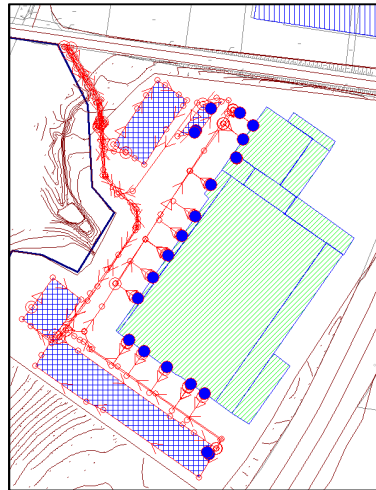


Schalltechnische Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungs- plan „Fachenfelde-Süd“ in der Gemein- de Stelle – Ansiedlung ALDI-Logistik



Auftraggeber: ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co. KG
ALVA Verwaltung GmbH
A+G GmbH
Hohewardstraße 345-349
45699 Herten

Projektnummer: LK 2017.140

Berichtsnummer: LK 2017.140.1

Berichtsstand: 14.08.2018 mit Ergänzungen vom 27.04.2020

Berichtsumfang: 34 Seiten sowie 3 Anlagen

Projektleitung: Dipl.-Ing. (FH) Felix Neumann

Bearbeitung: Dipl.-Ing. (FH) Felix Neumann



LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg
Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG - Prüfbereich Gruppe V - Ermittlung von Geräuschen
Messstellenleiter Bernd Kögel • AG Hamburg HRB 51 885
Geschäftsführer: Christian Popp (Vorsitz) / Ulrike Krüger (kfm.) / Bernd Kögel (techn.)
Telefon: 0 40 - 38 99 94.0 • Telefax: 0 40 - 38 99 94.44
E-Mail: Hamburg@laermkontor.de • <http://www.laermkontor.de>

Inhaltsübersicht

1	Aufgabenstellung	4
2	Arbeitsunterlagen	4
3	Berechnungsgrundlagen	5
4	Beurteilungsgrundlagen	6
5	Maßgebliche Immissionsorte	7
6	Gewerbliche Vorbelastung	7
7	Eingangsdaten ALDI Logistik	8
7.1	Lkw-Verkehr	9
7.2	Pkw-Verkehr	11
7.3	Be- und Entladevorgänge	12
7.4	Kühlaggregate Lkw	13
7.5	Technische Gebäudeausrüstung	14
7.6	Parkplätze	15
7.7	Müllpresse	16
7.8	Werkstatt	17
7.9	Waschanlage	18
7.10	Einzelne Geräuschspitzen	18
8	Berechnungsergebnisse	19
8.1	ALDI-Logistik	19
8.2	Einzelne Geräuschspitzen	20
8.3	Anlagenbezogener Verkehr/Verkehrslärmfernwirkung	21
8.4	Schallreflexionen durch das Planvorhaben	23
8.5	Kreisverkehrsplatz Wesentliche Änderung	25
8.6	Auswirkungen örtliche meteorologische Gegebenheiten	27
9	Zusammenfassung und FAZIT	28
10	Qualität der Prognose	30



11 Anlagenverzeichnis	32
12 Quellenverzeichnis	33

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Stelle plant die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans (B-Plan) „Fachenfelde-Süd“ südlich der Kreisstraße 86. Im Geltungsbereich des B-Plans soll eine Gewerbefläche entwickelt werden. Die Planung sieht vor, dass sich die ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co. KG in Form eines Logistikzentrums mit einem 24/7 Betrieb auf der Fläche ansiedelt. Da im Umfeld des Planvorhabens Wohngebäude bestehen, soll die schalltechnische Verträglichkeit des Logistikzentrums in Hinblick auf die nächstgelegene schutzbedürftige Wohnnachbarschaft überprüft werden.

In der Umgebung des B-Plans befinden sich schalltechnisch relevante Gewerbeflächen. Vorberechnungen haben ergeben, dass durch diese Gewerbeflächen an den maßgeblichen Immissionsorten bereits die Richtwerte der Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm /1/ ausgeschöpft sind.

In diesem Zusammenhang ist eine schalltechnische Untersuchung zur Ermittlung der Geräuschbelastung durch das geplante ALDI-Logistikzentrum nach dem vorbelastungsunabhängigen Ansatz der TA Lärm (Nicht-Relevanz-Kriterium - Immissionsrichtwert minus 6 dB) durchzuführen.

Bestehende Konflikte sollen aufgezeigt und Ansätze zum Schallschutz als Festsetzungen im Bebauungsplan entwickelt werden.

2 Arbeitsunterlagen

Folgende Unterlagen standen für die Untersuchung zur Verfügung:

Tabelle 1: Verwendete Unterlagen

Art der Unterlagen	Dateiformat	Übersendungsart	Bereitgestellt von	Datum
Ausbreitungsmodell aus der Machbarkeitsstudie zum ALDI-Logistikzentrum in Stelle	Soundplan	-	LÄRMKONTOR GmbH	21.04.2017
Lageplan mit Höhenlinien	PDF/DXF	E-Mail	DHP Ingenieure	27.10.2016
Informationen über Haustechnik (Schalleistung etc.)	msg	E-Mail	DHP Ingenieure/ DBS Ingenieure	01.11.2016 02.11.2016
Eingangsdaten (Lkw, Pkw, Anlieferung etc.)	docx	E-Mail	ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co. KG	23.11.2016 27.06.2017
Lageplan Besitzverhältnisse	pdf	E-Mail	Gemeinde Stelle	25.01.2017

Art der Unterlagen	Datei-format	Übersen-dungsart	Bereitgestellt von	Datum
Oldendorpsfeld West				
Grundrisse, Perspektiven zum Baukonzept sowie Information über die Geländehöhe	pdf/ dwg	E-Mail	DHP Ingenieure	28.02.2017/ 08.03.2017
Auszug Flächennutzungsplan 2004	pdf	E-Mail	Gemeinde Stelle	12.05.2017
Vorabzug zu Schallimmissionsberechnungen zu Reflexionen an einem Logistikzentrum in Stelle... vom 28.04.2016 von Uppenkamp und Partner	pdf	E-Mail	DHP Ingenieure	12.05.2017
Straßenverkehrszahlen	msg	E-Mail	PGT Umwelt und Verkehr GmbH	04.09.2017
Planunterlagen	pdf/dwg	E-Mail	DHP Ingenieure	24.05.2018
Informationen über Haustechnik (Schalleistung etc.)	pdf	E-Mail	DHP Ingenieure/ DBS Ingenieure	25.05.2018 25.05.2018
Eingangsdaten (Lkw, Pkw, Anlieferung etc.)	docx	E-Mail	ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co. KG	25.05.2018
Freiflächenplan	pdf	E-Mail	DHP Ingenieure	24.06.2018
Entwurf Kreisverkehrsplatz	pdf	E-Mail	DHP Ingenieure	25.07.2018
Angaben zur Müllpresse, Werkstatt und Waschanlage	msg	E-Mail	ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co. KG	03.08.2018

3 Berechnungsgrundlagen

Alle Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPlan, Version 7.4, der SoundPlan GmbH durchgeführt, da diese bei Untersuchungsbeginn als aktuellste Version zur Verfügung stand. Die Version ist genauso Stand der Technik wie die inzwischen aktuelle Version 8.0. Die Versionen unterscheiden sich lediglich durch z.B. neue bzw. vereinfachte Funktionen. Das Plangebiet und seine für die schalltechnischen Berechnungen maßgebliche Nachbarschaft wurden in einem 3-dimensionalen Geländemodell digital erfasst. Dabei wurden die vorhandenen Gebäude sowie sonstige für Abschirmung und Reflexion relevante Elemente in ihrer Lage und Höhe aufgenommen.

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten nach der TA Lärm /1/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ /2/ sowie einer meteorologischen Korrektur von $C_0=2$ dB.

4 Beurteilungsgrundlagen

Bei der Genehmigung von gewerblichen Betrieben ist die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm“ sowie die DIN 18005 /3/ zur Beurteilung heranzuziehen. Die TA Lärm stellt den Stand der Technik bezüglich der Ermittlung und Beurteilung von Gewerbelärmimmissionen dar. Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist sichergestellt, wenn die Schallbelastung durch Gewerbeanlagen (Gesamtbelastung aus Vorbelastung und Zusatzbelastung) am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm (vgl. Tabelle 2) nicht überschreitet.

Gemäß Abschnitt 3.2 der TA Lärm („Prüfung der Einhaltung der Schutzpflicht“) setzt die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen für eine Anlage eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage (Zusatzbelastung) und die Bestimmung der Vorbelastung durch die weiteren an den Immissionsorten relevant zur Geräuschimmission beitragenden Anlagen voraus.

Die Bestimmung der Vorbelastung kann jedoch dann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm um mindestens 6 dB unterschreiten. In diesem Fall ist die Zusatzbelastung durch die zu beurteilende Anlage am betrachteten Immissionsort nicht relevant (Nicht-Relevanz-Kriterium).

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Nutzung	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	
	Tag (6 - 22 Uhr)	Nacht (22 - 6 Uhr)
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	40 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	45 dB(A)
Gewerbegebiete	65 dB(A)	50 dB(A)

Anmerkungen:

Die angegebenen Immissionsrichtwerte gelten gemäß Absatz 6.4 der TA Lärm „während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 1:00 bis 2:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt“.

- **Bezugszeiträume:**

- Tag, außerhalb der Ruhezeiten
 - an Werktagen: 7:00 - 20:00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen: 9:00 - 13:00, 15:00 - 20:00 Uhr
- Tag, innerhalb der Ruhezeiten
 - an Werktagen: 6:00 - 7:00, 20:00 - 22:00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen: 6:00 - 9:00, 13:00 - 15:00, 20:00 - 22:00 Uhr
- Nacht (ungünstigste volle Stunde)
 - an Werktagen: 22:00 - 6:00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen: 22:00 - 6:00 Uhr

- **Einzelne Geräuschspitzen**

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die zulässigen Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

5 Maßgebliche Immissionsorte

Die maßgebenden Immissionsorte wurden im Fall Oldendorpsfeld-West gemäß geltendem Planrecht als allgemeine Wohngebiete (WA) berücksichtigt. Die Immissionsorte Rosenhag 1 und 5 wurden als Wohnen im Außenbereich als Mischgebiet (MI) eingestuft. Auch das nordwestlich gelegene einzelne Wohngebäude an der Harburger Straße wurde als Wohnen im Außenbereich MI eingestuft. Die Immissionsorte wurden 0,5 Meter vor den Fenstern der Wohngebäude platziert, an denen besonders hohe Schallimmissionen zu erwarten sind. Die Berechnung erfolgte über die vorhandenen Geschosse. Die Eigenreflexion der Gebäude blieb dabei gemäß der TA Lärm unberücksichtigt. Die Lage und Nummerierung der Immissionsorte ist der Anlage 1 zu entnehmen. Die Untersuchung wird im Tagzeitraum unter Berücksichtigung der Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm durchgeführt. In der lautesten Nachtstunde wird zunächst aufgrund der Vorbelastungssituation auf das Nicht-Relevanz-Kriterium (Immissionsrichtwert minus 6 dB) abgestellt.

Zudem wird überprüft, ob im Bereich Oldendorpsfeld-Süd, einem im Flächennutzungsplan der Gemeinde Stelle als Wohngebiet vorgesehenen Bereich südlich von Oldendorpsfeld-West, die Richtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete eingehalten werden bzw. ob das Nicht-Relevanz-Kriterium an dieser Stelle in Ansatz gebracht werden muss.

6 Gewerbliche Vorbelastung

Nördlich des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes grenzt – getrennt von der Harburger Straße - ein weiteres Logistikzentrum an. Das Logistikzentrum beinhaltet in erster Linie eine Halle für das Trockensortiment (TS-Lager), das Frischelager

(FD-Lager) und das Tiefkühlager (TK-Lager). Betriebstätigkeiten finden sowohl im Tag- als auch im Nachtzeitraum statt.

Berechnungen zum Bebauungsplan Oldendorpsfeld West haben gezeigt, dass in der lautesten Nachtstunde die zulässigen Richtwerte an der Wohnbebauung im Bereich Oldendorpsfeld West bereits ausgeschöpft werden.

Westlich des bestehenden Logistikzentrums im Bereich Fachenfelde/Zum Reiherhorst liegen noch weitere kleinteilig gewerblich genutzte Flächen. Diese sind für die überwiegenden Immissionsorte jedoch nicht von Belang. Lediglich für das einzelne Wohngebäude an der Harburger Straße 100 ist ein Einfluss zu erwarten.

7 Eingangsdaten ALDI Logistik

Das ALDI-Logistikzentrum beinhaltet in erster Linie Hallen für das Trockensortiment und das Kühlager. Zudem sind Lkw- und Pkw-Stellplätze geplant. Betriebstätigkeiten finden sowohl im Tag- als auch im Nachtzeitraum in einem 24/7 Betrieb statt. In der vorliegenden Untersuchung wird eine Endausbaustufe des Logistikzentrums berücksichtigt. Die zunächst geplanten Betriebshallen weisen kleine Abmessungen als die Endausbaustufe auf. In der schalltechnischen Untersuchung wurden die relevanten Quellen nach Angaben des Auftraggebers sowie der DBS Ingenieure GmbH angesetzt. Bei der Modellierung wurden zur sicheren Seite alle von ALDI benannten nächtlichen Tätigkeiten in eine Stunde gelegt. Die Ergebnisse zu den nächtlichen Beurteilungspegeln stellen somit einen worst-case Fall dar. Der Sonntag wurde nicht separat betrachtet, da die Betriebsvorgänge im Vergleich zum Wochentag deutlich geringer ausfallen.

Demnach wurden folgende schalltechnisch relevante Lärmquellen lokalisiert und in das Berechnungsmodell aufgenommen:

- Lkw-Verkehr
- Be- und Entladevorgänge
- Haustechnik
- Parkplätze
- Müllpresse
- Werkstatt
- Waschanlage

Die Höhe der Hofffläche passt sich der durchschnittlich vorhandenen Höhenlage des Plangebietes an und wird im Modell mit einer absoluten Höhe von 20 m (NHN) berücksichtigt.

Bei der Parametrierung der Quellen wurde nach dem Stand der Technik vorgegangen und Emissionsansätze in Anlehnung an die technischen Berichte zur Untersuchung von Geräuschquellen von Frachtzentren /4//5/, der bayerischen Parkplatzlärmstudie /6/, der Studie der Hessische Landesanstalt für Umwelt zu Tankstellen /7/ sowie des Technischen Berichtes zur Untersuchung von Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –verwertung sowie Kläranlagen /8/ berücksichtigt. Die Emissionsansätze der TGA wurden von der DBS Ingenieure GmbH übermittelt.

7.1 Lkw-Verkehr

Der Lkw-Verkehr auf dem Betriebsgelände resultiert aus Anlieferungen im Wareneingang und aus Fahrten im Warenausgang sowie An- und Auslieferung von Kühlwaren. Im Wareneingang verkehren in der Regel Fremdspediteure und im Warenausgang die Lkw-Flotte von ALDI. Die Fahrbewegungen finden sowohl im Tag- als auch im Nachtzeitraum statt. Die Lkw fahren über die Zu- und Abfahrt im Westen auf das Betriebsgelände und verteilen sich dann entsprechend auf dem Betriebsgelände. Die Lkw im Wareneingang und zum Kühllager fahren nach Anmeldung über den Lkw-Parkplatz (Vorstau) auf das Gelände. Die Lkw im Warenausgang fahren direkt – südlich des Mitarbeiterparkplatzes - auf das Gelände und auf demselben Weg zurück. Im Wareneingang sind derzeit noch keine nächtlichen Betriebstätigkeiten geplant. In der vorliegenden Untersuchung werden zur sicheren Seite Lkw-Fahrten und Warenumschlag berücksichtigt. Die Angaben zu den Fahrbewegungen der Lkw (einzelne Linienschallquellen der Bewegungen auf dem Betriebsgrundstück in Tabelle 3) weichen dementsprechend von den Fahrbewegungen ab, die auf der K 86 entstehen.

Die Emissionsansätze der Lkw-Fahrten sind der Hessischen Studie zur Untersuchung von Geräuschquellen von Frachtzentren aus dem Jahr 2005 /4/ entnommen. Entsprechend dieser Studie wird für Lkw-Fahrten ein auf eine Stunde und einen Meter Wegelement bezogener Schalleistungspegel $L'_{WA,1h}$ von 63 dB(A) zu Grunde gelegt. Laut Betreiber werden im Warenausgang jedoch durchweg neuere, lärmarme Lkw eingesetzt, die in der vorliegenden Untersuchung mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel $L'_{WA,1h}$ von 61 dB(A) angesetzt werden. Messungen der LÄRMKONTOR GmbH zu ALDI-Lkw am Logistikstandort

Horst vom 12.05.2017 bestätigen diesen Ansatz. Für Rangiervorgänge wird ein auf eine Stunde und einen Meter Wegelement bezogener Schallleistungspegel $L'_{WA,1h}$ von 66 dB(A) berücksichtigt. Es wird angenommen, dass die Lkw zu gleichen Teilen die Ersatzschallquellen ansteuern. Die Emissionsdaten der Lkw sind der Tabelle 3 zu entnehmen. Die Lage der Schallquellen wird in der Anlage 1b ersichtlich.

Tabelle 3: Emissionsdaten der Lkw

Quelle	Zeitraum	L'_{WA} [dB(A)]	Anzahl der Fahrten	Einwirkzeit [h]	$L'_{WA,r}$ [dB(A)]
Lkw Wareneingang Zu- und Ausfahrt	7-20 Uhr	63	95	1	71
	6-7 u. 20-22 Uhr	63	11	1	
	22-6 Uhr / LNS	63	34	1	78
Lkw Wareneingang Bereich Betriebsgelände	7-20 Uhr	63	48	1	68
	6-7 u. 20-22 Uhr	63	5	1	
	22-6 Uhr / LNS	63	17	1	75
Lkw Wareneingang Bereich Anlieferore (Fahrt pro Ersatzquelle)	7-20 Uhr	63	10	1	61
	6-7 u. 20-22 Uhr	63	1	1	
	22-6 Uhr / LNS	63	4	1	69
Lkw Wareneingang Bereich Anlieferore (Rangieren pro Ersatzquelle)	7-20 Uhr	66	10	1	64
	6-7 u. 20-22 Uhr	66	1	1	
	22-6 Uhr / LNS	66	4	1	72
Lkw Warenausgang Zu- und Ausfahrt	7-20 Uhr	61	120	1	70
	6-7 u. 20-22 Uhr	-	-	-	
	22-6 Uhr / LNS	61	20	1	74
Lkw Warenausgang Bereich Betriebsgelände	7-20 Uhr	61	120	1	70
	6-7 u. 20-22 Uhr	-	-	-	
	22-6 Uhr / LNS	61	20	1	74
Lkw Wareneingang Bereich Anlieferore (Fahrt pro Ersatzquelle)	7-20 Uhr	61	10	1	59
	6-7 u. 20-22 Uhr	-	-	-	
	22-6 Uhr / LNS	61	2	1	64
Lkw Wareneingang Bereich Anlieferore (Rangieren pro Ersatzquelle)	7-20 Uhr	66	10	1	64
	6-7 u. 20-22 Uhr	-	-	-	
	22-6 Uhr / LNS	66	2	1	69

Quelle	Zeitraum	L'WA [dB(A)]	Anzahl der Fahrten	Einwirkzeit [h]	L'WA,r [dB(A)]
Lkw Kühllager Zu- und Ausfahrt	7-20 Uhr	61	20	1	62
	6-7 u. 20-22 Uhr	61	2	1	
	22-6 Uhr / LNS	-	-	-	-
Lkw Kühllager Bereich Betriebsgelände	7-20 Uhr	61	20	1	62
	6-7 u. 20-22 Uhr	61	2	1	
	22-6 Uhr / LNS	-	-	-	-
Lkw Wareneingang Bereich Anlieferore (Fahrt pro Ersatzquelle)	7-20 Uhr	61	5	1	57
	6-7 u. 20-22 Uhr	61	1	1	
	22-6 Uhr / LNS	-	-	-	-
Lkw Wareneingang Bereich Anlieferore (Rangieren pro Ersatzquelle)	7-20 Uhr	66	5	1	62
	6-7 u. 20-22 Uhr	66	1	1	
	22-6 Uhr / LNS	-	-	-	-

Erläuterung:

L'WA: längenbezogener Schalleistungspegel
L'WA,r: beurteilter längenbezogener Schalleistungspegel
(Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

7.2 Pkw-Verkehr

Die Berechnung der Zu- und Ausfahrt der Pkw-Parkplätze wurde gemäß der Parkplatzlärmmstudie 2007 /6/ durchgeführt und entsprechend der oben beschriebenen Parkplatznutzung modelliert. Hiernach kann für die Fahrt eines Pkw auf einer Asphaltdecke ein auf eine Stunde umgerechneter, längenbezogener Schalleistungspegel L'WA,1h von 47,5 dB(A) angesetzt werden.

Die emissionsrelevanten Ansätze der Pkw-Fahrten sowie die daraus resultierenden Emissionspegel sind in der Tabelle 4 aufgeführt. Die genaue Lage der Parkplätze ist Anlage 1b zu entnehmen.

Tabelle 4: Emissionsdaten Zu- und Abfahrten Pkw

Quelle	Zeitraum	L'WA [dB(A)]	Anzahl der Ereignisse	Einwirkzeit [h]	L'WA,r [dB(A)]
Pkw Lager	7-20 Uhr	48	105	1	59
	6-7 u. 20-22 Uhr	48	80	1	
	22-6 Uhr / LNS	48	25	1	62

Quelle	Zeitraum	L'WA [dB(A)]	Anzahl der Ereignisse	Einwirkzeit [h]	L'WA,r [dB(A)]
Pkw Verwaltung	7-20 Uhr	48	60	1	54
	6-7 u. 20-22 Uhr	-	-	-	
	22-6 Uhr / LNS	-	-	-	-

Erläuterungen:

L'WA,1h: längenbezogener Schalleistungspegel, auf eine Stunde umgerechnet

L'WA,r: beurteilter längenbezogener Schalleistungspegel im Zeitraum

7.3 Be- und Entladevorgänge

Zum ALDI-Logistikzentrum gehören Be- und Entladetore, die sich entlang der Gebäudeseiten des Wareneingangs im Süden und des Warenausgangs sowie des Kühllagers im Westen befinden und über integrierte Überladebrücken und Torrandabdichtungen verfügen. Da nicht mit bestimmter Sicherheit gesagt werden kann, wo und wann wie viele Lkw be- oder entladen werden, sind für die einzelnen Anlieferungsbereiche Ersatzschallquellen über die Gebäudeseiten berücksichtigt worden. Es wurden insgesamt 13 Ersatzschallquellen im Schallausbreitungsmodell gesetzt. Die Be- und Entladevorgänge wurden als Punktschallquellen modelliert (vgl. Anlage 1b).

Die Be- bzw. Entladung der Waren erfolgt mit Paletten, die mit einem Hubwagen bewegt werden. Zum einen wird das Geräusch welches durch das Überfahren des Hubwagens der Rampe entsteht und zum anderen wird der Schall, der durch das Überfahren des Lkw-Wagenbodens entsteht berücksichtigt. Die Berechnung der Geräuschemissionen der Be- und Entladevorgänge erfolgt auf Basis der Hessischen Studie zur Untersuchung von Geräuschquellen von Frachtzentren aus dem Jahr 1995 /5/. Danach können für die Be- und Entladung von Paletten mit einem Palettenhubwagen an der Innenrampe mit integrierter Überladebrücke und Torrandabdichtung folgende stundenbezogene Schalleistungspegel L_{WA,1h} angesetzt werden:

- Beladung (Warenausgang) mit Palettenhubwagen:
 - leer von Lkw und voll auf Lkw = 80 dB(A)
- Entladung (Wareneingang) mit Palettenhubwagen:
 - voll von Lkw und leer auf Lkw = 75 dB(A)
- Lkw-Wagenboden = 75 dB(A)

Die Emissionsdaten der Palettenanlieferung sind in der Tabelle 5 zusammengefasst. Die Lage der Ersatzschallquellen ist der Anlage 1b zu entnehmen.

Tabelle 5: Emissionsdaten der Palettenanlieferung

Quelle	Zeitraum	L _{WA} [dB(A)]	Anzahl der Bewegun- gen	Einwirkzeit [h]	L _{WA,r} [dB(A)]
Ersatzschallquellen 1-5 Wareneingang					
Entladung je Quelle (voll von Lkw und leer auf Lkw)	7-20 Uhr	75	3.776	1	99
	6-7 u. 20-22 Uhr	75	544	1	
	22-6 Uhr / LNS	75	200	1	98
Lkw-Wagenboden je Quelle	7-20 Uhr	75	3.776	1	99
	6-7 u. 20-22 Uhr	75	544	1	
	22-6 Uhr / LNS	75	200	1	98
Ersatzschallquelle 6-11 Warenausgang					
Beladung je Quelle (leer von Lkw und voll auf Lkw)	7-20 Uhr	80	614	1	96
	6-7 u. 20-22 Uhr	-	-	-	
	22-6 Uhr / LNS	80	200	1	103
Lkw-Wagenboden je Quelle	7-20 Uhr	75	614	1	91
	6-7 u. 20-22 Uhr	-	-	-	
	22-6 Uhr / LNS	75	200	1	98
Ersatzschallquellen 12-13 Kühllager					
Beladung je Quelle (leer von Lkw und voll auf Lkw)	7-20 Uhr	80	378	1	94
	6-7 u. 20-22 Uhr	80	63	1	
	22-6 Uhr / LNS	-	-	-	-
Lkw-Wagenboden je Quelle	7-20 Uhr	75	378	1	89
	6-7 u. 20-22 Uhr	75	63	1	
	22-6 Uhr / LNS	-	-	-	-

Erläuterung:

L_{WA}: Schalleistungspegel

L_{WA,r}: beurteilter Schalleistungspegel (Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

7.4 Kühlaggregate Lkw

Die Lkw welche das Kühllager ansteuern, sind voraussichtlich mit Kühlaggregaten ausgestattet. Im vorliegenden Fall wurden an unterschiedlichen Positionen der Betrieb von Lkw-Kühlaggregaten als Punktschallquelle berücksichtigt. Eine

Position befindet sich im Süden – an der Stelle an der die Lkw nach der Anmeldung das Betriebsgelände befahren. Weitere Positionen liegen im Bereich des Kühllagers und der Tankstelle. Für das Kühlaggregat wurde ein Schallleistungspegel von 95 dB(A) über jeweils 15 Minuten in der lautesten Nachtstunde und insgesamt 105 Minuten im Tagzeitraum in Ansatz gebracht.

Zudem ist im Bereich des großen Lkw-Parkplatzes und der Tankstelle das Leerlaufgeräusch von Lkw mit einem Schallleistungspegel von 94 dB(A) über ebenfalls je 15 Minuten in der lautesten Nachtstunde und 105 Minuten im Tagzeitraum berücksichtigt worden. Die angesetzten Emissionsdaten sind in Tabelle 6 aufgeführt. Die Lage der Quellen zeigt die Anlage 1b.

Tabelle 6: Emissionsdaten der Kühlaggregate

Quelle	Zeitraum	L _{WA} [dB(A)]	Anzahl der Ereignisse	Einwirkzeit [h]	L _{WA,r} [dB(A)]
Lkw-Kühlaggregat (je Quelle)	7-20 Uhr	95	1	1,75	86
	6-7 u. 20-22 Uhr	95	1	0,25	
	22-6 Uhr / LNS	95	1	0,25	89
Lkw Leerlauf (je Quelle)	7-20 Uhr	94	1	0,25	79
	6-7 u. 20-22 Uhr	94	1	0,25	
	22-6 Uhr / LNS	94	1	0,25	88

Erläuterung:

L_{WA}: Schallleistungspegel
L_{WA,r}: beurteilter Schallleistungspegel
(Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

7.5 Technische Gebäudeausrüstung

Angrenzend an das Kühllager – auf dem Dach eines Betriebsgebäudes - ist die Aufstellung von haustechnischen Anlagen geplant. Es ist angedacht einen Gaskühler und einen Enthitzer zu installieren. Die übrigen Anlagen werden innerhalb der Gebäude untergebracht und sind schalltechnisch nicht von Bedeutung.

Für den Gaskühler ist gemäß DBS Ingenieure von einem Schallleistungspegel von 86 dB(A) auszugehen, wohingegen für den Enthitzer ein Schallleistungspegel von 66 dB(A) anzusetzen ist. Die Lage der einzelnen Geräte ist der Anlage 1b zu entnehmen. Die angesetzten Emissionsdaten für die Haustechnik sind in Tabelle 7 zusammengefasst.

Tabelle 7: Emissionsdaten der Haustechnik

Quelle	L _{WA} [dB(A)]	Einwirkzeit [h]	L _{WA,r} Tag/Nacht [dB(A)]	
Enthitzer	66	24	66	66
Gaskühler	86	24	86	86

Erläuterungen:

L_{WA}: Schalleistungspegel

L_{WA,r}: beurteilter Schalleistungspegel im Zeitraum, ohne Ruhezeitenzuschlag

7.6 Parkplätze

Die Planung sieht einen Pkw-Parkplatz für die Mitarbeiter im Lager im Nordwesten und einen für die Angestellten in der Verwaltung im Südwesten des Betriebsgeländes vor. Der Parkplätze verfügen über 120 (Lager) bzw. 80 (Verwaltung) Stellplätze (vgl. Anlage 1b).

Die Parkflächen für die Lkw werden im Süden des Betriebsgeländes angeordnet. Diese Parkfläche soll auch als Wartebereich bzw. Vorstau für die Lkw die nicht sofort das Gelände befahren können dienen. Die Parkfläche soll über 37 Stellplätze verfügen. Zudem sind vor dem Kühllager weitere sechs Abstellplätze für Lkw geplant (vgl. Anlage 1b).

Die Parkplätze wurden gemäß der Bayerischen Parkplatzlärmstudie von 2007 /6/ modelliert. Der Mitarbeiterparkplatz wird gemäß dieser Studie mit einem Zuschlag für die Parkplatzart von 0 dB(A) und für Impulshaltigkeit von 4 dB(A) berücksichtigt. Die Lkw-Parkplätze werden gemäß der Bayerischen Parkplatzlärmstudie mit einem Zuschlag für die Parkplatzart von 14 dB(A) und für Impulshaltigkeit von 3 dB(A) bedacht. Als Oberfläche der Parkplätze wurde Betonsteinpflaster in Ansatz gebracht.

Aus den Angaben des Auftraggebers konnte eine Wechselfrequenz pro Stellplatz und Stunde für die Parkplätze errechnet werden. Für den Mitarbeiterparkplatz Lager wurde eine Wechselfrequenz (Anzahl der Fahrten je Stellplatz und Stunde) von 0,1 am Tag und 0,21 in der lautesten Nachtstunde berechnet. Für den Mitarbeiterparkplatz Verwaltung ergibt sich demnach eine Wechselfrequenz von 0,06 im Tagzeitraum. Nachts wird der Parkplatz nicht genutzt.

Für den Lkw-Parkplatz (Vorstau) im Süden wurde eine Wechselfrequenz von 0,11 im Tagzeitraum und 0,54 in der lautesten Nachtstunde zugrunde gelegt. Der Lkw-Parkplatz im Bereich des Kühllagers wurde mit einer Wechselfrequenz von 0,46 im Tagzeitraum angesetzt. Nachts wird der Parkplatz nicht frequentiert.

Die emissionsrelevanten Ansätze der Parkplätze und die daraus resultierenden Emissionspegel sind der Tabelle 8 zu entnehmen.

Tabelle 8: Emissionsdaten, Parkplätze

Quelle	Zeitraum	Anzahl Stellplätze	Bewegungen [Stellpl.+Std]	Oberfläche Fahrgassen	L _{WA} [dB(A)]
Parkplatz (Verwaltung)	7-20 Uhr	80	0,06	Betonstein- pflaster, Fugen ≤ 3mm	79
	6-7 u. 20-22 Uhr	-	-		-
	22-6 Uhr / LNS	-	-		-
Parkplatz (Lager)	7-20 Uhr	120	0,07	Betonstein- pflaster, Fugen ≤ 3mm	83
	6-7 u. 20-22 Uhr	120	0,22		87
	22-6 Uhr / LNS	120	0,21		
Parkplatz (Lkw Süd Vor- stau)	7-20 Uhr	37	0,12	Betonstein- pflaster, Fugen ≤ 3mm	90
	6-7 u. 20-22 Uhr	37	0,06		97
	22-6 Uhr / LNS	37	0,54		
Parkplatz (Lkw Nord Kühl- lager)	7-20 Uhr	6	0,49	Betonstein- pflaster, Fugen ≤ 3mm	85
	6-7 u. 20-22 Uhr	6	0,33		-
	22-6 Uhr / LNS	6	-		-

Erläuterungen:

LNS: lauteste Nachtstunde
L_{WA}: Schalleistungspegel

7.7 Müllpresse

Zwischen dem Kühllager und der Entsorgungsstation befindet sich der Standort der Müllpresse. Nach Angaben des Betreibers ist diese in der Zeit zwischen 6:30 Uhr und 18:00 Uhr unregelmäßig in Benutzung. Die Müllpresse wird nach Rücksprache mit dem Auftraggeber mit einer konservativen Nutzungsdauer von 3 Stunden angesetzt und als Punktschallquelle in Anlehnung an den Technischen Bericht zur Untersuchung von Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –verwertung sowie Kläranlagen /8/ mit einem Schalleistungspegel von 96 dB(A) im Ausbreitungsmodell berücksichtigt.

Die Emissionsdaten der Müllpresse sind in der Tabelle 9 dargestellt. Die genaue Lage ist der Anlage 1b zu entnehmen.

Tabelle 9: Emissionsdaten der Müllpresse

Quelle	Zeitraum	L _{WA} [dB(A)]	Anzahl der Ereignisse	Einwirkzeit [h]	L _{WA,r} [dB(A)]
Müllpresse	6-7 Uhr	96	1	0,25	89
	7-20			2,75	

Erläuterungen:

L_{WA}: Schalleistungspegel

L_{WA,r}: beurteilter Schalleistungspegel im Zeitraum, ohne Ruhezeitenzuschlag

7.8 Werkstatt

Die Werkstatt für die betriebseigenen Lkw liegt zwischen dem Kühllager und der Entsorgungsstation. Nach Angaben des Betreibers besteht keine grundsätzliche Pflicht zum Tragen von Gehörschutz. Lediglich bei einzelnen Tätigkeiten wird ein Gehörschutz angelegt. Es werden kleine Reparaturen wie Reifenwechsel, Elektrik-Arbeiten, kleine Karosseriearbeiten, Ölwechsel, etc. durchgeführt. Die Werkstatt ist von 6:30 Uhr bis 16:00 in Betrieb. Als Schalleistungspegel bzw. Innenpegel, der in der Werkstatt herrscht, werden konservativ 85 dB(A) angesetzt. Ab einem solchen Innenpegel besteht vom Gesetzgeber die Pflicht zum Tragen von Gehörschutz am Arbeitsplatz. Die Geräuschabstrahlung erfolgt über das Tor, welches zur sicheren Seite hin als permanent geöffnet berücksichtigt wird. Die Werkstatt nach Rücksprache mit dem Auftraggeber wird mit einer Nutzungsdauer von konservativen 5 Stunden, in denen immissionsrelevante Tätigkeiten ausgeführt werden, angesetzt. Gemäß der EN 12354-4 /9/, Tabelle B.1 wird für die Raumbedingung ein Abschlag von 3 dB angesetzt.

Die Emissionsdaten der Werkstatt sind in der Tabelle 10 dargestellt. Die genaue Lage ist der Anlage 1b zu entnehmen.

Tabelle 10: Emissionsdaten der Werkstatt

Quelle	Zeitraum	L _p [dB(A)]	Raumbedingungen	Einwirkzeit [h]	L'' _{WA,r} [dB(A)]
Werkstatt (Tor ca. 40 m ²)	6-7 Uhr	85	3	0,5	77
	7-20 Uhr			4,5	

Erläuterungen:

L_p : Innenpegel
 $L''_{WA,r}$: beurteilter flächenbezogener Schalleistungspegel im Zeitraum, ohne Ruhezeitenzuschlag

7.9 Waschanlage

Die Waschanlage für die betriebseigenen Lkw liegt nördlich der Werkstatt und die Ausführung ist geschlossen geplant. Die Waschanlage ist von 6:30 Uhr bis 16:00 unregelmäßig in Betrieb. Gemäß Tankstellenlärmstudie /7/ kann für den Waschvorgang ein Schalleistungspegel bzw. Innenpegel von 85 dB(A) angesetzt werden. Die Geräuschabstrahlung erfolgt über die offen stehenden Tore. Die Waschanlage wird gemäß Angaben des Auftraggebers mit einer Nutzungsdauer von einer Stunde angesetzt. Gemäß der EN 12354-4 /9/, Tabelle B.1 wird für die Raumbedingung ein Abschlag von 3 dB angesetzt.

Die Emissionsdaten der Waschanlage sind in der Tabelle 11 dargestellt. Die genaue Lage ist der Anlage 1b zu entnehmen.

Tabelle 11: Emissionsdaten der Waschanlage

Quelle	Zeitraum	L_p [dB(A)]	Raumbedingungen	Einwirkzeit [h]	$L''_{WA,r}$ [dB(A)]
Waschanlage (Tor ca. 40 m ²)	6-7 Uhr	85	3	0,25	70
	7-20 Uhr			0,75	

Erläuterungen:

L_p : Innenpegel
 $L''_{WA,r}$: beurteilter flächenbezogener Schalleistungspegel im Zeitraum, ohne Ruhezeitenzuschlag

7.10 Einzelne Geräuschspitzen

Die Ansätze zu den berücksichtigten Spitzenpegeln (SP) sind der genannten Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt /5/ sowie der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /6/ entnommen. Demnach ist für das Entlüftungsgeschall der Betriebsbremse eines Lkw ein SP von 108 dB(A), für das Überfahren des Palettenhubwagens über die Innenrampe ein SP von 113 dB(A) und für das Türenschiagen der Pkw auf den Stellplätzen ein SP von 100 dB(A) in den Berechnungen berücksichtigt (vgl. Tabelle 12).

Tabelle 12: Maßgebliche Spitzenpegel

Typ	Spitzenpegel [dB(A)]
Entlüftungsgeschwindigkeit Lkw	108
Türenschnellen Pkw	100
Palettenhubwagen	113

8 Berechnungsergebnisse

8.1 ALDI-Logistik

Die Berechnungsergebnisse auf Grundlage der in Kapitel 7 ausgeführten Eingangsdaten stellen insbesondere für die lauteste Nachtstunde Maximalbelastungen dar. Zum einen wurden alle von Aldi vorgegebenen nächtlichen Betriebstätigkeiten in einer Stunde komprimiert berücksichtigt und zum anderen sind zur sicheren Seite Lkw-Verkehre und Umschlagstätigkeiten im nächtlichen Wareneingang zu Grunde gelegt worden. Derzeit sind im Wareneingang keine nächtlichen Betriebstätigkeiten geplant.

Unter diesen Annahmen zeigt sich im Ergebnis, dass innerhalb des Tagzeitraumes von 6 bis 22 Uhr Beurteilungspegel von maximal 33 dB(A) an dem Einzelgebäude Harburger Straße 100 berechnet werden. Im Bereich Oldendorpsfeld West werden Beurteilungspegel von bis zu ca. 29 dB(A) ermittelt. Die maßgebenden Richtwerte der TA Lärm werden demnach sicher eingehalten (vgl. Tabelle 13).

In der lautesten Nachtstunde, in der an den überwiegenden Immissionsorten das Nicht-Relevanz-Kriterium der TA Lärm (Immissionsrichtwert minus 6 dB) greift, werden Beurteilungspegel von maximal 39 dB(A) an dem Einzelgebäude Harburger Straße 100 berechnet. Der maßgebende Richtwert von 45 dB(A) wird somit um mindestens 6 dB unterschritten. Im Bereich Oldendorpsfeld West werden Beurteilungspegel von bis zu ca. 32 dB(A) ermittelt (Immissionsort 6 im 2. Obergeschoss). Der vorbelastungsunabhängige Richtwert von 34 dB(A) wird demnach um 2 dB unterschritten und eingehalten. Maßgebende Geräuschquellen in der lautesten Nachtstunde sind für den Bereich Oldendorpsfeld West in erster Linie der Lkw-Verkehr im Warenein- und -ausgang und der Lkw-Parkplatz im Süden (vgl. Anlage 2).

Entscheidend für die Einhaltung der Richtwerte sind zum einen die Stellung des geplanten Gebäudekörpers als Schallbarriere gegenüber der Wohnbebauung Oldendorpsfeld West und die geplante Höhe des Geländes bzw. des Gebäudekörpers.

Tabelle 13: Beurteilungspegel ALDI Logistikzentrum

IO Nr.	Immissionsort	Nutzung	Geschoss	Richtwert Tag dB(A)	Richtwert (Zielwert) Nacht dB(A)	L _r Tag dB(A)	L _r Nacht dB(A)
1	Einfamilienhaus Heidering	WA	EG	55	40 (34)	27,3	30,6
2	Harburger Straße 82	WA	EG	55	40 (34)	27,1	30,3
3	Harburger Straße 82	WA	EG	55	40 (34)	27,7	31,1
4	Haus Zur Obstwiese	WA	EG	55	40 (34)	28,8	32,0
5	Haus Zur Obstwiese	WA	EG	55	40 (34)	28,7	31,0
6	Mehrfamilienhaus Heidering	WA	EG	55	40 (34)	27,9	31,1
6	Mehrfamilienhaus Heidering	WA	1.OG	55	40 (34)	28,3	31,6
6	Mehrfamilienhaus Heidering	WA	2.OG	55	40 (34)	28,7	32,1
7	Rosenhag 1	MI	EG	60	45 (39)	28,8	33,2
8	Rosenhag 5	MI	EG	60	45 (39)	29,1	33,2
9	FNP - Potentielle Wohnbaufläche Oldendorpsfeld Süd	WA	OG1	55	40	29,5	32,8
10	Harburger Straße 100	MI	OG1	60	45	32,8	38,6

Erläuterungen:

L_r, Tag/Nacht: Beurteilungspegel Tag/Nacht

8.2 Einzelne Geräuschspitzen

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 7.7 dargelegten und im Modell berücksichtigten Spitzenpegel kommt es in der Wohnnachbarschaft zu keinen Konflikten. Es werden Spitzpegel von bis zu 48 dB(A) tags und nachts im Bereich Harburger Straße 100 berechnet und die zulässigen Spitzenpegel somit um bis zu 42 dB im Tagzeitraum bzw. 17 dB in der lautesten Nachtstunde unterschritten. Im Bereich Oldendorpsfeld West werden Spitzpegel von bis zu 38 dB(A) tags und nachts

berechnet und die zulässigen Spitzenpegel somit um bis zu 47 dB im Tagzeitraum bzw. 22 dB in der lautesten Nachtstunde unterschritten (vgl. Tabelle 14).

Tabelle 14: Spitzenpegel ALDI Logistikzentrum

IO Nr.	Immissionsort	Nutzung	Geschoss	Richtwert Tag dB(A)	Richtwert (Zielwert) Nacht dB(A)	L _r Tag dB(A)	L _r Nacht dB(A)
1	Einfamilienhaus Heidering	WA	EG	85	60	37,1	36,8
2	Harburger Straße 82	WA	EG	85	60	39,7	39,7
3	Harburger Straße 82	WA	EG	85	60	39,9	39,9
4	Haus Zur Obst-wiese	WA	EG	85	60	39,4	39,4
5	Haus Zur Obst-wiese	WA	EG	85	60	36,1	36,1
6	Mehrfamilienhaus Heidering	WA	EG	85	60	37,8	37,8
6	Mehrfamilienhaus Heidering	WA	1.OG	85	60	38,0	38,0
6	Mehrfamilienhaus Heidering	WA	2.OG	85	60	38,2	38,2
7	Rosenhag 1	MI	EG	90	65	39,4	39,3
8	Rosenhag 5	MI	EG	90	65	39,7	39,4
9	FNP - Potentielle Wohnbaufläche Oldendorpsfeld Süd	WA	OG1	85	60	40,3	40,3
10	Harburger Straße 100	MI	OG1	90	65	47,5	47,5

Erläuterungen:

L_{r, Tag/Nacht}: Beurteilungspegel Tag/Nacht

8.3 Anlagenbezogener Verkehr/Verkehrslärmfernwirkung

Die Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen, bedingt durch die geplante Ansiedlung des ALDI Logistikzentrums Gewerbegebiet, werden in Anlehnung an die Vorgaben der TA Lärm /1/ (Kapitel 7.4 Absatz 2 - 4) ebenfalls beurteilt.

Die Beurteilung ist unter Berücksichtigung der „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (Ausgabe 1990) - RLS90“ /10/ sowie in Anlehnung an die „Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung -16. BImSchV)“ /11/ durchzuführen.

Die Auswirkungen der Verkehrsgeräusche des An- und Abfahrtverkehrs, der aus dem geplanten Vorhaben resultiert, ist in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück zu berücksichtigen. Diese 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.

Quantitative Ergebnisbewertung

Eine Erhöhung des Beurteilungspegels der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen um mindestens 3 dB wäre dann gegeben, wenn sich die Verkehrsmenge auf den angrenzenden Straßen bei gleicher Verkehrszusammensetzung durch die Planverkehre verdoppelt oder der Lkw-Anteil der Straße signifikant ansteigt.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurden von PGT Umwelt und Verkehr GmbH Verkehrserhebungen durchgeführt, die für die vorliegende Betrachtung als Grundlage dienen. Gemäß Angaben von PGT vom 04.09.2017 ist in der Analyse auf der Harburger Straße (West) – also in Richtung Autobahn – mit einer durchschnittlich täglichen Verkehrsstärke (DTV) von ca. 11.000 Fahrzeugen pro 24h und einem Lkw Anteil von bis zu 12 % am Tag und bis zu 25 % in der Nacht auszugehen. Das entspricht ca. 9.800 Kfz am Tag (6 bis 22 Uhr) und 1.200 Kfz in der Nacht (22 bis 6 Uhr). Davon ca. 1.160 Lkw tags und 299 Lkw nachts. In der Prognose 2030 steigen die Verkehrszahlen nochmals an.

Aus den Angaben des Auftraggebers geht hervor, dass mit ca. 270 Pkw-Fahrten (davon 25 nachts) und 268 Lkw-Fahrten (davon 20 nachts) zu rechnen ist. Da nächtliche Potenziale im Wareneingang mit berücksichtigt werden sollen, erhöht sich die Lkw- Anzahl nochmals um 17 Fahrzeuge bzw. 34 Fahrten. Für die Ergebnisbewertung werden somit 302 Lkw-Fahrten (davon 54 nachts) zu Grunde gelegt.

Im der vorliegenden Betrachtung wird in einem worst-case-Ansatz zu Grunde gelegt, dass sich alle Fahrzeuge in Richtung Autobahn (BAB 39) bewegen und es

werden Analysewerte von 2017 verwendet. Aufgrund der vergleichsweise hohen Ausgangsbelastung, ist durch das geplante Vorhaben demnach nicht von einer Verdoppelung der Verkehrsmenge bei gleicher Verkehrszusammensetzung auszugehen. Streng nach den Kriterien der TA Lärm sind durch die Planverkehre keine relevanten Erhöhungen des Beurteilungspegels zu erwarten.

Hinzu kommt, dass es ab der Ein- und Ausfahrt des geplanten Logistikzentrums zu einer Vermischung mit dem Verkehr auf der K86 kommt.

Auf eine detaillierte Untersuchung der Verkehrslärmfernwirkung kann nach gutachterlicher Auffassung verzichtet werden, da aufgrund der hohen Verkehrsbelastung auf der Harburger Straße (K 86) nicht von einer Verdoppelung der Verkehrsmenge durch das Planvorhaben auszugehen ist und mit Befahren des Kreisverkehrsplatzes eine erhebliche Verkehrsvermischung auf der Harburger Straße stattfindet.

8.4 Schallreflexionen durch das Planvorhaben

Durch das Planvorhaben entsteht ein großer bzw. langer und relativ hoher Gebäudekörper, der annähernd parallel zu der Wohnbebauung Oldendorpsfeld West verläuft. Zwischen Planvorhaben und Wohnbebauung verläuft eine Bahntrasse für den Güterverkehr in Troglage.

Im Folgenden soll gutachterlich eingeschätzt und rechnerisch überprüft werden, ob es durch den Planbaukörper an der Wohnbebauung Oldendorpsfeld West reflexionsbedingt zu Erhöhungen der Beurteilungspegel kommt.

Die Höhe der Bahntrasse liegt auf ca. 12 bis 13 m über NN. Die Höhe der geplanten Hoffläche soll gemäß DHP Ingenieurgesellschaft mbh bei 20 m über NN liegen. Auf diese Fläche wird der Gebäudekörper mit einer Höhe von etwa 17 m errichtet. Zudem ist aus landschaftsgestalterischen Aspekten geplant, parallel zur Bahntrasse – auf Höhe der Hoffläche – einen Erdwall in unterschiedlichen Höhen zu errichten. Die Entfernung der Gebäude zur Schallquelle (Bahn) ist mit 70 bis 300 m sehr hoch. Im der Anlage 1b wird zudem deutlich, dass die lange Gebäudeflanke des Hauptlagers nicht direkt gegenüber der Wohnbebauung geplant ist.

Aus gutachterlicher Sicht sind durch den Bau der Lagergebäude vom ALDI Logistikzentrum keine reflexionsbedingten relevanten Erhöhungen der Beurteilungspegel durch die Schienentrasse an der Wohnbebauung Oldendorpsfeld West zu erwarten.

Der Schall ausgehend von der Lärmquelle (Schiene) muss zunächst ca. 70 bis 100 m bis zum geplanten Gebäudekörper zurücklegen bis er reflektiert wird. Bis dahin hat die Schallenergie, die auf das Plangebäude trifft, jedoch bereits deutlich abgenommen. Die reflektierte Schallenergie muss dann bis zum Bereich Wohnbebauung Oldendorpsfeld West noch einmal 300 m zurücklegen wobei die Schallenergie weiter deutlich abnimmt. Dabei überquert der reflektierte Schall noch einmal die eigentliche Lärmquelle, die hier ein Vielfaches mehr Schallenergie besitzt als der reflektierte Schall. Daher wird der Lärm aus dem Direktschall der Hauptlärmquelle durch den reflektierten Schall im Bereich der Wohnbebauung nicht relevant erhöht. Zudem wird lediglich der Direktschall reflektiert, der Bahndamm absorbiert den Schall. Bei der vorhandenen Troglage der Bahn im Verhältnis zur Entfernung zu den Plangebäudekörpern, werden lediglich im oberen Bereich der Plangebäude Reflexionen entstehen, die dann im gleichen Winkel wieder vom Gebäude abstrahlen. Der reflektierte Schall wird entsprechend über die bestehenden Wohngebäude Oldendorpsfeld West hinweg gelenkt.

Eine rechnerische Überprüfung zeigt, dass mit einer Umsetzung des geplanten ALDI-Logistikzentrums (zukünftiger Ausbauzustand) die reflexionsbedingte Erhöhung der Beurteilungspegel an der Wohnbebauung Oldendorpsfeld West, mit bis zu 0,3 dB, erwartungsgemäß sehr gering ausfällt (vgl. Tabelle 15). Die Berechnungsergebnisse bestätigen, dass es durch die Umsetzung des ALDI-Logistikzentrums und in Hinblick auf den Schienenverkehr zu keinen relevanten, reflexionsbedingten Erhöhungen der Beurteilungspegel an der Wohnbebauung Oldendorpsfeld West durch den Schienenverkehr kommt. Die Beurteilungspegel der Bahnstrecken wurden nach dem in der „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Schall 03“ /12/ angegebenen Verfahren für Teilstücke berechnet.

Tabelle 15: Berechnungsergebnisse Reflexionen durch Schienenverkehr

Immissionsort	Geschoss	Grenzwert Tag dB(A)	Grenzwert Nacht dB(A)	Variante <u>ohne</u> Bebauung und Wall		Variante <u>mit</u> Bebauung und Wall		Differenz Variante <u>mit</u> zu <u>ohne</u> Be- bauung von ALDI	
				Tag/Nacht in dB(A)	Tag/Nacht in dB(A)	Tag/Nacht in dB(A)	Tag/Nacht in dB(A)	Tag/Nacht in dB(A)	Tag/Nacht in dB(A)
Einfamilienhaus Heidering	EG	59	49	53,4	53	53,4	53,1	±0	0,1
Harburger Straße 82	EG	59	49	43,4	43	43,6	43,3	0,2	0,3
Harburger	EG	59	49	55,3	55	55,3	55	±0	±0

Immissionsort	Geschoss	Grenzwert Tag dB(A)	Grenzwert Nacht dB(A)	Variante <u>ohne</u> Bebauung und Wall		Variante <u>mit</u> Bebauung und Wall		Differenz Variante <u>mit zu ohne</u> Bebauung von ALDI	
				Tag/Nacht in dB(A)	Tag/Nacht in dB(A)	Tag/Nacht in dB(A)	Tag/Nacht in dB(A)	Tag/Nacht in dB(A)	Tag/Nacht in dB(A)
Straße 82									
Haus Zur Obstwiese	EG	59	49	49,3	49	49,3	49	±0	±0
Haus Zur Obstwiese	EG	59	49	48,7	48,4	48,7	48,4	±0	±0
Mehrfamilienhaus Heidering	EG	59	49	52,3	52	52,3	52	±0	±0
Mehrfamilienhaus Heidering	1.OG	59	49	52,7	52,4	52,7	52,4	±0	±0
Mehrfamilienhaus Heidering	2.OG	59	49	53,2	52,9	53,2	52,9	±0	±0

8.5 Kreisverkehrsplatz Wesentliche Änderung

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist zu prüfen, ob durch den Umbau des Einmündungsbereiches K 86/Uhlenhorst (entspricht einem erheblichen baulichen Eingriff) eine wesentliche Änderung gemäß der 16. BImSchV /11/ vorliegt und ggf. Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen „dem Grunde nach“ für die angrenzende schutzbedürftige Nutzung besteht.

Rechtsgrundlage zur Beurteilung von Lärmschutzmaßnahmen beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Straßen sind die §§ 41 - 43 BImSchG /13/ in Verbindung mit der 16. BImSchV.

Erheblicher baulicher Eingriff

Voraussetzung für die wesentliche Änderung ist ein erheblicher baulicher Eingriff in die Substanz des Verkehrsweges (z.B. eine Fahrbahnachsenverschiebung).

Ein erheblicher baulicher Eingriff ist auch durch den Umbau des Kreuzungsbereiches K86/Uhlenhorst gegeben.

Wesentliche Änderung

Eine wesentliche Änderung ist dann gegeben, wenn

1. der Verkehrsweg um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr baulich erweitert wird oder
2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehende Lärm um mindestens 3 dB steigt oder
3. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehende Lärm auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder auf mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird. Gleiches gilt für erhebliche bauliche Eingriffe, die vorhandene Lärmbelastungen von 70 dB(A) und mehr am Tage oder 60 dB(A) und mehr in der Nacht zusätzlich erhöhen, auch wenn eine solche Erhöhung weniger als 3 dB ausmacht (dies gilt nicht in Gewerbegebieten).

Ein Anspruch auf Lärmschutz „dem Grunde nach“ nach 16. BImSchV besteht, wenn einer der oben genannten Punkte zutrifft. Es muss dabei der Fall gegeben sein, dass die unten aufgeführten Grenzwerte der 16. BImSchV (vgl. Tabelle 16) überschritten werden.

Tabelle 16: Grenzwerte nach 16. BImSchV (Auszug)

Nutzung	Grenzwerte 16. BImSchV	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	57 dB(A)	47 dB(A)
Reine und allgemeine Wohngebiete	59 dB(A)	49 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiete	69 dB(A)	59 dB(A)

Bewertung

Im direkten Umfeld der Kreuzung K 86/Uhlenhorst befinden sich ausschließlich gewerblich genutzte Gebäude, denen gemäß oben stehender Tabelle die Grenzwerte 69 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts zugeschrieben werden. Eine nächtliche Schutzwürdigkeit ist im vorliegenden Fall nicht gegeben, da keine Wohnnutzung gegeben ist.

Auf der östlichen Seite liegen Lagergebäude der REWE, die nicht als schutzwürdig einzustufen sind und westlich der Uhlenhorst befinden sich u.a. Hallen der Johannes Lühders AG sowie der Betrieb antagon24. Hier ist zumindest ein Schutzanspruch am Tag gegeben.

Durch den Umbau des Knotenpunktes K 86/Uhlenhorst rückt die Fahrbahn weiter von den westlich liegenden Gewerbegebäuden ab. Zudem fällt durch den Bau der Kreisverkehrsplatzes der derzeit anzusetzende Ampelzuschlag weg. Dies wirkt sich rechnerisch positiv auf die schalltechnische Belastung der westlich der Uhlenhorst gelegenen gewerblich genutzten Gebäude aus. Eine Erhöhung der Beurteilungspegel ist demnach nicht zu erwarten.

Ein vereinfachtes Rechenverfahren, das für Übersichtszwecke Anhaltswerte liefert, ist die *lange gerade Straße* gemäß 4.4.1 Formel 5 der RLS 90 /10/. Betrachtet wurde die bauliche Ist-Situation mit aktuell vorliegender Verkehrsprognose. Bei dieser überschlägigen Berechnung zeigt sich, dass die entsprechenden Grenzwerte der 16. BImSchV für Gewerbegebiete in den im Bestand vorliegenden Entfernungen von der Straßenmitte zur maßgebenden Bebauung tags und nachts eingehalten sind.

Eine vertiefende schalltechnische Untersuchung zur Anspruchsermittlung muss demnach nicht erfolgen. Ein Schallschutz *dem Grunde nach* besteht im vorliegenden Fall nicht.

8.6 Auswirkungen örtliche meteorologische Gegebenheiten

Um die örtlichen meteorologischen Verhältnisse möglichst realistisch in die Berechnungen einstellen zu können, wurden entsprechende Daten (Ausbreitungsklassen-Zeitreihe AKTerm), die nach fachlicher Einschätzung (argusim Umweltconsult André Förster) für den Standort Stelle herangezogen werden können, für die gewerblichen Ausbreitungsberechnungen aufbereitet (vgl. Abbildung 1).

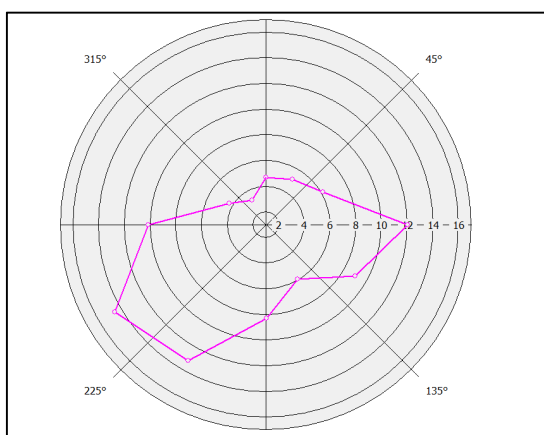


Abbildung 1: Windverhältnisse für den Standort Stelle

Im Ergebnis zeigt sich, dass es insbesondere an den Immissionsorten am Rosenhag (bis zu 0,4 dB) und Harburger Straße 100 (bis zu 0,4 dB) im Vergleich zur Be-

rechnung mit pauschaler meteorologischer Korrektur zu geringen Erhöhungen der Beurteilungspegel kommt. Im Bereich Oldendörpsfeld West sind um bis zu 0,2 dB erhöhte Beurteilungspegel zu erwarten. Die Erhöhungen sind in Bezug auf die einzuhaltenden Richt- und Zielwerte als unkritisch zu bewerten. Überschreitungen werden nicht berechnet.

9 Zusammenfassung und FAZIT

Die Gemeinde Stelle plant die Aufstellung des Bebauungsplans Fachenfelde-Süd. Die Planung sieht vor, dass sich die ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co. KG in Form eines Logistikzentrums mit einem 24/7 Betrieb auf der Fläche ansiedelt. Da im Umfeld des Planvorhabens Wohngebäude bestehen, soll die schalltechnische Verträglichkeit des Logistikzentrums in Hinblick auf die nächstgelegene schutzbedürftige Wohnnachbarschaft überprüft werden.

Berechnungen zu einem angrenzenden Bebauungsplanverfahren haben gezeigt, dass die zulässigen Richtwerte an der Wohnbebauung im Bereich Oldendörpsfeld West in der lautesten Nachtstunde bereits ausgeschöpft werden.

In der vorliegenden Untersuchung werden die Emissionen durch das ALDI Logistikzentrum entsprechend vorbelastungsunabhängig nach dem Nicht-Relevanz-Kriterium der TA Lärm (Immissionsrichtwert minus 6 dB) beurteilt.

Die zu Grunde gelegten Betriebstätigkeiten von ALDI stellen insbesondere für die lauteste Nachtstunde Maximalbelastungen dar. Zum einen wurden alle von ALDI vorgegebenen nächtlichen Tätigkeiten in einer Stunde komprimiert berücksichtigt und zum anderen sind im nächtlichen Wareneingang zur sicheren Seite Lkw-Verkehre und Umschlagstätigkeiten berücksichtigt worden. Derzeit sind im Wareneingang keine nächtlichen Betriebstätigkeiten geplant.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Tagzeitraum sicher eingehalten werden. In der lautesten Nachtstunde werden die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß Nicht-Relevanz-Kriterium der TA Lärm ebenfalls an allen Punkten eingehalten.

Auch durch einzelne Geräuschspitzen sind keine Konflikte in der maßgeblichen Wohnnachbarschaft zu erwarten.

In punkto anlagenbezogener Verkehrslärm, also die Auswirkungen durch den Betriebsverkehr von ALDI auf den öffentlichen Verkehrswegen, bleibt festzuhalten, dass relevante Erhöhungen des Beurteilungspegels durch den, durch das Planvorhaben erzeugten Verkehr, nicht zu erwarten sind.

Sofern die in diesem Gutachten angesetzten Emissionsdaten und Mengen der einzelnen Quellen nicht überschritten werden sowie die räumliche Lage und Höhe der Planung beibehalten werden, ist der Betrieb auch ohne die Umsetzung von weiteren Schallschutzmaßnahmen am Standort Fachenfelde Süd konfliktfrei möglich. Auf spezielle Festsetzungen zum Lärmschutz kann im Bebauungsplan verzichtet werden. Entscheidend für die Einhaltung der Richtwerte sind jedoch zum einen die Stellung des geplanten Gebäudekörpers als Schallbarriere gegenüber der Wohnbebauung Oldendörpsfeld West und die geplante Höhe des Geländes bzw. des Gebäudekörpers.

Im Rahmen der Untersuchung wurde zudem überprüft, wie sich die Lärmbelastung im Umfeld der Planung verändert, wenn prognostisch die Lkw- und Pkw-Verkehre und Umschlagsmengen ansteigen. Die Berechnungen wurden auf Basis von 424 Lkw-Bewegungen (Erhöhung um ca. 40 % in erster Linie im Tagzeitraum) und einer entsprechend erhöhten Anzahl an Waren die be- bzw.- entladen werden durchgeführt (ca. 21 % erhöhter Warenumschlag in erster Linie im Tagzeitraum). Die Pkw wurden mit 330 Bewegungen berücksichtigt, was einer Erhöhung von ca. 22 % entspricht. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Beurteilungspegel im Tagzeitraum um bis zu 1,2 dB ansteigen und sich der Beurteilungspegel in der lautesten Nachtstunde um bis zu 0,4 dB erhöht. Entsprechend werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Tagzeitraum sicher eingehalten. Auch in der lautesten Nachtstunde werden die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß Nicht-Relevanzkriterium der TA Lärm an allen Punkten eingehalten. Die Spitzenpegel bleiben unverändert.

Durch die Schließung der ALDI Gesellschaft in Beverstedt ist mit zusätzlichen Verkehrsbewegungen (Lkw und Pkw) bei dem geplanten Logistikstandort in Stelle zu rechnen. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung war zu prüfen, ob sich durch die Mehrverkehre aus Beverstedt schalltechnische Konfliktlagen in der Wohnnachbarschaft ergeben.

Als Grundlage für die Prüfung wurden vom Auftraggeber Prognose-Verkehrszahlen für ein Szenario inklusive der Verkehre aus Beverstedt zur Verfügung gestellt, welches der Bewertung zu Grunde liegt. Die Prognose-Verkehrszahlen beinhalten eine Auflistung der Verkehre in den einzelnen Stunden des Tages (z.B. von 22 bis 23 Uhr), sogenannte Tagesganglinien.

Aus diesen Angaben geht hervor, dass in der kritischen Nachtzeit (lauteste Nachtstunde, in der mit der höchsten Lärmentwicklung zu rechnen ist – hier zwischen 4 und 5 Uhr) mit 19 Lkw-Fahrten und 22 Pkw-Fahrten zu rechnen ist.

Im bestehenden Schallausbreitungsmodell wurden alle Verkehre die vom Auftraggeber angegeben wurden, in einem sehr konservativen Ansatz in eine lauteste Nachtstunde gelegt. Dieser Ansatz beinhaltet 54 Lkw-Fahrten und 25 Pkw-Fahrten und enthält bereits einen Sicherheitspuffer von 34 Lkw-Fahrten.

In einer Gegenüberstellung lässt sich aus diesen Zahlen ableiten, dass die schalltechnische Belastung für die Wohnnachbarschaft in der lautesten Nachtstunde aus dem Verkehr des Szenarios inklusive Beverstedt deutlich geringer ausfällt als die derzeitig ermittelten Berechnungsergebnisse. Da sich der Warenumsatz und die Frequentierung der Parkplätze aus der Höhe des Betriebsverkehrs ergeben, ist die Bewertung auch auf diese schalltechnisch relevanten Tätigkeiten zu übertragen.

Da sich die vorliegende Untersuchung auf einen sehr konservativen Ansatz für die lauteste Nachtstunde bezieht, und die Verkehrsmengen für das Szenario inklusive Zentrallager Beverstedt deutlich unter diesem Ansatz liegen, sind die schalltechnischen Auswirkungen geringer als die vorliegenden Ergebnisse und somit bei der Beurteilung nach TA Lärm entsprechend unkritisch zu bewerten.

Im Tagzeitraum von 6 bis 22 Uhr sind unter Berücksichtigung der Verkehre aus Beverstedt die Lkw- und Pkw-Zahlen höher als im bestehenden Schallausbreitungsmodell. Die vorliegenden Berechnungsergebnisse zeigen allerdings, dass die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm in der umgebenden Wohnnachbarschaft sehr deutlich unterschritten werden und ein entsprechend großer Puffer besteht. Die zu erwartenden Mehrverkehre durch Beverstedt und die damit einhergehende Erhöhung der Beurteilungspegel im Tagzeitraum (6 bis 22 Uhr) sind bezogen auf die Beurteilung nach TA Lärm daher als unbedenklich zu bewerten.

10 Qualität der Prognose

Die Eingangsdaten, bezogen auf die Art und Anzahl der Schallquellen und schalltechnisch relevanten Vorgänge, für diese Untersuchung entstammen Angaben des Auftraggebers bzw. DBS Ingenieure GmbH und stellen Maximalwerte dar. Die Emissionen bilden einen Ansatz zur sicheren Seite, weil für die Immissionsprognose diejenigen Eingangsdaten zu Grunde gelegt wurden, die zu dem höchsten Beurteilungspegel führen. Die verwendeten Schalleistungspegel sind aus der aktuellen wissenschaftlichen Literatur entnommen und basieren auf Angaben zu vergleichbaren Geräten. Die Topographie und die baulichen Anlagen leiten sich aus amtlichen Karten und aktuellen Informationen zur Örtlichkeit sowie Angaben von der DHP Ingenieurgesellschaft mbh ab. Die Ausbreitungsrechnung folgt der

dem Stand der Technik entsprechenden DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ und birgt die dort genannte Genauigkeit. Dabei wurden alle topographischen und baulichen Gegebenheiten, die nach ISO 9613 2 einen relevanten Einfluss auf die Schallausbreitung haben können, berücksichtigt. Aus den Eingangsdaten sowie der Berechnung enthält die Geräuschimmissionsprognose dieser schalltechnischen Untersuchung eine hinreichende Kausalität und Vorhersagbarkeit.

Eine Gesamtlärbetrachtung (Summation der unterschiedlichen Lärmarten) ist im vorliegenden Fall vor dem Hintergrund der zu dem Thema bestehenden Rechtsprechung (BVerwG, 4 A 1075/04, OVG Lüneburg, 7 MS 115/07, OVG NRW, 7 B 1459/17 NE) nicht erforderlich, da das Planvorhaben auch bei einer Summation mit weiteren Lärmarten nicht dazu beiträgt, dass Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts an der umliegenden Wohnbebauung ermittelt bzw. weiter erhöht werden. Insbesondere bei der schienennahen Wohnbebauung ist bereits im Bestand - durch den Verkehrslärm - damit zu rechnen, dass Beurteilungspegel von 60 dB(A) nachts erreicht bzw. überschritten werden. Durch das Planvorhaben kommt es jedoch zu keiner weiteren Erhöhung der Beurteilungspegel.

Zudem ist nach gutachterlicher Auffassung eine energetische Gesamtlärbetrachtung auch unter folgenden Gesichtspunkten nur unzureichend durchzuführen bzw. bedingt Aussagekräftig:

- Unterschiedliche Regelwerke
- Unterschiedliche Immissionsrichtwerte bzw. Immissionsgrenzwerte
- Unterschiedliche Beurteilungszeiträume/Ruhezeiten
- Unterschiedliche Zuschläge
- Unterschiede bei der Schallausbreitung

Hamburg, 27. April 2020

i.V. Folkard Hänisch
LÄRMKONTOR GmbH

i.V. Felix Neumann
LÄRMKONTOR GmbH

11 Anlagenverzeichnis

Anlage 1a: Lageplan

Anlage 1b: Übersichtsplan ALDI Logistikzentrum

Anlage 2: Teilbeurteilungspegel IO 6 2.OG

12 Quellenverzeichnis

- /1/ Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)**
vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998, S. 503)
- /2/ DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“**
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /3/ DIN 18005-1 und Beiblatt 1 zur DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren**
DIN - Deutsches Institut für Normung e.V. vom Juli 2002 zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /4/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten - Umwelt und Geologie,**
Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2005
- /5/ Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen**
erschieden in Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995
- /6/ Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen,**
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, August 2007
- /7/ Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen,**
erschieden in Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 275, 1999
- /8/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen-TÜV-Bericht-Nr. 933/423901 bzw. 933/132001 Heft 1,** Wiesbaden, 2002 ISBN 3-89026-570-7
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Job, R. & Kurtz, W.
- /9/ DIN EN 12354- 4 :2001- 04 - Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; Deutsche Fassung EN 12354-4:2000,**
vom April 2001, zu beziehen über Beuth Verlag GmbH

-
- /10/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90**
vom 14. April 1990, Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr,
VkBl. Nr. 7, unter lfd. Nr. 79
- /11/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-
Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)**
vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036)
- /12/ Anlage 2 der 16. BImSchV „Berechnung des Beurteilungspegels für Schie-
nenwege (Schall 03)“, in Fassung der Änderung durch Artikel 1 der Verordnung**
vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /13/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunrei-
nigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-
Immissionsschutzgesetz - BImSchG)**
in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830),
zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 1. März 2011 (BGBl. I S. 282)