

Schalltechnische Untersuchung

**zum Betrieb eines ALDI-Marktes nach dem geplanten
Rückbau und der Neuerrichtung mit vergrößerter
Verkaufsfläche in 59320 Ennigerloh,
Ostenfelder Straße 5-7**

Bericht Nr. 3165.1/02

Auftraggeber: **BGB-Grundstücksgesellschaft Herten**
BV 7152 Ennigerloh, Ostenfelder Str. 5-7
Hohewardstraße 345-349
45699 Herten

Bearbeiter: Sven Eicker, Dipl.-Ing.

Datum: 06.10.2017



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
für die Ermittlung von Geräuschen

Bekannt gegebene Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Qualitätsmanagementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2008

1 Zusammenfassung

Der Lebensmitteldiscounter ALDI beabsichtigt den Rückbau und die Neuerrichtung seiner an der "Ostenfelder Straße 5-7" in 59320 Ennigerloh befindlichen Filiale. Dabei soll die Verkaufsfläche von derzeit ca. 900 m² auf zukünftig ca. 1.080 m² erweitert werden. Die für dieses Vorhaben erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen sollen durch die 1. Änderung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "Ostenfelder Straße / WLE" der Stadt Ennigerloh geschaffen werden.

Zur Prüfung der von dem ALDI-Markt künftig ausgehenden und auf die Nachbarschaft einwirkenden Geräusche war eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen, die ggf. Vorschläge für erforderliche Vorkehrungen zum Lärmschutz unterbreitet.

Grundlage der vorliegenden Geräuschemissionsprognose sind die uns zur Verfügung gestellten Planunterlagen zur Neuerrichtung des Marktes sowie Angaben des Unternehmens ALDI zu Häufigkeit und Zeiten der Warenanlieferungen.

Die schalltechnische Untersuchung hat ergeben, dass auch nach der Neuerrichtung mit vergrößerter Verkaufsfläche in der Nachbarschaft unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung durch den benachbarten Getränkemarkt sowie die benachbarte Tankstelle keine unzumutbaren oder schädlichen Geräuscheinwirkungen im Sinne der TA Lärm zu erwarten sind (siehe Berechnungsergebnisse, Kapitel 7).

An den maßgeblichen Immissionsorten sind Beurteilungspegel prognostiziert worden, die die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 Abs. 1 der TA Lärm bzw. die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 sowohl tagsüber (6.00 -22.00 Uhr) als auch in der zu beurteilenden Nachtstunde (z. B. 5.00 - 6.00 Uhr) mindestens einhalten.

Aufgrund der Richtwertunterschreitung um mindestens 6 dB(A) ist der von der geplanten Nutzung verursachte Immissionsbeitrag mit Verweis auf Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm im Nachtzeitraum mit Ausnahme der Immissionsorte IO-7a bis IO-08b als nicht relevant anzusehen. Als weitere Geräuschvorbelastung im Nachtzeitraum sind nach unserer Einschätzung lediglich einzelne Pkw-Fahrten von Kunden des 24 h-Tankautomaten zu berücksichtigen. Aufgrund der durch den Gebäudekörper des ALDI-Marktes abgeschirmten Lage der Immissionsorte IO-7a bis IO-8b ist auch an diesen Immissionsorten aus gutachterlicher Sicht kein Immissionskonflikt zu besorgen.

Zur Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen gemäß TA Lärm sind beim Betrieb des ALDI-Marktes mit erweiterter Verkaufsfläche allerdings die nachfolgend aufgeführten Vorgaben zu beachten (siehe Kapitel 7.3):

- Warenanlieferungen per Lkw dürfen ausschließlich im Tageszeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr stattfinden. Im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) sind Warenanlieferungen ausschließlich per Pkw bzw. Kleintransporter (zulässiges Gesamtgewicht $\leq 2,8$ t) zulässig.
- Die Öffnungszeiten des ALDI-Marktes sind so einzurichten, dass nächtliche Pkw-Bewegungen von Kunden und Mitarbeitern sicher ausgeschlossen werden können. Darüber hinaus ist die Parkplatznutzungszeit durch Kunden des ALDI-Marktes auf einen Zeitraum von 14,5 Stunden innerhalb des Tageszeitraumes (6.00 - 22.00 Uhr) zu beschränken, wovon maximal 90 Minuten auf die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm (werktags 6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr) entfallen dürfen (d. h. mögliche Öffnungszeit z. B. 7.00 - 21.00 Uhr).
- Einsatz lärmarmer Einkaufswagen mit Kunststoffkörben.
- Die Lärmschutzwand mit einem oberen Wandabschluss von 108,50 m ü. NHN (Gesamtlänge rund 8,5 m), die neben der Aufstellfläche der Integralanlage errichtet werden soll, muss gemäß Nr. 7.4 der DIN ISO 9613-2 über eine flächenbezogene Masse von mindestens 10 kg/m² verfügen und eine geschlossene Oberfläche ohne Risse, Lücken oder sonstige Öffnungen aufweisen.

Überschreitungen der nach Nr. 6.1 Abs. 2 der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte sind im vorliegenden Fall nicht zu erwarten (siehe Kapitel 7.2, Tabelle 8). Maßnahmen zur Verminderung der Verkehrsräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gemäß Nr. 7.4 der TA Lärm sind zudem nicht erforderlich (siehe Kapitel 8).

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst einschließlich Anhang 55 Seiten und ersetzt den Bericht Nr. 3165.1/01 vom 11.09.2017. ^{*)}

Gronau, den 06.10.2017

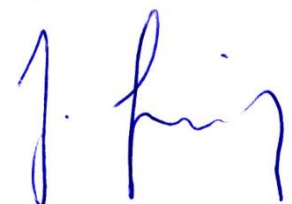
WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH



i. A. Sven Eicker, Dipl.-Ing.



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstrasse 8 48599 Gronau
Tel. 025 62/701 19-0 Fax 025 62/701 19-10
www.wenker-gesing.de



Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

^{*)} Die Vervielfältigung dieses Berichts ist nur dem Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt gestattet.

Inhalt

1	Zusammenfassung.....	2
2	Situation und Aufgabenstellung.....	6
3	Beurteilungsgrundlagen	8
4	Kurzbeschreibung des Vorhabens	10
5	Emissionsdaten.....	12
5.1	Kunden- und Mitarbeiterparkplatz (ALDI- und Getränkemarkt).....	12
5.2	Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen	17
5.3	Warenanlieferungen.....	18
5.4	Papiercontainer.....	22
5.5	Schallabstrahlende Außenbauteile	23
5.6	Stationäre Anlagen	25
5.7	Tankstelle	26
6	Berechnung der Geräuschemissionen.....	30
7	Berechnungsergebnisse	32
7.1	Beurteilungspegel	32
7.2	Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen.....	33
7.3	Lärmschutzmaßnahmen	34
7.4	Qualität der Ergebnisse.....	36
8	Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen.....	37
9	Grundlagen und Literatur	38
10	Anhang	40
10.1	Digitalisierungsplan.....	40
10.2	Eingabedaten und Berechnungsergebnisse.....	42

Tabellen

Tab. 1: Immissionsorte (IO) und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm	9
Tab. 2: Parameter zur Ermittlung der Anzahl der Mitarbeiterfahrten pro Tag	15
Tab. 3: Parameter zur Ermittlung der Anzahl der Kundenfahrten pro Tag.....	15
Tab. 4: Übersicht über Zeiten und Anzahl der täglichen Lkw-Bewegungen.....	18
Tab. 5: Übersicht über die Anzahl der Warenanlieferungen und die zu verladenen Paletten.....	21
Tab. 6: SchalleLeistungsbeurteilungspegel der Tankstelle in Tageszeitraum.....	28
Tab. 7: Immissionsorte, Beurteilungspegel und schalltechnische Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte	32
Tab. 8: Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen.....	34
Tab. 9: Eckdaten zur Errichtung der Lärmschutzwand	35

Abbildungen

Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des ALDI-Marktes	6
Abb. 2: Lageplan zum Vorhaben /16/.....	10
Abb. 3: Lageplan mit Darstellung der Tankstelle und der relevanten Geräuschquellen	27
Abb. 4: Verlauf der berücksichtigten Lärmschutzwand am ALDI-Markt.....	35

2 Situation und Aufgabenstellung

Der Lebensmitteldiscounter ALDI beabsichtigt den Rückbau und die Neuerrichtung seiner an der "Ostenfelder Straße 5-7" in 59320 Ennigerloh befindlichen Filiale. Dabei soll die Verkaufsfläche von derzeit ca. 900 m² auf zukünftig ca. 1.080 m² erweitert werden. Die für dieses Vorhaben erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen sollen durch die 1. Änderung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "Ostenfelder Straße / WLE" der Stadt Ennigerloh geschaffen werden.

Der Standort des ALDI-Marktes befindet sich unmittelbar nordwestlich der Ostenfelder Straße und ist in Abbildung 1 markiert.

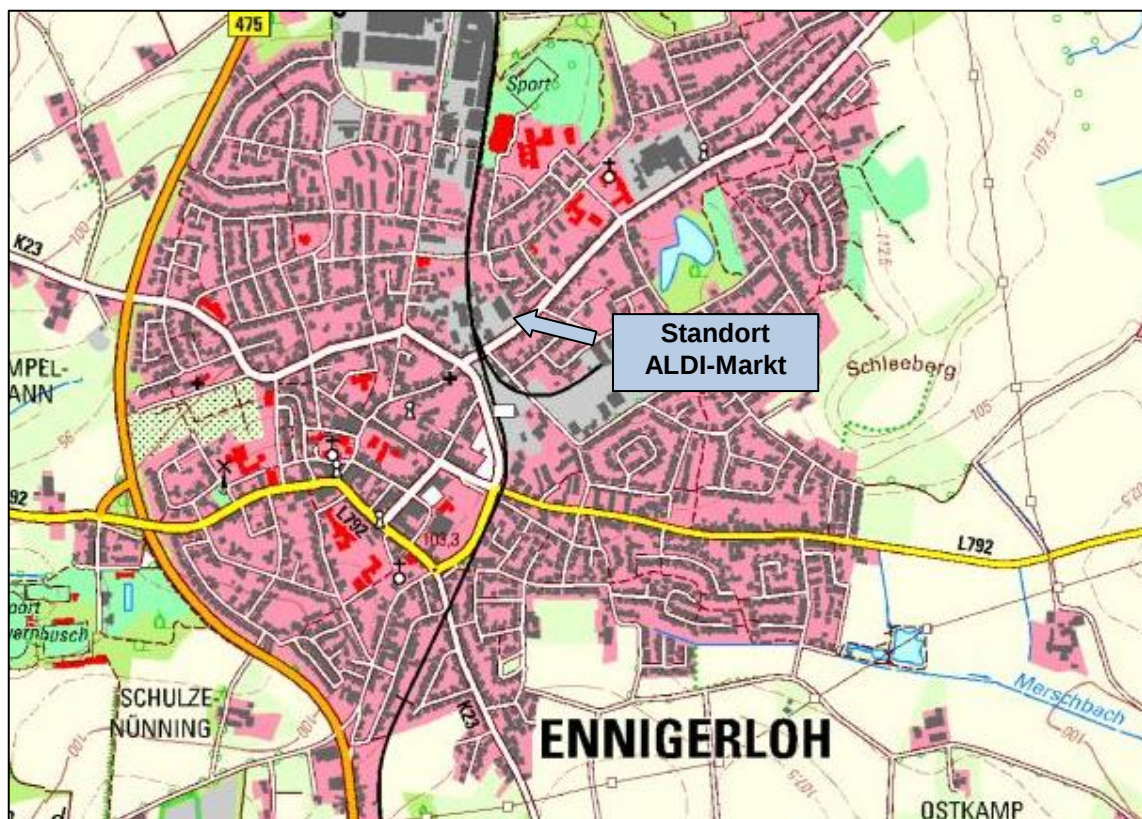


Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des ALDI-Marktes

© Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw

In Kapitel 4 zu diesem Bericht ist der aktuelle Lageplan des Planungsbüros /16/, der als Grundlage der zu erstellenden Immissionsprognose dienen soll, dargestellt.

Da nicht davon ausgegangen werden kann, dass die Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) des geplanten ALDI-Marktes die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm an den nächstgelegenen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreiten, ist im vorliegenden Fall auch die Geräuschvorbelastung durch den benachbarten Getränkemarkt sowie die benachbarte Tankstelle von vorneherein mit zu betrachten.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist eine Beurteilung der anlagenbezogenen Geräuschimmissionen anhand der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ vorzunehmen. Bei etwaigen Überschreitungen der gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte bzw. -zielwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm bzw. den Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 /7/ sind geeignete Lärminderungsmaßnahmen vorzuschlagen.

3 Beurteilungsgrundlagen

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) dient nach Nr. 1 Abs. 1 dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Sie gilt nach Nr. 1 Abs. 2 für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ unterliegen. Die unter Buchstaben a bis h der TA Lärm genannten Anlagen, wie z. B. Sport- und Freizeitanlagen, landwirtschaftliche Anlagen, Schießplätze, Tagebaue, Baustellen, Seehafenumschlagsanlagen und Anlagen für soziale Zwecke sind vom Anwendungsbereich der TA Lärm grundsätzlich ausgenommen.

Für die von den Geräuschen des geplanten Lebensmitteldiscounters am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Nutzungen werden Immissionsorte festgelegt. Maßgebliche Immissionsorte sind die Orte im Einwirkungsbereich der Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 /5/;
- 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;
- c) bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tief-frequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Die benachbarten Flächen mit den zu betrachtenden schutzbedürftigen Nutzungen befinden sich überwiegend innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 12 "Breslauer- / Stettiner- / Ostfelder Straße/WLE" der Stadt Ennigerloh /18/. Die südöstlich des ALDI-Marktes gelegenen Wohngebäude an der Ostfelder Straße befinden sich nicht innerhalb des Geltungsbereiches eines Bebauungsplanes, sodass die Einstufung der Schutzbedürftigkeit hier analog zu vorangegangenen Untersuchungen /17/ aufgrund der tatsächlichen Nutzung erfolgt (hier: Allgemeines Wohngebiet (WA)).

In Tabelle 1 sind die maßgeblichen Immissionsorte und die nach Nr. 6.1 der TA Lärm geltenden gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte angegeben.

Tab. 1: Immissionsorte (IO) und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Gebietsart	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
			tags	nachts
IO-1	Ostenfelder Straße 3b, NO, EG	Mischgebiet (MI)	60	45
IO-2	Ostenfelder Straße 2a, NW, DG	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
IO-3	Ostenfelder Straße 2, NW, OG			
IO-4	Ostenfelder Straße 4, NW, OG			
IO-5	Ostenfelder Straße 6, NW, OG			
IO-6	Ostenfelder Straße 9, SW, OG			
IO-7a	Dresdener Straße 17, SW, OG			
IO-7b	Dresdener Straße 19, SW, OG			
IO-8a	Dresdener Straße 21, SW, OG			
IO-8b	Dresdener Straße 23, SW, OG			
IO-9	Waldenburger Straße 6, W, OG	Mischgebiet (MI)	60	45
IO-10	Waldenburger Straße 8a, S, OG			

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Nr. 6.1 der TA Lärm 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 beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	6.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 6.00 Uhr

und gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf nach Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, 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 an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Zum Einwirkungsbereich einer Anlage gehören nach Nr. 2.2 der TA Lärm die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche

- einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, oder
- Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.

4 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Beim Betrieb des ALDI-Marktes mit einer um ca. 160 m² auf zukünftig ca. 1.080 m² erweiterten Verkaufsfläche sind Lärmimmissionen insbesondere durch den Kundenverkehr (An- und Abfahrten, Parkplatzgeräusche), Warenlieferungen einschließlich der zugehörigen Ladetätigkeiten sowie beim Betrieb von stationären haustechnischen Aggregaten (Kühlung / Heizung) zu erwarten.

Die vorliegende Untersuchung basiert auf dem aktuellen Lageplan des Planungsbüros /16/ (siehe Abb. 2, Stand 22.08.2017). Demnach umfasst der gemeinsame Kunden- und Mitarbeiterparkplatz des ALDI-Marktes und des benachbarten Getränkemarktes im Planzustand insgesamt 83 Stellplätze. Die Erschließung der Stellplätze und der Andienung soll unverändert über die südöstlich verlaufende Ostenfelder Straße erfolgen. Die Anlieferzone befindet sich auf der nordwestlichen Seite des Marktgebäudes. In unmittelbarer Umgebung befindet sich ebenfalls an der Ostenfelder Straße eine Tankstelle der Raiffeisen Ostmünsterland eG.

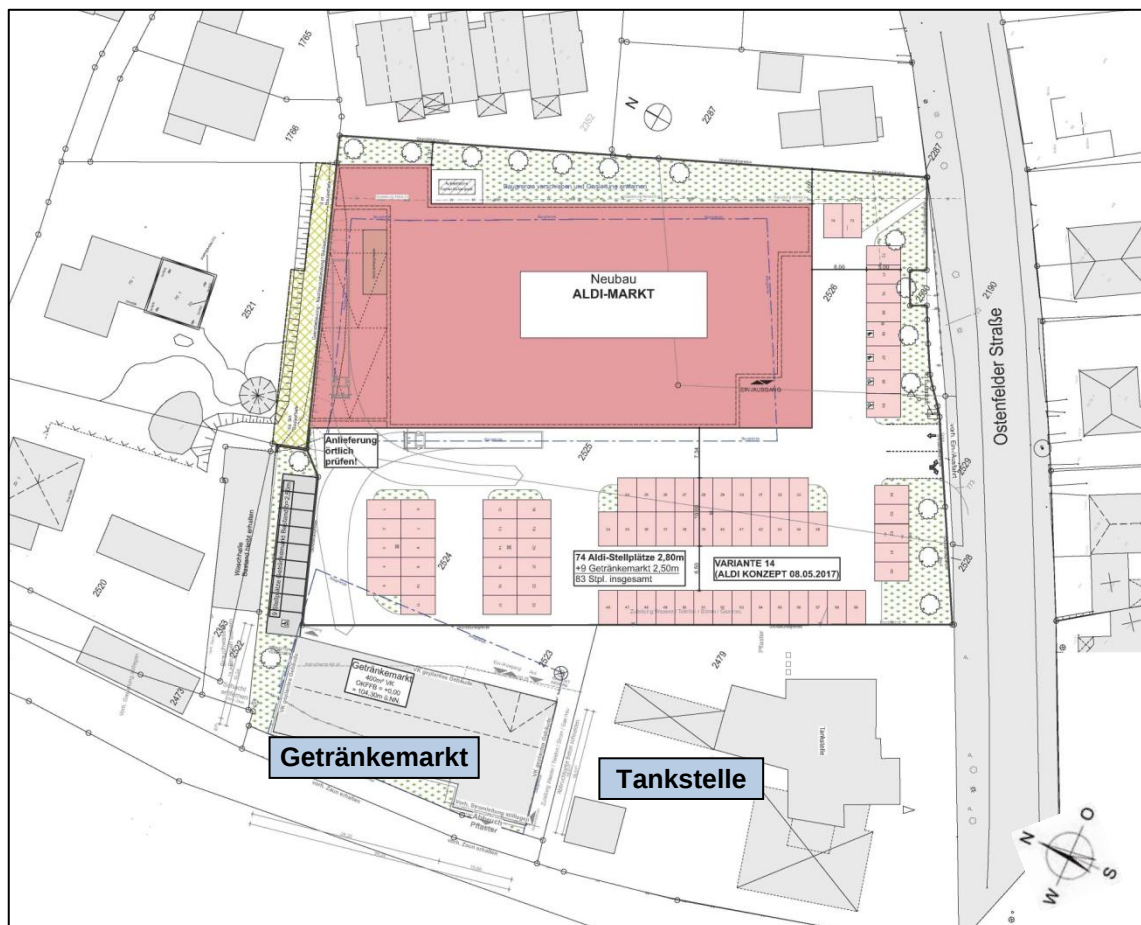


Abb. 2: Lageplan zum Vorhaben /16/

Als relevante Geräuschemittenten sind im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zur immissionsschutzrechtlichen Bewertung des Vorhabens im Wesentlichen folgende Schallquellen des Lebensmitteldiscounters zu berücksichtigen:

- Parkplatzlärm inkl. Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen
- Warenanlieferungen
- stationäre Aggregate der Kühl- und Lüftungstechnik

In den schalltechnischen Berechnungen wird eine Parkplatznutzungszeit durch Kunden von 6.45 - 21.15 Uhr berücksichtigt (Öffnungszeit des ALDI-Marktes z. B. 7.00 - 21.00 Uhr). Einzelne An- und Abfahrten von Mitarbeitern im Tageszeitraum außerhalb dieser 14,5-stündigen Parkplatznutzungszeit sind unkritisch.

Der Getränkemarkt wurde zwischenzeitlich geschlossen, soll jedoch in Kürze unter einem neuen Betreiber wieder eröffnet werden /20/. Die Öffnungszeiten werden daher analog zum vorherigen Betrieb zwischen 7.00 und 20.00 Uhr angenommen.

Die Öffnungszeiten des Shops der benachbarten Tankstelle sind je nach Wochentag maximal von 6.00 - 22.00 Uhr eingerichtet. Darüber hinaus steht den Kunden der Tankstelle ein 24 h-Tankautomat zur Verfügung /21/.

In den folgenden Abschnitten sind die Emissionsansätze für die relevanten Geräusquellen des neu errichteten ALDI-Marktes (Zusatzbelastung) näher beschrieben.

5 Emissionsdaten

5.1 Kunden- und Mitarbeiterparkplatz (ALDI- und Getränkemarkt)

5.1.1 Ermittlung der Pkw-Bewegungszahlen

ALDI-Markt

Die Ermittlung der beim geplanten Betrieb des ALDI-Marktes zu erwartenden Pkw-Bewegungszahlen erfolgt auf Basis der Kundenfrequentierung an dem bestehenden Markt /17/ in Verbindung mit Heft 42 "Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung" /13/ und Heft 53 "Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik" /14/ der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung. In Heft 53 aus dem Jahre 2006 wurden einige Werte des Heftes 42 (2000) aktualisiert.

Nach unseren Erfahrungen und vorliegenden Zahlen zu Kundenerfassungen an vergleichbaren Märkten führen die Ansätze nach /13/ bzw. /14/ zu einer realistischen Abschätzung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens. Danach wird das Verkehrsaufkommen je nach Art der Nutzung (Wohnen, Gewerbe, Handel usw.) von unterschiedlichen Eingangsgrößen bestimmt. Für die in /13/ beschriebene Abschätzungsmethodik werden spezifische Werte aus der planerischen Praxis und Literatur verwendet.

Bei Einzelhandelseinrichtungen sind dies

- Beschäftigte je Fläche (Bruttogeschoss-, Nutz-/Verkaufsfläche)
- Kunden je Fläche (Bruttogeschoss-, Verkaufsfläche)
- nutzungs- bzw. verkehrszweckabhängige Wege je Person und Werktag

Die spezifischen Werte für die Verkehrserzeugung geben die Gesamtzahl der Wege je Person an, d. h. die hieraus abgeschätzten Kfz-Fahrten verstehen sich als Hin- und Rückfahrt. Für diese Werte und Anteile des motorisierten Individualverkehrs (MIV) sind Bandbreiten genannt, die sich aufgrund der Auswertung mehrerer Quellen, unterschiedlicher Betriebe/Einrichtungen gleicher Branche bzw. abweichenden örtlichen Randbedingungen ergaben.

Das Pkw-Aufkommen je Werktag für die Nutzungen "Arbeiten" und "Einkaufen" ergibt sich aus den spezifischen Werten nach folgendem Rechengang, wobei die Summe über alle Nutzungen ("Arbeiten" und "Einkaufen") durch den Beschäftigten- und Kundenverkehr gebildet wird:

$$Pkw - Fahrten = \sum \frac{Zahl\ der\ Nutzer \cdot spezifische\ Wegehäufigkeit \cdot MIV - Anteil}{spezifischen\ Pkw - Besetzungsgrad}$$

Beim MIV-Anteil und dem Pkw-Besetzungsgrad ist dabei zu unterscheiden zwischen Kundenverkehr und Beschäftigtenverkehr.

Die Ermittlung der Anzahl der Kunden (und damit auch der Kundenfahrten) allein auf der Grundlage der Bruttogeschoss- bzw. Verkaufsfläche, z. B. anhand der in /13/ und /14/, aber auch auf Basis der in der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /10/ angegebenen Kenndaten, ist in diesem Fall nicht zielführend, da im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung bereits belastbare Zahlen zur Kundenfrequentierung an dem bestehenden ALDI-Markt vorliegen.

Da der neue Markt mit einer Verkaufsfläche von etwa 1.080 m² /16/ im Vergleich zu dem bestehenden Markt mit einer Verkaufsfläche von rund 900 m² /17/ deutlich größer errichtet werden soll, ist aufgrund des Flächenzuwachses mit einem im Vergleich zur bestehenden Situation erhöhten Kundenaufkommen zu rechnen.

Nach /13/ kann bei gegebener Kundenzahl oder Verkehrsbelastung die neue Kundenzahl oder Verkehrsbelastung auf Grund des Flächenzuwachses wie folgt abgeschätzt werden (sogenannter Analogieschluss):

$$\text{neuer Wert} = \text{alter Wert} \cdot (\text{neue VKF bzw. BGF} / \text{alte VKF bzw. BGF}) \cdot (1 - k)$$

Der Korrekturwert k berücksichtigt u. a., dass die Kundenzunahme i.d.R. nicht proportional, sondern degressiv zur Flächenzunahme erfolgt (z. B. weil neue Flächen extensiver als Bestandsflächen genutzt werden); für diesen Faktor sind Werte zwischen 0 und 0,2 anzunehmen.

Nach Angaben des Unternehmens ALDI /17/ werden an dem bestehenden Markt (VKF rund 900 m²) an den üblicherweise stark frequentierten Freitagen und Samstagen maximal 1.750 Kunden am Tag registriert. Für den Neubau (VKF rund 1.080 m²) ergeben sich hieraus nach obenstehender Gleichung 1.890 Kunden. Dabei wurde ein Korrekturwert k von 0,1 angenommen.

Bei der Ermittlung des aus der vorgenannten Kundenzahl resultierenden Pkw-Aufkommens ist neben dem Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und der Wegehäufigkeit auch der Pkw-Besetzungsgrad von Bedeutung. In /14/ werden für Lebensmitteldiscounter folgende Werte und Spannbreiten genannt:

- | | |
|----------------------|------------------|
| • MIV-Anteil | 10 - 90 % |
| • Wegehäufigkeit | 2,0 Wege/Kunde |
| • Pkw-Besetzungsgrad | 1,2 Personen/Pkw |

Unter konservativer Annahme eines MIV-Anteils von 80 %, 2,0 Wegen pro Kunden und 1,2 Personen/Pkw ergeben sich somit an stark frequentierten Tagen ca. 2.520 Kundenfahrten.

Die Abschätzung der Pkw-Fahrten von Beschäftigten erfolgt ebenfalls auf Grundlage einer Verkaufsfläche von rund 1.080 m². Die hierfür angegebenen Werte und Spannbreiten belaufen sich auf:

- | | |
|-----------------------|---|
| • Anzahl Beschäftigte | 1 Beschäftigten je 70 - 90 m ² VKF |
| • MIV-Anteil | 10 - 90 % |
| • Wegehäufigkeit | 2,5 - 3,0 Wege/Beschäftigtem |
| • Pkw-Besetzungsgrad | 1,1 Personen/Pkw |

Unter konservativer Berücksichtigung eines Mitarbeiters je 70 m² VKF, einem MIV-Anteil von 80 %, einer Wegehäufigkeit von 3,0 sowie einem Pkw-Besetzungsgrad von 1,1 ergeben sich zusätzlich ca. 33 Pkw-Fahrten von Beschäftigten pro Tag.

Hieraus ergibt sich ein durch den Betrieb des ALDI-Marktes induziertes Verkehrsaufkommen durch Kunden- und Mitarbeiter von

2.553 Pkw-Bewegungen pro Tag.

Getränkemarkt

Eine Ermittlung der von dem Betrieb des Getränkemarktes mit einer Verkaufsfläche (VKF) von ca. 400 m² /16/ zu erwartenden Pkw-Bewegungshäufigkeit auf Basis der Parkplatzlärmstudie /10/ liefert für diesen Standort deutlich überhöhte Bewegungszahlen.

Nach Angaben des vorherigen Betreibers hatte der Getränkemarkt zuletzt 100 - 200 Kunden pro Tag /20/.

Die Ermittlung der von dem Betrieb des Getränkemarktes zu erwartenden Pkw-Bewegungshäufigkeiten erfolgt somit im vorliegenden Fall konservativ gemäß Heft 42 "Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung" /13/ und Heft 53 "Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik" /14/ der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung.

In den nachfolgenden Tabellen sind die für die Berechnung der Anzahl der Kunden- und Mitarbeiterfahrten relevanten Parameter aufgeführt. Sofern in /13/ und /14/ Spannbreiten angegeben sind, sind die der vorliegenden Untersuchung zugrunde liegenden Werte in Klammern angegeben.

Tab. 2: Parameter zur Ermittlung der Anzahl der Mitarbeiterfahrten pro Tag

Parameter	Getränkemarkt
VKF [m²]	400
Anzahl Beschäftigte	1 je 60 VKF (1 je 60 m² VKF)
Wegehäufigkeit	2,5 - 3 (3)
MIV-Anteil [%]	30 - 90 (80)
Pkw-Besetzungsgrad	1,1
Resultierende Mitarbeiterfahrten	15

Tab. 3: Parameter zur Ermittlung der Anzahl der Kundenfahrten pro Tag

Parameter	Textilmarkt
VKF [m²]	400
Anzahl der Kunden je m² VKF	0,65 - 0,75 (0,75)
Wegehäufigkeit	2
MIV-Anteil [%]	50 - 90 (80)
Pkw-Besetzungsgrad	1,2 - 1,5 (1,2)
Resultierende Kundenfahrten	400

Aus den vorgenannten Ansätzen ergibt sich ein durch den Getränkemarkt induziertes Pkw-Aufkommen von 415 Kunden- und Beschäftigtenfahrten.

Verbundeffekt

Bei mehreren räumlich zusammenliegenden Einzelhandelseinrichtungen verschiedener Branchen (hier: Discounter und Getränkemarkt) kann das gesamte Kundenaufkommen aus der Summe der Kunden jeder einzelnen Branche abgeschätzt werden.

Da ein Teil der Kunden bei dem Besuch des Gebietes dort mehrere Einzelhandelseinrichtungen aufsucht, ist das Verkehrsaufkommen des Gebietes geringer als die Summe der Verkehrsaufkommen der einzelnen Märkte, wenn sie nicht räumlich zusammen angeordnet wären.

Bei integrierter Lage beträgt diese Verringerung 5 - 35 %, bei nicht-integrierter Lage und großem Einzugsbereich bis zu 60 % /14/. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten schätzen wir diesen Verbundeffekt im vorliegenden Fall mit mindestens 10 % ab.

Der Verbundeffekt wird dabei allein auf die Kundenfahrten angewendet, sodass das anlagenbezogene Verkehrsaufkommen des ALDI-Marktes und des Getränkemarktes (Kunden und Mitarbeiter) daher in Summe mit

2.676 Pkw-Bewegungen pro Tag

in den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigt wird.

5.1.2 Geräuschemissionen des Pkw-Verkehrs

Die Berechnung des Parkplatzlärms erfolgt nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie /10/, das sowohl die Emissionen aus dem Parksuchverkehr auf den Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken in die einzelnen Stellplätze, also Rangieren, An- und Abfahren, Türeenschlagen, berücksichtigt.

Mit diesem nachfolgend beschriebenen vereinfachten Berechnungsverfahren lassen sich nach /10/ im Normalfall für alle von Parkplatzlärm beeinflussten Immissionsorte Beurteilungspegel "auf der sicheren Seite" berechnen.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel des Parkplatzes unter Berücksichtigung des Fahrverkehrs ergibt sich gemäß der Parkplatzlärmstudie nach folgender empirischer Formel:

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

Dabei bedeuten:

L_W''	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{W0}	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit (für das zusammengefasste Verfahren)
K_D	Schallanteil, der durchfahrenden Kfz und des Parksuchverkehrs; $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB(A)}$; $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m ² o. a.)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S	Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Die Oberfläche der Fahrgassen ist asphaltiert und wird in den schalltechnischen Berechnungen entsprechend in Ansatz gebracht.

Für den Parkplatz des ALDI-Marktes werden mit Verweis auf Formel 11a der Parkplatz-lärmstudie im Einzelnen folgende Werte berücksichtigt:

- L_{W0} = 63 dB(A)
- K_{PA} = 3 dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren
- K_I = 4 dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren
- B = 83 Stellplätze
- f = 1,0 bei der Bezugsgröße "Stellplätze"
- K_D = ca. 4,7 dB(A)
- K_{StrO} = Der Zuschlag entfällt bei Parkplätzen an Einkaufsmärkten mit asphaltierter oder mit Betonsteinen gepflasterter Oberfläche, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend und im Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart bereits berücksichtigt ist.
- $B \cdot N$ = insgesamt 2.676 Bewegungen im Zeitraum 6.45 - 21.15 Uhr
- S = ca. 3.403 m² für den Kunden- und Mitarbeiterparkplatz

Die ermittelten Fahrbewegungen werden gleichmäßig auf den Zeitraum zwischen 6.45 Uhr und 21.15 Uhr verteilt. Bezogen auf den vorgenannten Zeitraum ergeben sich für den Emissionsanteil des Ein- und Ausparkens folgende (flächenbezogene) Schallleistungspegel:

Kunden- und
Mitarbeiterparkplatz: $L_W'' = 62,1 \text{ dB(A)/m}^2$ bzw. $L_W = 97,4 \text{ dB(A)}$

5.2 Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen

Die Prognose der Geräuschemissionen beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen (EKW) in der Sammelbox des Lebensmittelmarktes bzw. des Getränkemarktes erfolgt gemäß /12/. Nach derzeitiger Planung soll die Sammelbox des ALDI-Marktes zukünftig an der Südostfassade des Marktgebäudes eingerichtet werden; die Sammelbox des Getränkemarktes wird wie im Bestand neben dem Markteingang berücksichtigt (siehe Digitalisierungsplan, Kapitel 10.1).

Der für diese Vorgänge auf die Beurteilungs- bzw. Nutzungszeit bezogene Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ errechnet sich danach jeweils wie folgt:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \cdot \lg n - 10 \cdot \lg (T_r / 1 \text{ h})$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA,r}$ auf die Beurteilungs- bzw. Nutzungszeit bezogener Schallleistungspegel
- $L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde
mit: $L_{WA,1h} = 66 \text{ dB(A)}$ für Einkaufswagen mit Kunststoffkorb (ALDI-Markt) bzw.
 $L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)}$ für Einkaufswagen mit Metallkorb (Getränkemarkt)

n	Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r ALDI-Markt: $n = 2.520$; Getränke-Markt: $n = 400$ (entsprechend den täglichen Kundenfahrten ohne Verbundeffekt) für das Ein- <u>und</u> Ausstapeln der Einkaufswagen
T_r	Beurteilungszeit T_r

Hieraus errechnet sich ein auf die jeweilige Nutzungszeit bezogener Schalleistungsspiegel von

EKW ALDI-Markt	$L_{WA_r} = 88,4 \text{ dB(A)}$	(6.45 - 21.15 Uhr)
EKW Getränke-Markt	$L_{WA_r} = 86,9 \text{ dB(A)}$	(6.45 - 20.15 Uhr).

Die Impulshaltigkeit der Geräusche wurde dabei im Emissionsansatz durch einen Zuschlag von $L_{AF_{Teq}} - L_{AF_{eq}} = 4 \text{ dB}$ berücksichtigt.

Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind nach der Parkplatzlärmstudie bereits in dem pauschalen Zuschlag K_{PA} enthalten (siehe Parkplatzlärmstudie, Kap. 6.1.2).

5.3 Warenanlieferungen

5.3.1 Fahr- und Stellgeräusche durch Lkw

a) Fahrgeräusche Lkw

Nach Abstimmung mit dem Unternehmen ALDI /17/ sowie der Getränke Hoffmann GmbH /20/ sind für den zu beurteilenden Tag die in nachstehender Tabelle aufgeführten Lkw-Warenanlieferungen zu berücksichtigen /17/.

Tab. 4: Übersicht über Zeiten und Anzahl der täglichen Lkw-Bewegungen

Zeitraum	Anzahl Lkw	Anzahl Kleintransporter	Zweck der Fahrt
Tageszeiten außerhalb der Ruhezeiten (7.00 - 20.00 Uhr)	4	--	Warenanlieferung ALDI
	2	--	Containerwechsel ALDI
	1	--	Warenanlieferung Getränkemarkt
Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr)	2	--	Warenanlieferung ALDI
lauteste Nachtstunde (z. B. 5.00 - 6.00 Uhr)	--	1	Warenanlieferung ALDI

Nächtliche Warenanlieferungen per Lkw zwischen 22.00 und 6.00 Uhr sind mit Verweis auf den geringen Abstand der Grundstückszufahrt zu den nächstgelegenen Wohnhäusern aufgrund von zu erwartenden Überschreitungen der für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte der TA Lärm nicht möglich. Im Nachtzeitraum dürfen ausschließlich Anlieferungen per Kleintransporter (zulässiges Gesamtgewicht $\leq 2,8$ t) erfolgen.

Die Lieferfahrzeuge erreichen die Anlieferzone des ALDI-Marktes über die Ostfelder Straße und rangieren rückwärts in die nordwestlich gelegene Anlieferzone. Dort werden sie mittels Palettenhubwagen entladen. Die Lieferfahrzeuge des Getränkemarktes nutzen dieselbe Anbindung und werden vor dem Markteingang entladen.

Die Berechnung des Lkw-Fahrverkehrs erfolgt auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 3) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie /12/ nach folgender Beziehung:

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \cdot \lg(n) + 10 \cdot \lg(l / 1 \text{ m}) - 10 \cdot \lg(T_r / 1 \text{ h})$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA,r}$ auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel eines Streckenabschnittes
- $L_{WA',1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m: $L_{WA',1h} = 63,0$ dB(A)/m für alle Lkw
- n Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit T_r
- l Länge eines Streckenabschnittes in m
- T_r Beurteilungszeit in h

Nach Kapitel 8.1.2 des Technischen Berichts (Heft 3) des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie beträgt der auf eine Stunde und 1 Meter-Wegelement bezogene Schallleistungspegel beim Rangieren eines Lkw im Mittel $L_{WA',1h} = 67$ dB(A)/m.

Zur Berücksichtigung der Lkw-Fahrgeräusche werden für die Fahrstrecken im Bereich der Anlieferzonen Linienschallquellen digitalisiert. Die Schallleistungspegel der einzelnen Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.2) entnommen werden.

Die Fahrgeräusche der Kleintransporter (zulässiges Gesamtgewicht $\leq 2,8$ t) werden nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS-90) /4/ ermittelt, wobei anstelle von D_{Stro} in Formel (6) der RLS-90 bei der Ermittlung der Schallemissionen von Parkplätzen folgende Werte K_{Stro}^* einzusetzen sind:

- 0 dB(A) bei asphaltierten Fahrgassen
- 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm
- 1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
- 4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)
- 5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Der Emissionspegel für eine Fahrbewegung pro Stunde lässt sich gemäß Gleichung (6) der RLS-90 wie folgt berechnen:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

Dabei bedeuten:

$L_{m,E}$	Emissionspegel
$L_m^{(25)}$	Mittelungspegel für eine Geschwindigkeit von 100 km/h: $L_m^{(25)} = 37,3 \text{ dB(A)}$
D_V	Korrektur für die zulässige Höchstgeschwindigkeit, bei 30 km/h: $D_V = -8,8 \text{ dB(A)}$
D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen: Bei Asphalt und $v \leq 30 \text{ km/h}$: $K_{StrO}^* = 0 \text{ dB(A)}$
D_{Stg}	Korrektur für Steigungen oder Gefälle, hier nicht zu berücksichtigen
D_E	Korrektur bei Spiegelschallquellen, hier nicht zu berücksichtigen

Für eine Fahrbewegung pro Stunde ergibt sich nach vorstehender Gleichung somit folgender Emissionspegel:

$$L_{m,E} = 37,3 \text{ dB(A)} - 8,8 \text{ dB(A)} + 0 \text{ dB(A)} = 28,5 \text{ dB(A)}$$

Der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W',1h}$ der Fahrstrecken ergibt sich unter Berücksichtigung eines Umrechnungssummanden von 19 dB(A) /10/ zu

$$L_{W',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 28,5 \text{ dB(A)} + 19 \text{ dB(A)} = 47,5 \text{ dB(A)}.$$

Der resultierende längenbezogenen Schallleistungspegel berechnet sich nach folgender Beziehung:

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 47,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(1) = 47,5 \text{ dB(A)}$$

Bezogen auf die zu beurteilende Nachtstunde (z. B. 5.00 - 6.00 Uhr) beträgt der resultierende längenbezogene Schallleistungspegel der definierten Fahrstrecken somit jeweils:

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h(n)} - 10 \lg(T) = 47,5 \text{ dB(A)} - 10 \lg(1) = 47,5 \text{ dB(A)}$$

b) Besondere Fahrzustände und Einzelereignisse

Für besondere Fahrzustände und Einzelereignisse von Lkw kann nach /12/ von folgenden Schallleistungspegeln ausgegangen werden:

Anlassen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)
Türenschiagen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 2 x à 5 s)
Leerlauf:	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 min)
Betriebsbremse:	$L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)

Hieraus errechnet sich nach dem Taktmaximalpegelverfahren für die Stellgeräusche eines Lkw bezogen auf eine Stunde ein Schallleistungspegel von $L_{WA,1h} = 85,3 \text{ dB(A)}$, der für jeden Lkw in Ansatz gebracht wird.

5.3.2 Verladegeräusche

In /12/ wurden die Geräusche beim Transport von Waren mit Hilfe von Handhubwagen untersucht. In dem dort dokumentierten Emissionsansatz wird die Einwirkdauer der Geräusche aus der Länge des Fahrwegs der Handhubwagen und der Geschwindigkeit der Wagen bestimmt. Letztere kann bei unbeladenen Wagen mit $v \approx 1,4$ m/s angesetzt werden.

Bei Fahrten mit Last ist in Abhängigkeit von der Größe der Last von der zwei- bis dreifachen Einwirkdauer bzw. einem pauschalen Zuschlag von 3 - 5 dB(A) auszugehen.

Der vom Fahrweg im Mittel über eine Stunde abgestrahlte längenbezogene Schallleistungspegel $L_{WAT',1h}$ berechnet sich dann nach der Beziehung

$$L_{WAT',1h} = L_{WAT} - 37 + 10 \cdot \lg(M) + k.$$

Dabei bedeuten:

$L_{WAT',1h}$	längenbezogener Schallleistungspegel, inkl. Impulzzuschlag, auf 1 Stunde und 1 m Wegelement bezogen
L_{WAT}	Schallleistungspegel eines Hubwagens inkl. Impulzzuschlag hier: ebener Boden $L_{WAT} = 94$ dB(A) (unbeladener Hubwagen)
M	mittlere Anzahl der Bewegungen pro Stunde
k	Korrektur für längere Einwirkdauer bei Lastfahrten

Gemäß den Angaben des Unternehmens ALDI wird die Verladung der nachfolgend aufgeführten Anzahl an Paletten angenommen (vgl. Tabelle 5). Geringfügige Abweichungen von den genannten Zahlen sind möglich, aber aus schallimmissionsschutzrechtlicher Sicht unkritisch.

Tab. 5: Übersicht über die Anzahl der Warenanlieferungen und die zu verladenen Paletten

Zeitraum	Anzahl (je 2 x)	Zweck der Fahrt
Tageszeiten außerhalb der Ruhezeiten (7.00 - 20.00 Uhr)	50	Warenanlieferung ALDI
	30	Warenanlieferung Getränkemarkt
Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr)	30	Warenanlieferung ALDI
lauteste Nachtstunde (z. B. 5.00 - 6.00 Uhr)	-- *)	Warenanlieferung ALDI

*) Handverladung von Zeitschriften o. ä., nicht immissionsrelevant

Die Entladung der Paletten erfolgt in der Regel durch einen elektrischen Hubwagen oder bei Fremdanlieferungen auch durch Handhubwagen, wobei die Schallimmissionen vergleichbar sind.

Die aus den vorgenannten Ansätzen resultierenden Schallleistungspegel können den Tabellen im Anhang (Kap. 10.2) entnommen werden.

5.3.3 Lkw-Transportkühlung

Für die Anlieferung von Frisch- oder Tiefkühlwaren werden an dem ALDI-Markt zwei Lkw mit einem fahrzeugeigenen Kühlaggregat berücksichtigt. Davon wird jeweils eine Warenanlieferung innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt.

Als Schallleistungspegel wird gemäß den Angaben in der Parkplatzlärmstudie folgender Wert für einen Dieselbetrieb in Ansatz gebracht:

$$L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}.$$

Die Kühlaggregate sind in der Regel bei der Entladung ausgeschaltet, können jedoch während der Wartezeit vor der Entladung in Betrieb gehen und werden daher mit einer Dauer von jeweils 15 Minuten berücksichtigt.

5.4 Papiercontainer

Der Discounter soll im Bereich der Anlieferzone mit einem Container, in dem Altpapier und Verpackungskartons entsorgt werden können, ausgestattet werden. Zur Volumenreduzierung wird ein Schneckenverdichter eingesetzt.

Für den Betrieb dieses Verdichters wird auf Grundlage eigener Schallpegelmessungen an vergleichbaren Geräten ein Schallleistungspegel (inkl. Impulszuschlag) von $L_{WA} = 73 \text{ dB(A)}$ zu Grunde gelegt.

Der o. g. Schallleistungspegel wird in den schalltechnischen Berechnungen pauschal auf

$$L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$$

aufgerundet.

Der Betrieb des Schneckenverdichters wird zwischen 6.00 und 22.00 Uhr mit einer Einwirkdauer von zwei Stunden berücksichtigt.

Für das Auf- und Absetzen der Container bei der Abholung eines vollen bzw. der Aufstellung eines leeren Containers beträgt der Schallleistungspegel nach /24/

$$L_{WA} = 87 \text{ dB(A)}.$$

5.5 Schallabstrahlende Außenbauteile

Die von der eingehausten Anlieferzone ausgehende Schallabstrahlung der Fassadenbauteile ist gemäß TA Lärm nach der VDI-Richtlinie 2571^{*)} /9/ zu berechnen.

^{*)} Anmerkung: im Oktober 2006 zurückgezogen; wird jedoch weiterhin angewendet, soweit die Regelwerke durch Normenverweis die Anwendung vorsehen.

Demnach bestimmen die von den aufzustellenden Maschinen bzw. durchgeführten Tätigkeiten abgestrahlten Schalleistungen und die akustischen Eigenschaften der Raumbegrenzungsflächen die Schalldruckpegel im Innern eines Gebäudes.

Aus diesen Schalldruckpegeln (Innen) und der Schalldämmung der Außenhaut (Wände, Dächer, Fenster, Tore, Öffnungen) ergeben sich die ins Freie abgestrahlten Schalleistungen der Elemente. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Körperschallanregung der Außenhautelemente des Gebäudes vernachlässigbar ist.

Der von einem Außenhautelement abgestrahlte Schallleistungspegel errechnet sich dann bei Rechnung in der Mittenfrequenz nach Gleichung (9b) der VDI 2571:

$$L_{WA} = L_I - R'_w - 4 + 10 \cdot \lg (S/S_0)$$

Dabei bedeuten:

L_{WA}	vom betrachteten Bauteil abgestrahlter Schallleistungspegel
L_I	mittlerer Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes
R'_w	bewertetes Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils
S	Fläche des betrachteten schallabstrahlenden Bauteils in m ²
S_0	Bezugsfläche $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Der mittlere Schalldruckpegel im Innern eines Gebäudes ergibt sich aus den darin durchgeführten Tätigkeiten nach Gleichung (6a) der VDI 2571:

$$L_I = L_W + 10 \cdot \lg (4 / A)$$

Dabei bedeuten:

L_I	Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes in dB(A)
L_W	Summe der Schallleistungspegel der in der Halle eingesetzten Maschinen bzw. durchgeführten Tätigkeiten in dB(A)
A	Äquivalente Schallabsorptionsfläche der Halle in m ²

Innerhalb der Einhausung erfolgen im Wesentlichen die Ladetätigkeiten und Rollgeräusche bei den Warenanlieferungen. Zusätzlich werden Lkw-Einzelereignisse sowie die Kühlaggregate der Lieferfahrzeuge berücksichtigt. Bezogen auf die Zeiträume außerhalb (7.00 - 20.00 Uhr) und innerhalb der Ruhezeiten (6.00 - 7.00 Uhr bzw. 20.00 - 22.00 Uhr) ergeben sich folgende Schallleistungspegel (siehe Kapitel 5.3 und 5.4):

Lkw-Einzelereignisse und besondere Fahrzustände

Zeitraum: außerhalb der Ruhezeiten (4 Lkw, Anl.)	$L_{WA,13h} = 80,2 \text{ dB(A)}$
Zeitraum: außerhalb der Ruhezeiten (2 Lkw, Cont.)	$L_{WA,13h} = 77,1 \text{ dB(A)}$
Zeitraum: innerhalb der Ruhezeiten (2 Lkw, Anl.)	$L_{WA,3h} = 83,5 \text{ dB(A)}$

Palettenhubwagen über Ladebordwand und Wagenboden (Weglänge 14 m)

Zeitraum: außerhalb der Ruhezeiten (50 Paletten)	$L_{WA,13h} = 81,5 \text{ dB(A)}$
Zeitraum: innerhalb der Ruhezeiten (30 Paletten)	$L_{WA,3h} = 85,7 \text{ dB(A)}$

Lkw-Transportkühlung

Zeitraum: außerhalb der Ruhezeiten (15 Minuten)	$L_{WA,13h} = 79,8 \text{ dB(A)}$
Zeitraum: innerhalb der Ruhezeiten (15 Minuten)	$L_{WA,3h} = 86,2 \text{ dB(A)}$

Schneckenverdichter

Zeitraum: außerhalb der Ruhezeiten (120 Minuten)	$L_{WA,13h} = 71,9 \text{ dB(A)}$
--	-----------------------------------

Containerwechsel

Zeitraum: außerhalb der Ruhezeiten	$L_{WA,13h} = 79,3 \text{ dB(A)}$
------------------------------------	-----------------------------------

Die Fahr- und Rangiergeräusche der Lkw bzw. nächtlich anliefernden Pkw oder Kleintransportern innerhalb der Einhausung sind gegenüber den oben aufgeführten Lärmpegeln deutlich untergeordnet und haben daher keinen maßgeblichen Einfluss auf die Höhe des zu erwartenden Innenpegels.

Aus den vorstehenden Teilschallquellen im Innern des Anliefergebäudes ergeben sich folgende Gesamt-Schallleistungspegel:

Zeitraum: außerhalb der Ruhezeiten	$L_{WAges,13h} = 86,9 \text{ dB(A)}$
Zeitraum: innerhalb der Ruhezeiten	$L_{WAges,3h} = 90,1 \text{ dB(A)}$

Zur abschließenden Ermittlung der Schalldruckpegel im Innern des Anliefergebäudes sind die akustischen Eigenschaften der Außenbauteile zu berücksichtigen.

Der Schallabsorptionsgrad wird auf Basis von Literaturangaben für den asphaltierten bzw. betonierten Boden mit $\alpha = 0,05$ und für das Dach und die Wände mit $\alpha = 0,1$ in Ansatz gebracht. Der Schallabsorptionsgrad des geöffneten Tores beträgt $\alpha = 1,0$. Unter Berücksichtigung einer lichten Höhe von im Mittel ca. 5 Metern innerhalb des Anliefergebäudes und den Gebäudeabmessungen ergeben sich für die Raumbegrenzungsflächen folgende äquivalente Schallabsorptionsflächen A:

Boden:	300 m ² x 0,05	= 15,0 m ²
Wände:	380 m ² x 0,10	= 38,0 m ²
Tor (offen):	40 m ² x 1,00	= 40,0 m ²
<u>Dach:</u>	<u>300 m² x 0,10</u>	<u>= 30,0 m²</u>
Gesamt:		123,0 m ²

Aus der Beziehung $L_I = L_W + 10 \cdot \lg(4/A)$ ergeben sich - getrennt nach den o. g. Zeitblöcken - im Innern des Anliefergebäudes auf ganze dB(A) gerundete Schalldruckpegel von $L_{I,13h} = 72$ dB(A) bzw. $L_{I,3h} = 75$ dB(A), die für die schalltechnischen Berechnungen konservativ wie folgt berücksichtigt werden:

Zeitraum: tags, außerhalb der Ruhezeiten	$L_{I,13h} = 75$ dB(A)
Zeitraum: tags, innerhalb der Ruhezeiten	$L_{I,3h} = 78$ dB(A)

Das maßgebliche schallabstrahlende Bauteil ist das offene Tor auf der Südwestseite der Ladezone. Dieses wird als permanent geöffnet in Ansatz gebracht (bewertetes Bauschalldämm-Maß $R'_w = 0$ dB). Für den Dachaufbau wird ein bewertetes Bauschalldämm-Maß von $R'_w = 25$ dB /9/ (Stahl-Trapezblech) berücksichtigt.

Die Schallabstrahlung der massiven Außenwände ist aufgrund der deutlich höheren Schalldämmung gegenüber dem offenen Tor und dem Dach vernachlässigbar.

Im immissionsempfindlicheren Nachtzeitraum soll die eingehauste Anlieferzone ausschließlich per Pkw oder Kleintransporter angefahren werden, deren Entladung in der Regel per Hand erfolgt. Dabei stellen sich unserer Einschätzung nach innerhalb der Anlieferzone keine Innenpegel ein, die dafür geeignet wären, über die Schallabstrahlung der Fassadenbauteile an den Immissionsorten relevante Geräuschemissionen hervorzurufen. Eine nächtliche Schallabstrahlung der Anlieferzone ist daher nicht zu berücksichtigen.

5.6 Stationäre Anlagen

Nach Angaben des Auftraggebers /17/ soll die Kühl- und Wärmetechnik des ALDI-Marktes voraussichtlich in Bodenaufstellung nordöstlich des Marktgebäudes neben der Rückwand der Anlieferzone betrieben werden.

Gemäß den uns vorliegenden Unterlagen beträgt der Schallleistungspegel der vorgesehenen Integralanlage (Hersteller: Carrier) $L_{WA} = 73$ dB(A) (Volllast).

Im Nachtzeitraum, wenn der ALDI-Markt geschlossen ist, werden die Kühlregale mit Rollos verschlossen, um die Kälteabgabe in den Verkaufsraum zu minimieren. Hierdurch ergibt sich ein deutlich geringerer Kältebedarf, sodass die Integralanlage nachts nur in Teillast betrieben werden muss. Dadurch ist gemäß Auskunft des Herstellers mit geringeren Geräuschemissionen zu rechnen.

Im Sinne einer Maximalbetrachtung gemäß TA Lärm wird konservativ ein 24-stündiger Volllastbetrieb des Aggregates berücksichtigt.

Zur Minderung der Geräuschemissionen der Integralanlage an den nächstgelegenen Immissionsorten an der Dresdener Straße 17 - 23 (IO-07a - IO-08b) ist eine Abschir-

mung mit einer Höhe von etwa 3,5 m über Gelände (Oberkante der Wand: 108,5 m NHN, Gesamtlänge etwa 8,5 m) entlang der Aufstellfläche der Integralanlage zu errichten. Diese muss gemäß Nr. 7.4 der DIN ISO 9613-2 /8/ über eine flächenbezogene Masse von mindestens 10 kg/m² verfügen und eine geschlossene Oberfläche ohne Risse, Lücken oder sonstige Öffnungen aufweisen.

Darüber hinaus gehende stationäre Anlagen des ALDI-Marktes (z. B. Lüftungsanlagen) sind üblicherweise nur während der Öffnungszeit in Betrieb und / oder befinden sich innerhalb des Gebäudes und stellen in der Regel keine relevanten Geräuschquellen dar.

Sofern im Planzustand Aggregate zum Einsatz kommen, die höhere Schallleistungspegel aufweisen und/oder an abweichenden Standorten installiert werden, empfehlen wir eine schalltechnische Überprüfung.

5.7 Tankstelle

5.7.1 Vorbemerkungen

An der Ostfelder Straße 3 befindet sich eine Raiffeisen-Tankstelle, von deren Betrieb sowohl im Tageszeitraum als auch im Nachtzeitraum Geräusche ausgehen. Die Öffnungszeiten des Tankshops sind derzeit - abhängig vom Wochentag - maximal von 6.00 - 22.00 Uhr eingerichtet. Darüber hinaus steht den Kunden ein 24 h-Tankautomat zur Verfügung, sodass anlagenbezogene Geräuschimmissionen auch im Nachtzeitraum möglich sind. Die Waschanlage wird hingegen nur im Tageszeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr betrieben.

Nach Angaben des Betreibers wurden im Jahr 2015 rund 2,3 Mio. Liter Kraftstoff und 100.000 Waschmünzen für den Hochdruckreiniger bzw. Staubsauger verkauft. Zudem wurden rund 10.000 Fahrzeugwäschen in der Portalwaschanlage durchgeführt /21/.

Durchschnittlich ergeben sich daraus rund 280 Reinigungsvorgänge mit den Hochdruckreinigern bzw. den Staubsaugern sowie 28 Waschvorgänge in der Portalwaschanlage pro Tag.

Als wesentliche Geräuschquellen der Tankstelle werden in Analogie zur sog. Tankstellenstudie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt /22/ die in den folgenden Abschnitten aufgeführten Vorgänge mit den dort angegebenen sog. Schallleistungsbeurteilungspegeln $L_{WA,r,1h}$ berücksichtigt.

Der Schallleistungsbeurteilungspegel wird gemäß der Tankstellenstudie aus den nach dem Taktmaximalpegelverfahren ermittelten Einzelschallleistungspegeln (L_{WAFTeq}) unter Anwendung der Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit K_T gebildet.

In Abbildung 3 ist der Standort der Tankstelle mit der Lage der maßgeblichen Geräuschquellen dargestellt.

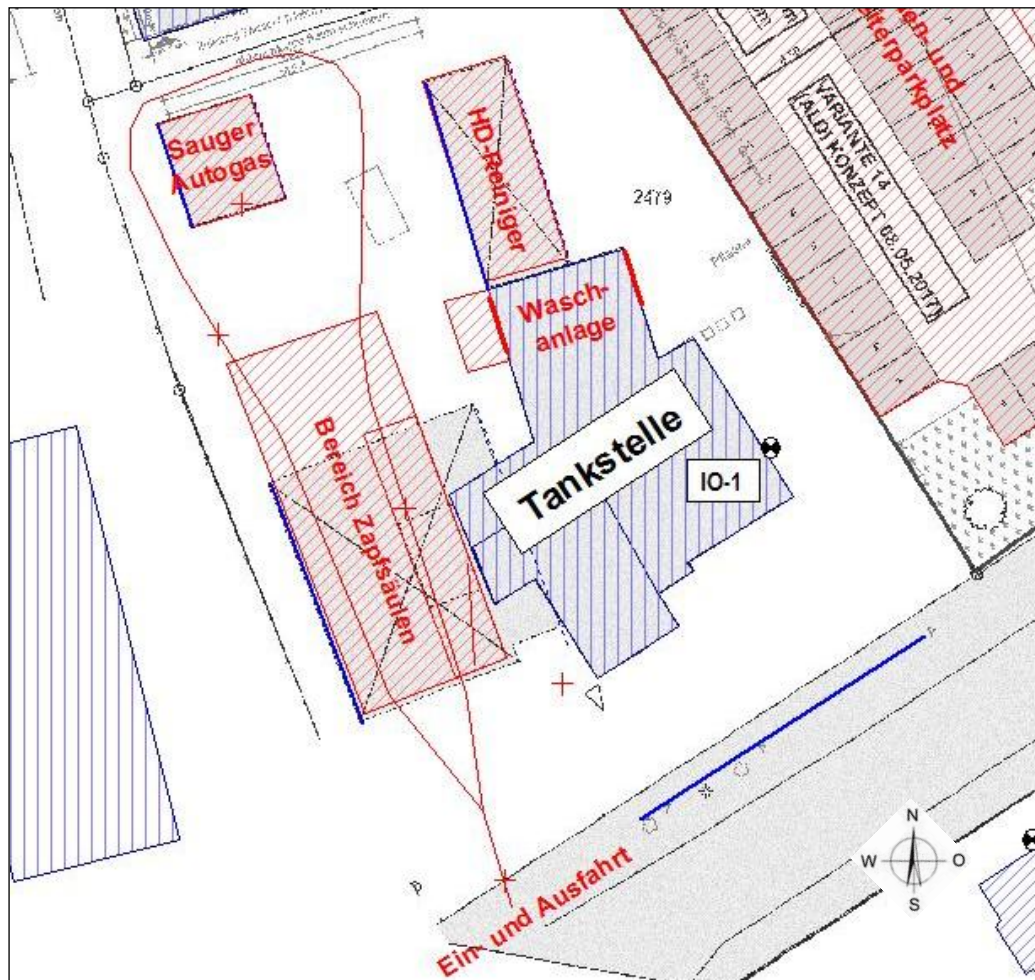


Abb. 3: Lageplan mit Darstellung der Tankstelle und der relevanten Geräuschquellen

5.7.2 Bereich Zapfsäulen sowie Ein- und Ausfahrt

In der Tankstellenstudie wurden die Geräuschemissionen für Tankstellen mit mindestens vier Zapfstellen, integriertem Shop sowie teilweise mit Waschanlagen, Staubsaugern etc. untersucht.

Relevante Geräuschimmissionen werden u. a. durch die Tankvorgänge hervorgerufen. Die Quelle "Bereich Zapfsäulen" enthält daher neben dem Pumpengeräusch der Zapfsäulen auch die Geräusche, die beim Herausnehmen und Einhängen der Zapfpistolen, beim Türemschlagen und Schließen der Kofferraumklappen sowie beim Motorstart entstehen.

Auf Basis der im Jahr 2015 verkauften Menge an Kraftstoff und der Annahme, dass durchschnittlich rund 40 L pro Tankvorgang getankt werden, sind demnach an gut fre-

quentierten Tagen rund 165 Tankkunden pro Tag zu berücksichtigen /21/. Mit Verweis auf die Angaben in /22/ kann davon ausgegangen werden, dass 55 % der Kunden u. a. Tanken. Hieraus ergibt sich, dass die Tankstelle insgesamt von rund 300 Kunden pro Tag angefahren wird. Entsprechend nutzen rund 135 Kunden (45 %) nur den Tankshop oder die Reinigungseinrichtungen.

Nach den in Kapitel 5.7.1 durchschnittlich ermittelten Reinigungs- bzw. Waschvorgängen werden für gut frequentierte Tage die in Tabelle 6 aufgeführten Vorgänge berücksichtigt.

Im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) ist der Tankshop nicht besetzt. Hier sind nur vereinzelte Bewegungen von Kunden zu erwarten, die den 24 h-Tankautomat nutzen.

Tab. 6: Schallleistungsbeurteilungspegel der Tankstelle in Tageszeitraum

Lärmquelle	Anzahl Kunden bzw. Ereignisse pro Tag	Einwirkzeit je Vorgang [Minuten]	Schallleistungs- beurteilungspegel $L_{WA,1h}^*$ [dB(A)]	
			1 Pkw/h gem. /19/	
Bereich Ein- und Ausfahrt	2 · 300	--	70,3	86,1
Bereich Zapfsäule	165	--	74,7	84,8
Bereich Shopkunden, Parken	135	--	72,1	81,4
Bereich Staubsauger, Parken	150	--	72,1	81,8
Bereich Staubsauger	150	4	82,7	80,7
Bereich Hochdruckreiniger, Parken	150	--	72,1	91,4
Bereich Hochdruckreiniger	150	5	79,6	78,6
Bereich Hochdruckreiniger vor Portalwaschanlage, Parken	50	--	72,1	77,0
Bereich Hochdruckreiniger vor Portalwaschanlage	50	5	79,6	73,8

* gemittelt über eine Stunde einschließlich Tonzuschlag

5.7.3 Waschanlage

Die Berechnung der beim Betrieb der Pkw-Waschanlage auftretenden Geräuschimmissionen erfolgt wiederum auf Grundlage der in der Tankstellenstudie aufgeführten Geräusch-Emissionskennwerte. Demnach betragen die Schallleistungspegel bei den Wasch- und Trockenvorgängen:

Waschen (Tor geöffnet) $L_{WA} = 84,5 \text{ dB(A)}$

Trocknen (Tor geschlossen) $L_{WA} = 85,4 \text{ dB(A)}$

Auf Basis von 10.000 pro Jahr durchgeführten Waschvorgängen in der Portalwaschanlage wird ein Ansatz gewählt, wonach an gut frequentierten Tagen bis zu 50 Waschvorgänge durchgeführt werden. Die durchschnittliche Dauer eines typischen Wasch- bzw. Trockenvorgangs beträgt gemäß /22/ jeweils 2 Minuten und wird entsprechend berücksichtigt.

Anmerkung:

Gemäß Kapitel 9 der Tankstellenstudie kann als Stand der Technik zur Lärminderung vorausgesetzt werden, die Tore von Waschanlagen zumindest während des Trockenvorgangs geschlossen zu halten.

5.7.4 Anlieferung von Benzin, Diesel und Autogas sowie Shopartikeln

Für die Anlieferung von Benzin, Diesel und Autogas sowie von Shopartikeln werden an dem zu beurteilenden Tag konservativ zwei Tankfahrzeuge und ein Lkw berücksichtigt. Die bei der Kraftstoff-Anlieferung auftretenden Geräuschemissionen werden mit Verweis auf Tabelle 8 der Tankstellenstudie mit folgendem Schallleistungspegel in Ansatz gebracht:

Benzinanlieferung durch Tankwagen $L_{WA,r,1h} = 94,6 \text{ dB(A)}$

Die Berechnung des Lkw-Fahrverkehrs und der Lkw-Einzelereignisse erfolgt analog zu den Ausführungen in Kapitel 5.3 dieses Berichts. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass insgesamt 10 Paletten mit Shopartikeln (Süßwaren, Getränke o. ä.) verladen werden.

Die aus den vorgenannten Ansätzen resultierenden Schallleistungspegel können den Tabellen im Anhang entnommen werden.

6 Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt als detaillierte Prognose gemäß Anhang A.2.3 der TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 /8/. Danach ist der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{fT}(DW)$, nach Formel (3) der DIN ISO 9613-2 zu berechnen:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_C - A$$

Dabei bedeuten:

- $L_{fT}(DW)$ der Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
- L_W der Oktavband-Schallleistungspegel der Schallquelle in Dezibel
- D_C die Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A die Oktavbanddämpfung in Dezibel, die während der Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger vorliegt

Die Oktavbanddämpfung A berechnet sich nach Formel (4) der DIN ISO 9613-2:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Dabei bedeuten:

- A_{div} die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung
 - A_{atm} die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
 - A_{gr} die Dämpfung auf Grund des Bodeneffekts
 - A_{bar} die Dämpfung auf Grund von Abschirmung
 - A_{misc} die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte
- $$A_{misc} = A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$$
- mit:
- A_{fol} die Dämpfung von Schall durch Bewuchs
 - A_{site} die Dämpfung von Schall durch ein Industriegelände
 - A_{hous} die Dämpfung von Schall durch bebautes Gelände

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{AT}(DW)$, ist durch Addition der einzelnen Quellen und für jedes Oktavband nach Formel (5) der DIN ISO 9613-2 zu bestimmen:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^n 10^{0,1 \cdot [L_{fT}(ij) + A_f(j)]} \right] \right\} \text{ dB}$$

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ im langfristigen Mittel errechnet sich nach Gleichung (6) der DIN ISO 9613-2:

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

Dabei bedeuten:

C_{met} meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeitmittelungspegels:

$$\begin{aligned} C_{met} &= 0 & \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \\ C_{met} &= C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p] & \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r) \end{aligned}$$

mit

h_s Höhe der Quelle in Metern

h_r Höhe des Aufpunktes in Metern

d_p Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt in Metern, projiziert auf die horizontale Bodenebene

C_0 Faktor in Dezibel, abhängig von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten

Zur Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird gemäß den Empfehlungen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen eine Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der meteorologischen Station Münster (1982 - 1989) herangezogen /23/.

Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /26/. Hierbei werden die Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden und der erforderlichen Lärmschutzwand an der Carrier-Anlage sowie die Topographie berücksichtigt.

Die Eingabedaten und Berechnungsergebnisse sind in Kapitel 10.2 dokumentiert.

7 Berechnungsergebnisse

7.1 Beurteilungspegel

In Tabelle 7 sind die beim Betrieb des ALDI-Marktes mit erweiterter Verkaufsfläche unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch den Getränkemarkt und die benachbarte Tankstelle in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel (Gesamtbelastung) den Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm gegenübergestellt. Grundlage der schalltechnischen Berechnung sind die in Kapitel 5 beschriebenen Ausgangsdaten und Schalleistungspegel.

Es sind die gerundeten Beurteilungspegel für die von den Geräuschen am stärksten betroffenen Fenster der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen aufgeführt.

Tab. 7: Immissionsorte, Beurteilungspegel und schalltechnische Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Beurteilungspegel (Gesamtbelastung) [dB(A)]		Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IO-1	Ostenfelder Straße 3b, NO, EG	57	28	60	45
IO-2	Ostenfelder Straße 2a, NW, DG	55	25	55	40
IO-3	Ostenfelder Straße 2, NW, OG	55	26		
IO-4	Ostenfelder Straße 4, NW, OG	55	26		
IO-5	Ostenfelder Straße 6, NW, OG	54	25		
IO-6	Ostenfelder Straße 9, SW, OG	55	33		
IO-7a	Dresdener Straße 17, SW, OG	45	40		
IO-7b	Dresdener Straße 19, SW, OG	44	39		
IO-8a	Dresdener Straße 21, SW, OG	45	39		
IO-8b	Dresdener Straße 23, SW, OG	44	34		
IO-9	Waldenburger Straße 6, W, OG	44	19	60	45
IO-10	Waldenburger Straße 8a, S, OG	48	23		

Den Werten in Tabelle 7 ist zu entnehmen, dass die ermittelten Beurteilungspegel die zu Grunde gelegten Immissionsricht- bzw. Orientierungswerte an den von den Geräuschen am stärksten betroffenen Immissionsorten sowohl tagsüber als auch nachts mindestens einhalten.

Aufgrund der Richtwertunterschreitung um mindestens 6 dB(A) ist der von der geplanten Nutzung verursachte Immissionsbeitrag mit Verweis auf Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm im Nachtzeitraum mit Ausnahme der Immissionsorte IO-7a bis IO-08b als nicht relevant anzusehen. Als weitere Geräuschvorbelastung im Nachtzeit-

raum sind nach unserer Einschätzung lediglich einzelne Pkw-Fahrten von Kunden des 24 h-Tankautomaten zu berücksichtigen. Aufgrund der durch den Gebäudekörper des ALDI-Marktes abgeschirmten Lage der Immissionsorte IO-7a bis IO-8b ist auch an diesen Immissionsorten kein Immissionskonflikt zu besorgen.

Nach Angaben des Auftraggebers /13/ soll der ALDI-Markt zukünftig auch sonn- und feiertags mit Frischwaren (Obst, Gemüse und Molkereiprodukte) beliefert werden. Diese Warenanlieferungen sind im Tageszeitraum aus schalltechnischer Sicht unkritisch. Im Vergleich zum werktäglichen Betrieb finden sonn- und feiertags, wenn der ALDI-Markt geschlossen ist, keine Pkw-Bewegungen von Kunden sowie Ein- und Ausstapelvorgänge von Einkaufswagen in der Sammelbox statt.

Daher ist bei Lkw-Warenanlieferungen an Sonn- und Feiertagen an den nächstgelegenen Immissionsorten - auch unter Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen innerhalb der immissionsempfindlicheren Ruhezeiten gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm (sonn- und feiertags 6.00 - 9.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr; gilt nur für die Immissionsorte, die sich in einem allgemeinen Wohngebiet befinden, vgl. Kapitel 3) - tagsüber von einer deutlichen Unterschreitung der einschlägigen Immissionsrichtwerte auszugehen.

Im sonn- und feiertäglichen Nachtzeitraum ergibt sich keine abweichende Beurteilung zum werktäglichen Betrieb im Nachtzeitraum.

7.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Ermittlung der Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen erfolgt für den Tageszeitraum für das Zuschlagen einer Kofferraumklappe auf dem Kunden- und Mitarbeiterparkplatz des ALDI-Marktes mit einem maximalen Schallleistungspegel nach /10/ von $L_{WA,max} = 100 \text{ dB(A)}$ im Bereich des bezüglich des jeweiligen Immissionsortes nächstgelegenen bzw. ungünstigsten Stellplatzes.

Darüber hinaus wird im Bereich der Anlieferzone die Betätigung einer Lkw-Bremse mit einem in /12/ angegebenen mittleren maximalen Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht (tags).

Der maximale Schallleistungspegel bei der beschleunigten Abfahrt eines Pkw bzw. Kleintransporters beträgt nach /10/ $L_{WA,max} = 93 \text{ dB(A)}$ und wird tags und nachts im Bereich der Zufahrt sowie vor der Anlieferzone berücksichtigt.

Tab. 8: Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Maximalwerte der Beurteilungspegel		Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen	
		[dB(A)]		[dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IO-1	Ostenfelder Straße 3b, NO, EG	73	52	90	65
IO-2	Ostenfelder Straße 2a, NW, DG	69	54	85	60
IO-3	Ostenfelder Straße 2, NW, OG	73	58		
IO-4	Ostenfelder Straße 4, NW, OG	73	58		
IO-5	Ostenfelder Straße 6, NW, OG	70	54		
IO-6	Ostenfelder Straße 9, SW, OG	72	51		
IO-7a	Dresdener Straße 17, SW, OG	57	36		
IO-7b	Dresdener Straße 19, SW, OG	55	36		
IO-8a	Dresdener Straße 21, SW, OG	55	38		
IO-8b	Dresdener Straße 23, SW, OG	54	37		
IO-9	Waldenburger Straße 6, W, OG	56	37	90	65
IO-10	Waldenburger Straße 8a, S, OG	70	54		

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 8 kann entnommen werden, dass die gemäß TA Lärm tagsüber bzw. nachts für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte (Richtwerte am Tage zzgl. 30 dB bzw. Richtwerte in der Nacht zzgl. 20 dB) an allen Immissionsorten unterschritten werden.

7.3 Lärmschutzmaßnahmen

Zur Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen gemäß TA Lärm sind beim Betrieb des ALDI-Marktes mit erweiterter Verkaufsfläche allerdings die nachfolgend aufgeführten Vorgaben zu beachten:

- Warenanlieferungen per Lkw dürfen ausschließlich im Tageszeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr stattfinden. Im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) sind Warenanlieferungen ausschließlich per Pkw bzw. Kleintransporter (zulässiges Gesamtgewicht $\leq 2,8$ t) zulässig.
- Die Öffnungszeiten des ALDI-Marktes sind so einzurichten, dass nächtliche Pkw-Bewegungen von Kunden und Mitarbeitern sicher ausgeschlossen werden können. Darüber hinaus ist die Parkplatznutzungszeit durch Kunden des ALDI-Marktes auf einen Zeitraum von 14,5 Stunden innerhalb des Tageszeitraumes (6.00 - 22.00 Uhr) zu beschränken, wovon maximal 90 Minuten auf die

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm (werktags 6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr) entfallen dürfen (d. h. mögliche Öffnungszeit z. B. 7.00 - 21.00 Uhr).

- Einsatz lärmarmen Einkaufswagen mit Kunststoffkörben.
- Die Lärmschutzwand mit einem oberen Wandabschluss von 108,50 m ü. NHN (Gesamtlänge rund 8,5 m), die neben der Aufstellfläche der Integralanlage errichtet werden soll, muss gemäß Nr. 7.4 der DIN ISO 9613-2 über eine flächenbezogene Masse von mindestens 10 kg/m² verfügen und eine geschlossene Oberfläche ohne Risse, Lücken oder sonstige Öffnungen aufweisen (vgl. Tabelle 9).

In der nachfolgenden Tabelle ist der in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigte Verlauf der Lärmschutzwand konkretisiert. In Abbildung 4 ist zudem der Verlauf der Wand dargestellt. Die in Spalte 1 der Tabelle 9 aufgeführten Bezeichnungen können dort zugeordnet werden.

Tab. 9: Eckdaten zur Errichtung der Lärmschutzwand

Punkt	UTM-Koordinaten		Höhe des oberen Wandabschlusses über NHN [m]
	X [m]	Y [m]	
A	32433164,17	5743625,56	108,50
B	32433168,70	5743618,36	108,50

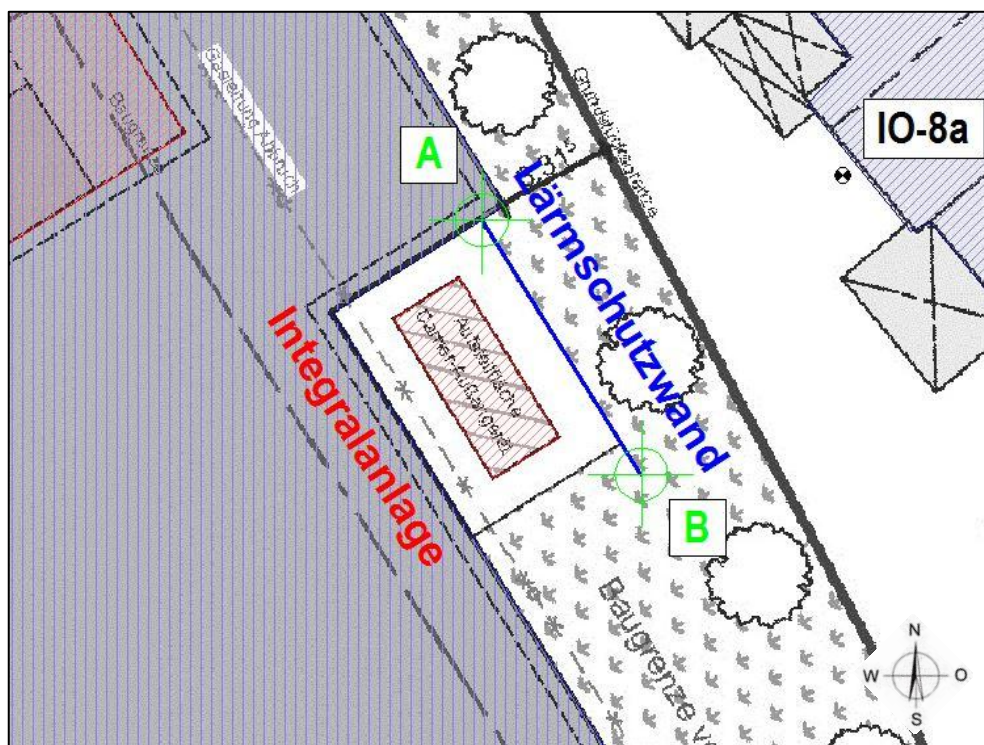


Abb. 4: Verlauf der berücksichtigten Lärmschutzwand am ALDI-Markt

Die dem Berechnungsmodell zu Grunde liegenden Geländehöhen basieren auf einem digitalen Geländemodell, das uns von der Bezirksregierung Köln, Geobasis NRW, Bonn, zur Verfügung gestellt wurde. Zwischen den einzelnen Punkten interpoliert die verwendete Software /26/ mittels Triangulation.

Wir weisen darauf hin, dass durch die Errichtung einer Lärmschutzwand Abstandsflächen nach der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NRW) /15/ ausgelöst werden können, deren Berechnung und Einhaltung vom Auftraggeber durchzuführen bzw. sicherzustellen ist.

7.4 Qualität der Ergebnisse

Gemäß Nr. A.2.6 der TA Lärm ist es erforderlich, mit dem Ergebnis einer Immissionsprognose Angaben zur Unsicherheit der berechneten Immissionspegel mitzuteilen. Eine wesentliche und durch das Berechnungsverfahren nicht beeinflussbare Unsicherheit resultiert aus der Unsicherheit bei der Ermittlung der Schallleistungspegel und bei der Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2.

Die Ausbreitungsrechnung wurde gemäß DIN ISO 9613-2 als detaillierte Prognose entsprechend Ziffer A.2.3 der TA Lärm unter Verwendung von z. T. frequenzselektiven (Oktavspektren) aber auch A-bewerteten Einzahlwerten der Schallleistungspegel durchgeführt.

Insgesamt ist an den untersuchten Immissionsorten auf Grund der konservativen Berechnungsansätze (u. a. Verwendung des zusammengefassten Verfahrens gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie für die Berechnung des Parkplatzlärms, Gleichzeitigkeit der Warenanlieferungen etc.) mit eher geringeren anlagenbezogenen Geräuschimmissionen zu rechnen.

Spitzenbelastungen hinsichtlich des Kundenaufkommens sind gemäß der Parkplatzlärmstudie nachmittags zu erwarten, die temporär zu entsprechend höheren Geräuschimmissionen führen können.

Die in Kapitel 7.1, Tabelle 7 ausgewiesenen Beurteilungspegel stellen nach unserer Einschätzung daher die Obergrenze der zu erwartenden Geräuschimmissionen dar.

8 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach Nr. 7.4 Abs. 2 der TA Lärm sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstaben d bis g, also mit Ausnahme von Industrie- und Gewerbegebieten, 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) /2/ erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist nach den RLS-90 zu berechnen.

Im vorliegenden Fall ist vor allem die Verkehrslärmsituation auf der Ostfelder Straße zu betrachten, da diese einerseits eine Erschließungsfunktion für den ALDI-Markt sowie der weiteren Nutzungen hat und sich dort zum anderen maßgebliche Immissionsorte befinden.

Aktuelle Verkehrsbelastungsdaten der Ostfelder Straße liegen uns nicht vor. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist jedoch keine erstmalige oder weitergehende Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV bei gleichzeitiger Erhöhung der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um rechnerisch mindestens 3 dB(A) zu erwarten.

Maßnahmen organisatorischer Art zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen sind im vorliegenden Fall somit nicht erforderlich.

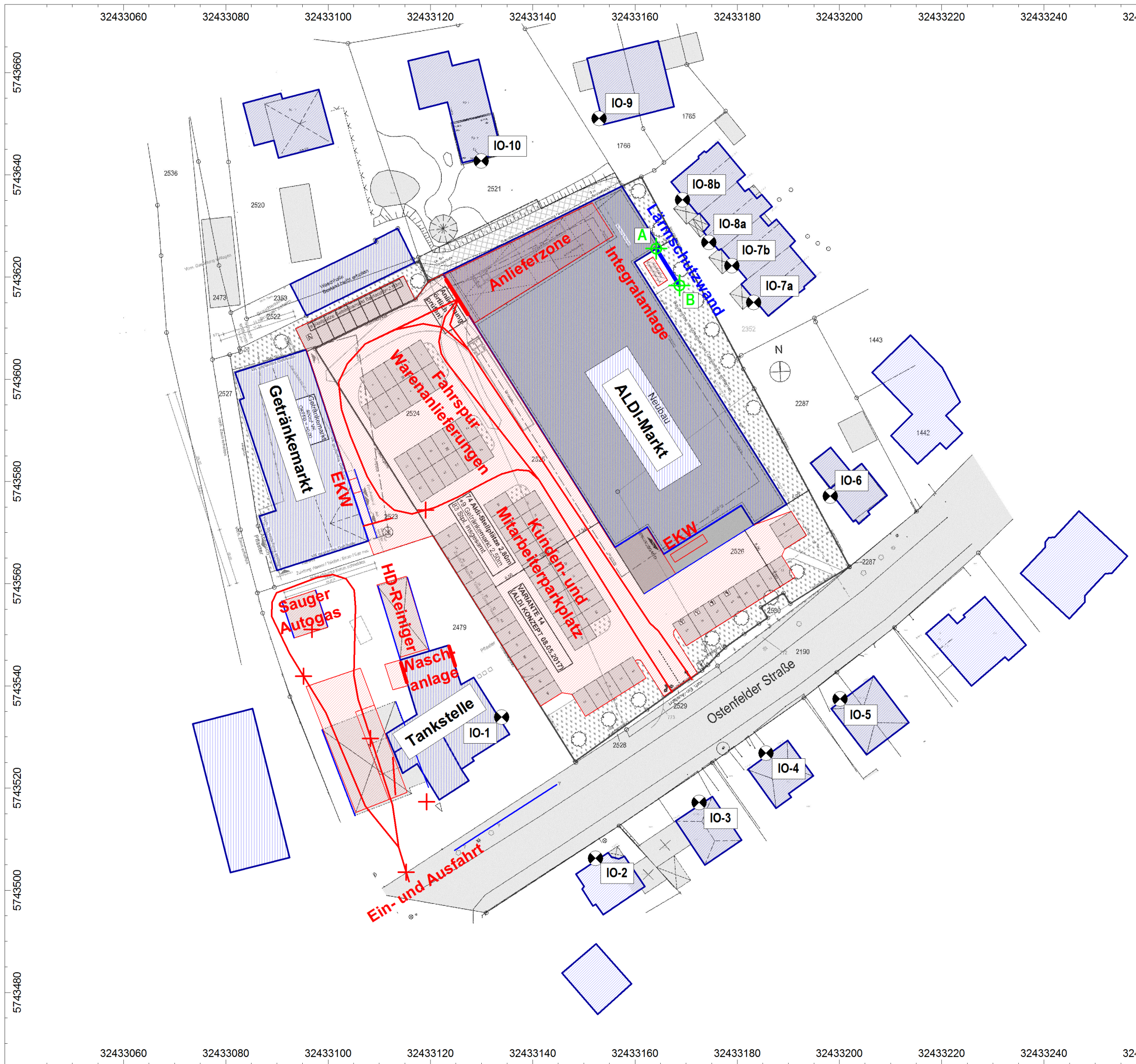
9 Grundlagen und Literatur

- | | | |
|------|---|---|
| /1/ | BImSchG | Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist |
| /2/ | 16. BImSchV | Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist |
| /3/ | TA Lärm | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI S. 503), die zuletzt durch die Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAAnz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist |
| /4/ | RLS-90
Ausgabe 1990 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau |
| /5/ | DIN 4109-1
Juli 2016 | Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen |
| /6/ | DIN 18005-1
Juli 2002 | Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung |
| /7/ | DIN 18005-1 Beiblatt 1
Mai 1987 | Schallschutz im Städtebau
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung |
| /8/ | DIN ISO 9613-2
Oktober 1999 | Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren |
| /9/ | VDI 2571
August 1976 | Schallabstrahlung von Industriebauten |
| /10/ | Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007 | |
| /11/ | Heft 1: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2002 | |
| /12/ | Heft 3: 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, 2005 | |

- /13/ Heft 42: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2005
- /14/ Heft 53: Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik, Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2006
- /15/ Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen - Landesbauordnung - (BauO NRW) in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. März 2000
- /16/ Hochbauplanung Klabunde + Egert, Korbach: Lageplan zum Vorhaben (Stand: 22.08.2017)
- /17/ Auskunft der ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co. KG zur Kundenfrequentierung an dem bestehenden Markt, der zu erwartenden Anzahl von Warenanlieferungen per Lkw, Anzahl der maximal zu verladenen Paletten sowie zur vorgesehenen Integralanlage sowie sonstige Unterlagen und Angaben zum Vorhaben
- /18/ Stadt Ennigerloh: Auszüge aus dem Bebauungsplan Nr. 12 "Breslauer- / Stettiner- / Osterfelder Straße/WLE" sowie darüber hinaus gehende Angaben zur Schutzbedürftigkeit der benachbarten Bebauung
- /19/ post welters + partner mbB Architekten & Stadtplaner BDA/SRL, Dortmund: Angaben zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan "Osterfelder Straße/WLE", 1. Änderung der Stadt Ennigerloh
- /20/ Getränke Hoffmann GmbH, Lingen: Angaben zum Kundenaufkommen und zur Anzahl täglicher Warenanlieferungen
- /21/ Raiffeisen Ostmünsterland eG, Beelen: Angaben zu den Betriebszeiten, zum Kundenaufkommen sowie zu täglichen Waren-/Kraftstoffanlieferungen
- /22/ Hessische Landesanstalt für Umwelt (HLfU), Wiesbaden: Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, 1999
- /23/ Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2012
- /24/ Merkblatt Nr. 25: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2000
- /25/ Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 21.06.2016
- /26/ Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 2017 (32 Bit) der DataKustik GmbH, 82205 Gilching

10 Anhang

10.1 Digitalisierungsplan





WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Ingenieure
Sachverständige

Schalltechnische Untersuchung

zum Betrieb eines ALDI-Marktes nach dem geplanten Rückbau und der Neuerrichtung mit vergrößerter Verkaufsfläche in 59320 Ennigerloh, Ostenfelder Straße 5-7

Bericht Nr. 3165.1/02

Auftraggeber:

BGB-Grundstücksgesellschaft Herten
BV 7152 Ennigerloh, Ostenfelder Str. 5-7
Hohewardstraße 345-349
45699 Herten

DIGITALISIERUNGSPLAN

mit Darstellung des ALDI- und des Getränkemarktes, der Tankstelle, der relevanten Geräuschquellen sowie der maßgeblichen Immissionsorte

Objekte:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- ▨ Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- ▭ Haus
- Schirm
- - - Höhenlinie
- Immissionspunkt



Maßstab 1 : 750

Datum: 06.10.2017
Datei: 3165-1-02_2017-10-06.cna

CadnaA, Version 2017 (32 Bit)

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstraße 8 - 48599 Gronau
Tel. 02562 / 70119-0 - www.wenker-gesing.de

10.2 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

Eingabedaten

Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Schallleistung L_{WA}''		L_{WA} / L_i		Schall- dämmung		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	R'_w dB	Fläche m ²	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
ALDI, Schallabstrahlung geöffnetes Anlieferungstor, adRz.	87,0	--	71,0	--	Li	75	0	40,00	780	0	0	3	500
ALDI, Schallabstrahlung geöffnetes Anlieferungstor, idRz.	90,0	--	74,0	--	Li	78	0	40,00	0	180	0	3	500
Tankstelle, Waschanlage, Trocknen, Ausfahrt (Tor geschlossen, Stand der Technik)	75,6	--	63,6	--	Lw	L3	--	--	780	180	0	6	Oktaven
Tankstelle, Waschanlage, Trocknen, Einfahrt (Tor geschlossen, Stand der Technik)	75,6	--	63,6	--	Lw	L3	--	--	780	180	0	6	Oktaven
Tankstelle, Waschanlage, Waschen, Ausfahrt (Tor geöffnet)	74,7	--	62,6	--	Lw	L4	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Tankstelle, Waschanlage, Waschen, Einfahrt (Tor geöffnet)	74,7	--	62,6	--	Lw	L4	--	--	780	180	0	3	Oktaven

Linienschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Schallleistung L_{WA}'		Einwirkzeit			K_0 dB	Freq. Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
ALDI, Containerwechsel, Abfahrt, idRz.	80,9	--	61,2	--	0	180	0	3	Oktaven
ALDI, Containerwechsel, Anfahrt, idRz.	81,2	--	61,2	--	0	180	0	3	Oktaven
ALDI, Containerwechsel, Rangieren, idRz.	78,3	--	65,2	--	0	180	0	3	Oktaven
ALDI, Kleintransporter Warenanlieferung, An- und Abfahrt, nachts	--	71,1	--	47,5	0	0	60	3	Oktaven
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Abfahrt, adRz.	77,5	--	57,9	--	780	0	0	3	Oktaven
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Abfahrt, idRz.	80,9	--	61,2	--	0	180	0	3	Oktaven
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Anfahrt, adRz.	77,9	--	57,9	--	780	0	0	3	Oktaven
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Anfahrt, idRz.	81,2	--	61,2	--	0	180	0	3	Oktaven
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Rangieren, adRz.	74,9	--	61,9	--	780	0	0	3	Oktaven
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Rangieren, idRz.	78,3	--	65,2	--	0	180	0	3	Oktaven
Getränke, Ladetätigkeiten, adRz.	75,2	--	67,6	--	780	0	0	3	Oktaven
Getränke, Lkw Warenanlieferung, An- und Abfahrt, adRz.	75,2	--	51,8	--	780	0	0	3	Oktaven
Tankstelle, Ladetätigkeiten, tags	71,5	--	62,8	--	780	0	0	3	Oktaven
Tankstelle, Lkw Waren- und Kraftstoffanlieferung, adRz.	78,0	--	56,6	--	780	0	0	3	Oktaven

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Schallleistung L_{WA}''		L_{WA} / L_i		Schall- dämmung		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	R'_w dB	Fläche m ²	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
ALDI, Einkaufswagensammelbox	88,4	--	77,2	--	Lw	L03	--	--	780	90	0	3	Oktaven
ALDI, Integralanlage Fa. Carrier	73,0	73,0	62,3	62,3	Lw	73	--	--	780	180	60	3	500
ALDI, Schallabstrahlung Dach, adRz.	70,8	--	46,0	--	Li	75	25	300,36	780	0	0	3	500
ALDI, Schallabstrahlung Dach, idRz.	73,8	--	49,0	--	Li	78	25	300,36	0	180	0	3	500
Getränke, Einkaufswagensammelbox, tags	86,7	--	80,4	--	Lw	L02	--	--	780	30	0	3	Oktaven
Kunden- und Mitarbeiterparkplatz, 74+9 Stellplätze	97,4	--	62,1	--	Lw	L01	--	--	780	90	0	3	Oktaven
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger	78,6	--	59,1	--	Lw	L5	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger vor Portalwaschanlage	73,8	--	61,6	--	Lw	L5	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger vor Portalwaschanlage, Parken	77,0	--	64,9	--	Lw	72,1	--	--	780	180	0	3	500
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger, Parken	81,8	--	62,4	--	Lw	72,1	--	--	780	180	0	3	500
Tankstelle, Bereich Shopkunden, Parken	81,4	--	62,9	--	Lw	72,1	--	--	780	180	0	3	500
Tankstelle, Bereich Staubsauger	80,7	--	63,5	--	Lw	L6	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Tankstelle, Bereich Staubsauger, Parken	81,8	--	64,7	--	Lw	72,1	--	--	780	180	0	3	500

Flächenschallquellen (Fortsetzung)

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Schallleistung L_{WA}''		L_{WA} / L_i		Schall- dämmung		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	R'_w	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht		
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB(A)	dB	m ²	Min.	Min.	Min.		
Tankstelle, Bereich Zapfsäulen (Tankkunden)	84,8	--	60,2	--	Lw	L1	--	--	780	180	0	3	Oktaven

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz	relative Höhe m
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.			
Getränke, Lkw Einzelereignisse, adRz.	74,1	--	780	0	0	3	Oktaven	1,00
Tankstelle, Autogasanlieferpunkt, adRz.	83,5	--	780	0	0	3	500	0,50
Tankstelle, Kraftstoffanlieferpunkt, adRz.	83,5	--	780	0	0	3	500	0,50
Tankstelle, Lkw-Einzelereignisse, Autogasanlieferung, adRz.	74,1	--	780	0	0	3	Oktaven	1,00
Tankstelle, Lkw-Einzelereignisse, Warenanlieferungen bzw. Kraftstoffanlieferung, adRz.	77,1	--	780	0	0	3	Oktaven	1,00
Tankstelle, Pkw Bereich Ein-/Ausfahrt	86,1	--	780	180	0	3	Oktaven	0,50

Schallpegel

Bezeichnung	Oktavspektrum dB(A)										
	Bewertung	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Pkw (L01)	A	--	46,4	58,0	50,5	55,0	55,1	55,5	52,8	46,6	63,0
EKW (L03)	A	37,5	44,5	51,5	54,5	60,5	61,5	57,5	55,5	44,5	66,0
Ladetätigkeiten (L04)	A	--	77,7	81,7	85,7	89,7	89,7	76,7	52,2	--	94,0
Lkw, An- und Abfahrt (L06)	A	--	35,3	45,3	50,3	55,3	59,3	57,3	49,3	44,3	63,0
Lkw, Rangieren (L07)	A	--	39,3	49,3	54,3	59,3	63,3	61,3	53,3	48,3	67,0
Pumpengehäuse an Zapfsäulen (L1)	A	--	53,8	60,6	64,6	67,8	69,4	67,8	65,2	59,8	74,7
Pkw, Tankstelle, Ein- und Ausfahrt (L2)	A	--	53,7	65,3	57,8	62,3	62,4	62,8	60,1	53,9	70,3
Waschanlage, Trocknen (L3)	A	44,7	60,8	68,4	74,8	81,3	80,4	77,3	70,2	59,9	85,4
Waschanlage, Waschen (L4)	A	43,5	55,9	63,5	70,3	75,6	78,8	78,5	77,3	74,8	84,5
Hochdruckreiniger (L5)	A		60,2	62,8	64,4	65,6	69,8	71,9	73,3	75,6	79,6
Münzstaubsauger (L6)	A	41,5	54,9	61,1	73,2	73,8	76,7	77,9	74,4	65,8	82,7

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Bezeichnung	Beurteilungspegel L_r		Immissionsrichtwert		Relative Höhe m	Koordinaten		
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		X m	Y m	Z m
IO-1, Ostfelder Straße 3b, NO, EG	56,9	27,6	60	45	2,00	32433133,96	5743533,91	106,09
IO-2, Ostfelder Straße 2a, NW, DG	54,9	25,3	55	40	7,50	32433152,28	5743506,30	111,42
IO-3, Ostfelder Straße 2, NW, OG	55,0	26,1	55	40	4,50	32433172,56	5743517,21	108,76
IO-4, Ostfelder Straße 4, NW, OG	55,2	26,4	55	40	4,50	32433185,63	5743526,87	108,70
IO-5, Ostfelder Straße 6, NW, OG	54,3	24,6	55	40	4,50	32433200,12	5743537,47	108,95
IO-6, Ostfelder Straße 9, SW, OG	54,6	32,9	55	40	5,00	32433198,22	5743577,13	109,85
IO-7a, Dresdener Straße 17, SW, OG	45,2	40,3	55	40	5,00	32433183,20	5743615,03	110,43
IO-7b, Dresdener Straße 19, SW, OG	44,2	38,5	55	40	5,00	32433178,98	5743622,20	110,50
IO-8a, Dresdener Straße 21, SW, OG	45,3	38,7	55	40	5,00	32433174,42	5743626,81	110,52
IO-8b, Dresdener Straße 23, SW, OG	43,7	34,3	55	40	5,00	32433169,30	5743635,12	110,56
IO-9, Waldenburger Straße 6, W, OG	43,8	18,9	55	40	4,50	32433153,01	5743651,08	109,96
IO-10, Waldenburger Straße 8a, S, OG	48,1	22,6	60	45	4,50	32433129,94	5743642,76	109,35

Teil-Beurteilungspegel (IO-1 - IO-4)

Bezeichnung	IO-1		IO-2		IO-3		IO-4	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
ALDI, Containerwechsel, Abfahrt, idRz.	31,2	--	34,5	--	35,5	--	35,5	--
ALDI, Containerwechsel, Anfahrt, idRz.	30,9	--	34,4	--	35,6	--	35,9	--
ALDI, Containerwechsel, Rangieren, idRz.	24,1	--	28,5	--	28,1	--	27,2	--
ALDI, Einkaufswagensammelbox	44,0	--	44,3	--	46,6	--	47,9	--
ALDI, Integralanlage Fa. Carrier	11,2	11,2	17,4	15,5	15,2	13,3	16,0	14,1
ALDI, Kleintransporter Warenanlieferung, An- und Abfahrt, nachts	--	27,4	--	24,8	--	25,9	--	26,1
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Abfahrt, adRz.	34,2	--	31,5	--	32,5	--	32,5	--
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Abfahrt, idRz.	31,2	--	34,5	--	35,5	--	35,5	--
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Anfahrt, adRz.	33,9	--	31,5	--	32,6	--	32,9	--
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Anfahrt, idRz.	30,9	--	34,4	--	35,6	--	35,9	--
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Rangieren, adRz.	27,1	--	25,5	--	25,1	--	24,2	--
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Rangieren, idRz.	24,1	--	28,5	--	28,1	--	27,2	--
ALDI, Schallabstrahlung Dach, adRz.	17,5	--	16,1	--	16,4	--	17,1	--
ALDI, Schallabstrahlung Dach, idRz.	14,1	--	18,8	--	19,0	--	19,7	--
ALDI, Schallabstrahlung geöffnetes Anlieferungstor, adRz.	34,9	--	33,5	--	33,9	--	32,3	--
ALDI, Schallabstrahlung geöffnetes Anlieferungstor, idRz.	31,5	--	36,2	--	36,5	--	35,0	--
Getränke, Einkaufswagensammelbox, tags	42,2	--	37,4	--	37,5	--	37,5	--
Getränke, Ladetätigkeiten, adRz.	29,6	--	24,1	--	24,5	--	24,5	--
Getränke, Lkw Einzelereignisse, adRz.	30,3	--	26,1	--	24,8	--	24,5	--

Teil-Beurteilungspegel (IO-1 - IO-4, Fortsetzung I)

Bezeichnung	IO-1		IO-2		IO-3		IO-4	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Getränke, Lkw Warenanlieferung, An- und Abfahrt, adRz.	31,7	--	28,8	--	29,7	--	29,9	--
Kunden- und Mitarbeiterparkplatz, 74+9 Stellplätze	56,2	--	52,1	--	53,0	--	53,3	--
Tankstelle, Autogasanlieferpunkt, adRz.	25,4	--	31,8	--	31,2	--	30,4	--
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger	26,0	--	24,3	--	29,2	--	28,5	--
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger vor Portalwaschanlage	13,6	--	18,8	--	13,5	--	13,8	--
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger vor Portalwaschanlage, Parken	20,8	--	28,2	--	21,6	--	20,1	--
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger, Parken	32,3	--	32,7	--	33,3	--	33,0	--
Tankstelle, Bereich Shopkunden, Parken	23,9	--	37,8	--	30,4	--	25,1	--
Tankstelle, Bereich Staubsauger	21,1	--	29,4	--	29,9	--	29,8	--
Tankstelle, Bereich Staubsauger, Parken	24,5	--	34,4	--	32,5	--	32,1	--
Tankstelle, Bereich Zapfsäulen (Tankkunden)	25,0	--	39,2	--	32,1	--	27,0	--
Tankstelle, Kraftstoffanlieferpunkt, adRz.	26,2	--	43,5	--	38,4	--	35,8	--
Tankstelle, Ladetätigkeiten, adRz.	12,0	--	25,3	--	18,6	--	12,6	--
Tankstelle, Lkw Waren- und Kraftstoffanlieferung, adRz.	20,5	--	30,8	--	26,9	--	25,4	--
Tankstelle, Lkw-Einzelereignisse, Autogasanlieferung, adRz.	18,8	--	20,8	--	21,0	--	16,7	--
Tankstelle, Lkw-Einzelereignisse, Warenanlieferungen bzw. Kraftstoffanlieferung, adRz.	16,7	--	27,2	--	15,0	--	10,6	--
Tankstelle, Pkw Bereich Ein-/Ausfahrt	32,2	--	46,2	--	41,6	--	40,5	--

Teil-Beurteilungspegel (IO-1 - IO-4, Fortsetzung II)

Bezeichnung	IO-1		IO-2		IO-3		IO-4	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Tankstelle, Waschanlage, Trocknen, Ausfahrt (Tor geschlossen, Stand der Technik)	38,3	--	32,9	--	35,5	--	34,1	--
Tankstelle, Waschanlage, Trocknen, Einfahrt (Tor geschlossen, Stand der Technik)	23,5	--	27,4	--	24,4	--	22,9	--
Tankstelle, Waschanlage, Waschen, Ausfahrt (Tor geöffnet)	32,8	--	28,6	--	31,2	--	29,8	--
Tankstelle, Waschanlage, Waschen, Einfahrt (Tor geöffnet)	17,8	--	23,1	--	19,9	--	18,1	--

Teil-Beurteilungspegel (IO-5 - IO-7b)

Bezeichnung	IO-5		IO-6		IO-7a		IO-7b	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
ALDI, Containerwechsel, Abfahrt, idRz.	33,5	--	31,4	--	20,4	--	19,7	--
ALDI, Containerwechsel, Anfahrt, idRz.	33,8	--	32,1	--	21,4	--	20,4	--
ALDI, Containerwechsel, Rangieren, idRz.	23,1	--	17,8	--	17,1	--	15,5	--
ALDI, Einkaufswagensammelbox	48,0	--	46,6	--	30,0	--	30,9	--
ALDI, Integralanlage Fa. Carrier	15,7	13,8	34,4	32,5	42,3	40,3	40,4	38,5
ALDI, Kleintransporter Warenanlieferung, An- und Abfahrt, nachts	--	24,2	--	22,0	--	11,8	--	11,1
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Abfahrt, adRz.	30,5	--	28,4	--	17,4	--	16,7	--
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Abfahrt, idRz.	33,5	--	31,4	--	20,4	--	19,7	--

Teil-Beurteilungspegel (IO-5 - IO-7b, Fortsetzung I)

Bezeichnung	IO-5		IO-6		IO-7a		IO-7b	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Anfahrt, adRz.	30,8	--	29,1	--	18,4	--	17,4	--
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Anfahrt, idRz.	33,8	--	32,1	--	21,4	--	20,4	--
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Rangieren, adRz.	20,1	--	14,8	--	14,1	--	12,5	--
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Rangieren, idRz.	23,1	--	17,8	--	17,1	--	15,5	--
ALDI, Schallabstrahlung Dach, adRz.	17,4	--	20,4	--	25,0	--	25,5	--
ALDI, Schallabstrahlung Dach, idRz.	20,1	--	23,0	--	27,6	--	28,1	--
ALDI, Schallabstrahlung geöffnetes Anlieferungstor, adRz.	30,7	--	28,8	--	28,4	--	28,4	--
ALDI, Schallabstrahlung geöffnetes Anlieferungstor, idRz.	33,3	--	31,5	--	31,0	--	31,1	--
Getränke, Einkaufswagensammelbox, tags	35,8	--	31,9	--	25,4	--	25,0	--
Getränke, Ladetätigkeiten, adRz.	23,2	--	19,3	--	14,3	--	14,1	--
Getränke, Lkw Einzelereignisse, adRz.	23,4	--	18,3	--	11,7	--	11,7	--
Getränke, Lkw Warenanlieferung, An- und Abfahrt, adRz.	28,1	--	26,0	--	16,2	--	15,2	--
Kunden- und Mitarbeiterparkplatz, 74+9 Stellplätze	52,3	--	53,4	--	39,6	--	38,9	--
Tankstelle, Autogasanlieferpunkt, adRz.	26,6	--	22,5	--	23,6	--	23,7	--
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger	27,8	--	20,0	--	15,7	--	15,7	--
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger vor Portalwaschanlage	11,8	--	8,7	--	4,1	--	4,5	--
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger vor Portalwaschanlage, Parken	22,3	--	16,6	--	13,7	--	14,1	--
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger, Parken	32,1	--	27,9	--	26,5	--	26,4	--

Teil-Beurteilungspegel (IO-5 - IO-7b, Fortsetzung II)

Bezeichnung	IO-5		IO-6		IO-7a		IO-7b	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Tankstelle, Bereich Shopkunden, Parken	23,1	--	27,4	--	23,4	--	23,0	--
Tankstelle, Bereich Staubsauger	30,9	--	23,1	--	19,3	--	19,8	--
Tankstelle, Bereich Staubsauger, Parken	31,9	--	26,2	--	25,2	--	25,0	--
Tankstelle, Bereich Zapfsäulen (Tankkunden)	24,4	--	27,6	--	23,2	--	23,1	--
Tankstelle, Kraftstoffanlieferpunkt, adRz.	29,1	--	28,0	--	25,3	--	25,4	--
Tankstelle, Ladetätigkeiten, adRz.	7,3	--	10,0	--	7,2	--	7,2	--
Tankstelle, Lkw Waren- und Kraftstoffanlieferung, adRz.	23,6	--	20,1	--	14,5	--	14,3	--
Tankstelle, Lkw-Einzelereignisse, Autogasanlieferung, adRz.	13,8	--	13,3	--	11,2	--	11,2	--
Tankstelle, Lkw-Einzelereignisse, Warenanlieferungen bzw. Kraftstoffanlieferung, adRz.	9,4	--	17,8	--	12,6	--	10,9	--
Tankstelle, Pkw Bereich Ein-/Ausfahrt	36,8	--	35,1	--	23,3	--	21,2	--
Tankstelle, Waschanlage, Trocknen, Ausfahrt (Tor geschlossen, Stand der Technik)	32,4	--	28,6	--	21,9	--	21,9	--
Tankstelle, Waschanlage, Trocknen, Einfahrt (Tor geschlossen, Stand der Technik)	22,2	--	20,7	--	17,3	--	16,9	--
Tankstelle, Waschanlage, Waschen, Ausfahrt (Tor geöffnet)	28,1	--	23,7	--	16,2	--	16,4	--
Tankstelle, Waschanlage, Waschen, Einfahrt (Tor geöffnet)	17,2	--	16,0	--	11,7	--	11,3	--

Teil-Beurteilungspegel (IO-8b - IO-10)

Bezeichnung	IO-8a		IO-8b		IO-9		IO-10	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
ALDI, Containerwechsel, Abfahrt, idRz.	21,1	--	20,4	--	21,6	--	18,1	--
ALDI, Containerwechsel, Anfahrt, idRz.	21,4	--	20,8	--	23,9	--	24,4	--
ALDI, Containerwechsel, Rangieren, idRz.	17,8	--	16,1	--	25,1	--	28,3	--
ALDI, Einkaufswagensammelbox	32,4	--	32,3	--	23,0	--	23,6	--
ALDI, Integralanlage Fa. Carrier	40,7	38,7	36,2	34,3	18,4	16,5	15,2	15,2
ALDI, Kleintransporter Warenanlieferung, An- und Abfahrt, nachts	--	12,8	--	12,3	--	15,2	--	21,8
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Abfahrt, adRz.	18,1	--	17,4	--	18,6	--	21,1	--
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Abfahrt, idRz.	21,1	--	20,4	--	21,6	--	18,1	--
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Anfahrt, adRz.	18,5	--	17,8	--	20,9	--	27,4	--
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Anfahrt, idRz.	21,4	--	20,8	--	23,9	--	24,4	--
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Rangieren, adRz.	14,8	--	13,1	--	22,1	--	31,3	--
ALDI, Lkw Warenanlieferung, Rangieren, idRz.	17,8	--	16,1	--	25,1	--	28,3	--
ALDI, Schallabstrahlung Dach, adRz.	26,7	--	27,9	--	27,4	--	29,9	--
ALDI, Schallabstrahlung Dach, idRz.	29,3	--	30,5	--	30,0	--	26,6	--
ALDI, Schallabstrahlung geöffnetes Anlieferungstor, adRz.	29,6	--	27,3	--	25,8	--	33,5	--
ALDI, Schallabstrahlung geöffnetes Anlieferungstor, idRz.	32,3	--	30,0	--	28,4	--	30,2	--
Getränke, Einkaufswagensammelbox, tags	28,8	--	28,8	--	26,0	--	39,8	--
Getränke, Ladetätigkeiten, adRz.	17,6	--	17,9	--	14,6	--	24,0	--
Getränke, Lkw Einzelereignisse, adRz.	15,6	--	15,3	--	11,2	--	22,8	--

Teil-Beurteilungspegel (IO-8b - IO-10, Fortsetzung I)

Bezeichnung	IO-8a		IO-8b		IO-9		IO-10	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Getränke, Lkw Warenanlieferung, An- und Abfahrt, adRz.	16,1	--	15,5	--	19,0	--	25,3	--
Kunden- und Mitarbeiterparkplatz, 74+9 Stellplätze	40,4	--	40,0	--	42,5	--	46,5	--
Tankstelle, Autogasanlieferpunkt, adRz.	25,8	--	25,7	--	12,8	--	14,7	--
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger	18,3	--	18,3	--	18,9	--	16,4	--
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger vor Portalwaschanlage	7,9	--	8,6	--	10,0	--	8,8	--
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger vor Portalwaschanlage, Parken	16,3	--	16,7	--	14,3	--	16,7	--
Tankstelle, Bereich Hochdruckreiniger, Parken	28,8	--	28,5	--	24,1	--	25,8	--
Tankstelle, Bereich Shopkunden, Parken	23,2	--	22,6	--	19,1	--	21,0	--
Tankstelle, Bereich Staubsauger	22,0	--	20,5	--	11,3	--	8,9	--
Tankstelle, Bereich Staubsauger, Parken	26,9	--	24,9	--	13,9	--	13,0	--
Tankstelle, Bereich Zapfsäulen (Tankkunden)	24,8	--	24,9	--	23,6	--	23,0	--
Tankstelle, Kraftstoffanlieferpunkt, adRz.	26,7	--	22,6	--	18,3	--	8,5	--
Tankstelle, Ladetätigkeiten, adRz.	8,9	--	6,7	--	-2,9	--	-0,5	--
Tankstelle, Lkw Waren- und Kraftstoffanlieferung, adRz.	16,1	--	15,9	--	12,6	--	14,3	--
Tankstelle, Lkw-Einzelereignisse, Autogasanlieferung, adRz.	13,3	--	13,0	--	9,3	--	6,4	--
Tankstelle, Lkw-Einzelereignisse, Warenanlieferungen bzw. Kraftstoffanlieferung, adRz.	10,5	--	10,1	--	11,9	--	13,2	--
Tankstelle, Pkw Bereich Ein-/Ausfahrt	22,7	--	22,5	--	20,1	--	18,2	--

Teil-Beurteilungspegel (IO-8b - IO-10, Fortsetzung II)

Bezeichnung	IO-8a		IO-8b		IO-9		IO-10	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Tankstelle, Waschanlage, Trocknen, Ausfahrt (Tor geschlossen, Stand der Technik)	22,4	--	23,4	--	22,0	--	19,2	--
Tankstelle, Waschanlage, Trocknen, Einfahrt (Tor geschlossen, Stand der Technik)	18,3	--	18,1	--	15,2	--	15,6	--
Tankstelle, Waschanlage, Waschen, Ausfahrt (Tor geöffnet)	17,0	--	17,9	--	17,8	--	13,2	--
Tankstelle, Waschanlage, Waschen, Einfahrt (Tor geöffnet)	13,7	--	13,7	--	9,8	--	9,5	--