

Immissionsschutz-Gutachten

Schallgutachten zur Bauleitplanung
"Sondergebiet Gartenfachmarkt Hamern"

Auftraggeber

Moubis Pflanzenhof
Hamern 3
48727 Billerbeck

Schallimmissionsprognose

Nr. 05 0450 17
vom 19. Jun. 2017

Projektleiter

B.Eng. Sebastian Plätzmüller

Umfang

Textteil 30 Seiten
Anhang 17 Seiten

Ausfertigung

Vorabzug

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Zustimmung der Uppenkamp und Partner GmbH.

Inhalt Textteil

Zusammenfassung	4
1 Grundlagen.....	5
2 Veranlassung und Aufgabenstellung.....	7
3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen	8
3.1 Bauleitplanung.....	8
3.1.1 Schallschutz im Städtebau.....	8
3.1.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung	9
3.1.3 Schallschutz in Wohnungen.....	11
3.2 Schallschutz in der Genehmigungsplanung.....	11
4 Beschreibung des Vorhabens.....	16
5 Beschreibung der Emissionsansätze.....	17
5.1 Parkplatzgeräusche	17
5.2 Geräusche von Einkaufswagen-Depots.....	19
5.3 Geräusche von Lkw	20
5.3.1 Fahrvorgänge	20
5.3.2 Weitere Lkw-Geräusche.....	21
5.3.3 Geräusche bei der Be- und Entladung von LKW im Bereich der Anlieferungszone.....	21
6 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse	23
6.1 Untersuchte Immissionsorte.....	23
6.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens	24
6.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen	26
7 Angaben zur Qualität der Prognose.....	28

Inhalt Anhang

A	Tabellarisches Emissionskataster
B	Grafisches Emissionskataster
C	Dokumentation der Immissionsberechnung
D	Immissionsplan
E	Lagepläne
F	Windstatistik



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte	23
--------------	---	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005	8
Tabelle 2:	Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)	10
Tabelle 3:	Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden	11
Tabelle 4:	Beurteilungszeiträume nach TA Lärm	12
Tabelle 5:	Schallemission des Parkplatzes	18
Tabelle 6:	Emissionsparameter Pkw-Fahrbewegung	19
Tabelle 7:	Emissionsparameter Geräusche von Einkaufswagen-Depots	19
Tabelle 8:	Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw	20
Tabelle 9:	Emissionsparameter Abstellen und Starten Lkw	21
Tabelle 10:	Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszonen „Nord“ und „Süd“	22
Tabelle 11:	Berücksichtigte Anzahl an Vorgängen in der Schallimmissionsprognose (Tageszeitraum)	22
Tabelle 12:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit	24
Tabelle 13:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tageszeit	26
Tabelle 14:	Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß DIN ISO 9613-2	28

Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden Gutachtens zum Immissionsschutz ist die vom Auftraggeber geplante Umstrukturierung des Gartenfachmarktes auf dem Grundstück Hamern 3 in 48727 Billerbeck. Die Umstrukturierung des Betriebes soll durch Aufstellung des Bebauungsplans „Sondergebiet Gartenfachmarkt Hamern“ planungsrechtlich gesichert werden.

Die schalltechnischen Untersuchungen haben Folgendes ergeben:

- Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an den untersuchten Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Die Unterschreitungen betragen dabei mindestens 4 dB.
- Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen (tags **IRW_T+30 dB**; nachts **IRW_N+20 dB**) werden an den untersuchten Immissionsorten deutlich unterschritten.
- Im Falle des Immissionsortes IP4 wird an der am stärksten betroffenen Nordostfassade der Immissionsrichtwert um mindestens 4 dB unterschritten. Vom westlich gelegenen Gewerbegebiet können aufgrund der Eigenabschirmung des Gebäudes keine relevanten Immissionen auf diese Fassade einwirken. An der Nordfassade befindet sich nach Inaugenscheinnahme vor Ort und Rücksprache mit der Stadt Billerbeck kein Fenster zu einem Raum, der zum dauerhaften Aufenthalt bestimmt ist. Von einer relevanten Vorbelastung durch weitere Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ist nach Inaugenscheinnahme vor Ort für die übrigen Immissionsorte nicht auszugehen, sodass eine unzulässige Überschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte in der Gesamtbelastung nicht zu prognostizieren ist. Auf eine nähere Untersuchung kann daher u. E. verzichtet werden.
- Hinsichtlich des anlagenbezogenen Verkehrs im öffentlichen Verkehrsraum wurde festgestellt, dass eine Prüfung, ob organisatorische Maßnahmen eine Verringerung der Geräuschemissionen bewirken können, nicht erforderlich ist. Die Vermischung mit dem übrigen Verkehr findet bereits auf der am Markt vorbeiführenden Landstraße L577 statt. Durch die Umstrukturierung des Marktes werden keine zusätzlichen Verkehre auf den Straßen im Umfeld erzeugt, welche eine relevante Wirkung auf die Verkehrslärmimmissionssituation haben.

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden Gutachtens zum Immissionsschutz ist die vom Auftraggeber geplante Umstrukturierung des Gartenfachmarktes auf dem Grundstück Hamern 3 in 48727 Billerbeck. Die Umstrukturierung des Betriebes soll durch Aufstellung des Bebauungsplans „Sondergebiet Gartenfachmarkt Hamern“ planungsrechtlich gesichert werden. Der Standort der Anlage befindet sich innerhalb eines als SO-Gebietes ausgewiesenen Bereiches des vorgenannten Bebauungsplans.

Am Standort sollen bis zu 60 weitere Stellplätze errichtet werden. Eine weitere betriebliche Entwicklung ist im Rahmen dieses Vorhabens nicht geplant.

In der näheren Umgebung der Anlage sind schutzbedürftige Nutzungen vorhanden. Hierbei handelt es sich um Wohn- und Gewerbenutzungen. Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz [1] sind genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen nicht hervorgerufen werden können bzw. verhindert werden, wenn sie nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Kriterien zur Ermittlung von Geräuschemissionen und Beurteilung, dass die von der geplanten Anlage ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können, sind in der TA Lärm¹ definiert.

Für die Genehmigung der geplanten Anlage ist ein Nachweis erforderlich, dass der Betrieb der Anlage die schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm einhält. Hierzu wird eine Schallimmissionsprognose erstellt. Sollten die vorgegebenen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärminderung aufzuzeigen.

¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

3.1 Bauleitplanung

3.1.1 Schallschutz im Städtebau

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung sind Hinweise in der DIN 18005² gegeben. Im Beiblatt 1³ zu dieser Norm sind für die unterschiedlichen Gebietsnutzungen schalltechnische Orientierungswerte angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Diese Orientierungswerte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeidlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Ferienggebiete	50	40	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)	60	50	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
Sondergebiete (SO), soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	35 - 65

Die DIN 18005 enthält folgende Anmerkung und Hinweise:

Im Rahmen der erforderlichen Abwägung der Belange in der städtebaulichen Planung ist der Belang des Schallschutzes als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu sehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

² DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung; Juli 2002

³ DIN 18005-1, Beiblatt 1: Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Diesbezüglich ist anzumerken, dass die VDI-Richtlinie 2719⁴ in Kapitel 10.2 erst ab einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m > 50$ dB(A) auf die Notwendigkeit zusätzlicher Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist.

3.1.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung

Die im Beiblatt 1 der DIN 18005 angegebenen Orientierungswerte lassen bei ihrer Einhaltung erwarten, dass ein Baugebiet entsprechend seinem üblichen Charakter ohne Beeinträchtigungen genutzt werden kann. Die Orientierungswerte können, dies drückt bereits der Begriff „Orientierungswert“ aus, zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung in einem Plangebiet im Rahmen einer gerechten Abwägung lediglich als Orientierungshilfe herangezogen werden. Über die reine immissionsschutztechnische Betrachtung hinaus sind auch andere gewichtige Belange in die bauleitplanerische Abwägung einzubeziehen.

Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Zur Beurteilung von Verkehrsgeräuschen beim Neubau bzw. bei den wesentlichen Änderungen von Verkehrswegen wird die Verkehrslärmschutzverordnung⁵ angewandt. Die in dieser Verordnung aufgeführten Immissionsgrenzwerte können als Grenze zur erheblichen Belästigung betrachtet werden.

⁴ VDI 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987

⁵ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV)

In der Verkehrslärmschutzverordnung (hier: § 2, Abs. 1) werden folgende zum Schutz der Nachbarschaft einzuhaltende Immissionsgrenzwerte (IGW) aufgeführt:

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

Grenzwerte des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (RSU)

Das Sondergutachten „Umwelt und Gesundheit – Risiken richtig einschätzen“ (1999) des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (RSU) gibt Hinweise zu der in einem Plangebiet zumutbaren und hinsichtlich der Gesundheit unbedenklichen Lärmbelastung. Bei gantztägig vorhandenem Verkehrslärm liegt der Schwellenwert von gesundheitlich unbedenklichem Außenlärm zur erheblichen Belästigung bei 65 dB(A) (außen, tagsüber). Dieser Wert sollte somit auch aus Gründen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes nicht überschritten werden. Dies entspricht auch den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Für die nächtliche Belastung bei Wohn-, Kern- und Mischgebieten wird unter gesundheitlichen Gesichtspunkten ein Immissionswert von 55 dB(A) als maßgeblich angegeben.

Enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle

Die sogenannte enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle liegt in Wohngebieten bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) im Nachtzeitraum⁶. Diese Werte werden in den Verkehrslärmschutzrichtlinien⁷ als Sanierungsgrenzwerte in Wohngebieten für Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes genannt. Nach stehender Rechtsprechung gelten sie im Rahmen der städtebaulichen Planung als absolute Schwelle der Zumutbarkeit.

⁶ Urteil vom 12. April 2000 – BVerwG 11 A 18.98; BGH Urteil vom 25. März 1993 – III ZR 60.91 – BGHZ 122, 76 <81> m. w. N.
⁷ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes –VLärmSchR 97 – Bundesministerium für Verkehr

3.1.3 Schallschutz in Wohnungen

In lärmbelasteten Gebieten ist neben der Reduzierung der Außenlärmpegel für die empfundene Wohnqualität im Allgemeinen und beim Aufenthalt im Freien im Besonderen der Schutz von Aufenthaltsräumen in Gebäuden ein wichtiges Schutzziel. Durch geeignete Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile und somit bei Einhaltung von Schalldruckpegeln in Aufenthaltsräumen von 40 dB(A) am Tag und 30 dB(A) nachts ist gesundheitsverträgliches Wohnen möglich. Diese Werte beruhen auf den Empfehlungen der DIN 4109⁸.

3.2 Schallschutz in der Genehmigungsplanung

Zur Beurteilung von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen, ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) in der Fassung vom 26. August 1998 heranzuziehen. Die TA Lärm beschreibt das Verfahren zur Ermittlung der Geräuschbelastungen und stellt die Grundlage für die Beurteilung der Immissionen dar.

Immissionsrichtwerte

In der TA Lärm werden Immissionsrichtwerte genannt, bei deren Einhaltung im Regelfall ausgeschlossen werden kann, dass schädliche Umwelteinwirkungen im Einwirkungsbereich gewerblicher oder industrieller Anlagen vorliegen. Die Immissionsrichtwerte gelten akzeptorbezogen. Dies bedeutet, dass die energetische Summe der Immissionsbeiträge aller relevant einwirkenden Anlagen, für die die TA Lärm gilt, den Immissionsrichtwert nicht überschreiten soll. In Abhängigkeit der Nutzung des Gebietes, in dem die schutzbedürftigen Nutzungen liegen, gelten die in Tabelle 3 zusammengefassten Immissionsrichtwerte.

Tabelle 3: *Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden*

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)	
	Beurteilungszeitraum Tag	Beurteilungszeitraum Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD), Kerngebiete (MK)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

⁸ DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2

Weiterhin dürfen gemäß TA Lärm einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag (IRW_{Tmax}) um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht (IRW_{Nmax}) um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Anmerkung: Die Art der bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

In Tabelle 4 werden die für Immissionsrichtwerte relevanten Beurteilungszeiträume aufgeführt.

Tabelle 4: Beurteilungszeiträume nach TA Lärm

Bezeichnung	Beurteilungszeitraum	Beurteilungszeit
Tag	6:00 bis 22:00 Uhr	16 Stunden
Nacht	22:00 bis 6:00 Uhr	volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel (z. B. 5:00 bis 6:00 Uhr)

Seltene Ereignisse

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten⁹ auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

Beurteilungszeitraum Tag	70 dB(A)
Beurteilungszeitraum Nacht	55 dB(A)

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten tags um nicht mehr als 20 dB, nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

⁹ Definierter Zeitraum: an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden.

Gemengelagen

Für das Aneinandergrenzen von gewerblich bzw. industriell genutzten Gebieten und Wohngebieten (Gemengelagen) wird die folgende Regelung getroffen:

„Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist.

Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird. Für die Höhe des Zwischenwertes nach Absatz 1 ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.

Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.“¹⁰

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Kriterien für einen Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind in der TA Lärm unter Ziffer 6.5 aufgeführt. Die betreffenden Zeiträume am Tag sind wie folgt definiert:

an Werktagen	6:00 – 7:00 Uhr	20:00 – 22:00 Uhr	
an Sonn- und Feiertagen	6:00 – 9:00 Uhr	13:00 – 15:00 Uhr	20:00 – 22:00 Uhr

Für die aufgeführten Zeiten ist in Gebieten nach TA Lärm Ziffer 6.1, Buchstaben d) bis f), d. h. für

- Reine und Allgemeine Wohngebiete,
- Kleinsiedlungsgebiete,
- in Kurgebieten sowie für
- Krankenhäuser und Pflegeanstalten,

bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.¹¹

¹⁰ siehe TA Lärm Ziffer 6.7

Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Die o. a. Immissionsrichtwerte sind akzeptorbezogen. Das heißt, dass zur Beurteilung der Gesamtbelastung neben den von der zu beurteilenden Anlage verursachten Immissionen (Zusatzbelastung) auch eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Anlagen, für die die TA Lärm gilt, heranzuziehen ist.

Die Definition gemäß der TA Lärm lautet folgendermaßen:

Vorbelastung:	Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ohne die Betriebsgeräusche der zu beurteilenden Anlage
Zusatzbelastung:	Immissionsbeitrag durch die zu beurteilende Anlage
Gesamtbelastung:	Immissionen aller Anlagen, für die die TA Lärm gilt

Eine Vorbelastung in dem zu beurteilenden Gebiet muss nicht ermittelt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.¹²

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage soll auch dann nicht versagt werden, wenn die Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung überschritten werden und dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Verkehrsgeräusche

Fahrgeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei Aus- und Einfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung des Beurteilungspegels zu erfassen und zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück 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.

¹¹ siehe TA Lärm Ziffer 6.1, Buchstaben d) bis f)
¹² siehe TA Lärm Ziffer 3.2.1

Die Immissionsgrenzwerte betragen nach der 16. BImSchV in:

Wohngebieten	tags 59 dB(A)	nachts 49 dB(A)
Mischgebieten	tags 64 dB(A)	nachts 54 dB(A)

In Gewerbe- und Industriegebieten sind die Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen nicht zu betrachten.



4 Beschreibung des Vorhabens

Um die derzeitige Parksituation zu entzerren, sollen am Standort bis zu 60 weitere Stellplätze errichtet werden. Die erforderliche planungsrechtliche Zulässigkeit wird durch die Aufstellung eines Bebauungsplans sichergestellt. Eine weitere betriebliche Entwicklung ist im Zuge des Verfahrens nicht geplant.

Gemäß Angaben des Betreibers des Gartenfachmarktes ist der Samstag in der Regel der Tag mit der stärksten Kundenfrequenz. An sehr stark besuchten Tagen wurden ca. 600 Kunden gezählt. Der Parkplatz teilt sich derzeit in 3 Teilflächen auf.

Parkfläche 1	125 Stellplätze
Parkfläche 2	30 Stellplätze
Parkfläche 3	56 Stellplätze

Hieraus ermittelt sich eine Frequentierung von 0,36 Bewegungen je Stellplatz und Stunde.

Die Planung lässt eine weitere Fläche für Stellplätze zu, auf der bis zu 60 Stellplätze errichtet werden können. Allerdings wird im Bebauungsplan keine Erhöhung der Verkaufsflächen zugelassen. Im Rahmen der Umstrukturierung wird die Verkaufsfläche reduziert, daher ist eine Erhöhung der täglichen Anzahl an Kunden nicht zu erwarten. Um Planungssicherheit zu schaffen, wird in einem stark konservativen Ansatz für die schalltechnische Berechnung davon ausgegangen, dass die ermittelte Frequentierung auch für die weiteren Stellplätze auf der Parkfläche 4 eintrifft. Daraus ergibt sich eine maximale Anzahl von ca. 770 Kunden pro Tag.

Die Angaben des Betreibers über die maximal zu erwartende Anzahl an anliefernden Lkw wurde für die schalltechnische Betrachtung im Sinne der Planungssicherheit ebenfalls konservativ hoch angesetzt. So wird davon ausgegangen, dass an der Hauptanlieferstelle „Nord“ 6 Lkw zur Tageszeit anliefern. An der Nebenanlieferstelle „Süd“ wird von bis zu zwei anliefernden Lkw zur Tageszeit ausgegangen. Zur Nachtzeit sollen keine Anlieferungen stattfinden.

5 Beschreibung der Emissionsansätze

5.1 Parkplatzgeräusche

Auf Parkplätzen werden durch Fahrbewegungen, Ein- und Ausparkvorgänge sowie je nach Nutzung noch durch weitere Vorgänge Geräuschemissionen verursacht. Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen werden in der Parkplatzlärmstudie¹³ genannt.

Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Zur Ermittlung der von ebenerdigen Parkplätzen abgestrahlten Schallemissionen werden zwei Berechnungsverfahren beschrieben. Für den Fall, dass sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen einigermaßen genau bzw. flächenproportional abschätzen lässt, können die Geräuschemissionen nach dem sog. getrennten Verfahren bestimmt werden. Hierbei werden die Schallanteile des Ein- und Ausparkverkehrs und die des Fahrverkehrs getrennt berechnet und zu einem Gesamt-Emissionspegel zusammengefasst. Lässt sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen nicht ausreichend genau abschätzen, so werden die Geräuschemissionen mit dem vereinfachten, sogenannten zusammengefassten Verfahren berechnet. Die hiermit berechneten Schalleistungspegel liegen „auf der sicheren Seite“, da der pauschal angesetzte Schallanteil der durchfahrenden Kfz eher überschätzt wird.

Im vorliegenden Fall lässt sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen ausreichend genau abschätzen, sodass das getrennte Verfahren angewandt wird. Der Schalleistungspegel des Parkplatzes wird auf der Grundlage folgender Beziehung berechnet:

$$L_{WATm} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \log(B \cdot N) \quad \text{in dB(A)}$$

Hierbei ist:

- L_{W0}** = 63 dB(A) der Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde,
- K_{PA}** der Zuschlag für Parkplatzart,
- K_I** der Zuschlag für die Impulshaltigkeit,
- N** die Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde),
- B** die Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze).

Die Anzahl **f** der Stellplätze je Bezugsgröße ist in der Parkplatzlärmstudie für die jeweilige Parkplatzart vorgegeben. Im vorliegenden Fall ist der Wert für **f** mit 1 anzusetzen.

¹³ Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage August 2007

Bei der Berechnung des Schallleistungspegels wurden weiterhin folgende Annahmen und Voraussetzungen berücksichtigt:

- Der Einfluss lärmarrer Einkaufswagen wird bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.
- Die Fahrbahnoberflächen in den Fahrgassen des Parkplatzes werden mit einer Pflasterung aus Betonsteinen mit Fuge und Fugen > 3 mm einbezogen.

Frequenzierung des Parkplatzes

Die im Rahmen der Prognose angesetzte Frequenzierung des Parkplatzes durch Mitarbeiter und Kunden beruht auf einer konservativen Schätzung des Betreibers auf der Grundlage seiner Erfahrungswerte. Die Frequenzierungsdaten sind in Abschnitt 4 angegeben.

Schallemission des Parkplatzes

Nach der Parkplatzlärmstudie berechnet sich unter Berücksichtigung der angegebenen Bewegungshäufigkeiten folgender Schallleistungspegel L_{WATm} in dB(A).

Tabelle 5: Schallemission des Parkplatzes

Bez.	Bezugsgröße B	Wert für B in m ² bzw. Anzahl	N Tag	N Nacht	K _{PA}	K _I	K _D	K _{StrO}	L _{WATm} Tag	L _{WATm} Nacht
			[h ⁻¹]	[h ⁻¹]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]
P ₁	Stellplatz	125	0,36	-	5*	4	-	0	88,5	-
P ₂	Stellplatz	30	0,36	-	5*	4	-	0	82,3	-
P ₃	Stellplatz	56	0,36	-	5*	4	-	0	85,0	-
P ₄	Stellplatz	60	0,36	-	5*	4	-	0	85,3	-

* wird manuell durch einen separaten Zuschlag von 5 dB, auf dem Ansatz für Bau- und Möbelfachmarkt gemäß Parkplatzlärmstudie, berücksichtigt

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Spitzenpegel von Einzelereignissen werden durch das Schlagen von Türen, das Starten des Motors oder das Schließen von Heck- bzw. Kofferraumdeckeln verursacht. Hierfür ist mit Schallleistungspegeln von bis zu $L_{WAm\max} = 99,5$ dB(A) zu rechnen.



Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen

In der schalltechnischen Prognose wird entsprechend der Parkplatzlärmstudie¹⁴ für das Vorbeifahrgeräusch Pkw folgender Schalleistungspegel angesetzt:

Tabelle 6: Emissionsparameter Pkw-Fahrbewegung

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Pkw-Fahrbewegung	$L_{WA} = 92 \text{ dB(A)}$ ¹⁵	$L_{WAm\text{ax}} = 93 \text{ dB(A)}$ ¹⁶

Anmerkung: Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für die von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen (hierbei wird K_{Stro}^* nach der Parkplatzlärmstudie anstelle von D_{Stro} nach Tabelle 4 der RLS 90 verwendet) und für Steigungen und Gefälle > 5 % (D_{Stg} nach Formel 9 der RLS 90) zu berücksichtigen.

Im vorliegenden Fall werden Fahrgassen mit Betonsteinpflasterung (Fugen > 3 mm) ausgeführt. Hierfür ist eine Korrektur K_{Stro}^* nach Parkplatzlärmstudie von 1,5 dB zu berücksichtigen.

5.2 Geräusche von Einkaufswagen-Depots

Auf Betriebsgrundstücken von Gartenfachmärkten entstehen beim Entnehmen und Einstellen von Einkaufswagen Geräusche im Bereich der Sammelboxen. Anhaltswerte für die Schallemissionen dieser Vorgänge werden in der Lkw-Lärmstudie¹⁷ genannt. Hiernach ist für ein Ereignis pro Stunde folgender Schalleistungspegel bei Verwendung des Takt-Maximal-Pegelverfahrens anzusetzen:

Tabelle 7: Emissionsparameter Geräusche von Einkaufswagen-Depots

Geräuschquelle	Schalleistungspegel je Vorgang	Anzahl der Vorgänge	Gesamtschalleistungspegel	Geräuschspitzen
Entnehmen oder Einstellen von Einkaufswagen mit Metallkörben	$L_{WAT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$	1.540 über einen Zeitraum von 16 h/d	$L_{WAT,1h} = 104 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\text{ax}} = 106 \text{ dB(A)}$

- ¹⁴ Quelle: Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007), beschleunigte Abfahrt
¹⁵ Basierend auf einem in der Studie genannten mittleren Maximalpegel für die beschleunigte Abfahrt / Vorbeifahrt von 67 dB(A) in 7,5 m Abstand.
¹⁶ Quelle: Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007), beschleunigte Abfahrt
¹⁷ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

5.3 Geräusche von Lkw

Lkw erzeugen eine Vielzahl an Geräuschemissionen. Deren Ermittlung und Berechnungsverfahren werden im Folgenden aufgeführt.

5.3.1 Fahrvorgänge

In der schalltechnischen Prognose wird entsprechend der Lkw-Lärmstudie¹⁸ für das Vorbeifahrgeräusch eines Lkw folgender längenbezogener Schalleistungspegel angesetzt:

Tabelle 8: Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw

Geräuschquelle	längen- und zeitbezogener Schalleistungspegel	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahrvorgänge Lkw	$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)}$	$L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$ ¹⁹	$L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}$ ²⁰

Anmerkung: Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für die von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen (gemäß Parkplatzlärmstudie) und für Steigungen und Gefälle > 5 % (D_{Stg} nach Formel 9 der RLS 90) zu berücksichtigen.

Im vorliegenden Fall sind die Fahrwege mit einer Pflasterung aus Betonsteinen mit Fuge und Fugen > 3 mm ausgeführt. Hierfür ist eine Korrektur gemäß Parkplatzlärmstudie²¹ von 1,5 zu berücksichtigen.

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Beim Ablassen der Bremsluft, Schlagen von Aufbauten, beschleunigter Abfahrt etc. können kurzzeitig wesentlich höhere Geräusche auftreten. Für diese Einzelereignisse wird ein mittlerer Maximal-Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 97,5$ bis $105,5 \text{ dB(A)}$ ²² angegeben.

Tritt allerdings der ungünstigste Fall ein, wird der mittlere Maximal-Schalleistungspegel für Geräusche von Betriebsbremsen von $L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}$ angesetzt.²³

¹⁸ Quelle: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten; Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005

¹⁹ Der Emissionsansatz gilt für eine Motorleistung von $\geq 105 \text{ kW}$, wird jedoch aufgrund der geringen Differenz von 1 dB auch für geringere Motorleistungen herangezogen. Der längen- und stundenbezogene Emissionsansatz impliziert einen Schalleistungspegel von $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$ unter Berücksichtigung einer Geschwindigkeit von 15 km/h.

²⁰ siehe Absatz „Kurzzeitige Geräuschspitzen“

²¹ Quelle: Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007)

²² Quelle: Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt (6. Auflage 2007) mit Verweis auf die geltenden Regelungen der StVZO und EG-Grenzwerte

²³ Quelle: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten; Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005

5.3.2 Weitere Lkw-Geräusche

Neben den Lkw-Vorbeifahrgeräuschen gibt es noch weitere Geräuschemissionen²⁴; deren unterschiedliche Emissionsdaten werden im Folgenden dargestellt.

Abstellen und Starten von Lkw

Zu den Geräuschereignissen beim Abstellen von Lkw zählen das Öffnen und Schließen der Ladebordwand, das Schlagen von Türen, Druckluftimpulse der Betriebsbremsen und erhöhter Leerlauf z. B. vor der Laderampe. Beim Starten von Lkw werden Türen geschlagen, der Motor angelassen und es werden Geräusche durch Druckluftimpulse, Leerlauf des Motors und durch die Anfahrt erzeugt.

Für das Abstellen und Starten von Lkw werden folgende Schalleistungspegel angesetzt:

Tabelle 9: Emissionsparameter Abstellen und Starten Lkw

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Abstellen	$L_{WA,1h} = 85 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\max} = 108 \text{ dB(A)}$
Starten	$L_{WA,1h} = 82 \text{ dB(A)}$	
Abstellen und Starten	$L_{WA,1h} = 87 \text{ dB(A)}$	

5.3.3 Geräusche bei der Be- und Entladung von LKW im Bereich der Anlieferungszone

Die Anlieferungszone „Nord“ befindet sich im nördlichen Bereich an der Südwestfassade. Die Anlieferungszone „Süd“ befindet sich im südlichen Bereich der Südwestfassade. Die Ermittlung der Geräuschemissionen von Lkw-Geräuschen und Ladevorgängen erfolgt auf der Grundlage folgender Emissionsansätze^{25,26}.

Ladevorgänge in der Anlieferungszone

Bei der Be- und Entladung der Lkw im Bereich der Anlieferungszone finden unterschiedliche Schallereignisse statt. Die Emissionsansätze²⁷ für die Verladung von Waren werden nachstehend aufgeführt.

²⁴ Quelle: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, sowie die Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007)

²⁵ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt

²⁶ Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (6. Auflage 2007)

²⁷ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (1995), Kapitel 5.3

Tabelle 10: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone „Nord“ und „Süd“

Verladesituation		Vorgänge	LW _{A,T,1h} in dB(A)	LW _{A,max} in dB(A)
Beschreibung	Tor Nord	---	---	---
Rampenart	Außenrampe	---	---	
Torrand	ohne Abdichtung	---	---	
Überladeart	Ladebordwand	---	---	
Ladefläche	Holz mit Plane	---	---	
		Beladung		
		Paletten mit Hubwagen	87.9	114
		---	---	
		---	---	
		Festsetzen der Ladung	79.5	
		Entladung		

Es werden zum Teil auch Verladungen von Rollcontainern und Paletten mit Kleinstaplern vorgenommen. Im Sinne der Planungsfreiheit werden in einem konservativen Ansatz die lauterer Ansätze für Paletten-Entladungen durch Hubwagen in Ansatz gebracht.

Die Schallleistungspegel gelten für jeweils einen Vorgang, bezogen auf eine Stunde Beurteilungszeitraum. Das Festsetzen der Ladung wird je Lkw berücksichtigt. Für die Schallimmissionsprognose werden folgende Anzahlen von Lkw bzw. zu entladenden Paletten je Lkw berücksichtigt:

Tabelle 11: Berücksichtigte Anzahl an Vorgängen in der Schallimmissionsprognose (Tageszeitraum)

Vorgang	Verladesituation	Tageszeitraum 7 - 22 Uhr			Ruhezeitraum 6 - 7 Uhr/20 - 22 Uhr		
		Anzahl Lkw	Paletten je Lkw	RC je Lkw	Anzahl Lkw	Paletten je Lkw	RC je Lkw
Anlieferung Nord	Außenrampe	6	30	--	---	---	---
Anlieferung Süd	Außenrampe	2	30	---	---	---	---

Sollten in Zukunft ggf. Anlieferungen in den Ruhezeiten stattfinden, hat dies keine Auswirkung auf die Beurteilungspegel der hier betrachteten maßgeblichen Immissionsorte, da sich die Immissionsorte im nicht überplanten Außenbereich befinden und hier keine Zuschläge für Ruhezeiten vergeben werden.

6 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

6.1 Untersuchte Immissionsorte

Auf der Grundlage eines am 13.05.2016 durchgeführten Ortstermins sowie nach Rücksprache mit der zuständigen Genehmigungsbehörde werden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung die in Abbildung 1 dargestellten Immissionsorte betrachtet.



Abbildung 1: Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte

Nach Angaben der Stadt Billerbeck ist für die maßgeblichen Immissionsorte eine Schutzbedürftigkeit entsprechend der eines Mischgebietes (MI) zugrunde zu legen.

Hierfür gelten die in Tabelle 12 angegebenen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm²⁸ für die Tages- und Nachtzeit:

Tabelle 12: *Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit*

Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Gebiets- nutzung	Immissionsrichtwerte [IRW] in dB(A)	
		Tag	Nacht
IP1/Gantweg 1, NWF, 1.OG	MI	60	45
IP2/Gantweg 33, SWF, 1.OG	MI	60	45
IP3/Hamern 9, SWF, 1. OG	MI	60	45
IP4/Hamern 4, NOF, 1.OG	MI	60	45
IP5/Hamern 2, NOF, 1.OG	MI	60	45
IP6/Hamern 1, NOF, 1.OG	MI	60	45

6.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Geräuschimmissionen in der Umgebung des betrachteten Vorhabens erfolgt nach der Norm DIN ISO 9613-2²⁹. Hierzu wird die qualitätsgesicherte Software MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in seiner aktuellen Softwareversion (1.1.3.4) verwendet.

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von 63 Hz bis 8.000 Hz durchgeführt. Abhängig von der Datenlage werden teilweise A-bewertete Schallpegel mit einer Schwerpunktfrequenz von 500 Hz verwendet. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformungen werden – soweit vorhanden bzw. schalltechnisch relevant – berücksichtigt. Im Falle einer für die Berechnungen relevanten Topografie des Untersuchungsgebietes wird diese in das Berechnungsmodell eingestellt.

Nach dem Berechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 wird zunächst der äquivalente Dauerschalldruckpegel $L_{AT}(DW)$ in dB(A) unter schallausbreitungsgünstigen Witterungsbedingungen³⁰ berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - A \quad \text{in dB(A)}^{31}$$

²⁸ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm vom 26. August 1998

²⁹ Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf Sept. 1997

³⁰ Diese Bedingungen gelten für die Mitwindausbreitung oder gleichwertig für Schallausbreitung bei gut entwickelter, leichter Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt

³¹ Formel (3) der Norm DIN ISO 9613-2

Hierbei ist:

- $L_{AT}(DW)$** der A-bewertete Mitwindpegel am Immissionsort,
- L_w** der Schalleistungspegel der Geräuschquelle,
- D_C** die Richtwirkungskorrektur,
- A** = $A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar}$,
- A_{div}** die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung,
- A_{atm}** die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption,
- A_{gr}** die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes,
- A_{bar}** die Dämpfung aufgrund von Abschirmung.

Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes wird im gegenständlich angewendeten alternativen Berechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 oktavunabhängig³² berechnet.

Aufbauend auf dem $L_{AT}(DW)$ wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ berechnet, bei dem eine breite Palette von Witterungsbedingungen berücksichtigt wird. Diese Witterungsbedingungen werden durch die meteorologische Korrektur C_{met} berücksichtigt:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{in dB(A)}^{33}$$

Die meteorologische Korrektur wird dabei wie folgt ermittelt³⁴:

$$C_{met} = C_0 \left[1 - 10 \cdot \frac{(h_s + h_r)}{d_p} \right] \quad \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r)$$

Hierbei ist:

- h_s** die Höhe der Quelle in Meter,
- h_r** die Höhe des Aufpunktes in Meter,
- d_p** der Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Meter,
- C_0** ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB.

Der Faktor C_0 wird – basierend auf den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 – entsprechend der landesspezifischen Vorgaben berücksichtigt bzw. berechnet.

$$C_0(\gamma) = -10 \cdot \log \sum_i 10^{-0,1 \cdot \Delta L_i(\epsilon)} \cdot \frac{h_i(\alpha)}{100}$$

³² Formeln (10,11) der Norm DIN ISO 9613-2

³³ Formel (6) der Norm DIN ISO 9613-2

³⁴ Formeln (21) und (22) der Norm DIN ISO 9613-2

Hierbei ist:

- γ Mitwindwinkel für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort,
- i Laufindex der Windsektoren,
- $L_i(\alpha)$ windrichtungsabhängige Pegeldämpfung in dB des i -ten Sektors
- $h_i(\alpha)$ relative Häufigkeit in Prozent der Windrichtung im i -ten Sektor.

Die Windrichtungsverteilung wird hierzu den Daten der Wetterstation Münster entnommen. Die graphische Darstellung der AK-Statistik kann im Anhang eingesehen werden.

Die einzelnen Geräuschquellen mit deren Emissionspegeln und die Parameter der Schallausbreitungsberechnung können dem Anhang entnommen werden.

6.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen

Die prognostizierten Geräuscheinwirkungen für die geplante Anlage sind auf der Grundlage der in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Betriebsbedingungen und Emissionsansätze mit folgenden Beurteilungspegeln L_r für den Beurteilungszeitraum Tag als energetische Summe der Schalldruckpegel $L_{AT}(LT)$ aller Einzelquellen anzugeben:

Tabelle 13: *Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tageszeit*

Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung, Fassade, Geschoss	IRW _T in dB(A)	L _{r,T} in dB(A)
IP1/Gantweg 1, NWF, 1.OG	60	49
IP2/Gantweg 33, SWF, 1.OG	60	41
IP3/Hamern 9, SWF, 1. OG	60	53
IP4/Hamern 4, NOF, 1.OG	60	56
IP5/Hamern 2, NOF, 1.OG	60	52
IP6/Hamern 1, NOF, 1.OG	60	52

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an den untersuchten Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Die Unterschreitungen betragen dabei mindestens 4 dB.

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen (tags IRW_T+30 dB; nachts IRW_N+20 dB) werden an den untersuchten Immissionsorten deutlich unterschritten.



Betrachtung der Vorbelastung

Im Falle des Immissionsortes IP4 wird an der am stärksten betroffenen Nordostfassade der Immissionsrichtwert um mindestens 4 dB unterschritten. Vom westlich gelegenen Gewerbegebiet können aufgrund der Eigenabschirmung des Gebäudes keine relevanten Immissionen auf diese Fassade einwirken. An der Nordfassade befindet sich nach Inaugenscheinnahme vor Ort und Rücksprache mit der Stadt Billerbeck kein Fenster zu einem Raum, der zum dauerhaften Aufenthalt bestimmt ist. Von einer relevanten Vorbelastung durch weitere Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ist nach Inaugenscheinnahme vor Ort für die übrigen Immissionsorte nicht auszugehen, sodass eine unzulässige Überschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte in der Gesamtbelastung nicht zu prognostizieren ist. Auf eine nähere Untersuchung kann daher u. E. verzichtet werden.

7 Angaben zur Qualität der Prognose

Ausbreitungsberechnung

Die Dämpfung von Schall, der sich im Freien zwischen einer Schallquelle und einem Aufpunkt ausbreitet, fluktuiert aufgrund der Schwankungen in den Witterungsbedingungen auf dem Ausbreitungsweg sowie durch Dämpfung oder Abschirmung des Schalls durch Boden, Bewuchs und Hindernisse.

Für das Prognoseverfahren der DIN ISO 9613-2 wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel $L_{AT}(DW)$ unter Anwendung der Gleichungen 1 bis 10 mit breitbandig emittierenden Geräuschquellen angegeben. Die Unsicherheit wird in Abhängigkeit der mittleren Höhe von Schallquelle und Immissionsort in Tabelle 5 der Norm wie folgt beziffert:

Tabelle 14: Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß DIN ISO 9613-2

Mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort in m	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von $0 < d < 100$ m in dB	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von $100 \text{ m} < d < 1000$ m in dB
$0 < h < 5$	± 3	± 3
$5 < h < 30$	± 1	± 3

Die geschätzten Genauigkeitswerte beschränken sich dabei auf den Bereich der Bedingungen, die für die Gültigkeit der entsprechenden Gleichungen der DIN ISO 9613-2³⁵ festgelegt sind und sind unabhängig von Unsicherheiten in der Bestimmung der Schallemissionswerte.

Da es sich bei dem Prognoseverfahren der DIN ISO 9613-2 um ein Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 handelt kann davon ausgegangen werden, dass sich die Schätzung der Unsicherheit auf einen Bereich von ± 2 Standardabweichungen bezieht. Somit entspricht die Genauigkeitsschätzung der DIN ISO 9613-2 bei der Betrachtung einer Einzelquelle einer Standardabweichung σ_{Prog} von 1,5 dB.

³⁵ DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren

Schallemissionspegel

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schallleistungspegel für die maßgeblichen Schallquellen basieren auf Angaben aus der einschlägigen Fachliteratur, insbesondere Studien und Berichten unterschiedlicher Landesbehörden. Die Emissionsansätze beziehen sich dabei in der Regel im Rahmen eines konservativen Maximalansatzes auf den schalltechnisch ungünstigsten Betriebszustand.

Betriebsbedingungen

Die Angaben über die voraussichtlichen Betriebsbedingungen wurden beim Betreiber erfragt und unter Berücksichtigung der Betriebsgröße auf Plausibilität geprüft. Im Rahmen eines konservativen Ansatzes wurden die Fahrzeugbewegungen, die Betriebsauslastungen der oberen Erwartungsgrenze entsprechend angesetzt.

Prognosesicherheit

Die Ergebnisse der gegenständlichen Schallimmissionsprognose werden im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen und vorausgesetzt der Einhaltung der im Gutachten beschriebenen Betriebsweisen und Rahmenbedingungen als auf der sicheren Seite liegend abgeschätzt. Die Prognosesicherheit wird daher mit +1 dB/-3 dB abgeschätzt.

Die Unterzeichner erstellten dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen.

Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienen die vorgelegten und im Gutachten zitierten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten.

Für den Inhalt verantwortlich:

B.Eng. Sebastian Plätzmüller
Projektleiter
Berichtserstellung und Auswertung

Dipl.-Ing. Matthias Brun
Stellvertretend Fachlich Verantwortlicher
Prüfung und Freigabe

Verzeichnis des Anhangs

- A** **Tabellarisches Emissionskataster**
- B** **Grafisches Emissionskataster**
- C** **Dokumentation der Immissionsberechnung**
- D** **Immissionsplan**
- E** **Lagepläne**
- F** **Windstatistik**

A Tabellarisches Emissionskataster

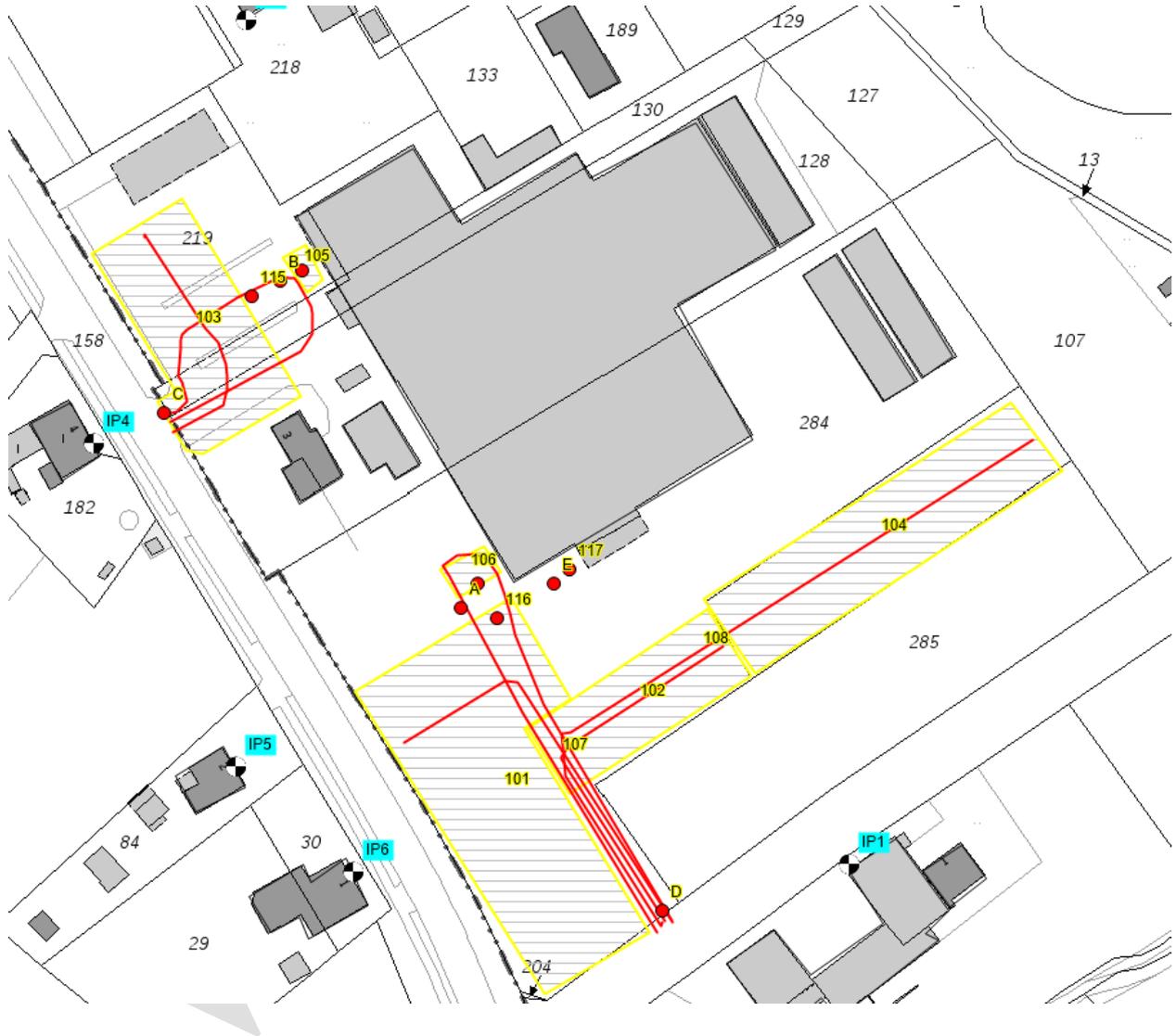
Vorabzug



Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ [m]	DO [dB]	KT [dB]	KI [dB]	Lw/LmE T [dB(A)]	Lw/LmE RZ [dB(A)]	num. Add. [dB]	num. Add. RZ [dB]	Bez. Abst. [m]	Messfl. [m²] Anz.	Anz. T	Anz. RZ	MM [dB]	Einw.T T [min]	Einw.T RZ [min]	Rw ID	ST
101	Parkplatz 1	Parkplatz Bestand	1.0	0	0	0.0	88.5	88.5	5.0	5.0					0	780.0	180.0		0
102	Parkplatz 2	Parkplatz Bestand	1.0	0	0	0.0	82.3	82.3	5.0	5.0					0	780.0	180.0		0
103	Parkplatz 3	Parkplatz Bestand	1.0	0	0	0.0	85.0	85.0	5.0	5.0					0	780.0	180.0		0
104	Parkplatz 4	Parkplatz Plan	1.0	0	0	0.0	85.3	85.3	5.0	5.0					0	780.0	180.0		0
105	Entladung Palette	Verladung Nord	1.0 A	0	0	0.0	110.5	87.9	0.0	0.0			180		0	60.0	0.0		0
106	Entladung Palette	Verladung Süd	1.0	0	0	0.0	105.7	87.9	0.0	0.0			60		0	60.0	0.0		0
107	Fahrtweg P2	Parkplatz Bestand	1.0	0	0	0.0	115.8	92.0	1.5	0.0			171		0	0.3	0.0		0
108	Fahrtweg P4	Parkplatz Plan	1.0	0	0	0.0	118.8	92.0	1.5	0.0			341		0	0.5	0.0		0
109	Fahrtweg P1	Parkplatz Bestand	1.0	0	0	0.0	122.0	92.0	1.5	0.0			711		0	0.3	0.0		0
110	LKW An-&Abf.	LKW Nord	1.0	0	0	0.0	114.2	105.0	1.5	0.0			6		0	0.4	0.0		0
111	Fahrtweg P3	Parkplatz Bestand	1.0	0	0	0.0	118.5	92.0	1.5	0.0			318		0	0.2	0.0		0
112	LKW An-&Abf.	LKW Süd	1.0	0	0	0.0	109.5	105.0	1.5	0.0			2		0	0.8	0.0		0
113	Festsetzen Palette	Verladung Nord	1.0	0	0	0.0	87.3	79.5	0.0	0.0			6		0	60.0	0.0		0
114	Festsetzen Palette	Verladung Süd	1.0	0	0	0.0	82.5	79.5	0.0	0.0			2		0	60.0	0.0		0
115	Starten/Halten	Verladung Nord	1.0	0	0	0.0	94.6	86.8	0.0	0.0			6		0	60.0	0.0		0
116	Starten/Halten	Verladung Süd	1.0	0	0	0.0	89.8	86.8	0.0	0.0			2		0	60.0	0.0		0
117	EKD	Parkplatz	1.0	0	0	0.0	103.9	72.0	0.0	0.0			1540		0	60.0	0.0		0
A	Spitze Verladung	Spitze	1.0	0	0	0.0	102.0	102.0	0.0	0.0					0	780.0	180.0		1
B	Spitze Verladung	Spitze	1.0	0	0	0.0	102.0	102.0	0.0	0.0					0	780.0	180.0		1
C	Spitze LKW	Spitze	1.0	0	0	0.0	108.0	108.0	0.0	0.0					0	780.0	180.0		1
D	Spitze LKW	Spitze	1.0	0	0	0.0	108.0	108.0	0.0	0.0					0	780.0	180.0		1
E	Spitze Einkaufswagen		1.0	0	0	0.0	106.0	106.0	0.0	0.0					0	780.0	180.0		1

B Grafisches Emissionskataster

Vorabzug



<p>Planinhalt: Lageplan</p> <p>© Geobasis NRW 2017</p>	<p>Kommentar: Grafisches Emissionskataster</p> <p>Hinweis: Bei den dargestellten Quell-Nummern ist zu beachten, dass einzelne von ihnen nicht dargestellt werden, wenn diese nahe bei- oder übereinander liegen.</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe</p>		



C Dokumentation der Immissionsberechnung

Vorabzug

Berechnungen für den Tageszeitraum (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr)

Immissionsort/ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel L _{r,T} in dB(A)	Höhe des IO in m
IP1/Gantweg 1, NWF, 1.OG	48,7	5,00
IP2/Gantweg 33, SWF, 1.OG	40,9	5,00
IP3/Hamern 9, SWF, 1. OG	52,6	5,00
IP4/Hamern 4, NOF, 1.OG	55,6	5,00
IP5/Hamern 2, NOF, 1.OG	51,8	5,00
IP6/Hamern 1, NOF, 1.OG	52,1	5,00

Der maßgebliche Immissionsort im Sinne der TA Lärm, Ziffer 2.3, ist im vorliegenden Fall der Immissionsort IP4, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Tag. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen ist hier eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes am ehesten zu erwarten³⁶.

Der Übersichtlichkeit halber wird die detaillierte Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung nachfolgend nur für den maßgeblichen Immissionsort aufgeführt. Die Detaillierergebnisse liegen auch für alle weiteren Immissionsorte vor und können auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

³⁶ Da Immissionsrichtwerte gebietsabhängig festgelegt sind, kann eine Überschreitung auch „am ehesten“ an einem Ort zu erwarten sein, der weiter entfernt als andere Einwirkungsorte liegt.

Nr.	Kommentar	Gruppe	LAT T [dB(A)]	DC [dB]	DT [dB]	+RT [dB]	MM [dB]	KT/KI [dB]	Cmet [dB]	d(p) [m]	DI [dB]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Ref. Ant. [dB]	Lw/LmE T [dB(A)]	Lw/LmE RZ [dB(A)]
101	Parkplatz 1	Parkplatz Bestand	34.3	3.0	0.0	0.0	0	0.0	0.9	111.0	0	0.0	51.9	0.6	3.7	16.0	88.5	88.5
102	Parkplatz 2	Parkplatz Bestand	26.0	3.0	0.0	0.0	0	0.0	1.2	131.1	0	0.1	53.4	0.7	3.9	-	82.3	82.3
103	Parkplatz 3	Parkplatz Bestand	45.9	2.9	0.0	0.0	0	0.0	0	32.1	0	0.0	41.1	0.2	0.4	5.6	85.0	85.0
104	Parkplatz 4	Parkplatz Plan	23.6	3.0	0.0	0.0	0	0.0	1.6	171.7	0	2.4	55.7	0.7	4.1	-	85.3	85.3
105	Entladung Palette	Verladung Nord	54.0	3.0	12.0	-	0	0.0	0	60.1	0	0.0	46.6	0.1	2.6	49.5	110.4	-
106	Entladung Palette	Verladung Süd	43.8	3.0	12.0	-	0	0.0	0.7	86.7	0	0.0	49.8	0.2	3.4	37.5	105.7	-
107	Fahrweg P2	Parkplatz Bestand	23.7	3.0	35.6	-	0	0.0	1.2	136.9	0	0.0	53.7	0.7	4.0	-	115.8	-
108	Fahrweg P4	Parkplatz Plan	27.9	3.0	32.7	-	0	0.0	1.3	143.8	0	0.7	54.2	0.7	4.0	-	118.8	-
109	Fahrweg P1	Parkplatz Bestand	31.6	3.0	35.6	-	0	0.0	0.9	117.4	0	0.0	52.4	0.6	3.8	-	122.0	-
110	LKW An-&Abf.	LKW Nord	41.7	2.9	33.8	-	0	0.0	0	30.2	0	0.0	40.6	0.2	0.4	7.9	114.2	-
111	Fahrwege P3	Parkplatz Bestand	42.3	2.9	37.6	-	0	0.0	0	30.9	0	0.0	40.8	0.2	0.3	14.5	118.5	-
112	LKW An-&Abf.	LKW Süd	25.1	3.0	30.9	-	0	0.0	0.9	111.5	0	0.0	51.9	0.6	3.7	17.6	109.5	-
113	Festsetzen Palette	Verladung Nord	30.9	3.0	12.0	-	0	0.0	0	59.6	0	0.0	46.5	0.1	2.6	26.3	87.3	-
114	Festsetzen Palette	Verladung Süd	20.9	3.0	12.0	-	0	0.0	0.7	89.3	0	0.0	50.0	0.2	3.4	16.0	82.5	-
115	Starten/Halten	Verladung Nord	39.8	3.0	12.0	-	0	0.0	0	47.4	0	0.0	44.5	0.1	1.9	31.8	94.6	-
116	Starten/Halten	Verladung Süd	25.6	3.0	12.0	-	0	0.0	0.8	96.1	0	0.0	50.7	0.2	3.5	-	89.8	-
117	EKD	Parkplatz	27.8	3.0	12.0	-	0	0.0	1.1	107.6	0	10.4	51.6	0.2	3.7	-	103.9	-
		Sum	55.6															
A	Spitze Verladung	Spitze	50.8	3.0	0.0	0.0	0	0.0	0.7	87.9	0	0.0	49.9	0.2	3.4	-	102.0	102.0
B	Spitze Verladung	Spitze	58.2	3.0	0.0	0.0	0	0.0	0	54.2	0	0.0	45.7	0.1	2.3	52.2	102.0	102.0
C	Spitze LKW	Spitze	75.2	2.9	0.0	0.0	0	0.0	0	17.0	0	0.0	35.6	0.0	0.0	40.0	108.0	108.0
D	Spitze LKW	Spitze	50.2	3.0	0.0	0.0	0	0.0	1.3	161.3	0	0.0	55.2	0.3	4.1	-	108.0	108.0
E	Spitze Einkaufswagen		44.9	3.0	0.0	0.0	0	0.0	1	105.1	0	7.8	51.4	0.2	3.7	-	106.0	106.0

D Immissionsplan

Beim Vergleich von Schallimmissionsplänen mit den an den Immissionsorten ermittelten Beurteilungspegeln ist Folgendes zu beachten:

Als Immissionsort außerhalb von Gebäuden gilt allgemein die Position 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters von schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109. Dementsprechend werden die Schallreflexionen am eigenen Gebäude nicht berücksichtigt. Die so berechneten Beurteilungspegel werden tabellarisch angegeben.

Bei der Berechnung der Schallimmissionspläne werden Schallreflexionen an Gebäuden generell mit berücksichtigt, sodass unmittelbar vor den Gebäuden gegenüber den Gebäudelärmkarten um bis zu 3 dB höhere Immissionspegel dargestellt werden. Dies ist nicht gleichzusetzen mit den Beurteilungspegeln, die mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten zu vergleichen sind.



E Lagepläne

Vorabzug





Planinhalt: Lageplan © Geobasis NRW 2017	Kommentar: Luftbild	
Maßstab: keine Angabe		



F Windstatistik

Vorabzug

Graphische Darstellung der Ausbreitungsklassenstatistik

Wetterstation: Münster

Wetterdienst: Meteomedia

Jahr: 2002

Windrichtung [°]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	Calme
Häufigkeit [%]	1.3	1.2	1.4	1.5	1.8	1.9	2.3	2.8	2.3	2.8	3.4	2.3	1.7	1.7	1.9	2.1	1.8	1.6	1.8	3.5	3.8	4.0	6.0	5.6	5.2	4.6	3.3	2.2	1.9	1.8	1.9	1.4	0.8	1.3	1.7	1.6	11.5

Windrichtung [°]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	Calme		
c0 [dB]	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.2	2.0	1.9	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

