

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



Schalltechnische Untersuchung

Ergänzungsbebauung “dm-Drogeremarkt“, Lindauer Straße 41,
86399 Bobingen; hier: schalltechnische Auswirkungen der
Gesamtanlage auf die umliegende (Wohn-)Bebauung

Bericht: 24004_gew_gu01_v1

Auftraggeber:

ALDI SÜD Immobilienverwaltungs-GmbH & Co. oHG
Messerschmittstraße 2
86507 Kleinaitingen

Kaufering, den 26.02.2024

Index	Fassung vom	Bemerkung
gu01_v1	26.02.2024	Beurteilung der schalltechnischen Situation anhand der Planung [a] unter Berücksichtigung des vorgesehenen Nutzungskonzepts [b] Berechnungsmodell: 24004_20240226_gew_aldi_dm_bobingen_v1.cna

Bezeichnung der Untersuchung	Ergänzungsbebauung "dm-Drogeriemarkt", Lindauer Straße 41, 86399 Bobingen; hier: schalltechnische Auswirkungen der Gesamtanlage auf die umliegende (Wohn-)Bebauung	
Auftraggeber	ALDI SÜD Immobilienverwaltungs-GmbH & Co. oHG, Messerschmittstraße 2, 86507 Kleinaitingen	
Auftragnehmer	 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, Dipl.-Ing. D. Kirsten	
Datum der Berichterstellung	Kaufering, den 26.02.2024	

Zusammenfassung

Die "ALDI SÜD Immobilienverwaltungs-GmbH & Co. oHG" beabsichtigt den Neubau eines "dm-Drogeriemarktes" als Ergänzungsbebauung zum bestehenden ALDI-Markt am Standort Lindauer Straße 41, 86399 Bobingen.

Den schalltechnischen Belangen im Zuge des Genehmigungsverfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuschauswirkungen durch Gewerbe-/Anlagenlärm der künftigen Gesamtanlage ("ALDI + dm") auf die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung Rechnung getragen werden.

Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 22 BImSchG "schädliche" Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft der Planung verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Dabei werden die Schallimmissionen der o.g. Gesamtanlage in der Nachbarschaft prognostiziert und anhand der TA Lärm [2] in Verbindung mit den Festsetzungen des Bebauungsplanes Nr. 58 "*Gewerbegebiet zwischen der Lindauer Straße und Max-Fischer-Straße*" [c] bzw. den im seinerzeitigen Genehmigungsverfahren für den ALDI-Markt für maßgebliche Immissionsorte festgesetzten reduzierten Immissionsrichtwerten nach TA Lärm (vgl. hierzu auch Stellungnahme LRA Augsburg vom 01.12.2023 [h]) schalltechnisch beurteilt. Die Beurteilung der Geräuschemissionen erfolgt gemäß den vorliegenden Planunterlagen [a] in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [b] für einen regulären Werktag tagsüber sowie für die lauteste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr, hier: Betrieb von Lüftungs- und Kühltechnik) unter jeweils hoher Auslastung.

Die Untersuchung kommt zu folgendem Ergebnis:

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die künftige Gesamtanlage ("ALDI + dm") für einen regulären Werktag unter Berücksichtigung der mit dem Betreiber abgestimmten Schallschutzmaßnahme sowohl tagsüber als auch nachts die gebietspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm sowie die maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile gemäß o.g. Bebauungsplan bzw. gemäß Maßgabe LRA Augsburg an den maßgeblichen Immissionsorten eingehalten bzw. letztgenannte tagsüber/nachts um mindestens 1 dB(A) unterschritten werden (vgl. Kap. 6.2). Bei der Schallschutzmaßnahme handelt es sich um:

- Einsatz lärmärmer Einkaufswagen anstatt Standard-Einkaufswagen aus Metall

Der der künftigen Gesamtanlage zuzuordnende An- und Abfahrverkehr (Zusatzbelastung) führt tagsüber auf der Lindauer Straße zwar möglicherweise zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels (belastbare aktuelle Verkehrszahlen für den bestehenden Verkehr liegen nicht vor), jedoch zumindest aus dem zu erwartenden anlagenbezogenen Verkehr alleine zu keiner Überschreitung des gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerts (IGW) nach 16. BImSchV [4]. Vielmehr unterschreitet dieser Anteil den IGW tagsüber noch um 5 dB(A), so dass der durch die künftige Gesamtanlage hinzukommende Verkehr lediglich als untergeordnet zum Gesamtbeurteilungspegel aus Einwirkungen durch öffentlichen Straßenverkehr betrachtet werden kann. Darüber hinaus ist aufgrund des bereits bestehenden Verkehrsaufkommens auf der Lindauer Straße von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile (nicht-anlagenbezogen und anlagenbezogen) auszugehen.

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Auflagenvorschläge für die Baugenehmigung sowie Hinweise für einen vorausschauenden Schallschutz formuliert.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Aufgabenstellung	4
2 Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen.....	5
3 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung	11
3.1 Planungs- und Bearbeitungsunterlagen	11
3.2 Gesetze, Regelwerke und Literatur	11
3.3 Grundlagen der Schallimmissionen	13
3.4 Beurteilungskriterien	14
3.5 Berechnungsverfahren	17
4 Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung	19
4.1 Flächennutzung	19
4.2 Immissionsorte.....	20
5 Schallemissionen (gewerbliche Vorbelastung).....	21
5.1 Bestehendes Gewerbe (Vorbelastung)	21
5.2 Geplanter Gewerbe- und Anlagenlärm (Zusatzbelastung).....	21
5.2.1 ALDI-Markt.....	22
5.2.2 dm Drogeriemarkt	30
5.2.3 Kundenparkplatz.....	34
5.2.4 Sonstiges	37
5.3 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen	39
6 Schallimmissionen	40
6.1 Maßgebliche Immissionsrichtwertanteile (Immissionskontingent)	40
6.2 Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft	41
6.3 Spitzenpegel	43
6.4 Immissionen aus anlagenbezogenem Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	44
7 Texte zum Schallimmissionsschutz	45
7.1 Auflagenvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid	45
7.2 Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen	46
8 Zusammenfassung	46
 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/Bibliotheken	5
Anhang 5: Teilbeurteilungspegel	9
Anhang 6: Berechnungsmodell, exemplarische 3D-Ansichten	10
Anhang 7: Bildnachweis	13
Anhang 8: Qualität der schalltechnischen Prognose	14

Anlage

Lageplan: Darstellung der Schallemissionsquellen und Immissionsorte

1 Aufgabenstellung

Die "ALDI SÜD Immobilienverwaltungs-GmbH & Co. oHG" beabsichtigt den Neubau eines "dm-Drogeriemarktes" als Ergänzungsbebauung zum bestehenden ALDI-Markt am Standort Lindauer Straße 41, 86399 Bobingen.

Den schalltechnischen Belangen im Zuge des Genehmigungsverfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuschauswirkungen durch bestehenden und geplanten Gewerbelärm ("ALDI + dm") auf die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung in der Nachbarschaft der künftigen (Gesamt-)Anlage Rechnung getragen werden. Folgende Aufgabenstellungen sind dabei in diesem Zusammenhang zu bearbeiten:

Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 22 BImSchG [1] "schädliche" Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft der Planung verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Hierfür ist eine Beurteilung nach TA Lärm [2] erforderlich. Diese setzt eine detaillierte Schallimmissionsprognose unter Verwendung konkreter Annahmen über die künftigen Betriebsabläufe bzw. -zeiten voraus. Die Beurteilung der Geräuschemissionen erfolgt gemäß den vorliegenden Planunterlagen [a] in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [b] für einen regulären Werktag tagsüber sowie für die lauteste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr, hier: Betrieb von Lüftungs- und Kühltechnik) unter jeweils hoher Auslastung. Gegebenenfalls sind konzeptionelle Maßnahmen zum Schallschutz aufzuzeigen bzw. zu dimensionieren.

Gemäß den Grundsätzen der TA Lärm ist regelmäßig auf die Gesamtbelaustung am maßgeblichen Immissionsort in der Nachbarschaft einer zu beurteilenden gewerblichen Anlage abzustellen (Akzeptorbezug). Dies beinhaltet bei mehreren umliegenden bzw. bereits vorhandenen Anlagen die entsprechende Berücksichtigung der Vorbelastung aus diesen Anlagen. Die Berücksichtigung der Vorbelastung erfolgt im vorliegenden Fall im Rahmen einer Immissionskontingentierung basierend auf festgesetzten zulässigen immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegeln (IFSP) gemäß den Vorgaben des Bebauungsplanes Nr. 58 [c] bzw. den im seinerzeitigen Genehmigungsverfahren für den ALDI-Markt für maßgebliche Immissionsorte festgesetzten reduzierten Immissionsrichtwerten nach TA Lärm (IRW-Anteile) tagsüber/nachts (vgl. hierzu auch Stellungnahme LRA Augsburg vom 01.12.2023 [h]).

2 Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen

1) derzeitige Situation (01-02/2024):

Das Plan-/Baugebiet befindet sich unmittelbar südöstlich der Lindauer Straße, am südlichen Ortsrand der Stadt Bobingen. Es handelt sich hierbei um das Grundstück Fl.-Nr. 376 (Gmkg. Bobingen), einem bestehenden ALDI-Markt (Lindauer Str. 41) mit Kundenparkplatz. Dem Plan-/Baugebiet gegenüberliegend befindet sich (Wohn-) Bebauung, während im Süden das derzeit noch unbebaute Grundstück Fl.-Nr. 378 angrenzt. Im Norden und Osten wird das Areal vom Straßenverlauf der Max-Fischer-Straße eingeschlossen.

Das Areal liegt im räumlichen Umgriff des (rechtskräftigen) Bebauungsplanes Nr. 58 "Gewerbegebiet zwischen der Lindauer Straße und Max-Fischer-Straße" [c].

Im südlichen Bereich des Plan-/Baugebiets befindet sich das eingeschossige ALDI-Filialgebäude mit Verkaufsraum, Backvorbereitung, Lager usw.

Südöstlich des Betriebsgebäudes befindet sich die Anlieferzone. Als Schnittstelle zwischen Lieferfahrzeug und Gebäude fungiert eine Innenrampe, die zusätzlich über eine sog. Torrandabdichtung, verfügt, um insbesondere die Kühlkette beim Warenumschlag nicht zu unterbrechen. Eine derartig ausgeführte Innenrampe bietet zudem schalltechnische Vorteile, da sie sich i.d.R. "geräuschärmer" als beispielweise eine Außenrampe verhält.

Westlich und nördlich des Betriebsgebäudes befinden sich die Kfz-Stellflächen für die Kunden. Das Marktgelände ist derzeit über 2 Ein-/Ausfahrten für Kfz an die öffentlich gewidmete Lindauer Straße angebunden.

Nachfolgende Abbildungen verdeutlichen die vorliegende Situation:



Abb. 1: Luftbild mit Darstellung des gegenständlichen Plan-/Baugebiets Fl.-Nr. 376 sowie der unmittelbaren Umgebung [Quelle: BayernAtlas, Stand: 02/2024]



Abb. 2: Nordansicht des bestehenden ALDI-Marktes mit Kundenparkplatz, Lindauer Str. 41, Bobingen gemäß [d] (Stand: 01/2024)



Abb. 3: Südansicht des bestehenden ALDI-Marktes mit Kundenparkplatz, Lindauer Str. 41, Bobingen gemäß [d] (Stand: 01/2024)

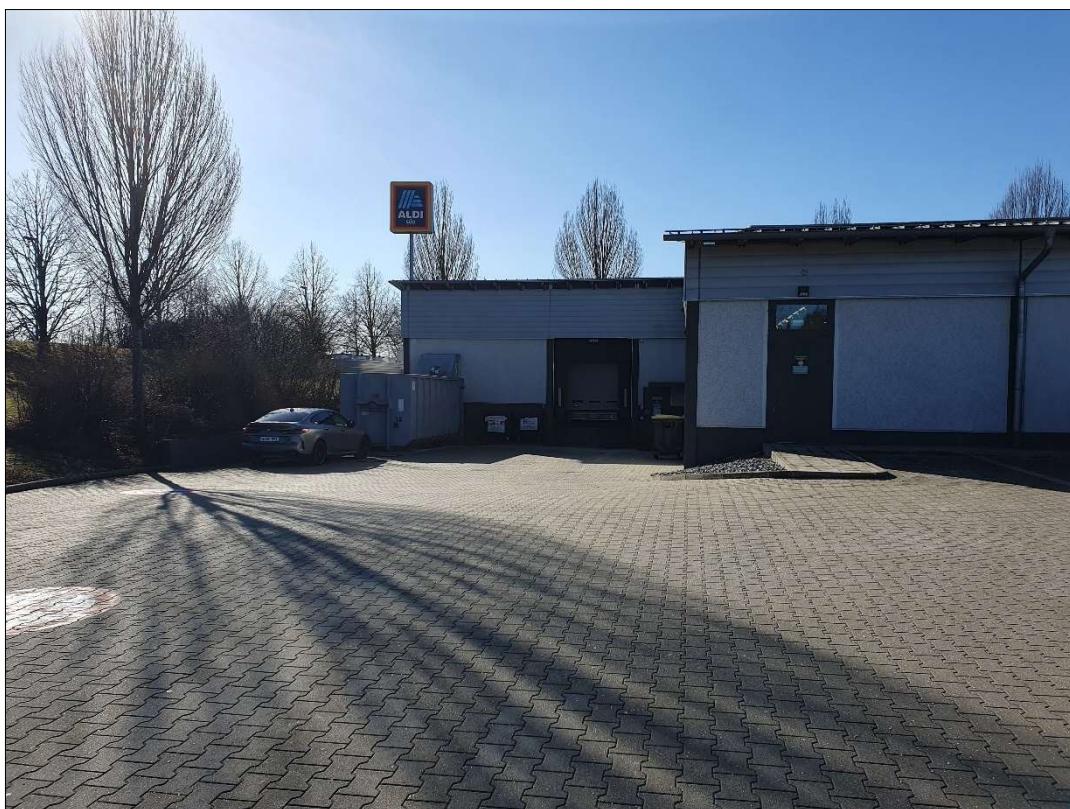


Abb. 4: Anlieferungszone (Wareneingang u.a.) südöstlich des ALDI-Verkaufsgebäudes
gemäß [d] (Stand: 01/2024)

2) Planung - künftige Situation:

Gemäß der vorliegenden Planunterlagen [a] zur vorgesehenen Ergänzungsbebauung ergibt sich nachfolgende Situation:

2a) Betriebsgebäude "dm-Drogeriemarkt":

Im nordöstlichen Plan-/Gebiet soll das eingeschossige Betriebsgebäude für den Drogeriemarkt errichtet werden. Im Zuge dieser Baumaßnahme werden die in diesem Bereich derzeit bestehenden Pkw-Stellflächen rückgebaut.

2b) Anlieferungszone:

Im nordwestlichen Bereich des Neubaus soll eine ebenerdige Zone für den Wareneingang eingerichtet werden.

2c) Kundenparkplatz, Zuwegung:

Nach Umsetzung der o.g. Baumaßnahme soll der Kundenparkplatz künftig ca. 94 Stellplätze umfassen.

Die An- und Abfahrt auf das Marktgelände bzw. die Gesamtanlage erfolgt künftig aus nordwestlicher Richtung über die geplante zentrale Ein- und Ausfahrt bzw. den öffentlich gewidmeten Verkehrsweg "Lindauer Straße".

Anmerkung:

Das Betriebsgebäude des ALDI-Marktes nebst Anlieferzone und Technik sind von der Baumaßnahme der Ergänzungsbebauung nicht betroffen und bleiben unverändert.

Nachfolgende Abbildung soll die künftig geplante Situation verdeutlichen:

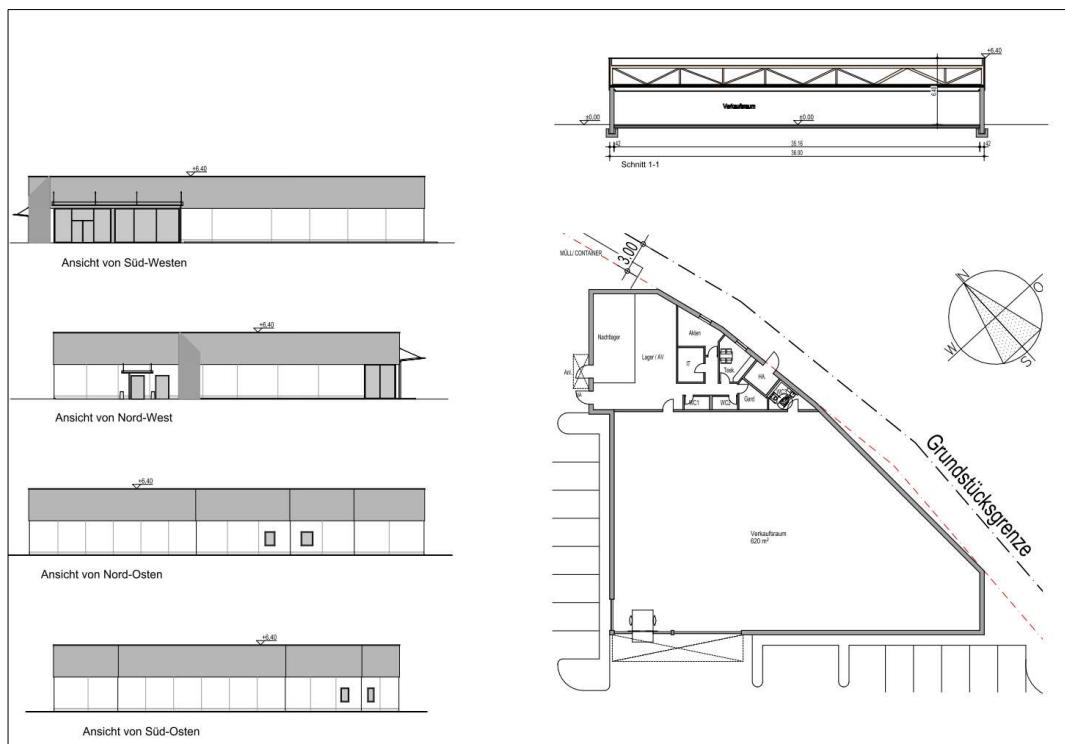


Abb. 5: Grundriss, Ansichten und Schnitt des Vorhabens gemäß [a] (Verfasser: DAMEK Architekten Partnerschaft mbB, Augsburg)

3) Schallschutzmaßnahme:

Im Zuge durchgeföhrter Voruntersuchungen im Hinblick auf schalltechnische Optimierungen (u.a. zwecks Reduzierung der zu erwartenden Lärmemissionen/Lärmimmissionen) wird nachfolgende Schallschutzmaßnahme als zielführend und für erforderlich gehalten:

Tabelle 1: Übersicht zur erforderlichen Schallschutzmaßnahme

	Beschreibung der Schallschutzmaßnahme (Angaben zur konstruktiven, akustischen Ausführung u.a.)
a1	Es werden lärmarme Einkaufswagen eingesetzt. Gegenüber den Standard-Einkaufswagen sind dabei neben der Ausführung der Körbe aus Kunststoff auch speziell optimierte Rollen (z.B. in SoftDrive-Technik) als Unterschied zu nennen. Solche Systeme werden u.a. von "Wanzl GmbH & Co. KGaA", "Caddie GmbH" oder hierzu vergleichbar angeboten.
a2	alternativ zur o.g. Maßnahme a1: Die Fahrgassen bzw. Fahrwege zwischen den einzelnen Ein- und Ausparkflächen des Kundenparkplatzes werden asphaltiert.

Nach Rücksprache mit dem Betreiber [e] wird die Maßnahme a1 (Einsatz lärmärmer Einkaufswagen) umgesetzt und dementsprechend bei der schalltechnischen Beurteilung bereits berücksichtigt.



Abb. 6: links: Beispiel für einen lärmarmen Einkaufswagen; rechts: Detail Wanzl-SoftDrive-Rollen
(Quelle: Wanzl GmbH & Co. KGaA, Leipheim)

4) Gebietseinstufung:

Zur Gebietseinstufung des Plan-/Baugebiets und der näheren Umgebung siehe Kap. 4.

5) schalltechnische Vorbelastung:

Die schalltechnische Vorbelastung bzw. Gesamtsituation wird hier maßgeblich durch umliegenden Verkehrslärm (z.B. Lindauer Straße, Max-Fischer-Straße) bestimmt. Ferner ist eine Vorbelastung durch bestehende und ggf. geplante Betriebe und Anlagen (Gewerbelärm) vorhanden.

6) Topografie:

Das Plan-/Baugebiet sowie beurteilungsrelevante Areal können aus schalltechnischer Sicht als relativ eben betrachtet werden. Für die Berechnung wird ein dreidimensionales Geländemodell des Bayerischen Landesamtes für Vermessung zugrunde gelegt [f].

3 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

3.1 Planungs- und Bearbeitungsunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen zugrunde:

- [a] Unterlagen Bestand + Planung per E-Mail am 05.12.2023 sowie 18.01.2024 über Hr. Cleesattel (Director Real Estate, ALDI SÜD Immobilienverwaltungs-GmbH & Co. oHG) und Hr. Gehring (Manager Real Estate, ALDI SÜD Immobilienverwaltungs-GmbH & Co. oHG):
 - Lageplan Entwurf Neubau Drogeriemarkt M 1:1000 (Stand: 25.05.2023)
 - Grundriss ALDI-Markt M 1:1000 (Stand: 22.09.2017)
 - Grundriss ALDI-Markt mit Darstellung Nutzungsflächen (u.a. Verkaufsfläche) M 1:200 (Stand: 06.11.2020)
- [b] Abstimmung Nutzungskonzept zwischen Hr. Gehring (Manager Real Estate, ALDI SÜD Immobilienverwaltungs-GmbH & Co. oHG) und Hr. Kirsten (*hils consult gmbh, Ing.-Büro für Bauphysik*) nebst E-Mail vom 18.01.2024
- [c] Plan- und Textteil sowie Begründung des Bebauungsplanes Nr. 58 "Gewerbegebiet zwischen der Lindauer Straße und der Max-Fischer-Straße" (Stadt Bobingen) per E-Mail am 09.02.2024 über Fr. Baltes (Stadt Bobingen)
- [d] Ortsbesichtigung einschließlich Fotodokumentation am 27.01.2024
- [e] Abstimmungsgespräch zur Schallschutzmaßnahme zw. Hr. Gehring (Manager Real Estate, ALDI SÜD Immobilienverwaltungs-GmbH & Co. oHG) und Hr. Kirsten (hcon) am 19.02.2024
- [f] digitales Geländemodell der Gitterweite 1 m sowie 3D-Gebäude (LoD1, LoD2) (Stand: 15.12.2023), Bay. Vermessungsverwaltung, www.geodaten.bayern.de
- [g] Telefonat und Abstimmung mit Fr. Baltes (Stadt Bobingen) am 09.02.2024
- [h] Telefonat und Abstimmung mit Fr. Spanier (LRA Augsburg, Technischer Umweltschutz) am 08./09.02.2024 nebst Stellungnahme u.a. zum Immissionsschutz per E-Mail vom 01.12.2023 (Betreff: 50-3393-2023-BB runder Tisch DM Drogerie-markt)

3.2 Gesetze, Regelwerke und Literatur

Für die schalltechnische Untersuchung wurden folgende Normen und Literaturquellen herangezogen:

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen:

- [1] BlmSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG); Vollzitat: "Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1740) geändert worden ist"
- [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] DIN 18005 „*Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung*“, 2023-07 nebst Beiblatt 1 „*Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung*“, 2023-07
- [4] Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist“
- [5] 2. Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BlmSchV), gültig ab 01.03.2021
- [6] Baugesetzbuch - BauGB in der aktuellen Fassung
- [7] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BGBl. I S. 132) (in der aktuellen Fassung)

Straßenverkehr:

- [8] „*Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS 90*“, Bundesminister für den Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- [9] „*Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19*“, (ISBN 978-3-86446-256-6), FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, Ausgabe 2019
- [10] „*Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohäusern 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:

- [11] „*Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern*“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995 (ISBN: 3-89026-201-5)
- [12] „*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)
- [13] „*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)
- [14] „*Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen*“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 2, Wiesbaden, 2004 (ISBN: 3-89026-571-5)
- [15] Emissionsdatenkatalog FORUM Schall (Österreichisches Umweltbundesamt), Stand 12/2023

Freizeitlärm:

- [16] Sächsische Freizeitlärmstudie „*Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von Geräuschquellen durch Veranstaltungen und Freizeitanlagen*“, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden 03/2006

Ausbreitung:

- [17] DIN ISO 9613-2: „*Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren*“, Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1999
- [18] VDI 2571: „*Schallabstrahlung von Industriebauten*“, VDI-Kommission Lärmminderung, 1976¹
- [19] VDI 2714: „*Schallausbreitung im Freien*“, VDI-Kommission Lärmminderung, 1988²

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 bezogenen 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 bezogenen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

- [20] VDI 2720 Blatt 1: „*Schallschutz durch Abschirmung im Freien*“, Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1997
- [21] DIN EN 12354-4: „*Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie*“, 2017-11
- [22] VDI 3760: „*Berechnung und Messung der Schallausbreitung in Arbeitsräumen*“, Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1996-02

Bauleitplanung:

- [23] DIN 45691: „*Geräuschkontingentierung*“, Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI, 12/2006

Sonstiges:

- [24] Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit Juli 2017
- [25] „*Maßgebliche Immissionsorte im Sinne der TA Lärm in Gewerbegebieten*“ Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Schreiben v. 24.08.2016 - 72a-U8781.5-2016/1-1
- [26] DIN 45687: „*Akustik - Software-Ergebnisse zur Berechnung der Geräuschemission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen*“; Stand: 05/2006
- [27] Zusammenstellung von Fragen zur TA Lärm 98, Stand der Beratungen im Unterausschuss Lärmbekämpfung des LAI vom 19.04.2001

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 Mittlungspegel 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. Abschlägen (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 (6 bis 22) Uhr bzw. Nachtzeit (22 bis 6) Uhr, in Deutschland generell als Bemessungsgröße für Schallimmissionen.

3.4 Beurteilungskriterien

Die Beurteilung des Objekts bzw. der Anlage erfolgt nach TA Lärm [2], die dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche dient. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungs- oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des BImSchG [1] unterliegen.

Die TA Lärm legt unter Nr. 6.1 Immissionsrichtwerte fest, welche für unterschiedliche Nutzungen, entsprechend Baunutzungsverordnung (BauNVO) [7], in Tag- und Nachtwerte eingeteilt sind. Der Tageszeitraum umfasst die Zeit von 6 Uhr bis 22 Uhr (16 h), der Nachtzeitraum die Zeit von 22 Uhr bis 6 Uhr (8 h). In der folgenden Tabelle sind die Immissionsrichtwerte der TA Lärm angegeben:

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm

Buchstabe gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm	Gebietsbeschreibung	Abk. nach BauNVO	Tag 6 Uhr bis 22 Uhr	Nacht 22 Uhr bis 6 Uhr
a	Industriegebiete	GI	70 dB(A)	
b	Gewerbegebiete	GE	65 dB(A)	50 dB(A)
c	Urbane Gebiete	MU	63 dB(A)	45 dB(A)
d	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	MI MD MK	60 dB(A)	45 dB(A)
e	in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	WA	55 dB(A)	40 dB(A)
f	in reinen Wohngebieten	WR	50 dB(A)	35 dB(A)
g	in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	SO	45 dB(A)	35 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Maximalpegelkriterium). Ton- bzw. impulshaltige Geräusche sind mit Zuschlägen für Auffälligkeit bzw. Impulshaltigkeit zu versehen.

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle (lauteste, ungünstigste) Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel L_r zudem die zu beurteilende Anlage relevant beträgt.

Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm erfolgt die Zuordnung der Immissionsrichtwerte nach folgenden Richtlinien:

- ist für das entsprechende Gebiet ein Bebauungsplan vorhanden, so ist dieser zur Ein teilung heranzuziehen,
- ist kein Bebauungsplan vorhanden, dann sind die entsprechenden Gebiete nach ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm ist in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstabe e bis g³ der TA Lärm bei der Ermittlung der Beurteilungspegel die erhöhte Störwirkung von Geräuschen an Werktagen von 6 bis 7 Uhr und von 20 bis 22 Uhr durch einen Zuschlag von 6 dB(A) (Ruhezeitenzuschlag) auf die Teilpegel dieser Teilzeiten zu berücksichtigen.

Seltene Ereignisse:

Ergänzend gilt bei "seltenen" Ereignissen, die an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden stattfinden nach Nr. 6.3, TA Lärm folgende Regelung:

" ...

Bei seltenen Ereignissen nach Nummer 7.2 betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben b bis f

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

³ Bei der Angabe „... Buchstabe d bis f...“ handelt es sich gemäß [24] um einen redaktionellen Fehler, richtig ist e bis g.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- *in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe b am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),*
- *in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.*
- ... "

Verkehrsgeräusche:

Zusätzlich gelten u.a. folgende besondere Regelungen im Hinblick auf die Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen:

- Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.
- Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen sollen in Kur-, Wohn- und Mischgebieten in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit
 - sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen (und)
 - keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist (und)
 - die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BlmSchV [4]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese betragen in Wohngebieten: tags 59 dB(A) / nachts 49 dB(A)

Mischgebieten: tags 64 dB(A) / nachts 54 dB(A)

3.5 Berechnungsverfahren

In Übereinstimmung mit Pos. A.2.2 im Anhang der TA Lärm [2] werden die mit den o.g. Immissionsrichtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel L_r über eine Schallausbreitungsrechnung gemäß

- DIN ISO 9613-2 [17]
- sowie unter Berücksichtigung der folgenden Normen und Richtlinien
- Straßenverkehr: RLS-90 [8]⁴ in Verbindung mit der 6. überarbeiteten Auflage der bay. Parkplatzlärmstudie [10]
 - Anlagen: VDI 2571 [18], DIN EN 12354-4 [21]

berechnet.

Die Schallimmissionsprognose erfolgt im Sinne von Pos. A.2.3 (detaillierte Prognose) der TA Lärm mit Hilfe von mittleren A-bewerteten (Oktav-)Schallleistungspegeln unter Verwendung des Berechnungsprogramms Cadna/A^{1.1}. Ein Konformitätserklärung gemäß DIN 45687 [26] liegt vor.

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

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

wobei

L_w	Oktavband-Schallleistungspegel der Punktschallquelle (bezogen auf die Bezugsschallleistung von einem Picowatt ($1 \times 10^{-12} W$))
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 [17] zwei Verfahren anwendbar:

⁴ Die Rechenvorschrift RLS-90 wird seit dem 01.03.2021 zwar durch die RLS-19 [9] ersetzt, jedoch in der für Parkplatzemissionen heranzuziehenden, vielfach validierten, Parkplatzlärmstudie verwendet und deshalb entsprechend herangezogen.

- 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 Entfernen 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 [17]):

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

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 örtlichen 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 [2] sind bezüglich der Art der betroffenen baulichen Gebiete und Einrichtungen für die Anwendung der Immissionsrichtwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. Gebiete, für welche keine Festsetzungen bestehen, werden „entsprechend der Schutzbedürftigkeit“ bzw. anhand der tatsächlichen Nutzung eingestuft.

Basierend auf einer örtlichen Einsichtnahme [d] erfolgt die Gebietseinstufung in Abstimmung mit der Stadt Bobingen [g] unter Berücksichtigung rechtskräftiger Bebauungs-, hilfsweise Flächennutzungspläne sowie, falls erforderlich, anhand der „tatsächlichen Schutzbedürftigkeit“. Dabei ergibt sich folgende Situation:

A) Plan-/Baugebiet:

Das bestehende und künftige Betriebsgelände (ALDI + dm) liegt innerhalb des räumlichen Geltungsbereichs des (rechtskräftigen) Bebauungsplanes Nr. 58 "Gewerbegebiet zwischen der Lindauer Straße und der Max-Fischer-Straße" [c]. Als Art der baulichen Nutzung ist ein "Gewerbegebiet (GE)" festgesetzt.

B) (Wohn-)Bebauung entlang der Lindauer Str., westlich des Plan-/Baugebiets:

Die erste Baureihe liegt hierbei nicht im räumlichen Geltungsbereich eines (rechtskräftigen) Bebauungsplanes. In vorliegender Untersuchung wird das Gebiet bzw. die maßgeblichen Immissionsorte in ihrer Schutzbedürftigkeit einem "Allgemeinen Wohngebiet (WA)" gleichgestellt. Dies deckt sich auch mit der Darstellung im (aktuellen) Flächennutzungsplanes (FNP) der Stadt Bobingen.

C) unbebaute Areale entlang der Max-Fischer-Str., östlich des Plan-/Baugebiets:

Die entsprechenden Grundstücke sind derzeit noch unbebaut. Laut Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Bobingen sind hier Wohnbauflächen beabsichtigt. Es handelt sich hierbei um potentielles Bauerwartungsland.

4.2 Immissionsorte

Vorbemerkung:

Der im Genehmigungsbescheid für die Errichtung des ALDI-Marktes (Jahr 2001/2002) aufgeführte Immissionsort IO6 (Anwesen: Lindauer Straße 1) befindet sich mehr als 500 m nordöstlich vom gegenständlichen Plan-/Baugebiet. Nach Rücksprache mit dem LRA Augsburg (Technischer Umweltschutz) [h] handelt es sich hierbei um keinen maßgeblichen Immissionsort für das gegenständliche Vorhaben und kann dementsprechend bei der schalltechnischen Beurteilung unberücksichtigt bleiben.

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation im Umfeld des künftigen (Gesamt-) Betriebes (ALDI + dm) werden in Abstimmung mit dem LRA Augsburg (Technischer Umweltschutz) nebst Stellungnahme vom 01.12.2023 (Betreff: 50-3393-2023-BB runder Tisch DM Drogeriemarkt) [h] maßgebliche repräsentative Immissionsorte herangezogen, die die nächstgelegene bestehende bzw. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung charakterisieren. Bei den Immissionsorten handelt es sich um:

Tabelle 3: maßgebliche Immissionsorte gemäß Abstimmung u. Stellungnahme LRA Augsburg [h]

Index	Bezeichnung	Fl.-Nr.	Nutzung
IO1a-c	Lindauer Straße 46+46a	364/1	WA
IO2a-c	Lindauer Straße 44	364/1	WA
IO3a-b	Lindauer Straße 42b ¹⁾	363/2	WA
IO4	derzeit unbebautes Grundstück, Baugrenze West lt. FNP	529	WA
IO5	derzeit unbebautes Grundstück, Baugrenze West lt. FNP	528	WA

¹⁾ Nach Information der Stadt Bobingen soll das Anwesen Lindauer Str. 42b rückgebaut bzw. abgerissen und durch Neubauten (Wohngebäude) ersetzt werden [g]. Die schalltechnische Beurteilung erfolgt jedoch für das bestehende Anwesen, da u.a. die Neubaumaßnahme zum Zeitpunkt dieser Untersuchung noch nicht genehmigt worden ist und gemäß Planung gegenüber dem Bestandsgebäude ca. 5 m weiter westlich angeordnet werden soll (d.h. geringfügig größerer räumlicher Abstand zum Plan-/Baugebiet).

Anmerkungen:

- 1) Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden die zum Vorhaben nächstgelegenen zugewandten Fassaden für schutzbedürftige Räume (Mitte Fensteröffnung gemäß Nr. A.1.3 TA Lärm [2]) als Immissionsorte herangezogen.
- 2) Bei den Berechnungspunkten IO4 und IO5 handelt es sich jeweils um schematisch herangezogene („fiktive“) Immissionsorte auf derzeit noch unbebauten Grundstücksflächen. Da es sich hierbei um potentielles Bauerwartungsland für (Wohn-)Bebauung handelt, werden im Bereich der westlichen Baugrenze lt. Kennzeichnung im Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Bobingen vorsorglich diese Aufpunkte mit Höhen von 5 m über Gelände angenommen.

5 Schallemissionen (gewerbliche Vorbelastung)

5.1 Bestehendes Gewerbe (Vorbelastung)

Im Umfeld des Plan-/Baugebiets ist von einer gewerblichen Vorbelastung durch zahlreiche bestehende und ggf. geplante Betriebe und Anlagen auszugehen.

Die Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung erfolgt im vorliegenden Fall im Rahmen einer Immissionskontingentierung basierend auf festgesetzten höchstzulässigen immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegeln (IFSP) gemäß den Vorgaben des (rechtskräftigen) Bebauungsplanes Nr. 58 "Gewerbegebiet zwischen der Lindauer Straße und der Max-Fischer-Straße" [c] bzw. den im seinerzeitigen Genehmigungsverfahren für den ALDI-Markt für maßgebliche Immissionsorte festgesetzten reduzierten Immissionsrichtwerten nach TA Lärm (IRW-Anteile) tagsüber/nachts (vgl. hierzu auch Stellungnahme LRA Augsburg vom 01.12.2023 [h]).

5.2 Geplanter Gewerbe- und Anlagenlärm (Zusatzbelastung)

Die für die Schallemissionsansätze aufgeführten Nutzungszahlen, -häufigkeiten und -zeiten sind Ergebnis ausführlicher Gespräche mit den Betreibern und basieren auf den vorliegenden Planunterlagen (Bestand + Planung) [a] nebst jeweils abgestimmten Nutzungskonzepten [b], die im Rahmen einer oberen Abschätzung ("worst case") zu Prognosezwecken hochgerechnet werden. Insbesondere bei der Geräuschentwicklung für den Zu- und Abfahrverkehr durch Kunden ist ggf. 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 [2] grundsätzlich von jeweils eher hohen bzw. maximalen Nutzungshäufigkeiten ausgegangen, um schallimmissionstechnisch somit eine obere Abschätzung ("worst case") anzugeben.

Die Schallemission von Pkw wird nach RLS-90 [8], z.T. in Verbindung mit der bay. Parkplatzlärmstudie [10] ermittelt. Die Schallemission der Lkw o.Ä. wird gemäß der Studie "Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern" [11] bzw. nach einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (Heft 3) [12] berechnet. Zudem wird der Bericht bzw. Heft 1 des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [13] als Grundlage für Ansätze im Zusammenhang mit dem Containerwechsel (Absetzen und Aufnehmen) herangezogen. Weitere Geräusche werden aus entsprechenden Richtlinien der einschlägigen Literatur, vorliegenden Datenblättern sowie aus eigenen Messungen abgeleitet.

5.2.1 ALDI-Markt

Folgende Schallemissionsquellen sind dabei u.a. maßgeblich am bestehenden und geplanten Betriebs-/Anlagenlärm beteiligt:

- Geräusche durch die Zu-/Abfahrt von Lieferfahrzeugen (i.d.R. Lkw)
- Betriebstätigkeiten im Zusammenhang mit der Anlieferung von Sortiment, Frische und Mopro (Fahrten von Lieferfahrzeugen, Rangieren, Be-/Entladung von Paletten oder dgl.)
- Betriebsgeräusche durch fahrzeugeigene Kühlaggregate bei der Anlieferung von leicht verderblichen Waren
- Geräusche beim Betrieb einer innerhalb des Abfallcontainers integrierten Pressvorrichtung
- Betriebstätigkeiten im Zusammenhang mit dem Wechsel des Press-/Abfallcontainers
- Geräusche beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen
- Geräuschemissionen im Freien durch den Betrieb haustechnischer Anlagen, z.B. Kältetechnik
- Verkehrslärm durch An- und Abfahrt in den öffentlichen Verkehrsraum
- u.a.

Allgemeine Angaben - (üblicher Werktag - Prognose):

Art des Betriebes:	Mix aus Waren aller Art (Lebensmittel, frei verkäufliche Arzneimittel, Non-Food-Artikel u.a.)
Betriebszeiten:	tagsüber (6-22 Uhr): Filial-Öffnungszeiten werktags Mo.-Sa. 8-20 Uhr nachts (22-6 Uhr): bis auf stationär betriebene Haus-/Anlagentechnik kein Betrieb (Bestand + Planung)
Betriebsgebäude:	Kundenverkaufsraum, Kassenzone, Eingangsbereich, Warenanlieferungsbereich sowie Lager-/Technik-/Büro- und Sanitärräume
Warenanlieferung:	bis zu 3 Lieferfahrzeuge (i.d.R. Lkw) täglich zw. 6-20 Uhr
Warenumschlag:	ca. 150 Paletten pro Woche, d.h. Prognosetag 25 Paletten an der bestehenden Innenrampe mit Torrandabdichtung mittels Hubwagen
Abfallentsorgung:	Annahme Prognose-Werktag 1 Entsorgungsfahrzeug (Lkw) nebst Containertausch

A) Lkw-Verkehr (Wareneingang WE/Anlieferung, Abfallentsorgung)*tagsüber (6-20 Uhr)*

Gemäß einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [12] (vgl. Kap. 8.1.1, S. 16) kann für Lkw der Leistungsklasse ≥ 105 kW ein längenbezogener Schallleistungspegel 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 je Meter Fahrweg und Stunde zum Ansatz gebracht werden.

Im Folgenden wird jedoch keine Unterscheidung in Leistungsklassen vorgenommen und einheitlich pro Lkw von einem längenbezogenen Schallleistungspegel $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) je Meter Fahrweg und Stunde ausgegangen (vgl. hierzu auch Anm. Kap. 8.1.1 in [12]).

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für Lkw-Fahrten typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum aus [11] ausgegangen, dass entsprechend auf die Schallleistung von $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) normiert wird.

Die Lieferfahrzeuge sowie das Fahrzeug für die Abfallentsorgung fahren die entsprechende Anlieferungszone des ALDI-Marktes sowie den Stellplatz des Abfallcontainers über die Lindauer Straße kommend bzw. die künftig zentrale Zufahrt auf das Marktgelände an. Die Abfahrt erfolgt in umgekehrter Richtung.

A1) Lkw-Fahrwege:*tagsüber (6-20 Uhr)*

Nach Auswertung des zur Verfügung gestellten Nutzungskonzeptes kann von nachfolgenden Lkw-Bewegungshäufigkeiten im Zusammenhang mit dem täglichen Wareneingang (WE) sowie Abfallentsorgung ausgegangen werden.

Tabelle 4: Lkw-Bewegungen - Anlieferung Sortiment "ALDI-Markt" sowie Abfallentsorgung

	Lkw-Bewegungen für Zeitabschnitt			
	iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)	iRZ 20-22 Uhr (2h)	LN, z.B. 5-6 Uhr
Wareneingang WE				
Lkw-Anfahrt	1	2	--	--
Lkw-Abfahrt	1	2	--	--
Abfallentsorgung				
Lkw-Anfahrt	--	1	--	--
Lkw-Abfahrt	--	1	--	--

iRZ/aRZ/LN: innerhalb/außerhalb der Ruhezeit/lauteste Nachtstunde jeweils nach TA Lärm

Unter Berücksichtigung des herangezogenen Schallemissionskennwertes ergeben sich mit den o.g. Bewegungshäufigkeiten nachfolgende längenbezogene Schallleistungspegel L'_{WA} je Meter Fahrweg und Stunde für die An- sowie Abfahrwege:

Tabelle 5: ermittelte längenbezogene Schallleistungspegel für die Lkw-Fahrwege gemäß o.g. Bewegungshäufigkeiten in Abhängigkeit der innerbetrieblichen Einwirk-/Nutzungszeiten

Lkw-Fahrweg	Einwirkzeit	längenbezogener Schallleistungspegel L'_{WA} dB(A)
Wareneingang WE		
Anfahrt	iRZ 6-7 (1h)	63,0
	aRZ 7-20 Uhr (13h)	54,9
Abfahrt	iRZ 6-7 (1h)	63,0
	aRZ 7-20 Uhr (13h)	54,9
Abfallentsorgung		
Anfahrt	aRZ 7-20 Uhr (13h)	51,9
Abfahrt	aRZ 7-20 Uhr (13h)	51,9

aRZ/iRZ: außerhalb/innerhalb Ruhezeit jeweils nach TA Lärm

Die o.g. Lkw-Fahrwege werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen mit einer Höhe von H = 0,5 m über Gelände abgebildet.

B) Rangievorgänge Lkw (erhöhte Leerlaufgeräusche)

tagsüber (6-20 Uhr)

Infolge der bestehenden räumlichen Situation ist von Rangievorgängen bzw. erhöhten Leerlaufgeräuschen der Fahrzeuge gemäß Abschn. B unmittelbar vor der Anlieferungsrampe bzw. des Containerstellplatzes auszugehen.

Die Dauer eines Rangievorganges je Lkw entspricht dabei etwa 2 Minuten. Lt. LfU-Studie ([11], S.15) ist dafür ein mittlerer Schallleistungspegel von $L_{WA} = 94+5 = 99$ dB(A) (erhöhtes Leerlaufgeräusch) anzusetzen.

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für den Lkw-Leerlauf typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum (vgl. S. 41, Bild 3 in [11]) ausgegangen, dass auf die o.g. Schallleistung von $L_{WA} = 99$ dB(A) normiert wird.

Die modelltechnische Abbildung der Rangierflächen erfolgt jeweils mittels horizontaler Flächenschallquellen mit einer Höhe von H = 0,5 m über Gelände.

C) fahrzeugeigene Kühlaggregate im Freien

tagsüber (6-20 Uhr)

Vorbemerkung:

Gemäß Auskunft des Betreibers werden ausschließlich bei der Anlieferung von sog. "Frischwaren", d.h. Fleisch/Wurst, TK-Sortiment, Lieferfahrzeuge mit fahrzeugeigenem Kühlaggregat eingesetzt. Im Rahmen der Prognose wird deshalb ein Betrieb derartiger Geräte am Lkw-Standort während des Entladens von "Frischwaren" angenommen, wobei von Aggregaten oberhalb oder hinter der Fahrerkabine ausgegangen wird.

Für den Betrieb von fahrzeugeigenen Kühlaggregaten kann als Erfahrungswert bezugnehmend auf Angaben der "Carrier Transcold GmbH" sowie auf eigene Messungen beruhend von einem typischen Schallleistungspegel von etwa $L_{WA} = 93 \text{ dB(A)}$ ausgegangen werden. In der bay. Parkplatzlärmstudie [10] wird für den Betrieb eines fahrzeugeigenen Dieselkühlaggregates jedoch ein mittlerer Schallleistungspegel von $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$ angegeben, wobei die mittlere Laufzeit solcher Aggregate demnach etwa 15 Minuten pro Stunde beträgt. Im Sinne einer oberen Abschätzung wird daher für den Diesel-Betrieb der Aggregate von einer Schallleistung von $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$ je Kühlaggregat ausgegangen.

Gemäß Betreiberangabe bzw. Nutzungskonzept sind täglich zwei Lieferfahrzeuge mit fahrzeugeigenem Kühlaggregat zu erwarten. Demnach sind folgende Einwirkzeiten von fahrzeugeigenen Kühlaggregaten im Zuge des Wareneingangs (Anlieferung) mit leicht verderblichen Waren zu erwarten:

tagsüber 6-20 Uhr:

- 1 Lkw → 1 x 15 Minuten (iRZ TA Lärm)
- 1 Lkw → 1 x 15 Minuten (aRZ TA Lärm)

Anmerkung:

Für den weiteren Liefer-Lkw (z.B. für Trockensortiment) wird dagegen kein Betrieb von einem fahrzeugeigenen Kühlaggregat angenommen.

Modelltechnisch wird für die Geräuschquelle - Kühlaggregat Lkw - ein hierfür typisches Oktavspektrum aus eigenen Messungen für ein Tiefkühlprodukte-Logistikzentrum (s. Basistabelle „Bibliotheken“ im Anhang) herangezogen und entsprechend auf 97 dB(A) normiert.

D) Be-/Entladegeräusche - Innenrampe*tagsüber (6-20 Uhr)*

Der Warenaumschlag zwischen den Lieferfahrzeugen und dem Marktgebäude erfolgt im südöstlichen Bereich des Betriebsgeländes. Bei der als Schnittstelle zwischen Lkw und Betriebsgebäude fungierenden Rampe handelt es sich um eine sog. "Innenrampe", die zudem zusätzlich über eine sog. "Torrandabdichtung" verfügt. Derartig ausgeführte Konstruktionen bieten schalltechnische Vorteile, da sie sich i.d.R. "geräuschärmer" als beispielweise Außenrampen verhalten.

Gemäß Angabe des Betreibers werden die kommissionierten Waren vorzugsweise auf Paletten befördert, wobei der Transport zwischen Lieferfahrzeug und Markt überwiegend mittels Paletten-/Handhubwagen erfolgt. Die dabei schalltechnisch relevanten Arbeitsvorgänge lassen sich vereinfachend wie folgt zusammenfassen:

- Bewegungen des Paletten-/Handhubwagens auf der (integrierten) Überladebrücke zwischen Lkw und Öffnungsquerschnitt der Innenrampe
- sowie Bewegungen des Hubwagens innerhalb des Betriebsgebäudes

Die entsprechenden Bereiche innerhalb des Gebäudes für den Warenaumschlag werden durch massive Bauteile umschlossen. Damit sind u.E. die innerhalb vom Gebäude ausgehenden Geräuschemissionen für die umliegende schutzbedürftige Nachbarschaft als eher unkritisch zu betrachten und werden in der vorliegenden Prognose deshalb nicht weiter berücksichtigt.

D1) Palettenhubwagen-Bewegungen auf Ladefläche und Überladebrücke:*tagsüber (6-20 Uhr)*

Gemäß LfU-Studie [11] kann für die hierbei entstehende Geräuschemission folgender Schallleistungspegel angesetzt werden:

Tabelle 6: Schallemissionskennwert für Entladevorgänge an einer Innenrampe gemäß [11]

Vorgang	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Be-/Entladeereignis pro Stunde $L_{WAT,1h}$ dB(A)	exemplarisch herangezogenes Frequenzspektrum
Palettenhubwagen über Überladebrücke bei der Be-/Entladung an einer Innenrampe	80	S. 49, Bild 11 gemäß [11]

Gemäß Nutzungskonzept sind im Bereich der Anlieferungszone täglich bis zu 3 Anlieferungen zu erwarten. Der Warenumschlag variiert nach Auskunft des Betreibers je nach Größe des Lieferfahrzeugs und/oder der Bestellmenge. Durchschnittlich kann jedoch laut Betreiber von einem täglichen Warenumschlag von ca. 25 Paletten bzw. 50 Ereignissen (Hubwagen beladen sowie als Leerfahrt) ausgegangen werden.

Gemäß dem o.g. Prognoseansatz ermittelt sich damit für die Anlieferung ein Schallleistungspegel L_{WA} je Ereignis und Stunde von:

iRZ 6-7 Uhr

- 1 Lkw, rd. 9 Paletten bzw. 18 Ereignisse/h
→ Überfahrten Überladebrücke $L_{WA} = 92,6 \text{ dB(A)}$

aRZ 7-20 Uhr

- 2 Lkw, rd. 16 Paletten bzw. 32 Ereignisse/13h
→ Überfahrten Überladebrücke $L_{WA} = 83,9 \text{ dB(A)}$

Die Schallemissionsansätze werden im Berechnungsmodell über Flächenschallquellen mit Höhen von H = 1,2 m über Gelände abgebildet.

E) Betriebsgeräusche der Pressvorrichtung des Press-/Abfallcontainers

tagsüber (7-20 Uhr)

Im Bereich der Anlieferungszone steht auch ein Abfallcontainer mit integrierter Pressvorrichtung. Hier werden hauptsächlich anfallende Kartonagen, Folien, Restmüll bis zur Entsorgung zerkleinert und zwischengelagert.

In Ermangelung detaillierter Angaben für die hierbei entstehenden Geräuschemissionen wird in Anlehnung an einen Papiercontainer mit Hydraulikpresse ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$ angenommen.

Die tägliche Einwirkzeit der Pressvorrichtung wird dabei mit 1 Stunde im Zeitraum zwischen 7-20 Uhr angenommen.

Modelltechnisch wird für die Geräuschquelle - Hochdruckreiniger (Spritzen) - ein hierfür typisches Oktavspektrum aus eigenen Messungen (siehe Basistabelle „Bibliotheken“ im Anhang) herangezogen und entsprechend 85 dB(A) normiert.

Die Geräuschquelle wird im Berechnungsmodell (schematisch) über eine Punktquelle mit H = 2 m über Gelände abgebildet.

Anmerkung:

Im Bereich der Anlieferungszone befinden sich zudem (Müll-)Tonnen aus Kunststoff. Die Befüllvorgänge dieser Behälter können jedoch u.E. innerhalb der schalltechnischen Prognose unberücksichtigt bzw. gegenüber den anderen Betriebstätigkeiten des Marktes vernachlässigt werden.

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

tagsüber (7-20 Uhr)

Am Prognose-Werntag wird beispielsweise im Zeitraum zwischen 14-15 Uhr auch der Austausch des unter Abschn. E) aufgeführten Abfall-/Presscontainers 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 der Studie [13] entnommen und mit folgenden mittleren Einwirkzeiten je Einzelvorgang berücksichtigt werden (vgl. hierzu auch [13], S. 124 bis 127).

Tabelle 7: Schallemissionskennwerte für das Absetzen und Aufnehmen von Abrollcontainern und den hierfür üblichen Einwirkzeiten je Vorgang

Arbeitsvorgang	Schallleistungspegel L_{WAT} dB(A)	mittlere Einwirkdauer je Vorgang min
Absetzen Abrollcontainer	116 ¹⁾	1
Aufnehmen Abrollcontainer	111 ¹⁾	1

¹⁾ Schallleistungspegelangabe enthält bereits Zuschlag für die Impulshaltigkeit

Geht man von einem Entsorgungsfahrzeug (ohne Anhänger) aus, sind für den Austausch eines Containers i.d.R. mehrere Absetz- und Aufnahmevergänge erforderlich. Dabei ist nachfolgendes Szenario denkbar:

- Absetzen des mitgeführten (leeren) Containers
- Aufnehmen und Absetzen des (vollen) Containers
- Aufnehmen sowie nachfolgendes Absetzen des (leeren) Containers
- Aufnehmen des (vollen) Containers

Unter Berücksichtigung der o.g. durchschnittlichen Einwirkzeiten ergeben sich damit für den angenommenen Containertausch Einwirkdauern von jeweils 3 Minuten 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 (Containerstandplatz und Zwischenlagerung auf Betriebshof).

G) (schallemissionsrelevante) Anlagentechnik

tagsüber (6-22 Uhr) / nachts (lauteste Nachtstunde, z.B. zw. 5-6 Uhr)

Innerhalb der Prognose wird von nachfolgenden max. Schallleistungspegeln der bestehenden Anlagentechnik unter Vollast ausgegangen:

Tabelle 8: Übersicht Schallleistungspegel der im Freien angeordneten Anlagentechnik

Bezeichnung (Geräuschquelle im Freien)		Schallemissionskenngröße Schallleistungspegel L_{WA} dB(A)
Verbundkälteanlage (Verdichter/Kompressoren-Einheit)		80
Verflüssiger/Rückkühler		75
Klimaanlage (Außengerät) Kühlen-Heizen		75
Split-Klimagerät, wandhängende Montage		65
Lüftungsanlage	Fortluftöffnung	70
	Außenluftöffnung	70

Modelltechnisch wird für die Geräuschquellen ein hierfür typisches Oktavspektrum aus eigenen Messungen (siehe Basistabelle „Bibliotheken“ im Anhang) herangezogen und entsprechend auf o.g. Schallleistungen normiert.

Ausgehend von einem kontinuierlichen/stationären Betrieb wird die durchschnittliche Betriebs-/Einwirkdauer T_e der Anlagen im Rahmen einer oberen Abschätzung (worst case) mit 16 h im Tagzeitraum und 1 h in der lautesten Nachtstunde (hier z.B.: 5-6 Uhr) angenommen.

Die Anlagen werden (schematisch) als Punktschallquellen (Verbundkälteanlage, Klimaanlage, Split-Klimagerät sowie Fort-/Außenluftgitter) sowie als Flächenschallquelle (Verflüssiger/Rückkühlung) abgebildet.

5.2.2 dm Drogeriemarkt

Folgende Schallemissionsquellen sind dabei u.a. maßgeblich am geplanten Betriebs- und Anlagenlärm beteiligt:

- Geräusche durch die Zu-/Abfahrt von Lieferfahrzeugen (i.d.R. Lkw)
- Betriebstätigkeiten im Zusammenhang mit der Anlieferung von Sortiment (Fahrten von Lieferfahrzeugen, Rangieren, Be-/Entladung von Paletten oder dgl.)
- Geräuschemissionen im Freien durch den Betrieb haustechnischer Anlagen, z.B. Lüftungstechnik
- Verkehrslärm durch An- und Abfahrt in den öffentlichen Verkehrsraum
- u.a.

Allgemeine Angaben - (üblicher Werktag - Prognose):

Art des Betriebes:	Verkauf von Produkten aus dem Bereich Körperpflege, Haushaltsmitteln, Bio-Lebensmitteln u.a.
Betriebszeiten:	Markt-Öffnungszeiten werktags Mo.-Sa. 8-20 Uhr nachts (22-6 Uhr): bis auf stationär betriebene Haus-/Anlagentechnik kein Nachtbetrieb vorgesehen
Betriebsgebäude:	Kundenverkaufsraum, Kassenzone, Eingangsbereich, Warenanlieferungsbereich sowie Lager-/Technik-/Büro- und Sanitärräume
Warenanlieferung (WA):	wöchentlich bis zu 3 Lieferfahrzeuge (i.d.R. Lkw) täglich zw. 6-20 Uhr Annahme: am Prognosewerktag 1 Lkw, z.B. 6-7 Uhr
Warenumschlag:	ebenerdige Entladezone dm-Gebäude Nordwestseite Ware wird vorzugsweise auf Paletten kommissioniert, wöchentlich ca. 30 Paletten; Annahme: am Prognosewerktag 10 Paletten

A) Lkw-Verkehr (Wareneingang WE/Anlieferung)

tagsüber (6-20 Uhr)

Für das am Prognosewerktag berücksichtigte Lieferfahrzeug (hier: Lkw) kann ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L'_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$ für eine Lkw-Bewegung je Meter Fahrweg und Stunde zum Ansatz gebracht werden (vgl. Ausführungen Kap. 5.2.1, Abschn. A).

Das Lieferfahrzeug fährt die entsprechende Anlieferungszone über die Lindauer Straße kommend bzw. die künftig zentrale Zufahrt auf das Marktgelände an. Die Abfahrt erfolgt in umgekehrter Richtung.

Der Liefer-Lkw wird dabei am Prognosewerktag beispielsweise zwischen 6-7 Uhr erwartet. Damit entsteht jeweils 1 Lkw-Bewegung/h auf dem An- sowie Abfahrweg. Daraus lässt sich mit o.g. Kennwert jeweils ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)}$ für die Anfahrt sowie Abfahrt je Meter Fahrweg ermitteln.

B) Rangievorgang Liefer-Lkw (erhöhtes Leerlaufgeräusch)

tagsüber (6-20 Uhr)

Aufgrund der geplanten räumlichen Situation ist ein Rangievorgang des Liefer-Lkw gemäß o.g. Abschnitt A zu erwarten. Für den Vorgang des Rangierens (erhöhtes Leerlaufgeräusch) gilt hierbei der Schallimmissionsansatz nebst typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum wie im Kap. 5.2.1, Abschnitt B) beschrieben. Die Dauer eines Rangievorganges für o.g. Lkw wird mit 2 Minuten angenommen.

Die modelltechnische Abbildung der Rangierfläche erfolgt mittels horizontaler Flächenschallquelle mit einer Höhe von $H = 0,5 \text{ m}$ über Gelände.

C) Be-/Entladegeräusche - ebenerdige Anlieferzone Nordwest Betriebsgebäude

tagsüber (6-20 Uhr)

Der Warenaumschlag zwischen den Liefer-Lkw und dem im nordwestlichen Bereich des Marktes vorgesehen (ebenerdigen) Lagereingang findet nach Rücksprache mit dem künftigen Betreiber mittels Hubwagen oder Rollcontainer statt. In der Prognose wird nachfolgend von Hubwagen ausgegangen.

C1) Transport/Warenumschlag zwischen Lkw u. Lagereingang

tagsüber (6-20 Uhr)

Für die hierbei entstehende Geräuschsituations wird in Anlehnung an technischen Bericht (HLUG) [12] exemplarisch von nachfolgenden aus dem Taktmaximalpegelverfahren ermittelten Schallleistungspegeln L_{WAT} nebst hierfür typischen Oktav-Schallleistungspegelspektren für Arbeitstätigkeiten mit Handhubwagen ausgegangen.

Tabelle 9: Schallleistungspegel nebst Oktav-Schallleistungspegelspektren für unterschiedliche Arbeitsvorgänge mit Handhubwagen auf ebener Asphaltbodenoberfläche

	Vorgang	Schallleistungspegel L_{WAT} dB(A)	Frequenzspektrum
1	Schieben und Ziehen eines Handhubwagens auf Asphalt eben (unbeladen, Leerfahrt)	94 (vgl. [12] S. 17, Tab. 10)	nach [12] S. 24/25
2	Schieben und Ziehen eines Handhubwagens auf Asphalt eben (beladen, z.B. PET-Flaschen)	89 (s. [12] S. 17, Tab. 10)	nach [12] S. 26/27

Gemäß HLUG-Bericht Kap. 8.3 [12] berechnen sich unter den hier angesetzten Randbedingungen (Geschwindigkeit Handhubwagen $v \approx 1,4$ m/s, pauschaler Zuschlag für Fahrten unter Last 4 dB(A)) damit folgende längenbezogene Schallleistungspegel je Stunde und Meter Fahrweg zwischen der fahrzeugeigenen Ladebordwand und dem Lagereingang für den:

tagsüber, innerhalb der Ruhezeit 6-7 Uhr

- Fahrweg Hubwagen beladen (10 Bew./h) $\rightarrow L'_{WAT} \approx 66$ dB(A)
- Fahrweg Hubwagen unbeladen/Leerfahrt (10 Bew./h) $\rightarrow L'_{WAT} \approx 67$ dB(A)

Die modelltechnische Abbildung der Bewegungen von Hubwagen im Freien (zw. Liefer-Lkw und Lagereingang) erfolgt jeweils mittels Linienschallquellen mit Höhen von $H = 0,5$ m über Gelände.

D) (schallemissionsrelevante) Anlagentechnik

tagsüber (6-22 Uhr) / nachts (lauteste Nachtstunde, z.B. zw. 5-6 Uhr)

Lt. Angabe des künftigen Betreibers werden für den Betrieb des Marktes eine externe Lüftungsanlage (RLT) sowie Heiz-/Kühltechnik (Wärmepumpe) erforderlich.

Detaillierte Planungen zur Art, Aufbausituation (Gerätestandort), schalltechnischen Auslegung u.a. der zum Einsatz kommenden o.g. Anlagentechnik liegen zum Zeitpunkt der Untersuchung jedoch noch nicht vor, so dass in Ermangelung detaillierter Angaben bis auf weiteres von nachfolgenden max. Schallleistungspegeln (einzuhaltende Zielwerte) unter Berücksichtigung des Standes der Lärmminderungstechnik innerhalb der Prognose ausgegangen wird:

Tabelle 10: Überblick Schallleistungspegel Anlagentechnik dm Markt

Bezeichnung (Geräuschquelle)	Schallemissionskenngröße Schallleistungspegel L_{WA} dB(A)
(zentrale) RLT-Anlage	70
Außengerät Heiz-/Kühlen (Wärmepumpe)	75

Im Rahmen der Immissionsprognose werden für die o.g. Anlagen jeweils typische Oktav-Schallleistungspegelspektren herangezogen, die auf die o.g. Schallleistungen entsprechend normiert werden.

Ausgehend von einem kontinuierlichen/stationären Betrieb wird die durchschnittliche Betriebs-/Einwirkdauer T_e der Anlage im Rahmen einer oberen Abschätzung (worst case) mit 16 h im Tagzeitraum und 1 h in der lautesten, ungünstigsten Nachtstunde (hier z.B.: 5-6 Uhr) angenommen.

Die o.g. Anlagen werden (schematisch) als punktförmige Schallquellen angenommen, wobei aufgrund der geplanten räumlichen Verhältnisse von Geräten in Dachaufstellung ausgegangen wird (jeweils H = 2 m über Dach des Marktes).

Anmerkung:

Sofern bei konkreten Planungen diese Vorgaben auch teilweise nicht umsetzbar erscheinen, sind ggf. entsprechende Schallschutzmaßnahmen am dann bevorzugten Standort zu ermitteln und umzusetzen.

5.2.3 Kundenparkplatz

Folgende Schallemissionsquellen sind dabei maßgeblich am geplanten Betriebs-/Anlagenlärm beteiligt:

- Geräuschemissionen durch Ein-/Ausparkvorgänge nebst Parksuch- und Durchfahrverkehr durch Kunden (ALDI und dm)
- Verkehrslärm durch An- und Abfahrt in den öffentlichen Verkehrsraum

Allgemeine Angaben - (üblicher Werktag - Prognose):

Nutzungszeiten: werktag Mo.-Sa. 8-20 Uhr

Netto-Verkaufsflächen⁵: ALDI-Markt \approx 870 m² lt. Grundrissplänen bzw. Flächenaufstellung
dm Drogeriemarkt \approx 620 m²
(Summe: \approx 1.490 m²)

Parkplatz: ca. 94 Stellplätze

A) Pkw-Kundenparkplatz

tagsüber (8-20 Uhr)

Gemäß bay. Parkplatzlärmstudie [10] wird bei einem "*Discountermarkt*" von einer Bewegungshäufigkeit pro Stunde und 1 m² Netto-Verkaufsfläche (Einheit der Bezugsgröße) von 0,17 für den Tagzeitraum (6-22) Uhr als Anhaltswert ausgegangen.

Für den geplanten Drogeriemarkt wird hingegen in Anlehnung an einen "*Kleinen Verbrauchermarkt, Netto-Verkaufsfläche bis 5000 m²*" eine Bewegungshäufigkeit pro Stunde und 1 m² Netto-Verkaufsfläche von 0,1 für den Tagzeitraum (6-22) Uhr als Anhaltswert gemäß bay. Parkplatzlärmstudie herangezogen.

Etwa 620 m² der künftigen geplanten Gesamt-Netto-Verkaufsfläche von rd. 1.490 m² werden dabei für den Drogeriemarkt vorgesehen. Damit lässt sich für die Gesamtanlage über die o.g. Anhaltswerte $[(0,17 \times 870) \text{ m}^2 + (0,1 \times 620 \text{ m}^2)] / 1.490 \text{ m}^2$ eine Bewegungshäufigkeit pro Stunde und 1 m² Netto-Verkaufsfläche (Einheit der Bezugsgröße) von rd. 0,14 für den Tagzeitraum ermitteln. Dies führt zu folgender stündlicher Bewegungshäufigkeit (Ein-/Ausparkvorgänge nebst Parksuch-/Durchfahrverkehr) durch motorisierte Kunden):

⁵ Im Sinne der Parkplatzlärmstudie [10], d.h. der dort verwendete Begriff der "Netto-Verkaufsfläche" ist nicht identisch mit dem Begriff der "Verkaufsfläche" gemäß BauNVO.

Tabelle 11: Berechnung der Bewegungshäufigkeit pro Stunde und Stellplatz N für den Kundenparkplatz der künftigen Gesamtanlage (ALDI + dm)

	Netto-Verkaufsfläche <i>B</i>	Bew. pro Bezugsgröße* und Stunde	Bew./h
Kundenparkplatz zw. 8-20 Uhr	≈ 1.490	0,14 Bew./ (1 m ² x h)	≈ 210 ¹⁾

* Bezugsgröße: 1 m² Netto-Verkaufsfläche1)¹⁾ ≈ 105 Kunden pro Stunde für die Gesamtanlage

Die Schallemissionsberechnung für den Kundenparkplatz der künftigen Gesamtanlage erfolgt nach dem sog. "getrennten Verfahren" gemäß Kap. 8.2.2 der bay. Parkplatzlärmstudie [10].

A1) Ein-/Ausparken ohne Parksuch- und Durchfahrverkehr:

Vorbemerkung:

Der künftige Kundenparkplatz lässt sich unter Berücksichtigung der vorliegenden Planung [a] des "dm Drogeriemarktes" modelltechnisch in 9 räumlich voneinander getrennte Ein-/Ausparkflächen (E/A-1 bis E/A-9) einteilen.

Als Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde wird dabei von $L_{w0} = 63$ dB(A) ausgegangen. Als Zuschläge ergeben sich für die Parkplatzart $K_{PA} = 3$ dB(A) und für die Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB(A) ("Parkplätze an Einkaufszentren, lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster"⁶).

Für die Umgriffe der Ein-/Ausparkflächen E/A-1 bis E/A-9 (ohne Parksuch-/Durchfahrverkehr) lassen sich nach Kap. 8.2.2.1, Formel 11b dabei folgende flächenbezogene Schallleistungspegel L''_{WA} bzw. Schallleistungspegel L_{WA} ermitteln:

Tabelle 12: nach [10] ermittelte flächenbezogene Schallleistungspegel bzw. Schallleistungspegel der Park-/Durchfahrtflächen E/A-1 bis E/A-9 (ohne Parksuch-/Durchfahrverkehr) für den künftigen Kundenparkplatz der Gesamtanlage

Ein-/ Ausparkfläche ohne Fahrverkehr	Anzahl Stellplätze <i>n_i</i>	Fahrzeugbewegungen je Stunde auf Ein-/Ausparkfläche <i>N x B_i</i> (mit <i>N</i> = 0,141; <i>B_i</i> = (<i>n_i</i> / 94) x 1.490 m ²)	flächenbezogener Schallleistungspegel <i>L''_{WA,i}</i> in dB(A)	Schallleistungspegel
				<i>L_{WA,i}</i> in dB(A)
			aRZ 8-20 Uhr	aRZ 8-20 Uhr
Ein-/Ausparken E/A-1	3	47,6	62,9	78,3
Ein-/Ausparken E/A-2	18	285,3	62,9	86,0
Ein-/Ausparken E/A-3	8	126,8	62,6	82,5
Ein-/Ausparken E/A-4	8	126,8	61,4	82,5
Ein-/Ausparken E/A-5	10	158,5	62,9	83,5
Ein-/Ausparken E/A-6	14	221,9	62,1	85,0

⁶ Schallschutzmaßnahme "lärmarme Einkaufswagen" (Details vgl. Kap. 2, Abschn. 3).

Ein-/Ausparkfläche ohne Fahrverkehr	Anzahl Stellplätze n_i	Fahrzeugbewegungen je Stunde auf Ein-/Ausparkfläche $N \times B_i$ (mit $N = 0,141$; $B_i = (n_i / 94) \times 1.490 \text{ m}^2$)	flächenbezogener Schallleistungspegel $L''_{WA,i}$ in dB(A)	Schallleistungspegel $L_{WA,i}$ in dB(A)
		aRZ 8-20 Uhr	aRZ 8-20 Uhr	aRZ 8-20 Uhr
Ein-/Ausparken E/A-7	10	158,5	62,1	83,5
Ein-/Ausparken E/A-8	16	253,6	62,6	85,5
Ein-/Ausparken E/A-9	7	111,0	62,7	81,9
Summe	$\sum 94$	$\sum 1.490$		

aRZ: außerhalb der Ruhezeit nach TA Lärm

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird für die Bereiche der Ein-/Ausparkflächen E/A-1 bis E/A-9 von einem für Kfz-Fahrten (Motorstart und Abfahrt etc.) typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schallleistungen normiert wird.

Die modelltechnische Abbildung der Ein-/Ausparkflächen erfolgt jeweils mit gleichmäßig über den Stellflächen verteilten Flächenschallquellen mit Höhen von jeweils $H = 0,5 \text{ m}$ über Gelände.

A2) Parksuch- und Durchfahrverkehr (Fahrwege/Fahrgassen):

Laut bay. Parkplatzlärmstudie [10] ist bei Ansatz des sog. "getrennten Verfahrens" der Parksuch- bzw. Durchfahrverkehr auf den sog. Fahrgassen (d.h. die Fahrwege zwischen den Ein-/Ausparkflächen nebst dem Bereich der Ein-/Ausfahrt) gesondert zu berücksichtigen.

Die Berechnung der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ sowie längenbezogenen Schallleistungspegel L'_{WA} für die Fahrgassen erfolgt dabei nach bay. Parkplatzlärmstudie in Verbindung mit der Vorschrift RLS-90 [8] unter Berücksichtigung der nachfolgenden Randbedingungen:

- $K_{stro}^{*7} = 1,5 \text{ dB(A)}$ für "Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm"
- Geschwindigkeit max. 30 km/h $\rightarrow D_v = -8,8 \text{ dB(A)}$
- Steigung Fahrwege $\leq |5\%| \rightarrow D_{Stg} = 0 \text{ dB(A)}$

⁷ Gemäß Parkplatzlärmstudie [10] anstelle des Korrekturwertes D_{stro} für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen nach RLS-90 [8] anzusetzen.

Tabelle 13: Schallemissionsberechnung Parksuch-/Durchfahrverkehr für den künftigen Kundenparkplatz der Gesamtanlage

Parksuch- und Durchfahrverkehr Kunden (Fahrgassen, FG)	Fahrbewegungen pro Stunde Pkw-Bew./h aRZ 8-20 Uhr	Schallemissionspegel $L_{m,E,i}$ dB(A) aRZ 8-20 Uhr	längenbezogener Schallleistungspegel $L'_{WA,i}$ dB(A) aRZ 8-20 Uhr
FG-1 (Ein-/Ausfahrt Lindauer Str.)	210	53,3	72,3
FG-2 (zu/von E/A-1)	6,8	38,4	57,4
FG-3 (zu/von E/A-2)	40,2	46,1	65,1
FG-4 (zu/von E/A-3)	17,9	42,6	61,6
FG-5 (zu/von E/A-4 West)	11,2	40,5	59,5
FG-6 (zu/von E/A-5)	22,4	43,6	62,6
FG-7a Süd (zu/von E/A-4 Ost u. E/A-6 West)	11,2	40,5	59,5
FG-7b Nord (zu/von E/A-4 Ost u. E/A-6 West)	11,2	40,5	59,5
FG-8a Süd (zu/von E/A-6 Ost u. E/A-7 West)	14,5	41,7	60,7
FG-8b Nord (zu/von E/A-6 Ost u. E/A-7 West)	14,5	41,7	60,7
FG-9a Süd (zu/von E/A-7 Ost, E/A-8 u. E/A-9)	30,1	44,8	63,8
FG-9b Nord (zu/von E/A-7 Ost, E/A-8 u. E/A-9)	30,1	44,8	63,8

aRZ: außerhalb der Ruhezeit nach TA Lärm

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

Die Fahrwege werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen mit einer Höhe von H = 0,5 m über Gelände abgebildet.

5.2.4 Sonstiges

A) Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen

tagsüber (8-20 Uhr)

Zwischen den Verkaufsgebäuden befindet sich eine freistehende, gegen Witterungseinflüsse entsprechend eingehauste, Sammelstelle für Einkaufswagen (SB-Wagen-Box), wobei in der weiteren Betrachtung gemäß Schallschutzmaßnahme von lärmarmen Einkaufswagen ausgegangen wird (vgl. Kap. 2, Abschn. 3).

Für die hierbei entstehenden Geräusche kann im Rahmen einer Prognose nach Kap. 8.2 des technischen Berichts [12] für ein Ereignis pro Stunde ein aus dem Taktmaximalpegelverfahren ermittelter (mittlerer) Schallleistungspegel von $L_{WAT,1h} = 66 \text{ dB(A)}$ in Anlehnung an das Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen mit Kunststoffkorb angenommen werden.

Geht man davon aus, dass etwa durch 70% der (motorisierten) Kunden/h der künftigen Gesamtanlage (vgl. Kap. 5.2.3 Ein- und Ausparkvorgänge bzw. Bewegungen pro Stunde) jeweils ein Ein- und Ausstapelvorgang erfolgt, so ist stündlich mit etwa 147 Einkaufswagen-Ereignissen zu rechnen.

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

Tabelle 14: Schallleistungspegel für das Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen durch Kunden des ALDI-Marktes + dm Drogeriemarktes

Bezeichnung	Anzahl n	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde gemäß [12] $L_{WAT,1h}$ dB(A)	Gesamt-Schallleistungspegel $L_{WA} = L_{WAT,1h} + 10\lg(n)$ dB(A) tagsüber
Ein-/Ausstapelvorgänge von Einkaufswagen mit Kunststoffkorb	147	66	≈ 87,7

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum gemäß dem Bericht [12] ausgegangen, das auf die o.g. Schallleistung 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 Sammelstelle für die Einkaufswagen ("Einkaufswagenbox") werden als schallabschirmend wirkende Einhausung angesetzt.

5.3 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß Abs. 7.4 TA Lärm [2] ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Verkehrswegen durch den der künftigen Gesamtanlage zuzuordnenden Verkehr zu untersuchen bzw. zu bewerten. Dies gilt für Straßenabschnitte, die weniger als 500 m vom Betriebsgrundstück entfernt sind.

a) nicht-anlagenbezogener Verkehr

Für den öffentlichen Verkehrsweg "Lindauer Straße", auf Höhe des Plan-/Baugebiets, liegt dem Verfasser keine aktuelle verkehrstechnische Untersuchung bzw. Erhebung der Verkehrsstärke im Hinblick auf den nicht-anlagenbezogenen Verkehr (Fahrbewegungen, z.B. durch Anwohner, Durchgangsverkehr, Kunden des bestehenden ALDI-Marktes) vor.

b) Anlagenverkehr (künftiger Kunden- und Lieferverkehr "ALDI + dm")

Gemäß den schalltechnischen Prognoseansätzen zum Verkehrsaufkommen des gegenständlichen Vorhabens nach Kap. 5.2.1 bis Kap. 5.2.3 ergeben sich bezogen auf den hier relevanten Beurteilungsraum tagsüber 6-22 Uhr ($T_r = 16\text{h}$) gemäß 16. BlmSchV [4] auf dem unmittelbar an das Plan-/Baugebiet angrenzenden öffentlichen Verkehrsweg "Lindauer Straße" nachfolgende Bewegungszahlen.

Gesamt-Anlagenverkehr: An-/Abfahrten rd. 2.530 Kfz/16h ($\approx 158 \text{ Kfz/h}$);
Lkw-/Schwerlastanteil $p_T \approx 0,4\%$

weitere Angaben gemäß RLS-90 [8]:

- Höchstgeschwindigkeit $v = 50 \text{ km/h}$ (innerorts)
- nicht geriffelter Asphaltbeton $D_{StO} = 0 \text{ dB(A)}$ bei o.g. Höchstgeschwindigkeit
- Steigung des Straßenabschnitts $\leq 5\%$ (Zuschlag $D_{Stg} = 0 \text{ dB}$)

Schallemissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 53,1 \text{ dB(A)}$

6 Schallimmissionen

Für die Ermittlung der Schallimmissionen werden Einzelpunktberechnungen an maßgeblichen Immissionspunkten bzw. an der nächstgelegenen bestehenden bzw. evtl. geplanten zulässigen (Wohn-)Bebauung durchgeführt (vgl. hierzu auch Kap. 4.2) sowie Rasterlärmpegel berechnet.

Der Schallausbreitungsrechnung liegt hierbei ein dreidimensionales Geländemodell zu grunde und berücksichtigt die vorhandenen topografischen Gegebenheiten, Gebäudehöhen bzw. die gültige technische Planung. Insbesondere werden folgende Abschirmungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- Planung dm Drogeriemarkt (Höhe, Ausrichtung) inkl. Bestand gemäß [a]
- die bestehende umliegende Bebauung (Gebäudehöhen, Ausrichtung) sowie Geländetopografie gemäß [d] in Verbindung mit [f]
- u.a.

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

6.1 Maßgebliche Immissionsrichtwertanteile (Immissionskontingent)

Die Ermittlung der max. zulässigen Immissionsrichtwertanteile (IRW-Anteile) aus dem Plan-/Baugebiet für maßgebliche Immissionsorte im Umfeld der hier gegenständlichen Planung erfolgt anhand der im Bebauungsplan Nr. 58 "*Gewerbegebiet zwischen der Lindauer Straße und Max-Fischer-Straße*" [c].

Für das Plan-/Baugebiet sind demnach zulässige immissionswirksame flächenbezogene Schallleistungspegel von tagsüber/nachts $L_{WA} = 60/45$ dB(A) ausgewiesen (vgl. Festsetzung Nr. 4.8 in [c]).

Durch diese Vorgehensweise wird erreicht, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den benachbarten Immissionsorten bei Berücksichtigung der Belastung aller umliegender Betriebe und Schallemissionsquellen in der Summe eingehalten werden (Akzeptorbezug).

In der nachfolgenden Tabelle werden die gebietsspezifischen Richtwerte nach TA Lärm [2] sowie die zulässigen Immissionsrichtwertanteile (tagsüber/nachts) für die maßgebenden Berechnungspunkte/Immissionsorte gemäß Kap. 4.2 dargestellt.

Tabelle 15: Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß TA Lärm und zulässige Immissionsrichtwertanteile (IRW-Anteile) gemäß BP Nr. 58 [c] bzw. LRA-Stellungnahme vom 01.12.2023 (Betreff: 50-3393-2023-BB runder Tisch DM Drogeriemarkt) [h] für die künftige Gesamtanlage "ALDI + dm"

Berechnungspunkt		Nutz	IRW gemäß TA Lärm		Immissionsrichtwertanteile für das künftige Betriebsgrundstück bzw. die Gesamtanlage "ALDI + dm" gemäß [c] und [h]	
Bezeichnung	ID		tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)
Lindauer Straße 46+46a	IO1a-c	WA	55	40	53	38
Lindauer Straße 44	IO2a-c	WA	55	40	53	38
Lindauer Straße 42b	IO3a-b	WA	55	40	53	38
Fl.-Nr. 529 (BG West)	IO4	WA	55	40	49	34
Fl.-Nr. 528 (BG West)	IO5	WA	55	40	49	34

IRW: Immissionsrichtwert; IRW-Anteil: Immissionsrichtwertanteil; BG: Baugrenze

Es zeigt sich, dass die für das Plan-/Baugebiet maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile (IRW-Anteile) an der nächstgelegenen bestehenden sowie potentiell geplanten (Wohn-)Bebauung tagsüber/nachts um mindestens 2 dB(A) unter den maßgeblichen Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm liegen.

6.2 Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft

Die Beurteilung der Schallimmissionen durch zu erwartende Betriebstätigkeiten der Gesamtanlage ("ALDI + dm") erfolgt gemäß TA Lärm [2]. Dabei werden die Beurteilungspegel L_r aus Gewerbelärm in der Nachbarschaft unter Zugrundelegung der in Kap. 5.2.1 bis Kap. 5.2.4 berechneten Schallemissionen dargestellt und mit den gebietsspezifischen Immissionsrichtwerten bzw. den entsprechend Immissionsrichtwertanteilen (IRW-Anteil) verglichen.

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen (Prognose) erfolgt für die zugrundeliegende Planung [a] in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [b] tagsüber und für die lauteste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr, hier: Betrieb von Lüftungs- und Kühltechnik) unter jeweils hoher Auslastung.

Tabelle 16: Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft durch die künftige Gesamtanlage "ALDI + dm" (Zusatzbelastung), üblicher Werktag, Planung, Prognose -

Immissionsort/ Berechnungspunkt		Nutz z	IRW gem. TA Lärm		IRW-Anteil gemäß [c] bzw. LRA Augsburg [h]		Beurteilungspegel L_r (Zusatzbelastung lt. Kap. 5.2.1 bis Kap. 5.2.4)		Überschreitung	
Bezeichnung	ID		t dB(A)	n dB(A)	t dB(A)	n dB(A)	t dB(A)	n dB(A)	t dB(A)	n dB(A)
Lindauer Str. 46+46a EG	IO1a	WA	55	40	53	38	49 (49,1)*	27 (27,4)*	-4	-11
Lindauer Str. 46+46a 1.OG	IO1b	WA	55	40	53	38	51 (50,9)*	29 (28,5)*	-2	-9
Lindauer Str. 46+46a 2.OG	IO1c	WA	55	40	53	38	52 (51,7)*	30 (29,5)*	-1	-8
Lindauer Str. 44 EG	IO2a	WA	55	40	53	38	49 (49,4)*	30 (30,4)*	-4	-8
Lindauer Str. 44 1.OG	IO2b	WA	55	40	53	38	51 (51,3)*	32 (32,1)*	-2	-6
Lindauer Str. 44 2.OG	IO2c	WA	55	40	53	38	52 (52,2)*	32 (32,4)*	-1	-6
Lindauer Str. 42b EG	IO3a	WA	55	40	53	38	48 (47,7)*	30 (29,6)*	-5	-8
Lindauer Str. 42b DG	IO3b	WA	55	40	53	38	49 (49,4)*	32 (32,1)*	-4	-6
Fl.-Nr. 529 (BG West)	IO4	WA	55	40	49	34	44 (44,4)*	31 (31,0)*	-5	-3
Fl.-Nr. 528 (BG West)	IO5	WA	55	40	49	34	46 (45,7)*	33 (32,8)*	-3	-1

IRW: Immissionsrichtwert; IRW-Anteil: Immissionsrichtwertanteil;

* Angabe ungerundete Beurteilungspegel; BG: Baugrenze

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die künftige Gesamtanlage ("ALDI + dm") für einen regulären Werktag unter Berücksichtigung der erforderlichen bzw. abgestimmten Schallschutzmaßnahme (Details zum Schallschutz, vgl. u.a. Kap. 2 Abschn. 3) sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] sowie die maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile (IRW-Anteile) gemäß Bebauungsplan [c] bzw. Maßgabe LRA Augsburg [h] an den maßgeblichen Immissionsorten eingehalten bzw. letztgenannte tagsüber/nachts um mindestens 1 dB(A) unterschritten werden.

6.3 Spitzenpegel

Vorbemerkung:

Für die Ermittlung der Schallimmissionen durch "laute" Einzelereignisse bzw. durch max. Schallleistungspegel von Schallquellen ($L_{WA,max}$) werden Einzelpunktberechnungen in der Nachbarschaft für den je Ereignis jeweils maßgebenden, nahegelegenen Immissionsort in der Nachbarschaft des betrachteten Vorhabens berechnet.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) bzw. in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Maximalpegelkriterium).

A) Tagzeitraum:

Hierbei können beispielsweise:

- das Heck- bzw. Kofferraumklappenschließen eines Pkw
- sowie die Betätigung der Lkw-Betriebsbremse (Entspannungsgeräusche des Bremsluftsystems)

als "laute" Einzelereignisse herangezogen werden.

Bei Ansatz der für o.g. "laute" Einzelereignisse hierfür gemäß Literatur angegebenen Maximalwerte (max. Schallleistungspegel) als (schematische) punktförmige Schallquellen ergibt sich unter Berücksichtigung des räumlichen Abstandes, Schallabschirmungen (bestehende Gebäude, Schallschirme usw.), Reflexionen, Boden-/Meteorologie u.a. für maßgebende, nahegelegene Immissionsorte dabei jeweils folgende schalltechnische Situation:

Tabelle 17: durch Einzelereignisse hervorgerufene Spitzenpegel im Tagzeitraum

Ereignis/Quelle	Ort der Quelle	Richtwert [t: IRW+30 dB]	Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)	Über- schreitung
Heck- bzw. Kofferraumklappenschließen eines Pkw $L_{WA,max} = 99,5$ dB(A) lt. [10]	Ein-/Ausparkfläche "E/A-2, → ca. 27 m Luftlinie zu IO1c	85	IO1c (WA): ≈ 63	nein
Betätigung Lkw-Betriebsbremse (Entspannungsgeräusch Bremsluftsystem), $L_{WA,max} \approx 108$ dB(A) lt. [12]	Lkw-Standort → ca. 41 m Luftlinie zu IO1c	85	IO2c (WA): ≈ 69	nein

IRW = Immissionsrichtwert; t: tagsüber

Die berechneten Maximalpegel für den Tagzeitraum stellen somit keine Überschreitung des max. zulässigen Spitzenpegels gemäß TA Lärm dar.

B) Nachtzeitraum:

Zur Nachtzeit ist im Regelbetrieb aufgrund der ausschließlich bestehenden und geplanten kontinuierlichen/stationären Anlagentechnik dagegen von keinen nennenswerten Spitzenpegeln auszugehen.

6.4 Immissionen aus anlagenbezogenem Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß Nr. 7.4 TA Lärm [2] ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf den öffentlichen Verkehrswegen (gilt für Straßenabschnitte, die weniger als 500 m vom Betriebsgrundstück entfernt sind) gemäß TA Lärm durch den der Anlage zuzuordnenden zu untersuchen bzw. zu bewerten.

Aufgrund fehlender detaillierter Angaben zur Aufteilung der künftig zu erwartenden Verkehrsströme des Anlagenverkehrs (Kunden- und Lieferverkehr "ALDI + dm") wird von nachfolgenden Randbedingung bei der Beurteilung der hiermit zusammenhängenden Auswirkungen auf öffentlichen Straßen ausgegangen:

- Der gesamte anlagenbezogene Verkehr (vgl. Kap. 5.4) auf der unmittelbar angrenzenden Lindauer Straße verteilt sich zu jeweils 50% in nordöstliche Richtung (d.h. Stadtzentrum Bobingen) sowie südwestliche Richtung (Ortsausgang Süd von Bobingen).

Unter Berücksichtigung der Ausführungen sowie Randbedingungen gemäß Kap. 6.4 ergibt sich nachfolgende schalltechnische Situation für den hier maßgeblichen Tagzeitraum:

Tabelle 18: Beurteilungspegel anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen (hier: Lindauer Straße)

kritischer Immissionsort	Nutzung / [IGW gemäß 16. BlmSchV [4]] dB(A) t	$L_{r,1}$ öffentlicher Verkehr (anlagenfremder Verkehr) (1) dB(A) t	$L_{r,2}$ anlagenbezogener An-/Abfahrverkehr "ALDI + dm" (2) dB(A) t	$L_{r,ges}$ (Gesamt-)Verkehr (gerundet nach [4]) (3) = (1) + (2) dB(A) t	Differenz (ungerundet) (3) - (1) dB(A) t
IO3: Lindauer Str. 42b (Südostfassade)	59	--	53,6	54	--

IGW: Immissionsgrenzwert; t: tagsüber

Der der künftigen Gesamtanlage ("ALDI + dm") zuzuordnende An- und Abfahrverkehr (Zusatzbelastung) führt tagsüber auf der Lindauer Straße zwar möglicherweise zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels (belastbare aktuelle Verkehrszahlen für den bestehenden Verkehr liegen nicht vor), jedoch zumindest aus dem zu erwartenden anlagenbezogenen Verkehr alleine zu keiner Überschreitung des gebietspezifischen Immissionsgrenzwerts (IGW) nach 16. BlmSchV [4]. Vielmehr unterschreitet dieser Anteil den IGW tagsüber noch um 5 dB(A), so dass der durch die künftige Gesamtanlage hinzukommende Verkehr lediglich als untergeordnet zum Gesamtbeurteilungspegel aus Einwirkungen durch öffentlichen Straßenverkehr betrachtet werden kann. Darüber hinaus ist aufgrund des bereits bestehenden Verkehrsaufkommens auf der Lindauer Straße von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile (nicht-anlagenbezogen und anlagenbezogen) auszugehen.

7 Texte zum Schallimmissionsschutz

7.1 Auflagenvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid

Für die künftige Gesamtanlage "ALDI + dm" werden zum Schutz der Nachbarschaft vor unzulässigen und vermeidbaren Geräuschimmissionen folgende immissionsschutztechnische Auflagenvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid angegeben:

1. *Die schalltechnische Untersuchung der hils consult gmbh, Ing.-Büro für Bauphysik, Kolpingstraße 15, 86916 Kaufering vom 26.02.2024 und die darin vorausgesetzte Betriebsbeschreibung ist Bestandteil des Bauantrags.*
2. *Hinsichtlich des Lärmschutzes sind die Bestimmungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm - vom 26.08.1998 sowie die Festsetzungen im Bebauungsplan Nr. 58 "Gewerbegebiet zwischen der Lindauer Straße und der Max-Fischer-Straße" zu beachten.*
3. *Die Anlieferung von Waren einschließlich Lkw An- und Abfahrten und Rangieren auf dem Betriebsgelände ist ausschließlich tagsüber im Zeitraum zwischen 6-20 Uhr zu-lässig.*
4. *Es sind lärmarme Einkaufswagen (z.B. Wanzl GmbH & Co KGaA, Caddie GmbH oder hierzu gleichwertig) anstatt Standard-Einkaufswagen aus Metall zu verwenden.*
5. *Alternativ zur o.g. Maßnahme Nr. 4 sind die Fahrgassen (Kfz-Fahrwege) zwischen den einzelnen Ein- und Ausparkflächen des Kundenparkplatzes zu asphaltieren.*
6. *Sämtliche Türen, Tore und Fenster von Lager-/Technik-/Abfallräumen o.ä. sind ge-schlossen zu halten.*
7. *Zur Vermeidung von Körperschallübertragungen sind rotierende oder vibrierende Maschinen- und Anlagenteile schwungsisoliert aufzustellen und von ins Freie ab-strahlenden Gebäudeteilen zu entkoppeln.*
8. *Weiterhin sind sämtliche lärmzeugende Anlagen und Anlagenteile entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik auszuführen und zu warten.*

7.2 Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen

- Unnötiges Laufen lassen von Fahrzeugmotoren auf und vor dem Betriebsgrundstück ist zu vermeiden.
- Durch organisatorische innerbetriebliche Maßnahmen, z.B. mittels entsprechender Mitarbeiterbelehrung, sollten erhöhte Lärmbelästigungen auf dem gesamten Betriebsgelände vermieden werden.
- Werden aus Werbegründen auch Firmenflaggen gehisst, so wird zur Vermeidung unnötiger Belästigungen empfohlen, insbesondere durch das "Schlagen" von Seilen etc., freihängende Seile innerhalb des Mastes zu verlegen und bei starken Windverhältnissen die Fahnen einzuholen. Aus unserer Sicht ist dann von keinen nennenswerten Beeinträchtigungen für die Nachbarschaft auszugehen, die im Sinne der TA Lärm als anlagenrelevant einzustufen sind.

8 Zusammenfassung

Die "ALDI SÜD Immobilienverwaltungs-GmbH & Co. oHG" beabsichtigt den Neubau eines "dm-Drogeriemarktes" als Ergänzungsbebauung zum bestehenden ALDI-Markt am Standort Lindauer Straße 41, 86399 Bobingen.

Den schalltechnischen Belangen im Zuge des Genehmigungsverfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuschauswirkungen durch Gewerbe-/Anlagenlärm der künftigen Gesamtanlage ("ALDI + dm") auf die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung Rechnung getragen werden.

Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 22 BlmSchG "schädliche" Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft der Planung verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Dabei werden die Schallimmissionen der o.g. Gesamtanlage in der Nachbarschaft prognostiziert und anhand der TA Lärm [2] in Verbindung mit den Festsetzungen des Bebauungsplanes Nr. 58 "Gewerbegebiet zwischen der Lindauer Straße und Max-Fischer-Straße" [c] bzw. den im seinerzeitigen Genehmigungsverfahren für den ALDI-Markt für maßgebliche Immissionsorte festgesetzten reduzierten Immissionsrichtwerten nach TA Lärm (vgl. hierzu auch Stellungnahme LRA

Augsburg vom 01.12.2023 [h]) schalltechnisch beurteilt. Die Beurteilung der Geräuschemissionen erfolgt gemäß den vorliegenden Planunterlagen [a] in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [b] für einen regulären Werktag tagsüber sowie für die lauteste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr, hier: Betrieb von Lüftungs- und Kühltechnik) unter jeweils hoher Auslastung.

Die Untersuchung kommt zu folgendem Ergebnis:

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die künftige Gesamtanlage ("ALDI + dm") für einen regulären Werktag unter Berücksichtigung der mit dem Betreiber abgestimmten Schallschutzmaßnahme sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm sowie die maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile gemäß o.g. Bebauungsplan bzw. gemäß Maßgabe LRA Augsburg an den maßgeblichen Immissionsorten eingehalten bzw. letztgenannte tagsüber/nachts um mindestens 1 dB(A) unterschritten werden (vgl. Kap. 6.2). Bei der Schallschutzmaßnahme handelt es sich um:

- Einsatz lärmärmer Einkaufswagen anstatt Standard-Einkaufswagen aus Metall

Der der künftigen Gesamtanlage zuzuordnende An- und Abfahrverkehr (Zusatzbelastung) führt tagsüber auf der Lindauer Straße zwar möglicherweise zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels (belastbare aktuelle Verkehrszahlen für den bestehenden Verkehr liegen nicht vor), jedoch zumindest aus dem zu erwartenden anlagenbezogenen Verkehr alleine zu keiner Überschreitung des gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerts (IGW) nach 16. BlmSchV [4]. Vielmehr unterschreitet dieser Anteil den IGW tagsüber noch um 5 dB(A), so dass der durch die künftige Gesamtanlage hinzukommende Verkehr lediglich als untergeordnet zum Gesamtbeurteilungspegel aus Einwirkungen durch öffentlichen Straßenverkehr betrachtet werden kann. Darüber hinaus ist aufgrund des bereits bestehenden Verkehrsaufkommens auf der Lindauer Straße von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile (nicht-anlagenbezogen und anlagenbezogen) auszugehen.

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Auflagenvorschläge für die Baugenehmigung sowie 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, ing.-büro für bauphysik* vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Einer Veröffentlichung im Internet o.ä. wird ausdrücklich nicht zugestimmt.

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst 48 Seiten sowie 16 Seiten Anhang und 1 Anlage (Lageplan).

Kaufering, den 26.02.2024

hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik



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



i. A. Dipl.-Ing. D. Kirsten
(TB)



Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

A N H A N G

Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software

Software

- 1.1 Cadna/A Version 2023 MR 2 (64 Bit) (build: 201.5366), DataKustik GmbH, Gilching, 2023

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 Schallleistungspegel
L'_{WA}	dB(A)	mittlerer längenbezogener A-bewerteter Schallleistungspegel
$L_{WA,max}$	dB(A)	maximaler A-bewerteter mittlerer Schallleistungspegel
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 Schallleistungspegel 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 Emissionseignisses
v	km/h	Geschwindigkeit

Ergänzungsbebauung "dm-Drogeriemarkt", Lindauer Straße 41, 86399 Bobingen;
hier: schalltechnische Auswirkungen der Gesamtanlage auf die umliegende
(Wohn-)Bebauung

Beurteilung nach TA Lärm, Projekt-Nr. 24004_gew_gu01_v1

Anhang S. 4

Anhang 3: Berechnungskonfiguration

Schalltechnische Untersuchung: Ergänzungsbebauung "dm-Drogeriemarkt", Lindauer Straße 41, 86399 Bobingen; hier: schalltechnische Auswirkungen der Gesamtanlage auf die umliegende (Wohn-)Bebauung

Berechnungsmodell: 24004_20240226_gew_aldi_dm_bobingen_v1.cna

Erstellt am: 26.02.2024

Gewerbelärm:

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)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	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 - Immptk	1000.00 1000.00
Min. Abstand Immptk - 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	

Anhang 4: Basisquellen/Emissionsberechnung/Bibliotheken**Punktquellen**

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Höhe	
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Lkw-Kühlagg. (WE): LWA=97 dB(A) a 15min/Lkw; aRZ/iRZ je 1 Lkw	aldi01	97,0	97,0	97,0	Lw	Lw_LkwKagg	97,0	0,0	0,0	0,0	15,00	15,00	0,00	0,0		3,50	r
B/E üLB (WE): iRZ 9 Pal. 18 Ereig./h; aRZ 16 Pal. 32 Ereig./13h	aldi02	83,9	92,6	80,0	Lw	Lw_Pal	80,0	3,9	12,6	0,0	780,00	60,00	0,00	0,0		1,20	r
Pressevorrichtung Abfallcont.: aRZ ca. 1h, Ann.: LWA=85 dB(A)	aldi03	85,0	85,0	85,0	Lw	Lp_Papierpresse	85,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0		2,00	r
Kompressor Verbundkälteanlage: LWA=80 dB(A)	aldi04	80,0	80,0	80,0	Lw	Lp_KT	80,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,00	r
Klimaanlage (Außengerät): LWA=75 dB(A)	aldi05	75,0	75,0	75,0	Lw	Lw_Klima	75,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,50	r
Split-Klimagerät (wandhängend): LWA=65 dB(A)	aldi06	65,0	65,0	65,0	Lw	Lp_Klispel	65,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	3,0		3,00	r
Forluftgitter (Klimaanlage): LWA=70 dB(A)	aldi07	70,0	70,0	70,0	Lw	Lp_FL	70,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	3,0		4,50	r
Außentluftgitter (Klimaanlage): LWA=70 dB(A)	aldi08	70,0	70,0	70,0	Lw	Lp_AL	70,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	3,0		4,50	r
zentr. RLT-Anlage (dm): LWA=70 dB(A) t/n	dm01	70,0	70,0	70,0	Lw	Lw_RLT	70,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		2,00	g
Wärmepumpe-Heizen u. Kühlen (dm): LWA=75 dB(A) t/n	dm02	75,0	75,0	75,0	Lw	Lw_WP	75,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		2,00	g
Ekw-Box (Ein-/Ausstapeln von Kunststoff-EKW): aRZ rd. 147 Vorg. je h	ekw01	87,7	66,0	66,0	Lw	Lw_Ekw01	66,0	21,7	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		1,00	r
lautes Einzelereignis: Heck- bzw. Kofferraum-klappenschließen eines Pkw	spi01	99,5	99,5	99,5	Lw	99,5		0,0	0,0	0,0				0,0	500	0,50	r
lautes Einzelereignis: Lkw-Betriebsbremse	spi02	108,0	108,0	108,0	Lw	108		0,0	0,0	0,0				0,0	500	0,50	r

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	(dB)	
Lkw-Anfahrt (Aldi, WE): iRZ 1 Bew./h; aRZ 2 Bew./13h	aldi21	76,7	84,8	84,8	54,9	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-8,1	0,0	0,0	780,00	60,00	0,00	0,0	(keine)
Lkw-Abfahrt (Aldi, WE): iRZ 1 Bew./h; aRZ 2 Bew./13h	aldi22	76,3	84,4	84,4	54,9	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-8,1	0,0	0,0	780,00	60,00	0,00	0,0	(keine)
Lkw-Anfahrt (Aldi, Abfallents.): aRZ 1 Bew./13h	aldi23	73,7	84,8	84,8	51,9	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-11,1	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
Lkw-Abfahrt (Aldi, Abfallents.): aRZ 1 Bew./13h	aldi24	73,3	84,4	84,4	51,9	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-11,1	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
Lkw-Anfahrt (dm, WE): iRZ 1 Bew./h	dm21	78,0	78,0	78,0	63,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	0,0	0,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0	(keine)
Lkw-Abfahrt (dm, WE): iRZ 1 Bew./h	dm22	75,6	75,6	75,6	63,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	0,0	0,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0	(keine)
Hubw. bel. (dm, WE): iRZ 10 Bew./h	dm23	71,6	71,6	71,6	66,0	66,0	66,0	Lw'	Lw_Hbwbel	66,0	0,0	0,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0	(keine)
Hubw. leer (dm, WE): iRZ 10 Bew./h	dm24	72,6	72,6	72,6	67,0	67,0	67,0	Lw'	Lw_Hbwleer	67,0	0,0	0,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0	(keine)
FG-1 (Ein-/Ausf. Lindauer Str.): aRZ 210 Bew./h	pa21	72,3	72,3	72,3	61,9	61,9	61,9	Lw	spk_PkwPP	72,3	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	(keine)

Beurteilung nach TA Lärm, Projekt-Nr. 24004_gew_gu01_v1

Anhang S. 6

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Richtw.	
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)		
FG-2 (zu/von E/A-1): aRZ 6,8 Bew./h	pa22	69,2	69,2	69,2	57,4	57,4	57,4	Lw'	spk_PkwPP	57,4	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
FG-3 (zu/von E/A-2): aRZ 40,2 Bew./h	pa23	82,7	82,7	82,7	65,1	65,1	65,1	Lw'	spk_PkwPP	65,1	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
FG-4 (zu/von E/A-3): aRZ 17,9 Bew./h	pa24	75,2	75,2	75,2	61,6	61,6	61,6	Lw'	spk_PkwPP	61,6	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
FG-5 (zu/von E/A-4 West): aRZ 11,2 Bew./h	pa25	76,6	76,6	76,6	59,5	59,5	59,5	Lw'	spk_PkwPP	59,5	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
FG-6 (zu/von E/A-5): aRZ 22,4 Bew./h	pa26	82,3	82,3	82,3	62,6	62,6	62,6	Lw'	spk_PkwPP	62,6	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
FG-7a [Süd] (zu/von E/A-4 Ost u. E/A-6 West): aRZ 11,2 Bew./h	pa27a	78,8	78,8	78,8	59,5	59,5	59,5	Lw'	spk_PkwPP	59,5	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
FG-7b [Nord] (zu/von E/A-4 Ost u. E/A-6 West): aRZ 11,2 Bew./h	pa27b	77,1	77,1	77,1	59,5	59,5	59,5	Lw'	spk_PkwPP	59,5	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
FG-8a [Süd] (zu/von E/A-6 Ost u. E/A-7 West): aRZ 14,5 Bew./h	pa28a	80,8	80,8	80,8	60,7	60,7	60,7	Lw'	spk_PkwPP	60,7	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
FG-8b [Nord] (zu/von E/A-6 Ost u. E/A-7 West): aRZ 14,5 Bew./h	pa28b	79,5	79,5	79,5	60,7	60,7	60,7	Lw'	spk_PkwPP	60,7	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
FG-9a [Süd] (zu/von E/A-7 Ost, E/A-8 u. E/A-9): aRZ 30,1 Bew./h	pa29a	84,6	84,6	84,6	63,8	63,8	63,8	Lw'	spk_PkwPP	63,8	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
FG-9b [Nord] (zu/von E/A-7 Ost, E/A-8 u. E/A-9): aRZ 30,1 Bew./h	pa29b	83,4	83,4	83,4	63,8	63,8	63,8	Lw'	spk_PkwPP	63,8	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	(keine)

Flächenquellen (horizontal)

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)		
erh. Leerl./Rang. (Aldi, WE), 2min pro Lkw: iRZ 1 Lkw; aRZ 2 Lkw	aldi	99,0	99,0	94,0	78,9	78,9	73,9	Lw	spek_Lkw_Leerl	94,0	5,0	5,0	0,0	4,00	2,00	0,00	0,0	(keine)
erh. Leerl./Rang. (Aldi, Abfallents.), 2min pro Lkw: aRZ 1 Lkw	aldi	99,0	94,0	94,0	79,2	74,2	74,2	Lw	spek_Lkw_Leerl	94,0	5,0	0,0	0,0	2,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
Absetzen Cont. leer, 1 min, LWA=116 dB(A)	aldi	116,0	109,0	109,0	107,7	100,7	100,7	Lw	Lw_absetzRC	109,0	7,0	0,0	0,0	1,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
Aufnehmen Cont. voll, 1 min, LWA=111 dB(A)	aldi	111,0	107,0	107,0	102,7	98,7	98,7	Lw	Lw_AufnRC	107,0	4,0	0,0	0,0	1,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
Absetzen Cont. voll, 1 min, LWA=116 dB(A)	aldi	116,0	109,0	109,0	107,7	100,7	100,7	Lw	Lw_absetzRC	109,0	7,0	0,0	0,0	1,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
Aufnehmen Cont. leer, 1 min, LWA=111 dB(A)	aldi	111,0	107,0	107,0	102,7	98,7	98,7	Lw	Lw_AufnRC	107,0	4,0	0,0	0,0	1,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
Absetzen Cont. leer, 1 min, LWA=116 dB(A)	aldi	116,0	109,0	109,0	107,7	100,7	100,7	Lw	Lw_absetzRC	109,0	7,0	0,0	0,0	1,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
Aufnehmen Cont. voll, 1 min, LWA=111 dB(A)	aldi	111,0	107,0	107,0	102,7	98,7	98,7	Lw	Lw_AufnRC	107,0	4,0	0,0	0,0	1,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
Verflüssiger/Rückkübler: LWA=75 dB(A)	aldi	75,0	75,0	75,0	69,6	69,6	69,6	Lw	Lp_KT	75,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0	(keine)
erh. Leerl./Rang. (dm, WE), 2min pro Lkw: iRZ 1 Lkw	dm	94,0	99,0	94,0	76,9	81,9	76,9	Lw	spek_Lkw_Leerl	94,0	0,0	5,0	0,0	0,00	2,00	0,00	0,0	(keine)
E/A-1 (3 Stellpl.): aRZ 47,6 Bew./h	pa01	78,3	78,3	78,3	62,9	62,9	62,9	Lw	spk_PkwPP	78,3	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	(keine)

Beurteilung nach TA Lärm, Projekt-Nr. 24004_gew_gu01_v1

Anhang S. 7

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Typ	Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht		Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		
E/A-2 (18 Stellpl.): aRZ 258,3 Bew./h	pa02	86,0	86,0	86,0	62,9	62,9	62,9	Lw	spk_PkwPP	86,0	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
E/A-3 (8 Stellpl.): aRZ 126,8 Bew./h	pa03	82,5	82,5	82,5	62,6	62,6	62,6	Lw	spk_PkwPP	82,5	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
E/A-4 (8 Stellpl.): aRZ 126,8 Bew./h	pa04	82,5	82,5	82,5	61,4	61,4	61,4	Lw	spk_PkwPP	82,5	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
E/A-5 (10 Stellpl.): aRZ 158,5 Bew./h	pa05	83,5	83,5	83,5	62,9	62,9	62,9	Lw	spk_PkwPP	83,5	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
E/A-6 (14 Stellpl.): aRZ 221,9 Bew./h	pa06	85,0	85,0	85,0	62,1	62,1	62,1	Lw	spk_PkwPP	85,0	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
E/A-7 (10 Stellpl.): aRZ 158,5 Bew./h	pa07	83,5	83,5	83,5	62,1	62,1	62,1	Lw	spk_PkwPP	83,5	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
E/A-8 (16 Stellpl.): aRZ 253,6 Bew./h	pa08	85,5	85,5	85,5	62,6	62,6	62,6	Lw	spk_PkwPP	85,5	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
E/A-9 (7 Stellpl.): aRZ 111 Bew./h	pa09	81,9	81,9	81,9	62,7	62,7	62,7	Lw	spk_PkwPP	81,9	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Straße

Bezeichnung	ID	Lme			Zähldaten			genaue Zähldaten						zul. Geschw.	RQ	Straßenoberfl.	Steig.	Mehrfachrefl.		
		Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M	p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	Drefl	Hbeb	Abst.		
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)	(%)	(m)		
50%-Anlagenverkehr (ALDI+dm): Ri. NO Bobingen-Zentrum	str02b	50,1	-6,6	-6,6			79,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	50	50	0,0	0,0	0,0			
50%Anlagenverkehr (ALDI+dm): Ri. SW OA-S Bobingen	str02a	50,1	-6,6	-6,6			79,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	50	50	0,0	0,0	0,0			

Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)												Quelle			
			Bew.	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin				
Teil-Schallleistungspegel Lkw für 10 m Fahrweg	spek_Lkw	Lw	A	42,0	52,0	61,0	63,0	68,0	71,0	69,0	63,0	58,0	75,2	84,8	BayLfU '95 erstellt für Hessen, S41 Bild 3			
LWA-Oktavspektrum Leerlauf Lkw abgeleitet aus LfU_Studie	spek_Lkw_Leerl	Lw	A	65,5	74,3	79,5	83,2	87,6	90,4	86,9	79,3	71,8	94,1	107,0	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spektrum Bild 3 S.41			
Betrieb Lkw-Kühlaggregat, dieselbetrieben	Lw_LkwKagg	Lw		73,1	87,0	82,3	72,5	70,7	68,5	63,8	58,7	50,6	73,9	88,6	Messung Kühlhaus Markgröningen (3 Lkw gleichz.)			
Überfahren Überladebrücke mit Palettenhubwagen	Lw_Pal	Lw	A	51,0	61,7	69,2	74,5	79,7	83,0	83,5	79,6	66,6	88,1	94,6	LfU-Studie 1995 LpA-Spek., S. 49, Bild 11			
Betrieb einer Papierpresse	Lp_Papierpresse	Lw (b)	A	49,1	60,3	68,8	73,9	83,8	72,6	69,3	67,6	57,2	84,8	93,3	Messung OSRAM-Werk (Smü) am 30.07.2010			
Absetzen Rollcontainer von Lkw	Lw_absetzRC	Lw	A	82,0	92,5	89,7	95,7	100,9	103,8	101,4	100,4	96,9	108,6	123,5	HLUG, Heft 1, S.126/127, LWA=109 dB(A),Ki=7dB(A)			
Aufnehmen Rollcontainer auf Lkw	Lw_AufnRC	Lw	A	86,6	86,7	90,1	93,3	100,4	102,9	101,0	93,6	87,0	107,0	126,3	HLUG, Heft 1, S.124/125, LWA=107dB(A),Ki=4dB(A)			
Ein- und Ausstapeln von Kunststoff-Einkaufswagen, LWA-Oktavspektrum	Lw_Ekw01	Lw	A	62,0	69,0	76,0	79,0	85,0	86,0	82,0	80,0	69,0	90,5	103,1	HLfUG (Heft 3), S. 29			
Ein- und Ausstapeln von Metall-Einkaufswagen, LWA-Oktavspektrum	Lw_Ekw02	Lw	A	65,0	73,0	80,0	85,0	92,0	92,0	89,0	84,0	79,0	96,8	106,8	HLfUG (Heft 3), S. 29			
Verbundkälteanlage+Gaskühler (Volllastbetrieb)	Lp_KT	Lw (b)	A	52,5	61,2	68,2	77,0	75,2	75,3	68,6	61,7	53,2	81,2	94,5	Messung ALDI Königsbrunn am 09.11.2016			
Klima-Außengerät (z.B. "PUMY-P200YKM")	Lw_Klima	Lw (b)		69,9	73,3	71,1	70,6	67,7	66,8	61,5	58,5	51,0	71,0	78,4	Mitsubishi Electronic Corp.			
Pkw Motorstart+Anfahrt	spk_PkwPP	Lw	A	73,0	75,4	77,5	80,2	84,6	89,9	93,4	87,7	82,5	96,5	112,9	HLfU L4054 Tankstelle + Konstr.DB "Bastian"			
Handhubwagen auf Asphalt, beladen	Lw_Hbwbel	Lw	A	64,0	69,0	75,0	78,0	81,0	82,0	79,0	71,0	66,0	86,9	104,4	HLfU (Heft 3)			

Beurteilung nach TA Lärm, Projekt-Nr. 24004_gew_gu01_v1

Anhang S. 8

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)												Quelle
			Bew.	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
Handhubwagen auf Asphalt, unbeladen	Lw_Hbwleer	Lw	A	69,0	80,0	84,0	88,0	92,0	92,0	87,0	79,0	75,0	96,8	111,2	HLfU (Heft 3)
Fortluft mit SD Typ 12, RLT-Anlage "Verwaltung+Forum", WOLF GmbH	Lw_RLT	Lw		62,0	66,0	68,7	59,9	55,4	50,4	53,1	55,1	50,6	61,4	71,8	Datenblatt WOLF GmbH (Nr. 1220266382/01000)
exempl. Lw-Spektrum (linear) einer Wärmepumpe	Lw_WP	Lw		67,0	67,0	67,0	62,0	61,0	61,0	59,0	52,0	44,0	65,4	73,0	techn. Daten Wärmepumpe Daikin EWYT235B
Klimasplitgerät	Lp_Klispl	Lw (b)	A	40,9	51,4	59,3	63,2	66,3	68,7	66,8	63,3	54,9	73,4	83,7	Messung OSRAM, Werk Schwabmünchen
Klimaanlage, Fortluftgeräusch	Lp_FL	Lw (b)	A	53,2	61,8	60,5	53,3	53,1	55,2	53,0	47,3	45,5	65,9	94,0	Messung 04.12.2019, Hochland Heimenkirch
Klimaanlage, Außenluftgeräusch	Lp_AL	Lw (b)	A	45,5	50,3	51,6	42,8	49,1	52,4	48,0	40,9	35,4	58,0	85,5	Messung 04.12.2019, Hochland Heimenkirch

Anhang 5: Teilbeurteilungspegel (künftige Gesamtanlage - Zusatzbelastung)

tagsüber (für üblichen Werktag, künftige Situation, Prognose)

Quelle	M.	ID	Teilpegel Tag									
			Lindauer Str. 46+46a EG	Lindauer Str. 46+46a 1.OG	Lindauer Str. 46+46a 2.OG	Lindauer Str. 44 EG	Lindauer Str. 44 1.OG	Lindauer Str. 44 2.OG	Lindauer Str. 42b EG	Lindauer Str. 42b DG	Fl.-Nr. 529 (BG West)	Fl.-Nr. 528 (BG West)
E/A-1 (3 Stellpl.): aRZ 47,6 Bew./h		pa01	27,2	28,5	29,7	34,9	36,9	37,9	38,3	40,0	20,2	13,4
E/A-2 (18 Stellpl.): aRZ 258,3 Bew./h		pa02	42,2	44,2	44,6	42,3	44,3	44,9	38,0	39,9	25,3	28,2
E/A-3 (8 Stellpl.): aRZ 126,8 Bew./h		pa03	33,9	35,5	36,5	38,3	40,2	41,4	36,7	38,6	17,8	21,2
erh. Leerl./Rang. (dm, WE), 2min pro Lkw: iRZ 1 Lkw	dm		29,5	30,8	32,0	35,3	37,3	38,5	36,5	38,5	17,7	17,0
FG-3 (zu/von E/A-2): aRZ 40,2 Bew./h		pa23	36,7	38,6	39,6	37,8	39,7	40,8	35,3	37,1	22,2	24,3
FG-9a [Süd] (zu/von E/A-7 Ost, E/A-8 u. E/A-9): aRZ 30,1 Bew./h		pa29a	36,9	38,7	39,8	37,2	39,1	40,2	34,8	36,5	28,7	28,9
FG-9b [Nord] (zu/von E/A-7 Ost, E/A-8 u. E/A-9): aRZ 30,1 Bew./h		pa29b	33,7	35,4	36,5	36,6	38,4	39,5	34,0	35,8	26,8	27,4
Lkw-Abfahrt (Aldi, WE): iRZ 1 Bew./h; aRZ 2 Bew./13h		aldi22	33,5	35,4	36,5	35,0	36,8	37,7	33,5	35,2	25,5	26,2
FG-6 (zu/von E/A-5): aRZ 22,4 Bew./h		pa26	37,2	39,2	40,2	35,9	37,7	38,8	33,3	35,0	21,6	23,3
Lkw-Anfahrt (Aldi, WE): iRZ 1 Bew./h; aRZ 2 Bew./13h		aldi21	33,8	35,6	36,7	35,1	36,9	37,6	32,4	34,2	26,6	26,9
Ekw-Box (Ein-/Ausstapeln von Kunststoff-EKW): aRZ rd. 147 Vorg. je h		ekw01	38,3	40,2	39,9	34,6	36,3	37,3	32,7	33,9	32,1	31,2
FG-8a [Süd] (zu/von E/A-6 Ost u. E/A-7 West): aRZ 14,5 Bew./h		pa28a	33,6	35,5	36,6	34,0	35,9	37,0	31,6	33,4	24,2	24,5
FG-1 (Ein-/Ausf. Lindauer Str.): aRZ 210 Bew./h		pa21	22,6	24,3	25,4	31,4	33,4	33,4	30,8	32,9	7,2	10,2
E/A-6 (14 Stellpl.): aRZ 221,9 Bew./h		pa06	32,1	34,1	33,4	33,6	35,0	36,2	31,7	32,8	31,2	30,2
Lkw-Anfahrt (dm, WE): iRZ 1 Bew./h	dm	dm21	23,6	25,1	26,2	30,9	32,7	33,3	30,6	32,6	10,1	11,1
FG-8b [Nord] (zu/von E/A-6 Ost u. E/A-7 West): aRZ 14,5 Bew./h		pa28b	30,3	32,1	33,1	33,4	35,2	36,3	30,8	32,6	22,3	22,8
Wärmepumpe-Heizen u. Kühlen (dm): LWA=75 dB(A) t/n	dm	dm02	26,4	27,8	28,6	29,5	32,1	32,6	28,6	32,4	28,3	24,8
E/A-4 (8 Stellpl.): aRZ 126,8 Bew./h		pa04	36,4	38,3	39,5	33,9	35,7	36,7	31,0	32,3	24,8	25,4
FG-4 (zu/von E/A-3): aRZ 17,9 Bew./h		pa24	26,4	28,1	29,1	32,0	34,1	35,1	30,2	32,1	12,3	13,9
FG-7a [Süd] (zu/von E/A-4 Ost u. E/A-6 West): aRZ 11,2 Bew./h		pa27a	32,1	34,0	35,1	32,6	34,5	35,6	30,2	32,0	21,6	22,1
FG-7b [Nord] (zu/von E/A-4 Ost u. E/A-6 West): aRZ 11,2 Bew./h		pa27b	28,4	30,2	31,2	31,9	33,8	34,9	29,7	31,5	17,8	19,3
FG-5 (zu/von E/A-4 West): aRZ 11,2 Bew./h		pa25	30,1	32,0	33,1	32,0	33,9	35,0	29,6	31,4	15,6	18,0
Lkw-Abfahrt (dm, WE): iRZ 1 Bew./h	dm	dm22	21,1	22,7	23,8	29,0	30,9	31,4	29,3	31,2	4,0	9,3
Lkw-Kühlagg. (WE): LWA=97 dB(A) a 15min/Lkw; aRZ/iRZ je 1 Lkw		aldi01	29,6	31,1	33,2	31,1	31,9	32,8	28,9	30,4	34,9	36,7
E/A-5 (10 Stellpl.): aRZ 158,5 Bew./h		pa05	40,4	42,4	43,2	31,5	32,8	34,0	28,5	29,4	21,9	21,9
FG-2 (zu/von E/A-1): aRZ 6,8 Bew./h		pa22	18,7	20,1	21,2	25,5	27,4	28,6	27,0	29,0	6,1	6,2
zentr. RLT-Anlage (dm): LWA=70 dB(A) t/n	dm	dm01	23,9	24,7	25,6	28,5	28,9	28,9	27,7	28,2	20,5	17,8
E/A-9 (7 Stellpl.): aRZ 111 Bew./h		pa09	26,3	27,5	28,8	27,1	28,5	29,6	26,7	27,6	28,6	29,9
Lkw-Abfahrt (Aldi, Abfallents.): aRZ 1 Bew./13h		aldi24	25,8	27,6	28,7	27,2	29,1	29,9	25,7	27,5	17,8	18,4
E/A-7 (10 Stellpl.): aRZ 158,5 Bew./h		pa07	30,4	30,7	33,5	30,6	31,7	32,9	25,8	27,0	30,2	29,5
Hubw. leer (dm, WE): iRZ 10 Bew./h	dm	dm24	17,7	19,0	20,2	24,0	25,9	27,1	24,8	26,8	-3,2	6,2
Lkw-Anfahrt (Aldi, Abfallents.): aRZ 1 Bew./13h		aldi23	26,1	27,9	28,9	27,3	29,2	29,9	24,7	26,5	18,9	19,2
E/A-8 (16 Stellpl.): aRZ 253,6 Bew./h		pa08	32,7	33,7	34,9	29,4	30,4	31,5	25,4	26,1	31,4	31,2

Beurteilung nach TA Lärm, Projekt-Nr. 24004_gew_gu01_v1

Anhang S. 10

Quelle			Teilpegel Tag									
Bezeichnung	M.	ID	Lindauer Str. 46+46a EG	Lindauer Str. 46+46a 1.OG	Lindauer Str. 46+46a 2.OG	Lindauer Str. 44 EG	Lindauer Str. 44 1.OG	Lindauer Str. 44 2.OG	Lindauer Str. 42b EG	Lindauer Str. 42b DG	Fl.-Nr. 529 (BG West)	Fl.-Nr. 528 (BG West)
Hubw. bel. (dm, WE): iRZ 10 Bew./h	dm23		16,7	18,1	19,3	22,9	24,9	26,0	23,8	25,8	-4,0	5,1
Absetzen Cont. leer, 1 min, LWA=116 dB(A)	aldi	15,1	16,0	20,4	17,9	18,6	21,3	23,4	23,9	32,0	34,6	
Absetzen Cont. leer, 1 min, LWA=116 dB(A)	aldi	14,7	15,6	19,9	16,9	17,7	20,4	21,9	22,5	33,2	35,3	
erh. Leerl./Rang. (Aldi, WE), 2min pro Lkw: iRZ 1 Lkw; aRZ 2 Lkw	aldi	23,6	24,5	25,6	23,4	24,2	25,2	21,1	22,1	27,2	28,2	
Absetzen Cont. voll, 1 min, LWA=116 dB(A)	aldi	14,3	15,1	19,4	16,0	16,7	19,6	19,0	19,6	33,9	35,6	
Aufnehmen Cont. voll, 1 min, LWA=111 dB(A)	aldi	10,5	11,4	15,7	13,2	13,9	16,7	18,9	19,5	27,5	30,1	
Aufnehmen Cont. leer, 1 min, LWA=111 dB(A)	aldi	10,1	11,0	15,3	12,3	13,0	15,8	17,4	17,9	28,8	30,8	
Verflüssiger/Rückkühler: LWA=75 dB(A)	aldi	10,1	11,6	16,1	14,3	15,4	18,3	16,8	17,6	22,8	28,0	
Aufnehmen Cont. voll, 1 min, LWA=111 dB(A)	aldi	9,7	10,5	14,8	11,4	12,1	15,0	14,5	15,1	29,4	31,1	
erh. Leerl./Rang. (Aldi, Abfallents.), 2min pro Lkw: aRZ 1 Lkw	aldi	16,4	17,3	18,4	16,1	16,9	17,9	13,7	14,7	17,5	19,4	
B/E üLB (WE): iRZ 9 Pal. 18 Ereig./h; aRZ 16 Pal. 32 Ereig./13h	aldi02	14,3	14,9	19,7	13,9	14,5	18,4	14,0	14,6	34,6	36,5	
Forluftgitter (Klimaanlage): LWA=70 dB(A)	aldi07	20,9	21,2	22,3	15,1	15,8	17,5	13,3	13,8	12,1	14,6	
Außenluftgitter (Klimaanlage): LWA=70 dB(A)	aldi08	13,3	14,1	16,5	13,4	14,0	15,3	12,7	13,2	23,4	26,0	
Kompressor Verbundkälteanlage: LWA=80 dB(A)	aldi04	10,1	10,7	15,2	9,8	10,3	14,0	10,4	11,0	28,2	31,7	
Pressevorrichtung Abfallcont.: aRZ ca. 1h, Ann.: LWA=85 dB(A)	aldi03	4,2	5,4	10,4	5,6	6,4	9,9	7,7	8,4	18,3	22,6	
Split-Klimagerät (wandhängend): LWA=65 dB(A)	aldi06	4,4	5,3	7,8	4,1	4,9	6,6	3,6	4,3	18,6	19,4	
Klimaanlage (Außengerät): LWA=75 dB(A)	aldi05	9,9	11,0	14,4	4,6	5,2	9,6	2,9	3,4	2,0	8,1	

nachts (lauteste Nachstunde, z.B. zwischen 5-6 Uhr, Regelbetrieb, d.h. ausschließlich Haustechnik-/Anlagenbetrieb)

Quelle			Teilpegel Nachts									
Bezeichnung	M.	ID	Lindauer Str. 46+46a EG	Lindauer Str. 46+46a 1.OG	Lindauer Str. 46+46a 2.OG	Lindauer Str. 44 EG	Lindauer Str. 44 1.OG	Lindauer Str. 44 2.OG	Lindauer Str. 42b EG	Lindauer Str. 42b DG	Fl.-Nr. 529 (BG West)	Fl.-Nr. 528 (BG West)
Wärmepumpe-Heizen u. Kühlen (dm): LWA=75 dB(A) t/n	dm02	24,5	25,9	26,7	27,6	30,2	30,6	26,7	30,5	26,3	22,9	
zentr. RLT-Anlage (dm): LWA=70 dB(A) t/n	dm01	22,0	22,8	23,6	26,5	26,9	26,9	25,7	26,3	18,6	15,9	
Verflüssiger/Rückkühler: LWA=75 dB(A)	aldi	8,1	9,6	14,2	12,4	13,5	16,4	14,9	15,7	20,9	26,0	
Forluftgitter (Klimaanlage): LWA=70 dB(A)	aldi07	19,0	19,3	20,3	13,2	13,8	15,5	11,4	11,9	10,2	12,7	
Außenluftgitter (Klimaanlage): LWA=70 dB(A)	aldi08	11,4	12,2	14,6	11,5	12,1	13,4	10,7	11,2	21,4	24,0	
Kompressor Verbundkälteanlage: LWA=80 dB(A)	aldi04	8,1	8,8	13,3	7,8	8,4	12,1	8,5	9,0	26,3	29,8	
Split-Klimagerät (wandhängend): LWA=65 dB(A)	aldi06	2,4	3,3	5,9	2,1	3,0	4,7	1,6	2,4	16,6	17,5	
Klimaanlage (Außengerät): LWA=75 dB(A)	aldi05	8,0	9,0	12,5	2,7	3,3	7,7	0,9	1,4	0,1	6,1	

Anhang 6: Berechnungsmodell, exemplarische 3D-Ansichten

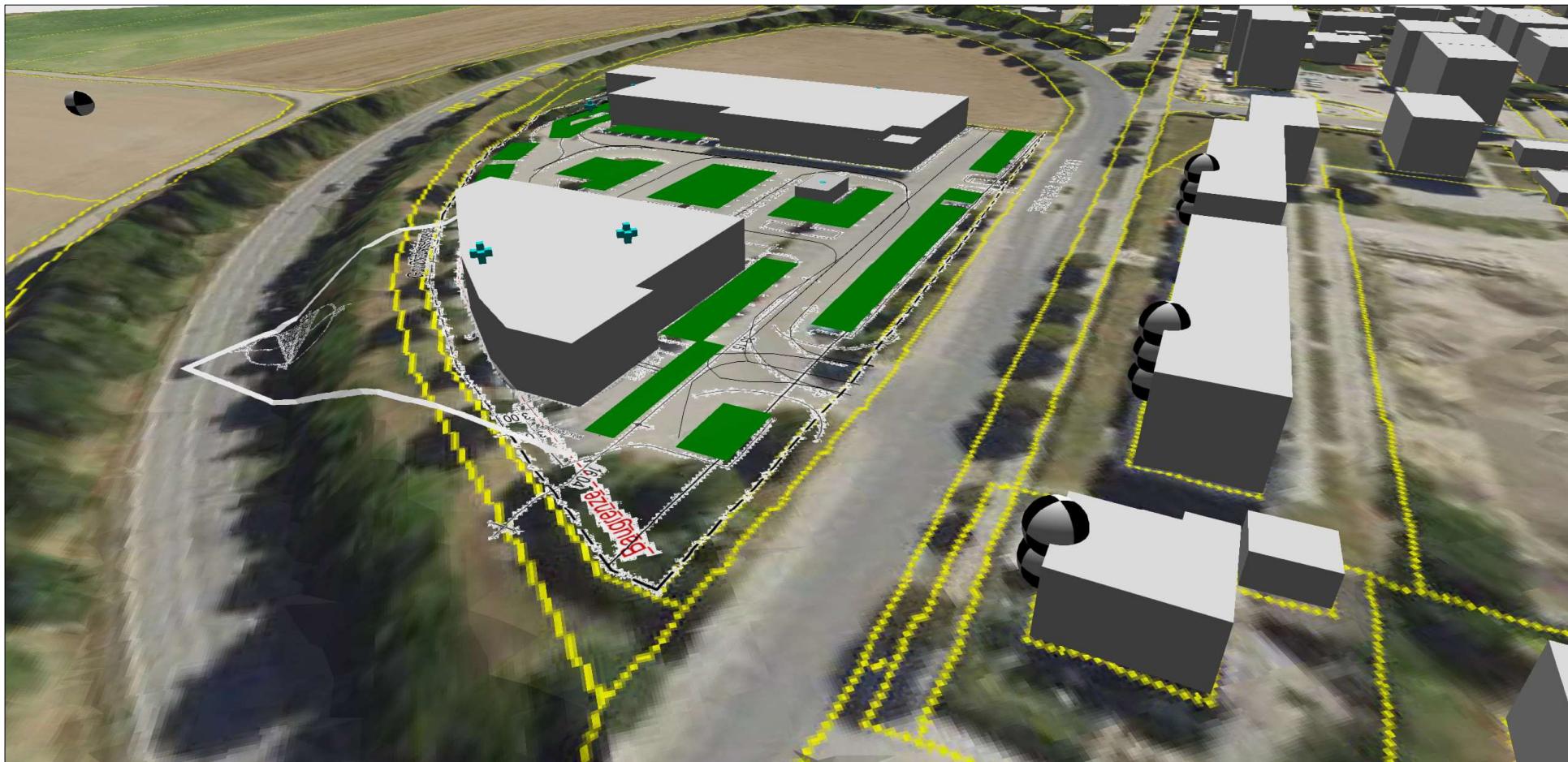


Bild A01: Ansicht 1 - 3D-Berechnungsmodell

Ergänzungsbebauung "dm-Drogeriemarkt", Lindauer Straße 41, 86399 Bobingen;
hier: schalltechnische Auswirkungen der Gesamtanlage auf die umliegende
(Wohn-)Bebauung

Beurteilung nach TA Lärm, Projekt-Nr. 24004_gew_gu01_v1

Anhang S. 12



Bild A02: Ansicht 2 - 3D-Berechnungsmodell

Anhang 7: Bildnachweis



Bild A03: Anwesen Lindauer Str. 44 bis 46a mit Immissionsorten IO1a-c u. IO2a-c



Bild A04: Anwesen Lindauer Str. 42b bzw. Immissionsorte IO3a-b

Anhang 8: Qualität der schalltechnischen Prognose

Qualität der Eingangsdaten:

Die Qualität der durchgeföhrten 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 Schallleistung
- 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.

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

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.

Ergänzungsbebauung "dm-Drogeriemarkt", Lindauer Straße 41, 86399 Bobingen;
hier: schalltechnische Auswirkungen der Gesamtanlage auf die umliegende
(Wohn-)Bebauung

Beurteilung nach TA Lärm, Projekt-Nr. 24004_gew_gu01_v1

Anhang S. 16

Hinsichtlich Schallausbreitungsrechnung werden in DIN ISO 9613-2 geschätzte Abweichungen als tatsächlicher Schwankung der Immissionspegel bei näherungsweise freier Schallausbreitung angegeben⁸. Daraus lassen sich die Standardabweichungen für σ_{prog} wie folgt ableiten:

Tabelle 19: Standardabweichung σ_{prog}

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

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

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 Vertrauengrenze 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 Vertrauengrenze 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 Vertrauengrenze 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.

⁸ Diese sind jedoch nicht direkt als Maß für die Standardabweichung heranzuziehen sondern entsprechend umzurechnen.