Bericht- Nr.: 244-86/A34757/551488071-B02 **Berichtsdatum: 16.08.2022**

Prognose von Schallimmissionen

Vorhabenträger:	AM Grundbesitz GmbH Ostseeallee 9a 23946 Boltenhagen
Art der Anlage:	Gastronomiebetriebe (nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 22 BImSchG)
Standort der Anlage:	Strandpromenade 15 23946 Boltenhagen Mecklenburg-Vorpommern
Zuständige Behörde:	Amt Klützer Winkel
Projektnummer:	551488071
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH – Industrie, Bau und Immobilien Industriestraße 28 in D-70565 Stuttgart über DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. (FH) Ilja Richter Essener Bogen 10 D-22419 Hamburg Telefon: +49.40.23603-837 E-Mail: ilja.richter@dekra.com
Auftragsdatum:	14.07.2022
Berichtsumfang:	16 Seiten Textteil und 5 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Berechnung der zu erwartenden Schallimmissionen, die durch drei Gastronomiebetriebe mit Außensitzplätzen an den nächstgelegenen Immissionsorten verursacht werden

– Dieser Bericht ersetzt den DEKRA Bericht Nr.: 244-86/A34757/551488071-B01 vom 09.08.2022 –

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Zusammenfassung	3
2	Beauftragung	4
3	Aufgabenstellung	4
4	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	4
5	Beschreibung der Situation	5
6	Beurteilungskriterien	5
	6.1 DIN 18005-1 (Bauleitplanung)	5
	6.2 TA Lärm	6
	6.3 Immissionsorte, Richtwerte, Maximalpegel und Gebietseinstufung	8
	6.4 Anlagenzielverkehr	8
7	Beschreibung der Anlage	8
8	Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	9
	8.1 Berechnungsverfahren	9
	8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	12
	8.3 Beurteilungspegel	13
	8.4 Maximalpegel	14
	8.5 Hinweise zur Bauleitplanung	14
9	Qualität der Untersuchung	15
10	Schlusswort	16

Anlagen:

Anhang I	Übersichtsplan
Anhang II	Lageplan mit Schallquellen
Anhang III	detaillierte Berechnungsergebnisse L_r

1 Zusammenfassung

Die aktuelle Planung zur 7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 2a des Ostseebades Boltenhagen umfasst u. a. die Erweiterung eines sonstigen Sondergebietes mit der Zweckbestimmung „Strandversorgung“. Ein parallel zur Bauleitplanung vorliegender Bebauungsentwurf sieht die Nutzung von drei Gastronomiebetrieben in dem Sondergebiet vor. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung werden die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die Nutzung der drei geplanten Gastronomiebetriebe im Sondergebiet in Bezug auf die vorhandene Bebauung im Bereich der Mittelpromenade prognostiziert und nach TA Lärm bzw. DIN 18005-1 (Beiblatt 1) beurteilt.

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen der drei Gastronomiebetriebe (Zusatzbelastung) ist Abschnitt 8 zu entnehmen. Auf Basis der in Abschnitt 8.1 aufgeführten Berechnungsgrundlagen und den Emissionsansätzen in Abschnitt 8.2 ergeben sich die in Abschnitt 8.3 dargestellten Beurteilungspegel.

Die schalltechnische Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

- Durch die zugrunde gelegte Nutzungsvariante werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm zur Tages- und Nachtzeit an den maßgeblichen Immissionsorten um mehr als 6 dB(A) unterschritten und sind gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm als irrelevant einzustufen.
- Der Vergleich der ermittelten Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen mit dem zulässigen Maximalpegel der TA Lärm zur Tageszeit zeigt, dass diese an den betrachteten Immissionsorten unterschritten werden (siehe Tabelle 4 in Abschnitt 8.4).
- Zur Nachtzeit findet keine Nutzung der Gastronomiebetriebe statt und von der geplanten Wärmepumpe gehen keine kurzzeitigen Geräuschspitzen aus.
- Abschnitt 8.5 enthält Hinweise für eine Bewertung der Untersuchungsergebnisse für die Bauleitplanung.

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt den Genehmigungs- und Planungsbehörden vorbehalten.

2 Beauftragung

Am 14.07.2022 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Allgemeine Grundbesitz und Vermögensverwaltung GmbH aus 23946 Boltenhagen mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

3 Aufgabenstellung

Im Rahmen der 7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 2a des Ostseebades Boltenhagen soll u. a. ein vorhandenes Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Strandversorgung“ neugestaltet werden (Angebotsbebauungsplan). Die aktuelle Entwurfsplanung eines Bauantrages sieht zukünftig die Nutzung von drei Gastronomiebetrieben innerhalb des erweiterten Sondergebietes wie bisher vor.

Es sollen die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die Nutzung der drei geplanten Gastronomiebetriebe im Sondergebiet in Bezug auf die vorhandene Bebauung prognostiziert und nach TA Lärm [2] bzw. DIN 18005-1 (Beiblatt 1) [1] beurteilt werden.

4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

[1]	DIN 18005-1	„Schallschutz im Städtebau“ (07/2002) Teil 1 „Grundlagen und Hinweise für die Planung“ (07/2002) Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 „Berechnungsverfahren Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ (05/1987)
[2]	TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (08/1998) mit Ergänzung vom 01.06.2017, veröffentlicht im BAnz AT 08.06.2017 B5
[3]	VDI 3770	„Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen“ (09/2012
[4]	Studie	Geräusche aus Biergärten – ein Vergleich verschiedener Prognoseansätze, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Ausgabe 1999
[5]	Studie	„Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ Schriftenreihe des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft 3 (2005)
[6]	Studie	„Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“, Hessisches Landesamt für Umwelt, Heft Nr. 192 (1995)

[7] Unterlage — Satzung über die 7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 2a der Gemeinde Ostseebad Boltenhagen, westlicher Teilbereich bis zum John-Brinckmann-Weg“

5 Beschreibung der Situation

Durch die 7. Änderung des Bebauungsplans Nr. 2a soll u. a. die planungsrechtliche Grundlage für die geplante Umgestaltung der vorhandenen Gastronomiebetriebe im sonstigen Sondergebiet „Strandversorgung“ (SV) geschaffen werden.

Der vorhandene Imbiss soll abgerissen und durch einen Neubau ersetzt werden. Das Restaurant „Zur Düne“ soll denkmalgerecht saniert werden und weiterhin aus zwei Einheiten bestehen (1 x „Düne“ und 1 x „Fischeck“). Die Planung sieht demnach drei Betriebe vor, die jeweils über eine Außengastronomie verfügen werden.

Die Erschließung des Sondergebiets erfolgt weiterhin über die öffentliche Straße „Am Goethehain“. Entlang der „Mittelpromenade“ befinden sich die nächstgelegenen schutzbedürftigen Gebäude. Der Bebauungsplan Nr. 2a setzt als Nutzung urbanes Gebiet (MU) und Mischgebiet (MI) für die Gebäude im Bereich der „Mittelpromenade“ fest. Im Erdgeschoss der Häuserzeile im Bereich der „Mittelpromenade“ sind gewerbliche Nutzungen vorhanden (Bekleidungsgeschäfte und Souvenirläden u. a.). Die obere Etage der Gebäude dient der Wohnnutzung oder wird als Ferienwohnung vermietet.

Die örtlichen Verhältnisse können dem Übersichtsplan in Anhang I entnommen werden.

6 Beurteilungskriterien

6.1 DIN 18005-1 (Bauleitplanung)

Bei der Bauleitplanung sind die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 [1] aufgeführten Orientierungswerte (OW) als Beurteilungsmaßstab heranzuziehen. Zur Beurteilung von Gewerbelärm sollten im Bereich von schutzbedürftigen Nutzungen
in Dorf- und Mischgebieten (MD/MI)

tags (6-22h)	OW_T = 60 dB(A)
nachts (22-6h)	OW_N = 45 dB(A)

möglichst nicht überschritten werden.
Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 [1] sind keine Orientierungswerte von schutzbedürftigen Nutzungen in urbanen Gebieten aufgeführt, weil dessen Einführung in die Baunut-

zungsverordnung erst vor ein paar Jahren erfolgte und somit deutlich nach der Veröffentlichung des Beiblatts 1 vorgenommen wurde.

Zusätzlich sind Regelungen zu beachten, die sich auf die zu betrachtende Geräuschart beziehen. Bei Gewerbelärm sowie nicht genehmigungsbedürftige Anlagen verweist die DIN 18005-1 [1] auf die TA Lärm [2].

6.2 TA Lärm

Die in der TA Lärm [2] genannten Immissionsrichtwerte (IRW) entsprechen i. d. R. den im Rahmen einer Bauleitplanung heranzuziehenden Orientierungswerten der DIN 18005-1 (Beiblatt 1) [1].

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel beinhaltet die TA Lärm [2] gegenüber der DIN 18005-1 [1] weitergehende Regelungen, wie die Berücksichtigung verschiedener Zuschläge.

Die TA Lärm [2] unterscheidet in zwei Beurteilungszeiträume, den Tageszeitraum (6:00 – 22:00 Uhr) und die maßgebliche Nachtstunde (z. B. 23:00 – 24:00 Uhr). Zusätzlich ist bei Betrachtung einer konkreten gewerblichen Anlage zu beachten, dass einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen den jeweiligen Immissionsrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) im Tageszeitraum und um nicht mehr als 20 dB(A) im Nachtzeitraum überschreiten dürfen.

Auf Basis der Gebietseinstufungen sind nach TA Lärm [2] die in nachfolgender Tabelle 1 aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sowie zulässigen Maximalpegel ($L_{max,zul.}$) für kurzzeitige Geräuschspitzen heranzuziehen.

Tabelle 1 –Gebietseinstufung, Richtwerte und zul. Maximalpegel

Gebiet	Tageszeit		Nachtzeit	
	IRW [dB(A)]	$L_{max. zul.}$ [dB(A)]	IRW [dB(A)]	$L_{max. zul.}$ [dB(A)]
Mischgebiet (MI)	60	90	45	65
Urbanes Gebiet (MU)	63	93	45	65

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:
IRW Immissionsrichtwert im Tages-/Nachtzeitraum
$L_{max, zul.,}$ Zulässiger Maximalpegel im Tages-/Nachtzeitraum

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 06.00 – 07.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr, sonn- und feiertags 06.00 – 09.00 Uhr, 13.00 – 15.00 Uhr und 20.00 – 22.00

Uhr) finden gemäß TA Lärm [2], Pkt. 6 nur bei in einem WR / WA liegenden Wohnhäusern bzw. schutzbedürftigen Räumen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) Berücksichtigung. Für die südlich der Mittelpromenade gelegene Bebauung ist kein Zuschlag zu berücksichtigen, da hier von einer Gebietseinstufung als Mischgebiet und urbanes Gebiet auszugehen ist.

Für seltene Ereignisse können an bis zu 10 Tagen oder Nächten erhöhte Richtwerte nach Ziffer 6.3 TA Lärm [2] von tags $IRW_{T,selt.\ Ereign.}$ = 70 dB(A) bzw. nachts $IRW_{N,selt.Ereign.}$ = 55 dB(A) herangezogen werden.

Die Schalldämmung von Schallschutzfenster ist im geschlossenen Zustand gut bis sehr gut. Im geöffneten Zustand ist die schalldämmende Funktion eines Fensters jedoch wirkungslos. Weil nach der TA Lärm [2] der Immissionsort „0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109“ liegt und somit die Immissionsrichtwerte vor der Fassade eines Gebäudes einzuhalten sind, ist die Schalldämmung eines Fensters bei der Beurteilung unerheblich.

Nach den Regelungen der TA Lärm [2] in Nr. 2.4 Abs. 1 bis 3 wird mit den Begriffen der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung die akzeptorbezogene Betrachtung eingeführt. Demnach ist neben der Betrachtung der untersuchten Anlage (meist ‚Zusatzbelastung') auch die Vorbelastung durch andere Anlagen im Einwirkbereich zu berücksichtigen. D. h., dass beim Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten die Summe aller einwirkenden, durch gewerbliche Anlagen verursachten Geräusche zu betrachten ist (‚Gesamtbelastung').

Sofern keine Vorbelastung durch andere Anlagen, für die die TA Lärm [2] anzuwenden ist, vorliegt oder zu erwarten ist, bzw. durch andere Anlagen keine pegelbeeinflussenden Anteile am Gesamtbeurteilungspegel zu erwarten sind, sind zur Beurteilung der untersuchten Anlage die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte heranzuziehen. Bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen – wie hier vorliegend – ist nach Nr. 4.2 der TA Lärm [2] eine konkrete Berücksichtigung der Vorbelastung nur erforderlich, „*wenn aufgrund konkreter Anhaltspunkte absehbar ist, dass die zu beurteilende Anlage im Falle ihrer Inbetriebnahme relevant im Sinne von Nummer 3.2.1 Abs. 2 zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 beitragen wird und Abhilfemaßnahmen nach Nummer 5 bei den anderen zur Gesamtbelastung beitragenden Anlagen*

aus tatsächlichen oder rechtlichen Gründen offensichtlich nicht in Betracht kommen.“

Für die Häuserzeile im Bereich der „Mittelpromenade“ ist eine Vorbelastung durch die gewerblichen Nutzungen im EG der Gebäude nicht auszuschließen. Das Ausmaß der möglichen Vorbelastung ist nicht bekannt. Die Geräuschimmissionen von Veranstaltungen im Bereich des Kurparks mit der Freilichtbühne (Pavillon) sind nicht als Vorbelastung zu berücksichtigen, weil deren Beurteilung nach der Freizeitlärm-Richtlinie des Landes Mecklenburg-Vorpommern zu erfolgen hat und nicht nach der TA Lärm [2].

6.3 Immissionsorte, Richtwerte, Maximalpegel und Gebietseinstufung

Die Berechnung der Schallimmissionen der drei Gastronomiebetriebe erfolgt für die am nächsten gelegenen vorhandenen Gebäude im Bereich der Mittelpromenade, deren genaue Lage dem Anhang I entnommen werden kann. Die Auswahl der Immissionsorte basiert auf einer Ortsbesichtigung.

In Tabelle 2 werden die Immissionsorte, Gebietsausweisung, Immissionsrichtwerte und zulässigen Maximalpegel nach TA Lärm [2] zur Tages- und Nachtzeit aufgeführt.

Tabelle 2 – Immissionsorte, Richtwerte, Maximalpegel und Gebietseinstufung

	Gebiet	Tageszeit		Nachtzeit	
		IRW [dB(A)]	$L_{max. zul.}$ [dB(A)]	IRW [dB(A)]	$L_{max. zul.}$ [dB(A)]
IO 1 – IO 2	MI	60	90	45	65
IO 3	MU	63	93	45	65

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:
MI Mischgebiet
MU urbanes Gebiet
IRW Immissionsrichtwert im Tages-/Nachtzeitraum
$L_{max, zul.,}$ Zulässiger Maximalpegel im Tages-/Nachtzeitraum

6.4 Anlagenzielverkehr

Im vorliegenden Fall kann eine Betrachtung des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen gemäß Abschnitt 7.4 der TA Lärm [2] entfallen, weil die Gastronomiebetriebe über keine Pkw Stellplätze verfügen, die Mitarbeiter und Gäste die Gebäude nur zu Fuß erreichen können und der Anlieferverkehr aufgrund der geringen Fahrzeugmenge als unrelevant einzustufen ist.

7 Beschreibung der Anlage

Nach Angaben des Auftraggebers sollen die drei Gastronomiebetriebe ausschließlich im Tageszeitraum genutzt werden. Der Imbiss soll im Zeitraum 10:00 – 22:00 Uhr und

die beiden anderen Gastronomiebetriebe sollen im Zeitraum 08:00 – 22:00 Uhr geöffnet werden.

Bei der Zubereitung der Speisen wird eine Küchenabluft eingesetzt. Im Außenbereich sind keine Kühlhäuser oder Kühlcontainer vorgesehen. Im Bereich der östlichen Gebäudefassade des Betriebes „Fischeck“ soll eine Luftwärmepumpe im Freien aufgestellt und betrieben werden.

Warenanlieferungen erfolgen täglich ab etwa 08:00 Uhr. Die Lieferfahrzeuge werden im Übergangsbereich Betriebsgrundstück / Goethehain geparkt. Die bestellten Waren (Lebensmittel, Getränke) werden vom Lieferfahrzeug per Roll- oder Hubwagen zu den Lagerräumen der Gastronomiebetriebe transportiert.

Auf den Terrassen der Gastronomiebetriebe sollen Tische für die Gäste zum Einnehmen der Speisen aufgestellt werden. Im Nachtzeitraum sind keine geräuschrelevanten Betriebsaktivitäten im Außenbereich geplant.

8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

8.1 Berechnungsverfahren

Den Ausbreitungsberechnungen liegen Schallleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde.

Die rechnerische Prognose erfolgte anhand einer detaillierten Prognose der TA Lärm [2] mit Terz- bzw. Oktav-Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2. Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit dem Programm "SOUNDPLAN 8.2“ durchgeführt. Für die Digitalisierung der Gebäude und der Topografie werden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen herangezogen. Ausgehend von der Schallleistung der Außenquellen berechnet das o.g. Programm unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten. In den Berechnungen werden die Reflexionsanteile solange berücksichtigt, bis der reflektierte Pegelanteil keinen immissionsrelevanten Betrag zum Gesamtpegel mehr hat. Da die Ausbreitungsrichtlinien grundsätzlich von Punktschallquellen ausgehen, wird dieses Kriterium bei der Ermittlung der Schallleistung der einzelnen Emittenten beachtet. So werden große Abstrahlflächen in mehrere kleinere Flächen unterteilt um damit das Punktschallquellenkriterium einzuhalten.

Berechnung der Schallleistung der Außenquellen

Die Schallleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_w = L_p + 10\log\left[\frac{4 \cdot \pi \cdot r^2}{r_0}\right] + K_0$$

Hierbei sind

L_w	=	Schallleistung in dB(A)
L_p	=	Schalldruckpegel in dB(A)
r	=	Entfernung Schallquelle - Messpunkt in m
r_o	=	Bezugsentfernung 1m
K_o	=	Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist K_0 = -3 dB

Ermittlung der Immissionspegel

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, 10/99 werden, ausgehend von den ermittelten Schallleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, die anteiligen Immissionspegel $L_{AFT,i}$ jeder Quelle berechnet:

$$L_{AFT}(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierbei sind

$L_{AFT\ (DW)}$	=	A-bewerteter, äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
L_W	=	Schallleistungspegel der einzelnen Quelle in dB(A)
D_C	=	Richtwirkungskorrektur in dB Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle gleicher Schallleistung in gleichem Abstand abweicht.
A_{div}	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf der Grundlage von vollkugelförmiger Ausbreitung.
A_{atm}	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A_{gr}	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
A_{bar}	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A_{misc}	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Die höchsten ermittelten Immissionspegel werden mit den zulässigen Maximalpegelbegrenzungen verglichen.

Ermittlung der Beurteilungspegel

Für jede einzelne Schallquelle wird der anteilige Beurteilungspegel als Teilbeurteilungspegel ermittelt, der sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum errechnet. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel L_r ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Tageszeit (06.00 – 22.00 Uhr) bzw. der Nachtzeit (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 Uhr) entsprechend der TA Lärm mit einer Beurteilungszeit von $T_{r,\,Tag}$ = 16 Stunden bzw. $T_{r,\,Nacht}$ = 1 Stunde. Nach der TA Lärm [2] wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$, der meteorologischen Korrektur C_{met}, den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen $K_{x,j}$ gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r = 10\log\left[\frac{1}{T_r}\sum_{j=1}^{n} T_j \cdot 10^{0{,}1\cdot\left(L_{Aeq,j}-C_{met}+K_{T,j}+K_{I,j}+K_{R,j}\right)}\right] dB(A)$$

Hierbei bedeuten:

T_r	=	Beurteilungszeitraum tags T_r = 16 h von 06.00 – 22.00 Uhr nachts: T_r = 1 h (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 Uhr)
T_j	=	Teilzeit j
N	=	Zahl der gewählten Teilzeiten
L_{Aeq}	=	Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
C_{met}	=	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (Gleichung 6).
$K_{T,j}$	=	Zuschlag für Tonhaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j
$K_{I,j}$	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j,
$K_{R,j}$	=	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindsituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm [2] eine meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Im vorliegenden Fall wird die meteorologische Korrektur C_{met} aufgrund der geringen Abstände zwischen Schallquellen und Immissionsorte nicht berücksichtigt.

Für die Geräusche der Gäste im Außenbereich wird ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit (K_T) erhoben. Die Impulshaltigkeit (K_I) wurde, so weit erforderlich, bei den einzelnen Schallquellen durch den Taktmaximalpegel (L_{WAFT}) berücksichtigt.

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 06.00 – 07.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr, sonn- und feiertags 06.00 – 09.00 Uhr, 13.00 – 15.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr) finden gemäß TA Lärm [2], Pkt. 6 nur bei den in einem WA, WR und Kurgebieten liegenden Wohnhäusern bzw. schutzbedürftigen Räumen durch einen Zuschlag von 6 dB Berücksichtigung. Im vorliegenden Fall wurde aufgrund der Schutzbedürftigkeit der Immissionsorte in einem Mischgebiet / urbanen Gebiet kein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R = 6 dB berücksichtigt.

Ermittlung der Maximalpegel

Die TA Lärm [2] sieht neben dem Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten auch Maximalwertbegrenzungen für kurzzeitige Geräuschereignisse vor. Die Berechnungen erfolgen entsprechend der Ermittlung der Immissionspegel. Zur Berechnung des Maximalpegels werden die Quellen herangezogen, die sowohl die höchsten anteiligen Immissionspegel am Immissionsort sowie entsprechend ihrer Charakteristik Spitzenschallleistungspegel erzeugen können. Hierbei wurden die Quellpunkte berücksichtigt, die den geringsten Abstand zu dem jeweiligen Immissionsort aufweisen.

8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Gemäß Ziffer A 1.2 a) der TA Lärm [2] ist diejenige bestimmungsgemäße Betriebsart der Anlage zugrunde zu legen, die in ihrem Einwirkungsbereich die höchsten Beurteilungspegel erzeugt. Im vorliegenden Fall werden die Anlieferungsvorgänge und die Gäste im Außenbereich der Gastronomiebetriebe die Beurteilungspegel an den Immissionsorten maßgeblich bestimmen. Die Geräusche von Gästen und Personal sowie der genutzten Küchengeräte im Gebäudeinneren sind nicht relevant. Auf Basis der Angaben des Auftraggebers werden für einen Tag mit hoher betrieblicher Auslastung folgende Betriebszustände während der Öffnungszeiten (siehe Abschnitt 7) sowie im Nachtzeitraum (nur Wärmepumpe) betrachtet:

- Nutzung der Terrassen durch Gäste während der Öffnungszeit,
- Küchenabluft je Gastronomiebetrieb während der Öffnungszeit,
- Anlieferung von Ware durch 3 Lkw,
- Entladung von 6 Rollwagen,
- Betrieb einer Luftwärmepumpe (24 Stunden / Tag).

Es wird davon ausgegangen, dass die Sitzplätze / Stehtische auf den Terrassen der Gastronomiebetriebe vorrangig zum Einnehmen von Speisen oder Getränken und nicht als Ort für angeregte Unterhaltung (z.B. Biergarten) genutzt werden. Gemäß [4] wird ein flächenbezogener Schallleistungspegel L_{WA}'' = 61 dB(A)/m² für die Terrassen der drei Gastronomiebetriebe zzgl. 2 dB(A) für Impulshaltigkeit und 3 dB(A) für Tonhaltigkeit berücksichtigt.

Je Küchenabluft wird ein Schallleistungspegel von L_{WA} = 70 dB(A) angesetzt.

Die Fahrzeugbewegungen der Lkw auf dem Betriebsgrundstück werden auf Basis von [5] mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel von $L_{WA,1h'}$ = 63 dB(A)/m je Lkw und die Parkvorgänge mit $L_{WAT,\ 1h}$ = 85 dB(A) je Lkw gemäß [5] berücksichtigt. Zusätzlich wird der Einsatz eines Lkw-Kühlaggregates über insgesamt 30 Minuten mit Lw = 100 dB(A) sowie K_T = 3 dB berücksichtigt.

Für die Entladung der Lkw wird ein Schallleistungspegel $L_{WAT,\ 1h}$ = 94,2 dB(A) gemäß [6] herangezogen

Der Schallleistungspegel der Luftwärmepumpe wird mit L_{WA} = 70 dB(A) berücksichtigt.

Der Bodenfaktor wird mit G = 0,5 für den Untersuchungsbereich angesetzt. Die Position der Schallquellen ist in Anhang II dargestellt.

8.3 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte nach den Bestimmungen der TA Lärm [2] (vgl. Abschnitt 8.1) anhand der unter Pkt. 8.2. aufgeführten Schallleistungspegel. Damit ergeben sich für diese Emissionsansätze nach TA Lärm [2] die in Tabelle 3 aufgelisteten Beurteilungspegel an den betrachteten Immissionsorten. Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die Immissionsorte können Anhang III entnommen werden.

Tabelle 3 – Beurteilungspegel der Zusatzbelastung

	Gebiet	L_r		IRW	
		tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
IO 1	MI	51	25	60	45
IO 2	MI	51	24		
IO 3	MU	51	18	63	45

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

IO	Immissionsort
MI	Mischgebiet
MU	urbanes Gebiet
L_r	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung
IRW	Immissionsrichtwert im Tages- / Nachtzeitraum

Die Immissionsrichtwerte werden durch die Zusatzbelastung während der Tageszeit an den nächstgelegenen Immissionsorten um mindestens 9 dB(A) und nachts um mindestens 20 dB(A) unterschritten. Die Zusatzbelastung durch die drei Gastronomiebetriebe ist im Sinne von Ziffer 3.2.1 TA Lärm [2] als nicht relevant einzustufen.

8.4 Maximalpegel

Die Berechnung der Maximalpegel basiert auf folgender Angabe:

- Maximalpegel lautes Lachen / Rufen nach [4]: $L_{WAFmax.}$ = 86 dB(A)
- Maximalpegel Rollwagen nach [6] : $L_{WAFmax.}$ = 112 dB(A).

Bei den Berechnungen wurden die Quellpunkte an den jeweils ungünstigsten Emissionsorten berücksichtigt. Die resultierenden Maximalpegel sind in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4 – Maximalpegel Zusatzbelastung

Immissionsort	**L_{AFmax} tags [dB(A)]**	**$L_{max\ zul.}$ tags [dB(A)]**
IO 1	74	90
IO 2	72	
IO 3	73	93

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

L_{AFmax}	Maximalpegel
$L_{max, zul.}$	Zulässiger Maximalpegel im Tageszeitraum

Der zulässige Maximalpegel wird während der Tageszeit an den Immissionsorten unterschritten. Im Nachtzeitraum sind durch den Betrieb der Luftwärmepumpe keine beurteilungsrelevanten Maximalpegel zu erwarten.

8.5 Hinweise zur Bauleitplanung

In der 7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 2a des Ostseebades Boltenhagen wird u. a. ein sonstiges Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Strandversorgung“ festgesetzt. Die Festsetzung regelt lediglich die Art der Nutzung, so dass es sich um einen „Angebotsbebauungsplan“ handelt. In dieser schalltechnischen Untersuchung wurde eine mögliche Nutzungsvariante betrachtet. Die Ergebnisse zeigen, dass die Immissi-

onsrichtwerte der TA Lärm [2] wie auch die Orientierungswerte der DIN 18005-1 (Beiblatt 1) [1] an den maßgeblichen Immissionsorten unterschritten werden und somit eine prinzipielle Nutzung des Sondergebietes SV konfliktfrei möglich ist. Schalltechnische Festsetzungen sind im Bebauungsplan im vorliegenden Fall für das SO-Gebiet (SV) nicht erforderlich.

9 Qualität der Untersuchung

Die durch die Untersuchung ermittelten Aussagen wurden durch folgende Vorgehensweisen und Ansätze auf die sichere Seite hin abgesichert:

- Die verwendeten Emissionsgrößen beruhen auf gesicherten und belegten Erfahrungswerten von Fachstudien.
- Überschätzung der Impulshaltigkeit an den Immissionsorten durch emissionsseitige Berücksichtigung der Impulshaltigkeit und Vernachlässigung der besonderen Ausbreitungsbedingungen der Impulse auf dem Ausbreitungsweg (Lage der anregenden Schallquelle, Schallquellencharakteristik, Frequenzzusammensetzung, Fremdgeräuschpegel am Immissionsort etc.). Diese Bedingungen führen in der Regel dazu, dass sich die Impulshaltigkeit der Quelle auf dem Ausbreitungsweg mindert.
- Ansatz eines störungsfreien Betriebes und Berücksichtigung von zeitlich getrennten Ereignissen an einem Beurteilungstag
- Ausbreitungsberechnungen ohne meteorologische Korrektur (reine Mitwindbedingung).

10 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Hamburg, 16.08.2022

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

Fachlich Verantwortlicher

Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hermann

Projektleiter

Dipl.-Ing. (FH) Ilja Richter

Berichtsprüfer

Dipl.-Ing. Pit Breitmoser

DEKRA

DEKRA Automobil GmbH
Essener Bogen 10
22419 Hamburg

Gastronomiebetriebe
Projektnummer: 551488071
Bearbeiter: I. Richter

Übersichtsplan

Legende

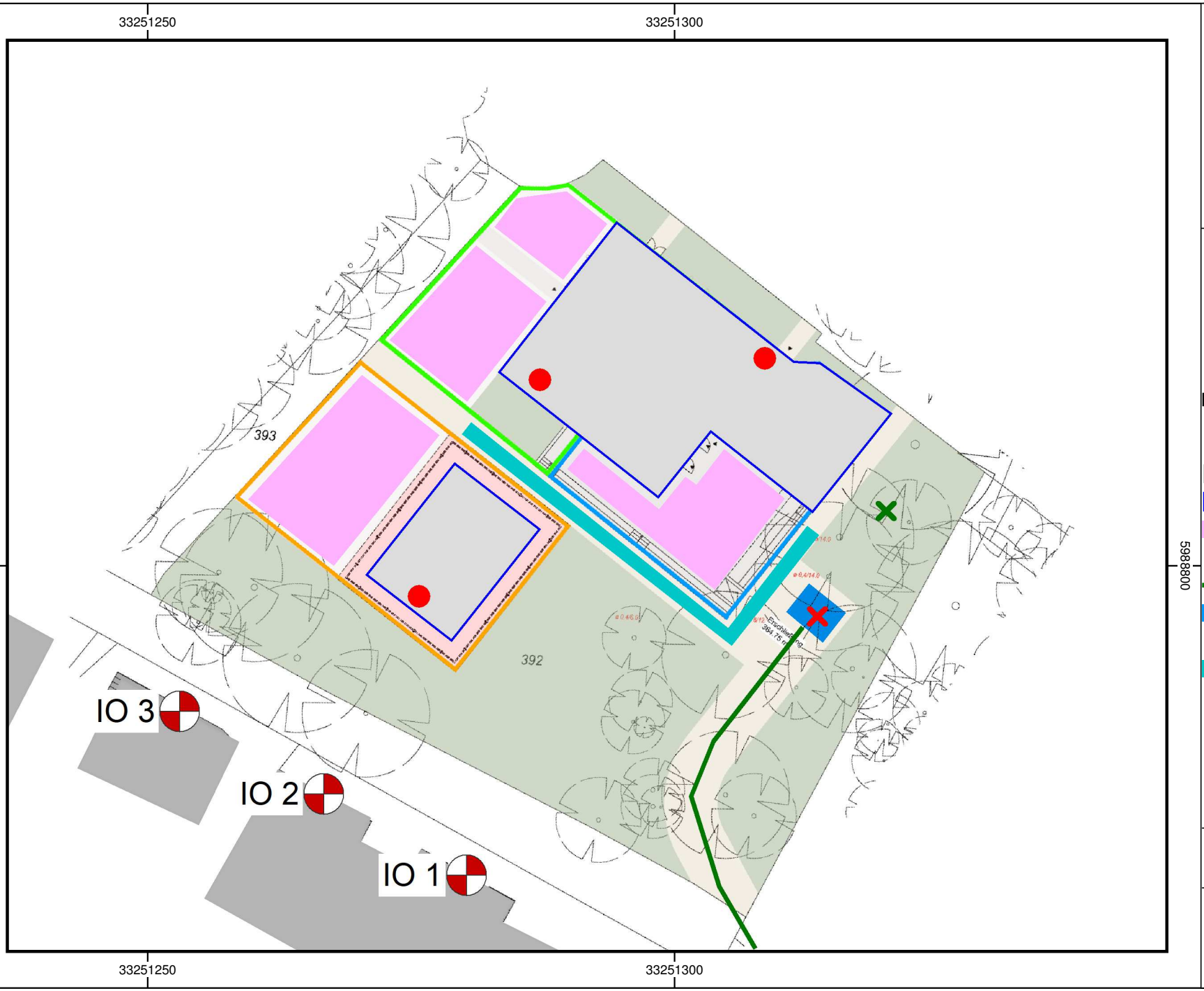
- Immissionsort
- Sondergebiet "SV"

Anhang I

Maßstab 1:1200

0 5 10 20 m

N
W O
S



DEKRA

DEKRA Automobil GmbH
Essener Bogen 10
22419 Hamburg

Gastronomiebetriebe
Projektnummer: 551488071
Bearbeiter: I. Richter

Lageplan

mit Darstellung der Schallquellen

Legende

- Immissionsort
- Gebäude
- Gastronomiebetrieb
- Terrassen
- Küchenabluft
- Lkw Fahrten
- Parken Lkw
- Lkw Kühlaggregat
- Lkw Verladung
- Wärmepumpe

Anhang II

Maßstab 1:500

0 2,5 5 10 m

N
W O
S

Legende

Quelle		Quellname
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m²
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
l oder S	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl
dLw(L)	dB	Korrektur Betriebszeiten
dLw(N)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

Mittlere Ausbreitung Leq
Schallimmissionsprognose 3 Gastronomiebetriebe

DEKRA

Quelle	Quelltyp	L'w	Lw	l oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw(L)	dLw(N)	LrT	LrN
		dB(A)	dB(A)	m,m²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Immissionsort IO 1 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) LrT 51 dB(A) LrN 25 dB(A) LT,max 74 dB(A)																		
Außen 1	Fläche	61,0	81,6	113,7	2	3	0	40,73	-43,2	1,0	0,0	-0,2	2,4	41,5	-0,6		46,0	
Lkw Kühlaggregat	Punkt	100,0	100,0		0	3	0	41,33	-43,3	1,4	0,0	-0,3	0,0	57,7	-15,1		45,7	
Außen 4	Fläche	61,0	82,9	156,6	2	3	0	40,06	-43,0	1,0	-2,4	-0,2	0,4	38,7	-1,2		42,4	
Entladung Lkw	Fläche	76,5	94,2	58,4	0	0	0	37,06	-42,4	0,9	-0,9	-0,5	2,2	53,6	-12,0		41,5	
Lkw Fahrten	Linie	63,0	78,5	35,2	0	0	0	26,81	-39,6	0,9	0,0	-0,2	0,0	39,7	-4,3		35,4	
Außen 3	Fläche	61,0	81,4	109,1	2	3	0	52,34	-45,4	0,9	-6,3	-0,2	0,5	30,9	-0,6		35,3	
Parken Lkw	Fläche	73,0	85,0	15,8	0	0	0	41,60	-43,4	0,7	0,0	-0,4	0,0	41,9	-7,3		34,7	
Abluft-Imbiss	Punkt	70,0	70,0		0	0	0	26,82	-39,6	1,5	-0,1	-0,2	0,0	31,6	-1,2		30,4	
Außen 2	Fläche	61,0	78,1	50,8	2	3	0	61,85	-46,8	0,8	-8,1	-0,3	0,5	24,2	-0,6		28,6	
Abluft-Düne	Punkt	70,0	70,0		0	0	0	47,48	-44,5	1,5	-1,0	-0,5	0,0	25,5	-0,6		24,9	
Wärmepumpe	Punkt	70,0	70,0		0	0	0	52,79	-45,4	0,6	0,0	-0,5	0,0	24,7	0,0	0,0	24,7	24,7
Abluft-Fischeck	Punkt	70,0	70,0		0	0	0	56,57	-46,0	1,5	-1,1	-0,5	0,0	23,7	-0,6		23,2	
Immissionsort IO 2 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) LrT 51 dB(A) LrN 24 dB(A) LT,max 72 dB(A)																		
Außen 4	Fläche	61,0	82,9	156,6	2	3	0	30,40	-40,6	1,1	-0,3	-0,2	0,1	42,9	-1,2		46,7	
Außen 1	Fläche	61,0	81,6	113,7	2	3	0	44,08	-43,9	0,9	-0,2	-0,2	1,6	39,8	-0,6		44,2	
Lkw Kühlaggregat	Punkt	100,0	100,0		0	3	0	49,75	-44,9	1,4	0,0	-0,4	0,0	56,1	-15,1		44,0	
Entladung Lkw	Fläche	76,5	94,2	58,4	0	0	0	39,39	-42,9	0,9	-1,7	-0,5	1,3	51,3	-12,0		39,3	
Außen 3	Fläche	61,0	81,4	109,1	2	3	0	46,60	-44,4	0,9	-3,9	-0,2	0,0	33,8	-0,6		38,2	
Parken Lkw	Fläche	73,0	85,0	15,8	0	0	0	49,85	-44,9	0,6	0,0	-0,5	0,0	40,2	-7,3		32,9	
Abluft-Imbiss	Punkt	70,0	70,0		0	0	0	20,81	-37,4	1,5	0,0	-0,2	0,0	33,9	-1,2		32,7	

Mittlere Ausbreitung Leq
Schallimmissionsprognose 3 Gastronomiebetriebe

DEKRA

Quelle	Quelltyp	L'w	Lw	l oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw(L)	dLw(N)	LrT	LrN
		dB(A)	dB(A)	m,m²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Lkw Fahrten	Linie	63,0	78,5	35,2	0	0	0	39,31	-42,9	0,7	0,0	-0,3	0,2	36,2	-4,3		32,0	
Außen 2	Fläche	61,0	78,1	50,8	2	3	0	57,93	-46,3	0,8	-5,3	-0,3	0,0	27,0	-0,6		31,4	
Abluft-Düne	Punkt	70,0	70,0		0	0	0	44,30	-43,9	1,5	-0,8	-0,4	0,0	26,3	-0,6		25,8	
Wärmepumpe	Punkt	70,0	70,0		0	0	0	59,81	-46,5	0,6	0,0	-0,5	0,0	23,5	0,0	0,0	23,5	23,5
Abluft-Fischeck	Punkt	70,0	70,0		0	0	0	58,79	-46,4	1,5	-1,4	-0,6	0,0	23,1	-0,6		22,5	
Immissionsort IO 3 SW 1.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 93 dB(A) LrT 51 dB(A) LrN 18 dB(A) LT,max 73 dB(A)																		
Außen 4	Fläche	61,0	82,9	156,6	2	3	0	26,98	-39,6	1,1	0,0	-0,1	0,0	44,3	-1,2		48,1	
Außen 3	Fläche	61,0	81,4	109,1	2	3	0	45,77	-44,2	0,9	0,0	-0,3	0,7	38,5	-0,6		42,9	
Lkw Kühlaggregat	Punkt	100,0	100,0		0	3	0	61,15	-46,7	1,3	0,0	-0,5	0,0	54,2	-15,1		42,1	
Außen 1	Fläche	61,0	81,6	113,7	2	3	0	51,96	-45,3	0,9	-4,3	-0,3	1,2	33,9	-0,6		38,3	
Außen 2	Fläche	61,0	78,1	50,8	2	3	0	57,85	-46,2	0,8	0,0	-0,3	0,1	32,5	-0,6		36,9	
Entladung Lkw	Fläche	76,5	94,2	58,4	0	0	0	46,30	-44,3	0,8	-3,6	-0,6	1,7	48,1	-12,0		36,1	
Parken Lkw	Fläche	73,0	85,0	15,8	0	0	0	61,15	-46,7	0,5	0,0	-0,6	0,1	38,3	-7,3		31,1	
Abluft-Imbiss	Punkt	70,0	70,0		0	0	0	25,20	-39,0	1,5	-0,1	-0,2	0,0	32,2	-1,2		30,9	
Lkw Fahrten	Linie	63,0	78,5	35,2	0	0	0	53,28	-45,5	0,6	0,0	-0,4	0,2	33,3	-4,3		29,1	
Abluft-Düne	Punkt	70,0	70,0		0	0	0	46,43	-44,3	1,5	-0,1	-0,4	0,0	26,7	-0,6		26,1	
Abluft-Fischeck	Punkt	70,0	70,0		0	0	0	64,81	-47,2	1,5	-1,5	-0,7	0,0	22,0	-0,6		21,5	
Wärmepumpe	Punkt	70,0	70,0		0	0	0	69,73	-47,9	0,5	-4,4	-0,6	0,0	17,7	0,0	0,0	17,7	17,7