



Von der Industrie- und
Handelskammer Südlicher
Oberrhein öffentlich
bestellter und vereidigter
Sachverständiger für
Bauakustik und
Schallimmissionsschutz

Dr. Wilfried Jans

Büro für Schallschutz

Im Zinken 11
77955 Ettenheim

Telefon 07822-8612085
Telefax 07822-8612088

e-mail mail@jans-schallschutz.de

GUTACHTEN

Nr. 6534/1348B vom 28.03.2025

Geplantes Einkaufszentrum mit Aldi und Drogeriemarkt in Efringen-Kirchen, Ortsteil Kleinkems

- Prognose und Beurteilung der Betriebslärmwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft

Auftraggeber

ALDI SÜD
Immobilienverwaltungs-GmbH & Co. oHG
Im Wöhr 7-9
76437 Rastatt

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	1
1.3 Quellen	2
2. AUSGANGSSITUATION	4
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	4
2.2 Geplante Einkaufsmärkte	4
2.2.1 Aldi-Markt	5
2.2.2 dm-Markt	5
3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN	6
3.1 Schalltechnische Größen	6
3.2 TA Lärm	7
3.3 Schalltechnische Anforderungen im vorliegenden Fall	10
4. SCHALLEMISSIONEN	13
4.1 Lkw-Verkehr	13
4.2 Warenumsschlag	14
4.2.1 Aldi-Markt	14
4.2.2 dm-Markt	16
4.3 Kundenverkehr	17
4.4 Sammelbox für Einkaufswagen	20
4.5 Freisitzfläche	21
4.6 Technische Anlagen	22
4.6.1 Papierpresscontainer	22
4.6.2 Lüftungsanlage, Klimageräte usw.	23
4.7 Ziel- und Quellverkehr	24
5. SCHALLAUSBREITUNG	25
5.1 Rechenverfahren	25
5.2 Randbedingungen	26
5.3 Lärmeinwirkungsorte	26
6. SCHALLIMMISSIONEN	27
6.1 Beurteilungspegel	27
6.1.1 Beurteilungszeitraum "tags"	27
6.1.2 Beurteilungszeitraum "nachts"	27
6.2 Spitzenpegel	28
6.3 Ziel- und Quellverkehr	29
7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN	30
8. ZUSAMMENFASSUNG	31

Anlagen: 12

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung eines Einkaufszentrums an der Rheinstraße in Efringen-Kirchen, Ortsteil Kleinkems. Das Einkaufszentrum wird einen Aldi-Markt und einen Drogeriemarkt (dm) umfassen. Da sich in der Nachbarschaft des Baugrundstücks Gebäude mit schutzbedürftigen Nutzungen befinden bzw. derartige Gebäude zulässig sind, ist die durch den zukünftigen Betrieb der beiden Einkaufsmärkte verursachte Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft zu ermitteln und zu beurteilen. Erforderlichenfalls sind Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren mit dem Ziel, eine unzulässige Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft zu vermeiden.

Anmerkung:

Bereits in den Jahren 2021 und 2024 wurden vergleichbare Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in den schalltechnischen Gutachten Nr. 6534/1348 vom 21.05.2021 und Nr. 6534/1348A vom 06.03.2024 dargestellt. Die Planung für das Aldi-Verkaufsgebäude aus dem Jahr 2024 ist zwischenzeitlich überholt; die aktuelle Planung orientiert sich zwar an der Planung aus dem Jahr 2021, weist aber geringfügige Änderungen auf. Deshalb stellt die vorliegende Ausarbeitung eine an die aktuelle Planung angepasste Überarbeitung des Gutachtens Nr. 6534/1348 vom 21.05.2021 dar.

1.2 Ausgangsdaten

Vom Auftraggeber sowie von der IFP² Hangs GmbH, Lahr, wurden u. a. folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- von der IFP² Hangs GmbH gefertigter Lageplan zum "Neubau eines Lebensmittelmarktes" in der Rheinstraße in Efringen-Kirchen im Maßstab 1 : 500 (Plandatum: 26.03.2025); als pdf-Datei per e-mail vom 26.03.2025
- von den Buhlinger Architekten, Ettlingen, im Zuge der Bauvoranfrage gefertigter Lageplan zum Projekt "*EKZ Efringen-Kirchen, Rheinstraße, 79588 Efringen-Kirchen, Flst.-Nr.: 3228/1, 1154/42, 3187*" im Maßstab 1 : 200 (Plandatum: 09.09.2020); als pdf-Datei per e-mail vom 24.02.2021
- von den Buhlinger Architekten, Ettlingen, für die Bauvoranfrage zum o. g. Projekt erstellter Grundriss Erdgeschoss sowie Schnitte und Ansichten jeweils im Maßstab 1 : 200 (Plandatum: jeweils 09.09.2020); als pdf-Dateien per e-mail vom 24.02.2021
- nicht datierter Antrag auf Bauvorbescheid zum o. g. Bauvorhaben; als pdf-Datei per e-mail vom 24.02.2021

Informationen zu den beim geplanten Aldi-Markt zu erwartenden betrieblichen Randbedingungen wurden vom Auftraggeber, vertreten durch Herrn Freddy Hitz, per e-mail vom 03.03.2021 mitgeteilt und am 26.03.2021 telefonisch erläutert. Mit e-mail vom 25.02.2025 wurden vom Auftraggeber, vertreten durch Herrn Lohr, die Angaben aus dem Jahr 2021 bestätigt bzw. - den Lkw-Lieferverkehr betreffend - entsprechend angepasst.

Vom Bauamt der Gemeinde Efringen-Kirchen wurden per e-mail vom 11.05.2021 der Bebauungsplan "Vollenburg-West", die 1. Änderung dieses Bebauungsplans sowie ein Lageplan mit handschriftlicher Eintragung der Gebietseinstufungen in der Nachbarschaft des geplanten Einkaufszentrums jeweils als pdf-Dateien überlassen.

Bereits aus anderem Zusammenhang liegen aus Laserscandaten gewonnene Höheninformationen zur Topographie im hier interessierenden Untersuchungsgebiet vor.

1.3 Quellen

- [1] BauNVO (2017-11/2023-07)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke
(Baunutzungsverordnung - BauNVO)"
- [2] BImSchG (2013-05/2025-02)
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch
Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge
(Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
- [3] TA Lärm (2017-06)
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-
Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"
- [4] RLS-19 (2019-08)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln;
ISBN 978-3-86446-256-6
- [5] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2020-11)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-
Immissionsschutzgesetzes"

-
- [6] RLS-90 (1990-04/1991-04/1992-03)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln;
ISBN 3-811-7850-4
 - [7] "LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm)"
- Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), Stand: 23.02.2023
 - [8] DIN 18 005 (2023-07)
"Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung"
 - [9] DIN 45 691 (2006-12)
"Geräuschkontingentierung"
 - [10] DIN ISO 9613-2 (1999-10)
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien;
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"
 - [11] "Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen
durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen"
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in
Hessen, Heft 3; 2024: ISSN 1617-4038
 - [12] "Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen"
- Bayerisches Landesamt für Umwelt, LfU-2/1MG, 10.12.2001
 - [13] Parkplatzlärmstudie (2007)
"Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen,
Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen",
6. Auflage
- Schriftenreihe des Bayer. Landesamt für Umweltschutz, ISSN 0723-0028
 - [14] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf den
Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"
- Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995; ISSN 0933-2391
 - [15] VDI-Richtlinie 3770 (2012-09)
"Emissionskennwerte von Schallquellen; Sport- und Freizeitanlagen"
 - [16] "Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung
von Lkw; Merkblätter Nr. 25"
- Herausgeber: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (LUA NRW)
ISSN 0947-5788 (Merkblätter)

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

In den Lageplan in Anlage 1 sind das Baugrundstück mit den geplanten Märkten Aldi und dm sowie die benachbarte Bebauung eingetragen. Das Baugrundstück befindet sich gemäß dem Bebauungsplan "Vollenburg-West" innerhalb eines "Gewerbegebiets" (GE) gemäß § 8 BauNVO [1]. Die Flächen östlich des geplanten dm-Marktes sind in diesem Bebauungsplan als "eingeschränktes Gewerbegebiet" (GEe) dargestellt. Östlich des geplanten Aldi-Marktes befinden sich gemäß Bebauungsplan "Vollenburg-West" und der 1. Änderung zu diesem Bebauungsplan als "Mischgebiet" (MI) gemäß § 6 BauNVO ausgewiesene Flächen. Die jeweilige Gebietseinstufung ist vom Bauamt Efringen-Kirchen in den Plan in Anlage 1 handschriftlich eingetragen.

Nördlich grenzt an das Plangebiet "Vollenburg-West" eine nicht durch einen Bebauungsplan überplante, im Flächennutzungsplan aber als "Wohnbaufläche" (W) dargestellte Fläche an. Diese Fläche ist gemäß Mitteilung des Bauamts Efringen-Kirchen, Herrn Braun, hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit vor Lärmeinwirkung wie eine Fläche in einem "allgemeinen Wohngebiet" (WA) gemäß § 4 BauNVO einzustufen. Deshalb ist diese Fläche im Plan in Anlage 1 auch mit "WA" bezeichnet.

2.2 Geplante Einkaufsmärkte

In Anlage 2 ist ein Grundriss des geplanten Aldi- und dm-Marktes wiedergegeben. Ansichten und ein Schnitt des dm-Gebäudes sind in Anlage 3 dargestellt. Aktuelle Ansichts- und Schnittpläne zum Aldi-Gebäude liegen nicht vor. In Anlehnung an die Planung für die Bauvoranfrage aus dem Jahr 2021 ist aber von einer Gebäudehöhe von etwa 6,5 m auszugehen.

Der gemeinsame Kundenparkplatz von Aldi und dm weist insgesamt 92 Pkw-Stellplätze auf und soll gemäß Eintragung in den vorliegenden Lageplan (siehe Anlage 2) asphaltiert werden. Entlang der Ostseite des Aldi-Verkaufsgebäudes sind außerdem 6 Mitarbeiter-Stellplätze vorgesehen.

2.2.1 Aldi-Markt

Die Anlieferungsrampe des Aldi-Marktes wird als Innenrampe mit Torrandabdichtung ausgeführt werden. Detaillierte Angaben zu technischen Anlagen (z. B. Gewerbekälte) liegen nicht vor. Laut fernmündlicher Mitteilung von Herrn Lohr sollen die maßgeblich lärmemittierenden technischen Anlagen entsprechend der Eintragung in den Grundrissplan in Anlage 2, oben, außen vor der Westfassade der Gebäudeteile "Anlieferung" und "L-Lager" des Aldi-Marktes installiert werden. Außerdem wird im Bereich der Anlieferungszone ein Papierpresscontainer aufgestellt werden.

Von Herrn Hitz wurden per e-mail vom 03.03.2021 sowie fernmündlich am 26.03.2021 folgende betriebliche Randbedingungen für einen Aldi-Markt am hier interessierenden Standort mitgeteilt:

1. An schalltechnisch ungünstigen Tagen liefern maximal 4 Lkw Waren an. Die Anlieferungen erfolgen innerhalb des Tagzeitraums (6.00 bis 22.00 Uhr). 50 % der Lkw verfügen über Rückfahrwarneinrichtungen.
2. Pro Lkw werden 37 Paletten angeliefert.
3. Zusätzlich An- und Abfahrt von einem (1) Transporter (z. B. Tafel); dabei werden 4 Rollwägen verladen.
4. Der Markt soll von 7.00 Uhr bis möglichst 22.00 Uhr geöffnet sein.

Mit e-mail vom 25.02.2025 wurde von Herrn Lohr zu diesen Randbedingungen ausgeführt, dass abweichend von Punkt 1 pro Tag maximal 2 Lkw Waren zur Aldi-Filiale anliefern, dass aber alle sonstigen Randbedingungen (z. B. Betriebszeiten, keine Nachtanlieferung) weiterhin gültig sind.

2.2.2 dm-Markt

Detaillierte Informationen zum zu erwartenden Lieferverkehr des geplanten dm-Marktes liegen nicht vor. Auf der Grundlage von Informationen zu anderen dm-Märkten wird aber von folgenden Randbedingungen ausgegangen:

- Der Markt wird durch werktäglich maximal zwei Lkw mit Waren beliefert, dabei werden insgesamt maximal 50 Europaletten umgeschlagen.

- Die Be- und Entladung der Liefer-Lkw wird ebenerdig im Bereich der Ladezone vor der Südfassade des Gebäudes erfolgen. Die Liefer-Lkw verfügen jeweils über eine fahrzeugeigene Ladebordwand, über welche die auf Paletten gelagerten Waren mittels Handhubwagen aus dem Lkw auf Hof-Niveau und von dort ins Lager befördert werden.
- Die Markt-Öffnungszeit wird mit 8.00 Uhr bis 21.00 Uhr angenommen. Lieferverkehr und Ladetätigkeiten finden ausschließlich zwischen 6.00 und 22.00 Uhr statt.

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

3.1 Schalltechnische Größen

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die messtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L) bezeichnet.

Um auch zeitlich schwankende Schallvorgänge mit einer Einzahlangabe hinreichend genau kennzeichnen zu können, wurde der "Mittelungspegel" (L_m bzw. L_{Aeq}) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

Die in verschiedenen Regelwerken definierten Immissionsrichtwerte für den durch fremde Verursacher hervorgerufenen Lärm beziehen sich meist auf einen "Beurteilungspegel" (L_r) am Ort der Lärmeinwirkung (Immissionspegel).

Der Beurteilungspegel wird in aller Regel rechnerisch aus dem Mittelungspegel bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuelle erhöhte Störwirkung von Geräuschen (wegen ihres besonderen Charakters oder wegen des Zeitpunkts ihrer Einwirkung) durch entsprechend definierte Zuschläge berücksichtigt wird.

Außerdem werden meist Anforderungen an den momentanen Schalldruckpegel in der Weise gestellt, dass auch durch kurzzeitig auftretende Schallereignisse hervorgerufene Momentan- oder Spitzenpegel den jeweiligen Immissionsrichtwert nur um einen entsprechend vorgegebenen Betrag überschreiten dürfen.

Der "Schall-Leistungspegel" (L_w) gibt die gesamte von einem Schallemitenten ausgehende Schall-Leistung, der "längenbezogene Schall-Leistungspegel" (L'_w) die im Mittel je Meter Strecke, der "flächenbezogene Schall-Leistungspegel" (L''_w) die im Mittel je Quadratmeter Fläche abgestrahlte Schall-Leistung an.

3.2 TA Lärm

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [2] sind "Anlagen" im Sinne dieses Gesetzes derart zu errichten und zu betreiben, dass keine Immissionen auftreten, die *"... nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft ..."* herbeizuführen. Als Maß für die im BImSchG als *"schädliche Umwelteinwirkungen"* beschriebenen Geräusche sind bei gewerblichen Anlagen die in der TA Lärm [3] definierten Immissionsrichtwerte heranzuziehen.

Die in der Nachbarschaft von lärmemittierenden Anlagen einzuhaltenden *"Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden"* sind abhängig von der Art der baulichen Nutzung am betrachteten Lärmeinwirkungsort. In der TA Lärm, Abschnitt 6.1 werden die in Anlage 4, oben, aufgelisteten Werte angegeben. Diese Immissionsrichtwerte sind an den *"maßgeblichen Immissionsorten"* einzuhalten, welche in Abschnitt A.1.3 der TA Lärm definiert werden:

- "a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989;*
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen; ..."*

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel ist gemäß TA Lärm [3] das nachfolgend verkürzt dargestellte Verfahren heranzuziehen:

- Der Beurteilungspegel "tags" ist auf einen Zeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) zu beziehen. Während bestimmter Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (an Werktagen von 6.00 bis 7.00 Uhr und

von 20.00 bis 22.00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen von 6.00 bis 9.00 Uhr, von 13.00 bis 15.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr) ist ein Zuschlag von 6 dB zum Mittelungspegel in Ansatz zu bringen; ausgenommen hiervon sind Einwirkungsorte in Gebieten der Kategorien a) bis d) (Industriegebiete, Gewerbegebiete, urbane Gebiete sowie Kern-, Dorf- und Mischgebiete).

- Als Bezugszeitraum für den Beurteilungspegel "nachts" ist *"... die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt ..."*, zu berücksichtigen.
- *"Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen"*.
- Der Störwirkung von Impulsgeräuschen ist ggf. durch einen Zuschlag K_i Rechnung zu tragen; dieser ist entweder pauschal mit einem Wert von 3 oder 6 dB zu berücksichtigen oder durch Differenzbildung aus Messwerten für den Taktmaximal-Mittelungspegel L_{AFTeq} und den Mittelungspegel L_{Aeq} zu ermitteln.

Hinsichtlich der Beurteilung kurzdauernd auftretender Geräuschspitzen wird in der o. a. TA Lärm ergänzend ausgeführt:

- *"Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten"*.

Die Immissionsrichtwerte sind akzeptorbezogen; dies bedeutet, dass der durch die Gesamtheit aller (auch fremder) "Anlagen" im Sinne der TA Lärm am jeweils schutzbedürftigen Einwirkungsort verursachte Immissionspegel den dort maßgebenden Immissionsrichtwert nicht übersteigen darf. Ein auf eine einzelne Anlage beschränkter Nachweis des durch diese verursachten Immissionspegels ist nur dann ausreichend, wenn eine nennenswerte Lärmvorbelastung am betreffenden Einwirkungsort ausgeschlossen werden kann oder

"... wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte ... am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet." (TA Lärm, Nummer 3.2.1, Absatz 2)

Ergänzend wird in Absatz 6 von Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm zu dem oben auszugsweise zitierten Absatz 2 ausgeführt:

"Die Bestimmung der Vorbelastung kann im Hinblick auf Absatz 2 entfallen, wenn die Geräuschemissionen der Anlage die Immissionsrichtwerte... um mindestens 6 dB(A) unterschreiten."

Während Fahrzeuggeräusche auf einem Betriebsgrundstück sowie bei der Grundstücksein- und -ausfahrt der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen sind, gilt gemäß Abschnitt 7.4 der TA Lärm [3] für Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen:

"Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

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

Der durch den Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen verursachte Beurteilungspegel ist nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19 [4] zu berechnen und gemäß Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [5] zu beurteilen. In § 2 Abs. 1 der Verkehrslärmschutzverordnung werden die in Anlage 4, unten, aufgelisteten Immissionsgrenzwerte angegeben, welche beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen anzuwenden und - gemäß obigem Zitat - auch zur Beurteilung des Ziel- und Quellverkehrs gemäß TA Lärm [3] heranzuziehen sind. Für Immissionsorte in "Gewerbegebieten" (Nummer 6.1 der TA Lärm Buchstabe b) gelten gemäß obigem Zitat aber keine Anforderungen an die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen.

Anmerkung:

Gemäß Abschnitt 7.4 der TA Lärm ist zur Berechnung der Beurteilungspegel des Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen Straßen zwar das Verfahren der RLS-90 [6] anzuwenden. In den LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA Lärm [7] wird aber ausgeführt, dass anstatt des veralteten Verfahrens der RLS-90 das derzeit aktuelle Rechenverfahren der RLS-19 verwendet werden soll.

3.3 Schalltechnische Anforderungen im vorliegenden Fall

In den Lageplan in Anlage 5 sind maßgeblich durch Betriebslärm vom geplanten Einkaufszentrum betroffene Lärmeinwirkungsorte eingetragen. Die Immissionsorte A bis D kennzeichnen Wohngebäude, der Immissionsort E die Westfassade eines Küchenstudios, der Immissionsort F einen potentiellen Einwirkungsort auf einem derzeit nur teilweise bebauten Grundstück und der Immissionsort G einen Felgenfachhandel. Die Immissionsorte E und G werden berücksichtigt, da davon ausgegangen wird, dass sich in der Westfassade der durch diese Immissionsorte gekennzeichneten Betriebsgebäude im jeweiligen Obergeschoss eine schutzbedürftige Nutzung (z. B. Büro) befindet.

Derzeit liegt an diesen Immissionsorten keine relevante Lärmvorbelastung durch benachbarte, ebenfalls gemäß TA Lärm zu beurteilende Anlagen vor, da diese - mit Ausnahme des Immissionsorts A und des keinem Gebäude zugeordneten Immissionsorts F - jeweils nach Westen orientiert sind und sich in westlicher Richtung derzeit keine gemäß TA Lärm zu beurteilende Anlagen befinden. Deshalb darf der bestimmungsgemäße Betrieb des geplanten Einkaufszentrums an den Immissionsorten B bis E sowie G die dort maßgebenden Immissionsrichtwerte näherungsweise ausschöpfen. In der Nachbarschaft des Immissionsorts A befindet sich nur die durch den geplanten Aldi-Markt zu nutzende Gewerbefläche, so dass auch dort keine relevante, gemäß TA Lärm zu beurteilende Lärmvorbelastung anzusetzen ist.

Allerdings ist eine zukünftige, potentielle Lärmeinwirkung durch das in den Plan in Anlage 5 eingetragene eingeschränkte Gewerbegebiet (GEe), insbesondere durch das derzeit noch nicht gewerblich genutzte Flurstück Nr. 1154/56 nicht auszuschließen. Diese potentiellen Lärmimmissionen werden nachfolgend rechnerisch abgeschätzt.

In Abschnitt 5.2.3 der DIN 18 005 [8] wird ausgeführt, dass für ein Gewerbegebiet (ohne Einschränkung), bei dem die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, ein flächenbezogener Schall-Leistungspegel "tags" von $L_{w, tags} = 60 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden kann. Für ein eingeschränktes Gewerbegebiet ist ein geringerer

Wert anzusetzen (d. h. in jedem Fall $L''_{w, tags} \leq 60 \text{ dB(A)}$). Vereinfachend wird im Folgenden nicht nur dem unbebauten Flurstück Nr. 1154/56 ein flächenbezogener Schall-Leistungspegel von $L''_{w, tags} = 60 \text{ dB(A)}$ zugeordnet, sondern auch den bereits bebauten, südlich angrenzenden Gewerbegrundstücken. D. h., die gesamte in Anlage 5 gekennzeichnete und als "eingeschränktes Gewerbegebiet" ausgewiesene Fläche wird mit diesem flächenbezogenen Schall-Leistungspegel "tags" belegt.

Da hier die Emission nur pauschal mit einem flächenbezogenen Schall-Leistungspegel berücksichtigt wird, wird vereinfachend - in Anlehnung an das Verfahren der DIN 45 691 [9] - bei der Berechnung der Schallausbreitung nur die geometrische Ausbreitungsdämpfung bei ungerichteter Schallabstrahlung berücksichtigt. Höhendifferenzen zwischen Emissions- und Immissionsort sowie Abschirmungen durch Gebäude, Schallschirme u. ä. bzw. aufgrund topografischer Gegebenheiten bleiben außer Betracht. D. h., ausgehend vom o. g. Wert $L''_{w, tags} = 60 \text{ dB(A)}$ für den flächenbezogenen Schall-Leistungspegel der potentiellen Lärmvorbelastungsfläche wird die Schallausbreitung ausschließlich mit Hilfe der horizontalen geometrischen Ausbreitungsdämpfung A_{div} gemäß Abschnitt 7.1 der DIN ISO 9613-2 [10] ermittelt:

$$A_{div} = 10 \log (4\pi \cdot s^2)$$

mit

s = horizontaler Abstand zwischen Emissionsort und Immissionsort in m

Gemäß dem Nachweis in Anlage 6 errechnen sich für die außerhalb der Lärmvorbelastungsfläche gelegenen Immissionsorte A bis F folgende Mittelungspegel "tags":

Immissionsort	A	B	C	D	E	F
Mittelungspegel "tags" in dB(A)	39,3	39,2	41,1	44,0	46,9	54,1
Immissionsrichtwert "tags" in dB(A)	55	55	60	60	60	60

An den Immissionsorten A bis E wird der jeweils maßgebende Immissionsrichtwert um mehr als 10 dB(A) unterschritten. Deshalb darf die Zusatzbelastung durch die geplanten Einkaufsmärkte auch bei Berücksichtigung der hier abgeschätzten potentiellen Lärmvorbelastung den Immissionsrichtwert "tags" jeweils näherungsweise

ausschöpfen - und zwar unabhängig von der obigen Argumentation hinsichtlich der Orientierung der jeweils maßgebenden Immissionsorte. Lediglich an Immissionsort F ist eine Unterschreitung des dort maßgebenden Immissionsrichtwerts "tags" um mindestens 1 dB(A) anzustreben (da die energetische Differenz zwischen Immissionsrichtwert von 60 dB(A) und Vorbelastung von 54 dB(A) ca. 59 dB(A) ergibt).

Die Lärmvorbelastung "tags" an dem innerhalb des "eingeschränkten Gewerbegebiets" definierten Immissionsort G kann nicht auf der Grundlage des o. g. flächenbezogenen Schall-Leistungspegels abgeschätzt werden. Die (potentielle) Lärmvorbelastung an diesem Immissionsort ist jedoch - wie oben bereits ausgeführt - aufgrund dessen Orientierung in Richtung Westen nur gering. Sicherheitshalber wird für diesen Immissionsort jedoch entsprechend der Regelung in Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm gefordert, dass der Immissionsanteil "tags" des geplanten Einkaufszentrums den Immissionsrichtwert "tags" um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Für den flächenbezogenen Schall-Leistungspegel "nachts" eines "eingeschränkten Gewerbegebiets" ist im Regelfall zwar ein Wert von $L''_{W,nachts} \leq 45$ dB(A) anzusetzen, allerdings sind höhere Emissionspegel nicht auszuschließen. Deshalb wird im vorliegenden Fall auf eine rechnerische Abschätzung der Lärmvorbelastung "nachts" verzichtet. Vereinfachend wird für die Nachtzeit daher für alle betrachteten Immissionsorte eine Unterschreitung des jeweils maßgebenden Immissionsrichtwerts um mindestens 6 dB(A) gefordert, da dann gemäß Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm das geplante Einkaufszentrum unabhängig von der Lärmvorbelastung durch sonstige Anlagen keine unzulässige Betriebslärmeinwirkung verursacht.

Anmerkung:

Außerdem wird darauf hingewiesen, dass auch im bestehenden "Mischgebiet" technische Anlagen (z. B. eine Wärmepumpe vor der Westfassade des durch den Immissionsort C gekennzeichneten Wohngebäudes) installiert sind, welche ggf. innerhalb der Nachtzeit eine nicht zu vernachlässigende Lärmvorbelastung verursachen. Im Tagzeitraum sind derartige technische Anlagen aber aufgrund des um 15 dB(A) höheren Immissionsrichtwerts im Regelfall nicht relevant.

4. SCHALLEMISSIONEN

4.1 Lkw-Verkehr

In der im Auftrag des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie durchgeführten TÜV-Untersuchung zu Lkw- und Ladegeräuschen auf Betriebsgeländen [11] wird empfohlen, für Lkw mit einer Gesamtmasse von $m \geq 12$ t einen auf ein 1-m-Wegelement bezogenen Schall-Leistungspegel von $L'_{w,1h} = 63$ dB(A) für die Fahrt eines (1) Lkw pro Stunde auf Betriebsgelände anzusetzen. Rangiergeräusche von Lkw und somit auch die Rückwärtsfahrt eines Lkw können mit einem um 3 dB(A) bis 5 dB(A) höheren Schall-Leistungspegel berücksichtigt werden. Der Rückwärtsfahrt eines Lkw wird im Folgenden deshalb ein Wert von $L'_{w,1h} = 68$ dB(A) zugeordnet.

Außerdem wird die schalltechnisch ungünstige Annahme getroffen, dass jeder Lkw bei der Rückwärtsfahrt einen geräuschemittierenden Rückfahrwarner betreibt. Gemäß einer vom Bayerischen Landesamt für Umwelt herausgegebenen Mitteilung zu Rückfahrwarneinrichtungen [12] wird für diese in Österreich ein Mindestpegel von 68 dB(A) und ein Maximalpegel von 78 dB(A) in 7,5 m Abstand angegeben; ausgehend von einem "mittleren" Emissionspegel von 75 dB(A) errechnet sich ein Schall-Leistungspegel von $L_w = 101$ dB(A). Bei einer mittleren Geschwindigkeit bei der Rückwärtsfahrt von $v = 3$ km/h resultiert für die Emissionen des Rückfahrwarners ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{w,1h} = 66$ dB(A).

D. h., für die Rangierfahrt rückwärts errechnet sich durch energetische Summation der Beiträge der Fahrgeräusche ($L'_{w,1h} = 68$ dB(A)) und des Rückfahrwarners ($L'_{w,1h} = 66$ dB(A)) ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von insgesamt $L'_{w,1h} = 70$ dB(A). Da das Betriebsgeräusch des Rückfahrwarners tonhaltig ist, wird zusätzlich noch ein Tonzuschlag von $K_T = 6$ dB berücksichtigt, so dass insgesamt für die Rangierfahrt rückwärts mit Betrieb des Rückfahrwarners ein Wert von $L'_{w,1h} = 76$ dB(A) resultiert.

Die jeweils angenommenen Lkw-Fahrstrecken können dem Plan in Anlage 5 entnommen werden. Rechnerisch wird von folgendem Lkw-Verkehr ausgegangen:

Lieferverkehr Aldi:

2 Lkw fahren zur Laderampe an, um Waren anzuliefern; ein weiterer Lkw (Abrollkipper) holt den vollen, außen neben der Laderampe abgestellten Papierpresscontainer ab und liefert zu einem späteren Zeitpunkt einen leeren Container wieder an. Somit rangiert an einem Tag 4-mal ein Lkw rückwärts zur Ladezone (jeweils $L'_{W,1h} = 76 \text{ dB(A)}$) und fährt wieder ab (jeweils $L'_{W,1h} = 63 \text{ dB(A)}$). Alle Fahrzeugbewegungen finden im Beurteilungszeitraum "tags" statt; eine (1) Warenanlieferung erfolge dabei innerhalb der Ruhezeit (z. B. morgens zwischen 6.00 und 7.00 Uhr).

Im Vergleich zu diesen Fahrbewegungen von Lkw kann die einmalige Anfahrt eines Kleintransporters (Tafel) wegen Geringfügigkeit außer Betracht bleiben.

Lieferverkehr dm:

2 Lkw rangieren rückwärts zur Ladezone südlich des Marktgebäudes (jeweils $L'_{W,1h} = 76 \text{ dB(A)}$) und fahren nach Anlieferung der Ware wieder ab (jeweils $L'_{W,1h} = 63 \text{ dB(A)}$). Die Fahrbewegungen finden zwischen 7.00 und 20.00 Uhr statt.

Unter Berücksichtigung der Angaben in Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie [13] können für Einzelereignisse folgende mittlere Maximalpegel der Schall-Leistung angenommen werden:

beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt eines Lkw	$L_{W,max} = 104,5 \text{ dB(A)}$
Druckluftgeräusch	$L_{W,max} = 103,5 \text{ dB(A)}$

4.2 Warenumschlag

Auch bei der Ermittlung der durch den Warenumschlag verursachten Schallemissionen wird auf die Ergebnisse einschlägiger Untersuchungen zurückgegriffen.

4.2.1 Aldi-Markt

In der bereits o. g. TÜV-Untersuchung [11] werden für eine Vielzahl von Ladearten jeweils auf einen (1) Vorgang (Be- und Entladung einschließlich Rollgeräuschen auf

dem Lkw-Wagenboden) je Stunde bezogene Werte des Schall-Leistungspegels $L_{WT,1h}$ angegeben. U. a. werden folgende Vorgänge genannt:

Vorgang	$L_{WT,1h}$ in dB(A)
Verladung an Innenrampe mit Torrandabdichtung mittels Handhubwagen:	
- Be- oder Entladung bei "Standardrollen" des Hubwagens	80,9
- Be- oder Entladung bei "Leiselaufrollen" des Hubwagens	75,5

Anmerkung:

"Standardrollen" sind Hartkunststoffrollen aus Polypropylen; sogenannte "Leiselaufrollen" weisen einen Polyurethan-Elastomer-Laufbelag auf.

Im Folgenden wird angenommen, dass die für die Verladetätigkeiten eingesetzten Handhubwagen mit Standardrollen ausgestattet sind und somit der Wert von $L_{WT,1h} = 80,9$ dB(A) relevant ist für die Be- oder Entladung von einer (1) Palette pro Stunde. Die hier angegebenen Vorgänge "Beladung" und "Entladung" kennzeichnen jeweils den kompletten Ladevorgang, d. h. die "Beladung" umfasst Einfahrt mit Palette in den Lkw, Absetzen und Festsetzen der Palette und anschließende Ausfahrt, die "Entladung" wird durch Leerfahrt in den Lkw, Aufnehmen einer Palette und Ausfahrt mit der Palette gebildet.

Für den bei den Ladetätigkeiten auftretenden Maximalpegel wird ein Wert von $L_{W,max} = 110,0$ dB(A) bei Einsatz von Standardrollen genannt [11].

Anmerkung:

In einer älteren Untersuchung zu Lkw-Geräuschen auf Betriebsgeländen aus dem Jahr 1995 [14] wird für die Be- oder Entladung eines Rollcontainers an einer Innenrampe ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 64$ dB(A) angegeben. Da dieser Wert den o. g. Schall-Leistungspegel für die Be- und Entladung von Paletten mittels Palettenhubwagen ($L_{WT,1h} = 80,9$ dB(A)) erheblich unterschreitet, genügt es, wenn hier ausschließlich eine Palettenverladung berücksichtigt wird. Die Verladung einiger weniger Rollcontainer in den Kleintransporter der Tafel kann außer Betracht bleiben.

Rechnerisch wird davon ausgegangen, dass bei beiden zum Aldi-Markt anliefernden Lkw jeweils 37 Paletten entladen werden. Außerdem werden teilweise auch leere Paletten und ggf. auch Wertstoffe (z. B. Leergut) rücktransportiert. Einschließlich dieses Rücktransports wird pro Lkw von 45 Ladevorgängen á $L_{WT,1h} = 80,9$ dB(A) ausgegangen; somit gilt für die Entladung eines (1) Lkw pro Stunde einschließlich

Rücktransport von Wertstoffen u. ä. ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 97,4 \text{ dB(A)}$. Dieser Schall-Leistungspegel wird der in Anlage 5 eingetragenen Emissionsfläche "Be-/Entladen Innenrampe" zugeordnet.

In der Regel wird der zuerst anliefernde Lkw (z. B. morgens zwischen 6.00 und 7.00 Uhr) auch Frischwaren transportieren. D. h., dieser "Frische-Lkw" wird ein fahrzeug-eigenes Kühlaggregat aufweisen. Gemäß Abschnitt 6.1.2 der Parkplatzlärmstudie kann dem Kühlaggregat eines Lkw ein mittlerer Schall-Leistungspegel von $L_W = 97 \text{ dB(A)}$ zugeordnet werden. Die Laufzeit des Kühlaggregats beträgt gemäß Parkplatzlärmstudie ca. 15 min pro Stunde. Rechnerisch wird nicht nur für diesen morgendlichen "Frische-Lkw", sondern für beide anliefernden Lkw ein 15-minütiger Betrieb eines Kühlaggregats angenommen.

Anmerkung:

Das Kühlaggregat wird zeitweise auch während der Fahrt des Lkw in Betrieb sein. Im Vergleich zum Fahrgeräusch können die Emissionen des Kühlaggregats aber in 1. Näherung vernachlässigt werden.

4.2.2 dm-Markt

Entsprechend den Angaben in Abschnitt 2.2.2 wird davon ausgegangen, dass pro Tag 50 Paletten umgeschlagen werden. Diese werden im Freien jeweils über die fahrzeugeigene Ladebordwand entladen bzw. beladen. Die bei diesen Ladetätigkeiten auftretenden Schallemissionen entsprechen näherungsweise dem Be- und Entladen von Paletten mittels Handhubwagen über die fahrzeugeigene Ladebordwand an einer Außenrampe. In der bereits erwähnten Fachliteratur [11] werden für diese Vorgänge folgende Schall-Leistungspegel $L_{WT,1h}$ angegeben:

Vorgang	$L_{WT,1h}$ in dB(A)
Handhubwagen über Ladebordwand an Außenrampe (Hofoberfläche)	
- Entladung: voll von Lkw und Fahrt leer zurück	88,1
- Beladung: leer von Lkw und Fahrt voll zurück	91,8

Da in der Regel nur einige wenige Beladevorgänge stattfinden, wird rechnerisch von 45 Entladungen mit jeweils $L_{WT,1h} = 88,1 \text{ dB(A)}$ und 5 Beladungen mit jeweils $L_{WT,1h} =$

91,8 dB(A) ausgegangen. Insgesamt errechnet sich deshalb ein auf 1 Stunde bezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 105,6$ dB(A) für die Ladetätigkeiten beim geplanten dm-Markt.

Anmerkung:

Die in obiger Tabelle für die Be- und Entladung mit Palettenhubwagen angegebenen Werte gelten für Handhubwagen, welche mit Hartkunststoffrollen ("Standardrollen" aus Polypropylen) ausgestattet sind. Sofern sogenannte "Leiselaufrollen" mit Polyurethan-Elastomer-Laufbelag eingesetzt werden, sind gemäß [11] für beide in der o. g. Tabelle aufgeführten Vorgänge, d. h. für Entladung und Beladung, jeweils Werte von $L_{WT,1h} = 82$ dB(A) anzusetzen. Diese schalltechnisch wesentlich günstigere Ausführung des Handhubwagens bleibt hier aber außer Betracht.

4.3 Kundenverkehr

Rechenverfahren

Zur Ermittlung der durch Kraftfahrzeuge von Kunden und Mitarbeitern auf dem zugehörigen Pkw-Parkplatz verursachten Schallemissionen wird die Parkplatzlärmstudie [13] herangezogen. Die durch Parkbewegungen von Pkw verursachten Schallemissionen können gemäß dem in der Parkplatzlärmstudie angegebenen "getrennten Verfahren" wie folgt berechnet werden:

$$L_{WT,1h} = 63 + K_{PA} + K_I + 10 \lg (B \cdot N)$$

mit

$L_{WT,1h}$ = mit Impulzzuschlag versehener Schall-Leistungspegel in dB(A),
gemittelt über eine (1) Stunde

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

K_I = Impulzzuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)

N = Bewegungshäufigkeit in Bewegungen/($B_0 \cdot h$)

B = Bezugsgröße in B_0

Die Bezugsgröße B_0 wird für die Parkplatzart "Einkaufsmarkt" mit 1 m² Netto-Verkaufsfläche angegeben. Die in der Parkplatzlärmstudie definierte "Netto-Verkaufsfläche" umfasst die für die Kunden zugängliche Verkaufsfläche einschließlich der Fläche für Verkaufstheken, jedoch abzüglich des Kassenbereichs und des Vorraums zwischen Kassenbereich und Ein-/Ausgang.

Die Zuschläge K_{PA} und K_I betragen gemäß Parkplatzlärmstudie [13] bei Einsatz von *"Standard-Einkaufswagen auf Asphalt"* $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$ und $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ und bei Einsatz von *"Standard-Einkaufswagen auf Pflaster"* $K_{PA} = 5 \text{ dB(A)}$ und $K_I = 4 \text{ dB(A)}$.

Die Frequentierung von Pkw-Parkplätzen lässt sich auf der Grundlage der in Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie aufgeführten *"Anhaltswerte N der Bewegungshäufigkeit bei verschiedenen Parkplatzarten für schalltechnische Prognosen"* abschätzen; dort werden für die hier interessierenden Parkplatzarten an Einkaufsmärkten folgende, auf den Zeitraum "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) bezogene Frequentierungen N angegeben:

Discounter und Getränkemarkt: $N = 0,17 \text{ Bewegungen}/(B_0 \cdot h)$

kleiner Verbrauchermarkt (Netto-Verkaufsfläche bis 5000 m²):
 $N = 0,10 \text{ Bewegungen}/(B_0 \cdot h)$

Anmerkung:

Die angegebene Frequentierung bezieht sich auf den Beurteilungszeitraum "tags" und nicht auf die Öffnungszeit des Einkaufsmarktes!

In dem gemäß obiger Gleichung ermittelten Schall-Leistungspegel $L_{WT,1h}$ sind noch nicht die Schallemissionen enthalten, die durch Fahrbewegungen zwischen dem jeweiligen Stellplatz und dem öffentlichen Verkehrsraum (Rheinstraße) verursacht werden. Gemäß den Angaben in der Parkplatzlärmstudie kann einer (1) Fahrt eines Pkw pro Stunde auf einem Parkplatz mit asphaltierten Fahrgassen ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$ zugeordnet werden. Für einen Fahrbahnbelag aus Betonsteinpflaster sind noch Zuschläge von $K^*_{StrO} = 1,0 \text{ dB(A)}$ bei *"Fugen $\leq 3 \text{ mm}$ "* bzw. $K^*_{StrO} = 1,5 \text{ dB(A)}$ bei *"Fugen $> 3 \text{ mm}$ "* zu berücksichtigen.

Aus dem in der Parkplatzlärmstudie für das Schließen einer Heck- oder Kofferraumklappe angegebenen mittleren Maximalpegel in 7,5 m Abstand lässt sich ein Schall-Leistungspegel von $\bar{L}_{Wmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$ ableiten.

Randbedingungen und Emissionspegel

Der Verkaufsraum des Aldi-Markts wird gemäß vorliegendem Grundrissplan eine "Verkaufsfläche" inklusive Windfang von 799,86 m² aufweisen. Abzüglich des Kassenbereichs, des Windfangs sowie des Vorraums zwischen Kassenbereich und Windfang wird die Netto-Verkaufsfläche deutlich kleiner als 800 m² sein. Rechnerisch wird eine Nettoverkaufsfläche von $B = 770 \text{ m}^2$ angesetzt. Mit $N = 0,17$ Bewegungen/(m² Nettoverkaufsfläche · h) für die Parkplatzart "Discounter" und $B = 770 \text{ m}^2$ errechnet sich eine Frequentierung des Parkplatzes durch Aldi-Kunden von $B \cdot N = 131 \text{ Pkw/h}$.

Die Verkaufsfläche des geplanten Drogeriemarkts beträgt laut Grundrissplan 649,06 m². Abzüglich des Kassenbereichs und des Vorraums wird eine Nettoverkaufsfläche von 630 m² angenommen. Wird die Grundfläche von "Café/Backshop" von 70 m² hinzugerechnet, folgt eine Nettoverkaufsfläche von $B = 700 \text{ m}^2$. Mit $N = 0,1$ Bewegungen/(m² Nettoverkaufsfläche · h) für die Parkplatzart "kleiner Verbrauchermarkt" und $B = 700 \text{ m}^2$ resultiert für die Kunden des dm-Marktes einschließlich Café/Backshop eine Frequentierung von $B \cdot N = 70 \text{ Pkw/h}$.

Auch wenn einzelne Kunden zum Teil beide Märkte aufsuchen werden und somit die Gesamtzahl von Pkw-Bewegungen den durch Addition der o. g. Werte von 131 Pkw/h (Aldi) und 70 Pkw/h (dm) ermittelten Wert von 201 Pkw-Bewegungen pro Stunde unterschreiten wird, wird für schalltechnisch ungünstige Tage rechnerisch von 201 Pkw-Bewegungen pro Stunde ausgegangen. Mit Berücksichtigung dieser Frequentierung sowie der für einen Parkplatz an einem Einkaufszentrum zu vergebenden Zuschläge K_{PA} und K_I errechnet sich folgender Schall-Leistungspegel $L_{WT,1h}$:

Bewegungen/h	K_{PA} dB(A)	K_I dB(A)	$L_{WT,1h}$ dB(A)
201	3	4	93,0

Bei der Festlegung des Zuschlags K_{PA} wurde von asphaltierten Fahrgassen bzw. Fahrwegen für die Einkaufswagen ausgegangen ($K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$ bei "Standard-Einkaufswagen auf Asphalt").

Der in obiger Tabelle angegebene Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 93,0 \text{ dB(A)}$ wird der im Lageplan in Anlage 5 eingetragenen Emissionsfläche "Pkw-Parkbewegungen" zugeordnet.

Die in Anlage 5 eingetragene Pkw-Fahrstrecke wird bei 2 Parkbewegungen im Durchschnitt je 1-mal komplett durchfahren. Ausgehend von den o. g. 201 Parkbewegungen pro Stunde und asphaltierten Fahrgassen errechnet sich für die Fahrstrecke folgender längenbezogene Schall-Leistungspegel $L'_{W,1h}$:

$$L'_{W,1h} = 67,5 \text{ dB(A)}$$

Die hier für den Kundenparkplatz ermittelten, jeweils auf 1 Stunde bezogenen Emissionspegel stellen gemäß Parkplatzlärmstudie Mittelwerte dar für den Beurteilungszeitraum "tags". Da der Aldi- und dm-Markt maximal von 7.00 bis 22.00 Uhr geöffnet sein werden, wird bei der Ermittlung des Ruhezeitenzuschlags gemäß TA Lärm vereinfachend von einer gleichmäßigen Verteilung des Kunden- bzw. Verkehrsaufkommens über den Zeitraum von 7.00 bis 22.00 Uhr ausgegangen.

Wenn aber der Aldi-Markt bis 22.00 Uhr geöffnet ist, fahren die letzten Kunden und auch Mitarbeiter erst in der Nachtstunde von 22.00 bis 23.00 Uhr ab. Diese Situation wird in Abschnitt 6.2 kurz untersucht werden.

Anmerkung:

Außer Betracht bleiben die Emissionen im Bereich der 6 Mitarbeiterstellplätze entlang der Ostseite des Aldi-Gebäudes. Die Emissionen im Bereich dieser Stellplätze können im Tagzeitraum im Vergleich zu den Emissionen des Kundenparkplatzes vernachlässigt werden.

4.4 Sammelbox für Einkaufswagen

Während die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, bereits im Rechenverfahren der Parkplatzlärmstudie mit einem pauschalen Zuschlag berücksichtigt werden, sind die Geräuschemissionen beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen zumindest dann noch explizit zu untersuchen, wenn sich in unmittelbarer Nachbarschaft der Sammelbox schutzbedürftige Bebauung befindet bzw. die Sammelbox nicht durch bauliche Maßnahmen abgeschirmt ist.

Die durch das Ein- oder Ausstapeln eines Einkaufswagens verursachten Geräusche können gemäß der bereits erwähnten TÜV-Untersuchung [11] mit folgenden Werten des Schall-Leistungspegels berücksichtigt werden:

Einkaufswagen mit Metallkorb:	$L_{WT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$
Einkaufswagen mit Kunststoffkorb:	$L_{WT,1h} = 66 \text{ dB(A)}$
"geräuscharme" Metall-Einkaufswagen:	$L_{WT,1h} = 65 \text{ dB(A)}$

Im vorhergehenden Abschnitt wurde eine Frequentierung des Kundenparkplatzes von 131 Pkw-Bewegungen pro Stunde durch Aldi-Kunden und von 70 Pkw-Bewegungen pro Stunde durch dm-Kunden ermittelt. Rechnerisch wird davon ausgegangen, dass jeder Pkw-Bewegung 1 Vorgang des Ein- oder Ausstapelns eines Einkaufswagens entspricht. Somit können den in Anlage 5 eingetragenen Sammelboxen folgende Schall-Leistungspegel $L_{WT,1h}$ (bei Verwendung von Einkaufswagen mit Metallkorb) zugeordnet werden:

Aldi-Sammelbox für Einkaufswagen: $L_{WT,1h} = 93,2 \text{ dB(A)}$

dm-Sammelbox für Einkaufswagen: $L_{WT,1h} = 90,5 \text{ dB(A)}$

4.5 Freisitzfläche

In der VDI-Richtlinie 3770 [15] wird empfohlen, zur Berechnung der durch *"Gartenlokale und andere Freisitzflächen"* verursachten Geräuschimmissionen den *"... zur Immission wesentlich beitragenden Personen ..."* einen Schall-Leistungspegel von jeweils $L_w = 70 \text{ dB(A)}$ zuzuordnen. Dieser Wert entspricht gemäß Tabelle 1 der VDI-Richtlinie 3770 dem *"gehobenen Sprechen"* einer Person. Für den Planungsfall ist die Anzahl dieser schalltechnisch relevanten Personen mit 50 % der anwesenden Personen anzunehmen.

Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist gemäß Gleichung 26 der VDI-Richtlinie 3770 mit folgendem Zuschlag K_I zu berücksichtigen:

$$K_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \lg(n) \text{ dB}$$

Dabei ist n die *"Anzahl der zur Immission wesentlich betragenden Personen"* und der Zuschlag nur für Werte von $K_I \geq 0 \text{ dB}$ relevant.

Im vorliegenden Fall wird beispielhaft davon ausgegangen, dass sich zwischen 7.00 und 20.00 Uhr ständig 20 Personen auf der dem Café/Backshop zuzuordnenden Freisitzfläche aufhalten. Bei 10 sprechenden Personen (mit jeweils $L_W = 70 \text{ dB(A)}$) ist der in Anlage 5 eingetragenen Freisitzfläche während des o. g. Zeitraums einschließlich des Impulszuschlags von $K_I = 5,0 \text{ dB}$ ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT} = 85 \text{ dB(A)}$ zuzuordnen.

4.6 Technische Anlagen

4.6.1 Papierpresscontainer

Für eine zur Installation an einem Abrollcontainer geeignete Papier- und Kartonage-Presse der H&G Entsorgungssysteme GmbH werden in einem Nachtrag zu einem Messbericht des Ingenieurbüros Pies, Boppard-Buchholz, vom 20.09.2007 für verschiedene Betriebszustände folgende Schall-Leistungspegel genannt:

Anlage im Leerlauf:	$L_W = 81 \text{ dB(A)}$
Anlage im Schneckenbetrieb:	$L_W = 82 \text{ dB(A)}$
Anlage im Schneckenbetrieb einschl. Betätigung der Abkippvorrichtung:	$L_W = 85 \text{ dB(A)}$

Im Folgenden wird der Schall-Leistungspegel von $L_W = 85 \text{ dB(A)}$ für den Schneckenbetrieb einschließlich Abkippen der im Lageplan in Anlage 5 eingetragenen Punktschallquelle "Papierpresscontainer" zugeordnet und ein kontinuierlicher Pressenbetrieb von zwei Stunden zwischen 7.00 und 20.00 Uhr angesetzt.

Der Papierpresscontainer wird bei Bedarf ausgetauscht werden. Für die durch "Aufnahme bzw. Absetzen von Abrollbehältern mit Abrollkipper" entstehenden Geräusche werden in der einschlägigen Fachliteratur [16] folgende Werte angegeben:

Schall-Leistungspegel je Vorgang und Stunde:	$L_{Weq,1h} = 86,7 \text{ dB(A)}$
mittlere Impulshaltigkeit $K_I = L_{AFTeq} - L_{Aeq}$:	$K_I = 6,5 \text{ dB(A)}$
durchschnittliche Dauer Arbeitsvorgang:	$t = 1,2 \text{ min}$

Einem (1) Vorgang "Aufnehmen oder Absetzen eines Abrollcontainers" kann somit ein auf eine (1) Stunde bezogener und bereits mit Impulszuschlag versehener Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 93,2 \text{ dB(A)}$ zugeordnet werden.

Im vorliegenden Fall wird der Lkw (Abrollkipper) zunächst ohne Container anfahren, den neben der Anlieferungszone aufgestellten vollen Papierpresscontainer aufnehmen und diesen abtransportieren. Später (noch am selben Tag) fährt ein Abrollkipper mit leerem Container an und stellt diesen am Aufstellungsort wieder ab. D. h., insgesamt ist auf der im Lageplan in Anlage 5 mit "Containertausch" bezeichneten Fläche 2-mal der Vorgang "Aufnehmen bzw. Absetzen eines Abrollcontainers" mit jeweils $L_{WT,1h} = 93,2 \text{ dB(A)}$ anzusetzen.

In der o. g. Untersuchung [16] wird für das Absetzen bzw. Aufnehmen eines Abrollcontainers ein Maximalpegel von $L_{Wmax} = 116,4 \text{ dB(A)}$ angegeben.

4.6.2 Lüftungsanlage, Klimageräte usw.

Detaillierte Informationen zu den zum Einsatz vorgesehenen technischen Anlagen liegen nicht vor. Die maßgeblich lärmemittierenden technischen Anlagen des Aldi-Marktes (wie z. B. Gewerbekälte, Wärmepumpe, Lüftungsanlage) sollen entsprechend der Eintragung in den Grundrissplan in Anlage 2, oben, außen vor der Westfassade der Gebäudeteile "Anlieferung" und "L-Lager" des Aldi-Marktes installiert werden. Zum Aufstellungsort der entsprechenden technischen Anlagen des dm-Marktes liegen keine Informationen vor. Vereinfachend wird angenommen, dass die maßgeblich lärmemittierenden Anlagen des dm-Marktes auf dem Dach des Lagers aufgestellt werden. Die jeweils rechnerisch berücksichtigten Standorte sind in den Plan in Anlage 5 eingetragen.

Ausgehend von diesen Standorten wird im Vorgriff auf die Ausführungen in Abschnitt 7 gefordert, dass der Schall-Leistungspegel L_w der technischen Anlagen von Aldi und dm folgende Werte nicht übersteigt:

technische Anlagen Aldi-Markt insgesamt

Beurteilungszeitraum "tags": $L_{W,t} = 90 \text{ dB(A)}$

ungünstigste Nachtstunde: $L_{W,n} = 80 \text{ dB(A)}$

technische Anlagen dm-Markt insgesamt

Beurteilungszeitraum "tags": $L_{W,t} = 90 \text{ dB(A)}$

ungünstigste Nachtstunde: $L_{W,n} = 80 \text{ dB(A)}$

In diesen Werten sei der gemäß TA Lärm für eine eventuell vorhandene Tonhaltigkeit der Betriebsgeräusche zu vergebende Zuschlag K_T bereits enthalten.

4.7 Ziel- und Quellverkehr

Die Anfahrt zum Einkaufszentrum und die Abfahrt erfolgen über die Rheinstraße. Ausgehend von 201 Pkw-Bewegungen/h im Beurteilungszeitraum "tags" sowie je 6 Lkw-An- und Abfahrten "tags" ist folgender, dem geplanten Einkaufszentrum zuzuordnender Ziel- und Quellverkehr auf der Rheinstraße anzusetzen:

3216 Pkw und 12 Lkw im Beurteilungszeitraum "tags"

Anmerkung:

Es wird darauf hingewiesen, dass die hier ermittelten 3216 Pkw pro Tag eine Maximalabschätzung darstellen unter der Randbedingung, dass die Kunden den Aldi-Markt und den dm-Markt jeweils getrennt anfahren, d. h., dass die Kunden pro Anfahrt jeweils nur einen der beiden Märkte besuchen. In der Praxis sind weniger Pkw-Bewegungen zu erwarten, wobei hierzu keine quantitativen Angaben möglich sind.

Laut Mitteilung des Bauamts Efringen-Kirchen, Herrn Braun, ist bezüglich der mit Pkw an- und abfahrenden Kunden zu vermuten, dass mindestens 50 % der Anfahrten auf der Rheinstraße von Süden her (über die Alte Weinstraße) erfolgen werden und dementsprechend auch 50 % nach Süden wieder abfahren. Vereinfachend wird jedoch für alle Fahrzeuge (Pkw und Lkw) angenommen, dass 50 % von Norden und 50 % von Süden anfahren und jeweils auf derselben Strecke wieder abfahren. Dann ist auf der gesamten in Anlage 7 eingetragenen An- und Abfahrtstrecke ein dem Einkaufszentrum zuzuordnendes Verkehrsaufkommen "tags" von 1608 Pkw und 6 Lkw anzusetzen. Alle Lkw werden dabei der in den RLS-19 [4] definierten Fahrzeuggruppe "Lkw2" zugeordnet. Diese Fahrzeuggruppe umfasst Lkw mit Anhänger und Sattelzüge.

Derzeit ist die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der Rheinstraße auf $v_{\text{zul}} = 30 \text{ km/h}$ begrenzt. Ausgehend von dieser Fahrzeughöchstgeschwindigkeit und einem Fahrbahnbelag aus *"nicht geriffeltem Gussasphalt"* gemäß Tabelle 4a der RLS-19 errechnet sich gemäß den RLS-19 ein dem o. g. Ziel- und Quellverkehr zuzuordnender längenbezogener Schall-Leistungspegel "tags" von $L'_w = 70,0 \text{ dB(A)}$.

5. SCHALLAUSBREITUNG

5.1 Rechenverfahren

Der durch einen lärmemittierenden Vorgang an einem bestimmten Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen den Schallquellen und dem betrachteten Einwirkungsort. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen im allgemeinen Fall sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Luft- und Bodenabsorption sowie Witterung
- Schallabschirmung durch Bebauung auf dem Schallausbreitungsweg
- Schallreflexionen an Gebäudefassaden in der Umgebung des Schallausbreitungsweges

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [10] und der RLS-19 [4] von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

Linien- und Flächenschallquellen werden mit diesem Programm in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum nächstgelegenen interessierenden Immissionsort sind. Anhand der entsprechend den vorliegenden Plänen in den Rechner eingegebenen Koordinaten wird dort ein Geländemodell simuliert. Für jeden zu untersuchenden Immissionsort werden zunächst die maßgeblich zur Lärmeinwirkung beitragenden Schallquellen erfasst und anschließend die durch Direktschallausbreitung verursachten und durch Beugung bzw. Reflexionen beeinflussten Immissionsbeiträge dieser Schallquellen bestimmt. Durch Aufsummieren dieser Immissionsanteile

ergibt sich jeweils der am Einwirkungsort durch die berücksichtigten Schallquellen verursachte Immissionspegel.

5.2 Randbedingungen

Bei der vorliegenden Untersuchung werden die nachfolgend skizzierten Randbedingungen vereinfachend festgelegt:

- Für alle Gebäudefassaden wird in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 4 der DIN ISO 9613-2 [10] ein Reflexionsgrad von $\rho = 0,8$ angesetzt.
- Zur Ermittlung der Bodendämpfung A_{gr} wird das in DIN ISO 9613-2 beschriebene "alternative Verfahren" angewandt.
- Die Emissionsorthöhe h einzelner Schallquellen über Geländeniveau, Fahrbahnoberfläche, Rampenniveau bzw. Parkplatz wird wie folgt angenommen:
 - Park- und Fahrbewegungen von Pkw, Einkaufswagen: $h = 0,5$ m
 - Lkw-Bewegungen, Ladetätigkeiten und Containertausch: $h = 1,0$ m
 - Freisitzfläche von Café/Backshop: $h = 1,2$ m
 - Betrieb Schneckenverdichter Papierpresscontainer: $h = 3$ m
 - Kühlaggregat Lkw: $h = 3,5$ m

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Schallquellen sowie die die Schallausbreitung mutmaßlich beeinflussenden Objekte sind in den Lageplänen der Anlagen 5 und 7 grafisch dargestellt.

5.3 Lärmeinwirkungsorte

Zur Ermittlung der durch das geplante Einkaufszentrum verursachten Beurteilungspegel in der schutzbedürftigen Nachbarschaft werden die in Anlage 5 eingetragenen Immissionsorte definiert. Zur Bestimmung der durch den An- und Abfahrtverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen verursachten Geräusche wird zusätzlich der in Anlage 7 eingetragene Immissionsort A' berücksichtigt.

Die Höhenlage der Immissionsorte wird näherungsweise in Höhe der Fenstermitte der jeweils zugeordneten Gebäude bzw. - bei Immissionsort F - in 2,0 m Höhe über Gelände im Erdgeschoss und in 5,0 m Höhe über Gelände im 1. Obergeschoss angesetzt.

6. SCHALLIMMISSIONEN

6.1 Beurteilungspegel

Mit den zuvor beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurde die Betriebslärmeinwirkung auf die in Anlage 5 eingetragenen Immissionsorte A bis G rechnerisch ermittelt.

6.1.1 Beurteilungszeitraum "tags"

Die an den Immissionsorten A bis G resultierenden Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) werden in den Anlagen 8 bis 10 für das in schalltechnischer Hinsicht jeweils ungünstigste Geschoss rechnerisch nachgewiesen. In der nachfolgend wiedergegebenen Tabelle werden die ermittelten Beurteilungspegel aufgelistet und dem jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert "tags" (IRW) gegenübergestellt:

Immissionsort	A	B	C	D	E	F	G
$L_{r,t}$ in dB(A)	52,8	51,1	56,1	53,8	58,2	57,7	58,6
IRW in dB(A)	55	55	60	60	60	60	65

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass der jeweils maßgebende Immissionsrichtwert "tags" der TA Lärm eingehalten bzw. unterschritten wird.

In Abschnitt 3.3 wurde außerdem für den Immissionsort F eine Unterschreitung des Immissionsrichtwerts "tags" um mindestens 1 dB(A) und für den Immissionsort G eine Unterschreitung des Immissionsrichtwerts "tags" um mindestens 6 dB(A) gefordert. Auch diese Zielvorgabe wird erfüllt.

6.1.2 Beurteilungszeitraum "nachts"

In Anlage 11 wird die durch technische Anlagen bei Aldi und dm verursachte Betriebslärmeinwirkung "nachts" auf die Immissionsorte A bis G rechnerisch ermittelt. Folgende Beurteilungspegel "nachts" ($L_{r,n}$) werden in Höhe des jeweils ungünstigsten Geschosses bestimmt:

Immissionsort	A	B	C	D	E	F	G
$L_{r,n}$ in dB(A)	29,2	21,5	23,1	23,7	25,3	28,3	39,9
IRW in dB(A)	40	40	45	45	45	45	50

Der jeweils maßgebende Immissionsrichtwert "nachts" wird eingehalten bzw. rechnerisch um mehr als 6 dB(A) unterschritten. Unabhängig von der Lärmvorbelastung liegt gemäß Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm kein unzulässiger Immissionsbeitrag "nachts" des geplanten Einkaufszentrums vor.

Allerdings wird darauf hingewiesen, dass hier davon ausgegangen wurde, dass innerhalb der Nachtzeit kein Kundenverkehr stattfindet und dass die beiden Märkte auch "nachts" nicht beliefert werden (siehe folgenden Abschnitt).

6.2 Spitzenpegel

In den Lageplan in Anlage 7 sind Emissionsorte für Einzelereignisse eingetragen. Berücksichtigt werden dabei folgende Einzelereignisse:

Pos. 1 bis 3: Kofferraum-Klappe Pkw	$L_{W,max} = 99,5$ dB(A)
Pos. 4: beschleunigte Fahrt Lkw	$L_{W,max} = 104,5$ dB(A)
Pos. 5: Ladetätigkeiten Innenrampe	$L_{W,max} = 110,0$ dB(A)
Pos. 6: Aufnehmen/Absetzen Abrollcontainer	$L_{W,max} = 116,4$ dB(A)

In der Tabelle in Anlage 12 werden die durch diese Einzelereignisse verursachten Spitzenpegel an den Immissionsorten A bis F rechnerisch nachgewiesen. Die gemäß TA Lärm jeweils zulässigen Spitzenpegel "tags" von 85 dB(A) in einem "allgemeinen Wohngebiet" und von 90 dB(A) in einem "Mischgebiet" werden nicht überschritten.

Aus der Tabelle in Anlage 12 folgt aber unmittelbar, dass nächtliche Aktivitäten auf dem Betriebsgrundstück des geplanten Einkaufszentrums im Regelfall nicht zulässig sind:

- Die nächtliche Belieferung des Aldi-Markts mit den Emittenten "beschleunigte Fahrt Lkw" (Pos. 4) und "Ladetätigkeiten Innenrampe" (Pos. 5) verursacht eine Überschreitung des zulässigen Spitzenpegels "nachts" von 60 dB(A) an den Immissionsorten A und B und des zulässigen Spitzenpegels "nachts" von 65 dB(A) an Immissionsort C.

- Die nächtliche Nutzung der Pkw-Stellplätze des Kundenparkplatzes (Pos. 1 und 2) und des Mitarbeiterparkplatzes (Pos. 3) verursacht an den Immissionsorten D, E und F eine Überschreitung des zulässigen Spitzenpegels "nachts" von 65 dB(A).

Um das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm einzuhalten, ist deshalb der Lieferverkehr - wie ohnehin vorgesehen - auf den Beurteilungszeitraum "tags" zu begrenzen. Außerdem sind die beiden Märkte rechtzeitig vor 22.00 Uhr zu schließen, so dass um 22.00 Uhr die letzten Kunden und Mitarbeiter abgefahren sind.

6.3 Ziel- und Quellverkehr

Gemäß dem Rechenverfahren der RLS-19 werden für die unmittelbar entlang der Rheinstraße gelegenen, in den Lageplan in Anlage 8 eingetragenen Immissionsorte A' und B bis G in Höhe des jeweils ungünstigsten Geschosses folgende, durch den An- und Abfahrtverkehr des geplanten Einkaufszentrums verursachte Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) ermittelt:

Immissionsort	A'	B	C	D	E	F	G
$L_{r,t}$ in dB(A)	55,2	55,2	56,2	56,5	56,6	56,6	56,0
IGW in dB(A)	59	59	64	64	64	64	69

Anmerkung:

Auf die gemäß RLS-19 vorzunehmende Aufrundung des Beurteilungspegels auf ganze Dezibel wurde hier verzichtet.

Der jeweils maßgebende Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung wird rechnerisch um mindestens 3 dB(A) unterschritten. Eine Erhöhung der bereits vorhandenen Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A) und eine Überschreitung der jeweils maßgebenden Immissionsgrenzwerte durch den anlageninduzierten Ziel- und Quellverkehr ist deshalb nicht zu erwarten. Maßnahmen zur Reduzierung der Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs im öffentlichen Verkehrsraum sind somit gemäß Abschnitt 7.4 der TA Lärm nicht erforderlich.

7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

In den Abschnitten 6.1 bis 6.3 wurde rechnerisch nachgewiesen, dass die jeweils maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden. Bei den Berechnungen wurde aber vorausgesetzt, dass die nachfolgend aufgeführten Randbedingungen bzw. Schallschutzmaßnahmen konsequent beachtet werden:

Aldi-Markt

1. Die Belieferung des geplanten Aldi-Marktes ist auf den Tagzeitraum (6.00 bis 22.00 Uhr) zu begrenzen. Rechnerisch wird davon ausgegangen, dass pro Tag maximal 2 Lkw Waren anliefern (jeweils 37 Paletten pro Lkw).
2. Die Ladetätigkeiten beim geplanten Aldi-Markt werden an einer Innenrampe mit Torrandabdichtung durchgeführt.
3. Der Aldi-Markt öffnet nicht vor 7.00 Uhr und schließt rechtzeitig vor 22.00 Uhr (z. B. spätestens um 21.45 Uhr), so dass bis 22.00 Uhr die letzten Kunden vom Parkplatz abgefahren sind.
4. Die Fahrgassen des gesamten Parkplatzes werden asphaltiert.
5. Der Schall-Leistungspegel der beim Aldi-Markt aufzustellenden technischen Anlagen (z. B. Lüftungsanlage, Klimagerät, Tischkühler, Außengerät Wärmepumpe o. ä.) ist hinreichend zu begrenzen. Unter der beispielhaft getroffenen Annahme, dass diese Geräte alle vor der Westfassade des Gebäudes installiert werden, darf der Schall-Leistungspegel L_W aller Geräte zusammen folgende Werte nicht übersteigen:
 - im Beurteilungszeitraum "tags": $L_W = 90 \text{ dB(A)}$
 - ungünstigste Nachtstunde: $L_W = 80 \text{ dB(A)}$

In diesen Werten ist der gemäß TA Lärm zu berücksichtigende Zuschlag K_T für eine eventuell vorhandene Tonhaltigkeit der Betriebsgeräusche bereits enthalten.

Anmerkung:

Rechnerisch sind auch um etwa 5 dB(A) höhere Schallemissionen zulässig als hier angegeben. Da aber der Standort der einzelnen technischen Anlagen zumindest geringfügig von dem in Anlage 5 eingetragenen Standort abweichen kann und hinsichtlich der Schallausbreitung zum Immissionsort A die Dämpfung A_{bar} aufgrund von Abschirmung durch das Aldi-Gebäude empfindlich vom konkreten Standort der jeweils betrachteten technischen Anlage abhängt, wurde hier auf die Angabe höherer Werte des Schall-Leistungspegels verzichtet. Bei detaillierter Kenntnis des Aufstellungsortes und des Schall-Leistungspegels der einzelnen Geräte kann jedoch im Detail geprüft werden, welchen Schall-Leistungspegel welches Gerät maximal aufweisen darf.

dm-Markt

6. Die Belieferung des geplanten dm-Marktes ist auf den Tagzeitraum (6.00 bis 22.00 Uhr) zu begrenzen.
7. Der dm-Markt schließt abends rechtzeitig vor 22.00 Uhr (z. B. um 21.45 Uhr), so dass bis 22.00 Uhr die letzten Kunden vom Kundenparkplatz abgefahren sind.
8. Der Schall-Leistungspegel der beim dm-Markt aufzustellenden technischen Anlagen (z. B. Lüftungsanlage, Klimagerät, Tischkühler, Außengerät Wärmepumpe o. ä.) ist hinreichend zu begrenzen. Unter der Annahme, dass diese Geräte alle auf dem Dach über dem Lager des dm-Marktes installiert werden, darf der Schall-Leistungspegel aller Geräte zusammen folgende Werte nicht übersteigen:

im Beurteilungszeitraum "tags": $L_W = 90 \text{ dB(A)}$

ungünstigste Nachtstunde: $L_W = 80 \text{ dB(A)}$

In diesen Werten ist der gemäß TA Lärm zu berücksichtigende Zuschlag K_T für eine eventuell vorhandene Tonhaltigkeit der Betriebsgeräusche bereits enthalten.

Bei konsequenter Berücksichtigung dieser Maßnahmen werden gemäß den Nachweisen in den Abschnitten 6.1 und 6.2 die jeweils maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm und die jeweils zulässigen Spitzenpegel nicht überschritten.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Der Auftraggeber plant die Errichtung eines Einkaufszentrums an der Rheinstraße in Efringen-Kirchen, Ortsteil Kleinkems. Das Einkaufszentrum wird einen Aldi-Markt und einen Drogeriemarkt (dm) umfassen. Da sich in der Nachbarschaft des geplanten Einkaufszentrums Gebäude mit schutzbedürftigen Nutzungen befinden bzw. derartige Gebäude zulässig sind, war in der vorliegenden Ausarbeitung die durch den bestimmungsgemäßen Betrieb des Einkaufszentrums verursachte Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft zu prognostizieren und zu beurteilen.

Auf der Grundlage der vom Auftraggeber mitgeteilten betrieblichen Randbedingungen bezüglich des Umfangs von Lieferverkehr und Ladetätigkeiten beim geplanten Aldi-Markt sowie von plausiblen Annahmen zum Lieferverkehr des geplanten dm-Marktes wurden die in der Nachbarschaft der beiden Märkte zu erwartenden Betriebslärm-

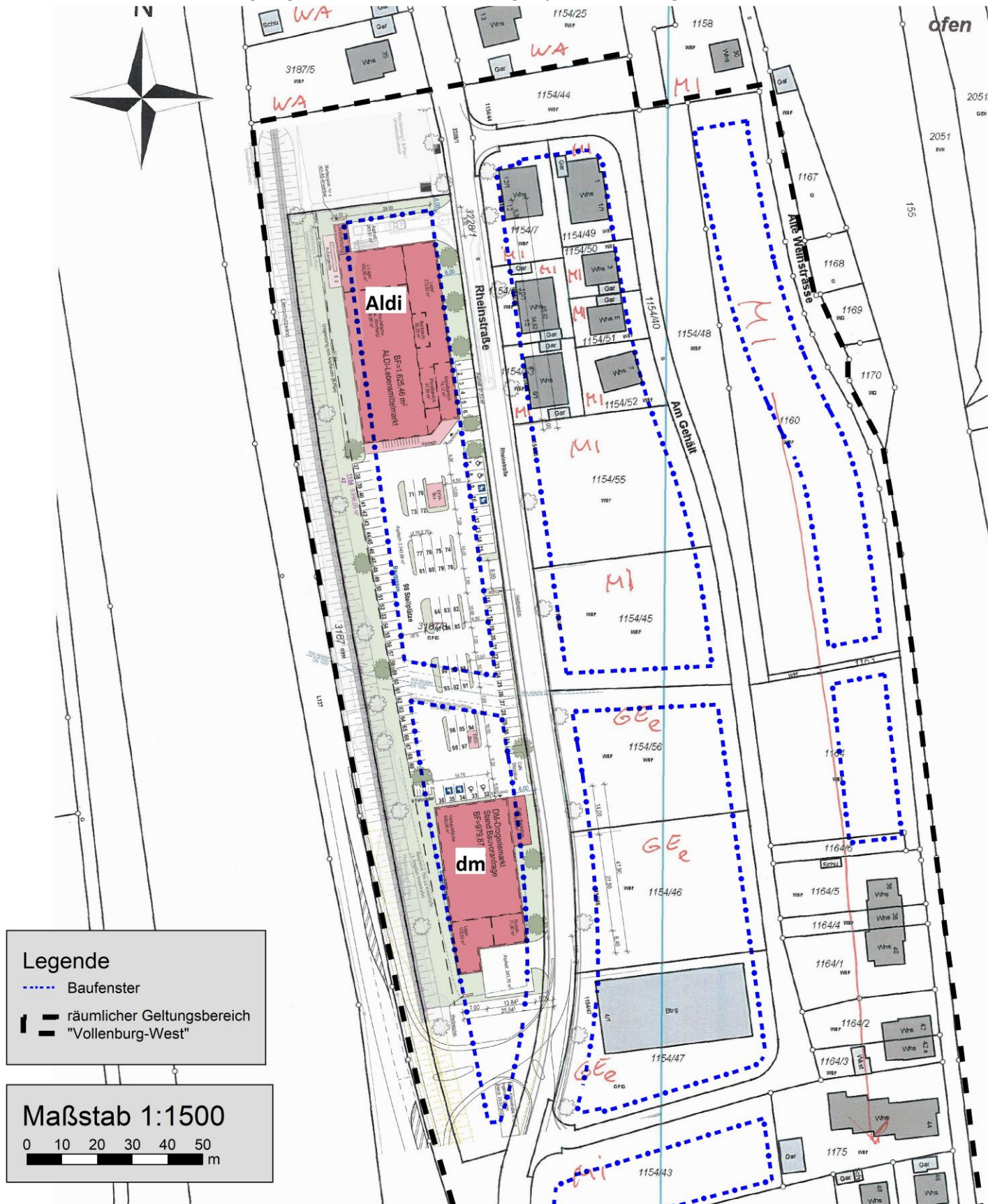
Immissionen prognostiziert. In Abschnitt 6 wurde rechnerisch nachgewiesen, dass die jeweils maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden.

Vorausgesetzt wird dabei aber, dass die in Abschnitt 7 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen konsequent berücksichtigt werden. Insbesondere sind Nachtanlieferungen auszuschließen, die Anlieferungsrampe des Aldi-Marktes ist als Innenrampe mit Torrandabdichtung auszubilden und die Märkte müssen vor 22.00 Uhr schließen (z. B. spätestens um 21.45 Uhr).

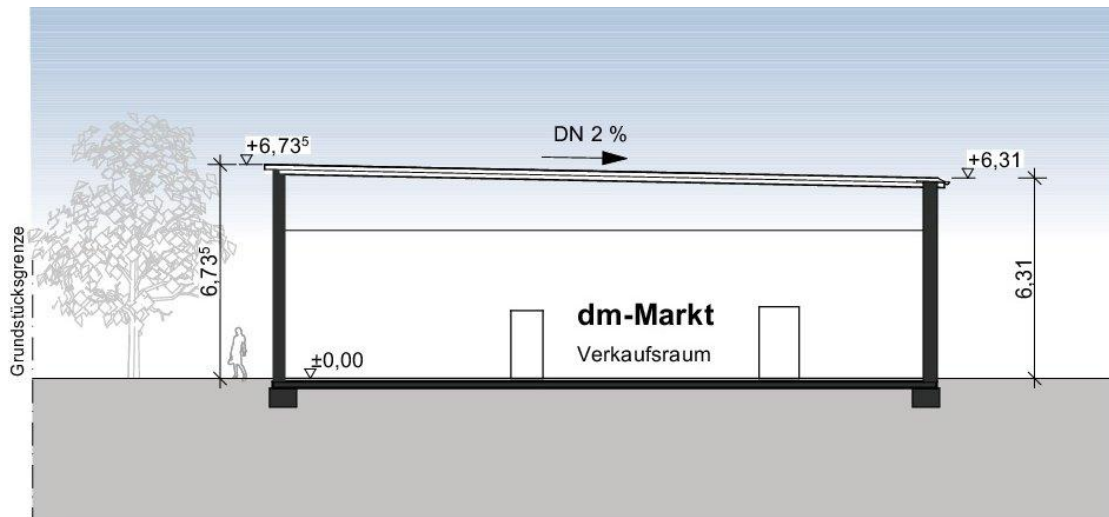
Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

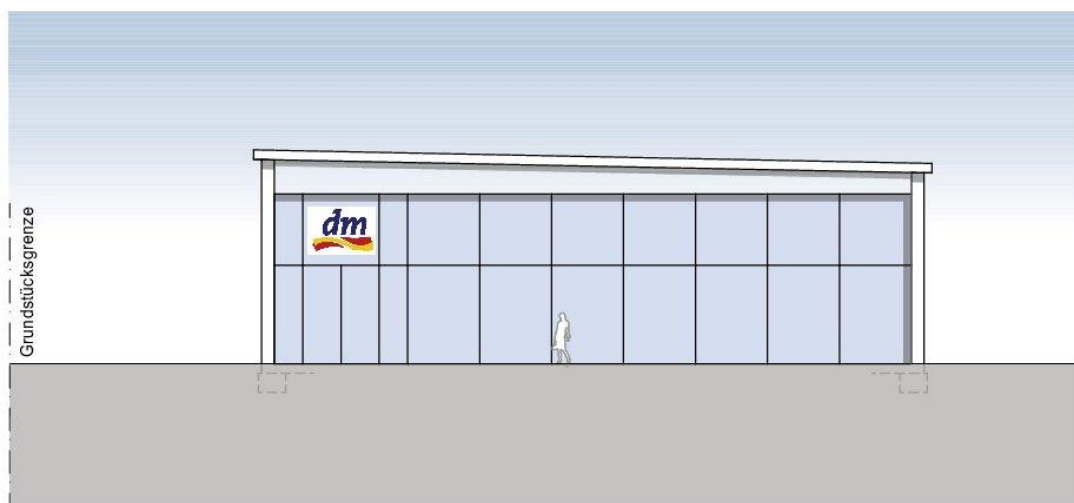
Geplantes Einkaufszentrum mit Aldi und Drogeriemarkt in Efringen-Kirchen, Ortsteil Kleinkems
- Lageplan mit Eintragung des geplanten Einkaufszentrums und der schutzbedürftigen Nachbarschaft; Überlagerung eines Lageplans der IFP² Hangs GmbH, Lahr, (Plandatum: 26.03.2025) und einem von der Gemeinde Efringen-Kirchen überlassenen Katasterauszug (mit handschriftlicher Eintragung der Gebietseinstufungen); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.1



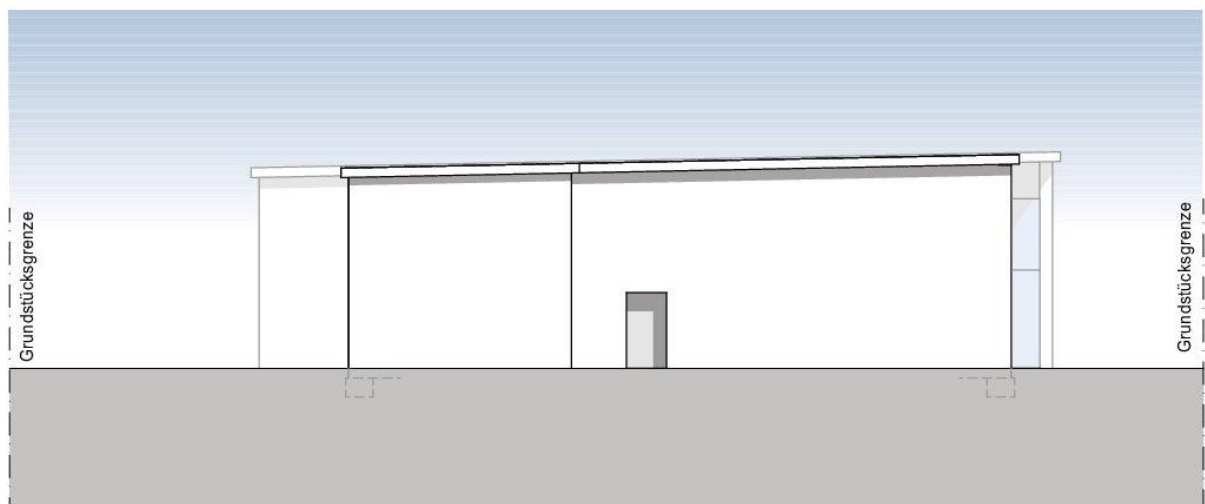
Geplantes Einkaufszentrum mit Aldi und Drogeriemarkt in Efringen-Kirchen, Ortsteil Kleinkems
- Schnitt und Ansichten des geplanten dm-Marktes; modifizierter Auszug aus einem von den
Buhlinger Architekten, Ettlingen, gefertigten Plan zur Bauvoranfrage (Plandatum: 09.09.2020)



Schnitt S 02-02 dm



Ansicht Nord dm



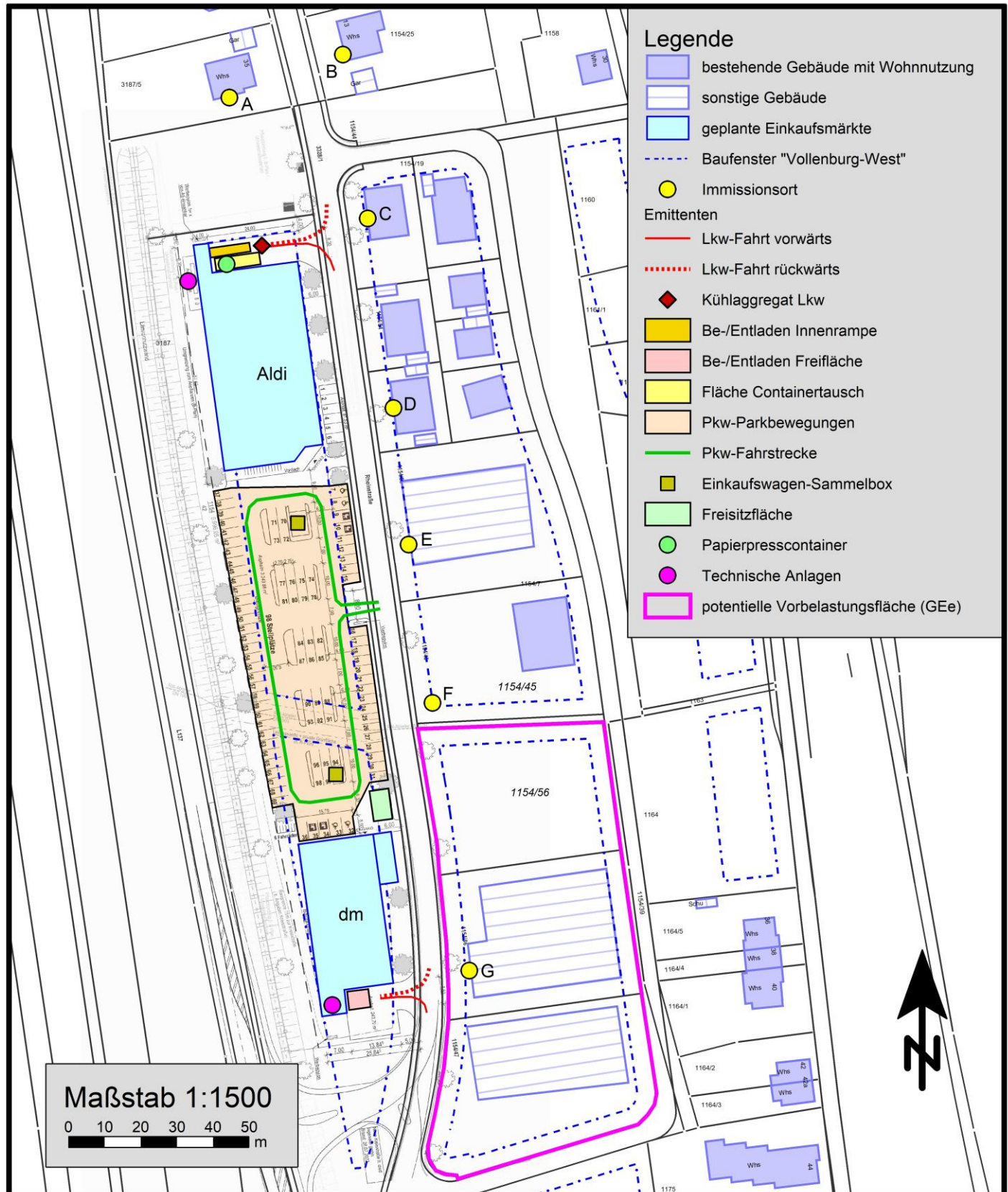
Ansicht Süd dm

Geplantes Einkaufszentrum mit Aldi und Drogeriemarkt in Efringen-Kirchen, Ortsteil Kleinkems
- Immissionsrichtwerte der TA Lärm und Immissionsgrenzwerte der
Verkehrslärmschutzverordnung; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2

Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm Abschnitt 6.1		
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Immissionsgrenzwerte gem. Verkehrslärmschutzverordnung § 2		
Schutzkategorie	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags	nachts
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten	59	49
3. in Kern-, Dorf-, Mischgebieten und urbanen Gebieten	64	54
4. in Gewerbegebieten	69	59

Gepantes Einkaufszentrum mit Aldi und Drogeriemarkt in Efringen-Kirchen, Ortsteil Kleinkems
- Lageplan mit Eintragung der bei der Prognose der Betriebslärmwirkung "tags" und "nachts"
berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 4 und 5



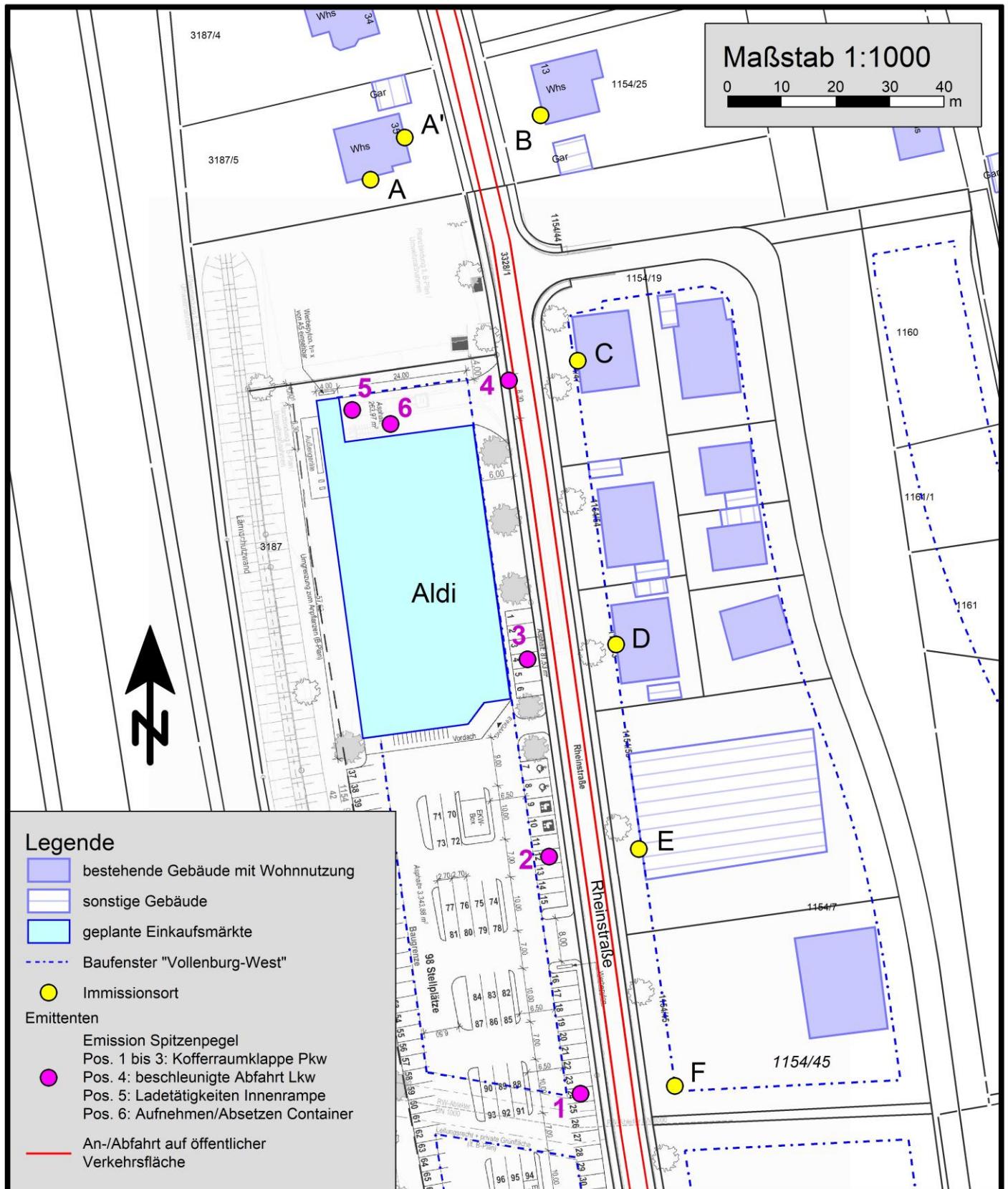
Geplantes Einkaufszentrum mit Aldi und Drogeriemarkt in Efringen-Kirchen, Ortsteil Kleinkems
- Immissionstabelle zur Abschätzung der Lärmvorbelastung "tags" durch die in Anlage 5 gekennzeichnete "potentielle Lärmvorbelastungsfläche (GEe)";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.3

Schallquelle	L ^w ,tags dB(A)	S m²	L _w dB(A)	K ₀ dB	A _{div} dB	A _{gr} dB	A _{bar} dB	Re dB(A)	L _m ,tags dB(A)
Immissionsort A									
Lärmvorbelastung durch GEe	60,0	6361	98,0	0,0	58,7	0,0	0,0	0,0	39,3
Immissionsort B									
Lärmvorbelastung durch GEe	60,0	6361	98,0	0,0	58,8	0,0	0,0	0,0	39,2
Immissionsort C									
Lärmvorbelastung durch GEe	60,0	6361	98,0	0,0	56,9	0,0	0,0	0,0	41,1
Immissionsort D									
Lärmvorbelastung durch GEe	60,0	6361	98,0	0,0	54,1	0,0	0,0	0,0	44,0
Immissionsort E									
Lärmvorbelastung durch GEe	60,0	6361	98,0	0,0	51,1	0,0	0,0	0,0	46,9
Immissionsort F									
Lärmvorbelastung durch GEe	60,0	6361	98,0	0,0	44,0	0,0	0,0	0,0	54,1

Legende

- L^w,tags = flächenbezogener Schall-Leistungspegel "tags" in dB(A)
 S = Fläche der Schallquelle in m²
 L_w = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
 K₀ = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
 A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
 A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
 A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
 Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB(A)
 L_m,tags = Mittelungspegel "tags" in dB(A)

Geplantes Einkaufszentrum mit Aldi und Drogeriemarkt in Efringen-Kirchen, Ortsteil Kleinkems
- Lageplan mit Eintragung der für Einzelereignisse berücksichtigten Objekte sowie der
An-/Abfahrtstrecke auf der Rheinstraße;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 4, 5, 6.2 und 6.3



Geplantes Einkaufszentrum mit Aldi und Drogeriemarkt in Efringen-Kirchen, Ortsteil Kleinkems
- Immissionstabelle "tags" für die Immissionsorte A bis C;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1.1, und Legende in Anlage 10, unten

Schallquelle	L ^W L ^W dB(A)	S I m²,m	L _w dB(A)	K _o dB	A _{div} dB	A _{gr} dB	A _{bar} dB	A _{atm} dB	Re dB(A)	L _s dB(A)	dL _w tags dB	K _R dB	L _{r,t} dB(A)
Immissionsort A EG L _{r,t} = 52,8 dB(A)													
Aldi: Lkw Abfahrt, 4x	63,0	25	77,1	3,0	44,2	3,5	0,1	0,1	1,5	33,7	-6,0	2,4	30,1
Aldi: Lkw be-/entladen Innenrampe, 2x	82,9	28	97,4	3,0	43,5	3,3	0,1	0,1	1,9	55,2	-9,0	4,0	50,2
Aldi: Lkw rückw. an Rampe/Container, 4x	76,0	26	90,2	3,0	43,7	3,4	0,1	0,1	0,8	46,9	-6,0	2,4	43,3
Aldi: Lkw-Kühlaggregat, 2x15 min	97,0		97,0	3,0	43,4	2,1	0,0	0,1	1,6	55,9	-15,1	4,0	44,8
Aldi: Papierpresscontainer Austausch, 2x	77,0	42	93,2	3,0	44,2	3,4	0,0	0,1	2,2	50,7	-9,0	0,0	41,7
Aldi: Papierpresscontainer, 2 h	85,0		85,0	3,0	44,3	2,6	0,0	0,1	2,2	43,2	-9,0	0,0	34,2
Aldi: Sammelbox Einkaufswagen	93,2		93,2	3,0	52,5	4,4	15,2	0,2	0,0	23,9	0,0	1,5	25,4
Aldi: Technik tags	90,0		90,0	3,0	45,3	3,0	5,7	0,1	0,0	38,9	0,0	1,9	40,8
Aldi+dm: Pkw-Fahrstrecke	67,5	221	90,9	3,0	54,3	4,4	11,4	0,3	0,9	24,4	0,0	1,5	25,9
Aldi+dm: Pkw-Parkbewegungen	58,0	3128	93,0	3,0	54,3	4,4	11,3	0,3	0,7	26,4	0,0	1,5	27,8
dm: Be-/Entladen Freifläche	90,9	30	105,6	3,0	59,0	4,5	19,2	0,5	0,0	25,4	-12,0	0,0	13,3
dm: Freisitzfläche Cafe, 7-20 Uhr	68,5	44	85,0	3,0	57,0	4,5	7,4	0,4	2,1	20,9	-0,9	0,0	20,0
dm: Lkw Abfahrt, 2x	63,0	15	74,9	3,0	59,1	4,5	11,2	0,5	0,0	2,6	-9,0	0,0	-6,4
dm: Lkw rückwärts an Ladezone, 2x	76,0	17	88,3	3,0	59,0	4,5	9,5	0,5	0,0	17,8	-9,0	0,0	8,8
dm: Sammelbox Einkaufswagen	90,5		90,5	3,0	56,5	4,5	8,8	0,4	2,4	25,6	0,0	1,5	27,1
dm: Technik tags	90,0		90,0	3,0	59,0	4,0	1,5	0,5	0,0	28,0	0,0	1,9	30,0
Immissionsort B 1.OG L _{r,t} = 51,1 dB(A)													
Aldi: Lkw Abfahrt, 4x	63,0	25	77,1	3,0	45,8	2,8	0,0	0,1	0,7	32,0	-6,0	2,4	28,4
Aldi: Lkw be-/entladen Innenrampe, 2x	82,9	28	97,4	3,0	46,9	3,2	0,0	0,1	3,2	53,4	-9,0	4,0	48,3
Aldi: Lkw rückw. an Rampe/Container, 4x	76,0	26	90,2	3,0	45,1	2,5	0,0	0,1	0,6	46,0	-6,0	2,4	42,4
Aldi: Lkw-Kühlaggregat, 2x15 min	97,0		97,0	3,0	46,2	2,2	0,0	0,1	1,9	53,4	-15,1	4,0	42,3
Aldi: Papierpresscontainer Austausch, 2x	77,0	42	93,2	3,0	47,2	3,2	0,0	0,1	3,5	49,2	-9,0	0,0	40,2
Aldi: Papierpresscontainer, 2 h	85,0		85,0	3,0	47,4	2,8	0,0	0,1	4,5	42,2	-9,0	0,0	33,2
Aldi: Sammelbox Einkaufswagen	93,2		93,2	3,0	53,3	4,1	10,5	0,3	0,0	28,0	0,0	1,5	29,5
Aldi: Technik tags	90,0		90,0	3,0	48,6	3,1	13,5	0,1	0,1	27,7	0,0	1,9	29,6
Aldi+dm: Pkw-Fahrstrecke	67,5	221	90,9	3,0	54,9	4,2	2,5	0,3	0,5	32,5	0,0	1,5	34,0
Aldi+dm: Pkw-Parkbewegungen	58,0	3128	93,0	3,0	55,0	4,2	2,9	0,3	0,7	34,2	0,0	1,5	35,7
dm: Be-/Entladen Freifläche	90,9	30	105,6	3,0	59,3	4,4	18,7	0,5	0,0	25,6	-12,0	0,0	13,6
dm: Freisitzfläche Cafe, 7-20 Uhr	68,5	44	85,0	3,0	57,3	4,3	0,0	0,4	1,7	27,7	-0,9	0,0	26,8
dm: Lkw Abfahrt, 2x	63,0	15	74,9	3,0	59,3	4,4	1,8	0,5	0,0	11,8	-9,0	0,0	2,8
dm: Lkw rückwärts an Ladezone, 2x	76,0	17	88,3	3,0	59,3	4,4	1,6	0,5	0,0	25,6	-9,0	0,0	16,5
dm: Sammelbox Einkaufswagen	90,5		90,5	3,0	57,0	4,3	0,0	0,4	1,9	33,7	0,0	1,5	35,2
dm: Technik tags	90,0		90,0	3,0	59,4	3,9	0,0	0,5	0,0	29,2	0,0	1,9	31,2
Immissionsort C 1.OG L _{r,t} = 56,1 dB(A)													
Aldi: Lkw Abfahrt, 4x	63,0	25	77,1	2,9	36,9	0,0	0,0	0,0	0,2	43,2	-6,0	0,0	37,2
Aldi: Lkw be-/entladen Innenrampe, 2x	82,9	28	97,4	3,0	42,8	0,7	0,0	0,1	3,6	60,4	-9,0	0,0	51,3
Aldi: Lkw rückw. an Rampe/Container, 4x	76,0	26	90,2	2,8	35,7	0,0	0,0	0,0	0,2	57,5	-6,0	0,0	51,5
Aldi: Lkw-Kühlaggregat, 2x15 min	97,0		97,0	2,8	40,6	0,0	0,0	0,1	1,1	60,2	-15,1	0,0	45,2
Aldi: Papierpresscontainer Austausch, 2x	77,0	42	93,2	3,0	42,5	0,5	0,0	0,1	3,6	56,6	-9,0	0,0	47,6
Aldi: Papierpresscontainer, 2 h	85,0		85,0	2,9	43,3	0,0	0,0	0,1	4,1	48,6	-9,0	0,0	39,6
Aldi: Sammelbox Einkaufswagen	93,2		93,2	3,0	49,7	3,4	6,5	0,2	4,2	40,6	0,0	0,0	40,6
Aldi: Technik tags	90,0		90,0	3,0	45,4	1,3	17,7	0,1	0,0	28,4	0,0	0,0	28,4
Aldi+dm: Pkw-Fahrstrecke	67,5	221	90,9	3,0	51,9	3,6	2,0	0,2	0,9	37,2	0,0	0,0	37,2
Aldi+dm: Pkw-Parkbewegungen	58,0	3128	93,0	3,0	52,0	3,7	2,0	0,2	0,7	38,9	0,0	0,0	38,9
dm: Be-/Entladen Freifläche	90,9	30	105,6	3,0	57,7	4,2	18,9	0,4	0,0	27,4	-12,0	0,0	15,4
dm: Freisitzfläche Cafe, 7-20 Uhr	68,5	44	85,0	3,0	55,2	4,0	0,0	0,3	1,6	30,1	-0,9	0,0	29,2
dm: Lkw Abfahrt, 2x	63,0	15	74,9	3,0	57,7	4,2	1,5	0,4	0,0	14,1	-9,0	0,0	5,1
dm: Lkw rückwärts an Ladezone, 2x	76,0	17	88,3	3,0	57,6	4,2	1,3	0,4	0,0	27,8	-9,0	0,0	18,8
dm: Sammelbox Einkaufswagen	90,5		90,5	3,0	54,7	4,1	0,0	0,3	1,8	36,2	0,0	0,0	36,2
dm: Technik tags	90,0		90,0	3,0	57,7	3,6	0,0	0,4	0,0	31,2	0,0	0,0	31,2

Geplantes Einkaufszentrum mit Aldi und Drogeriemarkt in Efringen-Kirchen, Ortsteil Kleinkems
- Immissionstabelle "tags" für die Immissionsorte D bis F;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1.1, und Legende in Anlage 10, unten

Schallquelle	L ^W L ^W dB(A)	S I m²,m	L _w dB(A)	K _o dB	A _{div} dB	A _{gr} dB	A _{bar} dB	A _{atm} dB	Re dB(A)	L _s dB(A)	dL _w tags dB	K _R dB	L _{r,t} dB(A)
Immissionsort D 1.OG L _{r,t} = 53,8 dB(A)													
Aldi: Lkw Abfahrt, 4x	63,0	25	77,1	3,0	45,1	2,1	1,1	0,1	1,8	33,5	-6,0	0,0	27,5
Aldi: Lkw be-/entladen Innenrampe, 2x	82,9	28	97,4	3,0	47,0	2,8	17,1	0,1	0,9	34,3	-9,0	0,0	25,3
Aldi: Lkw rückw. an Rampe/Container, 4x	76,0	26	90,2	3,0	45,8	2,4	1,3	0,1	1,6	45,2	-6,0	0,0	39,2
Aldi: Lkw-Kühlaggregat, 2x15 min	97,0		97,0	3,0	46,2	1,7	13,7	0,1	0,0	38,2	-15,1	0,0	23,1
Aldi: Papierpresscontainer Austausch, 2x	77,0	42	93,2	3,0	46,4	2,7	19,0	0,1	0,2	28,1	-9,0	0,0	19,1
Aldi: Papierpresscontainer, 2 h	85,0		85,0	3,0	46,7	2,2	19,1	0,1	0,0	19,9	-9,0	0,0	10,8
Aldi: Sammelbox Einkaufswagen	93,2		93,2	3,0	43,4	1,6	0,0	0,1	0,0	51,2	0,0	0,0	51,2
Aldi: Technik tags	90,0		90,0	3,0	47,5	2,5	19,6	0,1	0,0	23,3	0,0	0,0	23,3
Aldi+dm: Pkw-Fahrstrecke	67,5	221	90,9	3,0	46,5	2,1	0,0	0,1	0,1	45,4	0,0	0,0	45,4
Aldi+dm: Pkw-Parkbewegungen	58,0	3128	93,0	3,0	46,7	2,1	0,0	0,1	0,1	47,2	0,0	0,0	47,2
dm: Be-/Entladen Freifläche	90,9	30	105,6	3,0	55,3	4,1	19,0	0,3	0,0	29,9	-12,0	0,0	17,9
dm: Freisitzfläche Cafe, 7-20 Uhr	68,5	44	85,0	3,0	51,8	3,7	0,0	0,2	1,3	33,7	-0,9	0,0	32,8
dm: Lkw Abfahrt, 2x	63,0	15	74,9	3,0	55,2	4,0	1,4	0,3	0,6	17,5	-9,0	0,0	8,5
dm: Lkw rückwärts an Ladezone, 2x	76,0	17	88,3	3,0	55,1	4,0	1,2	0,3	0,3	31,0	-9,0	0,0	22,0
dm: Sammelbox Einkaufswagen	90,5		90,5	3,0	51,2	3,7	0,0	0,2	1,5	39,9	0,0	0,0	39,9
dm: Technik tags	90,0		90,0	3,0	55,4	3,2	0,8	0,3	0,0	33,2	0,0	0,0	33,2
Immissionsort E 1.OG L _{r,t} = 58,2 dB(A)													
Aldi: Lkw Abfahrt, 4x	63,0	25	77,1	3,0	49,8	3,4	1,7	0,2	2,1	27,0	-6,0	0,0	21,0
Aldi: Lkw be-/entladen Innenrampe, 2x	82,9	28	97,4	3,0	50,6	3,6	17,8	0,2	0,6	28,9	-9,0	0,0	19,9
Aldi: Lkw rückw. an Rampe/Container, 4x	76,0	26	90,2	3,0	50,2	3,5	1,8	0,2	2,2	39,8	-6,0	0,0	33,8
Aldi: Lkw-Kühlaggregat, 2x15 min	97,0		97,0	3,0	50,3	3,1	14,6	0,2	0,0	31,9	-15,1	0,0	16,9
Aldi: Papierpresscontainer Austausch, 2x	77,0	42	93,2	3,0	50,2	3,5	19,4	0,2	0,0	22,9	-9,0	0,0	13,9
Aldi: Papierpresscontainer, 2 h	85,0		85,0	3,0	50,3	3,2	19,3	0,2	0,0	15,0	-9,0	0,0	6,0
Aldi: Sammelbox Einkaufswagen	93,2		93,2	3,0	41,0	0,2	0,0	0,1	0,0	55,0	0,0	0,0	55,0
Aldi: Technik tags	90,0		90,0	3,0	50,5	3,3	17,3	0,2	0,0	21,7	0,0	0,0	21,7
Aldi+dm: Pkw-Fahrstrecke	67,5	221	90,9	3,0	42,1	0,6	0,0	0,1	0,1	51,3	0,0	0,0	51,3
Aldi+dm: Pkw-Parkbewegungen	58,0	3128	93,0	3,0	42,8	0,8	0,0	0,1	0,1	52,5	0,0	0,0	52,5
dm: Be-/Entladen Freifläche	90,9	30	105,6	3,0	53,0	3,8	19,2	0,2	0,0	32,3	-12,0	0,0	20,3
dm: Freisitzfläche Cafe, 7-20 Uhr	68,5	44	85,0	3,0	48,1	2,9	0,0	0,1	1,1	37,9	-0,9	0,0	37,0
dm: Lkw Abfahrt, 2x	63,0	15	74,9	3,0	52,9	3,8	1,1	0,2	0,5	20,3	-9,0	0,0	11,3
dm: Lkw rückwärts an Ladezone, 2x	76,0	17	88,3	3,0	52,8	3,8	1,0	0,2	0,4	34,0	-9,0	0,0	24,9
dm: Sammelbox Einkaufswagen	90,5		90,5	3,0	47,5	3,0	0,0	0,1	1,1	44,1	0,0	0,0	44,1
dm: Technik tags	90,0		90,0	3,0	53,2	2,7	1,7	0,2	0,0	35,1	0,0	0,0	35,1
Immissionsort F 1.OG L _{r,t} = 57,7 dB(A)													
Aldi: Lkw Abfahrt, 4x	63,0	25	77,1	3,0	53,4	4,0	2,0	0,3	2,3	22,7	-6,0	0,0	16,7
Aldi: Lkw be-/entladen Innenrampe, 2x	82,9	28	97,4	3,0	53,7	4,0	17,7	0,3	0,5	25,1	-9,0	0,0	16,1
Aldi: Lkw rückw. an Rampe/Container, 4x	76,0	26	90,2	3,0	53,5	4,0	1,9	0,3	2,2	35,8	-6,0	0,0	29,7
Aldi: Lkw-Kühlaggregat, 2x15 min	97,0		97,0	3,0	53,6	3,7	14,4	0,3	0,0	28,0	-15,1	0,0	13,0
Aldi: Papierpresscontainer Austausch, 2x	77,0	42	93,2	3,0	53,5	4,0	19,2	0,3	0,0	19,2	-9,0	0,0	10,2
Aldi: Papierpresscontainer, 2 h	85,0		85,0	3,0	53,5	3,8	19,0	0,3	0,0	11,4	-9,0	0,0	2,4
Aldi: Sammelbox Einkaufswagen	93,2		93,2	3,0	46,9	2,9	0,0	0,1	1,0	47,3	0,0	0,0	47,3
Aldi: Technik tags	90,0		90,0	3,0	53,6	3,8	15,0	0,3	0,0	20,3	0,0	0,0	20,3
Aldi+dm: Pkw-Fahrstrecke	67,5	221	90,9	3,0	42,7	0,8	0,0	0,1	0,4	50,8	0,0	0,0	50,8
Aldi+dm: Pkw-Parkbewegungen	58,0	3128	93,0	3,0	42,6	0,8	0,0	0,1	0,3	52,9	0,0	0,0	52,9
dm: Be-/Entladen Freifläche	90,9	30	105,6	3,0	49,5	3,2	17,7	0,2	0,2	38,2	-12,0	0,0	26,2
dm: Freisitzfläche Cafe, 7-20 Uhr	68,5	44	85,0	3,0	41,0	0,0	0,0	0,1	0,2	47,1	-0,9	0,0	46,2
dm: Lkw Abfahrt, 2x	63,0	15	74,9	3,0	49,3	3,1	0,8	0,2	1,4	25,9	-9,0	0,0	16,9
dm: Lkw rückwärts an Ladezone, 2x	76,0	17	88,3	3,0	49,0	3,0	0,7	0,2	1,1	39,5	-9,0	0,0	30,4
dm: Sammelbox Einkaufswagen	90,5		90,5	3,0	41,5	0,3	0,0	0,1	0,6	52,2	0,0	0,0	52,2
dm: Technik tags	90,0		90,0	3,0	49,9	1,6	3,1	0,2	0,0	38,2	0,0	0,0	38,2

Geplantes Einkaufszentrum mit Aldi und Drogeriemarkt in Efringen-Kirchen, Ortsteil Kleinkems
- Immissionstabelle "tags" für den Immissionsort G;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1.1

Schallquelle	L''w L'w dB(A)	S I m²,m	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR dB	Lr,t dB(A)
Immissionsort G 1.OG Lr,t = 58,6 dB(A)													
Aldi: Lkw Abfahrt, 4x	63,0	25	77,1	3,0	57,3	4,2	2,1	0,4	0,0	16,1	-6,0	0,0	10,1
Aldi: Lkw be-/entladen Innenrampe, 2x	82,9	28	97,4	3,0	57,4	4,2	17,5	0,4	0,0	20,9	-9,0	0,0	11,8
Aldi: Lkw rückw. an Rampe/Container, 4x	76,0	26	90,2	3,0	57,3	4,2	2,1	0,4	1,1	30,3	-6,0	0,0	24,3
Aldi: Lkw-Kühlaggregat, 2x15 min	97,0		97,0	3,0	57,4	4,0	14,1	0,4	0,0	24,1	-15,1	0,0	9,1
Aldi: Papierpresscontainer Austausch, 2x	77,0	42	93,2	3,0	57,3	4,2	19,2	0,4	0,0	15,2	-9,0	0,0	6,2
Aldi: Papierpresscontainer, 2 h	85,0		85,0	3,0	57,3	4,0	18,8	0,4	0,0	7,5	-9,0	0,0	-1,5
Aldi: Sammelbox Einkaufswagen	93,2		93,2	3,0	53,4	3,8	0,0	0,3	0,0	38,7	0,0	0,0	38,7
Aldi: Technik tags	90,0		90,0	3,0	57,3	4,0	11,8	0,4	0,0	19,6	0,0	0,0	19,6
Aldi+dm: Pkw-Fahrstrecke	67,5	221	90,9	3,0	50,2	3,0	2,3	0,2	0,5	38,7	0,0	0,0	38,7
Aldi+dm: Pkw-Parkbewegungen	58,0	3128	93,0	3,0	50,1	3,0	2,5	0,2	0,5	40,7	0,0	0,0	40,7
dm: Be-/Entladen Freifläche	90,9	30	105,6	3,0	41,1	0,0	0,0	0,1	1,9	69,3	-12,0	0,0	57,3
dm: Freisitzfläche Cafe, 7-20 Uhr	68,5	44	85,0	3,0	45,3	1,6	1,1	0,1	0,2	40,1	-0,9	0,0	39,2
dm: Lkw Abfahrt, 2x	63,0	15	74,9	2,9	36,7	0,0	0,0	0,0	0,4	41,4	-9,0	0,0	32,4
dm: Lkw rückwärts an Ladezone, 2x	76,0	17	88,3	2,8	35,5	0,0	0,0	0,0	0,4	56,0	-9,0	0,0	47,0
dm: Sammelbox Einkaufswagen	90,5		90,5	3,0	47,4	2,6	6,8	0,1	0,4	37,0	0,0	0,0	37,0
dm: Technik tags	90,0		90,0	2,7	42,8	0,0	0,0	0,1	0,0	49,8	0,0	0,0	49,8

Legende zu den Anlagen 8 bis 10

L''w, L'w = flächen- bzw. längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)

S, I = Fläche bzw. Länge der Schallquelle in m² bzw. m

Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)

Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB

Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB

Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB(A)

Ls = Immissionspegel in dB(A)

ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB

KR = durch Ruhezeitenzuschlag bedingte Erhöhung des Beurteilungspegels "tags" in dB

Lr,t = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Geplantes Einkaufszentrum mit Aldi und Drogeriemarkt in Efringen-Kirchen, Ortsteil Kleinkems
- Immissionstabelle "nachts"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1.2

Schallquelle	L _w dB(A)	K ₀ dB	A _{div} dB	A _{gr} dB	A _{bar} dB	A _{atm} dB	Re dB(A)	L _s dB(A)	dL _w nachts dB	L _{r,n} dB(A)
Immissionsort A EG L _{r,n} = 29,2 dB(A)										
Aldi: Technik nachts	80,0	3,0	45,3	3,0	5,7	0,1	0,0	28,9	0,0	28,9
dm: Technik nachts	80,0	3,0	59,0	4,0	1,5	0,5	0,0	18,0	0,0	18,0
Immissionsort B 1.OG L _{r,n} = 21,5 dB(A)										
Aldi: Technik nachts	80,0	3,0	48,6	3,1	13,5	0,1	0,1	17,7	0,0	17,7
dm: Technik nachts	80,0	3,0	59,4	3,9	0,0	0,5	0,0	19,2	0,0	19,2
Immissionsort C 1.OG L _{r,n} = 23,1 dB(A)										
Aldi: Technik nachts	80,0	3,0	45,4	1,3	17,7	0,1	0,0	18,4	0,0	18,4
dm: Technik nachts	80,0	3,0	57,7	3,6	0,0	0,4	0,0	21,2	0,0	21,2
Immissionsort D 1.OG L _{r,n} = 23,7 dB(A)										
Aldi: Technik nachts	80,0	3,0	47,5	2,5	19,6	0,1	0,0	13,3	0,0	13,3
dm: Technik nachts	80,0	3,0	55,4	3,2	0,8	0,3	0,0	23,2	0,0	23,2
Immissionsort E 1.OG L _{r,n} = 25,3 dB(A)										
Aldi: Technik nachts	80,0	3,0	50,5	3,3	17,3	0,2	0,0	11,7	0,0	11,7
dm: Technik nachts	80,0	3,0	53,2	2,7	1,7	0,2	0,0	25,1	0,0	25,1
Immissionsort F 1.OG L _{r,n} = 28,3 dB(A)										
Aldi: Technik nachts	80,0	3,0	53,6	3,8	15,0	0,3	0,0	10,3	0,0	10,3
dm: Technik nachts	80,0	3,0	49,9	1,6	3,1	0,2	0,0	28,2	0,0	28,2
Immissionsort G EG L _{r,n} = 39,9 dB(A)										
Aldi: Technik nachts	80,0	3,0	57,3	4,3	11,9	0,4	0,0	9,2	0,0	9,2
dm: Technik nachts	80,0	2,8	42,9	0,0	0,0	0,1	0,0	39,9	0,0	39,9

Legende

L_w = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)

K₀ = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB

A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB

A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB(A)

L_s = Immissionspegel in dB(A)

ΔL_w = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB

L_{r,n} = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

Geplantes Einkaufszentrum mit Aldi und Drogeriemarkt in Efringen-Kirchen, Ortsteil Kleinkems
- Immissionsstabelle zur Ermittlung der dem Einkaufszentrum zuzuordnenden Spitzenpegel;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.2

Schallquelle	L _{w,max} dB(A)	K ₀ dB	s m	A _{div} dB	A _{gr} dB	A _{bar} dB	A _{atm} dB	Re dB(A)	L _{max} dB(A)
Immissionsort A EG L _{max} = 73,0 dB(A)									
Pos. 1 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	173,1	55,8	4,4	8,3	0,3	0,0	33,6
Pos. 2 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	129,2	53,2	4,4	10,6	0,2	0,0	34,0
Pos. 3 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	93,2	50,4	4,2	9,3	0,2	0,0	38,4
Pos. 4 - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	3,0	45,0	44,1	3,3	0,0	0,1	0,0	60,1
Pos. 5 - Ladetätigkeiten Innenrampe	110,0	6,0	42,7	43,6	3,1	0,0	0,1	1,7	70,9
Pos. 6 - Austausch Abrollcontainer	116,4	3,0	45,3	44,1	3,7	0,8	0,1	2,3	73,0
Immissionsort B 1.OG L _{max} = 71,7 dB(A)									
Pos. 1 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	180,8	56,1	4,3	0,0	0,3	0,0	41,8
Pos. 2 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	136,9	53,7	4,1	0,0	0,3	0,0	44,4
Pos. 3 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	100,5	51,0	3,9	0,0	0,2	2,5	49,9
Pos. 4 - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	3,0	49,4	44,9	2,4	0,0	0,1	0,0	60,1
Pos. 5 - Ladetätigkeiten Innenrampe	110,0	6,0	64,6	47,2	3,1	0,0	0,1	4,4	69,9
Pos. 6 - Austausch Abrollcontainer	116,4	3,0	63,5	47,0	3,4	0,7	0,1	3,5	71,7
Immissionsort C 1.OG L _{max} = 79,6 dB(A)									
Pos. 1 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	135,4	53,6	3,9	0,0	0,3	0,0	44,7
Pos. 2 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	91,8	50,3	3,5	0,0	0,2	0,0	48,6
Pos. 3 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	56,1	46,0	2,4	0,0	0,1	3,3	57,2
Pos. 4 - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	2,8	13,9	33,8	0,0	0,0	0,0	0,1	73,5
Pos. 5 - Ladetätigkeiten Innenrampe	110,0	6,0	42,8	43,6	0,8	0,0	0,1	4,3	75,7
Pos. 6 - Austausch Abrollcontainer	116,4	3,0	36,8	42,3	0,8	0,0	0,1	3,4	79,6
Immissionsort D 1.OG L _{max} = 68,2 dB(A)									
Pos. 1 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	83,3	49,4	3,3	0,0	0,2	0,0	49,6
Pos. 2 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	41,3	43,3	1,6	0,0	0,1	0,0	57,5
Pos. 3 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	2,9	17,2	35,7	0,0	0,0	0,0	1,5	68,2
Pos. 4 - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	3,0	52,7	45,4	2,2	0,0	0,1	2,1	61,9
Pos. 5 - Ladetätigkeiten Innenrampe	110,0	6,0	65,3	47,3	2,7	17,1	0,1	1,8	50,5
Pos. 6 - Austausch Abrollcontainer	116,4	3,0	58,4	46,3	2,9	20,1	0,1	0,0	50,0
Immissionsort E EG L _{max} = 67,0 dB(A)									
Pos. 1 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	46,5	44,3	3,3	0,0	0,1	0,0	54,8
Pos. 2 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	16,7	35,4	0,0	0,0	0,0	0,0	67,0
Pos. 3 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	40,6	43,2	3,3	0,0	0,1	2,1	58,1
Pos. 4 - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	3,0	89,8	50,1	4,1	0,0	0,2	3,4	56,6
Pos. 5 - Ladetätigkeiten Innenrampe	110,0	6,0	96,8	50,7	4,1	17,6	0,2	2,0	45,5
Pos. 6 - Austausch Abrollcontainer	116,4	3,0	90,9	50,2	4,3	20,5	0,2	0,0	44,2
Immissionsort F EG L _{max} = 66,6 dB(A)									
Pos. 1 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	17,5	35,8	0,0	0,0	0,0	0,0	66,6
Pos. 2 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	48,3	44,7	3,6	0,0	0,1	0,9	55,0
Pos. 3 - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	83,3	49,4	4,2	0,0	0,2	0,0	48,7
Pos. 4 - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	3,0	133,8	53,5	4,4	0,0	0,3	2,5	51,8
Pos. 5 - Ladetätigkeiten Innenrampe	110,0	6,0	138,3	53,8	4,4	17,4	0,3	0,0	40,2
Pos. 6 - Austausch Abrollcontainer	116,4	3,0	133,0	53,5	4,5	20,3	0,3	0,0	40,9

Legende: L_{w,max} = maximaler Schall-Leistungspegel in dB(A)
K₀ = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
s = Entfernung in m
A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB(A)
L_{max} = Spitzenpegel in dB(A)