Bericht- Nr.: 21486/A26694/553004931-B01 **Berichtsdatum: 27.04.2017**

Prognose von Schallimmissionen

Auftraggeber:	EDEKA-MIHA Immobilien Service GmbH Wittelsbacher Allee 61 32427 Minden
Art der Anlage:	Verbrauchermarkt (nicht genehmigungsbedürftige Anlage nach § 22 BImSchG)
Standort der Anlage:	Verdener Straße 13 27356 Rotenburg (Niedersachsen)
Zuständige Behörde:	Stadt Rotenburg
Projektnummer:	553004931
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. (FH) Daniel Möller Oldentruper Straße 131 D-33605 Bielefeld Telefon: +49.521.92795-82 E-Mail: daniel.moeller@dekra.com MÖ
Auftragsdatum:	12.04.2017
Berichtsumfang:	19 Seiten Textteil und 11 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schalltechnische Untersuchung zur Erweiterung des bestehenden Edeka Neukauf Marktes an der Verdener Straße 13 in 27356 Rotenburg

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Zusammenfassung	3
2	Beauftragung	4
3	Aufgabenstellung	4
4	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	4
5	Beschreibung der Örtlichkeiten	5
6	Beurteilungskriterien	6
	6.1 Immissionspunkte, -richtwerte, Spitzenpegel und Gebietseinstufung	6
	6.2 Vorbelastung	7
	6.3 Anlagenzielverkehr	8
7	Beschreibung der Anlage	9
8	Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	10
	8.1 Berechnungsverfahren	10
	8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	13
	8.3 Beurteilungspegel	16
	8.4 Spitzenpegel	17
9	Qualität der Untersuchung	17
10	Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen	18
11	Schlusswort	19

Anlagen:

1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant die Erweiterung des bestehenden Edeka Marktes an der Verdener Straße 13 in Rotenburg.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung erfolgt die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen an den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen auf Grundlage der bestehenden und zukünftig geplanten Nutzungen am Edeka Markt in Rotenburg.

Die schalltechnische Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

- Die Immissionsrichtwerte werden jeweils zur Tages- und Nachtzeit unterschritten (s. a. Pkt. 8.3).
- Die maximal zulässigen Spitzenpegel werden jeweils zur Tages- und Nachtzeit unterschritten (s. a. Pkt. 8.4).
- Eine Aussage zum betriebsbedingten Anlagenzielverkehr erfolgt unter Pkt. 6.3.

Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen sind unter Pkt. 10 aufgeführt.

Die abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

2 Beauftragung

Am 12.04.2017 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der EDEKA-MIHA Immobilien Service GmbH aus 32427 Minden mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

3 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Erweiterung des bestehenden Edeka Marktes an der Verdener Straße 13 in Rotenburg.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung werden die zu erwartenden Geräuschimmissionen mit Hilfe einer digitalen Ausbreitungsberechnung ermittelt. Die zu erwartenden Geräuschemissionen durch den Betrieb des erweiterten EDEKA Marktes werden auf Grundlage der vorhergehenden schalltechnischen Untersuchungen und von Angaben des Auftraggebers berücksichtigt.

Immissionsmessungen an den bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen sind im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung nicht vorgesehen.

4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien und Vorschriften zugrunde:

[1]	TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (08/1998)
[2]	DIN ISO 9613-2	„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (10/1999)
[3]	DIN EN 12354-4	„Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“, Teil 4: „Schallübertragung von Räumen ins Freie“ (04/2001)
[4]	RLS-90	„Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (1990)
[5]	Studie	„Parkplatzlärmstudie“ 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage (2007)
[6]	16.BImSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (06/1990)

[7]	Studie	„Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen und Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche, insbesondere von Verbrauchermärkten“ Schriftenreihe des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft 3 (2005)
[8]	Bericht	Zusammenfassende schalltechnische Untersuchung zur Erweiterung des EDEKA Neukaufmarktes an der Verdener Straße in 27356 Rotenburg, des Ingenieurbüro Prof. Dr.-Ing. K. Beckenbauer, Berichts-Nr. 07-192-G03 vom 05.01.2009
[9]	Stellungnahme	Ergänzende schalltechnische Untersuchung zur Erweiterung des EDEKA Neukauf Marktes an der Verdener Straße in 27356 Rotenburg unter Berücksichtigung der geplanten Inbetriebnahme eines Lüftungsgerätes im Bereich der Anlieferung, der DEKRA Industrial GmbH, Nr. 553003167-01 vom 08.07.2010
[10]	Planunterlagen	Lageplan, Planstand 24.01.2017

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Die betrachteten Immissionsorte sowie die umliegende Bebauung und die geplante Erweiterungsfläche sind der folgenden Darstellung zu entnehmen.

Das Wohnhaus Verdener Straße 15 (s. Erweiterungsfläche der Pkw-Stellplatzanlage) soll abgerissen werden. Das Berechnungsmodell wird um die Immissionsorte Verdener Straße 17 (neuer IP5) und Verdener Straße 16 (IP10) ergänzt.

Durch den Abriss des Gebäudes Verdener Straße 15 entsteht eine Erweiterungsfläche für die vorhandene Pkw-Stellplatzanlage (vorher 121, nachher 110). Weiterhin wird das Marktgebäude in Richtung Norden um ca. 120 m² erweitert.

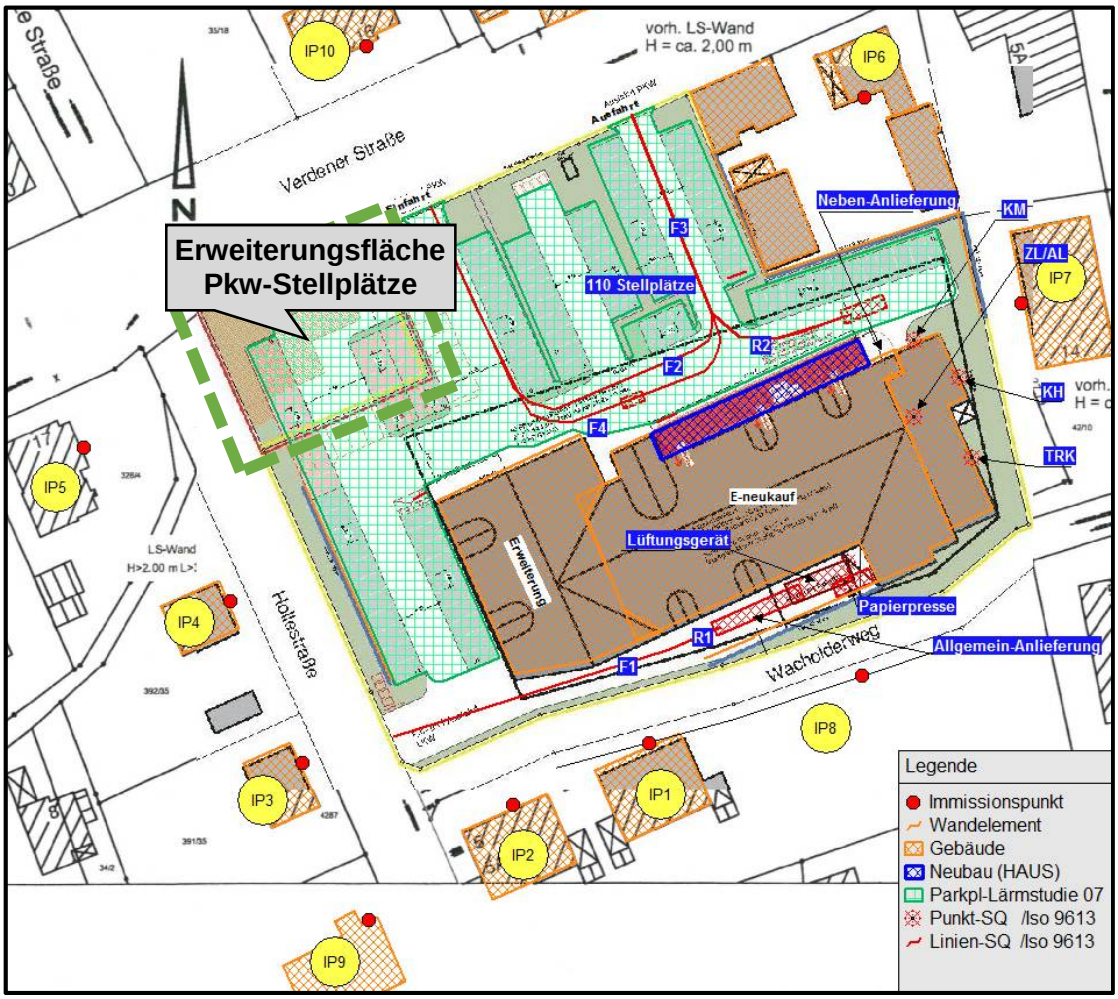


Abbildung 1 – Ausschnitt Lageplan

6 Beurteilungskriterien

6.1 Immissionspunkte, -richtwerte, Spitzenpegel und Gebietseinstufung

Die betrachteten Immissionsorte sind der folgenden Tabelle und der vorhergehenden Abbildung 1 unter Pkt. 5 zu entnehmen.

Das Wohnhaus Verdener Straße 15 soll abgerissen werden. Das Berechnungsmodell wird um die Immissionsorte Verdener Straße 17 (neuer IP5) und Verdener Straße 16 (IP10) ergänzt.

Tabelle 1 – Immissionspunkte, -richtwerte, Spitzenpegel und Gebietseinstufung

	Kommentar	Gebiet	IRW [dB(A)] tags / nachts
IO-01:	Wohnhaus, Wachholderweg 15 + 17, südwestlich des vorhandenen Be-und Entladebereiches der „Allgemein-Anlieferung“	MI	60 / 45
IO-02:	Wohnhaus, Hollestr. 5 + 5a, südlich der vorhandenen Lkw-Zufahrt	MI	60 / 45
IO-03:	Wohnhaus, Hollestr. 4, , südwestlich der vorhandenen Pkw-Stellplätze, gegenüber der Lkw-Zufahrt	WA	55 / 40
IO-04:	Wohnhaus, Hollestr. 2, westlich der Pkw-Stellplätze	WA	55 / 40
IO-05:	Wohnhaus Verdener Str. 17, südwestlich der geplanten Erweiterung der Stellplatzanlage	MI	60 / 45
IO-06:	Wohnhaus Verdener Str. 7, nordöstlich der vorhandenen Pkw-Stellplätze	MI	60 / 45
IO-07	Wohnhaus, Wachholderweg 14, östlich der Pkw-Stellplätze bzw. östlich der vorhandenen technischen Aggregate	MI	60 / 45
IO-08	Bisher unbebautes Grundstück, südlich der Warenanlieferung mit 3,0m Grenzabstand vom Wacholderweg	MI	60 / 45
IO-09	Wohnhaus Hollestr. 6, südlich der Lkw-Zufahrt	WA	55 40
IO-10	Wohnhaus Verdener Str. 16, nördlich der geplanten Erweiterung der Stellplatzanlage	MI	60 / 45

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:
MI Mischgebiet
WA Allgemeines Wohngebiet
IRW Immissionsrichtwert im Tages-/Nachtzeitraum
$L_{AFmax, zul.}$ Zulässiger Spitzenpegel im Tages-/Nachtzeitraum

Die betrachteten Immissionsorte liegen in Höhe der schalltechnisch ungünstigen Fenster der umliegenden Bebauung.

Nach der TA Lärm [1] gilt der Immissionsrichtwert auch dann als überschritten, wenn kurzzeitige Geräuschspitzen den jeweiligen Immissionsrichtwert um mehr als 30 dB(A) im Tageszeitraum und um mehr als 20 dB(A) im Nachtzeitraum überschreiten.

6.2 Vorbelastung

Nach den Regelungen der TA Lärm [1] in Nr. 2.4 Abs. 1 bis 3 wird mit den Begriffen der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung die akzeptorbezogene Betrachtung eingeführt. Demnach ist neben der Betrachtung der untersuchten Anlage (meist ‚Zusatzbelastung’) auch die Vorbelastung durch andere Anlagen im Einwirkbereich zu berücksichtigen. D. h., dass beim Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten die Summe aller einwirkenden, verursachten Geräusche zu betrachten ist (‚Gesamtbelastung’).

Sofern keine Vorbelastung durch andere Anlagen, für die die TA Lärm [1] anzuwenden ist, vorliegt oder zu erwarten ist, bzw. durch andere Anlagen keine pegelbeeinflussenden Anteile am Gesamtpegel zu erwarten sind, können die Immissionsrichtwerte von der zu beurteilenden Anlage allein ausgeschöpft werden.

Ist eine Vorbelastung vorhanden, darf nach der Regelfallprüfung in Nr. 3.2.1 sowie (im übertragenen Sinne) für die Nr. 4.2 der TA Lärm [1] die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage dann nicht verwehrt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionspunkt um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Bei einer Unterschreitung des Immissionsrichtwertes durch die zu beurteilende Anlage um mindestens 6 dB(A) kann eine Untersuchung der Vorbelastung am maßgeblichen Immissionspunkt somit unterbleiben.

Eine schalltechnisch relevante Vorbelastung ist nicht bekannt, daher können durch den Betrieb des Auftraggebers die Immissionsrichtwerte ausgeschöpft werden.

6.3 Anlagenzielverkehr

Nach 7.4 der TA Lärm [1] sollen Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, so weit

- 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
- und die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16.BImSchV) [6] erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese Kriterien gelten kumulativ, d. h., nur wenn alle 3 Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrverkehrs soweit wie möglich vermindert werden.

Aufgrund der direkten Anbindung an die Verdener Straße ist von einer Vermischung mit

dem übrigen Verkehr auszugehen. Somit sind keine zusätzlichen organisatorischen Maßnahmen zur Minderung der Immissionen im öffentlichen Bereich erforderlich.

7 Beschreibung der Anlage

Der Auftraggeber plant die Erweiterung des bestehenden Edeka Marktes an der Verdener Straße 13 in Rotenburg.

Folgend eine Darstellung der aus schalltechnischen Gesichtspunkten relevanten Betriebsabläufe. Die Angaben erfolgen durch den Auftraggeber.

- Betriebszeiten: 07.00 – 20.00 Uhr
- Fahrzeugverkehr: 06.00 – 21.00 Uhr, kein Nachtbetrieb
- Die Boxen für Einkaufswagen werden an 3 verschiedenen Stellen auf dem Stellplatz des Marktes gleichmäßig verteilt.
- Geplante Stellplätze: (83 bleiben Bestand + 27 neue Stellplätze =) 110
- Fahrwege gepflastert mit Betonsteinpflaster mit ≤ 3 mm Fuge
- Die „Allgemein-Anlieferung“ (Hauptanlieferung, Obst/Gemüse, MoPro, Getränke) erfolgt auf der Südseite des vorhandenen Marktes über die vorhandene Entladerampe.
- Die „Neben-Anlieferung“ von Frische- und Fleischprodukten erfolgt über den vorhandenen Be- und Entladebereich im nordöstlichen Bereich der nordwestlichen Gebäudefront.
- Der Betrieb von Lkw mit dieselbetriebenen Kühlaggregaten ist nicht vorgesehen, die Anlieferung von Obst, Molkerei- und Frischeprodukten erfolgt mit Stickstoff gekühlten Lkw-Anhängern.
- Im Bereich der „Allgemein-Anlieferung“ bestehen ein Papierpresscontainer und ein Lüftungsgerät.
- Die Anlieferung des Backshops erfolgt mit einem Kleintransporter mit Pkw-Motor über den Kunden-Eingang.
- Die Entsorgung der übrigen Reststoffe erfolgt über die anliefernden Lkw.
- Die technischen Aggregate zur Be- und Entlüftung bzw. Kühlung sind an der nördlichen und östlichen Front im nordöstlichen Bereich des Gebäudes angeordnet.

8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

8.1 Berechnungsverfahren

Den Ausbreitungsberechnungen für Gewerbelärm liegen Schallleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde. Bei der Ermittlung der Schallleistungspegel ist zwischen schallabstrahlenden Außenbauteilen und Außenquellen zu unterscheiden.

Die rechnerische Prognose erfolgte anhand einer detaillierten Prognose der TA Lärm [1] mit A-bewerteten Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2 [2].

Berechnung der Schallleistung der Außenquellen

Die Schallleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_w \quad L_p \quad 10\log\frac{4 \quad r^2}{r_0} \quad K_0$$

Hierbei sind

L_w	=	Schallleistung in dB(A)
L_p	=	Schalldruckpegel in dB(A)
r	=	Entfernung Schallquelle - Messpunkt in m
r_o	=	Bezugsentfernung 1m
K_o	=	Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist K_0 = -3 dB

Berechnung der Schallleistung der schallabstrahlenden Außenbauteile

Die Schallabstrahlung einer Gebäudehülle wird durch die Abstrahlung einer oder mehrerer punktförmiger Ersatzschallquellen dargestellt.

Gemäß DIN EN 12354 – 4 [3] wird die Berechnung des Schallleistungspegels punktförmiger Ersatzschallquellen an einer Gebäudehülle unter Berücksichtigung des Rauminnenpegels, der Diffusität des Schallfeldes, des Schalldämmmaßes des Bauteils und der geometrischen Bauteilgröße durchgeführt.

Für ein Segment der Gebäudehülle errechnet sich der Schallleistungspegel der punktförmigen Ersatzschallquelle bei Berechnung mit A-bewerteten Schallpegeln nach der Beziehung:

$$L_{wA,Gebäudehülle} \quad L_{pA,in} \quad C_d \quad X'_{As} \quad 10\log\frac{S}{S_0}$$

Hierbei sind

$L_{wA,Gebäudehülle}$	=	Schallleistung des Segmentes der Gebäudehülle in dB(A)
$L_{pA,in}$	=	Rauminnenpegel in dB(A)
$X´_{As}$	=	A-bewertete Schallpegeldifferenz
C_d	=	Diffusitätsterm für das Innenschallfeld an einem Segment. Für ein diffuses Feld und reflektierende Wände ist C_d = -6 dB Unter abweichenden Bedingungen können die Werte zwischen C_d = 0 bis -6 dB liegen. Bei Industriehallen ist üblicherweise von C_d = -5 dB auszugehen.
S	=	Geometrische Größe des abstrahlenden Bauteils in m²
S_0	=	Bezugsfläche von 1 m²

Ermittlung der Immissionspegel

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, 10/99 [2] werden, ausgehend von den ermittelten Schallleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, die anteiligen Immissionspegel $L_{AFT,i}$ jeder Quelle berechnet:

$$L_{AFT}(DW) \quad L_W \quad D_c \quad A_{div} \quad A_{atm} \quad A_{gr} \quad A_{bar} \quad A_{misc}$$

Hierbei sind

$L_{AFT\ (DW)}$	=	A-bewerteter, äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
L_W	=	Schallleistungspegel der einzelnen Quelle in dB(A)
D_C	=	Richtwirkungskorrektur in dB Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle gleicher Schallleistung in gleichem Abstand abweicht.
A_{div}	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf der Grundlage von vollkugelförmiger Ausbreitung.
A_{atm}	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A_{gr}	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
A_{bar}	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A_{misc}	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Die höchsten ermittelten Immissionspegel werden mit den zulässigen Maximalpegelbegrenzungen verglichen.

Ermittlung der Beurteilungspegel

Für jede einzelne Schallquelle wird der anteilige Beurteilungspegel als Teilbeurteilungspegel ermittelt, der sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer

in Bezug auf den Beurteilungszeitraum errechnet. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel L_r ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Tageszeit (06.00 – 22.00 Uhr) bzw. der Nachtzeit (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 Uhr) entsprechend der TA Lärm [1] mit einer Beurteilungszeit von $T_{r,\,Tag}$ = 16 Stunden bzw. $T_{r,\,Nacht}$ = 1 Stunde. Nach der TA Lärm [1] wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$, der meteorologischen Korrektur C_{met}, den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen $K_{x,j}$ gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r \quad 10\log \frac{1}{T_r} \sum_{j\ 1}^{n} T_j \ 10^{0,1\ L_{Aeq,j}\ C_{met}\ K_{T,j}\ K_{I,j}\ K_{R,j}}$$

Hierbei bedeuten:

T_r	=	Beurteilungszeitraum tags T_r = 16 h von 06.00 – 22.00 Uhr nachts: T_r = 1 h (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 Uhr)
T_j	=	Teilzeit j
N	=	Zahl der gewählten Teilzeiten
L_{Aeq}	=	Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
C_{met}	=	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (Gleichung 6).
$K_{T,j}$	=	Zuschlag für Tonhaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit $T_{j,}$
$K_{I,j}$	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit $T_{j,}$
$K_{R,j}$	=	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j

Die meteorologische Korrektur C_{met} wird bei den Berechnungen programmtechnisch berücksichtigt, wobei im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite liegend, pauschal C_0 = 0 dB gesetzt wird. Dies entspricht einer Mitwindsituation.

Die Zuschläge für Tonhaltigkeit K_T werden unter Pkt. 8.2 bei der Darstellung der Emissionsansätze, gegebenenfalls gesondert berücksichtigt, aufgeführt. Die Impulshaltigkeit (K_I) wurde, so weit erforderlich, bei den einzelnen Schallquellen durch den Taktmaximalpegel (L_{WAFT}) berücksichtigt.

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 06.00 – 07.00 Uhr und 20.00 –

22.00 Uhr, sonn- und feiertags 06.00 – 09.00 Uhr, 13.00 – 15.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr) finden gemäß TA Lärm [1], Pkt. 6 nur bei den in einem WA, WR und Kurgebieten liegenden Wohnhäusern bzw. schutzbedürftigen Räumen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) Berücksichtigung. Im vorliegenden Fall wurde, da die zu betrachtenden Immissionspunkte zum Teil in einem als WA eingestuften Bereich liegen, wird für diese Immissionsorte der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R = 6 dB berücksichtigt.

Ermittlung der Spitzenpegel

Die TA Lärm [1] sieht neben dem Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten auch Spitzenwertbegrenzungen vor.

Die Berechnungen erfolgen entsprechend der Ermittlung der Immissionspegel.
Zur Berechnung des Spitzenpegels werden die Quellen herangezogen, die sowohl die höchsten anteiligen Immissionspegel am Immissionspunkt sowie entsprechend ihrer Charakteristik Spitzenschallleistungspegel erzeugen können. Hierbei wurden die Quellpunkte berücksichtigt, die den geringsten Abstand zu dem jeweiligen Immissionspunkt aufweisen.

8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Im Folgenden werden die den Berechnungen zugrunde gelegten Emissionsansätze und Frequentierungen zusammengefasst.

Pkw-Verkehr

- Stellplatzanzahl: 110
- Die Berechnung des Pkw-Parkplatzes erfolgt nach dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie 2007 [5] des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz. In den Berechnungsansätzen der Parkplatzlärmstudie 2007 sind die Rollgeräusche der Einkaufswagen jeweils enthalten.
- Der Schallleistungspegel des Parkplatzes wurde gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [5], Pkt. 8.2., Formel 11 a ermittelt.

$$L_{W''} \quad L_{WO} \quad K_{PA} \quad K_I \quad K_D \quad K_{StrO} \quad 10\lg BxN \quad 10\lg \frac{S}{1m^2} \quad [dB(A)]$$

Hierbei sind

$L_{W"}$	=	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{WO}	=	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P + R Parkplatz (Parkplatzlärmstudie, Tab. 30)
K_{PA}	=	Zuschlag für die Parkplatzart (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
K_I	=	Zuschlag für die Impulshaltigkeit (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
K_D	=	2,5 x lg (f x B – 9) dB(A) in dB(A), Pegelerhöhung durch Durchfahr- und Parksuchverkehr f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße B = Bezugsgröße
K_{StrO}	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	=	Bezugsgröße
N	=	Bewegungshäufigkeit
B x N	=	alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
S	=	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

- Lt. Parkplatzlärmstudie 2007 [5], Tab. 33 ist für einen kleinen Verbrauchermarkt (Nettoverkaufsfläche bis 5.000 m²) mit einer Netto-Verkaufsfläche von 1.800 m² von (0,1 x 1.650 x 16 =) 2.640 Pkw-Bewegungen/Tag (= 1.320 Pkw/Tag) auszugehen.
- Der Maximalpegel für das Kofferraumschlagen beträgt lt. Parkplatzlärmstudie 2007 [5]: $L_{WAFmax.}$ = 100 dB(A).

Warenanlieferung

- In Abstimmung mit dem AG werden die Erfahrungswerte der vorhandenen Marktleitung herangezogen.
- Für den Lkw-Fahrweg bzw. den Lkw-Verkehr wird die sich nach Angaben des AG in der folgenden Tabelle zusammengefasste Anzahl von insgesamt bis zu 14 Lkw-Bewegungen/Tag (s. Abbildung 1 „F1 + F2 + F3“) und 2 Kleintransporter-Bewegungen/Tag (s. Abbildung „F4“) zugrunde gelegt.
- Für die Fahrwege der Lkw wird ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L_{W',1h}$ = 60,5 dB(A) und für die Kleintransporter von $L_{W',1h}$ = 47,5 dB(A) entsprechend der vorhergehenden Untersuchungen [8]+[9] zu Grunde gelegt.
- Die Schallleistungspegel und Einwirkzeiten für Lkw-Verkehr betragen aufgrund von Vergleichsmessungen entsprechend dem Merkblatt des LfU Hessen [7] und der Parkplatzlärmstudie [5]:
- Die Schallleistungspegel/h für die Be- und Entladetätigkeit in Abhängigkeit des Entladegeräts und der Anzahl der zu bewegenden Paletten bzw. Rollcontainer ergeben sich auf der Grundlage der Emissionsansätze lt. LfU Hessen, Heft 192 Pkt. 5.3. [7] und sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Warenanlieferung [2]	Zeitraum [2]	An-zahl/ Tag	Be-/Entladung Roll-cont./ Paletten	Be-/Entladung L_{WAFTeq} dB(A)	Be-/Entladung $L_{WAFmax.}$ dB(A)	Rangieren Dauer [2] (min)	Rangieren L_{WAFTeq} dB(A)	Rangieren $L_{WAFmax.}$ dB(A)
t a g s								
Hauptanlieferung	07.00 - 20.00 Uhr	1	**50 / 1**	**100,3**	116	≤ 5	99	103,5
Brot	07.00 - 20.00 Uhr	2	**/ 1**	**91,2**	116	≤ 5	99	103,5
Obst/Gemüse [4]	06.00 - 22.00 Uhr	1	**/ 5**	**98,2**	116	≤ 5	99	103,5
Frische/Fleisch [4]	06.00 - 22.00 Uhr	1	**2 /**	**85,8**	116	≤ 5	99	103,5
Molkereiprodukte [4]	06.00 - 22.00 Uhr	1	**/ 3**	**96,0**	116	≤ 5	99	103,5
Getränke	07.00 - 20.00 Uhr	1	**/ 5**	**98,2**	116	≤ 5	99	103,5
Zeitungen	06.00 - 22.00 Uhr	1		**[1]**	116	[3]	-	99,5
Entsorgung	07.00 - 20.00 Uhr	1			116	≤ 5	99	103,5

[1] Warenanlieferung mit Kleintransporter, Be-/Entladung von Hand.

[2] Angenommene Rangierzeit auf dem Betriebsgelände aufgrund der örtlichen Gegebenheiten.

[3] Lkw kann in einem Zug auf das Gelände fahren und wieder abfahren. Keine Rangiertätigkeit.

[4] Betrieb eines mit Stickstoff gekühlten Lkw-Kühlanhängers, kein Betrieb eines dieselbetriebenen Kühlaggregates

Einkaufswagen

- Das Zusammenschieben von Einkaufswagen (EKW) wird mit einem mittleren Schallleistungspegel von L_{WAFTeq} = 96 dB(A) und einer mittleren Einwirkzeit von T = 5 sec./Vorgang gemäß der vorhergehenden Untersuchung [8]+[9] angesetzt. Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass 100 % der Pkw-Kunden einen Einkaufwagen nutzen. Somit ergibt sich eine Gesamteinwirkzeit von (1.320 x 5 / 60 =) ca. 110 min./Tag.
- Die Boxen für Einkaufswagen werden an 3 verschiedenen Stellen auf dem Stellplatz des Marktes gleichmäßig verteilt. Daher wird die Einwirkzeit von 110 min./Tag auf die 3 verschiedenen Stellen mit jeweils (110 / 3 =) ca. 37 min./Tag angesetzt.

Papierpresscontainer

- Ein Papierpresscontainer wird an der südöstlichen Gebäudeseite betrieben. Aufgrund von Erfahrungswerten aus Vergleichsmessungen ist davon auszugehen, dass der Papierpresscontainer mit einem Schallleistungspegel von L_{WAFTeq} = 98 dB(A) und mit T ≤ 30 min./Tag betrieben wird. Der Papierpresscontainer wird im ungünstigsten Fall mit einem in der vorhergehenden Tabelle aufgeführten Lkw (s. „Entsorgung“) abgeholt und am gleichen Tag wieder angeliefert.

Technische Einrichtungen

Die technischen Einrichtungen im Bestand werden entsprechend der damaligen Unter-

suchungen [8]+[9] mit einem durchgehenden Betrieb zur Tages- und Nachtzeit berücksichtigt. Zusätzliche technische Einrichtungen sind nicht geplant.

Bezeichnung	Lage	Schallleistung
Zu-/Abluftöffnung, mechanische Lüftung	über Dach (ZL/AL)	L_{WAeq} 75 dB(A)
Kältemaschine (KM)	östlicher Bereich der nordwestlichen Gebäudefront (KM)	L_{WAeq} 70 dB(A)
Trockenrückkühler (TRK)	nordöstlichen Gebäudefront (TRK)	$\sum L_{WAeq}$ 75 dB(A)
Kamin Heizung (HZG)	nordöstlichen Gebäudefront (s. KH)	L_{WAeq} 70 dB(A)
Lüftungsgerät	Im Bereich der Anlieferrampe der „Allgemein-Anlieferung“	L_{WAeq} 74 dB(A)

8.3 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte nach den Bestimmungen der TA Lärm [1] (vgl. Abschnitt 8.1). Die zu wartenden Beurteilungspegel sind der folgenden Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2 - Beurteilungspegel im Tages-/Nachtzeitraum

Immissionsorte	$L_{r\ tags}$ [dB(A)]	IRW $_{tags}$ [dB(A)]	$L_{r\ nachts}$ [dB(A)]	IRW $_{nachts}$ [dB(A)]
Zeitraum:	06.00 – 22.00 Uhr (≙ 16 h)(Tageszeitraum)		22.00 – 06.00 Uhr (lauteste Nachtstunde)	
IO-01:	57,6	60	35,4	45
IO-02:	54,5	60	31,4	45
IO-03:	54,0	55	28,2	40
IO-04:	54,3	55	25,1	40
IO-05:	52,3	60	23,9	45
IO-06:	50,4	60	35,6	45
IO-07	54,0	60	44,2	45
IO-08	52,6	60	41,6	45
IO-09	51,3	55	28,5	40
IO-10:	54,0	60	26,2	45

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:
IO Immissionsort
L_r Beurteilungspegel im Tages-/Nachtzeitraum
IRW Immissionsrichtwert im Tages-/Nachtzeitraum

Aus der vorhergehenden Tabelle 2 ist zu entnehmen, dass die Immissionsrichtwerte jeweils an allen betrachteten Immissionsorten zur Tages- und Nachtzeit unterschritten

werden.

8.4 Spitzenpegel

Die zu erwartenden Spitzenpegel sind der folgenden Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3 - Spitzenpegel im Tages-/Nachtzeitraum

Immissionsorte	$L_{AFmax\ tags}$ [dB(A)]	$L_{AFmax,\ zul.\ tags}$ [dB(A)]	$L_{AFmax\ nachts}$ [dB(A)]	$L_{AFmax,\ zul.\ nachts}$ [dB(A)]
Zeitraum:	06.00 – 22.00 Uhr (≙ 16 h)(Tageszeitraum)		22.00 – 06.00 Uhr (lauteste Nachtstunde)	
IO-01:	84	90	-	65
IO-02:	75	90	-	65
IO-03:	71	85	-	60
IO-04:	69	85	-	60
IO-05:	67	90	-	65
IO-06:	77	90	-	65
IO-07	81	90	-	65
IO-08	77	90	-	65
IO-09	69	85	-	60
IO-10:	71	90	-	65

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:
IO Immissionsort
L_{AFmax} Spitzenpegel im Tages-/ Nachtzeitraum
$L_{AFmax,\ zul.}$ Zulässiger Spitzenpegel im Tages-/Nachtzeitraum

Aus der vorhergehenden Tabelle 3 ist zu entnehmen, dass die maximal zulässigen Spitzenpegel an allen betrachteten Immissionsorten unterschritten werden. Zur Nachtzeit sind durch den Betrieb der technischen Einrichtungen keine Spitzenpegel zu erwarten.

9 Qualität der Untersuchung

Zur Beurteilung der Qualität der detaillierten Prognose der Geräuschimmissionen können die nachfolgenden Punkte herangezogen werden:

- Die Impulshaltigkeit wird durch die Verwendung von Emissionsgrößen nach dem Takt-Maximalpegel-Verfahren berücksichtigt. Es wird darauf hingewiesen, dass die

Impulshaltigkeit bereits bei den Geräuschquellen angesetzt und an den Immissionspunkten addiert wird. Durch die Schallausbreitung wird die Impulshaltigkeit in der Regel aber abgemindert.
- Die verwendeten Emissionsgrößen beruhen aufgrund von Vergleichsmessungen auf gesicherten und belegten Erfahrungswerten.
- Die Geräuschimmissionen der Pkw-Stellplätze wurden gemäß dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie 2007 [5] mit den bereits dort enthaltenen Sicherheiten durchgeführt.
- Ausgenommen sind Verhaltensweisen durch Kunden und Mitarbeiter, die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung nicht erfasst wurden und nicht den betrieblichen Arbeitsanweisungen entsprechen.

Zusammenfasend ist daher davon auszugehen, dass die ermittelten Beurteilungspegel bei den genannten Einwirkdauern der betrachteten Geräuschvorgänge im oberen Vertrauensbereich liegen und schätzen damit das Untersuchungsergebnis zur sicheren Seite hin ab.

10 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen

Folgend werden Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen zur Erreichung der ermittelten Beurteilungspegel aufgeführt. Bei Abweichungen von den Berechnungsvoraussetzungen wird eine schalltechnische Überprüfung erforderlich.

- Fahrzeugverkehr: 06.00 – 22.00 Uhr, kein Nachtbetrieb
- Bei Aufstellung von Glassammelcontainern sollte nur eine schallgeschützte Ausführung zum Einsatz kommen, wenn eine Nutzung zur Nachtzeit vorgesehen werden sollte. Ansonsten sollte eine Nachtnutzung ausgeschlossen werden.
- Für Werbezwecke aufgestellte Fahnenmasten sollten mit einem Galgen oder fest montierten Fahnen oder einer vergleichbaren Konstruktion ausgeführt werden, damit kein sog. „Yachthafeneffekt“ auftritt.
- Es ist darauf zu achten, dass sich die Kunden und Mitarbeiter, sowie die Lkw-Fahrer auf dem Betriebsgelände ruhig verhalten. Unnötiges Hupen, Kavalierstarts, lautes Abspielen von Musik sind zu vermeiden.

11 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Bielefeld, 27.04.2017

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

Sachverständiger



Dipl.-Ing. (FH) Horst Weihe

Projektleiter



Dipl.-Ing. (FH) Daniel Möller

Kurze Liste - Teil 1	**- Unbenannt -**
Immissionsberechnung	**Beurteilung nach TA Lärm (1998)**
gerade LS-Wand	**Einstellung: Referenzeinstellung**

						Werktag (6h-22h)	
-- A --	IP: z /m	IRW	Lr	Quelle(Lmax)	Lw,Sp	Lr,Sp	
IP1	5.0	60.0	57.6	Hauptanlieferung	116.0	83.6	
IP2	5.0	60.0	54.5	Hauptanlieferung	116.0	74.4	
IP3	5.0	55.0	54.0	Lkw Abfahrt	104.5	71.0	
IP4	5.0	55.0	54.3	Brot/Backshop	116.0	68.4	
IP6	5.0	60.0	50.4	Frische/Fleisch	116.0	76.9	
IP7	5.0	60.0	54.0	Frische/Fleisch	116.0	80.6	
IP8	5.6	60.0	52.6	Obst/Gemüse/MoPro	116.0	76.1	
IP9	5.0	55.0	51.3	Lkw Abfahrt	104.5	68.3	
IP5	5.0	60.0	52.3	Brot/Backshop	116.0	66.1	
IP10	5.0	60.0	54.0	Brot/Backshop	116.0	70.3	

Kurze Liste - Teil 2	**- Unbenannt -**
Immissionsberechnung	**Beurteilung nach TA Lärm (1998)**
gerade LS-Wand	**Einstellung: Referenzeinstellung**

				Sonntag (6h-22h)					Nacht (22h-6h)
IRW	Lr	Quelle(Lmax)	Lw,Sp	Lr,Sp	IRW	Lr	Quelle(Lmax)	Lw,Sp	Lr,Sp
60.0	35.4	Parkplatz	100.0		45.0	35.4	Parkplatz	100.0	
60.0	31.4	Parkplatz	100.0		45.0	31.4	Parkplatz	100.0	
55.0	31.8	Parkplatz	100.0		40.0	28.2	Parkplatz	100.0	
55.0	28.7	Parkplatz	100.0		40.0	25.1	Parkplatz	100.0	
60.0	35.6	Parkplatz	100.0		45.0	35.6	Parkplatz	100.0	
60.0	44.2	Parkplatz	100.0		45.0	44.2	Parkplatz	100.0	
60.0	41.6	Parkplatz	100.0		45.0	41.6	Parkplatz	100.0	
55.0	32.2	Parkplatz	100.0		40.0	28.5	Parkplatz	100.0	
60.0	23.9	Parkplatz	100.0		45.0	23.9	Parkplatz	100.0	
60.0	26.2	Parkplatz	100.0		45.0	26.2	Parkplatz	100.0	

Mittlere Liste »		**- Unbenannt -**					
Immissionsberechnung		**Beurteilung nach TA Lärm (1998)**					
IPkt001 »	**IP1**	**gerade LS-Wand**		**Einstellung: Referenzeinstellung**			
		x = 97.52 m		y = 19.53 m		z = 5.00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001 »	Hauptanlieferung	52.3	52.3				
FLQi002 »	Obst/Gemüse/MoPro	52.3	55.3				
FLQi004 »	Getränke	50.2	56.5				
LIQi001 »	Lkw Anfahrt (Rang.)	49.2	57.2				
PRKL002 »	Parkplatz	43.9	57.4				
LIQi003 »	Lkw Abfahrt	40.8	57.5				
FLQi008 »	Gehäuseabstr. Lüftun	33.7	57.5	33.7	33.7	33.7	33.7
FLQi007 »	Papierpresse	31.5	57.5		33.7		33.7
EZQi007 »	ZL/AL	29.0	57.6	29.0	35.0	29.0	35.0
LIQi010 »	EKW 3	26.4	57.6		35.0		35.0
LIQi009 »	EKW 2	25.9	57.6		35.0		35.0
EZQi009 »	Ausblas AL Lüftung	23.9	57.6	23.9	35.3	23.9	35.3
LIQi008 »	EKW 1	21.7	57.6		35.3		35.3
EZQi008 »	Ansaug ZL Lüftung	19.0	57.6	19.0	35.4	19.0	35.4
FLQi006 »	Brot/Backshop	17.7	57.6		35.4		35.4
LIQi005 »	Lkw-Rangieren	15.2	57.6		35.4		35.4
FLQi005 »	Frische/Fleisch	13.4	57.6		35.4		35.4
EZQi004 »	TRK	7.2	57.6	7.2	35.4	7.2	35.4
LIQi004 »	Lkw-Anfahrt	7.1	57.6		35.4		35.4
LIQi006 »	Lkw-Abfahrt	4.6	57.6		35.4		35.4
EZQi001 »	KM	2.1	57.6	2.1	35.4	2.1	35.4
EZQi003 »	KH	1.5	57.6	1.5	35.4	1.5	35.4
LIQi007 »	Transporter-Verkehr	-2.8	57.6		35.4		35.4
n=23	Summe		**57.6**		**35.4**		**35.4**

IPkt002 »	**IP2**	**gerade LS-Wand**		**Einstellung: Referenzeinstellung**			
		x = 77.08 m		y = 10.33 m		z = 5.00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL002 »	Parkplatz	50.4	50.4				
LIQi001 »	Lkw Anfahrt (Rang.)	47.3	52.1				
FLQi001 »	Hauptanlieferung	45.3	53.0				
FLQi002 »	Obst/Gemüse/MoPro	45.3	53.6				
FLQi004 »	Getränke	43.2	54.0				
LIQi010 »	EKW 3	42.9	54.3				
LIQi003 »	Lkw Abfahrt	38.9	54.5				
FLQi007 »	Papierpresse	30.2	54.5				
FLQi008 »	Gehäuseabstr. Lüftun	28.8	54.5	28.8	28.8	28.8	28.8
EZQi007 »	ZL/AL	26.6	54.5	26.6	30.8	26.6	30.8
LIQi009 »	EKW 2	23.2	54.5		30.8		30.8
LIQi008 »	EKW 1	20.2	54.5		30.8		30.8
EZQi009 »	Ausblas AL Lüftung	20.1	54.5	20.1	31.2	20.1	31.2
EZQi008 »	Ansaug ZL Lüftung	17.3	54.5	17.3	31.4	17.3	31.4
FLQi006 »	Brot/Backshop	17.3	54.5		31.4		31.4
LIQi005 »	Lkw-Rangieren	14.0	54.5		31.4		31.4
FLQi005 »	Frische/Fleisch	7.6	54.5		31.4		31.4
LIQi004 »	Lkw-Anfahrt	6.9	54.5		31.4		31.4
EZQi004 »	TRK	4.4	54.5	4.4	31.4	4.4	31.4
LIQi006 »	Lkw-Abfahrt	3.6	54.5		31.4		31.4
EZQi001 »	KM	0.2	54.5	0.2	31.4	0.2	31.4
EZQi003 »	KH	-0.9	54.5	-0.9	31.4	-0.9	31.4
LIQi007 »	Transporter-Verkehr	-3.0	54.5		31.4		31.4
n=23	Summe		**54.5**		**31.4**		**31.4**

IPkt003 »	**IP3**	**gerade LS-Wand**		**Einstellung: Referenzeinstellung**			
		x = 45.36 m		y = 16.67 m		z = 5.00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL002 »	Parkplatz	50.6	50.6				
FLQi002 »	Obst/Gemüse/MoPro	46.1	51.9				
LIQi001 »	Lkw Anfahrt (Rang.)	45.7	52.8				
LIQi010 »	EKW 3	43.6	53.3				
FLQi007 »	Papierpresse	40.6	53.6				
FLQi001 »	Hauptanlieferung	40.1	53.7				
FLQi004 »	Getränke	38.0	53.9				
LIQi003 »	Lkw Abfahrt	37.4	54.0				
EZQi007 »	ZL/AL	26.4	54.0	28.1	28.1	24.5	24.5
FLQi008 »	Gehäuseabstr. Lüftun	26.4	54.0	28.1	31.1	24.5	27.5
LIQi009 »	EKW 2	25.3	54.0		31.1		27.5
LIQi005 »	Lkw-Rangieren	22.9	54.0		31.1		27.5
EZQi009 »	Ausblas AL Lüftung	21.0	54.0	22.7	31.7	19.0	28.1
LIQi004 »	Lkw-Anfahrt	20.9	54.0		31.7		28.1
LIQi008 »	EKW 1	18.5	54.0		31.7		28.1
FLQi006 »	Brot/Backshop	18.2	54.0		31.7		28.1
FLQi005 »	Frische/Fleisch	17.2	54.0		31.7		28.1
EZQi008 »	Ansaug ZL Lüftung	13.0	54.0	14.7	31.8	11.1	28.2
LIQi006 »	Lkw-Abfahrt	12.4	54.0		31.8		28.2
LIQi007 »	Transporter-Verkehr	4.9	54.0		31.8		28.2
EZQi004 »	TRK	3.6	54.0	5.3	31.8	1.7	28.2
EZQi001 »	KM	0.8	54.0	2.5	31.8	-1.1	28.2
EZQi003 »	KH	-1.0	54.0	0.7	31.8	-2.9	28.2
n=23	Summe		**54.0**		**31.8**		**28.2**

IPkt004 »	**IP4**	**gerade LS-Wand**		**Einstellung: Referenzeinstellung**			
		x = 34.64 m		y = 40.91 m		z = 5.00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL002 »	Parkplatz	53.3	53.3				
LIQi010 »	EKW 3	44.9	53.9				
LIQi001 »	Lkw Anfahrt (Rang.)	40.8	54.1				
LIQi009 »	EKW 2	36.4	54.1				
FLQi006 »	Brot/Backshop	34.3	54.2				
LIQi003 »	Lkw Abfahrt	32.4	54.2				
LIQi005 »	Lkw-Rangieren	31.5	54.2				
FLQi002 »	Obst/Gemüse/MoPro	28.8	54.2				
LIQi004 »	Lkw-Anfahrt	26.8	54.3				
EZQi007 »	ZL/AL	26.3	54.3	28.0	28.0	24.4	24.4
LIQi008 »	EKW 1	25.9	54.3		28.0		24.4
FLQi007 »	Papierpresse	24.4	54.3		28.0		24.4
FLQi005 »	Frische/Fleisch	23.2	54.3		28.0		24.4
FLQi001 »	Hauptanlieferung	22.8	54.3		28.0		24.4
LIQi006 »	Lkw-Abfahrt	21.0	54.3		28.0		24.4
FLQi004 »	Getränke	20.7	54.3		28.0		24.4
FLQi008 »	Gehäuseabstr. Lüftun	15.9	54.3	17.6	28.4	13.9	24.8
EZQi009 »	Ausblas AL Lüftung	11.3	54.3	13.0	28.5	9.4	24.9
LIQi007 »	Transporter-Verkehr	11.1	54.3		28.5		24.9
EZQi001 »	KM	10.1	54.3	11.8	28.6	8.2	25.0
EZQi008 »	Ansaug ZL Lüftung	3.9	54.3	5.6	28.7	1.9	25.0
EZQi004 »	TRK	3.1	54.3	4.8	28.7	1.2	25.0
EZQi003 »	KH	-1.1	54.3	0.6	28.7	-3.0	25.1
n=23	Summe		**54.3**		**28.7**		**25.1**

IPkt007 »	**IP6**	**gerade LS-Wand**		**Einstellung: Referenzeinstellung**			
		x = 129.97 m		y = 116.61 m		z = 5.00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL002 »	Parkplatz	49.8	49.8				
LIQi009 »	EKW 2	34.5	49.9				
LIQi008 »	EKW 1	34.0	50.0				
FLQi005 »	Frische/Fleisch	33.8	50.1				
LIQi010 »	EKW 3	31.8	50.2				
EZQi001 »	KM	31.4	50.2	31.4	31.4	31.4	31.4
EZQi007 »	ZL/AL	31.3	50.3	31.3	34.4	31.3	34.4
LIQi005 »	Lkw-Rangieren	31.1	50.3		34.4		34.4
EZQi003 »	KH	28.8	50.4	28.8	35.4	28.8	35.4
FLQi006 »	Brot/Backshop	28.0	50.4		35.4		35.4
FLQi002 »	Obst/Gemüse/MoPro	24.1	50.4		35.4		35.4
FLQi001 »	Hauptanlieferung	24.1	50.4		35.4		35.4
FLQi004 »	Getränke	22.0	50.4		35.4		35.4
EZQi004 »	TRK	21.4	50.4	21.4	35.6	21.4	35.6
LIQi006 »	Lkw-Abfahrt	20.4	50.4		35.6		35.6
LIQi004 »	Lkw-Anfahrt	19.7	50.4		35.6		35.6
FLQi007 »	Papierpresse	16.9	50.4		35.6		35.6
LIQi001 »	Lkw Anfahrt (Rang.)	13.5	50.4		35.6		35.6
FLQi008 »	Gehäuseabstr. Lüftun	11.0	50.4	11.0	35.6	11.0	35.6
LIQi007 »	Transporter-Verkehr	9.8	50.4		35.6		35.6
EZQi009 »	Ausblas AL Lüftung	8.2	50.4	8.2	35.6	8.2	35.6
LIQi003 »	Lkw Abfahrt	5.1	50.4		35.6		35.6
EZQi008 »	Ansaug ZL Lüftung	1.1	50.4	1.1	35.6	1.1	35.6
n=23	Summe		**50.4**		**35.6**		**35.6**

IPkt010 »	**IP7**	**gerade LS-Wand**		**Einstellung: Referenzeinstellung**			
		x = 153.56 m		y = 85.72 m		z = 5.00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL002 »	Parkplatz	52.8	52.8				
LIQi009 »	EKW 2	42.7	53.2				
EZQi003 »	KH	39.4	53.4	39.4	39.4	39.4	39.4
EZQi004 »	TRK	39.0	53.5	39.0	42.3	39.0	42.3
FLQi005 »	Frische/Fleisch	38.0	53.6		42.3		42.3
EZQi007 »	ZL/AL	37.7	53.7	37.7	43.6	37.7	43.6
FLQi006 »	Brot/Backshop	35.8	53.8		43.6		43.6
EZQi001 »	KM	35.6	53.9	35.6	44.2	35.6	44.2
LIQi008 »	EKW 1	35.3	53.9		44.2		44.2
LIQi005 »	Lkw-Rangieren	33.1	54.0		44.2		44.2
LIQi010 »	EKW 3	26.6	54.0		44.2		44.2
FLQi001 »	Hauptanlieferung	24.1	54.0		44.2		44.2
FLQi002 »	Obst/Gemüse/MoPro	24.1	54.0		44.2		44.2
LIQi006 »	Lkw-Abfahrt	22.3	54.0		44.2		44.2
FLQi004 »	Getränke	22.0	54.0		44.2		44.2
LIQi004 »	Lkw-Anfahrt	20.2	54.0		44.2		44.2
FLQi007 »	Papierpresse	18.6	54.0		44.2		44.2
FLQi008 »	Gehäuseabstr. Lüftun	15.5	54.0	15.5	44.2	15.5	44.2
LIQi001 »	Lkw Anfahrt (Rang.)	15.1	54.0		44.2		44.2
LIQi007 »	Transporter-Verkehr	10.8	54.0		44.2		44.2
EZQi009 »	Ausblas AL Lüftung	8.6	54.0	8.6	44.2	8.6	44.2
LIQi003 »	Lkw Abfahrt	6.7	54.0		44.2		44.2
EZQi008 »	Ansaug ZL Lüftung	2.7	54.0	2.7	44.2	2.7	44.2
n=23	Summe		**54.0**		**44.2**		**44.2**

IPkt013 »	**IP8**	**gerade LS-Wand**		**Einstellung: Referenzeinstellung**			
		x = 129.48 m		y = 29.70 m		z = 5.60 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi002 »	Obst/Gemüse/MoPro	47.4	47.4				
FLQi001 »	Hauptanlieferung	47.4	50.4				
FLQi004 »	Getränke	45.3	51.5				
FLQi007 »	Papierpresse	39.7	51.8				
FLQi008 »	Gehäuseabstr. Lüftun	39.6	52.1	39.6	39.6	39.6	39.6
LIQi001 »	Lkw Anfahrt (Rang.)	38.6	52.3		39.6		39.6
PRKL002 »	Parkplatz	37.2	52.4		39.6		39.6
EZQi007 »	ZL/AL	33.6	52.4	33.6	40.6	33.6	40.6
EZQi009 »	Ausblas AL Lüftung	32.8	52.5	32.8	41.2	32.8	41.2
LIQi003 »	Lkw Abfahrt	30.2	52.5		41.2		41.2
EZQi008 »	Ansaug ZL Lüftung	30.0	52.5	30.0	41.6	30.0	41.6
LIQi009 »	EKW 2	26.4	52.6		41.6		41.6
LIQi008 »	EKW 1	21.8	52.6		41.6		41.6
FLQi006 »	Brot/Backshop	19.4	52.6		41.6		41.6
LIQi005 »	Lkw-Rangieren	18.2	52.6		41.6		41.6
LIQi010 »	EKW 3	17.7	52.6		41.6		41.6
EZQi004 »	TRK	16.7	52.6	16.7	41.6	16.7	41.6
FLQi005 »	Frische/Fleisch	12.2	52.6		41.6		41.6
LIQi004 »	Lkw-Anfahrt	9.0	52.6		41.6		41.6
LIQi006 »	Lkw-Abfahrt	7.8	52.6		41.6		41.6
EZQi003 »	KH	6.6	52.6	6.6	41.6	6.6	41.6
EZQi001 »	KM	5.0	52.6	5.0	41.6	5.0	41.6
LIQi007 »	Transporter-Verkehr	-1.0	52.6		41.6		41.6
n=23	Summe		**52.6**		**41.6**		**41.6**

IPkt012 »	**IP9**	**gerade LS-Wand**		**Einstellung: Referenzeinstellung**			
		x = 55.41 m		y = -7.03 m		z = 5.00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL002 »	Parkplatz	47.3	47.3				
LIQi001 »	Lkw Anfahrt (Rang.)	44.9	49.3				
FLQi002 »	Obst/Gemüse/MoPro	42.8	50.2				
LIQi010 »	EKW 3	41.9	50.8				
FLQi001 »	Hauptanlieferung	36.8	51.0				
LIQi003 »	Lkw Abfahrt	36.6	51.1				
FLQi004 »	Getränke	34.7	51.2				
EZQi007 »	ZL/AL	28.3	51.2	30.0	30.0	26.3	26.3
FLQi007 »	Papierpresse	27.8	51.2		30.0		26.3
FLQi008 »	Gehäuseabstr. Lüftun	25.4	51.3	27.1	31.8	23.5	28.2
LIQi009 »	EKW 2	24.6	51.3		31.8		28.2
LIQi005 »	Lkw-Rangieren	21.2	51.3		31.8		28.2
LIQi008 »	EKW 1	18.8	51.3		31.8		28.2
EZQi009 »	Ausblas AL Lüftung	18.0	51.3	19.7	32.0	16.1	28.4
FLQi006 »	Brot/Backshop	17.9	51.3		32.0		28.4
LIQi004 »	Lkw-Anfahrt	16.6	51.3		32.0		28.4
FLQi005 »	Frische/Fleisch	14.1	51.3		32.0		28.4
EZQi008 »	Ansaug ZL Lüftung	13.4	51.3	15.1	32.1	11.5	28.5
LIQi006 »	Lkw-Abfahrt	10.8	51.3		32.1		28.5
EZQi004 »	TRK	5.5	51.3	7.2	32.1	3.5	28.5
EZQi001 »	KM	1.8	51.3	3.5	32.2	-0.1	28.5
EZQi003 »	KH	0.8	51.3	2.5	32.2	-1.1	28.5
LIQi007 »	Transporter-Verkehr	0.7	51.3		32.2		28.5
n=23	Summe		**51.3**		**32.2**		**28.5**

IPkt014 »	**IP5**	**gerade LS-Wand**		**Einstellung: Referenzeinstellung**			
		x = 12.64 m		y = 63.97 m		z = 5.00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL002 »	Parkplatz	51.5	51.5				
LIQi010 »	EKW 3	42.4	52.0				
LIQi008 »	EKW 1	36.5	52.1				
LIQi009 »	EKW 2	35.7	52.2				
FLQi006 »	Brot/Backshop	32.2	52.2				
LIQi001 »	Lkw Anfahrt (Rang.)	30.7	52.3				
LIQi005 »	Lkw-Rangieren	25.2	52.3				
EZQi007 »	ZL/AL	23.1	52.3	23.1	23.1	23.1	23.1
LIQi003 »	Lkw Abfahrt	22.4	52.3		23.1		23.1
FLQi005 »	Frische/Fleisch	21.2	52.3		23.1		23.1
LIQi004 »	Lkw-Anfahrt	19.6	52.3		23.1		23.1
FLQi001 »	Hauptanlieferung	18.6	52.3		23.1		23.1
FLQi002 »	Obst/Gemüse/MoPro	18.5	52.3		23.1		23.1
FLQi004 »	Getränke	16.4	52.3		23.1		23.1
FLQi007 »	Papierpresse	15.8	52.3		23.1		23.1
LIQi006 »	Lkw-Abfahrt	14.7	52.3		23.1		23.1
EZQi001 »	KM	13.9	52.3	13.9	23.5	13.9	23.5
LIQi007 »	Transporter-Verkehr	9.9	52.3		23.5		23.5
FLQi008 »	Gehäuseabstr. Lüftun	9.0	52.3	9.0	23.7	9.0	23.7
EZQi009 »	Ausblas AL Lüftung	6.0	52.3	6.0	23.8	6.0	23.8
EZQi003 »	KH	5.5	52.3	5.5	23.8	5.5	23.8
EZQi004 »	TRK	-0.4	52.3	-0.4	23.9	-0.4	23.9
EZQi008 »	Ansaug ZL Lüftung	-1.6	52.3	-1.6	23.9	-1.6	23.9
n=23	Summe		**52.3**		**23.9**		**23.9**

IPkt015 »	**IP10**	**gerade LS-Wand**		**Einstellung: Referenzeinstellung**			
		x = 55.10 m		y = 124.29 m		z = 5.00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL002 »	Parkplatz	53.2	53.2				
LIQi008 »	EKW 1	41.0	53.5				
LIQi009 »	EKW 2	40.7	53.7				
LIQi010 »	EKW 3	39.1	53.8				
FLQi006 »	Brot/Backshop	36.4	53.9				
LIQi005 »	Lkw-Rangieren	31.5	53.9				
LIQi004 »	Lkw-Anfahrt	25.4	53.9				
EZQi007 »	ZL/AL	25.1	54.0	25.1	25.1	25.1	25.1
LIQi001 »	Lkw Anfahrt (Rang.)	23.7	54.0		25.1		25.1
FLQi005 »	Frische/Fleisch	21.3	54.0		25.1		25.1
LIQi006 »	Lkw-Abfahrt	21.0	54.0		25.1		25.1
FLQi001 »	Hauptanlieferung	20.7	54.0		25.1		25.1
FLQi002 »	Obst/Gemüse/MoPro	20.7	54.0		25.1		25.1
EZQi001 »	KM	18.7	54.0	18.7	26.0	18.7	26.0
FLQi004 »	Getränke	18.6	54.0		26.0		26.0
LIQi007 »	Transporter-Verkehr	15.5	54.0		26.0		26.0
LIQi003 »	Lkw Abfahrt	15.4	54.0		26.0		26.0
FLQi007 »	Papierpresse	13.2	54.0		26.0		26.0
EZQi003 »	KH	11.6	54.0	11.6	26.1	11.6	26.1
FLQi008 »	Gehäuseabstr. Lüftun	7.8	54.0	7.8	26.2	7.8	26.2
EZQi009 »	Ausblas AL Lüftung	2.4	54.0	2.4	26.2	2.4	26.2
EZQi004 »	TRK	1.8	54.0	1.8	26.2	1.8	26.2
EZQi008 »	Ansaug ZL Lüftung	-4.9	54.0	-4.9	26.2	-4.9	26.2
n=23	Summe		**54.0**		**26.2**		**26.2**