abschnittslänge (m): 1,00
Min. Abschnittslänge (%): 0,00
Projektion Linienquellen Ein/Aus: 1
Projektion Flächenquellen Ein/Aus: 1
Projektion auch an Geländemodell Ein/Aus: 0
maximaler Abstand Quelle-Immissionspunkt (m): 2000,00
Suchradius um Quelle (m): 2000,00
Suchradius um Immissionspunkt (m): 2000,00
Mindestabschnittslängen bei Projektion berücksichtigen Ein/Aus: 0

Registerkarte "Bezugszeit"

Zeichenkette DEN: _____EDDDDDDDDDDDDEEN_
Zuschlag Tag (dB): 0,00
Zuschlag Abend (dB): 6,00
Zuschlag Nacht (dB): 0,00

Registerkarte "Zielgrößen"

Listenfeld "Typ" - 1: Lde
Feld "Bez" - 1: @@TTAG
Feld "Einheit" - 1:
Feld "Formel" - 1:
Listenfeld "Typ" - 2: Ln
Feld "Bez" - 2: @@TNACHT
Feld "Einheit" - 2:
Feld "Formel" - 2:
Listenfeld "Typ" - 3: -
Feld "Bez" - 3:
Feld "Einheit" - 3:
Feld "Formel" - 3:
Listenfeld "Typ" - 4: -
Feld "Bez" - 4:
Feld "Einheit" - 4:
Feld "Formel" - 4:
Option "Kompatibilitätsmodus für Industrie" Ein/Aus: 0

Registerkarte "DGM"

Standardhöhe (m): 0,00
nur explizite Kanten berücksichtigen Ein/Aus: 0
Objekte mit "Höhe/Boden an jedem Punkt" geländebestimmend Ein/Aus: 0
Quellen unter Boden auf Bodenniveau anheben Ein/Aus: 0
Flächenquellen mit relativer Höhe sind geländefolgend Ein/Aus: 0

Registerkarte "Bodenabsorption"

Default-Bodenfaktor G: 1,00
Verwende Puffer-Karte für Bodenabsorptionsberechnung Ja/Nein: 0
Verwende Puffer-Karte für Bodenabsorptionsberechnung Automatisch Ja/Nein: 0
Pufferkarte, Auflösung (m), nur relevant, wenn BABSGRID=1 oder BABSGRIDAUT=1: 2,00
Straßen und Parkplätze sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 1
Gebäude sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 1
Schienen sind absorbierend (G ==1) Ein/Aus: 0

Registerkarte "Reflexion"

max. Reflektionsordnung (1-20): 3
Reflektor-Suchradius um Quelle (m): 100,00
Reflektor-Suchradius um IP (m): 100,00
max. Abstand Quelle-IP (m): 1000,00
dto., interpoliere ab (m): 1000,00
min. Abstand IP-Reflektor (m): 1,00
dto., interpoliere ab (m): 1,00
min. Abstand Quelle-Reflektor (m): 0,10

BERECHNUNGSKONFIGURATION (normen-spezifische Einstellungen)

ISO_9613

Methode Seitenbeugung 0..2: 2
nur bis Abstand (m): 1000,00
Methode Abschirmung & Bodendämpfung 0..2: 0
Methode Schirmmaß Begrenzung 0..3: 1
negative Bodendämpfung nicht abziehen Ein/Aus: 1
negative Umwege nicht abschirmend Ein/Aus: 1
Hindernisse in FQ nicht abschirmend Ein/Aus: 1
Quellen in Haus/Zylinder nicht abschirmen Ein/Aus: 1
Schirmberechnungskoeffizient C1 (dB): 3,00
Schirmberechnungskoeffizient C2 (dB): 20,00
Schirmberechnungskoeffizient C3 (dB): 1,00
VDI, ISO: Methode Bodendämpfung 0..3: 1
Temperatur (°C): 10,00
rel. Feuchte (%): 70,00
PQ: Windgeschw.keit bei Kaminrichtwirkung VDI 3733 (m/s): 3,00
Methode Cmet 0..5: 0
Cmet, C0 konstant, Tag (dB): 1,00
Cmet, C0 konstant, Abend (dB): 1,00
Cmet, C0 konstant, Nacht (dB): 1,00

Immissionspunkt
Bez.: IO 2
ID: !08!
X: 32560074,66 m
Y: 6054136,30 m
Z: 4,50 m

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Laute Schlaggeräusche Lkw 2", ID: "!0001!"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
4	32560032,16	6054199,42	1,00	0	DEN	500	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	48,6	0,1	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,9
6	32560032,16	6054199,42	1,00	1	DEN	500	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	52,4	0,2	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	65,5	

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Laute Schlaggeräusche Lkw 1", ID: "!0001!"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
10	32560030,00	6054203,05	1,00	0	DEN	500	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	49,1	0,2	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,4
12	32560030,00	6054203,05	1,00	1	DEN	500	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	52,1	0,2	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	65,8	

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "LKW 2 Druckluftbremse entlüften", ID: "!0001!"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
15	32560046,27	6054202,76	1,00	0	DEN	500	108,0	0,0	0,0	3,0	0,0	48,2	0,1	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,5

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "LKW 1 Druckluftbremse entlüften", ID: "!0001!"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
18	32560044,37	6054204,79	1,00	0	DEN	500	108,0	0,0	0,0	3,0	0,0	48,5	0,1	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,1

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Beschleunigte Abfahrt LKW", ID: "!0001!"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
20	32560046,13	6054205,06	1,00	0	DEN	500	105,0	0,0	0,0	3,0	0,0	48,4	0,1	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,2

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Kofferraumdeckel 2", ID: "!0001!"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
25	32560038,42	6054194,40	1,00	0	DEN	500	100,0	0,0	0,0	3,0	0,0	47,7	0,1	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,1
28	32560038,42	6054194,40	1,00	1	DEN	500	100,0	0,0	0,0	3,0	0,0	53,0	0,2	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	44,8	

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Pkw-Türen schlagen", ID: "!0001!"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
31	32560036,47	6054193,89	1,00	0	DEN	500	98,0	0,0	0,0	3,0	0,0	47,8	0,1	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0
33	32560036,47	6054193,89	1,00	1	DEN	500	98,0	0,0	0,0	3,0	0,0	52,9	0,2	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	42,9	

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Kofferraumdeckel ", ID: "!0001!"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
37	32560021,41	6054210,29	1,00	0	DEN	500	100,0	0,0	0,0	3,0	0,0	50,2	0,2	3,6	0,0	0,0	7,9	0,0	0,0	0,0	41,2

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Pkw-Türen schlagen", ID: "!0001!"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
41	32560018,48	6054208,77	1,00	0	DEN	500	98,0	0,0	0,0	3,0	0,0	50,3	0,2	3,6	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0	0,0	33,6

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Lautes Rufen", ID: "!0001!"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
45	32560035,64	6054197,72	1,00	0	DEN	500	95,0	0,0	0,0	3,0	0,0	48,2	0,1	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,4
47	32560035,64	6054197,72	1,00	1	DEN	500	95,0	0,0	0,0	3,0	0,0	52,7	0,2	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	40,2	

Tabelle 1: Beurteilungspegel durch Gewerbelärm tagsüber

Quelle	Teilpegel V03 Uebung und Wartung Tag		
Bezeichnung	ID	IO 1	IO 2
LKW 2 Rangieren	!0003!	23,5	31,1
LKW Rangieren	!0003!	28,1	30,5
Gehobenes Gespräch 8 Personen	!0003!	21,8	27,1
TSF-W 2	!0003!	17,6	20,2
TST-W 1	!0003!	17	19,9
Parkplatz Feuerwehr 2	!0000!	18,7	17,2
Abgasabsauganlage	!0003!	20,1	14,2
Parkplatz Feuerwehr 1	!0000!	7,4	13,9
Beurteilungspegel		31,2	35,1
Immissionsrichtwert der TA Lärm		60	60
Überschreitung des Immissionsrichtwertes		-	-

Tabelle 2: Beurteilungspegel durch Gewerbelärm nachts

Quelle	Teilpegel V03 Uebung und Wartung Nachts		
Bezeichnung	ID	IO 1	IO 2
Gehobenes Gespräch 8 Personen	!0003!	32,5	37,9
Parkplatz Feuerwehr 2	!0000!	27,7	26,2
Parkplatz Feuerwehr 1	!0000!	16,4	22,9
Beurteilungspegel		33,8	38,3
Immissionsrichtwert der TA Lärm		45	45
Überschreitung des Immissionsrichtwertes		-	-

Tabelle 3: Maximalpegel (Gewerbelärm)

Quelle Bezeichnung	Teilpegel V05 Maximalpegel Nacht		
	ID	IO 1	IO 2
Laute Schlaggeräusche Lkw 2	!0001!	67,4	72
Laute Schlaggeräusche Lkw 1	!0001!	67	71,7
LKW 2 Druckluftbremse entlüften	!0001!	53,1	59,5
LKW 1 Druckluftbremse entlüften	!0001!	52,9	59,1
Beschleunigte Abfahrt LKW	!0001!	50,5	56,2
Kofferraumdeckel 2	!0001!	46	52,8
Pkw-Türen schlagen	!0001!	45,1	50,7
Lautes Rufen	!0001!	41	47,3
Kofferraumdeckel	!0001!	55,2	41,2
Pkw-Türen schlagen	!0001!	53,4	33,6
Maximalpegel tagsüber		67,4	72,0
Angehobener Immissionsrichtwert der TA Lärm		90	90
Überschreitung		-	-
Maximalpegel nachts		55,2	52,8
Angehobener Immissionsrichtwert der TA Lärm		65	65
Überschreitung		-	-

Tabelle 4: Beurteilungspegel durch Verkehrslärm tagsüber

Quelle	Teilpegel V08 Verkehr Tag		
Bezeichnung	ID	IO 3	IO 4
L 25 (50 km/h)	!0D!	53,5	51,7
L 25 (100 km/h)	!0D!	37,7	33,7
Beurteilungspegel ungerundet		53,6	51,8
Beurteilungspegel aufgerundet		54	52
Schalltechnischer Orientierungswert		60	60
Überschreitung		-	-
Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV		64	64
Überschreitung		-	-

Tabelle 5: Beurteilungspegel durch Verkehrslärm nachts

Quelle	Teilpegel V08 Verkehr Nacht		
Bezeichnung	ID	IO 3	IO 4
L 25 (50 km/h)	!0D!	47,4	45,7
L 25 (100 km/h)	!0D!	31,2	27,2
Beurteilungspegel ungerundet		47,5	45,8
Beurteilungspegel aufgerundet		48	46
Schalltechnischer Orientierungswert		55	55
Überschreitung		-	-
Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV		54	54
Überschreitung		-	-