

G U T A C H T E N 2 4 7 5 c G / 1 8

G a u - A l g e s h e i m , B e b a u u n g s p l a n

" G e w e r b e g e b i e t I " 4 . Ä n d e r u n g

E r m i t t l u n g u n d B e u r t e i l u n g d e r

S c h a l l e i n w i r k u n g e n i n d e r N a c h b a r s c h a f t

Auftraggeber:

Jürgen Schnell
Gaulsheimer Straße 18
55437 Ockenheim

Planer:

Dörhöfer & Partner
Jugenheimer Straße 22
55270 Engelstadt

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung	1
2. Bearbeitungsgrundlagen	1
3. Berechnung der zulässigen Schallemissionen in der Planungsfläche	4
3.1 Kontingentierung	5
3.2 Berechnungsgrundlagen für die Kontingentierung	5
3.3 Berechnungsverfahren für die Kontingentierung	6
3.4 Berechnung der Emissions- und Immissionspegel aus der Kontingentierung	7
3.5 Nachweisverfahren	8
4. Anforderungen an die Schalleinwirkungen aus der Betriebsfläche	10
5. Ermittlung der Schallemissionen der Betriebe	11
5.1 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen der Lkw und Ladevorgänge in der Betriebsfläche	12
5.2 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen der Pkw in den Betriebsflächen	15
5.3 Berechnungsverfahren für den Innengeräusch-Beurteilungspegel in den Betriebsgebäuden	17
5.4 Berechnungsverfahren für die Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel des Betriebsgebäudes	19
5.5 Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen der Betriebe	21
5.5.1 Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen des Recycling- und Containerdienstes	21
5.5.2 Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen der Lackschmiede Jung	24
5.5.3 Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen des Aldi-Marktes	25
5.6 Berechnung der Schallemissionen in der Betriebsfläche des Recycling- und Containerdienstes	26
5.6.1 Schallemissionen der Pkw, Lkw und mobilen Arbeitsmaschinen	27
5.6.2 Berechnung der Schallemissionen der Lagerhalle	33
5.6.3 Berechnung der Schallemissionen der Werkstatt	35
5.7 Berechnung der Schallemissionen des Betriebs der Lackschmiede Jung	37

5.7.1 Berechnung der Schallemissionen des Parkplatzes	37
5.7.2 Berechnung der Schallemissionen der Werkstatt	39
5.7.3 Schallemissionen der haustechnischen Außen-Anlagen	40
5.8 Berechnung der Schallemissionen des Lebensmittelmarkts	41
5.8.1 Berechnung der Schallemissionen des Parkplatzes	42
5.8.2 Schallemissionen der Lkw und Ladevorgänge	44
5.8.3 Schallemissionen der haustechnischen Außen-Anlagen	45
6. Berechnung der Schallimmissionen der Betriebe in der Nachbarschaft	45
6.1 Berechnungsverfahren für die Schallimmissionen in der Nachbarschaft	46
6.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Schallimmissionen	46
7. Zusammenfassung	50

1. Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber beabsichtigt in Gau-Algesheim östlich der Rheinstraße auf dem Flurstück 262/84 eine gegenwärtig schon gewerblich genutzte Fläche künftig für seinen Recycling- und Containerdienst zum An- und Abtransport sowie der Lagerung von Baumaterialien und Baumaschinen zu nutzen.

Dazu soll der Bebauungsplan "Gewerbegebiet I" 4. Änderung vom 20.08.2019 (in der Anlage 2) aufgestellt werden.

In der Nachbarschaft zur Betriebsfläche (in der Anlage 3) befinden sich weitere Betriebe und betriebsfremde Aufenthaltsräume.

Im vorliegenden Gutachten ist die Berechnung der zulässigen Emissionskontingente in der Fläche des Bebauungsplans beschrieben. Des Weiteren enthält das Gutachten die Ermittlung der Schallemissionen in der Betriebsfläche des Recycling- und Containerdienstes des Auftraggebers aber auch die Emissionen relevanter benachbarter fremder Betriebe zur Ermittlung der Geräuschvorbelastung und der dadurch in der Nachbarschaft verursachten Schalleinwirkungen.

Eine Übersicht über die räumliche Situation vermittelt der Lageplan in der Anlage 1 zu diesem Gutachten.

2. Bearbeitungsgrundlagen

Zur Erarbeitung dieses Gutachtens wurden folgende Informationen berücksichtigt:

- Bebauungsplan der Stadt Gau-Algesheim als Entwurf „Gewerbegebiet I“ 4. Änderung im PDF-Datenformat im Maßstab 1:1000, Planverfasser Dörhöfer & Partner in Engelstadt, Plandatum 20.08.2019
- Auszug aus den Geobasisinformationen, Liegenschaftskarte, der Gemeinde Gau-Algesheim, mit Darstellung der Planungsfläche und der benachbarten bestehenden Bebauung im PDF-Datenformat im Maßstab 1:1700, Plandatum 23.07.2018

- Plan „Zentral-Werkstatt in Gau-Algesheim, Geb. 1 Wohnheim“ im PDF-Datenformat ohne Maßstab 1:100, Planverfasser Architekturbüro Fay in Bingen am Rhein, bestehend aus den folgenden Einzelplänen:
 - Ansichten, Plandatum 12.09.1991
 - Schnitte, Plandatum 03.09.1991
- Plan „Zentral-Werkstatt in Gau-Algesheim, Geb. 2 + Geb. 3 Verwaltung“ im PDF-Datenformat ohne Maßstab 1:100, Planverfasser Architekturbüro Fay in Bingen am Rhein, bestehend aus den folgenden Einzelplänen:
 - Ost + Südansicht, Plandatum 09.09.1991
 - Nord + Westansicht, Plandatum 09.09.1991
- Revisionsplan „Zentral-Werkstatt in Gau-Algesheim, Geb. 4 Gerätehalle 1“ im PDF-Datenformat ohne Maßstab 1:100, Planverfasser Architekturbüro Fay in Bingen am Rhein, bestehend aus den folgenden Einzelplänen:
 - EG u. Schnitte, Plandatum 24.02.1994
 - Ansichten, Plandatum 22.02.1994
- Revisionsplan „Zentral-Werkstatt in Gau-Algesheim, Geb. 5 Werkstätten“ im PDF-Datenformat ohne Maßstab 1:100, Planverfasser Architekturbüro Fay in Bingen am Rhein, bestehend aus den folgenden Einzelplänen:
 - Obergeschoss, Plandatum 24.02.1994
 - Süd-, Westansicht, Plandatum 22.02.1994
 - Nord-, Ostansicht, Plandatum 22.02.1994
- Angaben der Bauverwaltung in der Verbandsgemeindeverwaltung Gau-Algesheim zur Art der Gebietsausweisungen nach der Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Nachbarschaft zur Planungsfläche vom 23.07.2018
- Angaben der Bauverwaltung in der Verbandsgemeindeverwaltung Ingelheim zur Art der Gebietsausweisungen nach der Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Nachbarschaft zur Planungsfläche vom 23.07.2018
- Angaben des Auftraggebers zur künftigen Nutzung der Betriebsfläche in den Mails vom 28.06.2018 und 29.06.2018
- Ortsbesichtigung und Besprechung in der Betriebsfläche mit dem Auftraggeber und benachbarten Betrieben mit der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd Regionalstelle Gewerbeaufsicht Mainz am 08.08.2018

- Angaben der Lackschmiede Jung in der Otto-Hahn-Straße 17 in Gau-Algesheim zu den Betriebsbedingungen im Rahmen der Ortsbesichtigung am 08.08.2018
- Angaben zum Schalleistungspegel der Abluftanlage auf dem Dach der Lackschmiede Jung von der Alfred Feige GmbH in Nürtingen in der Mail vom 06.09.2018
- Plan „Neubau einer Gewerbehalle, Otto-Hahn-Str., 55435 Gau-Algesheim, Grundrisse, Ansichten, Schnitt“ im PDF-Datenformat im Maßstab 1:100, Planverfasser Architekturbüro Käthler-Kober in Kirn, Plandatum 05.07.2012
- Schriftenreihe des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 1 „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen“ vom 27.06.2001
- 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 Landesamts für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005

Die Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen erfolgt auf der Grundlage folgender Verordnungen, Normen und Richtlinien:

- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998, ergänzt durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 01.07.2017 (BAV AT 08.06.2017 B5)
- DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“ vom Januar 2018
- DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“ Ausgabe Oktober 1999
- DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ Ausgabe Dezember 2006

- DIN EN ISO 122354-4 „Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie“ vom November 2017
- DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ Ausgabe Juli 2002 mit Beiblatt 1 vom Mai 1987
- VDI 2571 "Schallabstrahlung von Industriebauten" Ausgabe August 1976
- VDI 2720 Blatt 1 „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“ Ausgabe März 1997
- VDI 3760 „Berechnung und Messung der Schallausbreitung in Arbeitsräumen“, Ausgabe Februar 1996

3. Berechnung der zulässigen Schallemissionen in der Planungsfläche

In diesem Abschnitt des Gutachtens werden die zulässigen Schallemissionen, die von den überbaubaren Flächen im Bebauungsplan „Gewerbegebiet I“ 4. Änderung ausgehen dürfen, ermittelt. Dies geschieht durch Berechnung der sogenannten immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel (IFSP, Emissionskontingente). Der IFSP ist der Schalleistungs-Beurteilungspegel der von jedem Quadratmeter der überbaubaren Planungsfläche ausgehen darf und durch den bei Anwendung auf der Gesamtfläche die Anforderungen an die Schalleinwirkungen der TA Lärm in der gesamten Nachbarschaft nicht überschritten werden.

3.1 Kontingentierung

Mit der Kontingentierung werden den künftig gewerblich genutzten überbaubaren Flächen sogenannte immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungs- Beurteilungspegel (IFSP, Emissionskontingente) für die Tag- und die Nachtzeit so zugeordnet, daß durch die Summe der von dieser Fläche ausgehenden Schallimmissionen in der Nachbarschaft, an den nächsten Immissionsorten außerhalb der Planungsfläche, die im Abschnitt 4 genannten Immissionsrichtwerte der TA Lärm nicht überschritten werden.

Immissionsorte sind nach der Definition der DIN 4109 offenbare Fenster von zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Räumen einer Wohnung oder anderen ähnlich schutzbedürftigen Einrichtungen.

In der unmittelbaren Nachbarschaft zur Planungsfläche des Bebauungsplans bestehen keine unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen.

3.2 Berechnungsgrundlagen für die Kontingentierung

Die zulässigen IFSP der Flächen wurden durch Berechnungen ermittelt. Grundlage für die Berechnungen sind die im Bebauungsplan-Vorentwurf dargestellten Misch- und Gewerbegebietsflächen.

Ausgangspunkt der Berechnungen war der in der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ genannte flächenbezogene Schalleistungspegel (L_{WA}) für gewerblich genutzte Flächen von $L_{WA} = 60$ dB(A) für die Tages- und die Nachtzeit. Das bedeutet, daß von jedem Quadratmeter der Fläche tags und nachts ein angenommener Schalleistungspegel von 60 dB(A) ausgeht.

Da für die Beurteilung nach dem Verfahren der TA Lärm ein Beurteilungspegel ermittelt werden muß, wird der flächenbezogene Schalleistungspegel nachstehend als sogenannter immissionswirksamer flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel angegeben. In diesem Pegel sind damit sowohl die nach TA Lärm erforderlichen Zuschläge für deren Ton-, Impuls-, und Informationshaltigkeit, der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in allgemeinen Wohngebieten, als auch die Zu- oder Abschläge für die Einwirkzeiten innerhalb der Beurteilungszeiträume während der Tag- und Nachtzeit bereits mit enthalten.

3.3 Berechnungsverfahren für die Kontingentierung

Zur Berechnung der zulässigen Schallemissionen die von den künftig gewerblich nutzbaren Flächen maximal ausgehen dürfen, wurden die überbaubare Misch- und Gewerbegebietsflächen vollständig mit den jeweiligen immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegeln belegt. Die Höhe dieser fiktiven flächigen Schallquellen wurde unmittelbar auf der Geländeoberfläche angenommen.

Zur Berechnung der von diesen Flächen ausgehenden und an den nächsten Wohngebäuden einwirkenden Schallimmissionen, wurden die Flächen so aufgeteilt, daß diese das mit der nachstehenden Gleichung beschriebene Kriterium für Punkt-Schallquellen erfüllen.

$$l \leq 0,7 * s$$

Dabei bedeuten:

l = größte Längenausdehnung innerhalb der schallabstrahlenden Fläche in m

s = Abstand vom Mittelpunkt der schallabstrahlenden Fläche bis zum Immissionsort in m

Die Berechnungen wurden auf die in der TA Lärm definierten Immissionsorte vor den jeweils nächstgelegenen offenbaren Fenstern von Aufenthaltsräumen nach Definition der DIN 4109 der bestehenden Bebauung in der Nachbarschaft für die Tag- und die Nachtzeit durchgeführt. Die Lage der Immissionsorte ist in der Anlage 1 dargestellt.

Die Ermittlung der Schallimmissionen an den Immissionsorten wurde mit Berücksichtigung der Schallpegelminderung durch den Abstand zur Schallquelle durchgeführt. Alle anderen möglichen Einflüsse auf die Schallausbreitung, wie Luft- und Bodenabsorption, Schallabschirmung, und damit auch auf die Größe der Schallimmissionen, wurden in die Berechnung nicht mit einbezogen. Damit erfüllen die Ergebnisse das Kriterium für die Anwendbarkeit als immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungs-Beurteilungspegel nach dem Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 27.01.1998 Az.: 4NB3.97. In der Praxis können diese, in der Regel pegelmindernden Einflüsse dann bei der konkreten Ermittlung der tatsächlichen Schalleinwirkungen der anzusetzenden Betriebe mit angesetzt werden.

Der im Abschnitt 3.2 genannte flächenbezogene Schalleistungspegel der DIN 18005 von 60 dB(A) wurde als Ausgangswert für die gesamte künftig überbaubaren Flächen tags und nachts angesetzt. Nach der Ermittlung der dadurch an den Immissionsorten in der Nachbarschaft einwirkenden Schallimmissionen und dem Vergleich dieser Immissionen mit den vorstehend genannten zulässigen Immissionsrichtwerten der TA Lärm für die Tag- und die Nachtzeit wurden die immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel (IFSP) in den Misch- und Gewerbegebietsflächen für beide Tageszeiten unterschiedlich gestaffelt.

Die Berechnungen wurden mit Hilfe des Computerprogramms „LIMA“, Version 2019.03, der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft, Dortmund durchgeführt. In diesem Programm werden alle genannten Verordnungen, Normen und Richtlinien berücksichtigt.

3.4 Berechnung der Emissions- und Immissionspegel aus der Kontingentierung

Als Ergebnis der Berechnungen wurden die nachfolgend genannten immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel (IFSP) ermittelt, mit denen die im Abschnitt 4 genannten Immissionsrichtwerte der TA Lärm in allen Flächen außerhalb der betrachteten Planungsfläche jeweils gemeinsam mit den in den Abschnitten 5.7 und 5.8 berechneten Schallemissionen der beiden Betriebe außerhalb der Planungsfläche und den damit im Abschnitt 6.2 berechneten Schalleinwirkungen dieser beiden Betriebe nicht überschritten und eingehalten werden.

Zulässige Emissionskontingente in der Planungsfläche

	tags	nachts
MI (Süd)	68 dB(A)	53 dB(A)
GE 1 (Nord)	64 dB(A)	49 dB(A)
GE 2 (Süd)	56 dB(A)	44 dB(A)
GE 3 (Nord)	64 dB(A)	50 dB(A)

Die genannten IFSP lassen insbesondere in den Teilflächen MI, GE 1 und GE 3 eine Vielzahl von gewerblichen Nutzungen zu. Auch Betriebe mit höheren Schallemissionen innerhalb der Tagzeit sind darin möglich. Die Nutzung der Flächen in der Nachtzeit ist allerdings eingeschränkt und macht ggf. bauliche und organisatorische Maßnahmen zum Schallschutz in den Betriebsflächen erforderlich.

Die Berechnungen basieren auf den Geräuschvorbelastungen der Betriebe außerhalb der Planungsfläche zum Stand der Ermittlungen im August 2018.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens von Betrieben mit relevanten Schallemissionen muß der Nachweis erbracht werden, daß deren anteilige Schallimmissionskontingente auch mit Berücksichtigung der Schalleinwirkungen bestehender Betriebe nicht überschritten werden.

3.5 Nachweisverfahren

Betriebe die an einer Ansiedlung im geplanten Gewerbegebiet interessiert sind und die erfahrungsgemäß nicht unerhebliche Schallemissionen verursachen, wird empfohlen, bereits zum frühestmöglichen Zeitpunkt, spätestens im Rahmen der Bauvoranfrage, durch eine vorab nur überschlägig durchzuführende Schall-Immissionsprognose abschätzen zu lassen, ob eine Ansiedlung möglich ist und welche Beschränkungen des Betriebs später ggf. durch Schallschutzmaßnahmen erforderlich werden.

Im Rahmen des anschließend erforderlichen baurechtlichen und/oder immissionsrechtlichen Genehmigungsverfahrens muß jeder Betrieb für sich den Nachweis erbringen, daß seine Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft den durch die Berechnung ermittelten zulässigen Immissionsanteil tags und nachts nicht überschreiten. Dieser zulässige Immissionsanteil berechnet sich aus den im Abschnitt 3.4 dargestellten immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegeln (Emissionskontingenten, IFSP).

Dazu wird als fiktive Schallquelle auf jedem Quadratmeter der überbaubaren Betriebsfläche der entsprechend für diese Fläche gültige flächenbezogene Schalleistungspegel in der Höhe des Geländes angenommen und damit die Schalleinwirkung dieser Fläche in der Nachbarschaft berechnet. Die Schallabschirmung durch Gebäude, andere Hindernisse in der Planungsfläche sowie durch die Luft- und Bodenabsorption ist bei dieser Berechnung nicht zu berücksichtigen.

Für ein überschlägiges Verfahren können die tatsächlichen Schallemissionen des Betriebes als Schalleistungs-Beurteilungspegel berechnet und mit den zulässigen Schallemissionen des Betriebsgrundstücks verglichen werden.

Die zulässigen Schallemissionen des Betriebsgrundstücks können nach folgender Formel berechnet werden:

$$L_{WA} = L_{WA''} + 10 \cdot \log(F)$$

Hierbei bedeuten:

L_{WA} = zulässiger Gesamt-Schalleistungspegel der vom Betrieb zur Tages- bzw. zur Nachtzeit abgestrahlt wird in dB(A)

$L_{WA''}$ = zulässiger immissionswirksamer flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Betriebsfläche für die Tag- bzw. die Nachtzeit in dB(A)

F = Fläche, die der Betrieb in Anspruch nimmt, in m^2

Sofern sich dabei herausstellt, daß die vom Betrieb künftig ausgehenden Schalleinstellungs-Beurteilungspegel geringer sind als die zulässigen Schallemissionen, wird der Betrieb seinen zulässigen Immissionsanteil nicht überschreiten. Auf die detaillierte Immissionsprognose kann dann verzichtet werden.

Im Rahmen der ansonsten erforderlichen detaillierten Immissionsprognose können dann auch pegelmindernde Einflüsse, z.B. durch Schallabschirmung, berücksichtigt werden. Dadurch können die tatsächlich vom Betriebsgelände ausgehenden Schallemissionen deutlich höher sein als die nach der vorstehenden Gleichung ermittelten zulässigen Schallemissionen des Betriebsgrundstücks.

Sofern die Schallemissionen der Betriebe durch ausgeprägte Einzeltöne oder Schallimpulse voraussichtlich besonders störend sind, müssen die entsprechenden Zuschläge nach TA Lärm mit berücksichtigt werden.

Durch die in der vorliegenden Berechnung noch nicht mit berücksichtigten künftigen Schallabschirmungen der Betriebsgebäude sind bei der Immissionsprognose Pegelminderungen möglich, die es erlauben auch geräuschintensivere Betriebe anzusiedeln.

4. Anforderungen an die Schalleinwirkungen aus der Betriebsfläche

Die von allen Betrieben gemeinsam ausgehenden Schalleinwirkungen müssen an den jeweils nächsten fremden Aufenthaltsräumen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhalten. Diese Richtwerte sind in Abhängigkeit von der vorgegebenen oder in einem Bebauungsplan ausgewiesenen baulichen Nutzung getrennt für die Tag- und die Nachtzeit gestaffelt.

Die Immissionsorte befinden sich nach Angaben der Verbandsgemeindeverwaltungen Gau-Algesheim und Ingelheim in den nachfolgende beschriebenen unterschiedlichen Nutzungen:

Immissionsorte an der Magdeburger Straße in Ingelheim
liegen im Reinen Wohngebiet gemäß § 3 BauNVO

Immissionsorte an der Rheinstraße, der Robert-Koch-Straße und der Otto-Hahn-Straße in Gau-Algesheim
liegen im Gewerbegebiet gemäß § 8 BauNVO

Immissionsorte am Gebäude im Südwesten des Flurstücks 262/48

liegen im Mischgebiet gemäß § 6 BauNVO

In diesen Gebietsnutzungen sind durch die von allen Betrieben gemeinsam ausgehenden Schalleinwirkungen nach TA Lärm, Abschnitt 6.1, die folgenden Immissionsrichtwerte einzuhalten:

	tags	nachts
Gewerbegebiet	65	50 dB(A)
Mischgebiet	60	45 dB(A)
Reines Wohngebiet	50	35 dB(A)

Diese Richtwerte sind in einem Abstand von 0,5 m außen vor den durch die Betriebsgeräusche am stärksten betroffenen Fenstern von schutzwürdigen Räumen nach der Definition der DIN 4109 einzuhalten.

Durch kurzzeitig einwirkende Schallpegel dürfen die genannten Richtwerte tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und während der Nachtzeit um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden.

5. Ermittlung der Schallemissionen der Betriebe

Im folgenden Abschnitt werden die Schallemissionen aller relevanten Schallquellen in der Betriebsfläche des Auftraggebers sowie der benachbarten Betriebe Lackschmiede Jung und dem Lebensmittelmarkt der Aldi Süd Dienstleistungs-GmbH & Co. oHG in der Rheinstraße 56 in Gau-Algesheim durch Berechnungen nach dem Verfahren der TA Lärm ermittelt.

Die Lage der Betriebsflächen ist in der Anlage 1 dargestellt.

Für die Schallimmissions-Prognose wurde ein digitales drei-dimensionales Rechenmodell erstellt. Darin sind die Geländehöhen, die bestehenden Gebäude, alle Hindernisse auf den Wegen der Schallausbreitung, alle relevanten Schallquellen und die Immissionsorte enthalten.

Die Schalleistungs-Beurteilungspegel aller relevanten Schallquellen wurden durch Berechnungen auf der Grundlage von Angaben des Planers zu den Betriebszeiten, den ausgeübten Tätigkeiten und dem betriebsbezogenen Fahrzeugverkehr ermittelt.

Die von allen relevanten Schallquellen in den jeweiligen Betriebsflächen ausgehenden Schalleistungspegeln wurden den Angaben der Hersteller oder der genannten Literatur entnommen.

5.1 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen der Lkw und Ladevorgänge in der Betriebsfläche

Die durch den Fahrzeugverkehr, die mobilen Arbeitsgeräte (Radlader, Bagger) und die Schallabstrahlung der Gebäude in der Betriebsfläche verursachten Schallemissionen wurden durch Berechnungen auf der Grundlage der im Abschnitt 5.5 genannten Annahmen für die Betriebszeiten, der Art und Fahrthäufigkeit der Fahrzeuge, sowie der Arbeiten in den Gebäuden ermittelt.

Die Beurteilungspegel für die Tag- und die Nachtzeit aller für die Immissionsprognose relevanten Schallquellen in den Betriebsflächen wurden mit folgenden Gleichungen berechnet:

$$L_{WA,r,tag} = 10 \cdot \text{Log}_{(10)} \left[\frac{10^{\left(\frac{L_{WA}}{10}\right)} \cdot T_T + 10^{\left(\frac{L_{WA} + 6}{10}\right)} \cdot T_R}{T_{r,tag}} \right] + \text{Ton}$$
$$L_{WA,r,nacht} = 10 \cdot \text{Log}_{(10)} \left[\frac{10^{\left(\frac{L_{WA}}{10}\right)} \cdot T_N}{T_{r,nacht}} \right] + \text{Ton}$$

Dabei bedeuten:

$L_{WA,r,tag}$ = Schalleistungs-Beurteilungspegel der Schallquelle in der Tagzeit
in dB(A)

$L_{WA,r,nacht}$	=	Schalleistungs-Beurteilungspegel der Schallquelle in der Nachtzeit in dB(A)
L_{WA}	=	Schalleistungspegel der Schallabstrahlung der Schallquelle als Takt-Maximal-Mittelungspegel nach TA Lärm in dB(A)
T_T	=	Dauer der Schalleinwirkungen der Schallereignisse während der Beurteilungszeit in der Tagzeit außerhalb der Ruhezeiten in Stunden
T_R	=	Dauer der Schalleinwirkungen der Schallereignisse während der Beurteilungszeit in der Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten in Stunden
T_N	=	Dauer der Schalleinwirkungen der Schallereignisse während der Beurteilungszeit in der lautesten Nachtstunde in Stunden
$T_{r,tag}$	=	Beurteilungszeitraum für die Tagzeit = 16 Stunden
$T_{r,nacht}$	=	Beurteilungszeitraum für die Nachtzeit = 1 Stunde
Ton	=	Zuschlag für die Ton- oder Informationshaltigkeit der Schalleinwirkungen in dB(A)

Da die Positionen der Fahrzeuge in den Betriebsflächen nicht eindeutig definiert werden können, wurden deren Schallemissionen mit folgender Gleichung in die flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Betriebsfläche in der sich die Fahrzeuge und mobilen Betriebsteile bewegen umgerechnet.

$$L_{WA'',r} = L_{WA,r} - 10 \cdot \text{LOG}_{10}(A)$$

Dabei bedeuten:

$L_{WA'',r}$	=	flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Bewegungsfläche der Fahrzeuge und mobilen Betriebsteile in dB(A)
$L_{WA,r}$	=	Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Fahrzeuge und mobilen Betriebsteile in der Betriebsfläche in dB(A)
A	=	Bewegungsfläche der Fahrzeuge und mobilen Betriebsteile in m ²

Die so ermittelten flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel wurden im digitalen Rechenmodell in den Betriebsflächen in einer Höhe von 1,0 m über dem Gelände angeordnet.

Die längenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Fahrten der Lkw in der Betriebsfläche wurden nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{WA,r',tag} = 10 \cdot \log_{10} \left[\frac{10^{\left(\frac{L_{WA} + 10 \cdot \log_{10} \left[\frac{3,6}{v} \right] \right)}{10} \cdot N_T + 10^{\left(\frac{L_{WA} + 6 + 10 \cdot \log_{10} \left[\frac{3,6}{v} \right] \right)}{10} \cdot N_R}{T_{r,tag} \cdot 3600} \right] + \text{Ton}$$

$$L_{WA,r',nacht} = 10 \cdot \log_{10} \left[\frac{10^{\left(\frac{L_{WA} + 10 \cdot \log_{10} \left[\frac{3,6}{v} \right] \right)}{10} \cdot N_N}{T_{r,nacht} \cdot 3600} \right] + \text{Ton}$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA,r',tag}$ = längenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel in der Betriebsfläche für die Tagzeit in dB(A)
- $L_{WA,r',nacht}$ = längenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel in der Betriebsfläche für die Nachtzeit in dB(A)
- L_{WA} = Schalleistungspegel der Fahrgeräusche in dB(A)
- v = mittlere Fahrtgeschwindigkeit in km/h
- N_T = Fahrthäufigkeit im Beurteilungszeitraum in der Tagzeit außerhalb der Ruhezeiten
- N_R = Fahrthäufigkeit im Beurteilungszeitraum in der Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten
- N_N = Fahrthäufigkeit im Beurteilungszeitraum in der Nachtzeit, der lautesten Nachtstunde
- $T_{r,tag}$ = Beurteilungszeitraum für die Tagzeit = 16 Stunden

$T_{r,nacht}$ = Beurteilungszeitraum für die Nachtzeit = 1 Stunde

Ton = Zuschlag für die Ton- oder Informationshaltigkeit der Schalleinwirkungen in dB(A)

Die so ermittelten längenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel wurden im digitalen Rechenmodell auf den Fahrwegen der Lkw in der jeweiligen Betriebsfläche in einer Höhe von 1,0 m über dem Gelände angeordnet.

5.2 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen der Pkw in den Betriebsflächen

Die Schallemissionen der Pkw in der Betriebsfläche wurden für die typischen Parkplatz-Geräusche (Türenschiagen, Starten und Anfahren) als Schalleistungspegel nach folgender Gleichung aus der Parkplatzlärmstudie für Parkplätze, deren Verkehrsverteilung auf den einzelnen Fahrwegen nicht hinreichend genau abzuschätzen ist, auf der Grundlage von Angaben des Betriebs berechnet:

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \log_{(10)} (B \cdot N) - 10 \cdot \log_{(10)} (S / 1 \text{ m}^2)$$

Darin bedeuten:

$L_{W''}$ = flächenbezogener Schalleistungspegel für die Tages- bzw. die Nachtzeit bezogen auf eine Stunde in dB(A)

L_{W0} = Ausgangs-Schalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde in dB(A)

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart in dB(A)

K_I = Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)

K_D = Zuschlag für den Durchfahrtanteil der Pkw in dB(A)
= $2,5 \cdot \log_{(10)} (f \cdot B - 9)$; $f \cdot B > 10$ Stellplätze;
 $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$ Stellplätze

f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

B = Bezugsgröße, Anzahl der Stellplätze

N = Bewegungshäufigkeit je Einheit der Bezugsgröße und je Stunde

- $B * N$ = Alle Bewegungen pro Stunde auf dem gesamten Parkplatz
- K_{StrO} = Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche in dB(A)
- S = Fläche der Stellplätze in m^2

Die so berechneten flächenbezogenen Schalleistungspegel wurden in die flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Tag- und die Nachtzeit umgerechnet. Dazu muss in Wohngebieten während der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Abschnitt 6.5 der TA-Lärm an Werktagen zwischen 6 und 7 Uhr sowie zwischen 20 und 22 Uhr für die Berechnung der Schalleinwirkungen der Ruhezeitenzuschlag von 6 dB(A) zugerechnet werden.

Die Beurteilungszeit für die Nachtzeit umfaßt 1 Stunde, die sogenannte lauteste Nachtstunde im Zeitraum zwischen 22 und 6 Uhr.

Unter Berücksichtigung der Nutzungszeiten innerhalb der Beurteilungszeiträume für die Tag- und die Nachtzeit wurden die flächenbezogenen Schalleistungspegel für die Parkierungsvorgänge mit folgender Gleichung in die flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Stellplätze umgerechnet:

$$LWA''_{,r,tag} = 10 \cdot \text{Log}_{(10)} \left[\frac{10^{\left(\frac{LWA''_{,tag}}{10}\right)} \cdot T_T + 10^{\left(\frac{LWA''_{,tag+6}}{10}\right)} \cdot T_R}{T_{r,tag}} \right]$$
$$LWA''_{,r,nacht} = 10 \cdot \text{Log}_{(10)} \left[\frac{10^{\left(\frac{LWA''_{,nacht}}{10}\right)} \cdot T_N}{T_{r,nacht}} \right]$$

Darin bedeuten:

$LWA''_{,r,tag}$ = flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Tagzeit in dB(A)

$LWA''_{,r,nacht}$ = flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Nachtzeit in dB(A)

$LWA''_{,tag}$ = flächenbezogener Schalleistungspegel für die Tagzeit in dB(A)

$L_{WA",nacht}$	=	flächenbezogener Schalleistungspegel für die Nachtzeit in dB(A)
T_T	=	Nutzungszeit der Stellplätze tags außerhalb der Ruhezeit in Stunden
T_R	=	Nutzungszeit der Stellplätze tags innerhalb der Ruhezeit in Stunden
T_N	=	Nutzungszeit der Stellplätze nachts innerhalb der lautesten Nachtstunde in Stunden
$T_{r,tag}$	=	Beurteilungszeitraum für die Tagzeit = 16 Stunden
$T_{r,nacht}$	=	Beurteilungszeitraum für die Nachtzeit = 1 Stunde
S	=	Fläche der Stellplätze in m^2

Die so ermittelten flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel wurden im digitalen Rechenmodell in der Fläche der Pkw-Stellplätze und der Fahrflächen in einer Höhe von 0,5 m über dem Gelände angeordnet.

5.3 Berechnungsverfahren für den Innengeräusch-Beurteilungspegel in den Betriebsgebäuden

Die Innengeräuschpegel der relevanten Schallquellen in den Betriebsgebäuden werden der folgenden Gleichung aus den Schalleistungspegel berechnet.

$$L_I = L_{WA} + 10 \cdot \text{Log}_{(10)}(4 \cdot T / 0,163 \cdot V)$$

Dabei bedeuten:

L_I	=	Innengeräuschpegel im Betriebsraum in dB(A)
L_{WA}	=	Gesamt-Schalleistungspegel der Maschinen oder Arbeiten im Betriebsraum in dB(A)
T	=	angenommene Nachhallzeit im Betriebsraum in Sekunden
V	=	lichtes Raumvolumen im Betriebsraum in m^3

Für die Berechnung der Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel wird der Innengeräuschpegel in den Innengeräusch-Beurteilungspegel umgerechnet. Im Innengeräusch-Beurteilungspegel sind, sofern nach TA Lärm erforderlich, Zuschläge für die besondere Lästigkeit der Schalleinwirkungen aufgrund von deren Ton-, Impuls- oder Informationshaltigkeit mit enthalten. Weiter sind darin durch Zu- oder Abschläge die Einflüsse der Einwirkzeiten innerhalb des Beurteilungszeitraums für die Tagzeit berücksichtigt.

Die Beurteilungszeit für die Tagzeit beträgt 16 Stunden im Zeitraum von 6 Uhr bis 22 Uhr. Innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Abschnitt 6.5 der TA-Lärm (Ruhezeiten), an Werktagen zwischen 6 und 7 Uhr sowie zwischen 20 und 22 Uhr, ist der Zuschlag von 6 dB(A) für die Schalleinwirkungen in diesen Zeiten in Wohngebieten mit zu berücksichtigen.

Die Innengeräuschpegel in den Betriebsräumen wurden mit folgenden Gleichungen in die Innengeräusch-Beurteilungspegel für die Tagzeit umgerechnet:

$$L_{I,r,tag} = 10 \cdot \text{Log}_{(10)} \left[\frac{10^{\left(\frac{L_I}{10}\right)} \cdot T_T + 10^{\left(\frac{L_I + 6}{10}\right)} \cdot T_R}{T_{r,tag}} \right] + T_{\text{Ton}}$$

Dabei bedeuten:

- $L_{I,r,tag}$ = Innengeräusch-Beurteilungspegel in der Tagzeit in dB(A)
- L_I = Innengeräuschpegel als Takt-Maximal-Mittelungspegel nach TA Lärm in dB(A)
- T_T = Dauer der Schalleinwirkungen der Schallereignisse während der Beurteilungszeit in der Tagzeit außerhalb der Ruhezeiten in Stunden
- T_R = Dauer der Schalleinwirkungen der Schallereignisse während der Beurteilungszeit in der Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten in Stunden
- $T_{r,tag}$ = Beurteilungszeitraum für die Tagzeit = 16 Stunden

Ton = Zuschlag für die Ton- oder Informationshaltigkeit der
Schalleinwirkungen in dB(A)

Der so berechnete Innengeräusch-Beurteilungspegel ist die Grundlage für die Berechnung der Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel der Betriebsräume.

5.4 Berechnungsverfahren für die Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel des Betriebsgebäudes

Ausgehend von den im vorigen Abschnitt berechneten Innengeräusch-Beurteilungspegeln im Betriebsgebäude wurde unter Abzug der Schalldämmung der Außenbauteile deren jeweilige Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel berechnet.

Für große geschlossene schallabstrahlende Flächen (Wände, Dach), deren Abstand zum nächsten Immissionsort relativ klein ist, wurde der flächenbezogene Schalleistungs-Beurteilungspegel in Anlehnung an DIN 18005, Teil 1 nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{WA,r''} = L_{I,r} - A_b - R'_w$$

Dabei bedeuten:

$L_{WA,r''}$ = flächenbezogener Außengeräusch-Schalleistungs-
Beurteilungspegel jedes Außenbauteils für die Tagzeit in dB(A)

Für kleine schallabstrahlende Außenflächen (Tore, Türen, Fenster), die aufgrund ihres relativ großen Abstandes zu den Immissionsorten als Punkt-Schallquelle angesehen werden können, wurde der Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{WA,r} = L_{I,r} - Ab - R'_{w} + 10 \cdot \text{LOG}_{10}(S)$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA,r}$ = Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel jedes Außenbauteils in dB(A)
- $L_{I,r}$ = Innengeräusch-Beurteilungspegel des Betriebsraums in dB(A)
- Ab = Abzug für diffuses Schallfeld in den Räumen und Rechnung mit Mittelwerten nach Abschnitt 3.3.1 der VDI 2571 in dB(A)
- R'_{w} = bewertetes Bau-Schalldämm-Maß nach DIN 52210 in dB
- $D_{n,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz nach DIN 52210 in dB
- S = Fläche des Außenbauteils in m²

Die Schalleistungspegel für kleine öffnenbare schallabstrahlende Außenflächen (Fenster, Türen) wurden unter Berücksichtigung der Öffnungszeiten innerhalb des Beurteilungszeitraums nach folgender Gleichung in die Schalleistungs-Beurteilungspegel umgerechnet:

$$L_{WA,r,tag} = 10 \cdot \text{Log}_{(10)} \left[\frac{10^{\left(\frac{L_{WA, Auf, tag}}{10}\right)} \cdot T_{Auf, tag} + 10^{\left(\frac{L_{WA, Zu, tag}}{10}\right)} \cdot (T_{r, tag} - T_{Auf, tag})}{T_{r, tag}} \right]$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA,r,tag}$ = Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel des öffnenbaren Außenbauteils für die Tagzeit in dB(A)

- $L_{WA,Auf,tag}$ = Schalleistungs-Beurteilungspegel des offenen Außenbauteils im geöffneten Zustand in der Tagzeit in dB(A)
- $L_{WA,Zu,tag}$ = Schalleistungs-Beurteilungspegel des offenen Außenbauteils im geschlossenen Zustand in der Tagzeit in dB(A)
- $T_{Auf,tag}$ = Öffnungszeit des Außenbauteils im Beurteilungszeitraum für die Tagzeit in Stunden
- $T_{r,tag}$ = Beurteilungszeitraum für die Tagzeit = 16 Stunden

Alle so ermittelten Schalleistungs-Beurteilungspegel wurden im digitalen Rechenmodell an den schallabstrahlenden Punkten, Linien oder Flächen angeordnet.

5.5 Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen der Betriebe

in diesem Abschnitt sind die Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen aller relevanten Betriebe beschrieben.

5.5.1 Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen des Recycling- und Containerdienstes

Nachstehend sind die Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen, verursacht durch die Lagerung von Baumaterialien und das Abstellen von Baumaschinen in der Betriebsfläche des Recycling- und Containerdienstes beschrieben.

- Betriebszeit von 6 bis 19 Uhr
für den Winterdienst von 6 bis 22 Uhr
- Anzahl der Fahrten mit Lkw in der Betriebsfläche bis zur Ein/Ausfahrt auf die Rheinstraße
 - Lkw bis 7,5 to zur Abholung von Schüttgütern 20
 - Lkw bis 40 to zur Anlieferung und Abholung von Schüttgütern 20
 - Lkw bis 30 to zur Anlieferung und Abholung von Mietgeräten 10
 - Lkw bis 20 to für sonstige Arbeiten 30

- Anzahl der Fahrten für den Winterdienst mit Lkw in der Betriebsfläche bis zur Ein/Ausfahrt auf die Rheinstraße mit Lkw bis 7,5 to
 - außerhalb der Ruhezeiten nach TA Lärm 3
 - innerhalb der Ruhezeiten nach TA Lärm 3
- Anzahl der Fahrten mit Pkw auf den Kunden-Parkplatz in der Betriebsfläche bis zur Ein/Ausfahrt auf die Rheinstraße 20
- Anzahl der Fahrten mit Pkw auf den Mitarbeiter-Parkplatz südlich der Einfahrt bis zur Ein/Ausfahrt auf die Rheinstraße 50
- Eine Lkw- oder Pkw-Fahrt besteht aus 2 Bewegungen, der An- und der Abfahrt
- mittlere Fahrgeschwindigkeit der Lkw und Pkw in der Betriebsfläche 5 km/h
- mittlere Wegstrecke der Lkw und Pkw innerhalb der Betriebsfläche 770 m
- Die Fahrbahnoberfläche des Mitarbeiter-Parkplatzes besteht aus Verbundsteinen mit einer Fugenbreite von mehr als 3 mm
- Betriebszeit des Radladers (z.B. CAT 905) für die Verladung von Schüttgütern in der Freifläche 4 Stunden
- Betriebszeit des Radladers (z.B. Case) für die Verladung von Schüttgütern in der Freifläche 2 Stunden
- Betriebszeit des Baggers (z.B. CAT) für die Verladung von Schüttgütern in der Freifläche 2 Stunden
- Betriebszeit des Gabelstaplers (z.B. Linde) für die Verladung von Baumaterialien in der Freifläche 1 Stunde
- Betriebszeit eines Trennschleifers in der Lagerhalle und der Werkstatt jeweils 1 Stunde

Die Schalleistungspegel der Fahrzeuge und ortsfesten Anlagen auf dem Betriebsgelände wurden Herstellerangaben oder der genannten Literatur entnommen.

- Entlüften der Betriebsbremse am Lkw	$L_{WA} =$	110,7 dB(A)
- Quietschen der Betriebsbremse am Lkw	$L_{WA} =$	108,1 dB(A)
- Türenschießen beim Lkw	$L_{WA} =$	99,6 dB(A)
- Motor starten beim Lkw	$L_{WA} =$	100,0 dB(A)
- beschleunigte Abfahrt eines Lkw	$L_{WA} =$	109,2 dB(A)
- Fahrt eines Lkw (1 m Weg in einer Stunde)	$L_{WA',1h} =$	63,0 dB(A)
- Radlader, Fahren und Heben unter Last	$L_{WA} =$	105 dB(A)
- Bagger, Fahren und Heben unter Last	$L_{WA} =$	105 dB(A)
- Gabelstapler unter Last	$L_{WA} =$	102 dB(A)
- Elektro-Trennschleifer unter Last	$L_{WA} =$	105 dB(A)

Jedes Einzelgeräusch belegt einen separaten Einwirkzeitraum von mindestens 5 Sekunden Dauer oder ein Vielfaches davon. Damit wird dem Berechnungsverfahren nach TA Lärm entsprochen, und in dem so berechneten Schalleistungs-Beurteilungspegel ist der Zuschlag für die Impulshaltigkeit der Schallimmissionen bereits mit enthalten.

Die in die Berechnung eingesetzten bewerteten Schalldämm-Maße (R'_{w}) der Außenbauteile der beiden Betriebsgebäude, der Lagerhalle und der Werkstatt, basieren auf der Ortsbesichtigung und wurden der Literatur entnommen.

- Außenwände und Dach aus Trapezblech oder Wellplatten	$R'_{w,R} =$	25 dB
- Außenwände aus Mauerwerk oder Beton	$R'_{w,R} =$	52 dB
- Fenster und Verglasungsflächen	$R_w =$	22 dB
- Tore	$R_w =$	18 dB
- Alle Tore und Fenster der Betriebsgebäude sind während der gesamten Betriebszeit offen.		

Die in die Berechnung eingesetzten bewerteten Schalldämm-Maße (R'_{w}) der Außenbauteile der beiden neuen Rundbogenhallen wurden der Literatur entnommen.

- Außenwände und Dach aus Folie $R_{w,R} = 8$ dB

5.5.2 Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen der Lackschmiede Jung

Nachstehend sind die Annahmen über die im Abschnitt 5.5.1 genannten Annahmen hinaus beschrieben, die für die Berechnung der Schallemissionen der Lackschmiede Jung eingesetzt wurden.

- Betriebszeit von 7 bis 18 Uhr
- Anzahl der Fahrten mit Lkw bis 7,5 to in der Betriebsfläche bis zur Ein/Ausfahrt auf die Otto-Hahn-Straße zur Anlieferung von Teilen 2
- Anzahl der Fahrten mit Pkw von Kunden und Mitarbeitern in der Betriebsfläche bis zur Ein/Ausfahrt auf die Otto-Hahn-Straße 11
- Eine Lkw- oder Pkw-Fahrt besteht aus 2 Bewegungen, der An- und der Abfahrt
- mittlere Fahrgeschwindigkeit der Lkw und Pkw in der Betriebsfläche 5 km/h
- mittlere Wegstrecke der Lkw und Pkw innerhalb der Betriebsfläche 80 m
- Die Fahrbahnoberfläche des Parkplatzes besteht aus Verbundsteinen mit einer Fugenbreite von mehr als 3 mm
- Betriebszeit eines Trennschleifers in der Werkstatt innerhalb der Betriebszeit 2 Stunden
- Laufzeit des Abluftventilators innerhalb der Betriebszeit 8 Stunden
- Schalleistungspegel der Abluftöffnung auf dem Dach des Betriebsgebäudes $L_{WA} = 74$ dB(A)

Die in die Berechnung eingesetzten bewerteten Schalldämm-Maße ($R'_{w,R}$) der Außenbauteile der beiden Betriebsgebäude, der Lagerhalle und der Werkstatt, basieren auf der Ortsbesichtigung und wurden der Literatur entnommen.

- Außenwände aus Bimsbeton $R'_{w,R} = 42$ dB
- Dach aus Trapezblech mit Wärmedämmung $R'_{w,R} = 32$ dB
- Fenster $R_w = 28$ dB
- Tore $R_w = 18$ dB
- Türen $R_w = 18$ dB
- Alle Tore des Betriebsgebäudes sind während der gesamten Betriebszeit offen.

5.5.3 Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen des Aldi-Marktes

Nachstehend sind die Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen Aldi-Marktes in der Rheinstraße 56 beschrieben.

- Betriebszeit des Marktes nur an Werktagen 8 bis 20 Uhr
- Betrieb der haustechnischen Anlage auf dem Dach des Marktgebäudes an allen Wochentagen 0 bis 24 Uhr
- Schalleistungspegel der haustechnischen Anlagen auf dem Dach des Marktgebäudes ohne Tonhaltigkeit 70 dB(A)
- Netto-Verkaufsfläche des Einkaufsmarktes 1000 m²
- Die in den Verkaufsräumen entstehenden Innengeräuschpegel sind als Ergebnis einer überschlägigen Berechnung so gering, dass sie keinen Einfluß auf die Höhe der Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft haben.
- Anzahl der Pkw-Stellplätze auf dem Parkplatz 150
- Anzahl der Bewegungen (An- oder Abfahrt) der Kunden-Pkw in der Betriebsfläche je Stunde bezogen auf je 1 m² Netto-Verkaufsfläche nach der Parkplatzlärmstudie für Discounter-Märkte 0,17 Pkw/h 1 m²
- Anzahl der Bewegungen (An- oder Abfahrt) der Kunden-Pkw in der Betriebsfläche innerhalb der Betriebszeit an Werktagen 2040 Pkw

- Davon finden 70% der Bewegungen in der dem Eingang des Einkaufsmarktes naheliegenden Fläche des Parkplatzes statt, die verbleibenden 30 % der Parkierungsvorgänge liegen in der vom Eingang entfernteren Fläche weiter östlich.
- Fahrbahnbelag Verbundpflaster mit einer Fugenbreite von ≥ 3 mm
- Anzahl der Lkw zur Anlieferung und Abholung in der Betriebsfläche an Werktagen:
 - außerhalb der Ruhezeiten von 7 bis 20 Uhr 1 Lkw < 7,5 to
 - innerhalb der Ruhezeiten von 6 bis 7 und von 20 bis 22 Uhr 2 Lkw < 7,5 to
- Zeitraum für das Be- und Entladen eines Lkw mit Flurförderfahrzeugen 15 Minuten

Folgende Annahmen wurden über die im Abschnitt 5.5.1 genannten Annahmen hinaus für die Schallemissionen geräuschintensiver Vorgänge in der betrieblichen Freifläche als Schalleistungspegel L_{WTeq} , bezogen auf ein Schallereignis je Stunde, oder als Schalleistungspegel L_{WA} getroffen:

- Be- und Entladen mit Flurförderfahrzeugen $L_{WA} = 100,0$ dB(A)

Jedes Einzelgeräusch belegt dabei einen separaten Einwirkzeitraum von 5 Sekunden Dauer. Damit wird dem Berechnungsverfahren nach TA Lärm entsprochen. Im so berechneten Schalleistungs-Beurteilungspegel ist der Zuschlag für die Impulshaltigkeit der Schallimmissionen bereits mit enthalten.

5.6 Berechnung der Schallemissionen in der Betriebsfläche des Recycling- und Containerdienstes

Die Berechnung der durch den An- und Abtransport sowie der Lagerung von Baumaterialien und Baumaschinen in der Betriebsfläche des Recycling- und Containerdienstes verursachten Schalleistungs-Beurteilungspegel wurden auf der Grundlage der im Abschnitt 5.5.1 genannten Annahmen für die Berechnungen, sowie den im Abschnitt 5.1 bis 5.4 beschriebenen Berechnungsverfahren durchgeführt.

Berechnung der Schallemissionen der Lkw des Winterdienstes in der freien

Betriebsfläche:

Vorgang	L _{WA}	T _i	N _T	N _R	N _N	Ton	L _{WA,r,tag}	L _{WA,r,nacht}
	dB(A)	Sek/N				dB(A)	dB(A)	dB(A)
Zuschlagen der Lkw-Tür	99,6	5	6	6	0	0	73,7	0,0
Entlüften der Betriebsbremse am Lkw	110,7	5	3	3	0	0	81,8	0,0
Quietschen der Betriebsbremse am Lkw	108,1	5	3	3	0	6	85,2	0,0
Starten des Lkw-Motors	100,0	5	3	3	0	0	71,1	0,0
Leerlaufgeräusch der Lkw	94,0	300	3	3	0	0	82,9	0,0
Beschleunigte Anfahrt der Lkw	109,2	5	3	3	0	0	80,3	0,0
Gesamtpegel der Einzelgeräusche der Lkw							89,0	7,8
Fahrt der Lkw	103,6	180	3	3	0	0	90,3	0,0
Schalleistungs-Beurteilungspegel in der Fläche in dB(A)							92,8	12,6
Fläche							1750	1750
flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel in dB(A)							60,3	0,0

Berechnung der Schallemissionen der Lkw im Bereich der Mietgeräte:

Vorgang	L _{WA}	T _i	N _T	N _R	N _N	Ton	L _{WA,r,tag}
	dB(A)	Sek/N				dB(A)	dB(A)
Zuschlagen der Lkw-Tür	99,6	5	16	4	0	0	74,0
Entlüften der Betriebsbremse am Lkw	110,7	5	8	2	0	0	82,1
Quietschen der Betriebsbremse am Lkw	108,1	5	8	2	0	6	85,5
Starten des Lkw-Motors	100,0	5	8	2	0	0	71,4
Leerlaufgeräusch der Lkw	94,0	300	8	2	0	0	83,2
Beschleunigte Anfahrt der Lkw	109,2	5	8	2	0	0	80,6
Gesamtpegel der Einzelgeräusche der Lkw							89,3
Fahrt der Lkw	103,6	180	8	2	0	0	90,6
Schalleistungs-Beurteilungspegel in der Fläche in dB(A)							93,1
Fläche							9800
flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel in dB(A)							53,2

Berechnung der Schallemissionen der Radlader im Bereich der Schüttgutboxen:

Vorgang	L _{WA}	T _i	N _T	N _R	N _N	Ton	L _{WA,r,tag}	
	dB(A)	Sek/N				dB(A)	dB(A)	
Radlader (z.B. CAT 905)	105,0	3600	4	0	0	0	99,0	
Radlader (z.B. Case)	105,0	3600	2	0	0	0	96,0	
Schalleistungs-Beurteilungspegel in der Fläche in dB(A)								100,7
Fläche							4170	
flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel in dB(A)								64,5

Berechnung der Schallemissionen des Baggers im Bereich der Rundbogenhallen und der Lagerboxen im Südosten:

Vorgang	L _{WA}	T _i	N _T	N _R	N _N	Ton	L _{WA,r,tag}	
	dB(A)	Sek/N				dB(A)	dB(A)	
Bagger (z.B. CAT)	105,0	3600	2	0	0	0	96,0	
Schalleistungs-Beurteilungspegel in der Fläche in dB(A)								96,0
Fläche							5400	
flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel in dB(A)								58,6

Berechnung der Schallemissionen des Gabelstaplers in der freien Betriebsfläche im Bereich um das Werkstattgebäude:

Vorgang	L _{WA}	T _i	N _T	N _R	N _N	Ton	L _{WA,r,tag}	
	dB(A)	Sek/N				dB(A)	dB(A)	
Radlader (z.B. Linde)	102,0	3600	1	0	0	0	90,0	
Schalleistungs-Beurteilungspegel in der Fläche in dB(A)								90,0
Fläche							6700	
flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel in dB(A)								51,7

Nach dem im Abschnitt 5.2 beschriebenen Berechnungsverfahren und den im Abschnitt 5.5 genannten Annahmen für die Berechnung wurde der Schalleistungs-Beurteilungspegel ($L_{WA,r}$) der Pkw auf dem Parkplatz in den folgenden Tabellen ermittelt:

Berechnung der Schallemissionen des Kunden-Parkplatzes :

	tags
Ausgangs-Schalleistungspegel für Parkierungsvorgänge L_{W_0} in dB(A)	63,0
Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart in dB(A)	0
Zuschlag K_I für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)	4
Zuschlag K_D für den Durchfahrtanteil in dB(A)	0,0
Zuschlag K_{StrO} für die Fahrbahnoberfläche in dB(A)	0,0
Stellplätze f je Einheit der Bezugsgröße	1
Bezugsgröße B, Anzahl der Pkw-Stellplätze	10
Anzahl der Parkierungsvorgänge außerhalb der Ruhezeiten	30
Anzahl der Parkierungsvorgänge innerhalb der Ruhezeiten	10
Beurteilungszeitraum in Stunden	16
Parkplatzfläche S in m ²	120
flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)	52,6

Berechnung der Schallemissionen des Mitarbeiter-Parkplatzes:

	tags
Ausgangs-Schalleistungspegel für Parkierungsvorgänge L_{W0} in dB(A)	63,0
Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart in dB(A)	0
Zuschlag K_I für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)	4
Zuschlag K_D für den Durchfahrtanteil in dB(A)	4,9
Zuschlag K_{StrO} für die Fahrbahnoberfläche in dB(A)	0,0
Stellplätze f je Einheit der Bezugsgröße	1
Bezugsgröße B , Anzahl der Pkw-Stellplätze	101
Anzahl der Parkierungsvorgänge außerhalb der Ruhezeiten	80
Anzahl der Parkierungsvorgänge innerhalb der Ruhezeiten	20
Beurteilungszeitraum in Stunden	16
Parkplatzfläche S in m^2	2500
flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)	47,9

Die so für alle relevanten Schallquellen in der Betriebsfläche ermittelten Gesamt-Schalleistungs-Beurteilungspegel innerhalb der Betriebsfläche wurden mit der dafür beanspruchten Fläche in den flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel umgerechnet.

Um zu überprüfen, ob durch kurzzeitige Schallereignisse die Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft nicht mehr als zulässig überschritten werden, wurden für die Ereignisse mit der jeweils höchsten Schallemission in der Tagzeit, dem Abblasen der Druckluft beim Lkw in der Freifläche ein maximaler Schalleistungspegel von $L_{WAmax} = 110$ dB(A) bzw. dem Betrieb der Radlader, Bagger ein maximaler Schalleistungspegel von $L_{WAmax} = 119$ dB(A) in das Rechenmodell eingesetzt.

5.6.2 Berechnung der Schallemissionen der Lagerhalle

In den folgenden Tabellen werden die Innengeräusch- und die Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel der Lagerhalle berechnet.

Grundlage für die Berechnung der Innengeräusch-Beurteilungspegel ist der allgemeine Innengeräuschpegel durch Arbeiten und der Betrieb eines elektrischen Trennschleifers.

Berechnung des Innengeräuschpegels in der Lagerhalle:

Schalleistungspegel des Trennschleifers in dB(A)	105,0
Raumvolumen in m ³	4572
mittlere Nachhallzeit im Raum in Sekunden	1,5
Innengeräuschpegel im Betriebsraum in dB(A)	84,1

Berechnung des Innengeräusch-Beurteilungspegels in der Lagerhalle:

Schallquelle	L _{AFTeq}	T _T	T _R	Ton	L _{i,r}
	dB(A)	Std.	Std.	dB(A)	dB(A)
Betrieb des Trennschleifers	84,1	1,0	0,0	0	72,1
Allgemeiner Innengeräusch-Pegel	75,0	10,0	0,0	0	73,0
Innengeräusch-Beurteilungspegel in der Lagerhalle					75,5

Ausgehend von dem so berechneten Innengeräusch-Beurteilungspegel in der Halle wurden unter Abzug der Schalldämmungen der Außenbauteile die jeweiligen Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel des Raums berechnet.

Ausgehend von dem so berechneten Innengeräusch-Beurteilungspegel für den Betriebsraum wurden unter Abzug der Schalldämmungen der Außenbauteile die jeweiligen Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel des Raums berechnet.

Berechnung der Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel der Lagerhalle:

Fassade	Bauteil	$L_{i,r, tag}$	R'_w	$T_{Auf, tag}$	S	$L_{WA,r, tag}$
			dB	Std.	m ²	dB(A)
Süd	Wand aus Trapezblech	75,5	25	0	-	45,5
Süd	Wand aus Beton	75,5	34	0	-	36,5
Süd	große Öffnung	75,5	0	16	-	70,5
Ost	Wand aus Trapezblech	75,5	25	0	-	45,5
Ost	Wand aus Beton	75,5	34	0	-	36,5
Ost	große Öffnung	75,5	0	16	-	70,5
Nord	Wand aus Trapezblech	75,5	25	0	-	45,5
Nord	Wand aus Beton	75,5	34	0	-	36,5
West	Wand aus Trapezblech	75,5	25	0	-	45,5
West	Wand aus Beton	75,5	34	0	-	36,5
Dach	Dach aus Trapezblech	75,5	25	0	-	45,5

Die so ermittelten Außengeräuschpegel sind die Grundlage für die Berechnung der Schalleinwirkungen der Lagerhalle in der Nachbarschaft. Sie wurden im digitalen Rechenmodell als Punkt- oder Flächen-Schallquellen vor den entsprechenden Außenflächen der Fassaden bzw. des Daches angeordnet.

5.6.3 Berechnung der Schallemissionen der Werkstatt

In diesen Abschnitt werden die Innengeräusch- und die Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel der Werkstatt berechnet:

Berechnung des Innengeräuschpegels in der Werkstatt:

Schalleistungspegel des Trennschleifers in dB(A)	105,0
Raumvolumen in m ³	16084
mittlere Nachhallzeit im Raum in Sekunden	1,5
Innengeräuschpegel im Betriebsraum in dB(A)	78,6

Berechnung des Innengeräusch-Beurteilungspegels in der Werkstatt:

Schallquelle	L _{AFTeq}	T _T	T _R	Ton	L _{I,r}
	dB(A)	Std.	Std.	dB(A)	dB(A)
Betrieb des Trennschleifers	78,6	1,0	0,0	0	66,6
Allgemeiner Innengeräusch-Pegel	75,0	10,0	0,0	0	73,0
Innengeräusch-Beurteilungspegel in der Werkstatt					73,9

Ausgehend von dem so berechneten Innengeräusch-Beurteilungspegel in der Halle wurden unter Abzug der Schalldämmungen der Außenbauteile die jeweiligen Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel des Raums berechnet.

Ausgehend von dem so berechneten Innengeräusch-Beurteilungspegel für den Betriebsraum wurden unter Abzug der Schalldämmungen der Außenbauteile die jeweiligen Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel des Raums berechnet.

Berechnung der Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel der Werkstatt:

Fassade	Bauteil	$L_{i,r, tag}$	R'_w	$T_{Auf, tag}$	S	$L_{WA,r, tag}$
			dB	Std.	m ²	dB(A)
Süd	Wand aus Trapezblech	73,9	25	0	-	43,9
Süd	Wand aus Beton	73,9	34	0	-	34,9
Süd	oberes Lichtband	73,9	22	0	-	46,9
Süd	unteres Lichtband	73,9	22	0	-	46,9
Süd	3 Tore	73,9	18	16	42,0	85,1
Ost	Wand aus Trapezblech	73,9	25	0	-	43,9
Ost	Wand aus Beton	73,9	34	0	-	34,9
Ost	große Öffnung	73,9	0	16	-	68,9
Ost	oberes Lichtband	73,9	22	0	-	46,9
Ost	unteres Lichtband	73,9	22	0	-	46,9
Ost	3 Tore	73,9	18	16	19,0	81,7
Nord	Wand aus Trapezblech	73,9	25	0	-	43,9
Nord	Wand aus Beton	73,9	34	0	-	34,9
Nord	unteres Lichtband	73,9	22	0	-	46,9
Nord	2 Tore	73,9	18	16	19,0	81,7
West	Büro					
Dach	Dach aus Trapezblech	73,9	25	0	-	43,9

Die so ermittelten Außengeräuschpegel sind die Grundlage für die Berechnung der Schalleinwirkungen der Gebäude in der Nachbarschaft. Sie wurden im digitalen Rechenmodell als Punkt- oder Flächen-Schallquellen vor den entsprechenden Außenflächen der Fassaden bzw. des Daches angeordnet.

Nach dem im Abschnitt 5.2 beschriebenen Berechnungsverfahren und den im Abschnitt 5.5.2 genannten Annahmen für die Berechnung wurde der Schalleistungs-Beurteilungspegel ($L_{WA,r}$) der Pkw auf dem Parkplatz in den folgenden Tabellen ermittelt:

Berechnung der Schallemissionen der Pkw:

	tags
Ausgangs-Schalleistungspegel für Parkierungsvorgänge L_{W0} in dB(A)	63,0
Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart in dB(A)	0
Zuschlag K_I für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)	4
Zuschlag K_D für den Durchfahrtanteil in dB(A)	0,0
Zuschlag K_{StrO} für die Fahrbahnoberfläche in dB(A)	0,0
Stellplätze f je Einheit der Bezugsgröße	1
Bezugsgröße B, Anzahl der Pkw-Stellplätze	6
Anzahl der Parkierungsvorgänge außerhalb der Ruhezeiten	22
Anzahl der Parkierungsvorgänge innerhalb der Ruhezeiten	0
Beurteilungszeitraum in Stunden	16
Parkplatzfläche S in m ²	800
flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)	39,4

Die so für alle relevanten Schallquellen in der Betriebsfläche ermittelten Gesamt-Schalleistungs-Beurteilungspegel innerhalb der Betriebsfläche wurden mit der dafür beanspruchten Fläche in den flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel umgerechnet.

Um zu überprüfen, ob durch kurzzeitige Schallereignisse die Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft nicht mehr als zulässig überschritten werden, wurden für die Ereignisse mit der jeweils höchsten Schallemission in der Tagzeit, dem Abblasen der Druckluft beim Lkw in der Freifläche ein maximaler Schalleistungspegel von $L_{WAm\max} = 110$ dB(A) in das Rechenmodell eingesetzt.

5.7.2 Berechnung der Schallemissionen der Werkstatt

In den folgenden Tabellen werden die Innengeräusch- und die Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel der Werkstatt berechnet.

Grundlage für die Berechnung der Innengeräusch-Beurteilungspegel ist der allgemeine Innengeräuschpegel durch Arbeiten und der Betrieb eines elektrischen Trennschleifers.

Berechnung des Innengeräuschpegels in der Werkstatt:

Schalleistungspegel des Trennschleifers in dB(A)	105,0
Raumvolumen in m ³	330
mittlere Nachhallzeit im Raum in Sekunden	1,5
Innengeräuschpegel im Betriebsraum in dB(A)	95,5

Berechnung des Innengeräusch-Beurteilungspegels in der Werkstatt:

Schallquelle	L _{AFTeq}	T _T	T _R	Ton	L _{i,r}
	dB(A)	Std.	Std.	dB(A)	dB(A)
Betrieb des Trennschleifers	95,5	2,0	0,0	0	86,5
Allgemeiner Innengeräusch-Pegel	75,0	11,0	0,0	0	73,4
Innengeräusch-Beurteilungspegel in der Lagerhalle					86,7

Ausgehend von dem so berechneten Innengeräusch-Beurteilungspegel in der Werkstatt wurden unter Abzug der Schalldämmungen der Außenbauteile die jeweiligen Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel des Raums berechnet.

Ausgehend von dem so berechneten Innengeräusch-Beurteilungspegel für den Betriebsraum wurden unter Abzug der Schalldämmungen der Außenbauteile die jeweiligen Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel des Raums berechnet.

Berechnung der Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel der Werkstatt:

Fassade	Bauteil	$L_{i,r, tag}$	R'_w	$T_{Auf, tag}$	S	$L_{WA,r, tag}$
			dB	Std.	m ²	dB(A)
Süd	Wand	86,7	42	0	-	39,7
Süd	7 Tore	86,7	18	16	12,0	92,5
Ost	Wand	86,7	42	0	-	39,7
Nord	Wand	86,7	42	0	-	39,7
Nord	3 Tore	86,7	18	16	12,0	92,5
Nord	Tür	86,7	18	16	2,0	84,7
Dach	Dach	86,7	32	0	-	49,7

Die so ermittelten Außengeräuschpegel sind die Grundlage für die Berechnung der Schalleinwirkungen der Werkstatt in der Nachbarschaft. Sie wurden im digitalen Rechenmodell als Punkt- oder Flächen-Schallquellen vor den entsprechenden Außenflächen der Fassaden bzw. des Daches angeordnet.

5.7.3 Schallemissionen der haustechnischen Außen-Anlagen

Der vom Hersteller genannte Schalleistungspegel der Abluftanlage der Lackiererei auf dem Dach der Werkstatt ist die Grundlage für die Berechnung der Schalleistungs-Beurteilungspegel gemäß Abschnitt 5.5.3.

Schalleistungs-Beurteilungspegel der Abluftanlage der Lackiererei

Schallquelle	L_{WA}	T_T	T_R	T_N	Ton	$L_{WA,r,tag}$
	dB(A)	Std.	Std.	Std.	dB(A)	dB(A)
Abluftöffnung auf dem Dach	74,0	8	0	0	0	71,0

Der so ermittelte Schalleistungs-Beurteilungspegel ist die Grundlage für die Berechnung der Schalleinwirkungen der haustechnischen Anlagen der Lackiererei in der Nachbarschaft. Er wurde im digitalen Rechenmodell als Punkt-Schallquelle im nördlichen Bereich auf dem Dach des Betriebsgebäudes angeordnet.

5.8 Berechnung der Schallemissionen des Lebensmittelmarkts

In den folgenden Abschnitten werden die Schallemissionen des Fahrzeugverkehrs, der Ladevorgänge und der haustechnischen Außen-Anlagen des Lebensmittel-Discountmarktes beschrieben. Die vom Marktgebäude selbst ausgehenden Schallemissionen und dadurch in der Umgebung einwirkenden Schallimmissionen sind erfahrungsgemäß so gering, dass diese keinen relevanten Beitrag zu den sonstigen Schalleinwirkungen der Betriebe leisten.

5.8.1 Berechnung der Schallemissionen des Parkplatzes

Nach den im Abschnitt 5.5.3 genannten Annahmen für die Berechnungen sowie den im Abschnitt 5.1 bis 5.4 beschriebenen Berechnungsverfahren wurde der Schalleistungs-Beurteilungspegel ($L_{WA,r}$) der Pkw auf dem Parkplatz des Lebensmittelmarkts in den folgenden Tabellen ermittelt:

Schalleistungs-Beurteilungspegel auf dem Parkplatz im Nahbereich des Markteingangs:

	tags
Ausgangs-Schalleistungspegel für Parkierungsvorgänge L_{W0} in dB(A)	63,0
Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart in dB(A)	3
Zuschlag K_I für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)	4
Zuschlag K_{StrO} für unterschiedliche Oberflächen der Fahrgassen in dB(A)	0,0
Zuschlag K_D für den Durchfahrtanteil in dB(A)	6,4
Anzahl der Pkw-Stellplätze des Markts innerhalb der Betriebsfläche	150
Netto-Verkaufsfläche des Markts in m^2	1000
Anzahl der Bewegungen mit Pkw der Kunden des Markts je $1 m^2$ Netto-Verkaufsfläche	0,17
Gesamt-Anzahl der Bewegungen mit Pkw der Kunden des Markts innerhalb der Betriebsfläche je Stunde	170
Davon 70 % für häufigere Nutzung im Nahbereich zum Markteingang je Stunde	119
Betriebszeitraum außerhalb der Ruhezeiten in Stunden	12
Betriebszeitraum innerhalb der Ruhezeiten in Stunden	0
Beurteilungszeitraum in Stunden	16
Parkplatz-Teilfläche S in m^2	730
flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel $L_{WA,r}$ im Nahbereich zum Markteingang in dB(A)	67,3

Schalleistungs-Beurteilungspegel auf dem Parkplatz außerhalb des Nahbereichs zum Markteingang:

	tags
Ausgangs-Schalleistungspegel für Parkierungsvorgänge L_{W0} in dB(A)	63,0
Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart in dB(A)	3
Zuschlag K_I für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)	4
Zuschlag K_{StrO} für unterschiedliche Oberflächen der Fahrgassen in dB(A)	0,0
Zuschlag K_D für den Durchfahrtanteil in dB(A)	6,4
Anzahl der Pkw-Stellplätze des Markts innerhalb der Betriebsfläche	150
Netto-Verkaufsfläche des Markts in m^2	1000
Anzahl der Bewegungen mit Pkw der Kunden des Markts je $1 m^2$ Netto-Verkaufsfläche	0,17
Gesamt-Anzahl der Bewegungen mit Pkw der Kunden des Markts innerhalb der Betriebsfläche je Stunde	170
Davon 30 % für seltenere Nutzung außerhalb des Nahbereichs zum Markteingang je Stunde	51
Betriebszeitraum außerhalb der Ruhezeiten in Stunden	12
Betriebszeitraum innerhalb der Ruhezeiten in Stunden	0
Beurteilungszeitraum in Stunden	16
Parkplatz-Teilfläche S in m^2	3860
flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel $L_{WA,r''}$ im Nahbereich zum Markteingang in dB(A)	56,4

Die so berechneten flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel wurden im digitalen Rechenmodell in der jeweiligen Fläche des Parkplatzes in einer Höhe von 0,5 m über dem Gelände angeordnet.

Um zu überprüfen, ob durch kurzzeitige Schallereignisse die Immissionsrichtwerte nicht mehr als zulässig überschritten werden, wurde für das Ereignis mit der höchsten Schallemission der Pkw auf dem Parkplatz, das Schließen der Türen, ein maximaler Schalleistungspegel von $L_{W1} = 96,8$ dB(A) in das Rechenmodell eingesetzt.

5.8.2 Schallemissionen der Lkw und Ladevorgänge

Die Berechnung der Schalleistungs-Beurteilungspegel des Anlieferverkehrs für den Markt wurde auf der Grundlage der im Abschnitt 5.5.3 genannten Annahmen für die Berechnungen sowie den im Abschnitt 5.1 bis 5.4 beschriebenen Berechnungsverfahren durchgeführt.

In der folgenden Tabelle sind die Ausgangswerte für die Berechnung der Schallemissionen des Fahrzeugverkehrs mit Lkw einschließlich der Ladevorgänge in der Betriebsfläche und die daraus berechneten Schalleistungs-Beurteilungspegel ($L_{WA,r}$) dargestellt.

Einzelgeräusche der Lkw und Ladevorgänge in der Betriebsfläche:

Vorgang	L_{WA}	T_i	N_T	N_R	N_N	Ton	$L_{WA,r,tag}$
	dB(A)	Sek/N				dB(A)	dB(A)
Zuschlagen der Lkw-Tür	99,6	5	2	4	0	0	71,5
Entlüften der Betriebsbremse am Lkw	110,7	5	1	2	0	0	79,6
Quietschen der Betriebsbremse am Lkw	108,1	5	1	2	0	6	83,0
Starten des Lkw-Motors	100,0	5	1	2	0	0	68,9
Leerlaufgeräusch der Lkw	94,0	300	1	2	0	0	80,7
Beschleunigte Anfahrt der Lkw	109,2	5	1	2	0	0	78,1
Laden mit dem Flurförderfahrzeug	100,0	900	1	2	0	0	91,5
Gesamtpegel der Einzelgeräusche der Lkw							92,7
Fahrt der Lkw	103,6	58	1	2	0	0	83,1
Schalleistungs-Beurteilungspegel in der Fläche in dB(A)							93,2
Fläche							75
flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel in dB(A)							74,5

Die in den vorstehenden Tabellen berechneten flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel wurden in der Fläche der Schallentstehung in einer Höhe von 1,0 m über der Betriebsfläche vor der Westfassade des Marktgebäudes in das digitale Rechenmodell eingesetzt.

Um zu überprüfen, ob durch kurzzeitige Schallereignisse die Immissionsrichtwerte nicht mehr als zulässig überschritten werden, wurde für das Ereignis mit der höchsten Schallemission in der Betriebsfläche, das Druckluftgeräusch, ein maximaler Schalleistungspegel von $L_{WA} = 110,7 \text{ dB(A)}$ in das Rechenmodell eingesetzt.

5.8.3 Schallemissionen der haustechnischen Außen-Anlagen

Der Schalleistungspegel der haustechnischen Anlagen des Marktgebäudes ist die Grundlage für die Berechnung der Schalleistungs-Beurteilungspegel gemäß Abschnitt 5.5.3.

Schalleistungs-Beurteilungspegel der haustechnischen Anlagen

Schallquelle	L_{WA}	T_T	T_R	T_N	Ton	$L_{WA,r,tag}$	$L_{WA,r,nacht}$
	dB(A)	Std.	Std.	Std.	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Haustechnik	70,0	9	7	1	0	73,6	70,0

Die so ermittelten Schalleistungs-Beurteilungspegel sind die Grundlage für die Berechnung der Schalleinwirkungen der haustechnischen Anlagen in der Nachbarschaft. Sie wurden im digitalen Rechenmodell als Punkt-Schallquellen vor der Südfassade des Marktgebäudes angeordnet.

6. Berechnung der Schallimmissionen der Betriebe in der Nachbarschaft

Für jede der im Abschnitt 5 genannten betrieblichen Schallquellen wurden aus den dort ermittelten Schalleistungs-Beurteilungspegeln die Teil-Beurteilungspegel außen vor den nächsten Fenstern von betriebsfremden Aufenthaltsräumen berechnet.

6.1 Berechnungsverfahren für die Schallimmissionen in der Nachbarschaft

Die Berechnungen wurden nach dem Verfahren der DIN ISO 9613-2 durchgeführt. Die Immissionsorte wurden nach TA Lärm in einem Abstand von 0,5 m außen vor den offenen Fenstern angenommen. In den Berechnungen wurde neben der Pegelminde- rung durch den Abstand zwischen den Schallquellen und den Immissionsorten auch die Schallabschirmung und die Reflexion an Gebäuden und anderen Hindernissen auf dem Weg der Schallausbreitung mit berücksichtigt.

Zur Ermittlung der Gesamt-Beurteilungspegel an den Immissionsorten wurden die Teil- Beurteilungspegel aller Schallquellen energetisch addiert.

Die Berechnungen wurden mit dem Programm „LIMA“, Version 2019.03, der Stapel- felddt Ingenieurgesellschaft Dortmund durchgeführt. Mit diesem Programm wurden auch die Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (Test 94 und RBLärm-92) ohne Abweichungen richtig berechnet.

Die Grundlagen für die Berechnungen und auch die Berechnungsverfahren führen zur Verbesserung der Planungssicherheit stets zu höheren Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft als sich dann später tatsächlich in der Praxis einstellen. Der maximalst mögliche Fehler der Berechnungen wird unabhängig davon mit + 0 dB(A) und -3 dB(A) angegeben.

6.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Schallimmissionen

In der nachfolgenden Tabelle sind die Berechnungsergebnisse an den Immissionsor- ten als Beurteilungspegel, die durch die Schallemissionen in den drei Betriebsflächen des Recycling- und Containerdienstes des Auftraggebers, der Lackschmiede Jung und dem Aldi-Lebensmittelmarkt entstehen für die Tag- und die Nachtzeit dargestellt. In der rechten Spalte ist ggf. die Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgezeigt.

Die Lage der Immissionsorte ist in der Anlage 1 dargestellt.

Schalleinwirkungen der Betriebe in der Nachbarschaft:

IP-Nr.	Lage	Nutzung	Geschöß	Fassade	Beurteilungspegel						Überschreitung	
					Betrieb Schnell	Lackschn. Jung	Ald Markt		Alle Betriebe		Alle Betriebe	
							tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	Magdeburger Straße 24	WR	EG	Nord	42,4	26,7	39,8	14,6	44,3	14,8	-	-
1	Magdeburger Straße 24	WR	1.OG	Nord	46,0	32,9	40,9	15,4	47,3	15,6	-	-
2	Magdeburger Straße 24	WR	EG	Süd	46,2	39,6	27,2	2,3	47,1	5,7	-	-
2	Magdeburger Straße 24	WR	1.OG	Süd	48,1	40,7	32,2	10,0	48,9	10,8	-	-
3	Magdeburger Straße 26	WR	EG	Nord	43,6	27,5	38,0	12,7	44,7	13,1	-	-
3	Magdeburger Straße 26	WR	1.OG	Nord	47,0	33,9	39,8	14,4	47,9	14,7	-	-
4	Magdeburger Straße 26	WR	EG	Süd	45,7	40,5	23,3	0,7	46,8	5,0	-	-
4	Magdeburger Straße 26	WR	1.OG	Süd	47,9	41,9	29,9	8,7	48,9	9,7	-	-
5	Magdeburger Straße 34	WR	EG	West	46,5	41,1	37,4	12,7	48,0	13,1	-	-
6	Magdeburger Straße 36	WR	EG	West	46,3	41,6	37,0	13,9	47,9	14,3	-	-
7	Magdeburger Straße 42	WR	EG	West	46,0	41,9	36,9	13,4	47,8	13,8	-	-
7	Magdeburger Straße 42	WR	1.OG	West	48,0	44,7	37,9	14,4	50,0	14,7	-	-
8	Magdeburger Straße 44	WR	EG	West	45,5	42,0	36,3	12,6	47,5	13,1	-	-
8	Magdeburger Straße 44	WR	1.OG	West	47,3	45,6	37,3	13,7	49,8	14,0	-	-
9	Magdeburger Straße 50	WR	EG	West	45,0	39,8	33,4	9,5	46,4	10,4	-	-
9	Magdeburger Straße 50	WR	1.OG	West	46,4	42,7	35,5	12,2	48,2	12,7	-	-

IP-Nr.	Lage	Nutzung	GeschöÙ	Fassade	Beurteilungspegel						Überschreitung	
					Betrieb Schnell	Lackschm Jung	Aldi Markt		Alle Betriebe		Alle Betriebe	
					tags dB(A)	tags dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
10	Magdeburger Straße 52	WR	EG	West	45,3	42,6	34,4	11,1	47,4	11,7	-	-
10	Magdeburger Straße 52	WR	1.OG	West	45,9	44,5	35,0	11,5	48,4	12,1	-	-
11	Otto-Hahn-StraÙe 17	GE	1.OG	Nord	57,4		32,7	13,1	57,4	13,5	-	-
12	Otto-Hahn-StraÙe 13	GE	EG	Nord	56,7	50,9	30,3	12,5	57,7	13,0	-	-
12	Otto-Hahn-StraÙe 13	GE	1.OG	Nord	58,1	52,1	31,0	13,1	59,1	13,5	-	-
13	Otto-Hahn-StraÙe 9	GE	EG	Nord	57,2	42,9	27,6	-4,2	57,3	3,8	-	-
13	Otto-Hahn-StraÙe 9	GE	1.OG	Nord	58,5	44,2	28,3	-3,2	58,6	3,9	-	-
14	Otto-Hahn-StraÙe 7	GE	EG	Nord	52,6	35,9	25,7	-5,2	52,7	3,6	-	-
14	Otto-Hahn-StraÙe 7	GE	1.OG	Nord	54,2	38,3	26,4	-4,4	54,3	3,7	-	-
14	Otto-Hahn-StraÙe 7	GE	2.OG	Nord	55,3	42,0	27,2	-3,5	55,5	3,9	-	-
15	Wohnhaus	GE	EG	Nord	51,1	36,8	21,3	-4,8	51,2	3,7	-	-
15	Wohnhaus	GE	1.OG	Nord	52,1	37,7	22,4	-3,7	52,3	3,8	-	-
15	Wohnhaus	GE	2.OG	Nord	52,9	38,6	23,6	-2,7	53,1	4,0	-	-
16	Wohnhaus	GE	EG	Nord	49,9	30,7	21,5	-2,6	50,0	4,1	-	-
16	Wohnhaus	GE	1.OG	Nord	50,8	31,8	22,5	-1,7	50,9	4,3	-	-
16	Wohnhaus	GE	2.OG	Nord	51,7	37,4	23,3	-2,6	51,8	4,1	-	-
17	Rheinstraße 44	GE	EG	Süd	45,4	35,7	16,7	-10,5	45,8	3,2	-	-
17	Rheinstraße 44	GE	1.OG	Süd	46,1	36,1	17,3	-7,9	46,5	3,3	-	-
17	Rheinstraße 44	GE	2.OG	Süd	47,0	36,5	23,4	-1,3	47,4	4,4	-	-
18	Rheinstraße 48	GE	EG	Süd	46,5	36,8	22,1	-1,3	46,9	4,4	-	-

IP-Nr.	Lage	Nutzung	Geschoss	Fassade	Beurteilungspegel						Überschreitung	
					Betrieb Schnell	Lackschm. Jung	Aldi Markt		Alle Betriebe		Alle Betriebe	
					tags dB(A)	tags dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
19	Rheinstraße 48	GE	EG	Ost	45,7	23,5	27,1	-0,5	45,8	4,6	-	-
20	Rheinstraße 48	GE	EG	Ost	45,4	35,0	27,8	-0,5	45,8	4,6	-	-
21	Verwaltung	GE	EG	Süd	53,6	37,9	19,3	-7,4	53,7	3,4	-	-
21	Verwaltung	GE	1.OG	Süd	54,4	38,4	19,9	-5,8	54,5	3,5	-	-
21	Verwaltung	GE	2.OG	Süd	54,8	38,9	25,1	0,5	54,9	5,0	-	-
22	Verwaltung	GE	EG	Süd	59,9	38,7	20,0	-7,0	59,9	3,4	-	-
22	Verwaltung	GE	1.OG	Süd	59,4	39,2	20,5	-6,0	59,5	3,5	-	-
22	Verwaltung	GE	2.OG	Süd	58,7	39,8	26,0	0,8	58,8	5,0	-	-
23	Verwaltung	GE	EG	Nord	57,3	22,2	25,2	-2,0	57,3	4,2	-	-
23	Verwaltung	GE	1.OG	Nord	57,1	25,7	26,6	-0,2	57,1	4,7	-	-
23	Verwaltung	GE	2.OG	Nord	56,9	37,1	28,1	1,9	56,9	5,5	-	-
24	Verwaltung	GE	EG	Süd	49,1	20,1	24,7	-2,4	49,1	4,1	-	-
24	Verwaltung	GE	1.OG	Süd	50,7	21,6	26,0	-0,8	50,7	4,5	-	-
24	Wohnen	GE	2.OG	Süd	51,8	35,7	27,7	1,0	51,9	5,1	-	-
25	Verwaltung	GE	EG	Nord	48,9	24,1	21,1	-2,1	48,9	4,2	-	-
25	Verwaltung	GE	1.OG	Nord	50,5	27,6	22,2	-0,8	50,5	4,5	-	-
25	Wohnen	GE	2.OG	Nord	51,8	36,5	25,4	1,3	51,9	5,2	-	-
26	Rheinstraße 50A	GE	EG	Süd	43,3	27,1	29,5	-1,7	43,6	4,3	-	-
27	Rheinstraße 50A	GE	EG	West	44,7	23,2	26,7	-3,7	44,8	3,8	-	-
28	Rheinstraße 50A	GE	EG	Süd	47,6	24,6	27,0	-1,8	47,6	4,3	-	-

Die im Abschnitt 4 genannten Immissionsrichtwerte werden durch die Schalleinwirkungen aller drei untersuchten Betriebe an allen Immissionsorten innerhalb der Tagzeit und auch der Nachtzeit nicht überschritten und an nahezu allen Immissionsorten um bis zu 20 dB(A) deutlich unterschritten.

Da dabei auch die Geräusch-Vorbelastung aller relevanten Betrieb in der Nachbarschaft des Recycling- und Containerdienstes bereits mit berücksichtigt wurde, werden alle Anforderungen der TA Lärm eingehalten. Bedingung dafür ist die Beachtung und Einhaltung der im Abschnitt 5.5.1 beschriebenen Annahmen für die Berechnungen.

Die Schalleinwirkungen der Lackschmiede Jung wurden am eigenen Betriebsgebäude (Immissionsort 11) nicht mit in die Beurteilung einbezogen.

Die Schalleinwirkungen an den Immissionsorten, deren Räume ausschließlich als Büro genutzt werden (Immissionsorte 21 bis 23) werden auch in der Nachtzeit mit den entsprechenden Richtwerten der Tagzeit beurteilt, da keine Nachtruhe zu schützen ist.

Auch die vom Betrieb ausgehenden und nur kurzzeitig einwirkenden Spitzenpegel unterschreiten die genannten Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten und halten auch damit die im Abschnitt 4 genannte Anforderung der TA Lärm an die kurzzeitig einwirkenden Schallpegel ein.

7. Zusammenfassung

Der Auftraggeber beabsichtigt in Gau-Algesheim östlich der Rheinstraße auf dem Flurstück 262/84 eine gegenwärtig schon gewerblich genutzte Fläche künftig zum An- und Abtransport sowie der Lagerung von Baumaterialien und Baumaschinen zu nutzen. Dazu soll der rechtskräftige Bebauungsplan "Gewerbegebiet I" 3. Änderung geändert werden. In der Nachbarschaft zur Betriebsfläche befinden sich weitere Betriebe und betriebsfremde Aufenthaltsräume.

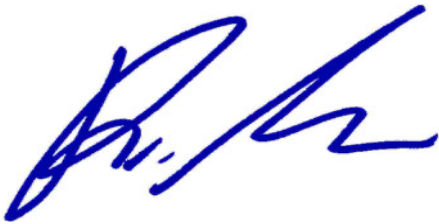
Im vorliegenden Gutachten ist die Ermittlung der Schallemissionen sowohl in der Betriebsfläche des Auftraggebers als auch der benachbarten fremden Betriebe außerhalb der Planungsfläche zur Ermittlung der Geräuschvorbelastung und der dadurch in der Nachbarschaft verursachten Gesamt-Schalleinwirkungen beschrieben.

Als Ergebnis von Berechnungen wird der Nachweis erbracht, dass die Betriebsgeräusche des untersuchten Recycling- und Containerdienstes des Auftraggebers gemeinsam mit denen der Lackschmiede Jung und des Aldi-Lebensmittelmarktes die Anforderungen der TA Lärm an die Schalleinwirkungen innerhalb der Tag- und der Nachtzeit in der gesamten Nachbarschaft einhält.

Zur Durchführung des Bebauungsplan-Verfahrens wurden die zulässigen Emissionskontingente in der Fläche des Bebauungsplans nach dem Verfahren der DIN 45691 ermittelt und im Gutachten beschrieben. Dazu wurden die Schalleinwirkungen der benachbarten Betriebe außerhalb der Planungsfläche mit herangezogen.

Dieses Gutachten umfaßt 51 Seiten und 3 Anlagen.

Wiesbaden, den 17.02.2021



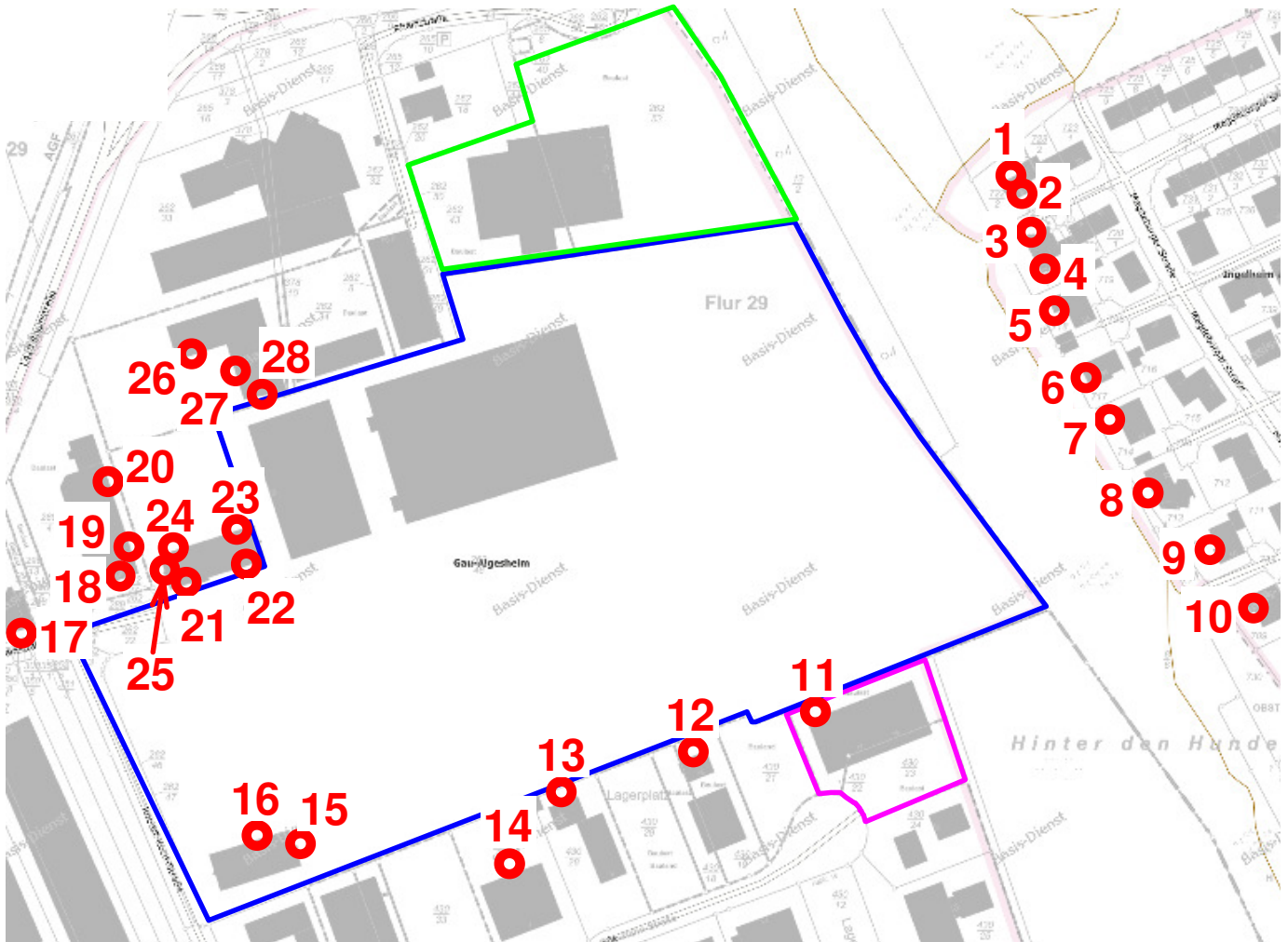
Dipl.-Ing. Richard Möbus

Anlage 1 zum Gutachten 2475cG/18 vom 17.02.2021

Gau-Algesheim, Bbauungsplan "Gewerbegebiet I" 4. Änderung Ermittlung und Beurteilung der Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft

Lageplan

- Immissionsorte
- Betrieb Schnell
- Betrieb Jung
- Betrieb Aldi

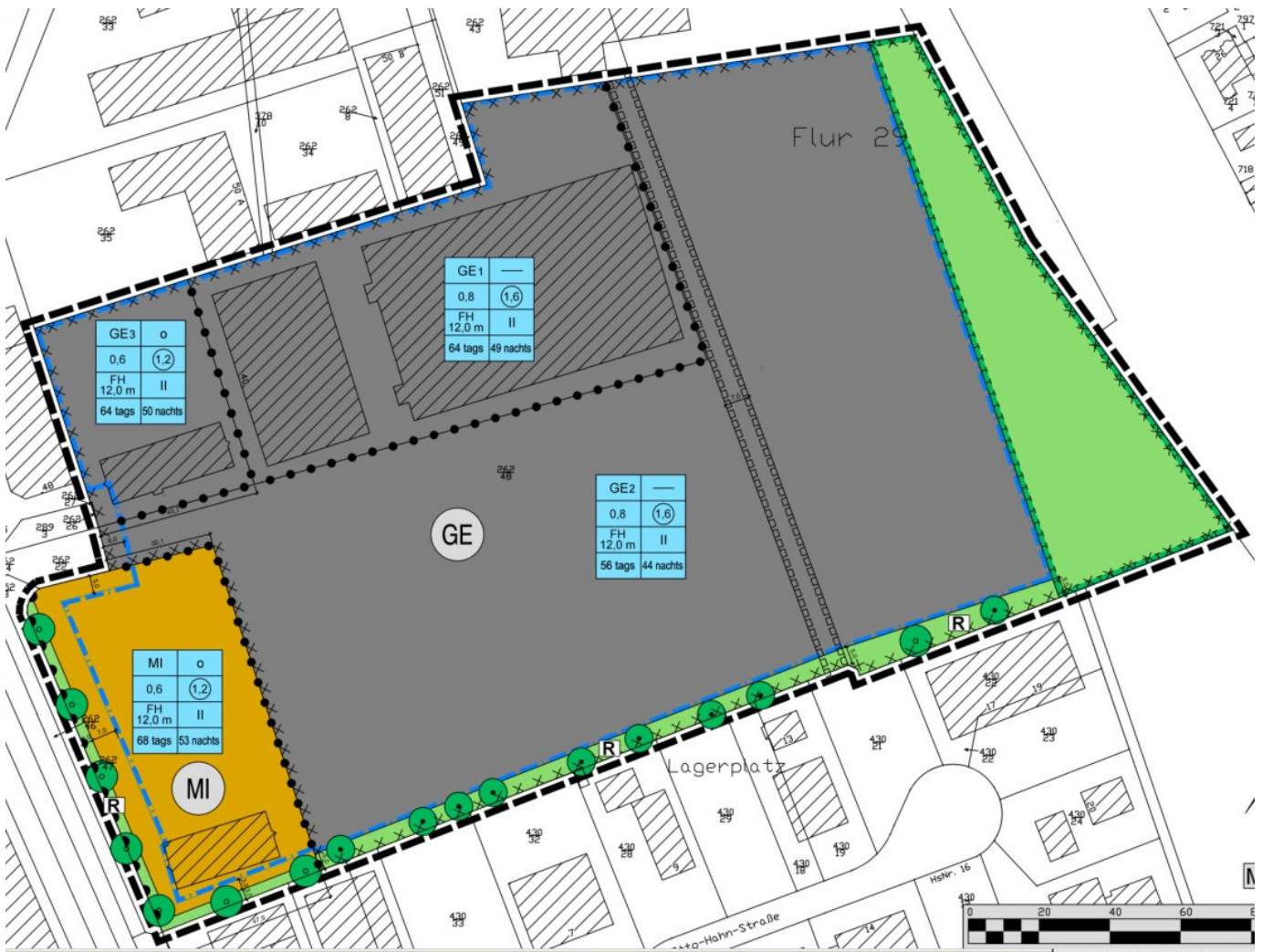


Maßstab ca 1:2600

Anlage 2 zum Gutachten 2475cG/18 vom 17.02.2021

Gau-Algesheim, Bbauungsplan "Gewerbegebiet I" 4. Änderung Ermittlung und Beurteilung der Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft

Bbauungsplan



Maßstab ca. 1:2000

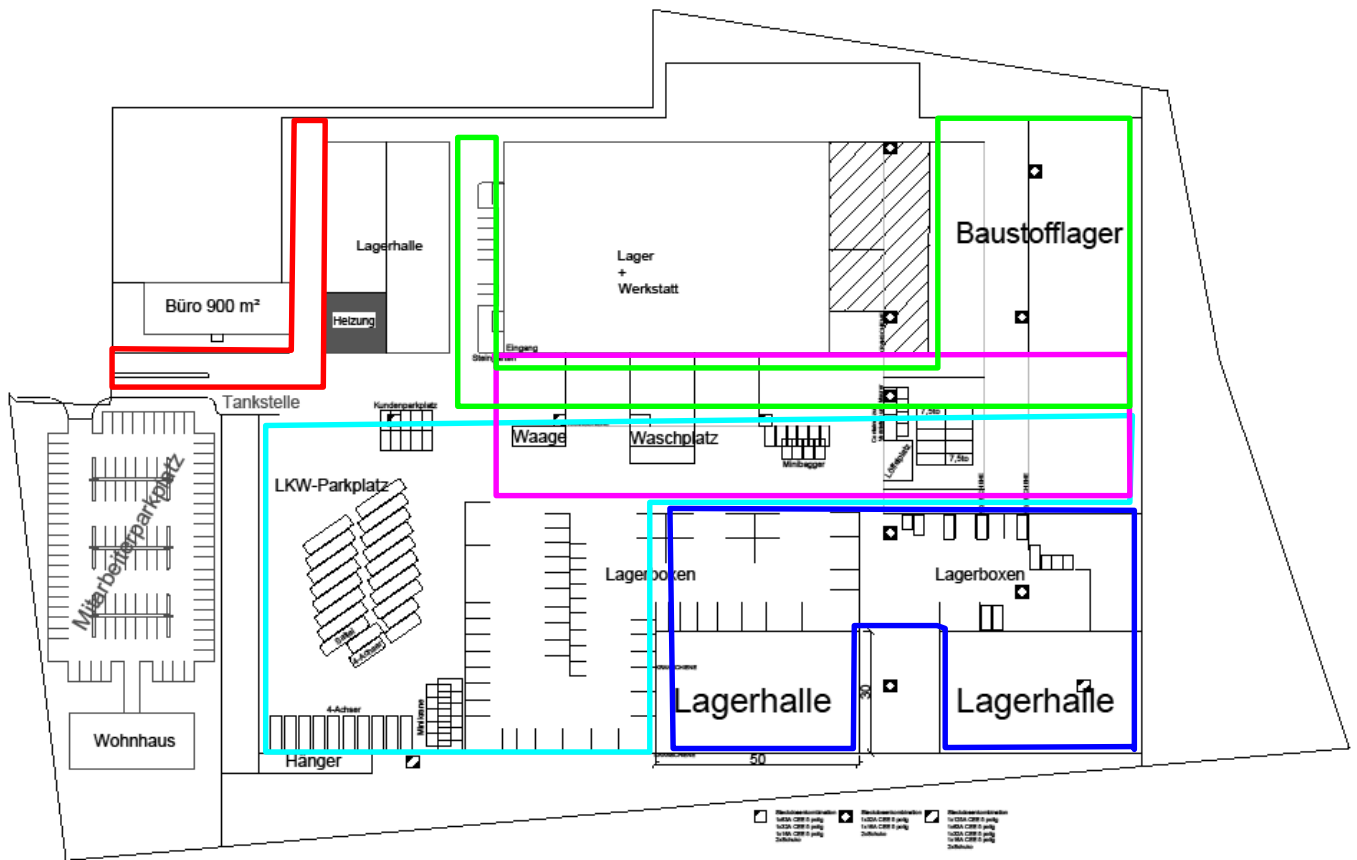
Anlage 3 zum Gutachten 2475cG/18 vom 17.02.2021

Gau-Algesheim, Bbauungsplan "Gewerbegebiet I" 4. Änderung Ermittlung und Beurteilung der Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft

Plan der Betriebsfläche Recycling- und Containerdienst

mit Darstellung der Schallquellen in der Fläche

— Bagger — Mietgeräte — Radlader — Stapler — Winterdienst



Maßstab ca. 1:1900