

- schallschutz
- bau- und raumakustik
- erschütterungsschutz
- wärme- & feuchteschutz
- energieberatung /-konzepte
- enev - gebäudeenergieausweis
- thermografie & luftdichtheit



Schalltechnische Untersuchung

Vorhabenbezogener Bebauungsplan „ALDI“ - Ersatzneubau eines ALDI-Lebensmittelmarktes u.a., Augsburgener Straße 62, 86899 Landsberg; hier: schalltechnische Auswirkungen durch Gewerbelärm auf die umliegende (Wohn-)Bebauung

Bericht: 17061_gew_gu01_v1

Auftraggeber: ALDI GmbH & Co. KG
Messerschmittstraße 2
86507 Kleinaitingen

Kaufering, den 31.07.2017

Index	Fassung vom	Bemerkung
gu01_v1	31.07.2017	Schalltechnische Untersuchung gem. Planstand Jun. 2017 K:\...\ 17061_20170720_bpl_gew_aldi_ll.cna K:\...\ 17061_20170719_bpl_kont_aldi_ll.cna

Bezeichnung der Untersuchung	Vorhabenbezogener Bebauungsplan „ALDI“ - Errichtung eines ALDI-Lebensmittelmarktes, Augsburgener Straße 62, 86899 Landsberg; hier: schalltechnische Auswirkungen durch Gewerbelärm auf die umliegende (Wohn-)Bebauung
Auftraggeber	ALDI GmbH & Co. KG, Messerschmittstraße 2, 86507 Kleinaitingen
Auftragnehmer	 hcon [®] hils consult Schall Erschütterung Bauphysik hils consult gmbh Kolpingstr. 15 86916 Kaufering fon: (0 81 91) 97 14 37 fax: (0 81 91) 97 14 38 www.hils-consult.de info@hils-consult.de
Bearbeiter	Dr. rer. nat. Th. Hils, F. Besenschk M.Sc.
Datum der Berichterstellung	Kaufering, den 31.07.2017

Zusammenfassung

Die ALDI GmbH & Co.KG beabsichtigt den (Ersatz-)Neubaus eines Lebensmittelmarktes am bestehenden Standort Augsburgener Straße 62, 86899 Landsberg und in diesem Zuge die Aufstellung eines (vorhabenbezogenen) Bebauungsplans.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [4] zu berücksichtigen. Insbesondere sind schädliche Umwelteinwirkungen durch die Planung nach Möglichkeit zu vermeiden (§ 50 BImSchG [1]). Den erforderlichen schalltechnischen Belangen soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuschauswirkungen durch Anlagenlärm des künftigen (Gesamt-)Betriebes sowie des innerhalb des Plangebietes bereits vorhandenen dm-Marktes an der angrenzenden (Wohn-)Bebauung in Verbindung mit der Festsetzung von Schallemissionskontingenten nach DIN 45691 [7] auf den maßgeblichen Teilflächen/Quartieren Rechnung getragen werden. Die Beurteilung aus Gewerbelärm erfolgt anhand der Orientierungswerten (ORW) des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [6] in Verbindung mit der TA Lärm [2] nebst Abstimmung mit dem LRA [c].

Auswirkung aus Gewerbelärm:

Die Beurteilung erfolgt für die vorliegende Planung [a] und [b] in Verbindung mit den zur Verfügung gestellten Nutzungskonzepten [g] und [h] tagsüber sowie nachts für einen üblichen Werktag unter jeweils hoher Auslastung.

- Es zeigt sich, dass sich unter Berücksichtigung der vorhandenen gewerblichen Vorbelastung entsprechende Emissionskontingente für die geplanten Teilflächen von tagsüber $L_{EK} = 60$ dB(A), nachts $L_{EK} = 45$ dB(A) in Verbindung mit einem richtungsabhängigen Zusatzkontingent von $L_{EK,n,zus} = + 8$ dB(A) nachts für einen Sektor A (Richtung zw. 346° bis 110° gegen Nord) festgesetzt werden können. Die Werte sind dabei für eine übliche gewerbliche Nutzung bzw. emissionsärmere Betriebe als ausreichend hoch einzustufen. Die Einschränkungen beziehen sich hierbei insbesondere auf den nächtlichen Zeitraum sowie die Abstrahlrichtung, um so eine übermäßige Geräuscheinwirkung auf die südwestlich angrenzende Wohnbebauung zu verhindern.
- Die aus den vorgeschlagenen Emissionskontingenten ermittelten maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile halten die gebietsspezifischen ORW gemäß Bbl. 1 zu DIN 18005-1 bzw. die um 6 dB(A) reduzierten angestrebten Planwerte an der nächstgelegenen bestehenden bzw. ggf. geplanten oder zulässigen (Wohn-) Bebauung ein bzw. unterschreiten diese.
- Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die künftigen (Gesamt-)Betriebe (Aldi + dm) tagsüber die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] sowie die maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile (IRW-Anteile) gemäß Emissionskontingent L_{EK} (Kap. 6.2) in der Nachbarschaft zwar eingehalten bzw. um mindestens 2 dB(A) deutlich unterschritten, nachts jedoch letztgenannte nicht eingehalten bzw. um bis zu 3 dB(A) überschritten werden. Entsprechende (organisatorische und konstruktive) Maßnahmen zum Schallschutz werden daher aufgezeigt, dimensioniert und in ihrer schalltechnischen Wirksamkeit nachgewiesen (vgl. Kap. 8.3). Diese sind:
 - Verzicht auf nächtlichen Betrieb eines fahrzeugeigenen, dieselbetriebenen Kühlaggregats oder alternativ
 - Betrieb des fahrzeugeigenen Kühlaggregats ausschließlich im Elektrobetrieb über eine externe Drehstromversorgung oder alternativ
 - Errichtung einer eingehausten Anlieferung des ALDI Marktes oder alternativ
 - Grundsätzlicher Verzicht auf eine Anlieferung im Nachtzeitraum

Für die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr ist aufgrund des zusätzlichen Verkehrsaufkommens von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile (Anlagenverkehr sowie bestehender öffentlicher Verkehr) auszugehen bzw. eine nennenswerte Erhöhung der Beurteilungspegel nicht zu erwarten.

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Auflagenvorschläge für den Genehmigungsbescheid sowie zusätzliche Hinweise für einen vorausschauenden Schallschutz formuliert.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	4
2	Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen	5
3	Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung	7
3.1	Planungs- und Bearbeitungsunterlagen.....	7
3.2	Gesetze, Regelwerke und Literatur	8
3.3	Grundlagen der Schallimmissionen	9
3.4	Beurteilungskriterien in der Bauleitplanung	10
3.5	Berechnungsverfahren	12
4	Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung	14
4.1	Flächennutzung	14
4.2	Immissionsorte.....	16
5	Schallemissionen (gewerbliche Vorbelastung)	16
6	Geräuschkontingentierung Bebauungsplan	17
6.1	Schallemissionskontingent L_{EK}	17
6.2	Schallimmissionskontingent L_{IK}	21
7	Schallemissionen durch Gewerbe	22
7.1	Ersatzneubau ALDI-Markt in Verbindung mit „dm-Markt“ (Zusatzbelastung).....	22
7.2	Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen	35
8	Schallimmissionen	36
8.1	Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft	37
8.2	Spitzenpegel.....	38
8.3	Prüfung von Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz.....	39
8.4	Immissionen aus anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	45
9	Auflagenvorschläge Schallimmissionsschutz	45
9.1	Festsetzungsvorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes.....	45
9.2	Festsetzungsvorschläge für den Genehmigungsbescheid	46
9.3	Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen	47
10	Zusammenfassung	47

Anhang:

Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software	2
Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen	3
Anhang 3: Berechnungskonfiguration.....	4
Anhang 4: Basisquellen/Emissionsberechnung.....	6
Anhang 5: Berechnungsmodell, 3d-Ansicht.....	9
Anhang 6: Teilpegel.....	10
Anhang 7: Qualität der schalltechnischen Prognose	13
Anhang 8: Bildnachweis:	16

Anlagen

- A - 3 Lageplan.01 M 1:2000 mit Emissionskontingent-Flächen und Immissionsorten
- A - 3 Lageplan 02 M 1:500 mit Emissionsquellen

1 Aufgabenstellung

Die ALDI GmbH & Co.KG beabsichtigt den (Ersatz-)Neubaus eines Lebensmittelmarktes am bestehenden Standort Augsburgener Straße 62, 86899 Landsberg und in diesem Zuge die Aufstellung eines (vorhabenbezogenen) *Bebauungsplans*.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [4] zu berücksichtigen. Insbesondere sind schädliche Umwelteinwirkungen durch die Planung nach Möglichkeit zu vermeiden (§ 50 BImSchG [1]). Den erforderlichen schalltechnischen Belangen soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuschauswirkungen durch Anlagenlärm des künftigen (Gesamt-)Betriebes sowie des innerhalb des Plangebietes bereits vorhandenen dm-Marktes an der angrenzenden (Wohn-)Bebauung in Verbindung mit der Festsetzung von Schallemissionskontingenten nach DIN 45691 [7] auf den maßgeblichen Teilflächen/Quartieren Rechnung getragen werden. Die Beurteilung aus Gewerbelärm erfolgt anhand der Orientierungswerten (ORW) des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [6] in Verbindung mit der TA Lärm [2] nebst Abstimmung mit dem LRA [c].

Gemäß den Grundsätzen der TA Lärm ist regelmäßig auf die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort in der Nachbarschaft einer zu beurteilenden gewerblichen Anlage abzustellen (Akzeptorbezug). Dies beinhaltet, bei mehreren umliegenden bzw. bereits vorhandenen Betrieben und Anlagen die entsprechende Berücksichtigung der Vorbelastung aus diesen Anlagen. Im vorliegenden Fall wird gemäß immissionsschutztechnischer Aktenlage bzw. in Abstimmung mit dem LRA Landsberg am Lech (Technischer Umweltschutz) [c] von 6 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerten (zur pauschalen Berücksichtigung der Vorbelastung) ausgegangen.

Gegebenenfalls sind konzeptionelle Maßnahmen zum Schallschutz aufzuzeigen bzw. zu dimensionieren.

2 Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Norden der Großen-Kreisstadt Landsberg am Lech im Umgriff des rechtskräftigen Bebauungsplanes "*Bebauungsplan nördliches Bau-
gebiet der Stadt Landsberg a. Lech - Mischgebiet (MI) zwischen Bahnlinie Kaufering -
Landsberg a. Lech und B 17*".

Nachfolgende Abbildung verdeutlicht die vorliegende Situation mit Kennzeichnung des
Plangebietes.

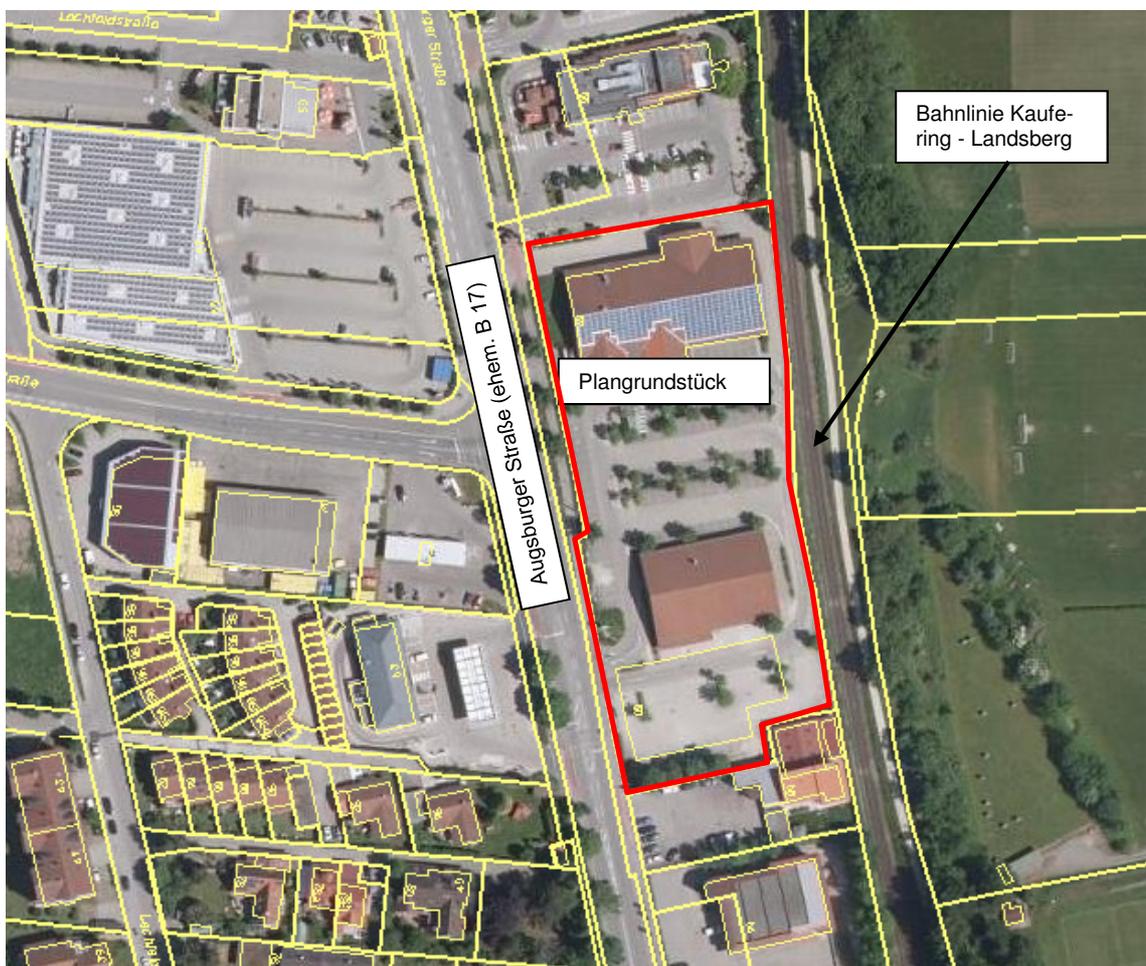


Abbildung 1: Lufbild mit Parzellenkarte des gegenständlichen Bereichs [Quelle: <http://geoportal.bayern.de>], rot markiert: Plangrundstück

1) derzeitige Situation (06/2017):

Konkret handelt es sich um das zurzeit mit einem ALDI-Markt und einem dm Drogerie-
Markt bebaute Grundstück Fl.-Nr. 4279 (vgl. Abb. 2) innerhalb einer als Mischgebiet
ausgewiesenen Fläche.

- 3070_Lechwiesen_Plan+Satzung.pdf
- 3083_NördlichesBaugebiet-3.Änderung_Plan.pdf
- 3090_Nördliche Vogt-Straße_Plan+Satzung.pdf
- 3300_KleingartenanlageAltöttingerWeiher_Plan.pdf
- 3360_Jahnstraße_Plan.pdf
- 3370_Mischgebiet Augsburg Str_Plan_Satzung.pdf
- [g] Betriebskonzept „ALDI“, per e-mail über Frau Christ (ALDI Kleinaitingen) am 07.07.2017
- [h] Betriebskonzept „dm-Markt“, per e-mail über Herrn Cleestattel (ALDI Kleinaitingen) am 18.07.2017 nebst diversen Telefonaten, zuletzt am 24.07.2017

3.2 Gesetze, Regelwerke und Literatur

Für die schalltechnische Untersuchung werden folgende Normen und Literaturquellen herangezogen:

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BGBl. I S. 180), in der aktuellen Fassung
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.8.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5)
- [3] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 16. BImSchV vom 12.06.1990 - Verkehrslärmschutzverordnung
- [4] Baugesetzbuch - BauGB in der aktuellen Fassung
- [5] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BGBl. I S. 132), in der aktuellen Fassung

Bauleitplanung:

- [6] DIN 18005 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, 2002 nebst Beiblatt 1 „Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, 1987
- [7] DIN 45691: „Geräuschkontingierung“, Normausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI, 2006

Straßenverkehr:

- [8] Richtlinie *für den Lärmschutz an Straßen RLS 90*“, Bundesminister für den Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- [9] Parkplatzlärmstudie: *Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen*“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg, August 2007 (ISBN: 978-3-940009-17-3)

Gewerbe:

- [10] *„Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern“*, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995 (ISBN: 3-89026-201-5)
- [11] *„Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen“*

und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden, 2005 (ISBN: 3-89026-572-3)

- [12] „*Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen*“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 1, Wiesbaden, 2002 (ISBN: 3-89026-570-7)
- [13] „*Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen*“, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden, 1999 (ISBN 3-89026-312-7)

Schallausbreitung:

- [14] DIN ISO 9613-2: „*Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren*“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1999
- [15] VDI 2571: „*Schallabstrahlung von Industriebauten*“, VDI-Kommission Lärminderung, 1976¹
- [16] VDI 2714: „*Schallausbreitung im Freien*“, VDI-Kommission Lärminderung, 1988²
- [17] VDI 2720 Blatt 1: „*Schallschutz durch Abschirmung im Freien*“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1997
- [18] DIN EN 12354-4: „*Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie*“, 2001-04

Sonstiges:

- [19] Schalltechnische Untersuchung „*BV Erweiterung Kühlhaus/Tiefkühllogistikzentrum, Zeppelinstr. 36 in 71706 Markgröningen*“, hils consult gmbh, Bericht 09060_gu02 vom 04.12.2009

3.3 Grundlagen der Schallimmissionen

Lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Dabei handelt es sich also nicht um einen rein physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. vom Informationsgehalt oder dem Spektrum (Frequenzzusammensetzung).

Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen, wie beispielsweise dem Straßen- und Schienenverkehr, wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. In seine Höhe gehen Stärke und Dauer jedes Schallereignisses während des Zeitraumes ein, über den gemittelt wird.

Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. Aus dem Mittelungspegel wird mit weiteren Zu- bzw. Ab-

¹ Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN 12354-4 (2001-04). In der TA Lärm wird jedoch u.a. im Kap.A.2.2, Absatz 4, auf die VDI 2571 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

² Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN ISO 9613-2. In der TA Lärm wird jedoch auf die VDI 2714 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

schlägen (z.B. für Impuls- / Ton- / Informationshaltigkeit, je nach Regelwerk) der Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit schalltechnischen Orientierungswerten bzw. Immissionsricht- oder -grenzwerten zu vergleichen ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Beurteilungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Diese Größe dient daher, getrennt für die Tageszeit (06:00 bis 22:00) Uhr bzw. Nachtzeit (22:00 bis 06:00) Uhr, in Deutschland generell als Bemessungsgröße für Schallimmissionen.

3.4 Beurteilungskriterien in der Bauleitplanung

Gewerbe-/Anlagenlärm:

Als Grundlage für die Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Geräusche dient die mit der Bekanntmachung Nr. II B 8-4641.1-001/87 des Bayerischen Staatsministeriums des Innern eingeführte (und inzwischen aktualisierte) DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ (DIN 18005-1), nebst zugehörigen Beiblatt 1 [6].

Die Orientierungswerte des Beiblatt 1 zu DIN 18005-1, als Maßstab für die Beurteilung der festgestellten Lärmimmissionen, sind als ein in der Planung zu berücksichtigendes Ziel anzusehen, von dem im Einzelfall nach oben (jedenfalls bei Verkehrslärmeinwirkungen) und unten abgewichen werden kann. In den Fällen, in denen die Orientierungswerte überschritten werden, sollen die Lärmeinwirkungen grundsätzlich durch Lärmminierungsmaßnahmen an der Quelle oder im Schallausbreitungsweg verringert werden.

Wenn dies z.B. im innerstädtischen Bereich in der Nähe von Verkehrswegen nicht möglich ist, soll ein Ausgleich durch eine geeignete Gebäudeorientierung und/oder eine schalloptimierte Grundrissgestaltung von Wohnungen gesucht werden sowie durch Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden (sog. passiver Schallschutz) zumindest unzumutbare Beeinträchtigungen von Aufenthaltsräumen verhindert werden.

Folgende Orientierungswerte sind gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 je nach Nutzungsart zuzuordnen:

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte gem. Beiblatt 1 zu DIN 18005-1

Gebietsbeschreibung	Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 in dB(A)	
	Tag	Nacht
bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendgebieten, Ferienhausge- bieten	50	40 bzw. 35
bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten	55	45 bzw. 40
bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
bei besonderen Wohngebieten (WB)	60	45 bzw. 40
bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)	60	50 bzw. 45
bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)	65	55 bzw. 50
bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65
bei Industriegebieten (GI)	-	-

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben und Anlagen gelten.

*Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbau-
baren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger
Nutzung bezogen werden.*

Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte (Beiblatt 1 DIN 18005-1):

*Die Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderun-
gen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.*

...

*Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr,
Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der
Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den
Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.*

...

*In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden
Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht ein-
halten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientie-
rungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst
ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung
und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlaf-
räume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.*

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005-1 für Gewerbelärmeinwirkungen
entsprechen dabei überwiegend den Richtwerten der TA Lärm [2]. Um spätere, im Rah-
men der Einzelgenehmigungsverfahren (immissionsschutzrechtlich gemäß TA Lärm),

nur schwer lösbare Lärmkonflikte im Zuge der Bauleitplanung zu vermeiden, erfordert der Belang des Schallimmissionsschutzes bei Gewerbe und Anlagen einen eher stringenten Nachweis der Einhaltung der einschlägigen Orientierungswerte.

Besonderheiten Verkehrslärm:

- nicht zutreffend -

3.5 Berechnungsverfahren

In Übereinstimmung mit der DIN 18005-1 [6] und Nr. A.2.2 TA Lärm [2] werden die mit den o.g. Immissionsrichtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel L_r über eine Ausbreitungsrechnung gemäß

- Geräuschkontingentierung: DIN 45691 [7]
- DIN ISO 9613-2 [14]

sowie unter Berücksichtigung der folgenden Normen und Richtlinien

- Straßenverkehr: RLS-90 [8] in Verbindung mit der 6. überarbeiteten Auflage der Parkplatzlärmstudie [9] u.a.
- Anlagen: VDI 2571 [15], DIN EN 12354-4 [18]

berechnet.

1) Ein-/Auswirkungen durch Gewerbe - TA Lärm

Die Immissionsprognose von Gewerbelärm erfolgt im Sinne von Pos. A.2.3 (detaillierte Prognose) der TA Lärm mit Hilfe von mittleren A-bewerteten (Oktav-)Schalleistungspegeln, die des öffentlichen Verkehrs gemäß RLS-90 unter Verwendung des Berechnungsprogramms Cadna/A^{4.2/}.

Ausgehend von den in Kap. 5 aufgeführten Schalldruck- und Schalleistungspegeln (bzw. Spektren) wird zunächst der am Immissionsort zu erwartende Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$ nach folgender Beziehung ermittelt:

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

wobei

L_W Oktavband-Schalleistungspegel der Punktschallquelle (bezogen auf die Bezugsschalleistung von einem Picowatt (1×10^{-12} W))

D_C Richtwirkungskorrektur

A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
A_{atm}	Dämpfung durch Luftabsorption (Temperatur 10° C, relative Luftfeuchte 70 %)
A_{gr}	Dämpfung durch Bodeneffekt
A_{bar}	Dämpfung durch Abschirmung
A_{misc}	Dämpfung aufgrund sonstiger Effekte

Für die Dämpfung A_{gr} aufgrund des Bodeneffekts sind gemäß DIN ISO 9613-2 [14] zwei Verfahren anwendbar:

- Allgemeines Verfahren: Frequenzabhängige Berechnung unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften der Bodenbereiche in Quellnähe, Mittel- und Empfängerbereich.
- Alternatives Verfahren mit frequenzunabhängiger Berechnung von A_{gr} .

Im vorliegenden Fall wird das alternative Verfahren zur Berechnung herangezogen.

Meteorologische Korrektur:

Die von einer Schallquelle in größeren Entfernungen hervorgerufenen A-bewerteten Schalldruckpegel weisen, bedingt durch die je nach Wetterlage stark unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen, zum Teil erhebliche Schwankungen auf. Die höchsten Schalldruckpegel werden in der Regel bei Mitwindbedingungen (Wind weht von Quelle zum Immissionsort) gemessen. Statistisch hat sich gezeigt, dass die Messwerte $L_{AT}(DW)$ bei leichtem Mitwind (Mitwind-Mittelungspegel) nur relativ wenig streuen, so dass dies die geeignete Messgröße bzw. Wetterlage für Immissionsmessungen ist.

Der über einen längeren Zeitraum, d.h. über alle auftretenden Wetterlagen energetisch gemittelte A-Schalldruckpegel $L_{AT}(LT)$ (Langzeit-Mittelungspegel) ist im Allgemeinen kleiner als der Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$ (siehe hierzu DIN ISO 9613-2 [14]):

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Die meteorologische Korrektur C_{met} hängt dabei im Wesentlichen von der Entfernung zwischen Schallquelle und Immissionsort und der mittleren Windrichtungsverteilung ab.

Gemäß Punkt A.1.4 des Anhangs der TA Lärm ist zur Ermittlung der an den relevanten Immissionsorten wirksamen Beurteilungspegel L_r die meteorologische Korrektur nach Punkt 8 der DIN ISO 9613-2 zu berücksichtigen. Dabei ist auf der Grundlage der örtli-

chen Wetterstatistiken und nach deren Analyse ein Faktor C_0 zu bestimmen bzw. abzuschätzen, der als Basis für die Bestimmung der meteorologischen Korrektur C_{met} heranzuziehen ist. In der hier durchgeführten Untersuchung wurde in Ermangelung detaillierter Windstatistiken, gemäß der Empfehlung des Bayerischen Landesamts für Umwelt, ein Faktor $C_0 = 2$ dB herangezogen.

Die Topographie geht in die Berechnung ein, so dass die Abschirmwirkung durch Geländeformationen, Gebäude bzw. Schallschutzmaßnahmen etc. berücksichtigt werden.

4 Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung

4.1 Flächennutzung

Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm sind bezüglich der Art der betroffenen baulichen Gebiete und Einrichtungen für die Anwendung der Immissionsrichtwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, werden „entsprechend der Schutzbedürftigkeit“ bzw. anhand der tatsächlichen Nutzung eingestuft.

Basierend auf einer örtlichen Einsichtnahme erfolgt die Gebietseinstufung unter Berücksichtigung (rechtskräftiger) Bauungs-, hilfsweise Flächennutzungspläne sowie, falls erforderlich, anhand der „tatsächlichen Schutzbedürftigkeit“. Dabei ergibt sich folgende Situation:

Das Plangebiet selbst befindet sich im Umgriff des Bebauungsplanes " *Bebauungsplan nördliches Baugebiet der Stadt Landsberg a. Lech - Mischgebiet (MI) zwischen Bahnlinie Kaufering - Landsberg a. Lech und B 17*" der Stadt Landsberg [b], wobei im überwiegenden Bereich ein *Mischgebiet (MI)* festgesetzt ist.

Bebauung westlich des Plangebiets (nördlich der Carl-Friedrich-Benz-Straße):

Die westlich des Plangebietes befindliche Bebauung liegt im Umgriff des Bebauungsplan 3070 „*Landsberg am Lech Bebauungsplan Lechwiesen*“. In diesem wird für die Bebauung im nördlichen Bereich (nördlich des Burger-King) ein Gewerbegebiet (GE) und im Bereich südlich davon (REWE und Müller) ein Mischgebiet (MI) festgesetzt. (vgl. hierzu auch [f]).

Bebauung westlich des Plangebiets (südlich der Carl-Friedrich-Benz-Straße):

Die westlich des Plangebietes befindliche Bebauung südlich der Carl-Friedrich-Benz-Straße liegt nicht im Umgriff eines Bebauungsplans, bzw. es liegt den Verfassern kein Bebauungsplan für diesen Bereich vor, ist im Flächennutzungsplan [e] jedoch als Wohngebiet ausgewiesen. Nach einer örtlichen in Augenscheinnahme [d] und Rücksprache mit dem LRA-LL [c], wird die dort befindliche schutzbedürftige Bebauung in Ihrer Schutzbedürftigkeit einem Allgemeinen Wohngebiet gleichgestellt.

Bebauung südlich des Plangebiets:

Bebauung südlich des Plangebiets befindet sich im Umgriff des Bebauungsplanes " *Bebauungsplan nördliches Baugebiet der Stadt Landsberg a. Lech - Mischgebiet (MI) zwischen Bahnlinie Kaufering - Landsberg a. Lech und B 17*" der Stadt Landsberg [b], wobei ein Mischgebiet (MI) festgesetzt ist.

Bebauung östlich des Plangebiets:

Östlich des Plangebiets folgt nach der Bahnlinie Landesberg - Kaufering und einem Sportareal ein Kleingartengebiet. Dieses befindet sich im Umgriff des rechtskräftigen Bebauungsplanes „Kleingartenanlage Altöttinger Weiher“. Hier ist eine Kleingartenanlage festgesetzt, so dass die Schutzbedürftigkeit nach Rücksprache mit dem LRA-LL [c] der einer Kleingartenanlage gem. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 gleichgestellt wird. Weitere Bebauung östlich des Plangebiets an der Altöttinger Straße liegt im Umgriff des Bebauungsplanes „3080 Nördliches Baugebiet“ bzw. „3270 Altöttinger Straße Nr.3“. Dem Bebauungsplan Nr. 3080 können keine Festsetzungen hinsichtlich des Gebietsnutzung entnommen werden. Im direkt angrenzenden Bebauungsplan Nr. 3270 wird hingegen ein Allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt. Nach örtlicher Einsichtnahme wird dementsprechend die Bebauung im Umgriff des Bebauungsplans Nr. 3080 einem Allgemeinen Wohngebiet gleichgestellt.

Bebauung nördlich des Plangebiets innerhalb von Bebauungsplänen:

Nördlich des Plangebiets innerhalb des Umgriff des Bebauungsplanes " *Bebauungsplan nördliches Baugebiet der Stadt Landsberg a. Lech - Mischgebiet (MI) zwischen Bahnlinie Kaufering - Landsberg a. Lech und B 17*" befindet sich gewerblich genutzte Bebauung wobei keine schutzbedürftige Bebauung (Betriebsleiterwohnungen oder Büro) vorhanden ist.

4.2 Immissionsorte

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden maßgebliche, repräsentative Immissionsorte herangezogen, die die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung charakterisieren. Diese lassen sich dabei in die Gebietskategorien b, d und e der TA Lärm [2] (vgl. Kap. 3.4, Tab. 1) einordnen. Bei den Immissionsorten handelt es sich um:

Tabelle 2: maßgebende Immissionsorte

Index	Bezeichnung/Lage	Fl.-Nr.	Nutzung
IO01	Augsburger Straße 61a	4242/10	GE
IO02	Lechfeldstraße 96 I	4249/25	WA
IO03	Lechfeldstraße 96 g	4249/20	WA
IO04	Lechfeldstraße 94	4252	WA
IO05	Augsburger Straße 54	4276	MI
IO06	Kleingarten I	1051	WA*
IO07	Kleingarten II	1051	WA*
IO08	Sägmühlweg 8	1051/3	WA
IO09	Altöttinger Straße 31b	1095/9	WA

* vgl. Anmerkung 2

Anmerkungen:

- 1) Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden jeweils die kritischen Geschosse an den der Planung zugewandten Fassaden der entsprechenden Gebäude berücksichtigt und jeweils Immissionspunkte für schutzbedürftige Räume (Mitte Fensteröffnung gemäß Nr. A.1.3 TA Lärm [2]) herangezogen (vgl. auch Bildnachweis im Anhang 8).
- 2) Bei den Immissionsorten IO06 und IO07 handelt es sich um Bereiche einer Kleingartenanlage. Hierbei wird von einer Immissionspunkthöhe von 2 m über Gelände ausgegangen und die Nutzung hilfsweise gem. 18005 nur tagsüber beurteilt.

5 Schallemissionen (gewerbliche Vorbelastung)

Im Plan-/Baugebiet ist von Einwirkungen durch im Umfeld bereits bestehende bzw. ggf. geplante Gewerbebetriebe und Anlagen auszugehen. Dabei handelt es sich beispielsweise um:

A) "bestehende" Vorbelastung:

- diverse Betriebe im Umgriff des Bebauungsplans „*Bebauungsplan nördliches Baugebiet der Stadt Landsberg a. Lech - Mischgebiet (MI) zwischen Bahnlinie Kaufering - Landsberg a. Lech und B 17* [b]
- Esso-Tankstelle
- REWE
- u.a.

B) weitere "planerische" Vorbelastung:

- eine planerische Vorbelastung im gegenständlichen Bereich ist nicht bekannt bzw. wird im Rahmen dieser Untersuchung nicht weiter berücksichtigt.

Fazit:

Die Berücksichtigung der o.g. Vorbelastung erfolgt im vorliegenden Fall nach Rücksprache mit dem LRA Landsberg am Lech [c] mit um 6 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerten der TA Lärm.

6 Geräuschkontingentierung Bebauungsplan

6.1 Schallemissionskontingent L_{EK}

Für die maßgeblichen Teilflächen bzw. Quartiere innerhalb des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes „ALDI“ (im weiteren Verlauf "*SO großflächiger Einzelhandel*" genannt) sind unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch bereits bestehenden Gewerbelärm außerhalb des Umgriffs entsprechende Festsetzungsvorschläge für Schallemissionskontingente L_{EK} gemäß DIN 45691 [7] zu erarbeiten. Damit wird gleichzeitig das künftige Schallimmissionskontingent L_{IK} für die umliegende Bebauung festgeschrieben. Durch diese Vorgehensweise wird erreicht, dass die Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [6] bzw. Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [2] in Verbindung mit den konkret festgelegten Planwerten L_{PL} nach DIN 45691 an den benachbarten Immissionsorten bei Berücksichtigung der Belastung umliegender bestehender und geplanter Betriebe und Anlagen in der Summe eingehalten werden (Akzeptorbezug).

Vorbemerkung:

Die Schallemissionskontingentierung ist ein heute häufig angewandtes Hilfsmittel und stellt i.d.R. die gängige Vorgehensweise zur Ermittlung von parzellenweise zuordenba-

ren Immissionsrichtwertanteilen bei Arealen mit mehr als einer ausgewiesenen Gewer-
 befläche dar. Die derzeit übliche Methode bzw. Verfahrensweise zur Bestimmung der
 entsprechenden Schallemissionskontingenten L_{EK} wird in DIN 45691 "Geräuschkontin-
 gentierung" [7] geregelt. Die Ermittlung der Emissionskontingente L_{EK} erfolgt dabei unter
 alleiniger Berücksichtigung des Abstandsmaßes (geometrische Ausbreitungsdämpfung).

A) Festlegung der Immissionsorte

vgl. Kap. 4.2 Tabelle 2

B) Festlegung der Planwerte L_{PI}

Die Gesamt-Immissionswerte L_{GI} nach DIN 45691 ergeben sich im vorliegenden Fall aus
 den Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 in Verbindung mit den
 Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Da im Plangebiet eine Vorbelastung aus umliegen-
 den Gewerbebetrieben besteht wird nach Rücksprache mit dem LRA Landsberg am
 Lech [c] im vorliegenden Fall davon ausgegangen, dass um 6 dB(A) reduzierte Immissi-
 onsrichtwerte gem. DIN 18005-1 an der bestehenden bzw. evtl. geplanten zulässigen
 (Wohn-)Bebauung durch die entstehende (Zusatz-)Belastung als verträglich eingestuft
 werden können.

Tabelle 3: Planwerte L_{PI}

Immissionsort		Nutz	ORW gem. Bbl. 1 DIN 18005-1		Planwert L_{PL} (ORW -6 dB(A))	
Bezeichnung	ID		tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)
Augsburger Straße 61a EG	IO01	GE	65	50	59	44
Augsburger Straße 61a 1.OG						
Augsburger Straße 61a 2.OG						
Augsburger Straße 61a 3.OG						
Häuserreihe hinter Esso EG	IO02	WA	55	40	49	34
Häuserreihe hinter Esso 1.OG						
Häuserreihe hinter Esso EG	IO03					
Häuserreihe hinter Esso 1.OG						
Lechfeldstraße 94 EG	IO04	MI	60	45	54	39
Lechfeldstraße 94 1.OG						
Lechfeldstraße 94 2.OG						
Augsburger Straße 54						
Kleingarten I	IO06	WA	55	40	49	34
Kleingarten II	IO07					
Sägmühlweg 8	IO08					
Altöttinger Straße 31b	IO09					

ORW: Orientierungswert;

C) Festlegung der Teilflächen

Gemäß Planzeichnung zum in Aufstellung befindlichen Bebauungsplan "SO großflächiger
 Einzelhandel Fl.-Nr. 4279, östlich der Augsburgener Straße" [b] lässt sich das Bebauungspl-
 angebiet in folgende (schallemissionsrelevante) Teilflächen unterteilen:

Tabelle 4: Übersicht geplante (schallemissionsrelevanter) Teilflächen im Umgriff des künftigen Bebauungsplanes "SO großflächiger Einzelhandel"

Teilfläche/Quartier	Gebietsnutzung/ potentielle Nutzung (Betrieb/Anlage)
SO "ALDI + dm"	- Betriebsgelände des ALDI- und dm-Marktes nebst Parkflächen und Nebenanlagen

D) Schallemissionskontingente L_{EK} tagsüber/nachts

Die Ermittlung der Emissionskontingente L_{EK} tagsüber/nachts erfolgt gemäß DIN 45691 unter alleiniger Berücksichtigung des Abstandsmaßes (geometrische Ausbreitungsdämpfung).

Es wird vereinfachend angenommen, dass die Schalleistung dabei gleichmäßig über die festgelegten Teilflächen verteilt wird. Damit wird es möglich, entsprechend der jeweiligen Grundstücksfläche, ein "Geräuschkontingent" festzuschreiben, das, falls erforderlich, immissionsortbezogen bzw. richtungsabhängig gestaffelt (vgl. Anhang in [7]) werden kann.

Unter Berücksichtigung der angestrebten Planwerte werden daher für die festgelegten Teilflächen nachfolgende Emissionskontingente L_{EK} vorgeschlagen:

Tabelle 5: Vorschlag Schallemissionskontingent L_{EK} tagsüber/nachts für die Teilflächen (schallemissionsrelevanter) Teilflächen im künftigen Umgriff des Bebauungsplanes "SO großflächiger Einzelhandel"

Bezeichnung	Kontingentfläche m ²	$L_{EK, \text{tagsüber}}$ dB(A)	$L_{EK, \text{nachts}}$ dB(A)
SO "ALDI + dm"	≈ 8.800	60	45

Unter Berücksichtigung der Planwerte lassen sich demzufolge Schallemissionskontingente L_{EK} von tagsüber ≤ 60 dB(A), nachts ≤ 45 dB(A) vorschlagen, die für eine gewerbliche Nutzung im Nachzeitraum tendenziell als nicht ausreichend eingestuft werden können.

Dementsprechend ist es sinnvoll, die o.g. Emissionskontingente mit einem richtungsabhängigen Zusatzkontingent in nordöstliche Richtung, d.h. im vorliegenden Fall für einen Sektor A (zwischen 341° bis 110° gegen Nord), wie folgt zu erhöhen:

Tabelle 6: Vorschläge Zusatzkontingente $L_{EK, \text{Zus}}$

Teilfläche	Richtungssektor	Zusatzkontingente	
		$L_{EK, \text{Zus, tagsüber}}$ dB(A)	$L_{EK, \text{Zus, nachts}}$ dB(A)
SO "ALDI + dm"	A (341° bis 110°)	--	+ 8

* Die Angabe der Winkel erfolgt dabei in Anlehnung an die übliche Praxis in der Geodäsie (Vermessungswesen), d.h. analog zum Uhrzeigersinn - positiv rechtsdrehend. Als 0°-Achse wird die Nordrichtung definiert.

Unter Berücksichtigung des Zusatzkontingents ergeben sich somit folgende Schallemissionskontingente

Tabelle 7: Vorschlag Schallemissionskontingent L_{EK} tagsüber/nachts für die Teilflächen (schallemissionsrelevanten) Teilflächen im künftigen Umgriff des Bebauungsplanes "SO großflächiger Einzelhandel" mit Zusatzkontingent

Bezeichnung	Kontingentfläche m ²	$L_{EK, \text{tagsüber}}$ (mit Zusatzkontingent) dB(A)	$L_{EK, \text{nachts}}$ mit Zusatzkontingent) dB(A)
SO "ALDI + dm"	≈ 8.800	60 (60)	45 (53)

Unter Berücksichtigung der Planwerte lassen sich demzufolge Schallemissionskontingente von tagsüber bis zu $L_{EK} = 60$ dB(A), nachts bis zu $L_{EK} = 53$ dB(A) vorschlagen, die für die künftig vorgesehene Nutzung tendenziell als ausreichend eingestuft werden können.

Bei Emissionskontingenten von $L_{EK} \leq 45$ dB(A) zur Nachtzeit wäre eine Nutzung lediglich im eingeschränkten Umfang möglich bzw. muss ggf. mit (weiteren) Schallschutzmaßnahmen gerechnet werden.



Abb. 4: Darstellung der kontingentierten Flächen nebst Angabe Sektor-Winkel für Zusatzkontingent

6.2 Schallimmissionskontingent L_{IK}

Im an die Bauleitplanung anschließenden baurechtlichen oder immissionsschutzrechtli-
 chen Genehmigungsverfahren wird zunächst die planungsrechtliche Zulässigkeit eines
 Vorhabens (Betrieb oder Anlage) geprüft. Ein Vorhaben erfüllt die schalltechnischen Fest-
 setzungen des Bebauungsplanes, wenn der nach TA Lärm [2] unter Berücksichtigung der
 Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung berechnete Beurtei-
 lungspegel $L_{r,j}$ der vom Vorhaben ausgehenden Geräusche an allen maßgeblichen Immis-
 sionsorten j die Bedingung

$$L_{r,j} \leq L_{EK,i} - \Delta L_{i,j}$$

also das Immissionskontingent $L_{IK,i,j}$ am jeweiligen Immissionsort j einhält.

Mit den angesetzten Schallemissionskontingenten L_{EK} tagsüber/nachts lässt sich nun ein
 Schallimmissionskontingent L_{IK} für Anlagen und Betriebe im Plangebiet festlegen. In den
 folgenden Tabellen werden die Immissionskontingente gemäß DIN 45691 je Teilfläche
 bzw. als energetische Summe aller Teilflächen dargestellt und für den Fall der energeti-
 schen Summe mit den resultierenden Planwerten verglichen:

1) Schallimmissionskontingente für energetische Summe d. Teilflächen:

*Tabelle 8: ermittelte Immissionskontingente für die Teilfläche SO „ALDI & dm“ basierend auf dem
 vorgeschlagenen Emissionskontingent L_{EK} nach Kap. 6.1, Abschnitt D*

Immissionsort Bezeichnung	ID	Nutz	ORW gem. Bbl. 1 DIN 18005-1		Planwert L_{PL} (ORW - 6 dB(A))		Immissionskon- tingent für SO „ALDI & dm“	
			tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)
Augsburger Straße 61a EG	IO01	GE	65	50	59	44	42.6	27.6
Augsburger Straße 61a 1.OG							42.6	27.6
Augsburger Straße 61a 2.OG							42.6	27.6
Augsburger Straße 61a 3.OG							42.6	27.6
Häuserreihe hinter Esso EG	IO02	WA	55	40	49	34	46.5	31.5
Häuserreihe hinter Esso 1.OG							46.5	31.5
Häuserreihe hinter Esso EG	IO03	WA	55	40	49	34	46.3	31.4
Häuserreihe hinter Esso 1.OG							46.3	31.4
Lechfeldstraße 94 EG	IO04	WA	55	40	49	34	48.8	33.8
Lechfeldstraße 94 1.OG							48.8	33.8
Lechfeldstraße 94 2.OG							48.7	33.7
Augsburger Straße 54	IO05	MI	60	45	54	39	49.5	34.5
Kleingarten I	IO06	WA	55	40	49	34	40.2	--*
Kleingarten II	IO07						42.0	--*
Sägmühlweg 8	IO08						36.4	29.4*
Altöttinger Straße 31b	IO09						36.4	29.4*

ORW: Orientierungswert;
 --* nur tagsüber schutzbedürftig
 ** inkl. 8 dB(A) Zusatzkontingent

Es wird deutlich, dass die ermittelten Schallimmissionskontingente L_{IK} tagsüber/nachts unter Berücksichtigung der für die Teilfläche vorgeschlagenen Schallemissionskontingente tagsüber/nachts die Planwerte jeweils einhalten bzw. z.T. deutlich unterschreiten.

Bemerkungen:

Insbesondere für die westlich vom künftigen Bebauungsplangebiet liegenden Immissionsorte IO06 bis IO09 können die angestrebten Planwerte dabei sowohl tagsüber als auch nachts noch deutlich unterschritten werden. Auch bei einer weiteren Erhöhung der Kontingente, z.B. durch entsprechende (richtungsbezogene) Zusatzkontingente gemäß Anhang der DIN 45691, wird im Rahmen der vorliegenden Untersuchung deutlich, dass die Planwerte auch für diesen Fall deutlich um mindestens 4 dB(A) unterschritten werden.

7 Schallemissionen durch Gewerbe

7.1 Ersatzneubau ALDI-Markt in Verbindung mit „dm-Markt“ (Zusatzbelastung)

Vorbemerkung:

Die nachfolgend für die Schallemissionsansätze aufgeführten Nutzungszahlen, -häufigkeiten und -zeiten sind Ergebnis ausführlicher Abstimmungen mit dem Betreiber [g] nebst [h] und basieren auf vorgelegten Betriebszahlen (Nutzungs- und Kundenaufkommen) [g], das unter Berücksichtigung von Kenndaten vergleichbarer Anlagen abgestimmt und im Rahmen einer oberen Abschätzung („worst case“) zu Prognosezwecken ggf. hochgerechnet wird. Insbesondere bei der Geräuscentwicklung für den An- und Abfahrverkehr durch Kunden/Waren ist gegebenenfalls jedoch mit Schwankungen zu rechnen, die durch wechselnden Bedarf, Anforderung und Situation bedingt sind. Die angegebenen Schallemissionspegel können daher in Ausnahmefällen (z.B. "seltene Ereignisse") über- sowie vielfach auch unterschritten werden. Jedoch wird im Sinne von A1.2 TA Lärm grundsätzlich von jeweils eher hohen bzw. maximalen Nutzungshäufigkeiten ausgegangen, um immissionstechnisch eine obere Abschätzung (worst case) anzugeben.

Folgende Emissionsquellen sind maßgeblich am (Teil-)Anlagenlärm beteiligt:

- An- und Abfahrten von Mitarbeiter Pkw und Kunden-Kfz
- Geräuschemissionen durch An- und Abfahrten von Liefer-Lkw
- Geräuschemissionen durch den Betrieb stationärer Lüftungsgeräte
- Geräuschemissionen durch das Be- und Entladen von Liefer-Lkw

- Verkehrslärm durch An- und Abfahrten im öffentlichen Verkehrsraum

Die Schallemission von Fahrgeräuschen der Kraftfahrzeuge wird nach RLS-90 ermittelt. Die Schallemission der Kfz in Verbindung mit der Abwicklung der Warenumschriftlichkeiten wird gemäß der Studie "Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern" des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [10] bzw. nach einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [11] berechnet. Emissions-Kennwerte u.a. für Anlagen-Geräusche können einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [12] entnommen werden, bzw. wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Zudem werden insbes. typische Spektren aus aufgeführten Literaturquellen herangezogen.

Allgemeine Angaben:

ALDI-Markt:

Betriebszeiten:	(Regel-)Arbeitszeit Montag bis Samstag 06:00 - 21:00 Uhr (Regel-)Öffnungszeit Montag bis Samstag 08:00 - 20:00 Uhr
Nettoverkaufsfläche:	1037,6 m ²
Warenanlieferung:	3 Lkw mit insgesamt 99 Paletten tagsüber zw. 07:00 Uhr und 20:00 Uhr 1 Lkw mit insgesamt 20 Paletten nachts zw. 05:00 Uhr und 06:00 Uhr 1 Transporter nachts zw. 05:00 Uhr und 06:00 Uhr
Kfz-Stellplätze	111 (für Kunden und Mitarbeiter)
Kühlaggregate	1 Tischkühler im Norden des Betriebsgrundstücks und 2 x 2 Klima-/Lüftungsgeräte im Osten des Betriebsgrundstücks
Gesamtzahl Mitarbeiter	ca. 8 Mitarbeiter

dm-Markt:

Betriebszeiten:	(Regel-)Arbeitszeit Montag bis Samstag 07:00 - 21:00 Uhr (Regel-)Öffnungszeit Montag bis Samstag 08:00 - 20:00 Uhr
Nettoverkaufsfläche:	800 m ²
Warenanlieferung:	1 Lkw mit insgesamt 20 Paletten tagsüber zw. 08:00 Uhr und 19:00 Uhr
Kfz-Stellplätze	111 (für Kunden und Mitarbeiter)
Kühlaggregate	2 Klima-/Lüftungsgeräte im Süden des Betriebsgrundstücks
Gesamtzahl Mitarbeiter	4 Mitarbeiter je Schicht

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt gemäß o.g. Angaben in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [g] tagsüber und nachts für einen üblichen Werktag unter jeweils hoher Auslastung.

A) Oberirdische Pkw-Stellplätze auf dem Betriebsgelände:

tagsüber

Stellflächen für Kunden und Mitarbeiter sind auf dem Betriebsgelände vorhanden (siehe Lageplan 01). Für die Mitarbeiter Stellplätze wird von einer Bewegungshäufigkeit von 16 Bewegungen pro Stellplatz und Tag ausgegangen. Die Bewegungshäufigkeiten der Kundenstellplätze werden gem. Parkplatzlärmstudie [9] unter Berücksichtigung der „Nettoverkaufsfläche“ ermittelt. Für die Mitarbeiter des ALDI-Marktes wird darüber hinaus angenommen, dass hier vier Mitarbeiter vor 6 Uhr mit eigenem Pkw kommen um u.a. Anlieferungen im Nachzeitraum entgegen zu nehmen.

Somit wird von folgenden Bewegungshäufigkeiten als Anhaltswerte ausgegangen.

Tabelle 9: Berechnung der Bewegungshäufigkeit pro Stunde: PKW Parkplätze oberirdisch:

Park-/ Durchfahrfläche	Stellplätze	Bew. pro Bezugsgröße*	Bew./h
		tagsüber	tagsüber /nachts
Mitarbeiter Stellflächen ALDI	4 Stellplätze	0,27 Bew./ Stellplatz tags / 1,0 Bew / Stellplatz nachts	1,07 / 4.0
Kunden Stellplätze ALDI	103 Stellplätze**	1,71 Bew./ Stellplatz tags	176,4
Kunden Stellplätze dm	103 Stellplätze**	0,78 Bew. / Stellplatz tags	80
Mitarbeiter Stellplätze dm	4 Stellplätze	0,27 Bew./ Stellplatz tags	1,07

* Als Bezugsgröße dient die Anzahl der Stellplätze

** die 103 Kunden Stellplätze dienen dabei sowohl dem ALDI, als auch dem dm-Markt, aufgrund der unterschiedlichen Ansätze gem. Parkplatzlärmstudie werden diese jedoch getrennt behandelt.

Die Emissionsberechnung erfolgt nach dem „getrennten Verfahren“ gemäß 8.2.1 in [9]. Als Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde wird dabei von $L_{W0} = 63$ dB(A) ausgegangen. Als Zuschläge ergeben sich in diesem Fall für die Parkplatzart („Besucher-/ und Mitarbeiterparkplatz“) $K_{PA} = 0$ dB(A) und für die Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB(A). Und für die Parkplatzart („Einkaufszentrum“) $K_{PA} = 5$ dB(A) und für die Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB(A)

Für den nun einzeln zu rechnenden Fahrweg ergibt sich ein Zuschlag für die Art der Fahrbahnoberfläche K_{Stro}^* nach [9] bzw. wird mit $K_{Stro}^* = 1$ dB(A) „Betonsteinfugen < 3 mm“, für die Fahrgassen auf dem Betriebsgelände berücksichtigt.

Für die Ein- und Ausparkflächen nach Tab. 3 (s. oben) ergibt sich nach Kapitel 8.2.2.1, Formel 11b in [9] jeweils folgender flächenbezogener Schalleistungspegel L''_{WA} bzw. Schalleistungspegel L_{WA} :

Tabelle 10: nach [9] ermittelter flächenbezogener Schalleistungspegel bzw. Schalleistungspegel der Parkfläche (PKW Parkplätze oberirdisch)

Ein- und Ausparkfläche	flächenbezogener Schalleistungspegel L''_{WA} dB(A) tagsüber / nachts	Schalleistungspegel L_{WA} dB(A) tagsüber / nachts
Parkflächen ALDI Kunden		
ALDI 23 Stellplätze	62.6 / -	87.9 / -
ALDI 25 Stellplätze	62.3 / -	88.3 / -
ALDI 24 Stellplätze	62.4 /	88.1 / -
ALDI 10 Stellplätze	62.4 / -	84.3 / -
ALDI 21 Stellplätze	63.1 / -	87.6 / -
Parkflächen dm Kunden		
dm 23 Stellplätze	59.2 / -	84.5 / -
dm 25 Stellplätze	58.9 / -	84.9 / -
dm 24 Stellplätze	59.0 / -	84.7 / -
dm 10 Stellplätze	59.0 / -	80.9 / -
dm 21 Stellplätze	59.6 / -	84.1 / -
Parkflächen Mitarbeiter		
ALDI 4 Stellplätze	50.0 / 55.7	67.3 / 73.0
dm 4 Stellplätze	50.1 / -	67.3 / -

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für PKW-Fahrten (Pkw Motorstart + Abfahrt) typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum aus [13] ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistungen normiert wird. Die modelltechnische Abbildung der o.g. Ein- und Ausparkflächen erfolgt jeweils über gleichmäßig über den Pkw-Stellflächen verteilte Flächenschallquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände.

Für die Fahrgassen ergibt sich nach Kapitel 8.2.2.2 in [9] folgender längenbezogener Schalleistungspegel L'_{WA} bzw. Schalleistungspegel L_{WA} :

Tabelle 11: nach [9] ermittelter flächenbezogener Schalleistungspegel bzw. Schalleistungspegel der Durchfahrfläche (PKW Parkplätze oberirdisch)

Park-/Durchfahrfläche	längenbezogener Schalleistungspegel L'_{WA} dB(A) tagsüber / nachts	Schalleistungspegel L_{WA} dB(A) tagsüber / nachts
Fahrweg West ALDI	64.1	84.0
Fahrweg Nord ALDI	66.3	88.4
Fahrweg Mitte ALDI	64.9	87.7
Fahrweg Süd ALDI	64.3	85.9
Fahrweg Süd dm	60.9	82.6
Fahrweg Mitte dm	61.4	84.2
Fahrweg Nord dm	62.9	85.0
Fahrweg West dm	60.7	80.6
Fahrweg Mitarbeiter ALDI	48.8 / 54.6	67.5 / 73.3
Fahrweg Mitarbeiter dm	48.8	67.2

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für PKW-Fahrten (Pkw Motorstart + Abfahrt) typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum aus [13] ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistungen normiert wird. Die modelltechnische Abbildung der o.g. Ein- und Ausparkflächen erfolgt jeweils mittel, über den Parkbereich verteilte, Linienschallquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände.

Anmerkung:

Vor dem Hintergrund der geplanten Öffnungszeiten von 08:00 Uhr bis 20:00 Uhr wird für verspätet abfahrende Kunden zusätzlich von einer Einwirkzeit von 15 min in der Ruhezeit ausgegangen.

B) Lkw-Fahrverkehr, Warenanlieferung:

tagsüber (z.B. 05:00-06:00 Uhr, sowie 06:00-07:00 Uhr, 12:00 Uhr-14:00 Uhr und 20:00 Uhr bis 21:00 Uhr)

Am Prognose-Werntag wird gem. Betriebskonzepten [g] im Zeitraum zwischen 05:00 Uhr und 06:00 Uhr ein Lkw bzw. tagsüber vier Lkw (davon 2 innerhalb der Ruhezeit) im Rahmen der Warenanlieferung für die Märkte berücksichtigt. Weiterhin werden zwei Lkw-Anlieferung für den Austausch der an beiden Märkten bestehenden bzw. geplanten Papiersammelcontainer im Rahmen einer oberen Abschätzung am Prognosetag berücksichtigt.

B1) Lkw-Fahrweg:

Gemäß einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [11], Kap. 8.1.1, S. 16, kann für Lkw der Leistungsklasse ≥ 105 kW ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) bzw. für Lkw der Leistungsklasse < 105 kW von $L'_{WA,1h} = 62$ dB(A) für eine Lkw-Bewegung/h je Meter Fahrweg zum Ansatz gebracht werden. Im Folgenden wird jedoch keine Unterscheidung in Leistungsklassen vorgenommen und einheitlich pro Lkw von einem längenbezogenen Schalleistungspegel $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) je Meter Fahrweg und Stunde ausgegangen (vgl. hierzu auch Anmerkung Kapitel 8.1.1 in [11]).

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für Lkw-Fahrten typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum $L_{WA,OkT}$ (s. Basistabelle im Anhang) ausgegangen, dass auf die o.g. Schalleistung normiert wird. Die Emission (14 An- und Abfahrten, entspricht 2 Bewegungen pro Fahrzeug, davon 2 in der Nachtzeit, erfolgen auf einem Fahrweg zwi-

schen Zu-/Ausfahrt und den jeweiligen Be- Entladezonen) wird als Linienquelle in H=0,5 m ü.GOK abgebildet.

B2) Rangiervorgänge:

Im Rahmen der Anlieferungen an den Ostseiten der Märkte wird pro Lkw von einem Rangiervorgang bei der Anfahrt ausgegangen. Die Dauer eines Rangiervorganges entspricht dabei etwa 2 Minuten. Gemäß LfU-Studie [10] ist dafür ein mittlerer Schalleistungspegel von $L_{WA} = 94+5 = 99$ dB(A) (erhöhtes Leerlaufgeräusch) anzusetzen.

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für den Lkw-Leerlauf typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum (Bild 3, Seite 41 in [10]) ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistung von $L_{WA} = 99$ dB(A) normiert wird.

Die Abbildung erfolgt als Flächenschallquelle mit H=0,5 m ü. GOK.

B3) Kühlaggregate von Liefer-LKW im Freien

Bei der täglichen Anlieferung von leicht verderblichen Waren, wie z.B. Wurst, Gemüse und Backwaren, kommen Lkw mit fahrzeugeigenem Kühlaggregat zum Einsatz. Im Regelfall befindet sich das Aggregat dabei oberhalb der Fahrerkabine. Hierbei kann als Erfahrungswert bezugnehmend auf Angaben der „Carrier Transicold GmbH“ sowie auf eigene Messungen beruhend von einem typischen Schalleistungspegel von etwa $L_{WA} = 93$ dB(A) ausgegangen werden. In [11] wird für den Betrieb eines fahrzeugeigenen Dieselmotorkühlaggregates jedoch ein mittlerer Schalleistungspegel von 97 dB(A) angegeben, wobei die mittlere Laufzeit solcher Aggregate demnach etwa 15 Minuten pro Stunde beträgt. Hinsichtlich der Anlieferungen wird davon ausgegangen, dass zwei Anlieferungen für den ALDI Markt aus Frischprodukten und alle anderen aus Trockenprodukten (keine Kühlung) bestehen. Im Sinne einer oberen Abschätzung wird darüber hinaus von einem Diesel-Betrieb des Aggregats von $L_{WA} = 97$ dB(A) ausgegangen, dass einmal innerhalb der Nachtzeit und einmal innerhalb der Ruhezeit berücksichtigt wird.

Hierbei wird von folgenden Einwirkzeiten ausgegangen:

- Warenanlieferung (Anlieferungszone) 2 Lkw → Dauer je 15 Minuten

Modelltechnisch wird für die Geräuschquelle - Kühlaggregate Liefer-LKW - ein hierfür typisches Oktavspektrum aus eigenen Messungen für ein Tiefkühlprodukte-Logistikzentrum herangezogen und entsprechend auf 97 dB(A) normiert.

Die Abbildung der Lkw-Kühlaggregatgeräuschquellen erfolgt im Berechnungsmodell je-
 weils schematisch über eine Punktschallquelle der Höhe $H = 3,5$ m über Gelände.

C) Be- und Entladegeräusche Anlieferung ALDI

tagsüber (z.B. 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr und 10:00 Uhr bis 15:00 Uhr)

Der Warenumschlag zwischen Lkw und Warenlager erfolgt auch zukünftig an der Ost-
 fassade des Gebäudes. Innerhalb der Prognose wird davon ausgegangen, dass der Wa-
 renumschlag mittels Paletten in das Gebäude erfolgt. Die schalltechnisch relevanten Ar-
 beitsvorgänge lassen sich hierbei vereinfachend wie folgt zusammenfassen:

- Bewegungen von Palettenhubwagen über die Ladebrücke
- sowie Bewegungen von Paletten zwischen Ladebordwand Lkw und Eingangsbereich
 des Lagers

Anmerkung:

Die Bereiche innerhalb des Marktes / Lagebereichs sind im Wesentlichen durch massive
 Bauteile umschlossen. Damit sind u.E. die hiervon ausgehenden Geräuschemissionen
 (Bewegungen von Palettenhubwagen etc.) als eher unkritisch zu betrachten und werden
 innerhalb der vorliegenden Prognose deshalb nicht weiter berücksichtigt.

C1) Überfahrten der Ladebrücke:

Die Geräuschemissionen durch Be-/Entladungsvorgänge von Waren, wie beispielweise
 von Fleisch und Gemüse, treten bei der Anlieferungszone an der Ostfassade des Ge-
 bäudes auf. Die Ware wird überwiegend auf Paletten angeliefert und in die Lager-
 /Tiefkühlräume transportiert.

Gemäß LfU-Studie [10] können für die hierbei entstehenden Geräuschemissionen fol-
 gende Schalleistungspegel mit hierfür typischen Frequenzspektren verwendet werden:

*Tabelle 12: Emissionskennwerte für die Be-/Entladung Palettenhubwagen und entsprechend hier-
 für typische Frequenzspektren nach [10]*

	Vorgang	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Be-/Entladeereignis pro Stunde $L_{WAT,1h}$ [dB(A)]	exemplarisch gewähltes Frequenzspektrum
1	Palettenhubwagen über integrierte Überladebrücke an Innenrampe mit Torrabdichtung	80	gemäß [10] S. 49, Bild 11

Gemäß Prognoseansatz entstehen durch die Anlieferung von Waren täglich bis zu etwa 4 Transporte mittels Lkw. Für das mitgeführte Stückgut wird hierbei von den zukünftigen Betreibern von insgesamt ca. 119 Paletten (davon 20 in der Nachtzeit) ausgegangen. Somit ist von einem Gesamtwarenumsschlag (beladen/Leerfahrt) auf der Überladebrücke von tagsüber $2 \times 1 \times 33 = 66$ Be-/Entladeereignissen/d (Paletten), innerhalb der Ruhezeit $2 \times 2 \times 132$ Be-/Entladeereignissen/h (Paletten) und nachts $2 \times 20 = 40$ Be-/Entladeereignissen/h (Paletten) auszugehen. Dementsprechend ermitteln sich gemäß [10] bzw. o.g. Ansätzen normiert auf jeweils eine Stunde folgende Schalleistungspegel je Be-/Entladeart:

Be- und Entladung:

tagsüber

- für 66 Bewegungen / 1h über Ladebordwand: ca. $L_{WA,1h} = 98.2$ dB(A)

Ruhezeit

- für 132 Bewegungen / 1h über Ladebordwand: ca. $L_{WA,1h} = 101.2$ dB(A)

nachts

- für 40 Bewegungen / 1h über Ladebordwand: ca. $L_{WA,1h} = 96$ dB(A)

Die Emissionsansätze werden im Berechnungsmodell jeweils über flächenhafte, horizontale Quellen mit einer Höhe von $H = 1,30$ m über Gelände (entspricht ca. der Höhe der Überladebrücke) abgebildet.

C2) Transport/Warenumsschlag zw. Ladebordwand u. Gebäude:

Vor dem Hintergrund einer Innenrampe mit Torrandabdichtung, kann ein Transport zwischen Ladebordwand und Gebäude im vorliegenden Fall vernachlässigt werden.

D) Be- und Entladegeräusche Anlieferung dm-Markt

tagsüber (z.B. 10:00 Uhr bis 11:00 Uhr)

Der Warenumsschlag zwischen Lkw und Warenlager erfolgt auch zukünftig an der Ost-/Südfassade des Gebäudes. Innerhalb der Prognose wird davon ausgegangen, dass der Warenumsschlag mittels Paletten in das Gebäude erfolgt. Die schalltechnisch relevanten Arbeitsvorgänge lassen sich hierbei vereinfachend wie folgt zusammenfassen:

- Bewegungen von Palettenhubwagen über die Ladebrücke
- sowie Bewegungen von Paletten zwischen Ladebordwand Lkw und Eingangsbereich des Lagers

Anmerkung:

Die Bereiche innerhalb des Marktes / Lagebereichs sind im Wesentlichen durch massive Bauteile umschlossen. Damit sind u.E. die hiervon ausgehenden Geräuschemissionen (Bewegungen von Palettenhubwagen etc.) als eher unkritisch zu betrachten und werden innerhalb der vorliegenden Prognose deshalb nicht weiter berücksichtigt.

D1) Überfahrten der Ladebrücke:

Die Geräuschemissionen durch Be-/Entladungsvorgänge von Waren, wie beispielweise von Drogerieartikel, treten bei der Anlieferungszone an der Südfassade des Gebäudes auf. Die Ware wird überwiegend auf Paletten angeliefert und in die Lagerräume transportiert.

Gemäß LfU-Studie [10] können für die hierbei entstehenden Geräuschemissionen folgende Schalleistungspegel mit hierfür typischen Frequenzspektren verwendet werden:

Tabelle 13: Emissionskennwerte für die Be-/Entladung Palettenhubwagen und entsprechend hierfür typische Frequenzspektren nach [10]

	Vorgang	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Be-/Entladeereignis pro Stunde $L_{WAT,1h}$ [dB(A)]	exemplarisch gewähltes Frequenzspektrum
1	Palettenhubwagen über Fahrzeugergene Überladebrücke	88	gemäß [10] S. 49, Bild 11

Gemäß Prognoseansatz entstehen durch die Anlieferung von Waren täglich bis zu einem Transport mittels Lkw. Für das mitgeführte Stückgut wird hierbei von den zukünftigen Betreibern von insgesamt ca. 20 Paletten ausgegangen. Somit ist von einem Gesamtwarenumschlag (beladen/Leerfahrt) auf der Überladebrücke von tagsüber $2 \times 20 = 40$ Be-/Entladeereignissen/d (Paletten) auszugehen. Dementsprechend ermitteln sich gemäß [10] bzw. o.g. Ansätzen normiert auf jeweils eine Stunde folgende Schalleistungspegel je Be-/Entladeart:

Be- und Entladung:

tagsüber

- für 40 Palettenhubwagen-Bewegungen / 1h über Ladebordwand: ca. $L_{WA,1h} = 104$ dB(A)

Die Emissionsansätze werden im Berechnungsmodell jeweils über flächenhafte, horizontale Quellen mit einer Höhe von $H = 1,30$ m über Gelände (entspricht ca. der Höhe der Überladebrücke) abgebildet.

D2) Transport/Warenumschlag zw. Ladebordwand u. Gebäude:

Für die hierbei entstehenden Geräuschsituationen wird in Anlehnung an die Studie [11] exemplarisch von nachfolgenden aus dem Taktmaximalpegelverfahren ermittelten Schalleistungspegeln L_{WAT} nebst hierfür typischen Oktav-Schalleistungspegelspektren für Arbeitstätigkeiten mit Handhubwagen ausgegangen:

Tabelle 14: Schalleistungspegel nebst Oktav-Schalleistungspegelspektren für unterschiedliche Arbeitsvorgänge mit Handhubwagen auf ebener Asphaltfläche nach [11]

	Vorgang	Schalleistungspegel L_{WAT} dB(A)	Frequenzspektrum
1	Schieben und Ziehen eines Handhubwagens/Rollcontainer auf Asphalt, Eben (unbeladen, Leerfahrt)	94 (vgl. [11] S. 17, Tab. 10)	nach [11] S. 24/25
2	Schieben und Ziehen eines Handhubwagens/Rollcontainer auf Asphalt, Eben (beladen, z.B. PET-Flaschen)	89 (siehe [11] S. 17, Tab. 10)	nach [11] S. 26/27

Laut Prognoseansatz ist somit von 20 Bewegungen/h von Palettenhubwagen im beladenen sowie von 20 Bewegungen/h von Palettenhubwagen im unbeladenen Zustand auszugehen.

Gemäß Kap. 8.3 [11] in berechnen sich unter den hier verwendeten Randbedingungen (Geschwindigkeit Handhubwagen $v \approx 1,4$ m/s, pauschaler Zuschlag für Fahrten unter Last 4 dB(A)) damit folgende längenbezogene Schalleistungspegel je Stunde und Meter Fahrweg zwischen der fahrzeugeigenen Ladebordwand und dem Eingang zum Lagerbereich, für:

Fahrweg Handhubwagen/Rollcontainer beladen → tagsüber/nachts $L'_{WAT} = 69,0$ dB(A)

Fahrweg Handhubwagen/Rollcontainer unbeladen → tagsüber/nachts $L'_{WAT} = 70,0$ dB(A)

Die o.g. Fahrwege für Handhubwagen werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen ($H = 0,5$ m über Gelände) abgebildet.

E) Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen (EKW)

tagsüber (8-20 Uhr)

Gemäß vorliegender Planung [a] ist infolge der Umbauten auch künftig südlich vom Ein-/Ausgang des ALDI-Marktes für Kunden eine freistehende, gegen Witterungseinflüsse entsprechend eingehauste Sammelstelle für Einkaufswagen vorgesehen.

Für die hierbei zur erwartenden Geräusche kann im Rahmen einer Prognose nach Kap. 8.2 in [11] für ein Ereignis (Ein- und Ausstapelvorgang mit Metall-Einkaufswagen) pro Stunde ein aus dem Taktmaximalpegelverfahren ermittelter Schallleistungspegel von $L_{WAT,1h} = 72$ dB(A) angenommen werden. Geht man davon aus, dass stündlich etwa durch 70% der 88 (motorisierten) Kunden/h (vgl. Bewegungshäufigkeit im Abschnitt A, Kundenparkplatz) je ein Ein- und Ausstapelvorgang erfolgt, so ergeben sich in etwa 123 Einkaufswagen-Ereignisse pro Stunde.

Gemäß o.g. Schallemissionsansatz unter Berücksichtigung der weiteren Randbedingungen berechnet sich damit folgender Schallleistungspegel für das Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen je Stunde.

Tabelle 15: Berechnung Schalleistungspegel für das Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen pro Box

Bezeichnung	Anzahl n	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde gem. [11] $L_{WAT,1h}$ dB(A)	Gesamt-Schalleistungspegel $L_{WA} = L_{WAT,1h} + 10\lg(n)$ dB(A) tagsüber
Ein-/Ausstapeln von Metall-Einkaufswagen	123	72	≈ 92,9

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum gemäß S. 29 in [11] ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistung normiert wird.

Das Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen wird im Rahmen der Prognose über eine punktförmige Geräuschquelle (Höhe H = 1 m über Gelände) abgebildet.

Anmerkung:

Die gegen Witterungseinflüsse geschützte Sammelstellen für die Einkaufswagen ("Einkaufswagenbox") werden als schallabschirmend wirkende Einhausung angesetzt.

F) Gebäudetechnische Anlagen:

tagsüber / nachts

Für die umliegende schutzbedürftige Nachbarschaft sind u.a. ggf. erforderliche Fort- und Außenluftöffnungen (Geräusch Ventilator, druckseitig abstrahlungsrelevant) schalltechnisch relevant. Im Rahmen einer oberen Abschätzung wird von einem kontinuierlichen Betrieb aller gebäudetechnischen Anlagen ausgegangen.

F1) ALDI:

Bei den Klimageräten wird gem. Ortsbesichtigung [d] von insgesamt 4 Klimateinheiten von DAIKIN, Typ RKS60F3V1B (an der Ost des Gebäudes), für die vom Hersteller ein Schallleistungspegel von 63 dB(A) je Gerät angegeben wird.

Darüber hinaus ist an der Rückseite des Gebäudes noch ein so genannter Tischkühler mit 4 Ventilatoren vorhanden. Für diesen liegen weder der Hersteller noch eine genaue Typenbezeichnung vor. Im Rahmen einer oberen Abschätzung wird daher von einem kontinuierlichen Schallleistungspegel von 75 dB(A) ausgegangen.

F2) dm-Markt:

Gemäß Planung [a] ist von zwei Anlagen von DAIKIN, Typ REMQ8P12 auszugehen für die vom Hersteller ein Schallleistungspegel von 80 dB(A) je Gerät angegeben wird.

Dabei wird von einem typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schallleistungen normiert wird.

G) Schallabstrahlung über die Außenwände des Gebäudes.

tagsüber

Unter Berücksichtigung des vorgelegten Nutzungskonzeptes nebst Abstimmungsgesprächen [g] sind nutzungsbedingt (Einkaufstätigkeiten) überwiegend niedrige Innenpegel L_i zu erwarten. Daher kann u.E. innerhalb der Prognose eine Abstrahlung über die Umfassungsbauteile unberücksichtigt bleiben bzw. vernachlässigt werden.

H) Abfallsammelcontainer:

tagsüber

An beiden Märkten befindet sich darüber hinaus ein Container für Papier mit Schneckenverdichter. Aufgrund fehlender Angaben des Betreibers für die Geräusche aus dem *Papiercontainer mit Hydraulikpresse* wird ein (üblicher) maximaler Schallleistungspegel von $L_{wAFmax} = 84$ dB(A) angesetzt. Der tägliche Betrieb dieser Presse wird mit einer Einwirkzeit T_e von ca. 30 Minuten innerhalb des Tagzeitraumes beaufschlagt.

I) Austausch Abfall-/Presscontainer (Vorgänge: Absetzen und Aufnehmen)

tagsüber (z.B. 11-12 Uhr)

Am Prognose-Werktag wird beispielsweise im Zeitraum zwischen 11-12 Uhr auch der Austausch der Abfall-/Presscontainer berücksichtigt.

Für die beim Austausch notwendigen Vorgänge kann von vergleichbaren Arbeitsabläufen, wie z.B. beim Auf- und Abnehmen von Abrollcontainern, ausgegangen werden. Hierbei kommen sog. Wechselladerfahrzeuge zum Einsatz, die über einen hydraulischen Lastarm verfügen. Die dabei entstehenden Geräuschemissionen können entsprechend den Schallemissionskennwerten nebst Oktav-Spektren aus [12] entnommen und mit folgenden mittleren Einwirkzeiten je Einzelvorgang berücksichtigt werden (vgl. hierzu auch [12], S. 124 bis 127).

Tabelle 16: Schallemissionskennwerte für das Absetzen und Aufnehmen von Abrollcontainern und den hierfür üblichen Einwirkzeiten je Vorgang

Arbeitsvorgang	L_{WA} [dB(A)]	mittlere Einwirkdauer [min]
1 x Absetzen Abrollcontainer	116 ¹⁾	1
1 x Aufnehmen Abrollcontainer	111 ¹⁾	1

¹⁾ Schallleistungspegelangabe enthält bereits Zuschlag für die Impulshaltigkeit

Innerhalb der Prognose wird der Austausch von je einem Abfall-/Presscontainer angenommen. Damit ergeben sich Einwirkdauern von jeweils 1 Minute für den Vorgang des Absetzens bzw. Aufnehmens.

Die modelltechnische Abbildung der Geräuschquellen für das Absetzen und Aufnehmen von Containern erfolgt mittels horizontalen Flächenschallquellen mit Höhen von $H = 1$ m über Gelände.

Die Modellierung der Fahrwege und Rangierflächen erfolgt unter Punkt B

J) Anlieferung Bäcker

nachts (z.B. 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr)

Im Rahmen der Anlieferung von frischen Backwaren ist von einem Kleintransporter (z.B. Sprinter) auszugehen. Hierbei werden Fahrzeuge mit zul. Gesamtgewicht $\leq 3,5$ to angesetzt, die vor dem Anlieferungsbereich des ALDI kurz abgestellt werden um die Ware per Hand zu entladen sowie anschließend davon zu fahren. U.E. nach kann die dabei entstehende Geräuschsituation als ein Pkw-Fahrweg nach dem „getrennten Verfahren“ gemäß 8.2.2 in [9] mit 2 Bewegungen innerhalb des Beurteilungszeitraumes abgebildet werden. Dabei sind über die entsprechenden Zuschläge (Parkplatzart und Impulszuschlag) Vorgänge wie Türen schließen, Be-/Entladegeräusche (z.B. „unter Verwendung von Einkaufswagen“) sowie Fahrzeug abstellen und Motorstart/Abfahrt zu berücksichtigen.

Der Fahrweg wird gemäß RLS 90 [8] mit einer Pkw-Bewegung (Randbedingungen: $D_v = 8,8$ dB(A) für Geschwindigkeitskorrektur bei 30 km/h, „asphaltierter Fahrweg“ $K_{StrO} = 0$ dB(A) sowie $D_{Stg} = 0$ dB(A) Korrekturwert für Steigung ≤ 5 %) als Linienquelle in $H=0,5$ m ü.Gel. und einem typ. Oktavspektrum ([13]) abgebildet, das auf die längenbezogene Schalleistung $L'_{WA} = 50,6$ dB(A) gemäß Emissionspegel $L_{m,E} = 31,6$ dB(A) normiert wird.

Die Parkvorgänge (2 Bewegungen: Abstellen und Abfahrt sowie Be-/Entladen) werden als flächenhafte Schallquelle in $H=0,5$ m ü. GOK abgebildet, wobei für eine Bewegung pro Stunde mit $L_{W0} = 63$ dB(A) sowie mit den Zuschlägen $K_{PA} = 3$ dB(A) (Parkplatzart: in Anlehnung Einkaufszentrum) und für die Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB(A) eine Schalleistung von $L_{WA} = 73$ dB(A) berechnet wird.

Im Rahmen der Immissionsprognose wird hierbei von einem für Kfz-Fahrten (Motorstart und Abfahrt etc.) typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schalleistungen normiert wird.

7.2 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß TA Lärm Kap. 7.4 ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Verkehrswegen (gemäß TA Lärm in einem Abstand bis zu 500 m) infolge des Anlagenverkehrs zu untersuchen bzw. zu bewerten.

Die genutzten An- bzw. Abfahrtwege auf öffentlichen Straßen zum Betriebsgelände liegen an der Augsburgener Straße (LL20 ehem. B17). Im nachfolgenden wird davon ausgegangen, dass eine hälftige Aufteilung der Fahrzeuge Richtung Norden bzw. Süden auf die o.g. Straßen erfolgt und hierbei eine unmittelbare Vermischung mit dem übrigen öffentlichen Verkehr erfolgt. Dementsprechend sind folgende Emissionen gemäß RLS 90 zu berücksichtigen:

Kunden und Mitarbeiter auf der Augsburgener Straße:

Tagsüber ist gemäß Kap. 7.1 mit 3183,25 Pkw-Bewegungen inkl. 14 Lkw-Bewegungen (Warenanlieferung etc.) zu rechnen. Somit ermittelt sich die maßgebliche Verkehrsstärke zu $M_T = 198,5$ Kfz/h und der Lkw-/Güterverkehrsanteil zu $p_T = 0,43$ %.

Mit den weiteren emissionsrelevanten Faktoren $v = 50$ km/h (zul. Höchstgeschwindigkeit), nicht geriffelter Gussasphalt $D_{StrO} = 0$ dB(A) Korrekturwert für Steigung ≤ 5 % $D_{Stg} = 0$ dB(A) betragen die Emissionspegel dabei:

→ Emissionspegel ermittelt nach RLS-90 [8] (nur anlagenbezogener Verkehr):

$$\text{tagsüber } L_{mE,T} = 54.1 \text{ dB(A)} \quad \text{nachts } L_{mE,N} = 48.0 \text{ dB(A)}$$

Fazit:

Bei der geplanten Baumaßnahme handelt es sich vorrangig um eine reine gebäudetechnische Neu- bzw. Umbaumaßnahme auf dem bereits bestehenden Betriebsgeländes des ALDI-Marktes. Die in diesem Zuge geplante (geringfügige) Erhöhung der überbauten Fläche des Discounter-Marktes führt demnach gegenüber der Bestandssituation zu keinem nennenswerten zusätzlichen Anlagenverkehr sowie zusätzlichem Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen.

Unter Zugrundelegung der o.g. Ausführungen ist damit durch den künftigen zusätzlichen Anlagenverkehr u.E. mit keiner Erhöhung des Emissionspegels auf öffentlichen Straßen zu rechnen.

8 Schallimmissionen

Für die Ermittlung der Schallimmissionen werden Einzelpunktberechnungen an den maßgeblichen Immissionspunkten bzw. an der nächstgelegenen bestehenden bzw. evtl. geplanten oder zulässigen (Wohn-)Bebauung (siehe Kap. 4.2, Tab. 2) durchgeführt.

Der Schallausbreitungsrechnung liegt ein dreidimensionales Geländemodell zugrunde und berücksichtigt die vorhandenen topographischen Gegebenheiten bzw. die gültige technische Planung. Für die Bestimmung der Schallimmissionen in der Nachbarschaft (siehe Kap. 6.2) werden insbesondere folgende Abschirmungen berücksichtigt:

- Gebäudehöhen im Bestand gemäß Einschätzung vor Ort [d]
- Planung gemäß [a]
- sowie die bestehende Topographie gem. Einschätzung vor Ort

Im Hinblick auf die akustischen Eigenschaften der maßgeblichen Fassaden wird überwiegend von "glatten Fassadenoberflächen" mit einem Absorptionsgrad von $\alpha = 0,21$ ausgegangen.

8.1 Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft

Die Beurteilung der Schallimmissionen durch Betriebstätigkeiten im Zusammenhang mit dem ALDI- sowie dm-Markt erfolgt gemäß TA Lärm [2]. Dabei werden die Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft unter Zugrundelegung der in Kap. 5.2 berechneten Schallemissionen dargestellt und mit den gebietsspezifischen Immissionsrichtwerten (IRW) bzw. den sich aus dem vorgeschlagenen Schallemissionskontingent für die Teilfläche „ALDI & dm“ (vgl. Kap. 6.2) entsprechend ermittelten Immissionsrichtwertanteilen (IRW-Anteil) verglichen.

Die Beurteilung erfolgt für die vorliegende Planung [a] und [b] in Verbindung mit den zur Verfügung gestellten Nutzungskonzepten [g] und [h] tagsüber sowie nachts für einen üblichen Werktag unter jeweils hoher Auslastung.

Tabelle 17: Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft des Betriebe (Zusatzbelastung, Aldi + dm), ohne Schallschutz (SSM)

Berechnungspunkt		Nutz	IRW gem. TA Lärm / 18005		max. zulässiger IRW-Anteil gemäß LEK (vgl. Kap. 6.2)		Beurteilungspegel L_r (Zusatzbelastung durch "ALDI-Markt")		Überschreitung IRW		Überschreitung IRWA	
Bezeichnung	ID		t	n	t	n	t	n	t	n	t	n
			(1) dB(A)		(2) dB(A)		(3) dB(A)		(3) - (1) dB(A)		(3) - (2) dB(A)	
Augsburger Straße 61a EG	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	31,2	25,3	-34	-25	-12	-2
Augsburger	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	35,6	27,3	-30	-23	-7	0

Berechnungspunkt	Nutz	IRW gem. TA Lärm / 18005		max. zulässiger IRW-Anteil gemäß LEK (vgl. Kap. 6.2)		Beurteilungspegel L_r (Zusatzbelastung durch "ALDI-Markt")		Überschreitung IRW		Überschreitung IRWA		
		t	n	t	n	t	n	t	n	t	n	
Bezeichnung	ID	dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		
Straße 61a 1.OG												
Augsburger Straße 61a 2.OG	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	37,2	28,9	-28	-21	-6	1
Augsburger Straße 61a 3.OG	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	37,9	29,2	-27	-21	-5	2
Häuserreihe hinter Esso EG	IO02	WA	55	40	46.5	31.5	38,8	30,6	-17	-9	-8	-1
Häuserreihe hinter Esso 1.OG	IO02	WA	55	40	46.5	31.5	42,3	32,5	-13	-8	-5	1
Häuserreihe hinter Esso EG	IO03	WA	55	40	46.3	31.4	36,6	29,9	-19	-10	-10	-2
Häuserreihe hinter Esso 1.OG	IO03	WA	55	40	46.3	31.4	41,3	32,3	-14	-8	-5	1
Lechfeldstraße 94 EG	IO04	WA	55	40	48.8	33.8	37,9	30,8	-17	-9	-11	-3
Lechfeldstraße 94 1.OG	IO04	WA	55	40	48.8	33.8	44,3	35,4	-11	-5	-5	2
Lechfeldstraße 94 2.OG	IO04	WA	55	40	48.7	33.7	47,3	37	-8	-3	-2	3
Augsburger Straße 54	IO05	MI	60	45	49.5	34.5	40,7	36	-19	-9	-9	2
Kleingarten I	IO06	WA	55	--	40.2	--*	37,2	35,1	-18	--*	-3	--*
Kleingarten II	IO07	WA	55	--	42.0	--*	39,6	37	-16	--*	-3	--*
Sägmühlweg 8	IO08	WA	55	40	36.4	29.4	33,9	31,7	-21	-8	-3	2
Altöttinger Straße 31b	IO09	WA	55	40	36.4	29.4	33,1	30,8	-22	-9	-4	1

t = tagsüber; n = nachts, IRW = Immissionsrichtwert, IRWA = Immissionsrichtwertanteil --* nur tagsüber schutzbedürftig

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die künftigen (Gesamt-)Betriebe (Aldi + dm) tagsüber die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] sowie die maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile (IRW-Anteile) gemäß Emissionskontingent L_{EK} (Kap. 6.2) in der Nachbarschaft zwar eingehalten bzw. um mindestens 2 dB(A) deutlich unterschritten, nachts jedoch letztgenannte nicht eingehalten bzw. um bis zu 3 dB(A) überschritten werden.

8.2 Spitzenpegel

Im vorliegenden Fall kann als lautestes Einzelereignis tagsüber das "Betätigen der Lkw-Betriebsbremse" bzw. "Entspannungsgeräusche des Bremsluftsystems" im Zuge der Anlieferung von Waren betrachtet werden. Dieser Vorgang kann gemäß [9] mit ca. $L_{WA,max} = 108$ dB(A) angenommen werden. Weiterhin kann das Schließen von Heck-/

Kofferraumklappen von Pkw mit einem max. Schalleistungspegeln von ca. $L_{WA,max} = 99,5 \text{ dB(A)}$ [9] betrachtet werden.

Bei Ansatz dieser Einzelereignisse bzw. maximalen Schalleistungspegel ergibt sich für hierzu maßgebende (nahegelegene) Immissionsorte folgende schalltechnische Situation unter Berücksichtigung des Abstandes, Abschirmungen, Reflexionen u.a.:

Tabelle 18: durch Einzelereignisse hervorgerufene Spitzenpegel für maßgebende Immissionsorte

Ereignis/Quelle	Ort der Quelle	Richtwert (IRW + 30 tags / nachts)	Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)	Überschrei- tung ja/nein
Betätigung der Betriebs- bremse von Lkw, $L_{WA,max}$ = 108 dB(A)	Warenanlieferung → ca. 145 nordöstlich von IO04	85 / 60	IO04 (WA tags- über / nachts: ca. 53 dB(A))	nein
Türen- und Heckklap- penschlagen $L_{WA,max} =$ 99,5 dB(A)	Stellflächen West → ca. 46 nordöstlich von IO0	85 / 60	IO04 (WA tags- über / nachts: ca. 56 dB(A))	nein

Diese berechneten Geräuschspitzenpegel für den Tag- bzw. Nachtzeitraum stellen jedoch keine Überschreitung der max. zulässigen Spitzenpegel gemäß TA Lärm (Maximalpegelkriterium IRW + 30 dB(A) tagsüber dar.

8.3 Prüfung von Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz

Die Ergebnisse gemäß Kap. 8.1 verdeutlichen, dass im Zuge der nächtlichen Betriebstätigkeiten im Zusammenhang der Anlieferung teilweise mit deutlichen Überschreitungen max. zulässigen nächtlichen Immissionsrichtwert-Anteilen (Kap. 6.2) bzw. Vorgabe des LRA-LL [c] zu rechnen ist. Der nächtliche (Gesamt-)Beurteilungspegel wird dabei bereits maßgeblich durch die betrachtete An- und Abfahrt des Anlieferungslastkraftwagens nebst damit verbundenen weiteren Schallquellen beeinflusst.

Eine Untersuchung der Teilpegel zeigt folgende maßgebliche am Anlagenlärm im Nachtzeitraum beteiligte Quellen:

- 1) Lkw-Kühlaggregat
- 2) Lkw Fahrweg
- 3) Verladen der Paletten

Zur Verbesserung der schalltechnischen Situation werden deshalb zunächst folgende konzeptionelle Schallschutzmaßnahmen (organisatorische sowie konstruktive) dimensioniert, in ihrer schalltechnischen Wirksamkeit untersucht und vorgeschlagen.

A) organisatorische Maßnahmen

A1) Verzicht auf den Betrieb eines Lkw-Eigenen Kühlaggregats im Nachtzeitraum

Zu 1) Als organisatorische Maßnahme im Hinblick auf das Kühlaggregat wäre es unter anderem denkbar, für die Anlieferung im Nachtzeitraum auf das Kühlaggregat zu verzichten und/oder stattdessen nur Waren anzuliefern, die nicht gekühlt werden müssen. In diesem Fall wäre das Kühlaggregat jedoch ggf. tagsüber einmal zusätzlich anzusetzen.

Tabelle 19: Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft des Betriebe (Zusatzbelastung Aldi+dm), mit Schallschutz (A1) (SSM-kein Kühlaggregat nachts)

Berechnungspunkt		Nütz	IRW gem. TA Lärm / 18005		max. zulässiger IRW-Anteil gemäß LEK (vgl. Kap. 6.2)		Beurteilungspegel L_r (Zusatzbelastung durch "ALDI-Markt")		Überschreitung IRW		Überschreitung IRWA	
Bezeichnung	ID		t	n	t	n	t	n	t	n	t	n
		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		
Augsburger Straße 61a EG	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	31,2	23,4	-34	-27	-11	-4
Augsburger Straße 61a 1.OG	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	35,6	25,9	-29	-24	-7	-2
Augsburger Straße 61a 2.OG	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	37,2	26,9	-28	-23	-5	-1
Augsburger Straße 61a 3.OG	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	37,9	27,4	-27	-23	-5	0
Häuserreihe hinter Esso EG	IO02	WA	55	40	46.5	31.5	38,8	29,5	-16	-11	-8	-2
Häuserreihe hinter Esso 1.OG	IO02	WA	55	40	46.5	31.5	42,3	31	-13	-9	-4	-1
Häuserreihe hinter Esso EG	IO03	WA	55	40	46.3	31.4	36,6	29,1	-18	-11	-10	-2
Häuserreihe hinter Esso 1.OG	IO03	WA	55	40	46.3	31.4	41,3	31	-14	-9	-5	0
Lechfeldstraße 94 EG	IO04	WA	55	40	48.8	33.8	38	26,8	-17	-13	-11	-7
Lechfeldstraße 94 1.OG	IO04	WA	55	40	48.8	33.8	44,4	31,6	-11	-8	-4	-2
Lechfeldstraße 94 2.OG	IO04	WA	55	40	48.7	33.7	47,4	33,3	-8	-7	-1	0
Augsburger Straße 54	IO05	MI	60	45	49.5	34.5	40,7	34,2	-19	-11	-9	0
Kleingarten I	IO06	WA	55	--	40.2	--*	37,6	32	-17	--*	-3	--*
Kleingarten II	IO07	WA	55	--	42.0	--*	39,8	34,4	-15	--*	-2	--*
Sägmühlweg 8	IO08	WA	55	40	36.4	29.4	34,2	28,3	-21	-12	-2	-1
Altöttinger Straße 31b	IO09	WA	55	40	36.4	29.4	33,3	28,3	-22	-12	-3	-1

t = tagsüber; n = nachts, IRW = Immissionsrichtwert, IRWA= Immissionsrichtwertanteil --* nur tagsüber schutzbedürftig

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die künftigen (Gesamt-)Betriebe (Aldi + dm) unter Verzicht auf ein Lkw-Kühlaggregat im Nachtzeitraum tagsüber/nachts die gebietspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] sowie die maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile (IRW-Anteile) gemäß Emissionskontingent L_{EK} (Kap. 6.2) in der Nachbarschaft zwar eingehalten bzw. letztere tagsüber um mindestens 1 dB(A) unterschritten werden.

A2) Verzicht auf die Anlieferung im Nachtzeitraum

Zu 2) Eine Optimierung des Fahrwegs erscheint im vorliegenden Fall nicht möglich, allenfalls wäre es denkbar die Anfahrt vom Nachtzeitraum in den Tagzeitraum zu verlegen. Somit würden auch die Paletten tagsüber entladen.

Somit wäre ein zusätzlicher Lkw-Fahrweg tagsüber gem. Kap. 7.1 Pkt. B1, ein zusätzlicher Rangiervorgang gem. Kap. 7.1 Pkt. B2 und das Kühlaggregat zweimal tagsüber, davon einmal innerhalb der Ruhezeit gem. Kap. 7.1 Pkt. B3 zu berücksichtigen. Darüber hinaus ergeben sich für die Schallemissionen auf der Überladebrücke folgende Änderungen:

Tabelle 20: Emissionskennwerte für die Be-/Entladung Palettenhubwagen und entsprechend hierfür typische Frequenzspektren nach [10]

	Vorgang	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Be-/Entladeereignis pro Stunde $L_{WAT,1h}$ [dB(A)]	exemplarisch gewähltes Frequenzspektrum
1	Palettenhubwagen über integrierte Überladebrücke an Innenrampe mit Torrandabdichtung	80	gemäß [10] S. 49, Bild 11

Gemäß Prognoseansatz entstehen durch die Anlieferung von Waren täglich bis zu etwa 4 Transporte mittels Lkw. Für das mitgeführte Stückgut wird hierbei von den zukünftigen Betreibern von insgesamt ca. 119 Paletten ausgegangen. Somit ist von einem Gesamtwarenumschlag (beladen/Leerfahrt) auf der Überladebrücke von tagsüber $2 \times 33 + 2 \times 20 = 106$ Be-/Entladeereignissen/d (Paletten) und innerhalb der Ruhezeit $2 \times 2 \times 132$ Be-/Entladeereignissen/h (Paletten) auszugehen. Dementsprechend ermitteln sich gemäß [10] bzw. o.g. Ansätzen normiert auf jeweils eine Stunde folgende Schalleistungspegel je Be-/Entladeart:

Be- und Endladung:

tagsüber

- für 106 Bewegungen / 1h über Ladebordwand: ca. $L_{WA,1h} = 100.3$ dB(A)

Ruhezeit

- für 132 Bewegungen / 1h über Ladebordwand: ca. $L_{WA,1h} = 101.2$ dB(A)

Tabelle 21: Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft des Betriebes (Zusatzbelastung), mit Schallschutz (A2) (SSM-alle Lkw-Anlieferungen tagsüber)

Berechnungspunkt	Bezeichnung	ID	Nutz	IRW gem. TA Lärm / 18005		max. zulässiger IRW-Anteil gemäß LEK (vgl. Kap. 6.2)		Beurteilungspegel L_r (Zusatzbelastung durch "ALDI-Markt")		Überschreitung IRW		Überschreitung IRWA	
				t	n	t	n	t	n	t	n	t	n
				(1)		(2)		(3)		(3) - (1)		(3) - (2)	
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
Augsburger Straße 61a EG	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	31,2	20,3	-34	-30	-11	-7	
Augsburger Straße 61a 1.OG	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	35,6	21,8	-29	-28	-7	-6	
Augsburger Straße 61a 2.OG	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	37,2	22,9	-28	-27	-5	-5	
Augsburger Straße 61a 3.OG	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	37,9	23,1	-27	-27	-5	-5	
Häuserreihe hinter Esso EG	IO02	WA	55	40	46.5	31.5	38,8	19,7	-16	-20	-8	-12	
Häuserreihe hinter Esso 1.OG	IO02	WA	55	40	46.5	31.5	42,3	21,9	-13	-18	-4	-10	
Häuserreihe hinter Esso EG	IO03	WA	55	40	46.3	31.4	36,7	17,5	-18	-23	-10	-14	
Häuserreihe hinter Esso 1.OG	IO03	WA	55	40	46.3	31.4	41,4	21,1	-14	-19	-5	-10	
Lechfeldstraße 94 EG	IO04	WA	55	40	48.8	33.8	38	18,6	-17	-21	-11	-15	
Lechfeldstraße 94 1.OG	IO04	WA	55	40	48.8	33.8	44,4	23,3	-11	-17	-4	-11	
Lechfeldstraße 94 2.OG	IO04	WA	55	40	48.7	33.7	47,4	25,5	-8	-15	-1	-8	
Augsburger Straße 54	IO05	MI	60	45	49.5	34.5	40,8	30	-19	-15	-9	-5	
Kleingarten I	IO06	WA	55	--	40.2	--*	37,7	18,9	-17	--*	-3	--*	
Kleingarten II	IO07	WA	55	--	42.0	--*	39,8	25,5	-15	--*	-2	--*	
Sägmühlweg 8	IO08	WA	55	40	36.4	29.4	33,9	17,8	-21	-22	-3	-12	
Altöttinger Straße 31b	IO09	WA	55	40	36.4	29.4	33,4	20,3	-22	-20	-3	-9	

t = tagsüber; n = nachts, IRW = Immissionsrichtwert, IRWA= Immissionsrichtwertanteil --* nur tagsüber schutzbedürftig

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die künftigen (Gesamt-)Betriebe (Aldi + dm) unter Verlegung der Nachtanlieferung in den Tagzeitraum, tagsüber/nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] sowie die maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile (IRW-Anteile) gemäß Emissionskontingent L_{EK} (Kap. 6.2) in der Nachbarschaft zwar eingehalten bzw. letztere tagsüber um mindestens 1 dB(A) tagsüber und mindestens 5 dB(A) nachts unterschritten werden.

B) konstruktive Maßnahmen

B1) Betrieb der Lkw-Eigenen Kühlaggregate mittels externem Strom

Zu 1) Für das Lkw-Kühlaggregat wäre vor diesem Hintergrund anstelle des fahrzeugeigenen dieselbetriebenen Aggregats ein ausschließlich elektrischer Betrieb mittels externer Drehstromquelle denkbar. Dabei wäre mit Schalleistungspegeln von $L_{WA} = 85$ dB(A) [19] deutliche Pegelminderungen an der Quelle von etwa 12 dB(A) zu erwarten.

Die o.g. Betriebstätigkeiten werden im Berechnungsmodell (schematisch) über eine horizontale Flächenquelle mit einer Höhe von $H = 3,5$ m über Gelände abgebildet.

Tabelle 22: Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft des Betriebes (Zusatzbelastung), mit Schallschutz (B1) (SSM-elektrisches Kühlaggregat)

Berechnungspunkt	Nutz	IRW gem. TA Lärm / 18005		max. zulässiger IRW-Anteil gemäß LEK (vgl. Kap. 6.2)		Beurteilungspegel L_r		Überschreitung IRW		Überschreitung IRWA		
		t	n	t	n	t	n	t	n	t	n	
Bezeichnung	ID	(1) dB(A)		(2) dB(A)		(3) dB(A)		(3) - (1) dB(A)		(3) - (2) dB(A)		
Augsburger Straße 61a EG	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	31,2	23,6	-34	-26	-11	-4
Augsburger Straße 61a 1.OG	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	35,6	26,0	-29	-24	-7	-2
Augsburger Straße 61a 2.OG	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	37,2	27,0	-28	-23	-5	-1
Augsburger Straße 61a 3.OG	IO01	GE	65	50	42.6	27.6	37,9	27,5	-27	-23	-5	0
Häuserreihe hinter Esso EG	IO02	WA	55	40	46.5	31.5	38,7	29,6	-16	-10	-8	-2
Häuserreihe hinter Esso 1.OG	IO02	WA	55	40	46.5	31.5	42,3	31,1	-13	-9	-4	0
Häuserreihe hinter Esso EG	IO03	WA	55	40	46.3	31.4	36,6	29,2	-18	-11	-10	-2
Häuserreihe hinter Esso 1.OG	IO03	WA	55	40	46.3	31.4	41,3	31,1	-14	-9	-5	0
Lechfeldstraße 94 EG	IO04	WA	55	40	48.8	33.8	37,9	27,2	-17	-13	-11	-7
Lechfeldstraße 94 1.OG	IO04	WA	55	40	48.8	33.8	44,3	32,0	-11	-8	-5	-2
Lechfeldstraße 94 2.OG	IO04	WA	55	40	48.7	33.7	47,3	33,7	-8	-6	-1	0
Augsburger Straße 54	IO05	MI	60	45	49.5	34.5	40,7	34,3	-19	-11	-9	0
Kleingarten I	IO06	WA	55	--	40.2	--*	37,2	32,3	-18	--*	-3	--*
Kleingarten II	IO07	WA	55	--	42.0	--*	39,5	34,7	-16	--*	-3	--*
Sägmühlweg 8	IO08	WA	55	40	36.4	29.4	33,8	28,6	-21	-11	-3	-1
Altöttinger Straße 31b	IO09	WA	55	40	36.4	29.4	33,0	28,5	-22	-12	-3	-1

t = tagsüber; n = nachts, IRW = Immissionsrichtwert, IRWA = Immissionsrichtwertanteil --* nur tagsüber schutzbedürftig

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die künftigen (Gesamt-)Betriebe (Aldi + dm) unter eines ausschließlich elektrisch betriebenen Lkw-Kühlaggregats, tagsüber/nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2]

sowie die maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile (IRW-Anteile) gemäß Emissionskontingent L_{EK} (Kap. 6.2) in der Nachbarschaft zwar eingehalten bzw. letztere tagsüber um mindestens 1 dB(A) tagsüber unterschritten werden.

B2) Vollständige Einhausung der Anlieferung

Unter Berücksichtigung der derzeitigen Planung sowie der vorliegenden räumlichen Situation wäre als hochwirksame konstruktive Schallschutzmaßnahme, insbesondere im Hinblick auf eine deutliche Minderung der Geräusche durch das Be-/Entladen von Paletten einschließlich der Lkw eigenen Kühlaggregate, die Errichtung einer schalldämmenden Einhausung der Be- und Entladezone des ALDI-Marktes denkbar.

Nachfolgende Abbildung zeigt ein entsprechendes Ausführungsbeispiel für eine derartige konstruktive Schallschutzmaßnahme:



Abb. 5: Beispiel für einen eingehausten Be-/Entladebereich

Hinsichtlich der Kosten und im Hinblick auf bereits aufgezeigte Verbesserungsmaßnahmen die ebenfalls zu einer Einhaltung der Immissionsrichtwerte gem. Kap. 6.2 führen wird jedoch auf eine detaillierte Untersuchung in dieser Untersuchung verzichtet. Eine Umsetzung einer derartigen Maßnahme erscheint darüber hinaus nach Rücksprache mit dem Betreiber [h] aus wirtschaftlichen Gründen als mehr als fraglich.

8.4 Immissionen aus anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Straßen

Bei der geplanten Baumaßnahme handelt es sich vorrangig um eine reine gebäudetechnische Neu- bzw. Umbaumaßnahme auf dem bereits bestehenden Betriebsgeländes des ALDI-Markts. Die in diesem Zuge geplante (geringfügige) Erhöhung der überbauten Fläche des Discounter-Marktes führt demnach gegenüber der Bestandssituation zu keinem nennenswerten zusätzlichen Anlagenverkehr sowie zusätzlichem Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen. Weitere Untersuchungen gemäß TA Lärm Kap. 7.4 werden deshalb nicht vorgenommen.

9 Auflagenvorschläge Schallimmissionsschutz

9.1 Festsetzungsvorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes

Zum Schutz der Bebauung vor unzulässigen und vermeidbaren Geräuschemissionen werden folgende immissionsschutztechnische Auflagen zur Aufnahme in die Satzung des Bebauungsplanes vorgeschlagen:

A) Gewerbe:

- 1 *Zulässig sind Vorhaben auf den genannten Teilflächen, deren Geräusche die in folgender Tabelle angegebenen Schallemissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 weder tagsüber (06:00 bis 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) überschreiten.*

Teilfläche	Kontingentfläche m^2	$L_{EK,tagsüber}$ dB(A)	$L_{EK,nachts}$ dB(A)
SO "ALDI & dm"	≈ 8310	60	45

- 2 *Für den im Planteil zum Bebauungsplan definierten bzw. dargestellten Richtungssektor A mit den für den Bezugspunkt BP angegebenen Gauß-Krüger-Koordinaten R (Rechtswert) = 4415647.5; H (Hochwert) = 5325497.5 erhöhen sich die Emissionskontingente L_{EK} gemäß Pkt. 1 für nachfolgende Teilflächen um folgende Zusatzkontingente:*

Teilfläche	Richtungssektor	Zusatzkontingente	
		$L_{EK,Zus,tagsüber}$ dB(A)	$L_{EK,Zus,nachts}$ dB(A)
SO "ALDI & dm"	A (346° bis 110°)	+ 0	+ 8

** Die Angabe der Winkel erfolgt dabei in Anlehnung an die übliche Praxis in der Geodäsie (Vermessungswesen), d.h. analog zum Uhrzeigersinn - positiv rechtsdrehend. Als 0°-Achse wird die Nordrichtung definiert.*

- 3 *Die Prüfung der Einhaltung der genannten Emissionskontingente erfolgt nach DIN 45691, Abschnitt 5. Die hierfür maßgeblichen Immissionsorte sind der schalltechnischen Untersuchung (17061_gu01_v1) der hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik vom 31.07.2017 zu entnehmen.*

- 4 *Der Umgriffe der Teilflächen sind dem Planteil des Bebauungsplanes oder dem Lageplan der Anlage zur schalltechnischen Untersuchung (17061_gu01_v1) der hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik vom 31.07.2017 zu entnehmen.*
 - 5 *Ein Vorhaben ist auch dann schalltechnisch zulässig, wenn der Beurteilungspegel den gebietsspezifischen Immissionsrichtwert nach TA Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB(A) unterschreitet (Relevanzgrenze).*
- ...“-,

9.2 Festsetzungsvorschläge für den Genehmigungsbescheid

Für den künftigen Betrieb werden zum Schutz der Nachbarschaft vor unzulässigen und vermeidbaren Geräuschimmissionen folgende immissionsschutztechnische Festsetzungsvorschläge für den Genehmigungsbescheid angegeben:

1. Die schalltechnische Untersuchung der hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik, Bericht 17061_gew_gu01_v1 vom 31.07.2017 und die darin vorausgesetzte Betriebsbeschreibung ist Bestandteil des Antrags zum Umbau des best. Backshops und Pfandraumes in eine Backvorbereitung und Pfandraum der *"Lidl Vertriebs GmbH & Co. KG"*.
2. Hinsichtlich des Lärmschutzes sind die Bestimmungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm - vom 26.8.1998 sowie die Festsetzungen im Bebauungsplan *"SO großflächiger Einzelhandel" der Großen Kreisstadt Landsberg am Lech* zu beachten.
3. Türen, Tore und Fenster und sonstige Öffnungen sind geschlossen zu halten.
4. Weiterhin sind lärm erzeugende Anlagenteile sowie Anlagentechnik entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik auszuführen und zu warten
5. Eine Anlieferung mittels Lkw im Nachtzeitraum ist grundsätzlich nur in Verbindung mit einer der nachfolgenden Maßnahmen zulässig:
 - a) Verzicht auf nächtlichen Betrieb eines fahrzeugeigenen, dieselbetriebenen Kühlaggregats oder alternativ
 - b) Betrieb des fahrzeugeigenen Kühlaggregats ausschließlich im Elektrobetrieb über eine externe Drehstromversorgung oder alternativ
 - c) Errichtung einer eingehausten Anlieferung des ALDI Marktes oder alternativ
 - d) Grundsätzlicher Verzicht auf eine Anlieferung im Nachtzeitraum

9.3 Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen

Im Rahmen eines vorausschauenden Schallschutzes werden folgende zusätzliche Hinweise und Empfehlungen aufgeführt:

- 1.) Durch eine Asphaltierung der verbleibenden gepflasterten Fahrgassen bzw. den Einsatz von so genannten „lärmarmen Einkaufswagen“ wäre im Tagzeitraum eine spürbare Minderung der Schallemissionen vor allem im Hinblick auf den Pkw-Verkehr zu erwarten.
- 2.) Durch eine Herunterregelung der Lüftungs- und Klimatisierungsgeräte im Nachtzeitraum ist eine weitergehende Verbesserung der schalltechnischen Situation zu erwarten.

10 Zusammenfassung

Die ALDI GmbH & Co.KG beabsichtigt den (Ersatz-)Neubaus eines Lebensmittelmarktes am bestehenden Standort Augsburgener Straße 62, 86899 Landsberg und in diesem Zuge die Aufstellung eines (vorhabenbezogenen) Bebauungsplans.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [4] zu berücksichtigen. Insbesondere sind schädliche Umwelteinwirkungen durch die Planung nach Möglichkeit zu vermeiden (§ 50 BImSchG [1]). Den erforderlichen schalltechnischen Belangen soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuschauswirkungen durch Anlagenlärm des künftigen (Gesamt-)Betriebes sowie des innerhalb des Plangebietes bereits vorhandenen dm-Marktes an der angrenzenden (Wohn-)Bebauung in Verbindung mit der Festsetzung von Schallemissionskontingenten nach DIN 45691 [7] auf den maßgeblichen Teilflächen/Quartieren Rechnung getragen werden. Die Beurteilung aus Gewerbelärm erfolgt anhand der Orientierungswerten (ORW) des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [6] in Verbindung mit der TA Lärm [2] nebst Abstimmung mit dem LRA [c].

Auswirkung aus Gewerbelärm:

Die Beurteilung erfolgt für die vorliegende Planung [a] und [b] in Verbindung mit den zur Verfügung gestellten Nutzungskonzepten [g] und [h] tagsüber sowie nachts für einen üblichen Werktag unter jeweils hoher Auslastung.

1. Es zeigt sich, dass sich unter Berücksichtigung der vorhandenen gewerblichen Vorbelastung entsprechende Emissionskontingente für die geplanten Teilflächen von tagsüber $L_{EK} = 60$ dB(A), nachts $L_{EK} = 45$ dB(A) in Verbindung mit einem richtungsabhängigen Zusatzkontingent von $L_{EK,n,zus} = + 8$ dB(A) nachts für einen Sektor A (Richtung zw. 346° bis 110° gegen Nord) festgesetzt werden können. Die Werte sind dabei für eine übliche gewerbliche Nutzung bzw. emissionsärmere Betriebe als ausreichend hoch einzustufen. Die Einschränkungen beziehen sich hierbei insbesondere auf den nächtlichen Zeitraum sowie die Abstrahlrichtung, um so eine übermäßige Geräuscheinwirkung auf die südwestlich angrenzende Wohnbebauung zu verhindern.
2. Die aus den vorgeschlagenen Emissionskontingenten ermittelten maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile halten die gebietsspezifischen ORW gemäß Bbl. 1 zu DIN 18005-1 bzw. die um 6 dB(A) reduzierten angestrebten Planwerte an der nächstgelegenen bestehenden bzw. ggf. geplanten oder zulässigen (Wohn-) Bebauung ein bzw. unterschreiten diese.
3. Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die künftigen (Gesamt-)Betriebe (Aldi + dm) tagsüber die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] sowie die maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile (IRW-Anteile) gemäß Emissionskontingent L_{EK} (Kap. 6.2) in der Nachbarschaft zwar eingehalten bzw. um mindestens 2 dB(A) deutlich unterschritten, nachts jedoch letztgenannte nicht eingehalten bzw. um bis zu 3 dB(A) überschritten werden. Entsprechende (organisatorische und konstruktive) Maßnahmen zum Schallschutz werden daher aufgezeigt, dimensioniert und in ihrer schalltechnischen Wirksamkeit nachgewiesen (vgl. Kap. 8.3). Diese sind:
 - a) Verzicht auf nächtlichen Betrieb eines fahrzeugeigenen, dieselbetriebenen Kühlaggregats oder alternativ
 - b) Betrieb des fahrzeugeigenen Kühlaggregats ausschließlich im Elektrobetrieb über eine externe Drehstromversorgung oder alternativ
 - c) Errichtung einer eingehausten Anlieferung des ALDI Marktes oder alternativ
 - d) Grundsätzlicher Verzicht auf eine Anlieferung im Nachtzeitraum

Für die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr ist aufgrund des zusätzlichen Verkehrsaufkommens von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile (Anlagenverkehr sowie bestehender öffentlicher Verkehr) auszugehen bzw. eine nennenswerte Erhöhung der Beurteilungspegel nicht zu erwarten.

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Auflagenvorschläge für den Genehmigungsbescheid sowie zusätzliche Hinweise für einen vorausschauenden Schallschutz formuliert.

Dieser Bericht ist nur für seinen vorgesehenen Zweck bestimmt und darf auch auszugsweise nur nach Genehmigung durch das Büro hils consult gmbh vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Einer Veröffentlichung im Internet o.ä. wird ausdrücklich nicht zugestimmt.

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst 49 Seiten sowie 19 Seiten Anhang und 2 Anlagen (Lagepläne).

Kaufering, den 31.07.2017

hils consult gmbh



Dr. rer. nat. Th. Hils
(GF/TL)



i. A. F. Besenscheck M.Sc.
(TB)

ANHANG

Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen

- 1.1 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 18. BImSchV vom 18.07.1991 (Sportanlagenlärmschutzverordnung)
- 1.2 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 24. BImSchV vom 04.02.1997 (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung)
- 1.3 DIN 18005 Teil 1: „*Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung*“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 2002
- 1.4 DIN 18005 Teil 2: „*Schallschutz im Städtebau Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen*“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1991

Gewerbe

- 2.1 „*Gewerbelärm, Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen*“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Heft 154, Andechs, 2000 (ISSN 0723-0028)
- 2.2 „*Bauphysik, Schallschutz im Stahlleichtbau*“, IFBS 4.06, Industrieverband für Bausysteme im Stahlleichtbau e.V., 40237 Düsseldorf, August 2003

Sonstiges

- 3.1 „*Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS Teil: Querschnitte RAS-Q 96*“, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf, Ausgabe 1996
- 3.2 VDI 2719: „*Schallschutz von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen*“, VDI-Kommission Lärminderung, Ausschuss Schalldämmung von Fenstern, 1987
- 3.2 DIN 4109: „*Schallschutz im Hochbau Anforderungen und Nachweise*“, Normenausschuss Bauwesen (NABau), 1989

Software

- 4.1 Cadna/A Version 2017 (32 Bit), DataKustik GmbH, Greifenberg, 2017
- 4.2 Bastian Konstruktionsdatenbank V2.3.98, DataKustik GmbH, Greifenberg, 2010

Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen

Symbol	Einheit	Bezeichnung
C_0	dB	Faktor in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie dem Temperaturgradienten
C_{met}	dB	meteorologische Korrektur
DTV	Kfz/24 h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
IO	-	Immissionsort
K_I	dB(A)	Zuschlag für die Impulshaltigkeit eines Geräusches
K_{PA}	dB(A)	Zuschlag für die Parkplatzart
L_r	dB(A)	Beurteilungspegel
L''_{WA}	dB(A)	mittlerer flächenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
L'_{WA}	dB(A)	mittlerer längenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
$L_{WA,max}$	dB(A)	maximaler A-bewerteter mittlerer Schalleistungspegel
L_{Aeq}	dB(A)	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel
L_{AFTeq}	dB(A)	A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	A-bewerteter Mitwindmittelungspegel
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	A-bewerteter Langzeitmittelungspegel
$L_{m,E}$	dB(A)	mittlerer Emissionspegel
$L_{WA,1h}$	dB(A)	zeitlich gemittelter A-bewerteter Schalleistungspegel pro Stunde
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
L_{kw}	-	Lastkraftwagen
N	Kfz/n h	Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde
n	-	Stellplatzanzahl
p	%	maßgebender prozentualer Lkw-Anteil (tags/nachts)
P_{kw}	-	Personenkraftwagen
T_e	s	Einwirkzeit eines Emissionsereignisses
v	km/h	Geschwindigkeit
ü. GOK	[m]	über Geländeoberkante

Anhang 3: Berechnungskonfiguration

Schalltechnische Untersuchung: Vorhabenbezogener Bebauungsplan „ALDI“ - Errichtung eines ALDI-
 Lebensmittelmarktes, Augsburgener Straße 62, 86899 Landsberg; hier:
 schalltechnische Auswirkungen durch Gewerbelärm auf die umliegende
 (Wohn-)Bebauung

Berechnungsmodell: 17061_20170720_bpl_gew_aldi_ll.cna
 17061_20170719_bpl_kont_aldi_ll.cna

Erstellt am: 25.07.2017

Berechnungskonfiguration (Gewerbe)

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutshl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impmpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impmpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03)	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (AzB 75)	
Streng nach AzB	

Berechnungskonfiguration (Kontingent)

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	-10
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03)	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (AzB 75)	
Streng nach AzB	

Anhang 4: Basisquellen/Emissionsberechnung

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Kühlagregat Lkw Diesel 97 dB(A)		var01_pq_lkw_kuhl	97.0	97.0	97.0	Lw	spek_LkwKhl	97.0	0.0	0.0	0.0	15.00	0.00	15.00	0.0		(keine)
Kühlagregat Lkw Diesel 97 dB(A)		var02_pq_lkw_kuhl	85.0	85.0	85.0	Lw	spek_LkwKhl	85.0	0.0	0.0	0.0	15.00	0.00	15.00	0.0		(keine)
Ein-Ausstapeln Einkaufswagenbox		pq_Einkaufswagen	92.9	92.9	92.9	Lw	spek_EKW	92.9	0.0	0.0	0.0	720.00	0.00	0.00	0.0		(keine)
Lüftung/Klima dm		pq_klima_dm	80.0	80.0	80.0	Lw	spk_luft	80.0	0.0	0.0	0.0				0.0		(keine)
Lüftung/Klima dm		pq_klima_dm	80.0	80.0	80.0	Lw	spk_luft	80.0	0.0	0.0	0.0				0.0		(keine)
Verdichterschnecke Papiercontainer		pq_Papier	84.0	84.0	84.0	Lw	papierpresse	84.0	0.0	0.0	0.0	30.00	0.00	0.00	0.0		(keine)
Verdichterschnecke Papiercontainer		pq_Papier	84.0	84.0	84.0	Lw	papierpresse	84.0	0.0	0.0	0.0	30.00	0.00	0.00	0.0		(keine)
Klimagerät ALDI		pq_klima_aldi	63.0	63.0	63.0	Lw	spek_abluft	63.0	0.0	0.0	0.0				0.0		(keine)
Klimagerät ALDI		pq_klima_aldi	63.0	63.0	63.0	Lw	spek_zuluft	63.0	0.0	0.0	0.0				0.0		(keine)
Klimagerät ALDI		pq_klima_aldi	63.0	63.0	63.0	Lw	spek_zuluft	63.0	0.0	0.0	0.0				0.0		(keine)
Klimagerät ALDI		pq_klima_aldi	63.0	63.0	63.0	Lw	spek_abluft	63.0	0.0	0.0	0.0				0.0		(keine)
Kofferraumschlagen	-	spitz_aldi	99.5	99.5	99.5	Lw	spek_abluft	99.5	0.0	0.0	0.0				0.0		(keine)

Linienquellen

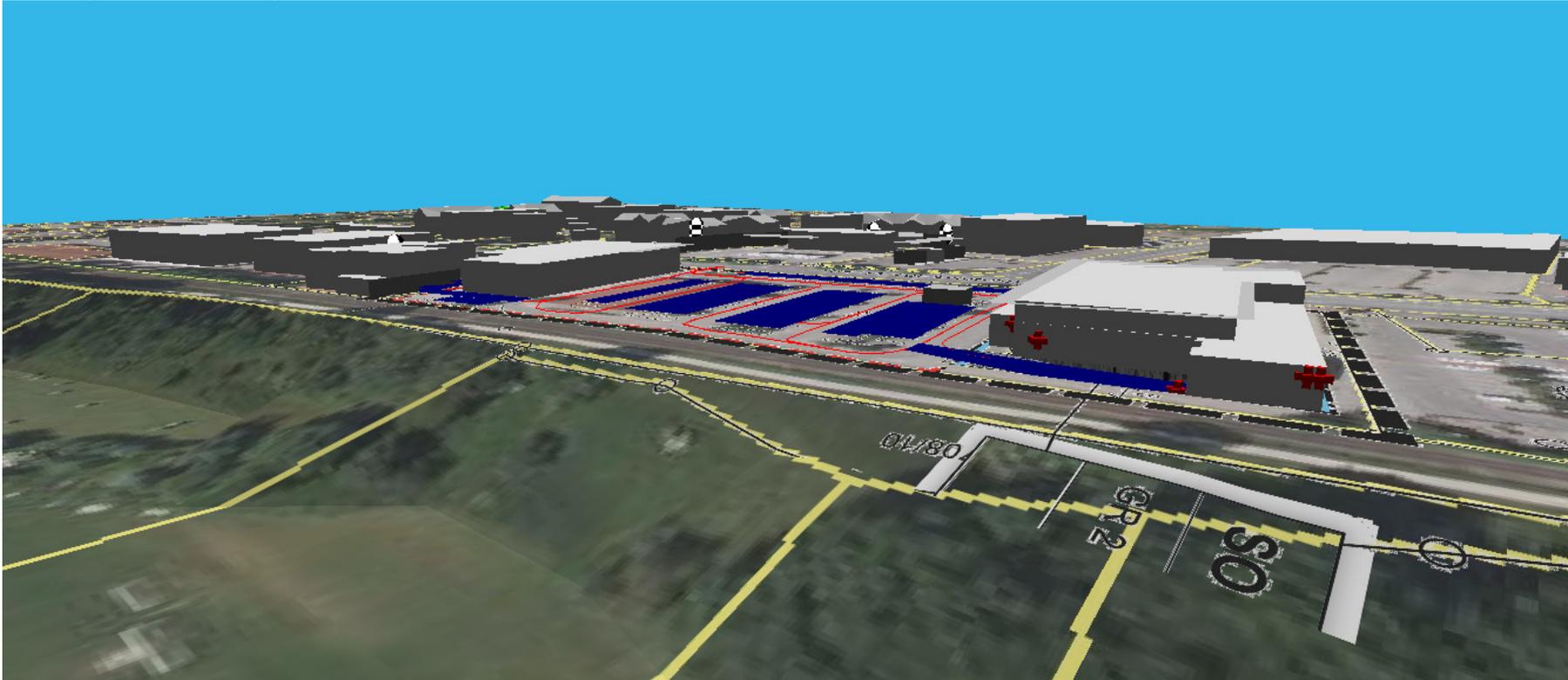
Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	
Fahrweg Lkw Aldi		var01_lq_Lkw_Aldi	84.0	84.0	84.0	66.0	66.0	66.0	Lw'	spek_Lkw	66.0	0.0	0.0	0.0	120.00	120.00	60.00	0.0
Fahrweg West ALDI		lq_Ost_Aldi	84.0	84.0	84.0	64.1	64.1	64.1	Lw'	spk_PkwPP	64.1	0.0	0.0	0.0	720.00	15.00	0.00	0.0
Fahrweg Nord ALDI		lq_nord_Aldi	88.4	88.4	88.4	66.3	66.3	66.3	Lw'	spk_PkwPP	66.3	0.0	0.0	0.0	720.00	15.00	0.00	0.0
Fahrweg Mitte ALDI		lq_Mitte_Aldi	87.7	87.7	87.7	64.9	64.9	64.9	Lw'	spk_PkwPP	64.9	0.0	0.0	0.0	720.00	15.00	0.00	0.0
Fahrweg Süd ALDI		lq_Süd_Aldi	85.9	85.9	85.9	64.3	64.3	64.3	Lw'	spk_PkwPP	64.3	0.0	0.0	0.0	720.00	15.00	0.00	0.0
Fahrweg Süd dm		lq_süd_dm	82.6	82.6	82.6	60.9	60.9	60.9	Lw'	spk_PkwPP	60.9	0.0	0.0	0.0	720.00	15.00	0.00	0.0
Fahrweg Mittd dm		lq_Mitte_dm	84.2	84.2	84.2	61.4	61.4	61.4	Lw'	spk_PkwPP	61.4	0.0	0.0	0.0	720.00	15.00	0.00	0.0
Fahrweg Nord dm		lq_Nord_dm	85.0	85.0	85.0	62.9	62.9	62.9	Lw'	spk_PkwPP	62.9	0.0	0.0	0.0	720.00	15.00	0.00	0.0
Fahrweg West dm		lq_West_dm	80.6	80.6	80.6	60.7	60.7	60.7	Lw'	spk_PkwPP	60.7	0.0	0.0	0.0	720.00	15.00	0.00	0.0
Handhubwagen dm Leer		lq_Handhubwagen_leer_dm	79.1	79.1	79.1	70.0	70.0	70.0	Lw'	Hwebenleer	70.0	0.0	0.0	0.0	60.00	0.00	0.00	0.0
Handhubwagen dm voll		lq_Handhubwagen_voll_dm	78.1	78.1	78.1	69.0	69.0	69.0	Lw'	Hwebenbel	69.0	0.0	0.0	0.0	60.00	0.00	0.00	0.0
Fahrweg Mitarbeiter ALDI		lq_mitarbeiter_ALDI	67.5	67.5	73.3	48.8	48.8	54.6	Lw'	spk_PkwPP	48.8	0.0	0.0	5.8	720.00	120.00	60.00	0.0
Fahrweg Mitarbeiter dm		lq_mitarbeiter_dm	67.2	67.2	67.2	48.8	48.8	48.8	Lw'	spk_PkwPP	48.8	0.0	0.0	0.0	720.00	120.00	0.00	0.0

Fahrweg Lkw dm	lq_lkw_dm	83.8	83.8	83.8	66.0	66.0	66.0	Lw'	spek_Lkw	66.0	0.0	0.0	0.0	120.00	0.00	0.00	0.0
Fahrweg Bäcker	lq_Baeker	70.8	70.8	70.8	51.6	51.6	51.6	Lw'	spk_PkwPP	51.6	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	60.00	0.0
Fahrweg Lkw Aldi	~ var02_lq_Lkw_Aldi	84.0	84.0	84.0	66.0	66.0	66.0	Lw'	spek_Lkw	66.0	0.0	0.0	0.0	180.00	120.00	0.00	0.0

Flächenquellen (horizontal)

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Typ	Lw / Li	norm.	Korrektur			Einwirkzeit			K0
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht				Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		Wert	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	
Ragnierquelle 1 Lkw nacht 4 Lkw tagsüber LWA = 99 dB(A)		var01flq_rangieren_aldi	99.0	99.0	99.0	76.8	76.8	76.8	Lw	spek_Lkw_Leerl	99.0	0.0	0.0	0.0	4.00	4.00	2.00	0.0
Palettenhubwagen ü. Über- ladebrücke tagsüber 198 Bew nachts 40 bew		var01_flq_pal_aldi	98.2	101.2	96.0	95.2	98.2	93.0	Lw	spek_RocoPal	101.2	-3.0	0.0	-5.2	60.00	60.00	60.00	0.0
Rangierfläche dm		flq_rangieren_dm	99.0	99.0	92.1	80.2	80.2	73.3	Lw	spek_Lkw_Leerl	99.0	0.0	0.0	-6.9	2.00	0.00	0.00	0.0
Palettenhubwagen auf Überladebrücke		flq_uber_dm	104.0	104.0	97.1	94.6	94.6	87.7	Lw	spek_RocoPal	104.0	0.0	0.0	-6.9	60.00	0.00	0.00	0.0
Papiercontainer Absetzten		flq_Container	116.0	116.0	109.1	103.8	103.8	96.9	Lw	muldeabs	116.0	0.0	0.0	-6.9	1.00	0.00	0.00	0.0
Papiercontainer Aufnehmen		flq_Container	111.0	111.0	104.1	98.8	98.8	91.9	Lw	muldeauf	111.0	0.0	0.0	-6.9	1.00	0.00	0.00	0.0
Rangierfläche LKw		flq_rangieren_container	99.0	99.0	92.1	77.9	77.9	71.0	Lw	spek_Lkw_Leerl	99.0	0.0	0.0	-6.9	2.00	0.00	0.00	0.0
Papiersammelcontainer Aldi Absetzten		flq_absetzten_container	116.0	116.0	109.1	103.4	103.4	96.5	Lw	muldeabs	116.0	0.0	0.0	-6.9	1.00	0.00	0.00	0.0
Papiersammelcontainer Aldi Aufnehmen		flq_aufnehmen_container	111.0	111.0	104.1	98.7	98.7	91.8	Lw	muldeauf	111.0	0.0	0.0	-6.9	1.00	0.00	0.00	0.0
Parkplatz dm Mitarbeiter		pp_dm_mit_4	67.3	67.3	-51.8	50.1	50.1	-69.0	Lw	spk_PkwPP	67.3	0.0	0.0	-119.1	720.00	120.00	0.00	0.0
Parkplatz ALDI Mitarbeiter		pp_ALDI_mit_4	67.3	67.3	73.0	50.0	50.0	55.7	Lw	spk_PkwPP	67.3	0.0	0.0	5.7	720.00	120.00	60.00	0.0
Parkplatz ALDI 10Stellplätze		pp_Aldi_10	84.3	84.3	-51.8	62.4	62.4	-73.7	Lw	spk_PkwPP	84.3	0.0	0.0	-136.1	720.00	15.00	0.00	0.0
Parkplatz dm 10Stellplätze		pp_dm_10	80.9	80.9	-51.8	59.0	59.0	-73.7	Lw	80.9	80.9	0.0	0.0	-132.7	720.00	15.00	0.00	0.0
Parkplatz dm 24 Stellplätze		pp_dm_24	84.7	84.7	-51.8	59.0	59.0	-77.5	Lw	spk_PkwPP	84.7	0.0	0.0	-136.5	720.00	15.00	0.00	0.0
Parkplatz ALDI 24 Stellplät- ze		pp_Aldi_24	88.1	88.1	-51.8	62.4	62.4	-77.5	Lw	spk_PkwPP	88.1	0.0	0.0	-139.9	720.00	15.00	0.00	0.0
Parkplatz ALDI 25 Stellplät- ze		pp_Aldi_25	88.3	88.3	-51.8	62.3	62.3	-77.8	Lw	spk_PkwPP	88.3	0.0	0.0	-140.1	720.00	15.00	0.00	0.0
Parkplatz dm 25 Stellplätze		pp_dm_25	84.9	84.9	-51.8	58.9	58.9	-77.8	Lw	84.9	84.9	0.0	0.0	-136.7	720.00	15.00	0.00	0.0
Parkplatz ALDI 21 Stellplät- ze		pp_Aldi_21	87.6	87.6	-51.8	63.1	63.1	-76.3	Lw	spk_PkwPP	87.6	0.0	0.0	-139.4	720.00	15.00	0.00	0.0
Parkplatz dm 21 Stellplätze		pp_dm_21	84.1	84.1	-51.8	59.6	59.6	-76.3	Lw	spk_PkwPP	84.1	0.0	0.0	-135.9	720.00	15.00	0.00	0.0
Parkplatz ALDI 23 Stellplät- ze		pp_Aldi_23	87.9	87.9	-51.8	62.6	62.6	-77.1	Lw	spk_PkwPP	87.9	0.0	0.0	-139.7	720.00	15.00	0.00	0.0
Parkplatz dm 23 Stellplätze		pp_dm_23	84.5	84.5	-51.8	59.2	59.2	-77.1	Lw	spk_PkwPP	84.5	0.0	0.0	-136.3	720.00	15.00	0.00	0.0
Anlieferung Backwaren		pp_ALDI_Back	-51.8	-51.8	73.0	-62.7	-62.7	62.1	Lw	spk_PkwPP	73.0	-124.8	-124.8	0.0	0.00	0.00	60.00	0.0
Ragnierquelle 5 Lkw tags- über LWA = 99 dB(A)	~	var02flq_rangieren_aldi	99.0	99.0	99.0	76.8	76.8	76.8	Lw	spek_Lkw_Leerl	99.0	0.0	0.0	0.0	6.00	4.00	0.00	0.0
Palettenhubwagen ü. Über- ladebrücke tagsüber 198	~	var02_palleten	100.3	101.2	101.2	97.3	98.2	98.2	Lw	spek_Pal	101.2	-0.9	0.0	0.0	60.00	60.00	0.00	0.0

Anhang 5: Berechnungsmodell, 3d-Ansicht



Blick auf den geplanten Betrieb (Blick nach Südwesten)

Anhang 6: Teilpegel

Teilpegel tags

Bezeichnung	M.	ID	IO01	IO01	IO01	IO01	IO02	IO02	IO03	IO03	IO04	IO04	IO04	IO05	IO06	IO07	IO08	IO09
Kühlagregat Lkw Diesel 97 dB(A)	+	var01_pq_lkw_kuhl	8.8	9.6	12.5	12.5	12.1	15.0	10.2	14.3	16.6	21.0	22.5	19.3	21.5	20.1	17.0	15.3
Ein-Ausstapeln Einkaufswagenbox		pq_Einkaufswagen	23.5	25.5	29.4	30.2	27.3	30.1	30.4	33.4	29.6	35.3	37.2	31.1	24.6	24.1	22.9	21.4
Lüftung/Klima dm		pq_klima_dm	6.5	8.4	11.5	11.8	11.2	9.3	10.2	8.3	14.0	14.7	18.7	26.0	23.8	15.1	15.1	18.8
Lüftung/Klima dm		pq_klima_dm	7.9	10.3	13.3	13.7	11.6	9.7	10.6	8.8	14.5	15.2	19.3	27.3	23.8	15.0	15.1	18.5
Verdichterschnecke Papiercontainer		pq_Papier	-7.5	-3.7	-3.3	-3.1	-6.0	-5.5	-0.8	-1.4	-3.8	-1.9	2.5	5.9	4.8	4.1	1.3	0.7
Verdichterschnecke Papiercontainer		pq_Papier	-4.7	-2.2	1.4	1.8	-0.5	-0.2	-3.1	-5.1	2.8	3.6	6.8	14.7	10.6	8.8	4.3	-4.0
Klimagerät ALDI		pq_klima_aldi	-9.6	-9.2	-5.4	-5.1	0.3	4.8	-0.3	1.0	-0.3	4.7	6.0	-0.5	7.2	3.5	-0.4	0.7
Klimagerät ALDI		pq_klima_aldi	-9.6	-9.2	-6.6	-6.5	-1.3	2.8	-0.5	-0.2	-1.6	2.8	4.2	-1.7	7.1	3.2	0.1	0.9
Klimagerät ALDI		pq_klima_aldi	-2.1	-1.4	-1.0	-0.6	-7.8	-6.7	-4.4	-4.9	-6.5	-4.4	-2.7	-6.6	4.7	3.7	-0.8	-1.6
Klimagerät ALDI		pq_klima_aldi	1.1	1.6	2.1	2.6	-7.4	-6.0	-5.2	-4.3	-5.3	-3.3	-1.3	-5.4	5.0	4.1	-0.3	-1.0
Kofferraumschlagen	-	spitz_aldi																
Fahrweg Lkw Aldi		var01_lq_Lkw_Aldi	9.7	14.9	16.0	17.2	25.5	27.0	21.6	26.1	21.2	27.1	28.2	19.2	19.5	17.8	15.3	14.4
Fahrweg West ALDI		lq_Ost_Aldi	16.0	22.1	23.0	23.9	25.0	28.4	20.6	26.8	23.3	30.6	34.3	23.8	18.5	16.9	14.5	12.2
Fahrweg Nord ALDI		lq_nord_Aldi	18.7	24.4	25.4	26.5	30.1	32.3	25.5	31.2	25.7	32.5	33.9	27.8	24.2	22.5	19.7	18.3
Fahrweg Mitte ALDI		lq_Mitte_Aldi	17.7	23.3	24.5	25.3	27.5	31.2	23.6	29.7	25.3	33.0	36.5	26.2	24.0	22.0	19.2	17.4
Fahrweg Süd ALDI		lq_Süd_Aldi	17.2	22.9	23.9	24.4	23.3	28.4	21.1	27.1	23.8	31.3	36.4	24.0	22.3	20.0	17.3	14.6
Fahrweg Süd dm		lq_süd_dm	13.8	19.5	20.5	21.0	19.9	25.0	17.6	23.7	20.4	27.9	33.1	20.6	19.0	16.6	13.9	11.2
Fahrweg Mittd dm		lq_Mitte_dm	14.2	19.8	21.1	21.8	24.1	27.7	20.1	26.2	21.8	29.5	32.9	22.8	20.5	18.5	15.7	13.9
Fahrweg Nord dm		lq_Nord_dm	15.3	20.9	22.0	23.1	26.7	28.9	22.1	27.7	22.3	29.1	30.5	24.4	20.7	19.1	16.3	14.8
Fahrweg West dm		lq_West_dm	12.6	18.7	19.6	20.5	22.0	25.0	17.3	23.4	19.9	27.2	31.0	20.4	15.1	13.5	11.1	8.7
Handhubwagen dm Leer		lq_Handhubwagen_leer_dm	-5.7	-3.7	-1.5	-1.3	-3.2	-3.6	-4.7	-5.6	2.2	3.2	7.3	10.2	7.7	3.8	-0.1	2.2
Handhubwagen dm voll		lq_Handhubwagen_voll_dm	-6.8	-4.6	-2.0	-1.6	-4.0	-4.8	-5.6	-6.6	1.2	2.2	6.1	9.0	6.6	2.7	-1.2	1.1
Fahrweg Mitarbeiter ALDI		lq_mitarbeiter_ALDI	-0.5	5.4	6.3	7.5	11.1	13.5	6.2	12.2	7.3	13.9	15.4	8.0	4.4	2.8	0.1	-1.7
Fahrweg Mitarbeiter dm		lq_mitarbeiter_dm	-0.9	4.7	5.5	6.0	6.7	10.2	4.0	10.0	5.9	12.8	18.4	5.0	6.1	3.5	0.5	-1.8
Fahrweg Lkw dm		lq_lkw_dm	9.4	13.9	14.7	15.2	15.0	18.4	12.2	17.4	14.5	20.7	26.0	13.8	12.8	10.5	8.1	4.9
Fahrweg Bäcker		lq_Baeker																
Fahrweg Lkw Aldi	~	var02_lq_Lkw_Aldi																
Ragnierquelle 1 Lkw nacht 4 Lkw tagsüber LWA = 99 dB(A)		var01flq_rangieren_aldi	2.5	4.7	7.4	7.2	15.9	19.4	14.9	19.2	15.5	21.7	22.8	13.8	18.4	17.5	15.8	13.8
Palettenhubwagen ü. Überladerbrücke tagsüber 198 Bew nachts 40 bew		var01_flq_pal_aldi	13.2	15.0	15.4	15.3	21.6	21.9	26.5	24.9	21.1	21.9	26.0	25.7	33.0	30.9	26.7	26.5
Rangierfläche dm		flq_rangieren_dm	4.3	7.9	9.0	9.5	7.0	9.4	1.1	5.1	3.5	7.9	10.1	11.5	14.0	11.0	7.0	7.5
Palettenhubwagen auf Überladerbrücke		flq_uber_dm	17.6	20.1	23.5	23.9	21.3	20.7	19.7	18.5	26.4	27.6	32.2	30.8	33.1	30.1	25.0	25.7
Papiercontainer Absetzen		flq_Container	13.5	16.2	19.5	20.0	16.5	15.9	14.2	13.9	21.6	22.6	25.7	32.0	27.5	25.6	21.0	17.8
Papiercontainer Aufnehmen		flq_Container	8.9	11.5	14.8	15.3	11.5	11.1	9.3	9.2	16.9	17.9	21.0	27.1	22.6	20.2	16.1	13.1
Rangierfläche LKw		flq_rangieren_container	3.2	6.6	7.9	8.3	6.1	8.1	1.2	4.0	5.5	8.2	11.0	12.7	13.5	10.7	6.8	6.9
Papiersammelcontainer Aldi		flq_absetzten_container	13.5	15.5	16.8	17.0	11.7	12.3	15.3	13.6	13.2	15.2	20.3	22.7	21.2	20.4	19.0	17.1

Absetzen																		
Papiersammelcontainer Aldi Aufnehmen		flq_aufnehmen_container	8.4	10.3	11.9	12.0	6.8	7.7	10.1	8.5	9.2	12.9	16.8	18.0	16.8	16.0	14.6	12.6
Parkplatz dm Mitarbeiter		pp_dm_mit_4	-2.2	2.5	3.5	3.9	0.8	4.1	-4.4	-1.2	-1.5	4.5	6.5	3.8	9.4	6.0	1.5	2.3
Parkplatz ALDI Mitarbeiter		pp_ALDI_mit_4	-3.2	0.9	3.0	3.5	5.9	11.0	3.3	10.2	4.4	12.5	14.9	4.3	6.3	4.2	1.1	-0.8
Parkplatz ALDI 10Stellplätze		pp_Aldi_10	16.1	21.8	22.6	23.0	20.9	27.5	19.6	25.6	20.6	27.6	32.9	23.0	20.9	18.5	15.7	14.3
Parkplatz dm 10Stellplätze		pp_dm_10	15.8	18.3	18.7	19.2	21.0	24.2	20.1	22.4	21.4	25.0	28.9	21.7	18.2	15.9	12.7	12.2
Parkplatz dm 24 Stellplätze		pp_dm_24	15.7	21.4	22.6	23.2	21.5	27.9	17.0	23.4	22.3	29.8	33.5	23.1	21.2	19.1	16.2	14.6
Parkplatz ALDI 24 Stellplätze		pp_Aldi_24	19.1	24.8	26.0	26.6	24.9	31.3	20.4	26.8	25.7	33.2	36.9	26.5	24.6	22.5	19.6	18.0
Parkplatz ALDI 25 Stellplätze		pp_Aldi_25	18.2	23.4	24.9	25.5	24.8	30.6	21.6	29.9	24.6	32.8	34.8	25.6	24.7	22.7	19.8	18.0
Parkplatz dm 25 Stellplätze		pp_dm_25	18.4	20.9	22.1	22.8	25.4	27.2	22.2	26.2	25.0	28.8	30.7	24.6	22.0	20.1	16.8	16.0
Parkplatz ALDI 21 Stellplätze		pp_Aldi_21	19.0	25.2	26.2	27.1	28.7	32.5	23.4	29.7	27.1	34.0	36.7	27.3	22.1	20.2	17.8	16.6
Parkplatz dm 21 Stellplätze		pp_dm_21	15.5	21.7	22.7	23.6	25.2	29.0	19.9	26.2	23.6	30.5	33.2	23.8	18.6	16.7	14.3	13.1
Parkplatz ALDI 23 Stellplätze		pp_Aldi_23	14.4	18.6	20.4	20.9	25.9	29.5	24.2	30.2	23.0	31.2	32.9	26.6	24.6	22.9	20.4	18.2
Parkplatz dm 23 Stellplätze		pp_dm_23	11.0	15.2	17.0	17.5	22.5	26.0	20.8	26.8	19.6	27.8	29.5	23.2	21.2	19.5	17.0	14.8
Anlieferung Backwaren		pp_ALDI_Back																
Ragnierquelle 5 Lkw tagsüber LWA = 99 dB(A)	~	var02flq_rangieren_aldi																
Palettenhubwagen ü. Überla- debrücke tagsüber 198 Bew nachts 40 bew	~	var02_palleten																
Tischkühler ALDI		vflq_klima_aldi	19.4	20.3	20.8	20.9	5.1	6.4	13.0	12.7	10.1	11.5	12.7	9.2	11.4	12.5	9.3	6.1

Teilpegel nachts

Bezeichnung	M.	ID	IO01	IO01	IO01	IO01	IO02	IO02	IO03	IO03	IO04	IO04	IO04	IO05	IO06	IO07	IO08	IO09
Kühlagregat Lkw Diesel 97 dB(A)	+	var01_pq_lkw_kuhl	20.8	21.7	24.6	24.5	24.1	27.1	22.2	26.4	28.6	33.1	34.6	31.4	33.6	32.1	29.1	27.3
Ein- Ausstapeln Einkaufswagenbox		pq_Einkaufswagen																
Lüftung/Klima dm		pq_klima_dm	6.5	8.4	11.5	11.8	9.3	7.3	8.2	6.4	12.1	12.8	16.8	26.0	21.9	13.2	13.2	16.9
Lüftung/Klima dm		pq_klima_dm	7.9	10.3	13.3	13.7	9.7	7.8	8.7	6.8	12.5	13.3	17.3	27.3	21.9	13.0	13.2	16.6
Verdichterschnecke Papiercon- tainer		pq_Papier																
Verdichterschnecke Papiercon- tainer		pq_Papier																
Klimagerät ALDI		pq_klima_aldi	-9.6	-9.2	-5.4	-5.1	-1.7	2.9	-2.2	-0.9	-2.3	2.7	4.1	-0.5	5.2	1.6	-2.3	-1.3
Klimagerät ALDI		pq_klima_aldi	-9.6	-9.2	-6.6	-6.5	-3.3	0.9	-2.5	-2.1	-3.5	0.9	2.3	-1.7	5.2	1.3	-1.8	-1.0
Klimagerät ALDI		pq_klima_aldi	-2.1	-1.4	-1.0	-0.6	-9.7	-8.6	-6.4	-6.8	-8.4	-6.3	-4.6	-6.6	2.8	1.8	-2.7	-3.5
Klimagerät ALDI		pq_klima_aldi	1.1	1.6	2.1	2.6	-9.3	-8.0	-7.1	-6.3	-7.3	-5.3	-3.3	-5.4	3.0	2.1	-2.2	-2.9
Kofferraumschlagen	-	spitz_aldi																
Fahrweg Lkw Aldi		var01_lq_Lkw_Aldi	15.7	20.9	22.0	23.3	27.6	29.0	23.7	28.2	23.3	29.2	30.2	25.2	21.5	19.8	17.4	16.4
Fahrweg West ALDI		lq_Ost_Aldi																
Fahrweg Nord ALDI		lq_nord_Aldi																
Fahrweg Mitte ALDI		lq_Mitte_Aldi																
Fahrweg Süd ALDI		lq_Süd_Aldi																
Fahrweg Süd dm		lq_süd_dm																

Fahrweg Mittl dm		lq_Mitte_dm																
Fahrweg Nord dm		lq_Nord_dm																
Fahrweg West dm		lq_West_dm																
Handhubwagen dm Leer		lq_Handhubwagen_leer_dm																
Handhubwagen dm voll		lq_Handhubwagen_voll_dm																
Fahrweg Mitarbeiter ALDI		lq_mitarbeiter_ALDI	5.9	11.8	12.7	13.8	15.9	18.4	11.1	17.1	12.1	18.8	20.2	14.3	9.2	7.6	5.0	3.1
Fahrweg Mitarbeiter dm		lq_mitarbeiter_dm																
Fahrweg Lkw dm		lq_lkw_dm																
Fahrweg Bäcker		lq_Baeker	0.6	6.2	7.2	8.4	13.4	15.0	8.7	13.6	8.0	14.6	16.0	11.2	7.9	5.6	3.2	2.0
Fahrweg Lkw Aldi	~	var02_lq_Lkw_Aldi																
Ragnierquelle 1 Lkw nacht 4 Lkw tagsüber LWA = 99 dB(A)		var01flq_rangieren_aldi	8.5	10.7	13.4	13.2	18.0	21.4	16.9	21.2	17.5	23.8	24.9	19.9	20.4	19.6	17.9	15.9
Palettenhubwagen ü. Überladebrücke tagsüber 198 Bew nachts 40 bew		var01_flq_pal_aldi	18.3	20.0	20.5	20.4	22.0	22.3	26.8	25.3	21.4	22.2	26.3	30.7	33.4	31.2	27.0	26.8
Rangierfläche dm		flq_rangieren_dm																
Palettenhubwagen auf Überladebrücke		flq_uber_dm																
Papiercontainer Absetzen		flq_Container																
Papiercontainer Aufnehmen		flq_Container																
Rangierfläche LKw		flq_rangieren_container																
Papiersammelcontainer Aldi Absetzen		flq_absetzen_container																
Papiersammelcontainer Aldi Aufnehmen		flq_aufnehmen_container																
Parkplatz dm Mitarbeiter		pp_dm_mit_4																
Parkplatz ALDI Mitarbeiter		pp_ALDI_mit_4	3.1	7.2	9.3	9.8	10.7	15.7	8.0	15.0	9.2	17.3	19.7	10.6	11.0	8.9	5.8	4.0
Parkplatz ALDI 10Stellplätze		pp_Aldi_10																
Parkplatz dm 10Stellplätze		pp_dm_10																
Parkplatz dm 24 Stellplätze		pp_dm_24																
Parkplatz ALDI 24 Stellplätze		pp_Aldi_24																
Parkplatz ALDI 25 Stellplätze		pp_Aldi_25																
Parkplatz dm 25 Stellplätze		pp_dm_25																
Parkplatz ALDI 21 Stellplätze		pp_Aldi_21																
Parkplatz dm 21 Stellplätze		pp_dm_21																
Parkplatz ALDI 23 Stellplätze		pp_Aldi_23																
Parkplatz dm 23 Stellplätze		pp_dm_23																
Anlieferung Backwaren		pp_ALDI_Back	-4.9	-4.5	-0.9	-1.2	-2.9	-2.6	1.6	-0.7	-4.4	-1.0	2.5	5.3	3.5	2.6	2.0	0.1
Ragnierquelle 5 Lkw tagsüber LWA = 99 dB(A)	~	var02flq_rangieren_aldi																
Palettenhubwagen ü. Überladebrücke tagsüber 198 Bew nachts 40 bew		var02_palleten																
Tischkühler_ALDI		vflq_klima_aldi	19.4	20.3	20.8	20.9	3.2	4.5	11.1	10.8	8.2	9.5	10.7	9.2	9.5	10.6	7.4	4.1

Anhang 7: Qualität der schalltechnischen Prognose

Qualität der Eingangsdaten:

Die Qualität der durchgeführten Prognosen hängt sowohl von den Eingangsdaten - also den Schallemissionswerten - als auch von der Immissionsberechnung ab:

- Unsicherheiten der Emission (Eingangsdaten)
- Unsicherheiten der Transmission (Berechnungsmodell Ausbreitungsrechnung)

Im vorliegenden Fall wurden die Emissionskennwerte (Schallleistungspegel u.ä.) aus den in Kap. 3 bzw. 5.2 aufgeführten Literaturangaben, vergleichbaren Projekten sowie eigenen Messungen unter Berücksichtigung der vorgesehenen Lärminderungsmaßnahmen abgeleitet.

Grundsätzlich wurden bei der Ermittlung der Schallemissionen konservative Ansätze im Hinblick einer oberen Abschätzung (worst case) berücksichtigt, z.B.:

- maximale Betriebszustände der Hauptgeräuschquellen
- Berücksichtigung des Betriebszustandes mit der höchsten Schalleistung
- bewertete Schalldämm-Maße mit zu berücksichtigenden Vorhaltemaßen
- Schallleistungspegel, die nach dem derzeit praktizierten Stand der Lärminderungstechnik sicher erreicht werden können.

Bei entsprechender baulicher Umsetzung der zugrundeliegenden Planung einschließlich evtl. Schallschutzmaßnahmen in Verbindung mit dem gegenständlichen Betriebs- und Nutzungskonzept ist davon auszugehen, dass unter Berücksichtigung der o.g. Sicherheiten die hier herangezogenen Emissionskennwerte an der oberen Grenze der jeweiligen Vertrauensbereiche liegen.

Die Qualität der aus Literaturstudien, Herstellerangaben sowie früheren Untersuchungen übernommenen Daten lässt sich dabei nur schwer allgemein quantifizieren. Im Regelfall basieren die schalltechnischen Daten hierbei jedoch aus einer Vielzahl von Emissions- und Immissionsmessungen, so dass die Genauigkeit der Daten mit wachsender Anzahl an Messdaten um den Faktor \sqrt{n} zunimmt. Darüber hinaus wurden bei vergleichbaren Objekten immer wieder aus Emissionsmessungen mit anschließender Schallausbreitungsberechnung ermittelte Beurteilungspegel mit aus Immissionsmessungen ermittelten Beurteilungspegeln für ausgewählte Immissionsorte verglichen. Da diese Vergleiche eine gute Übereinstimmung ergaben, ist davon auszugehen, dass die Emissionsanteile und damit auch die Immissionsanteile der verschiedenen Anlagenteile mit vertretbar geringer Unsicherheit behaftet sind.

Statistische Sicherheit:

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich u.a. nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW aus nachfolgenden Teilunsicherheiten ermitteln.

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_{prog}^2} \quad \text{mit} \quad \sigma_t = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} \quad (1)$$

Dabei ist:

- σ_{ges} Gesamtstandardabweichung
- σ_P Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Anlagen/Bauteilen etc.
- σ_R Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionskennwerte
- σ_t Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten
- σ_{prog} Standardabweichung der Unsicherheit des schalltechnischen Ausbreitungs- bzw. Berechnungsmodells

Bemerkung:

Die dargestellten Zusammenhänge gelten nur unter der Annahme normalverteilter Immissionspegel, die im Regelfall gerechtfertigt ist. Lage und Breite der Verteilungsfunktion wird dabei durch den berechneten Beurteilungspegel L_r sowie σ_{ges} bestimmt.

Die Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten liegt häufig zwischen $\sigma_t = 1,3$ dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und $\sigma_t = 3,5$ dB (Genauigkeitsklasse 2) und wird vorliegend mit etwa 2 dB angenommen.

Hinsichtlich Schallausbreitungsrechnung werden in DIN ISO 9613-2 geschätzte Abweichungen als tatsächlicher Schwankung der Immissionspegel bei näherungsweise freier Schallausbreitung angegeben³. Daraus lassen sich die Standardabweichungen für σ_{prog} wie folgt ableiten:

Tabelle 23: Standardabweichung σ_{prog}

mittlere Höhe [m]	Abstand	
	0-100 m	100 - 1000 m
0 - 5 m	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB
5 - 30 m	$\sigma_{prog} = 0,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB

Für typische Fälle lässt sich daraus eine Gesamtstandardabweichung σ_{ges} von etwa 2 dB ableiten.

³ Diese sind jedoch nicht direkt als Maß für die Standardabweichung heranzuziehen sondern entsprechend umzurechnen.

In Fällen bei denen als (Emissions-)Eingangsdaten lediglich Mittelwerte und keine oberen Grenzwerte/Abschätzungen des Vertrauensbereiches herangezogen werden, lässt sich die Aussagesicherheit der Beurteilungspegel über die Gesamtstandardabweichung für maßgebliche Wahrscheinlichkeits-Quartile (Signifikanzniveau) angeben. Für den Immissionsschutz ist dabei die obere Vertrauensgrenze L_o , unterhalb derer mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissions- bzw. Beurteilungspegel liegen, maßgeblich. So liegen für normalverteilte Größen alle Pegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % unterhalb:

$$L_o = L_m + 1,28 \cdot \sigma_{ges} \quad (2)$$

mit

L_o	obere Vertrauensgrenze des Beurteilungspegels
L_m	mittlerer Beurteilungspegel (als Prognose aus mittleren Emissionsdaten)
σ_{ges}	Gesamtstandardabweichung

Für den Fall, dass bereits emissionsseitig jeweils obere Abschätzungen im Sinne einer konservativen oder worst-case Betrachtung herangezogen werden, entspricht der so prognostizierte Beurteilungspegel direkt der oberen Vertrauensgrenze L_o . Ein weiterer Zuschlag gemäß Gl. (2) ist somit nicht mehr erforderlich.

Fazit:

Im vorliegenden Fall wird unter Berücksichtigung der o.g. konservativen Ansätze und Randbedingungen daher überschlägig eine Prognosesicherheit von +0/-2 dB(A) abgeschätzt.

Anhang 8: Bildnachweis:



Bild B1: Immissionsort IO01, Kolpingstraße 61a Fl.-Nr. 4242/10 Blick Richtung Westen



Bild B2: Immissionsort IO02 und IO03, Lechfeldstraße 96 I+g Fl.-Nr. 4249/25/20, Blick Richtung Südwesten



Bild B3: Immissionsort IO04, Lechfeldstraße 94 Fl.-Nr. 4252, Blick Richtung Westen



Bild B4: Immissionsort IO05, Augsburgs Straße 54, Blick Richtung Süden



Bild B5: Blick auf die Kleingartenanlage mit Immissionsort IO06 und 07, Fl.-Nr. 1051, Blick Richtung Osten



Bild B6: Immissionsort IO08, Sägmühlweg 8 Fl.-Nr. 1051/3, Blick Richtung Osten



Bild B7: Immissionsort IO09, Altöttinger Straße 31 b Fl.-Nr. 1095/9, Blick Richtung Süden