
**Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan für den Neubau
eines familia-Marktes
an der Lutzhorner Landstraße
in der Stadt Barmstedt**

Entwurf

Projektnummer: 23094.00

18. September 2023

Im Auftrag von:
BARTELS-LANGNESS
Handelsgesellschaft mbH & Co. KG
Alte Weide 7 - 13

24116 Kiel

Im Einverständnis mit der
Stadt Barmstedt

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	3
2.	Örtliche Situation	3
3.	Beurteilungsgrundlagen.....	4
3.1.	Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung	4
3.1.1.	Allgemeines	4
3.1.2.	Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten.....	6
3.2.	Gewerbelärm.....	7
4.	Gewerbelärm	9
4.1.	Allgemeines.....	9
4.2.	Betriebsbeschreibung.....	9
4.3.	Emissionen.....	10
4.4.	Immissionen	12
4.4.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung.....	12
4.4.2.	Immissionsorte.....	13
4.4.3.	Quellenmodellierung.....	13
4.4.4.	Beurteilungspegel.....	13
4.5.	Spitzenpegel.....	15
4.6.	Qualität der Prognose.....	16
5.	Verkehrslärm	16
5.1.	Verkehrsmengen	16
5.2.	Emissionen.....	17
5.3.	Immissionen	17
5.3.1.	Allgemeines	17
5.3.2.	Beurteilungspegel aus B-Plan-induziertem Zusatzverkehr	17
5.3.3.	Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm	18
6.	Vorschläge für Begründung und Festsetzungen	18
6.1.	Begründung.....	18
6.2.	Festsetzungen.....	22
7.	Quellenverzeichnis	23

8. Anlagenverzeichnis |

1. Anlass und Aufgabenstellung

Auf einem Grundstück westlich der Lutzhorner Landstraße und südlich des Knüppeldamms ist der Neubau eines familia-Marktes vorgesehen. Um die planungsrechtlichen Voraussetzungen zu schaffen, will die Stadt Barmstedt einen Bebauungsplan aufstellen. Die Ausweisung ist als sonstiges Sondergebiet vorgesehen.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung befindet sich südöstlich, südlich, westlich und nördlich des Plangeltungsbereiches.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung beinhaltet folgende Aufgabenstellungen:

- Schutz der Nachbarschaft vor Geräuschimmissionen aus Gewerbelärm;
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr;
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm;
- Erarbeiten von textlichen Vorschlägen für Begründung und Festsetzungen, die auch für die Verwendung für den Umweltbericht verwendet werden können.

Im Rahmen der Vorsorge in der Bauleitplanung erfolgt eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte (OW) gemäß Beiblatt 1 [5] zur DIN 18005, „Schallschutz im Städtebau“ [4], wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“[2]) orientieren.

In der DIN 18005 [4] wird für die Berechnung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [3] verwiesen. Dementsprechend werden die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt.

In den Bebauungsplan sind gegebenenfalls Festsetzungen aufzunehmen, die dem Schutz der innerhalb des Plangeltungsbereiches geplanten baulichen Nutzungen dienen. Die vorliegende Untersuchung enthält die in diesem Zusammenhang erforderlichen Aussagen.

2. Örtliche Situation

Der Plangeltungsbereich befindet sich westlich der Lutzhorner Landstraße gegenüber dem Friedhof. Nördlich des Plangeltungsbereiches verläuft der Knüppeldamm. Nördlich des Plangeltungsbereiches liegt eine Gaststätte. Im Westen und Süden befinden sich Wohngebäude. Weiterhin liegt südöstlich des Plangeltungsbereiches und der Lutzhorner Landstraße ein Wohngebiet.

Die maßgebenden schutzbedürftigen Bebauungen befinden sich in folgenden Bereichen:

- Wohnnutzungen östlich der Lutzhorner Landstraße (Immissionsorte IO 1 und IO 5): Das Grundstück 32 liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 6 und ist als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen. Das Grundstück Lutzhorner Landstraße 34 (IO 1) befindet sich in der direkten Nachbarschaft zum Bebauungsplan Nr. 6 der

Stadt Barmstedt, aufgrund der tatsächlichen Nutzung und der Nachbarschaft, wird von einem Schutzanspruch ausgegangen, der einem allgemeinen Wohngebiet (WA) vergleichbar ist.

- Wohnbebauung südlich, westlich und nördlich des Plangeltungsbereiches (Immissionsorte IO 2 bis 4): Diese Grundstücke befinden sich in Einzellage zwischen landwirtschaftlichen Flächen. Für diese Bereiche existiert kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Aufgrund der Lage und der vorhandenen örtlichen Situation / Nutzungen wird von einem Schutzanspruch ausgegangen, der einem Mischgebiet (MI) vergleichbar ist.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind den Lageplänen der Anlage A 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Immissionsorte Gewerbelärm

Sp	1	2	3	4
Ze	Immissionsort	Adresse	Einstufung	Anzahl der Geschosse
1	IO 1	Lutzhorner Landstraße 34a	WA	1
2	IO 2	Lutzhorner Landstraße 31	MI	2
3	IO 3	Knüppeldamm 1	MI	2
4	IO 4	Lutzhorner Landstraße 33	MI	1 (1.OG)
5	IO 5	Lutzhorner Landstraße 32	WA	2

3. Beurteilungsgrundlagen

3.1. Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung

3.1.1. Allgemeines

Die Berücksichtigung der Belange des Schallschutzes erfolgt nach den Kriterien der DIN 18005 [4] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [5] unter Beachtung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG ist die Flächenzuordnung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen unter anderem auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Die Orientierungswerte nach [5] stellen aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte dar. Sie dienen lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (bei Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann.

Konkreter wird im Beiblatt 1 zur DIN 18005 in diesem Zusammenhang ausgeführt: „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. durch geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen (insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

Über den Abwägungsspielraum gibt es keine Regelungen. Zur Beurteilung des Verkehrslärms kann man hilfsweise als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [2] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die im Rahmen dieser Untersuchung zu betrachtenden Nutzungsarten legt Beiblatt 1 zur DIN 18005 die in Tabelle 2 zusammengefassten Orientierungswerte für Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm fest. Beurteilungszeiträume sind die 16 Stunden zwischen 6 und 22 Uhr tags sowie die 8 Stunden von 22 bis 6 Uhr nachts.

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 [5]

Nutzungsart	Orientierungswert nach [5]			
	Verkehr ^{a)}		Anlagen ^{b)}	
	tags	nachts	tags	nachts
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete und Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI) und urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart ^{c)}	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete (GI) ^{d)}	—	—	—	—

a) gilt für Verkehrslärm;

b) gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

c) für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgelände oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben

d) für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärm-
schutzverordnung [2]

Nr.	Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte	
		tags	nachts
		dB(A)	
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
2	reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
3	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete und urbane Gebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen sind gemäß Abschnitt 7.6 der DIN 18005 gemäß TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 zu berechnen.

3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten

Um bereits in der Phase der Bauleitplanung sicherzustellen, dass auch bei enger Nachbarschaft von gewerblicher Nutzung, Verkehrswegen und Wohnen die Belange des Schallschutzes betreffende Konflikte vermieden werden, stehen verschiedene planerische Instrumente zur Verfügung.

Von besonderer Bedeutung sind:

- die Gliederung von Baugebieten nach in unterschiedlichem Maße schutzbedürftigen Nutzungen,
- aktive Schallschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände und -wälle;
- Emissionsbeschränkungen für Gewerbeflächen durch Festsetzung maximal zulässiger flächenbezogener immissionswirksamer Schalleistungspegel als Emissionskontingentierung „nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften“ z.B. im Sinne von § 1, (4), Satz 1, Ziffer 2 BauNVO sowie eines entsprechenden Nachweisverfahrens,
- Maßnahmen der Grundrissgestaltung und der Anordnung von Baukörpern derart, dass dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden,
- Vorzugsweise Anordnung der Außenwohnbereiche im Schutz der Gebäude,
- ersatzweise passiver Schallschutz an den Gebäuden über den maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1 und Teil 2 [6] [7].

Nicht Gegenstand von Festsetzungen im Bebauungsplan sind – unter Beachtung des Gebotes der planerischen Zurückhaltung – Regelungen im Detail, wenn zum Schutz der Nachbarschaft vor Lärmeinwirkungen erforderliche konkrete Maßnahmen in Form von Auflagen im Baugenehmigungsverfahren durchsetzbar sind.

3.2. Gewerbelärm

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen von Anlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG [1]) erfolgt nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [3]), die sowohl für genehmigungsbedürftige als auch nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gilt. Dabei handelt es sich überwiegend um gewerbliche und industrielle Anlagen und Betriebe (Gewerbelärm).

Nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG [1] sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist nach TA Lärm „... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung¹ am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.“ Die Immissionsrichtwerte sind in der Tabelle 4 aufgeführt.

Die Art der in Nummer 6.1 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 nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [3]

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse ^(a)			
	Beurteilungsspiegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungsspiegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbane Gebiete (MU)	63	45	93	65	70	55	90	65
Kern- (MK), Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40	85	60	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete (KU), bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten	45	35	75	55	70	55	90	65

^(a) im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm „... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ...“

¹ Die Gesamtbelastung wird gemäß TA Lärm als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung definiert. Die Vorbelastung ist nach Nummer 2.4 TA Lärm „die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.“ Letzterer stellt die Zusatzbelastung dar.“

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beschreiben Außenwerte, die in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzwürdigen Raumes einzuhalten sind.

Es gelten die in Tabelle 5 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet („Relevanzkriterium“).

Unbeschadet der Regelung im vorhergehenden Absatz soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Tabelle 5: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [3]

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht ^(a)	Tag		Nacht ^(a)
gesamt	Ruhezeit		gesamt	Ruhezeit	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)	6 bis 22 Uhr	6 bis 9 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)
	—			13 bis 15 Uhr	
	20 bis 22 Uhr			20 bis 22 Uhr	

^(a) Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: „Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.“

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm „... durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der vorhandenen Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [2] erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen orientiert sich an der 16. BImSchV, in der die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) zugrunde gelegt wird. Die Beurteilungszeit nachts umfasst gemäß 16. BImSchV abweichend von der TA Lärm den vollen Nachtabschnitt von 8 Stunden (22 – 6 Uhr).

4. Gewerbelärm

4.1. Allgemeines

Das Betriebsgrundstück soll als sonstiges Sondergebiet Zweckbestimmung Einzelhandel ausgewiesen werden. Die Haupteinschließung erfolgt von der Lutzhorner Landstraße. Die Anlieferungszonen und der Mitarbeiterstellplatz soll über den Knüppeldamm erschlossen werden.

Im Umfeld ist lediglich nördlich eine Gaststätte vorhanden, diese hat allerdings ausreichend Abstand zu den übrigen Immissionsorten, so dass keine beurteilungsrelevanten Vorbelastungen vorliegen.

Das den schalltechnischen Berechnungen zugrunde liegende Betriebsszenario beschreibt einen maßgeblichen mittleren Spitzentag (an mehr als 10 Tagen im Jahr erreicht) und stellt den nach der TA Lärm für die Beurteilung heranzuziehenden üblichen Betrieb dar.

4.2. Betriebsbeschreibung

Die Öffnungszeiten können zukünftig 6:30 bis 21:30 Uhr betragen.

Die zu erwartende Verkehrserzeugung durch Kunden- und Mitarbeiterverkehre am Spitzentag wurde anhand der Parkplatzlärmstudie [9] abgeschätzt. Dementsprechend ist mit etwa 6.400 Kfz-Bewegungen / 24 h zu rechnen, d.h. etwa 3.200 Pkw-Kunden. Davon fahren ca. 10 % innerhalb der Ruhezeiten.

Für die Anzahl der Anlieferungen werden Angaben der Betreiber verwendet. Dementsprechend wird in der vorliegenden Untersuchung von folgenden Werten ausgegangen:

- Familia-Markt:
 - Lkw (< 7,5 t): 12 Anlieferungen tags, davon 3 Lkw innerhalb der Ruhezeiten (zwischen 6:00 und 7:00 Uhr oder 20:00 und 22:00 Uhr);
 - Lkw (≥ 7,5 t): 6 Anlieferungen tags, davon 2 Lkw innerhalb der Ruhezeiten (zwischen 6:00 und 7:00 Uhr oder 20:00 und 22:00 Uhr), und 1 Lkw in der lautesten Nachtstunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr;
 - Davon insgesamt 8 Lkw mit dieselbetriebenem Kühlaggregat, davon 3 Lkw innerhalb der Ruhezeiten;
 - Getränkeanlieferung: 2 Lkw tags;

- Fleischanlieferung: 2 Anlieferungen tags, davon 1 Lkw innerhalb der Ruhezeiten (zwischen 6:00 und 7:00 Uhr oder 20:00 und 22:00 Uhr).
- Entsorgung: 2 Anlieferungen tags, davon 1 Lkw innerhalb der Ruhezeiten (zwischen 6:00 und 7:00 Uhr oder 20:00 und 22:00 Uhr).

Insgesamt ist somit für die Märkte mit etwa 24 Lkw, d.h. 48 Fahrten pro Tag zu rechnen.

Bezüglich des Lkw-Kühlaggregates wird weiterhin angenommen, dass dieses von einem Dieselmotor angetrieben wird. Gemäß Parkplatzlärmstudie [9] beträgt die Laufzeit der Kühlaggregate in der Regel 15 Minuten pro Stunde. Diese 15 Minuten werden zur sicheren Seite auch bei einer Verweildauer der Lkw unter einer Stunde voll angesetzt.

Die Waren werden im Bereich der Ladezonen ins Lager verbracht. Da die Lkw die Ladezone rückwärts anfahren, ist vor der Ladezone eine Rangierfahrt erforderlich. Für die Verweildauer der Lkw werden die Parkgeräusche (Türenschnagen etc.) entsprechend der Parkplatzlärmstudie – für Abstellplätze von Lastkraftwagen – berücksichtigt.

Östlich des Gebäudes des Familia-Marktes sind Sitzplätze für einen Backshop oder Ähnliches vorgesehen. Für diesen Bereich wird eine 16-stündige Nutzung tags mit ca. 20 Personen angesetzt. Eine Nachtnutzung (nach 22:00 Uhr) ist derzeit nicht geplant.

Hinsichtlich der haustechnischen Anlagen werden exemplarisch eine Abluft über der Bäckerei sowie 1 Kälteanlage und 8 Lüftungsanlagen auf dem Dach des geplanten Gebäudes berücksichtigt.

Da für den Tageszeitraum zeitliche Angaben über den tatsächlich auftretenden Betrieb nicht zur Verfügung stehen und die Leistungsregelung der Anlagen überwiegend temperaturgesteuert erfolgt, wird den Berechnungen für die Anlagen tags ein durchgehender Volllastbetrieb zugrunde gelegt. In der Nacht werden die haustechnischen Anlagen überwiegend ausgeschaltet. Durch die automatische Temperatursteuerung kann es jedoch auch in der Nacht vorkommen, dass die Anlagen für die Dauer von etwa 1 bis 2 Stunden eingeschaltet wird. Für diese Anlage wird daher zur sicheren Seite für die lauteste Stunde nachts ebenfalls ein durchgehender Volllastbetrieb angesetzt.

4.3. Emissionen

Die maßgeblichen Emissionsquellen durch die Märkte sind gegeben durch:

- Pkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Lkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Stellplatzgeräusche (Türenschnagen, Motorstarten, etc.);
- Lkw-Rangieren im Bereich der Ladezone;
- Entladegeräusche;
- Lkw-Kühlaggregate;
- Einkaufswagensammelboxen;

- Betrieb der haustechnischen Anlagen (Lüftungen, Kälteanlagen, Wärmepumpen, etc.);
- Kommunikationsgeräusche auf der Außenterrasse;

Alle weiteren Quellen sind gegenüber den oben genannten nicht pegelbestimmend und werden daher vernachlässigt.

Die Ermittlung der Emissionen der Pkw-Fahrten auf den Zu- und Abfahrten orientiert sich aufgrund aktueller Vorgaben von seitens des LfU an den Werten der RLS-19 [8].

Für die Lkw-Fahrten auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [10] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schalleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen. Für Rangierfahrten wird gemäß [10] ein Schalleistungspegel angesetzt, der um 5 dB(A) oberhalb des Fahrgeräusches von Lkw auf Betriebsgeländen liegt.

Der Auslegung der TA Lärm entsprechend sind Kraftfahrzeugfahrten den Betriebsgeräuschen zuzurechnen, sobald bzw. solange sich eine Fahrzeugachse auf dem Betriebsgelände befindet. Demgemäß werden die Fahrstrecken zur sicheren Seite bis ca. zur Mitte der Straße noch der Anlage zugerechnet.

Die Ermittlung der Geräusche durch den Stellplatzlärm erfolgte gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie [9]. Bei der Quellenmodellierung für den Kundenstellplatz wurde das getrennte Verfahren nach Abschnitt 8.2.2 verwendet. Hierbei sind die Parkplatzsuchverkehr und der Durchfahranteil gesondert auf den Linienquellen berücksichtigt. Bei der Quellenmodellierung für den Mitarbeiterstellplatz wurde das zusammengefasste Verfahren nach Abschnitt 8.2.1 verwendet. Der Parkplatzsuchverkehr und der Durchfahranteil sind in den Zuschlägen enthalten. Für die Stellplatzgeräusche der Lkw im Bereich der Ladezonen wird das getrennte Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie herangezogen, da die Fahrstrecken (Lkw-Rangieren) hier generell gesondert berücksichtigt werden. Die Stellplatzanlage wird als gepflastert berücksichtigt.

Beim Stellplatz werden die Geräuschemissionen durch das Schieben von Einkaufswagen gemäß der Parkplatzlärmstudie durch entsprechende Zuschläge erfasst. Dabei wird hinsichtlich der Oberflächenausführung der Stellplatzanlage zwischen Asphalt und Pflaster unterschieden. Hierbei wird von lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster ausgegangen.

Zusätzlich werden die Geräusche beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen in den Sammelboxen berücksichtigt. Hierzu stehen aktuelle Daten einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Verfügung [11]. Hierfür werden Metallkorbe angenommen.

Die Entladegeräusche bei den Anlieferungen wurden gemäß der Ladelärmstudie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [11] ermittelt.

Im Bereich der Anlieferung wird für Lkw $\geq 7,5$ t ein Schalleistungspegel von 94,1 dB(A) (inkl. Impulszuschlag) mit 24 Paletten und 60 Rollcontainer zu Grunde gelegt. Für die Entladegeräusche des Lkw $< 7,5$ t wird ein Schalleistungspegel von 91,1 dB(A) (inkl. Impulszuschlag) mit 12 Paletten und 30 Rollcontainer angesetzt. Bei den Ansätzen wurden

Ladearbeiten mit Palettenhubwagen und Rollcontainer über Überladebrücke betrachtet, da nicht bekannt ist, in welcher Form angeliefert wird.

Für die Entladung von Glas- und PET-Flaschen mittels Handhubwagen stehen mit einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [11] aktuelle Daten zur Verfügung.

Hinsichtlich der dieselbetriebenen Kühlaggregate von Kühl-Lkw wird gemäß Parkplatzlärmstudie von einem Schalleistungspegel von 97 dB(A) und einer Laufzeit von 15 Minuten je Stunde ausgegangen.

Für die Kommunikationsgeräusche auf den geplanten Außenterrassen werden die Ansätze der VDI 3770 [15] für Gartenlokale und andere Freisitzflächen herangezogen. Dabei wird von „Sprechen, gehoben“ für 50 % der Anwesenden ausgegangen.

Für die Lüftungsanlagen bzw. Absauganlagen wird ein typischer Schalleistungspegel von 70 dB(A) und für die Kälteanlage ein typischer Schalleistungspegel von 80 dB(A) in Ansatz gebracht. Diese Werte werden von Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen, problemlos eingehalten. Bei allen haustechnischen Anlagen wird unterstellt, dass sie keine ton- und/oder impulshaltigen Geräusche erzeugen (Stand der Technik). Bei einer detaillierten Planung der haustechnischen Anlagen sollte dies ergänzend im Rahmen der Baugenehmigung oder Ausführungsplanung geprüft werden.

Die Belastungen sind in der Anlage A 2.1 zusammengestellt. Die Schalleistungspegel und die sich ergebenden Schalleistungs-Beurteilungspegel sind in der Anlage A 2.2 aufgeführt. Dort finden sich auch die verwendeten Basis-Oktavspektren. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1.2 entnommen werden.

4.4. Immissionen

4.4.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [16] auf Grundlage des in der TA Lärm [3] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Begebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1.2 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- die Abschirmwirkung von vorhandenen und geplanten Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [20] geschätzt);
- Immissionsorthöhen gemäß Abschnitt 4.4.2;
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 4.4.3;

Die Geländetopografie wurden bei der Erstellung des Berechnungsmodells berücksichtigt.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [14] ermittelt. Gemäß DIN ISO 9613-2 ist die Anwendung des alternativen Verfahrens zulässig, da im

vorliegenden Fall nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse ist und der Schall kein reiner Ton ist. Das alternative Verfahren gilt zudem für beliebig geformte Bodenoberflächen.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß der TA Lärm in der Regel eine meteorologische Korrektur nach DIN 9613-2 [14] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde zur sicheren Seite auf die Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur verzichtet.

4.4.2. Immissionsorte

Die Immissionsorthöhen wurden für die Erdgeschosse gemäß Ortsbesichtigung [20] für die Mitte der Fenster (über Gelände) abgeschätzt. Für die weiteren Geschosse wurde jeweils eine Geschosshöhe von 2,8 m zugrunde gelegt.

4.4.3. Quellenmodellierung

Die Parkvorgänge der Pkw und der Lkw, die Anlieferungen und die Außenterrasse werden als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die Fahrgeräusche der Lkw und Pkw werden als Linienquellen modelliert. Die Haustechnik, die Einkaufswagensammelboxen und die Lkw-Kühlaggregate werden als Punktquellen dargestellt. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1.2 entnommen werden.

Die Emissionshöhen betragen:

- Pkw-Fahrweg: 0,5 m über Gelände;
- Pkw-Stellplätze: 0,5 m über Gelände;
- Einkaufswagensammelboxen: 1,0 m über Gelände;
- Lkw-Fahrwege: 1,0 m über Gelände;
- Lkw-Parken: 1,0 m über Gelände;
- Kühlaggregat (Lkw): 3,5 m über Gelände;
- Be- und Entladen (Lkw): 1,2 m über Gelände;
- Außenterrasse: 1,2 m über Gelände;
- Haustechnik auf dem Dach: 1,0 bis 2,0 m über Dach;

4.4.4. Beurteilungspegel

Auf Grundlage der obigen Emissionsansätze wurden die Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten sowohl tags als auch nachts berechnet.

Derzeit handelt es sich um eine landwirtschaftliche Fläche, von der keine beurteilungsrelevanten Geräusche im Prognose-Nullfall zu erwarten sind. Im Umfeld ist lediglich nördlich eine Gaststätte vorhanden, diese hat allerdings ausreichend Abstand zu den übrigen Immissionsorten, so dass keine beurteilungsrelevanten Vorbelastungen vorliegen.

Daher erfolgt die Berechnung ausschließlich für die Planung im Prognose-Planfall. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 dargestellt. Detaillierte Teilpegelanalysen und Rasterlärmkarten für den Friedhof finden sich in der Anlage A 3. Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

- **Tagesabschnitt (6:00 bis 22:00 Uhr):**

Am Immissionsort IO 1 errechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 55 dB(A), somit wird der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags eingehalten.

An den Immissionsorten IO 2 bis IO 4.2 erreichen die Beurteilungspegel bis zu 60 dB(A), somit wird der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags ebenfalls eingehalten.

Auf dem Friedhofsgelände ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 56 dB(A). Allerdings liegen die Beurteilungspegel auf dem nächstgelegenen Weg bei bis zu 54 dB(A). Somit wird der Orientierungswert für Friedhöfe von 55 dB(A) überwiegend eingehalten. In dem Bereich, wo die Beurteilungspegel oberhalb des Orientierungswertes liegen, befinden sich keine Gräber und Wege, sondern ein Pflanzstreifen mit Büschen und Bäumen und somit kein Aufenthaltsbereich. Insgesamt ist der Schutz des Friedhofes in seinen Aufenthaltsbereichen somit sichergestellt.

- **Nachtsabschnitt (lauteste volle Stunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr):**

Am Immissionsort IO 1 liegen die Beurteilungspegel bei bis zu 28 dB(A), somit wird der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts eingehalten.

An den Immissionsorten IO 2 bis IO 4.2 ergeben sich Beurteilungspegel bis zu 38 dB(A), somit wird der Orientierungswert für Mischgebiete von 45 dB(A) nachts eingehalten.

Auf dem Friedhof erreichen die Beurteilungspegel bis zu 29 dB(A), somit liegen die Beurteilungspegel deutlich unterhalb des Orientierungswertes für Friedhöfe von 55 dB(A) nachts.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Anforderungen der DIN 18005 sowohl tags als auch nachts erfüllt werden.

Tabelle 6: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel aus Gewerbelärm	
	Nr.	Gebiet	Immissionsrichtwert		Geschoss	Prognose-Planfall Familia	
			tags	nachts		tags	nachts
			dB(A)				
1	IO 1	WA	55	40	EG	55	28
2	IO 2	MI	60	45	EG	60	32
3	IO 2	MI	60	45	1.OG	60	33
4	IO 3	MI	60	45	EG	42	36
5	IO 3	MI	60	45	1.OG	43	38
6	IO 4.1	MI	60	45	1.OG	60	34
7	IO 4.2	MI	60	45	1.OG	59	35

4.5. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm [3] zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt, die zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel erforderlich sind. Abschirmungen wurden nicht berücksichtigt.

Bezüglich der Spitzenpegel sind eine beschleunigte Lkw-Abfahrt und ein Türen- bzw. Kofferraumschließen auf den Stellplätzen sowie kurzzeitige Geräuschspitzen bei der Entladung von Interesse. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels sind in der Tabelle 7 zusammengestellt. Nachts sind keine Geräuschspitzen zu erwarten, da im Nachtzeitraum ausschließlich die haustechnischen Anlagen betrieben werden.

Tabelle 7: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel tags

Vorgang	Schallleistungspegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]			
		WA ¹⁾		MI ¹⁾	
		tags	nachts	tags	nachts
Ladegeräusche	120 ²⁾	23	230 ⁵⁾	13	138 ⁵⁾
Beschleunigte Lkw-Abfahrt	104,5 ³⁾	3	52 ⁵⁾	< 1	36 ⁵⁾
Türen-/ Kofferraumschließen	99,5 ³⁾	< 1	36 ⁵⁾	< 1	21 ⁵⁾
Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen (Metallkorb)	106 ⁴⁾	4	59 ⁵⁾	2	40 ⁵⁾
Beschleunigte Pkw-Abfahrt	92,5 ³⁾	< 1	17 ⁵⁾	< 1	9 ⁵⁾

¹⁾ Zulässiger Spitzenpegel (WR): 80 dB(A) tags, 55 dB(A) nachts; (WA): 85 dB(A) tags, 60 dB(A) nachts; (MI): 90 dB(A) tags, 65 dB(A) nachts; (GE): 95 dB(A) tags, 70 dB(A) nachts

²⁾ Schätzung zur sicheren Seite;

³⁾ Gemäß Parkplatzlärmstudie[9];

⁴⁾ Gemäß Studie Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie [11];

⁵⁾ keine Vorgänge nachts

Im vorliegenden Fall werden die Mindestabstände zu allen benachbarten Nutzungen eingehalten, so dass dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm tags entsprochen wird.

4.6. Qualität der Prognose

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verwendeten Ansätze liegen auf der sicheren Seite. Hinsichtlich der Betriebszeiten wurde ein konservativer Ansatz verwendet, so dass eine Überschreitung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel mit einiger Sicherheit nicht zu erwarten ist.

Angaben über die Standardabweichungen für die Quellgrößen finden sich in den Tabellen der Anlage A 2.2.8. Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Quellgrößen kann an dieser Stelle jedoch lediglich der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.

An den maßgebenden Immissionsorten beträgt die zu erwartende Standardabweichung etwa 1 bis 2 dB(A).

(Anmerkung: Die angeführten Standardabweichungen dienen nur als Anhaltswerte zur Einschätzung der Qualität der Prognose. Belastbare Aussagen über die statistische Pegelverteilung sind nur dann möglich, wenn bei der Prognose für die Belastungen und die Schallleistungen von Mittelwerten ausgegangen wird. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden jedoch die Ansätze zur sicheren Seite hin getroffen und liegen gegenüber den Mittelwerten deutlich höher.)

5. Verkehrslärm

5.1. Verkehrsmengen

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Als maßgebende Quelle wird die Lutzhorner Landstraße berücksichtigt:

Für die Lutzhorner Landstraße werden die Grundbelastung von ca. 3.000 Kfz/24h dem Geoportall Umgebungslärm [17] entnommen, wobei eine allgemeine Verkehrssteigerung von 10 % eingerechnet wurde, was etwa 0,5 Prozentpunkten pro Jahr entspricht (Hochrechnungsfaktor 1,1). Die maßgeblichen SV-Anteile (Kfz mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht) wurden gemäß RLS-19 angesetzt.

Für den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr wurde anhand der Ansätze des Gewerbelärms eine Abschätzung vorgenommen. Für den Spitzentag gemäß TA Lärm ergaben sich ca. 6.400 Kfz/24h, daraus wurden für den DTV (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke) etwa 70 % und somit Neuverkehre von ca. 4.500 Kfz/24h abgeschätzt. Die Verteilung wurde mit 100 % in beide Richtungen angenommen.

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in Anlage A 4.1.

5.2. Emissionen

Die Schalleistungspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-19 [8] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 4.3.

5.3. Immissionen

5.3.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [16] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-19 [8].

Die Geländetopographie wurde bei der Erstellung des Berechnungsmodells berücksichtigt.

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Die Immissionshöhen wurden für die vorhandenen Erdgeschosse gemäß Ortsbesichtigung [20] für die Mitte der Fenster (über Gelände) abgeschätzt. Für jedes weitere Geschoss wurden zusätzlich 2,8 m zugrunde gelegt.

Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus dem Plan der Anlage A 1.1 ersichtlich.

5.3.2. Beurteilungspegel aus B-Plan-induziertem Zusatzverkehr

Zur Beurteilung der vom Verkehr auf öffentlichen Straßen in der Umgebung hervorgerufenen Geräuschimmissionen wurden für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall für maßgebende Immissionsorte außerhalb des Plangeltungsbereiches die Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtabschnitt getrennt berechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Ze	Immissionsort				Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm						Zunahmen	
	Nr.	Geschoss	Gebiet	Immissionsgrenzwert		Nullfall		Planfall				
				tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts			
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		
1	IO 1	EG	WA	59	49	57	50	61	54	4	4	
2	IO 2.2	EG	MI	64	54	60	53	64	57	4	4	
3	IO 2.2	1.OG	MI	64	54	60	53	64	57	4	4	
4	IO 4.3	1.OG	MI	64	54	61	54	65	58	4	4	
5	IO 5	EG	WA	59	49	60	53	64	57	4	5	
6	IO 5	1.OG	WA	59	49	60	53	64	57	4	4	

Zusammenfassend ist festzustellen, dass im Prognose-Planfall die Orientierungswerte an allen Immissionsorten überschritten werden. Teilweise werden auch die jeweiligen

Immissionsgrenzwerte überschritten. Die Anhaltswerte der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden nicht erreicht.

Weiterhin liegen die Zunahmen vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall bei 4 bis 5 dB(A), somit sind die Zunahmen teilweise als beurteilungsrelevant einzustufen.

Für eine rechtssichere Abwägung ist für die straßennahe Bebauung, an denen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr die Immissionsgrenzwerte überschritten werden und die Zunahmen oberhalb von 3 dB(A) liegen, eine Prüfung und Umsetzung von Lärmschutzmaßnahmen in Anlehnung an die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erforderlich. Der durch die vorliegende Planung hervorgerufene Konflikt kann somit rechtssicher gelöst werden.

5.3.3. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm

Innerhalb des Plangeltungsbereichs ist eine Ausweisung als sonstiges Sondergebiet Zweckbestimmung Einzelhandel geplant. Für das sonstige Sondergebiet wird aufgrund der geplanten Nutzung ein Schutzanspruch vergleichbar eines Gewerbegebietes zugrunde gelegt. Die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangebiet sind in Form von Rasterlärmkarten in der Anlage A 3 aufgeführt.

Am geplanten Gebäude werden die Orientierungswerte für Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts und die Immissionsgrenzwerte für Gewerbegebiete von 69 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts überall eingehalten. Lediglich im Nahbereich der Lutzhorner Landesstraße ergeben sich Überschreitungen, allerdings ist in diesem Bereich die Stellplatzanlage vorgesehen und somit keine schutzbedürftigen Nutzungen.

Aufgrund der Einhaltung der Orientierungswerte und der Immissionsgrenzwerte im Bereich der geplanten Bebauung sind zum Schutz vor Verkehrslärm aktive Lärmschutzmaßnahmen nicht erforderlich.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Wohn- und Büronutzungen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109 (Januar 2018) [6].

Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018). Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 1 für schutzbedürftige Räume dargestellt (siehe Abschnitt 6.1).

6. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

6.1. Begründung

a) Allgemeines

Auf einem Grundstück westlich der Lutzhorner Landstraße und südlich des Knüppeldamms ist der Neubau eines familia-Marktes vorgesehen. Um die planungsrechtlichen Voraussetzungen zu schaffen, will die Stadt Barmstedt einen Bebauungsplan aufstellen. Die Ausweisung ist als sonstiges Sondergebiet vorgesehen.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung befindet sich südöstlich, südlich, westlich und nördlich des Plangeltungsbereiches.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurden die zu erwartenden schallschutzrechtlichen Auswirkungen des Vorhabens aufgezeigt und beurteilt.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“) orientieren.

Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen sind gemäß Abschnitt 7.6 der DIN 18005 gemäß TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 zu berechnen.

b) Gewerbelärm

Zum Schutz der nächstgelegenen maßgeblichen schützenswerten Nutzung vor Gewerbelärmimmissionen aus dem Plangeltungsbereich wurden die Geräuschemissionen an den maßgebenden Immissionsorten tags und nachts (lauteste Stunde nachts) getrennt ermittelt.

Hierzu wurden die hervorgerufenen Geräuschemissionen nach den Kriterien der TA Lärm ermittelt. Derzeit befindet sich nördlich des Plangeltungsbereiches in Alleinlage eine Gaststätte, so dass an den übrigen Immissionsorten keine beurteilungsrelevanten Vorbelastungen aus Gewerbelärm vorliegen. Für die Prognose-Planfall wird der geplante Familia-Markt exemplarisch mit dem aktuellen Planungsstand berücksichtigt.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 sowohl tags als auch nachts in allen Bereichen und Immissionsorten eingehalten werden.

Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Geräuschspitzen werden in der vorhandenen Nachbarschaft die Anforderungen der TA Lärm eingehalten.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Ansätze ist die geplante Nutzung innerhalb des Plangeltungsbereiches immissionsschutzrechtlich mit der Nachbarschaft verträglich.

c) Verkehrslärm

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurden der Straßenverkehrslärm auf den maßgeblichen Straßenabschnitten berücksichtigt.

Die Verkehrsbelastungen der Lutzhorner Landstraße wurde aus der Lärmkartierung 2023 des Landes Schleswig-Holsteins entnommen und auf den Prognosehorizont 2035/40 hochgerechnet (Hochrechnungsfaktor: 1,1). Die maßgeblichen SV-Anteile (Kfz mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht) wurden gemäß RLS-19 angesetzt.

Zur Berücksichtigung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs erfolgte eine Abschätzung der zu erwartenden Verkehre.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-19.

Aus dem B-Plan-induzierter Zusatzverkehr ergeben sich im Prognose-Planfall Überschreitungen der Orientierungswerte an allen Immissionsorten und teilweise Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte tags und nachts. Die Anhaltswerte der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden nicht erreicht. Da die Zunahmen vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall bei 4 bis 5 dB(A) liegen, sind die Zunahmen dort, wo die Immissionsgrenzwerte überschritten werden, als beurteilungsrelevant einzustufen. Für eine rechtssichere Abwägung ist für die straßennahe Bebauung, an denen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr die Immissionsgrenzwerte überschritten werden und die Zunahmen oberhalb von 3 dB(A) liegen, eine Prüfung und Umsetzung von Lärmschutzmaßnahmen in Anlehnung an die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erforderlich. Der durch die vorliegende Planung hervorgerufene Konflikt kann somit rechtssicher gelöst werden.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches werden am geplanten Gebäude die Orientierungswerte für Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts und die Immissionsgrenzwerte für Gewerbegebiete von 69 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts überall eingehalten. Lediglich im Nahbereich der Lutzhorner Landesstraße ergeben sich Überschreitungen, allerdings ist in diesem Bereich die Stellplatzanlage vorgesehen und somit keine schutzbedürftigen Nutzungen.

Aufgrund der Einhaltung der Orientierungswerte und der Immissionsgrenzwerte im Bereich der geplanten Bebauung sind zum Schutz vor Verkehrslärm aktive Lärmschutzmaßnahmen nicht erforderlich.

Gemäß DIN 4109 (Januar 2018) ergeben sich Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz vor von außen eindringenden Geräuschen. Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109. Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 1 für schutzbedürftige Räume dargestellt.

Abbildung 1: maßgeblicher Außenlärmpegel für schutzbedürftige Räume



6.2. Festsetzungen

Schutz vor Verkehrslärm

Zum Schutz der Büronutzung ist bei Neu-, Um- und Ausbau sowie bei Nutzungsänderungen im jeweiligen Baugenehmigungsverfahren der Schallschutz gegen Außenlärm (Gegenstand der bautechnischen Nachweise) nach der DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 (Ausgabe 01/2018) nachzuweisen.

(Hinweis 1 an den Planer: Die maßgeblichen Außenlärmpegel für die im Baugenehmigungsverfahren notwendigen bautechnischen Nachweise (Schallschutz gegen Außenlärm) sind den Abbildung 1 der Begründung zu entnehmen.)

(Hinweis 2 an die Verwaltung und den Planverfasser: Die DIN-Vorschrift 4109 Teil 1 und Teil 2 (Januar 2018) ist im Rahmen des Planaufstellungsverfahrens durch die Verwaltung zur Einsicht bereitzuhalten und hierauf in der Bebauungsplanurkunde hinzuweisen.)

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.

Bargteheide, den 18. September 2023

erstellt durch:

geprüft durch:

gez.

Dipl.-Met. Miriam Sparr
Projektingenieurin

Dipl.-Met. Miriam Sparr
Projektingenieurin

gez.

Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt
Geschäftsführender Gesellschafter

Dipl.-Ing. Björn Heichen
Geschäftsführender Gesellschafter

7. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist.
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Zweite Verordnung zur Änderung vom 04. November 2020, in Kraft getreten am 1. März 2021 (BGBl. I S. 2334);
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503), zuletzt geändert am 8. Juni 2017 durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5);
- [4] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2023;
- [5] DIN 18005 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Juli 2023;
- [6] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018;
- [7] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018;

Emissions-/Immissionsberechnung

- [8] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, Ausgabe 2019;
- [9] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. vollständig überarbeitete Auflage, 2007;
- [10] Hessische Landesanstalt für Umwelt, Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, aus: Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 1992, 16. Mai 1995;
- [11] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, 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, Wiesbaden, 2005;

- [12] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen; Heft 1, Wiesbaden 2002;
- [13] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999;
- [14] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [15] VDI-Richtlinie 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012;
- [16] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2023 MR 1 (32-Bit) (Build: 197.5343), April 2023;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

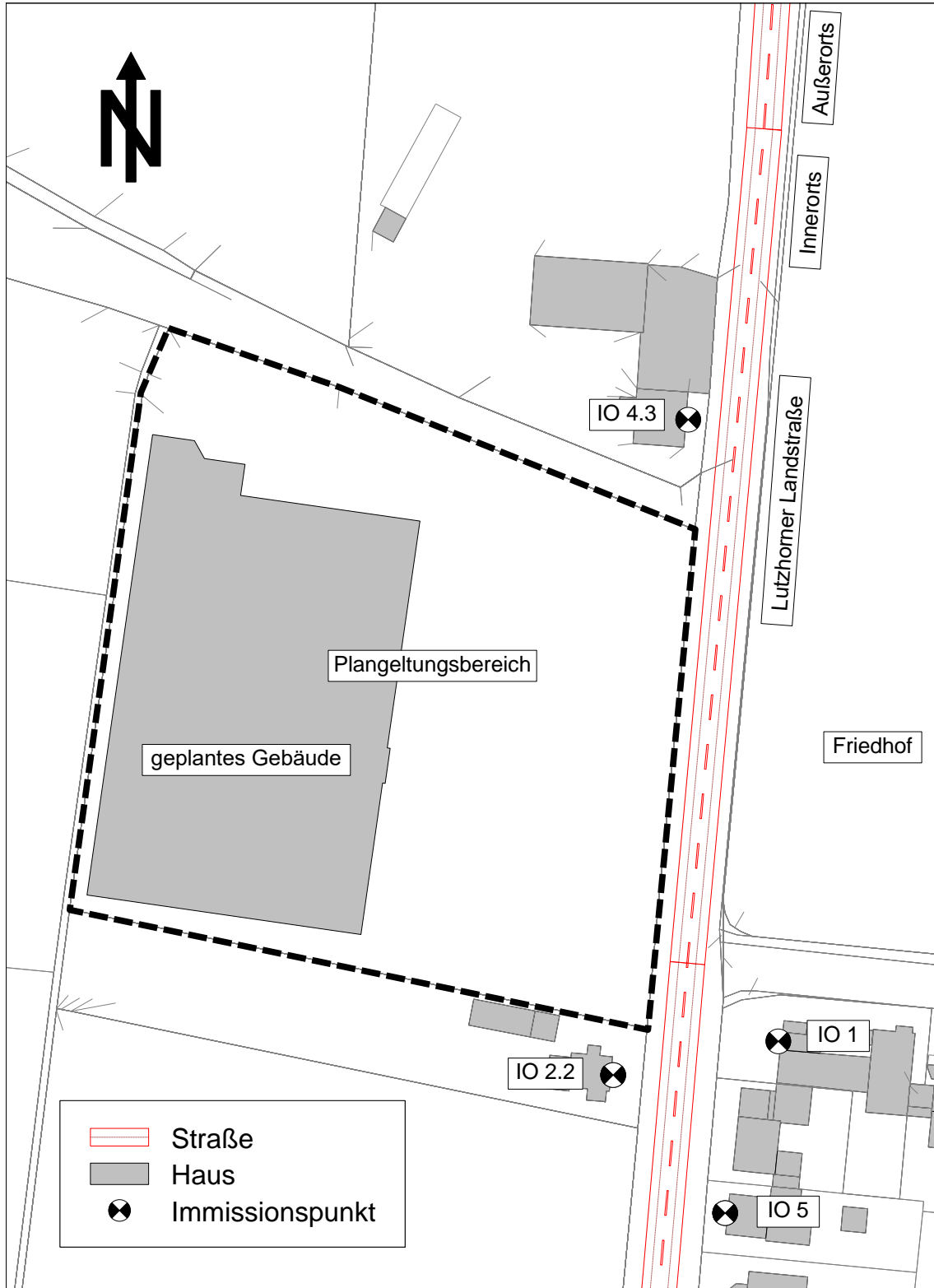
- [17] Lärmkartierung 2023, Geoportal Umgebungslärm des Landesamtes für Umwelt, Flintbek;
- [18] Modellgrundlage aus dem Downloadportal des Landes Schleswig-Holsteins (**©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0**);
- [19] Planzeichnungen von Langness GmbH & Co. KG Lütjenburg, Stand 05.10.2021
- [20] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 28.08.2023.

8. Anlagenverzeichnis

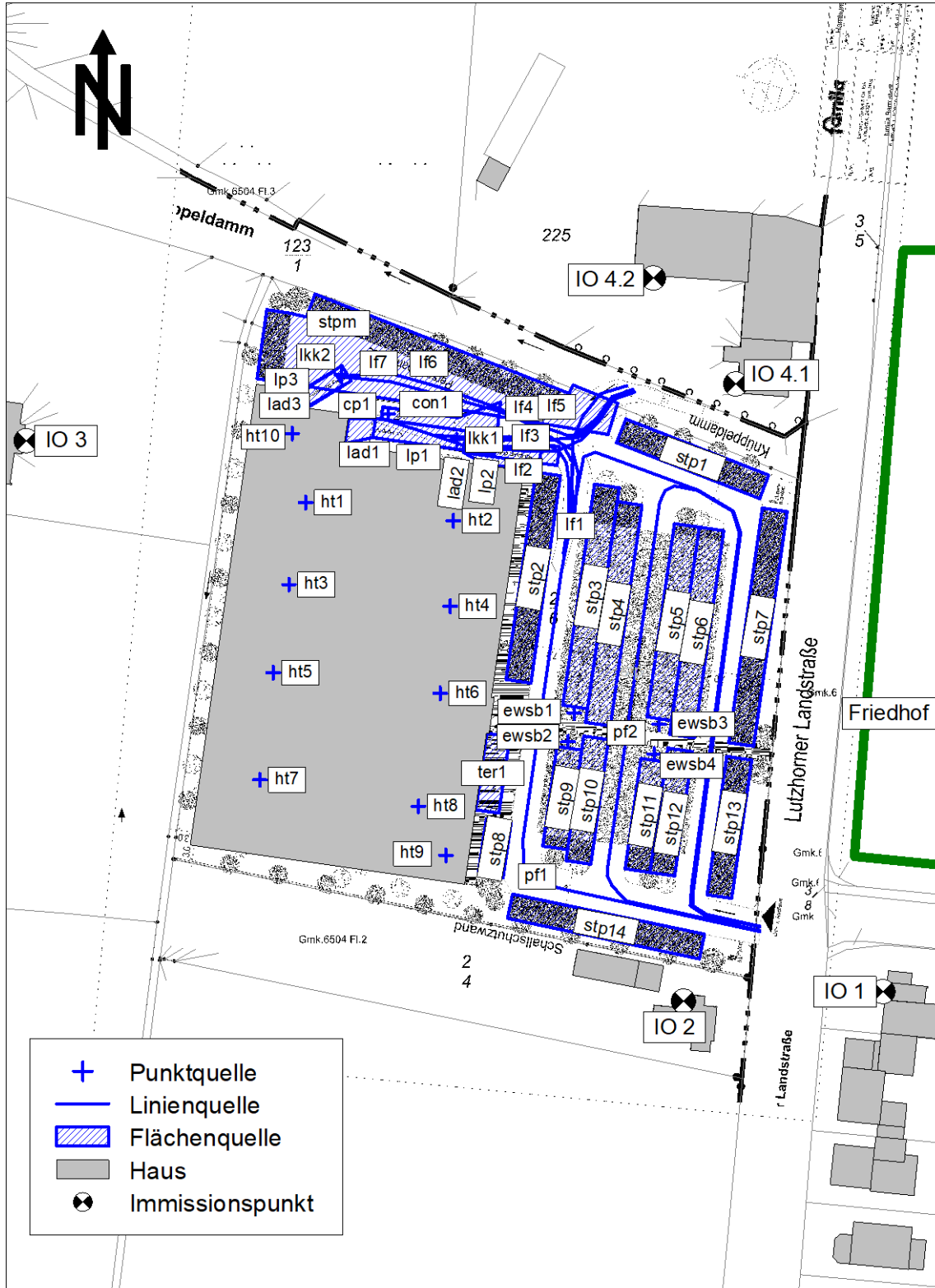
A 1	Lagepläne.....	II
	A 1.1 Lageplan Verkehr, Maßstab 1:1.250.....	II
	A 1.2 Lageplan Gewerbe, Maßstab 1:1.250.....	III
A 2	Emissionen aus Gewerbelärm	IV
	A 2.1 Betriebsbeschreibung.....	IV
	A 2.2 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen	VI
	A 2.2.1 Fahrbewegungen Pkw	VI
	A 2.2.2 Lkw-Verkehre.....	VII
	A 2.2.3 Parkvorgänge	VII
	A 2.2.4 Anlieferungen.....	VIII
	A 2.2.5 Technik	IX
	A 2.2.6 Terrasse.....	IX
	A 2.2.7 Oktavspektren Schalleistungspegel.....	X
	A 2.2.8 Abschätzung der Standardabweichungen.....	X
	A 2.3 Schalleistungspegel für die Quellbereiche	XI
	A 2.4 Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel	XVI
A 3	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm	XVII
	A 3.1 Teilpegelanalyse tags.....	XVII
	A 3.2 Teilpegelanalyse nachts	XVIII
	A 3.3 Beurteilungspegel Friedhof tags, Aufpunkthöhe 1,6 m, Maßstab 1:750	XIX
	A 3.4 Beurteilungspegel Friedhof nachts, Aufpunkthöhe 1,6 m, Maßstab 1:750.....	XX
A 4	Verkehrslärm	XXI
	A 4.1 Verkehrsbelastung.....	XXI
	A 4.2 Basis-Schalleistungspegel	XXI
	A 4.3 Schalleistungspegel	XXI
	A 4.4 Verkehrslärm im Plangeltungsbereich	XXII
	A 4.4.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4 m, Maßstab 1:1.000.....	XXII
	A 4.4.2 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 4 m, Maßstab 1:1.000..	XXIII

A 1 Lagepläne

A 1.1 Lageplan Verkehr, Maßstab 1:1.250



A 1.2 Lageplan Gewerbe, Maßstab 1:1.250



A 2 Emissionen aus Gewerbelärm

A 2.1 Betriebsbeschreibung

Das Verkehrsaufkommen im Plangebiet ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Teilverkehr	Stellplätze		Kürzel	Richtung	Anzahl Fahrzeuge			
		Anzahl	Anteil			tags		nachts	
						T _{r1}	T _{r2}	T _{r3}	T _{r4}
						Kfz / 13 h	Kfz / 3 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h
Pkw-Verkehre (mittlerer Spitzentag)									
1	Stellplätze	160	87 %	pkzu	zu	2.506	278		
2				pkab	ab	2.506	278		
3	Mitarbeiterstellplatz	24	13 %	pkzu1	zu	374	42		
4				pkab1	ab	374	42		
5	Stellplätze 1	11	6 %	pkzu2	zu	150	16		
6				pkab2	ab	150	16		
7	Stellplätze 2	15	9 %	pkzu3	zu	226	25		
8				pkab3	ab	226	25		
9	Stellplätze 3	14	9 %	pkzu4	zu	226	25		
10				pkab4	ab	226	25		
11	Stellplätze 4	15	9 %	pkzu5	zu	226	25		
12				pkab5	ab	226	25		
13	Stellplätze 5	13	8 %	pkzu6	zu	200	22		
14				pkab6	ab	200	22		
15	Stellplätze 6	14	9 %	pkzu7	zu	226	25		
16				pkab7	ab	226	25		
17	Stellplätze 7	17	11 %	pkzu8	zu	276	31		
18				pkab8	ab	276	31		
19	Stellplätze 8	4	3 %	pkzu9	zu	75	8		
20				pkab9	ab	75	8		
21	Stellplätze 9	7	4 %	pkzu10	zu	100	11		
22				pkab10	ab	100	11		
23	Stellplätze 10	9	6 %	pkzu11	zu	150	17		
24				pkab11	ab	150	17		
25	Stellplätze 11	8	5 %	pkzu12	zu	125	14		
26				pkab12	ab	125	14		
27	Stellplätze 12	9	6 %	pkzu13	zu	150	17		
28				pkab13	ab	150	17		
29	Stellplätze 13	10	6 %	pkzu14	zu	150	17		
30				pkab14	ab	150	17		
31	Stellplätze 14	14	9 %	pkzu15	zu	226	25		
32				pkab15	ab	226	25		

Fortsetzung folgende Seite...

... Fortsetzung vorhergehende Seite...									
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Teilverkehr	Stellplätze		Kürzel	Richtung	Anzahl Fahrzeuge			
		Anzahl	Anteil			tags		nachts	
						T _{r1}	T _{r2}	T _{r3}	T _{r4}
						Kfz / 13 h	Kfz / 3 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h
Lkw-Verkehr Familia-Markt									
33	Lkw Rampe	100%		lkzu1	zu	17	7		
34				lkab1	ab	17	7		
35	Lkw < 7,5 t	100%		lkzu11	zu	9	3		
36				lkab11	ab	9	3		
37	Lkw >= 7,5t	100%		lkzu12	zu	4	2		
38				lkab12	ab	4	2		
39	davon Kühl-Lkw	100%		lkzu13	zu	5	3		
40				lkab13	ab	5	3		
41	Getränke-anlieferung	100%		lkzu14	ab	2			
42				lkab14	ab	2			
43	Fleischanlieferung	100%		lkzu15	zu	1	1		
44				lkab15	ab	1	1		
45	Entsorgung	100%		lkzu16	zu	1	1		
46				lkab16	ab	1	1		

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2:Anzahl der Stellplätze;

Spalte 3:Anteil an Gesamtzahl;

Spalten 6-9: ...Beurteilungszeiträume wie folgt:

T_{r1}: ...außerhalb der Ruhezeiten tags (7 bis 20 Uhr)

T_{r2}: ...in den Ruhezeiten tags (6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr);

T_{r3}: ...gesamte Nacht (22 bis 6 Uhr) (für die Beurteilung des Gewerbelärms gemäß TA Lärm nicht maßgebend);

T_{r4}: ...lauteste Stunde nachts (zwischen 22 und 6 Uhr);

Die Nutzungszeiten sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Vorgänge	Kürzel	Anteil	Anzahl der Vorgänge bzw.			
				tags		nachts	
				T _{r1}	T _{r2}	T _{r3}	T _{r4}
				13 h	3 h		1 h
Sonstiges							
1	Haustechnik	ht	100%	13 h	3 h		1 h
2	Containerpresse	pre	100%	2 h	1 h		0 h
3	Außenterrasse	ter	100%	13 h	3 h		0 h

A 2.2 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen

A 2.2.1 Fahrbewegungen Pkw

Die Berechnung der von den fahrenden Kfz ausgehenden Schallemissionen erfolgt in Anlehnung an die in der Parkplatzlärmstudie [9] beschriebene Vorgehensweise nach der RLS-19 [8]. Um die Einheitlichkeit des Rechenmodells für alle Lärmquellen (Fahrzeugverkehr, Parkvorgänge) zu gewährleisten, werden die Emissionspegel nach RLS-90 in mittlere Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde umgerechnet. Die folgende Tabelle zeigt den Ansatz.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegsbezeichnung	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			v	D _v	Länge	Δh	g	D _{Stg}	D _{StrO}	L _{W,r,1}
			km / h	dB(A)	m	%	dB(A)			
1	f1	Pkw-Umfahrt 1	94,5	49,7	263	0,0	0,0	0,0	1,5	75,4
2	f2	Pkw-Umfahrt 2	94,5	49,7	224	0,0	0,0	0,0	1,5	74,7

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 siehe Lageplan in Anlage A 1 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3 Nach Abschnitt 4.4.1.1.2 der RLS-90 ist mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, mindestens jedoch mit v = 30 km / h zu rechnen.

Spalte 4 Geschwindigkeitskorrekturen nach Gleichung 8 der RLS-90;

Spalte 5 Längen der Fahrstrecke;

Spalte 6 Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;

Spalte 7 Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle nach Abschnitt 4.4.1.1.4 der RLS-90 gleich behandelt);

Spalte 8 Korrekturen für Steigungen und Gefälle nach Gleichung 9 der RLS-90;

Spalte 9 Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Parkplatzlärmstudie (hier Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm angesetzt);

Spalte 10 Der Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde ergibt sich aus dem Emissionspegel nach Gleichung 6 der RLS-90 zu

$$L_{W,r,1} = L_{m,E} + 10\lg(l) + 19,2\text{dB(A)}.$$

Dabei ist l die tatsächliche Fahrweglänge unter Berücksichtigung des Höhenunterschiedes. Der Korrektursummand von 19,2 dB resultiert aus den unterschiedlichen Bezugsabständen (L_{m,E} : Schalldruckpegel in 25 m Abstand von der Emissionsachse ⇔ L_{W,r,1} : Schalleistungspegel bezogen auf eine Länge von 1 m).

A 2.2.2 Lkw-Verkehre

Für die Lkw-Fahrten auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [11] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schalleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegsbezeichnung	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			L _{w0}	D _{Rang.}	Länge	Δh	g	D _{Stg}	D _{Stro}	L _{w,r,1}
			dB(A)	dB(A)	m		%	dB(A)		
1	lk1	Lkw-Zufahrt	63,0	0,0	40	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0
2	lk2	Lkw-Rangierfahrt Anlieferung	63,0	5,0	50	0,0	0,0	0,0	0,0	85,0
3	lk3	Lkw-Abfahrt Anlieferung	63,0	0,0	44	0,0	0,0	0,0	0,0	79,4
4	lk4	Lkw-Rangierfahrt Getränke	63,0	5,0	36	0,0	0,0	0,0	0,0	83,6
5	lk5	Lkw-Abfahrt Getränke	63,0	0,0	35	0,0	0,0	0,0	0,0	78,4
6	lk6	Lkw-Rangierfahrt Fleisch	63,0	5,0	71	0,0	0,0	0,0	0,0	86,5
7	lk7	Lkw-Abfahrt Fleisch	63,0	0,0	65	0,0	0,0	0,0	0,0	81,1

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2siehe Lageplan in Anlage A 1 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3Schalleistungspegel je Wegelement von 1 m;

Spalte 4Zuschläge für Rangierfahrten;

Spalte 5Längen der Fahrstrecke;

Spalte 6Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;

Spalte 7Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle gleich behandelt);

Spalte 8Korrekturen für Steigungen und Gefälle;

Spalte 9Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen (hier nicht erforderlich);

Spalte 10Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde;

A 2.2.3 Parkvorgänge

Neben den Fahrbewegungen sind im Bereich der Stellplatzanlagen zusätzlich die Geräusche aus den Parkvorgängen (Ein- und Ausparken, Türeenschlagen etc.), dem Parkplatzsuchverkehr und dem Durchfahrtsanteil zu berücksichtigen. Es finden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [9] Verwendung.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Quelle	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)					
			L _{w0}	K _{PA}	K _I	K _{Stro}	K _D	L _{w,r,1}
			dB(A)					
1	parkm	Stellplatzanlage (zusammengef. Verfahren)	63,0	0	4	0,0	2,9	69,9
2	parkt	Parkplätze Pkw getrennt	63,0	3	4	0,0	0,0	70,0
3	parkkw	Lkw-Stellplätze	63,0	14	3	0,0	0,0	80,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3.....Ausgangsschalleistungen für eine Bewegung pro Stunde (siehe Abschnitt 8.2 der Parkplatzlärmstudie);

Spalte 4.....Zuschläge für unterschiedliche Parkplatztypen nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie;

Spalte 5.....Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche (Türenklappen), ebenfalls nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie;

Spalte 6.....Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen gemäß Parkplatzlärmstudie (bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie sowie bei Parkplätzen an Einkaufszentren nicht erforderlich);

Spalte 7.....Zuschläge für den Schallanteil der durchfahrenden Fahrzeuge gemäß Parkplatzlärmstudie, bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie nicht erforderlich;

Spalte 8..... mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.4 Anlieferungen

Die Schalleistungspegel, die Einwirkzeiten für einen Vorgang und der sich daraus ergebende Schalleistungs-Beurteilungspegel, beziehen sich auf einen Vorgang pro Stunde, und sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L _{w0}	K _f	T _E	L _{w,r,1}
			dB(A)		min.	dB(A)
1	lkk	Kühlaggregat Lkw (Dieselbetrieb)	97,0	0	15	91,0
2	cpre	Schneckenverdichter	92,0	3	60	95,0
3		Palettenhubwagen über Überladebrücke 1 Vorgang	80,0	0	60	80,0
4		Rollcontainer über Überladebrücke 1 Vorgang	64,0	0	60	64,0
5		Palettenhubwagen über Überladebrücke 12 Vorgänge	90,8	0	60	90,8
6		Rollcontainer über Überladebrücke 30 Vorgänge	78,8	0	60	78,8
7	ladk	Ladearbeiten mit Palettenhubwagen und/oder Rollcontainer über Überladebrücke beim kleinen Lkw	91,1	0	60	91,1
8		Palettenhubwagen über Überladebrücke 24 Vorgänge	93,8	0	60	93,8
9		Rollcontainer über Überladebrücke 60 Vorgänge	81,8	0	60	81,8
10	ladg	Ladearbeiten mit Palettenhubwagen und/oder Rollcontainer über Überladebrücke beim großen Lkw	94,1		60	94,1
11	gm1	Handhubwagen, Pflaster eben, unbeladen	95,0	0	30	92,0
12	gm2	Handhubwagen, Pflaster eben, Glasflaschen	89,0	0	15	83,0
13	gm3	Handhubwagen, Pflaster eben, PET-Flaschen	90,0	0	15	84,0
14	cauf	Abrollcontainer aufnehmen (Lkw mit Hakenliftsystem)	107,0	4	1	93,2
15	cab	Abrollcontainer absetzen (Lkw mit Hakenliftsystem)	109,0	7	1	98,2
16	ekwm	Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen (Metallkorb)	72,0	0	60	72,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2..... Ausgangsschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde;

Spalte 3.....Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 4..... Einwirkzeiten je Vorgang;

Spalte 5..... mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.5 Technik

Für die haustechnischen Aggregate wurden Schalleistungspegel angesetzt, die von Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen, problemlos eingehalten werden zugrunde gelegt. Die folgende Tabelle zeigt die Eingangsdaten.

Bei allen haustechnischen Anlagen wird unterstellt, dass sie keine ton- und / oder impuls-haltigen Geräusche erzeugen sowie keine tieffrequenten Geräuschanteile aufweisen (Stand der Technik).

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L _{w0}	K _I	T _E	L _{w,r,1}
			dB(A)		min.	dB(A)
1	kal	Verflüssiger	80,0	0	60	80,0
2	lüf	Lüftungsanlagen (Be- / Entlüftung , typischer Wert)	70,0	0	60	70,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3Ausgangsschalleistungen;

Spalte 4Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 5Einwirkzeiten für einen Vorgang;

Spalte 6Schalleistungs-Beurteilungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.6 Terrasse

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L _{w0}	K _I	T _E	L _{w,r,1}
			dB(A)		min.	dB(A)
1	ter	Terrasse 20 Personen anwesend	75,0	5,0	60	80,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3Ausgangsschalleistungen;

Spalte 4Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 5Einwirkzeiten für einen Vorgang;

Spalte 6Schalleistungs-Beurteilungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.7 Oktavspektren Schalleistungspegel

In der folgenden Übersicht sind die verwendeten Basis-Oktavspektren angegeben, die bei der Schallausbreitungsberechnung verwendet wurden. Grundlage bilden typische Oktavspektren aus aktuellen Regelwerken.

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Vorgang		relativer Schallpegel (auf 0 dB(A) normiert)								
			31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
dB(A)											
1	allhoch	Quellen allgemein, eher höhenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 1)	0	-32	-22	-15	-9	-6	-5	-5	0
2	alltief	Quellen allgemein, eher tiefenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 2)		-18	-14	-10	-7	-4	-6	-11	
3	cont	Abrollcontainer absetzen	-27	-16	-19	-13	-8	-5	-7	-8	-12
4	lkfahrt	Lkw-Fahrt, mittlere Drehzahl (1500 min ⁻¹)		-24,0	-14,0	-12,0	-7,0	-4,0	-5,0	-12,0	-17,0
5	lkladep	Lkw-Verladung (Paletten)	-33,0	-24,0	-10,0	-4,0	-7,0	-9,0	-13,0	-19,0	-25,0
6	parkfahr	Pkw-Anfahrten		-8,0	-6,0	-14,0	-9,0	-9,0	-9,0	-11,0	-18,0
7	parkpr	Parken an P+R-Anlagen, arithm. Mittel		-14,0	-12,0	-15,0	-9,0	-6,0	-6,0	-8,0	-14,0
8	eink1	Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen (Metallkorb) (Ladelärmstudie HLUg 2005)	-32	-24	-17	-12	-5	-5	-8	-13	-18
9	lkkuhld	Kühlaggregat LKW (Dieselbetrieb) (Erfahrungswerte / eigene Messungen)	-38	-19	-14	-10	-6	-4	-8	-13	-22

A 2.2.8 Abschätzung der Standardabweichungen

Im Folgenden werden die Standardabweichungen σ der Quellen abgeschätzt. Für jede Quelle sind verschiedene Fehler wie z.B. in den Belastungsansätzen (Verkehrszahlen), den Schalleistungspegeln, der Quellenmodellierung, der angenommenen Fahrweglängen und Geschwindigkeiten und damit der Einwirkzeiten etc. zu berücksichtigen. Sofern die Einzelfehler statistisch voneinander unabhängig sind, kann der Gesamtfehler als Wurzel aus der Summe der Quadrate der Einzelstandardabweichungen berechnet werden.

Folgende Annahmen werden für die Einzelfehler getroffen:

Eingangsgröße	rel. Fehler	+ σ	- σ	σ_{Mittel}
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
Basisschalleistung L_{W0} , Pkw-Fahrt	—	2,5	2,5	2,5
Basisschalleistung L_{W0} , Lkw-Fahrt	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung LKW-Kühlaggregat	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Ladearbeiten	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Einkaufswagen stapeln	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Haustechnik	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Parkvorgang	—	3,0	3,0	3,0
Parkvorgang (inkl. Zuschläge)	—	3,0	3,0	3,0
Fahrweglänge l_{\perp}	± 10 %	0,4	0,5	0,4
Geschwindigkeit v	± 33 %	1,2	1,7	1,5
Rangierzeiten T	± 20 %	0,8	1,0	0,9
Betriebszeit und Ladezeiten T	± 25 %	1,0	1,2	1,1
Dauer/Anzahl der Vorgänge	± 20 %	0,8	1,0	0,9

Für die mittleren Gesamtstandardabweichungen ergibt sich damit:

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8
Ze	Vorgang		Einzelstandardabweichung						Gesamt
			σ_{LW0}	σ_{IL}	σ_v	σ_T	$\sigma_{LW,r,1}$	σ_{Anzahl}	
dB(A)									
<i>Pkw-Fahrwege</i>									
1	pf	Pkw-Fahrt	2,5	0,4	1,5	—	2,9	0,9	3,1
<i>Lkw-Fahrwege</i>									
2	lf	Lkw-Fahrt	3,0	0,4	1,5	—	3,4	0,9	3,5
<i>Pkw-Stellplatz</i>									
3	stpl	Stellplatz	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
<i>Anlieferung</i>									
4	lp	Lkw-Parken	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
5	lad	Lkw-Laden	3,0	—	—	1,1	3,2	0,9	3,3
<i>Haustechnik</i>									
6	hht	Haustechnik	3,0	—	—	—	3,0	—	3,0
<i>Einkaufswagen</i>									
7	esb	Einkaufswagen	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
<i>Terrasse</i>									
8	tr	Terrasse	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1

A 2.3 Schalleistungspegel für die Quellbereiche

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		$L_{W,r}$			$\sigma_{LW,r}$
		Kürzel	Anzahl			$L_{W,Basis}$		t	t	n	dB(A)	
			P	t		Kürzel	$L_{W,r,1}$	mRZ	oRZ			
			%	T_{r1}	T_{r2}		T_{r4}	dB(A)				
<i>Pkw-Fahrten</i>												
1	pf1	pkzu1	100	374	42		f1	75,4	90,7	89,6		
2		pkzu2	100	150	16		f1	75,4	86,7	85,6		
3		pkzu3	100	226	25		f1	75,4	88,5	87,4		
4		pkzu7	100	226	25		f1	75,4	88,5	87,4		
5		pkzu8	100	276	31		f1	75,4	89,4	88,3		
6		pkzu9	100	75	8		f1	75,4	83,7	82,6		
7		pkzu14	100	150	17		f1	75,4	86,8	85,6		
8		pf1							96,7	95,6		3,1
9	pf2	pkzu4	100	226	25		f2	74,7	87,8	86,7		
10		pkzu5	100	226	25		f2	74,7	87,8	86,7		
11		pkzu6	100	200	22		f2	74,7	87,3	86,1		
12		pkzu10	100	100	11		f2	74,7	84,3	83,1		
13		pkzu11	100	150	17		f2	74,7	86,1	84,9		
14		pkzu12	100	125	14		f2	74,7	85,3	84,1		
15		pkzu13	100	150	17		f2	74,7	86,1	84,9		
16		pf2							95,0	93,8		3,1

Fortsetzung folgende Seite

Fortsetzung vorhergehende Seite												
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L _{w,r}			σ _{L_{w,r}}
		Kürzel	Anzahl			L _{w,Basis}		t	t	n	dB(A)	
			P	t		Kürzel	L _{w,r,1}	mRZ	oRZ			
			%	T _{r1}	T _{r2}		T _{r4}	dB(A)	dB(A)			
<i>Pkw-Stellplätze</i>												
17	stpm	pkzu1	100	374	42		parkm	69,9	85,2	84,1		
18		pkab1	100	374	42		parkm	69,9	85,2	84,1		
19		stpm								88,2	87,1	
20	stp1	pkzu2	100	150	16		parkt	70,0	81,3	80,2		
21		pkab2	100	150	16		parkt	70,0	81,3	80,2		
22		stp1								84,3	83,2	
23	stp2	pkzu3	100	226	25		parkt	70,0	83,1	82,0		
24		pkab3	100	226	25		parkt	70,0	83,1	82,0		
25		stp2								86,1	85,0	
26	stp3	pkzu4	100	226	25		parkt	70,0	83,1	82,0		
27		pkab4	100	226	25		parkt	70,0	83,1	82,0		
28		stp3								86,1	85,0	
29	stp4	pkzu5	100	226	25		parkt	70,0	83,1	82,0		
30		pkab5	100	226	25		parkt	70,0	83,1	82,0		
31		stp4								86,1	85,0	
32	stp5	pkzu6	100	200	22		parkt	70,0	82,5	81,4		
33		pkab6	100	200	22		parkt	70,0	82,5	81,4		
34		stp5								85,5	84,4	
35	stp6	pkzu7	100	226	25		parkt	70,0	83,1	82,0		
36		pkab7	100	226	25		parkt	70,0	83,1	82,0		
37		stp6								86,1	85,0	
38	stp7	pkzu8	100	276	31		parkt	70,0	84,0	82,8		
39		pkab8	100	276	31		parkt	70,0	84,0	82,8		
40		stp7								87,0	85,8	
41	stp8	pkzu9	100	75	8		parkt	70,0	78,2	77,1		
42		pkab9	100	75	8		parkt	70,0	78,2	77,1		
43		stp8								81,2	80,1	
44	stp9	pkzu10	100	100	11		parkt	70,0	79,5	78,4		
45		pkab10	100	100	11		parkt	70,0	79,5	78,4		
46		stp9								82,5	81,4	
47	stp10	pkzu11	100	150	17		parkt	70,0	81,3	80,2		
48		pkab11	100	150	17		parkt	70,0	81,3	80,2		
49		stp10								84,3	83,2	
50	stp11	pkzu12	100	125	14		parkt	70,0	80,5	79,4		
51		pkab12	100	125	14		parkt	70,0	80,5	79,4		
52		stp11								83,5	82,4	
53	stp12	pkzu13	100	150	17		parkt	70,0	81,3	80,2		
54		pkab13	100	150	17		parkt	70,0	81,3	80,2		
55		stp12								84,3	83,2	
56	stp13	pkzu14	100	150	17		parkt	70,0	81,3	80,2		
57		pkab14	100	150	17		parkt	70,0	81,3	80,2		
58		stp13								84,3	83,2	
59	stp14	pkzu15	100	226	25		parkt	70,0	83,1	82,0		
60		pkab15	100	226	25		parkt	70,0	83,1	82,0		
61		stp14								86,1	85,0	
<i>Fortsetzung folgende Seite</i>												

Fortsetzung vorhergehende Seite												
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L _{W,r}			σ _{LW,r}
		Kürzel	Anzahl				L _{W,Basis}		t	t	n	
			P	t			Kürzel	L _{W,r,1}	mRZ	oRZ		
			%	T _{r1}	T _{r2}	T _{r4}		dB(A)	dB(A)			
<i>Einkaufswagen Ein-/Ausstapeln, Sammelbox</i>												
62	ewsb1	pkzu	25	627	70		ekwm	72,0	89,5	88,4		
63		pkab	25	627	70		ekwm	72,0	89,5	88,4		
64		ewsb1								92,5	91,4	
65	ewsb2	pkzu	25	627	70		ekwm	72,0	89,5	88,4		
66		pkab	25	627	70		ekwm	72,0	89,5	88,4		
67		ewsb2								92,5	91,4	
68	ewsb3	pkzu	25	627	70		ekwm	72,0	89,5	88,4		
69		pkab	25	627	70		ekwm	72,0	89,5	88,4		
70		ewsb3								92,5	91,4	
71	ewsb4	pkzu	25	627	70		ekwm	72,0	89,5	88,4		
72		pkab	25	627	70		ekwm	72,0	89,5	88,4		
73		ewsb4								92,5	91,4	
<i>Lkw-Fahrwege</i>												
74	lf1	lkzu1	100	17	7		lk1	79,0	83,5	80,8		
75		lf1								83,5	80,8	
76	lf2	lkzu11	100	9	3		lk2	85,0	86,2	83,7		
77		lkzu12	100	4	2		lk2	85,0	83,7	80,7		
78		lkzu16	100	1	1		lk2	85,0	79,9	76,0		
79	lf2								88,7	85,9		3,5
80	lf3	lkab11	100	9	3		lk3	79,4	80,6	78,2		
81		lkab12	100	4	2		lk3	79,4	78,2	75,2		
82		lkab16	100	1	1		lk3	79,4	74,4	70,4		
83	lf3								83,2	80,4		3,5
84	lf4	lkzu14	100	2			lk4	83,6	74,5	74,5		
85		lf4								74,5	74,5	
86	lf5	lkab14	100	2			lk5	78,4	69,4	69,4		
87		lf5								69,4	69,4	
88	lf6	lkzu15	100	1	1		lk6	86,5	81,4	77,5		
89		lf6								81,4	77,5	
90	lf7	lkab15	100	1	1		lk7	81,1	76,1	72,1		
91		lf7								76,1	72,1	
<i>Lkw-Stellplatzlärm, Ladezonen</i>												
92	lp1	lkzu11	100	9	3		parklkw	80,0	81,2	78,8		
93		lkab11	100	9	3		parklkw	80,0	81,2	78,8		
94		lkzu12	100	4	2		parklkw	80,0	78,7	75,7		
95		lkab12	100	4	2		parklkw	80,0	78,7	75,7		
96	lp1								86,1	83,5		3,1
97	lp2	lkzu14	100	2			parklkw	80,0	71,0	71,0		
98		lkab14	100	2			parklkw	80,0	71,0	71,0		
99		lp2								74,0	74,0	
100	lp3	lkzu15	100	1	1		parklkw	80,0	74,9	71,0		
101		lkab15	100	1	1		parklkw	80,0	74,9	71,0		
102		lp3								77,9	74,0	

Fortsetzung folgende Seite

Fortsetzung vorhergehende Seite												
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L _{w,r}			σ _{L_{w,r}}
		Kürzel	Anzahl			L _{w,Basis}		t	t	n	dB(A)	
			P	t		Kürzel	L _{w,r,1}	mRZ	oRZ			
			%	T _{r1}	T _{r2}		T _{r4}	dB(A)	dB(A)			
Ladezonen												
103	lad1	lkzu11	100	9	3		ladk	91,1	92,2	89,8		
104		lkzu12	100	4	2		ladg	94,1	92,8	89,8		
105		lad1							95,5	92,8		3,3
106	lad2	lkzu14	100	2			gm1	92,0	83,0	83,0		
107		lkzu14	100	2			gm2	83,0	73,9	73,9		
108		lkzu14	100	2			gm3	84,0	74,9	74,9		
109		lad2							84,1	84,1		3,3
110	lad3	lkzu15	100	1	1		ladg	94,1	89,0	85,0		
111			lad3							89,0	85,0	
Containerwechsel												
112	con1	lkzu16	100	1	1		parklkw	80,0	74,9	71,0		
113		lkzu16	100	1	1		parklkw	80,0	74,9	71,0		
114		lkzu16	300	3	3		cauf	93,2	92,9	89,0		
115		lkzu16	300	3	3		cab	98,2	97,9	94,0		
116		con1							99,1	95,2		3,3
117	cp1	pre	100	2 h	1 h		cpre	95,0	90,7	87,7		
118			cp1							90,7	87,7	
Lkw-Kühlaggregate												
119	lkk1	lkzu13	100	5	3		lkk	91,0	91,2	88,0		
120			lkk1							91,2	88,0	
121	lkk2	lkzu15	100	1	1		lkk	91,0	85,9	81,9		
122			lkk2							85,9	81,9	
Terrasse												
123	ter1	ter	100	13 h	3 h		ter	80,0	81,9	80,0		
124			ter1							81,9	80,0	
Haustechnik												
125	ht1	ht	100	13 h	3 h	1	luf	70,0	71,9	70,0	70,0	
126			ht1							71,9	70,0	70,0
127	ht2	ht	100	13 h	3 h	1	luf	70,0	71,9	70,0	70,0	
128			ht2							71,9	70,0	70,0
129	ht3	ht	100	13 h	3 h	1	luf	70,0	71,9	70,0	70,0	
130			ht3							71,9	70,0	70,0
131	ht4	ht	100	13 h	3 h	1	luf	70,0	71,9	70,0	70,0	
132			ht4							71,9	70,0	70,0
133	ht5	ht	100	13 h	3 h	1	luf	70,0	71,9	70,0	70,0	
134			ht5							71,9	70,0	70,0
135	ht6	ht	100	13 h	3 h	1	luf	70,0	71,9	70,0	70,0	
136			ht6							71,9	70,0	70,0
137	ht7	ht	100	13 h	3 h	1	luf	70,0	71,9	70,0	70,0	
138			ht7							71,9	70,0	70,0
139	ht8	ht	100	13 h	3 h	1	luf	70,0	71,9	70,0	70,0	
140			ht8							71,9	70,0	70,0
141	ht9	ht	100	13 h	3 h	1	luf	70,0	71,9	70,0	70,0	
142			ht9							71,9	70,0	70,0
143	ht10	ht	100	13 h	3 h	1	kal	80,0	81,9	80,0	80,0	
144			ht10							81,9	80,0	80,0

Anmerkungen zur Tabelle:

Spalte 1 Bezeichnung der einzelnen Lärmquellen;

Spalte 2Bezeichnung des Einzelvorganges in Anlage A 2.1;

Spalte 3Anteil der Einzelvorgänge, der im jeweiligen Bereich auftritt;

Spalten 4 - 6 ..Siehe Erläuterungen zu Spalte 6-9 in Anlage A 2.1; der Beurteilungszeitraum nachts umfasst eine Stunde (T_{r4}).

Anmerkung: Alle Werte in den Spalten 4 bis 6 wurden auf eine ganze Zahl von Vorgängen mathematisch gerundet. Dadurch bedingt sind geringfügige Abweichungen von der Gesamtsumme nach Anlage A 2.1 möglich, die jedoch keinen Einfluss auf die Genauigkeit der schalltechnischen Berechnungen haben.

Spalten 7 - 8 ..Basisschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde, nach Anlage A 2.2.1 bis A 2.2.6;

Spalten 9 - 11 Schalleistungs-Beurteilungspegel tags (t) und nachts (n) inklusive der Zeitbeurteilung und mit allen nach TA Lärm gegebenenfalls erforderlichen Zuschlägen (mit/ohne Ruhezeitenzuschlag (mRZ/oRZ));

Spalte 12Standardabweichung des Schalleistungspegels (Anmerkung: Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Schalleistungspegel soll der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.)

A 2.4 Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel

Zum Abschluss der Beschreibung des Emissionsmodells fasst die Tabelle die Schalleistungs-Beurteilungspegel für alle Einzelquellen zusammen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Gruppe	Lärmquelle		Basis- Oktav- Spektrum	Schalleistungs- Beurteilungspegel		
		Bezeichnung	Kürzel		Kürzel	tags mRZ	tags oRZ
					dB(A)		
1	Stellplatzanlage	Mitarbeiter-Stellplatzanlage	stpm	parkpr	88,2	87,1	
2		Stellplätze 1	stp1	parkpr	84,3	83,2	
3		Stellplätze 2	stp2	parkpr	86,1	85,0	
4		Stellplätze 3	stp3	parkpr	86,1	85,0	
5		Stellplätze 4	stp4	parkpr	86,1	85,0	
6		Stellplätze 5	stp5	parkpr	85,5	84,4	
7		Stellplätze 6	stp6	parkpr	86,1	85,0	
8		Stellplätze 7	stp7	parkpr	87,0	85,8	
9		Stellplätze 8	stp8	parkpr	81,2	80,1	
10		Stellplätze 9	stp9	parkpr	82,5	81,4	
11		Stellplätze 10	stp10	parkpr	84,3	83,2	
12		Stellplätze 11	stp11	parkpr	83,5	82,4	
13		Stellplätze 12	stp12	parkpr	84,3	83,2	
14		Stellplätze 13	stp13	parkpr	84,3	83,2	
15		Stellplätze 14	stp14	parkpr	86,1	85,0	
16		Pkw-Umfahrt 1	pf1	parkfahr	96,7	95,6	
17		Pkw-Umfahrt 2	pf2	parkfahr	95,0	93,8	
18		Einkaufswagensammelbox	ewsb1	eink1	92,5	91,4	
19		Einkaufswagensammelbox	ewsb2	eink1	92,5	91,4	
20		Einkaufswagensammelbox	ewsb3	eink1	92,5	91,4	
21		Einkaufswagensammelbox	ewsb4	eink1	92,5	91,4	
22	Lkw-Verkehr	Lkw-Zufahrt	lf1	lkfahrt	83,5	80,8	
23		Lkw-Rangierfahrt Anlieferung	lf2	lkfahrt	88,7	85,9	
24		Lkw-Abfahrt Anlieferung	lf3	lkfahrt	83,2	80,4	
25		Lkw-Rangierfahrt Getränke	lf4	lkfahrt	74,5	74,5	
26		Lkw-Abfahrt Getränke	lf5	lkfahrt	69,4	69,4	
27		Lkw-Rangierfahrt Fleisch	lf6	lkfahrt	81,4	77,5	
28		Lkw-Abfahrt Fleisch	lf7	lkfahrt	76,1	72,1	
29	Anlieferung	Lkw-Parken Anlieferung	lp1	parkpr	86,1	83,5	
30		Lkw-Parken Getränke	lp2	parkpr	74,0	74,0	
31		Lkw-Parken Fleisch	lp3	parkpr	77,9	74,0	
32		Ladetätigkeit Anlieferung	lad1	lkladep	95,5	92,8	
33		Ladetätigkeit Getränke	lad2	lkladep	84,1	84,1	
34		Ladetätigkeit Fleisch	lad3	lkladep	89,0	85,0	
35		Containerwechsel	con1	cont	99,1	95,2	
36		Lkw-Kühlaggregat Anlieferung	lkk1	lkkuhld	91,2	88,0	
37		Lkw-Kühlaggregat Fleisch	lkk2	lkkuhld	85,9	81,9	
38		Containerpresse	cp1	alltief	90,7	87,7	
39	Terrasse	Außensitzplätze	ter1	allhoch	81,9	80,0	
40	Haustechnische Anlagen	Lüftung	ht1	alltief	71,9	70,0	70,0
41		Lüftung	ht2	alltief	71,9	70,0	70,0
42		Lüftung	ht3	alltief	71,9	70,0	70,0
43		Lüftung	ht4	alltief	71,9	70,0	70,0
44		Lüftung	ht5	alltief	71,9	70,0	70,0
45		Lüftung	ht6	alltief	71,9	70,0	70,0
46		Lüftung	ht7	alltief	71,9	70,0	70,0
47		Lüftung	ht8	alltief	71,9	70,0	70,0
48		Lüftung	ht9	alltief	71,9	70,0	70,0
49		Kälteanlage	ht10	alltief	81,9	80,0	80,0

A 3 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

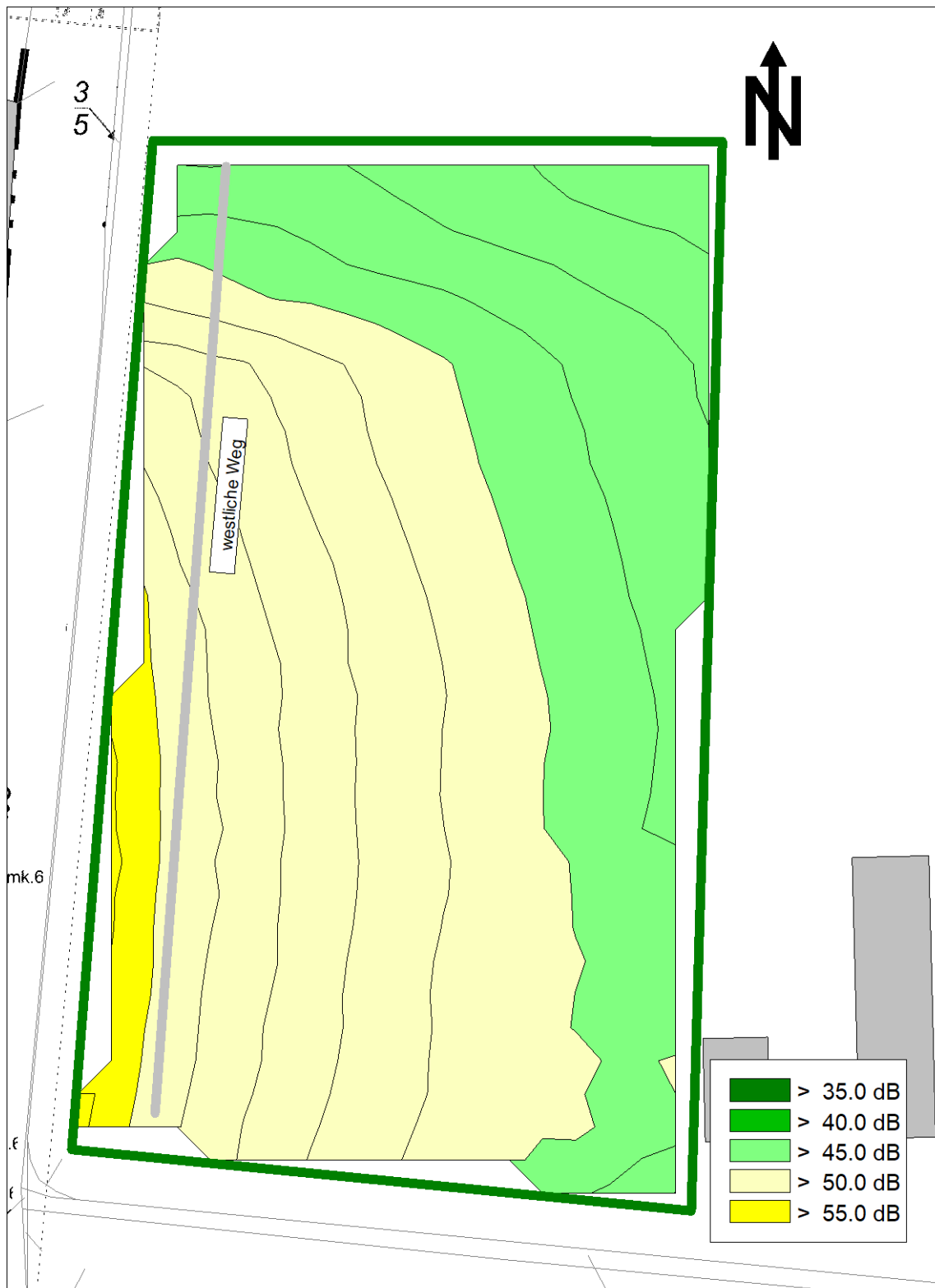
A 3.1 Teilpegelanalyse tags

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)						
			IO 1	IO 2	IO 2	IO 3	IO 3	IO 4.1	IO 4.2
	Bezeichnung	Kürzel	EG	EG	1.OG	EG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Mitarbeiter-Stellplatzanlage	stpm	28,7	26,8	27,6	35,2	36,2	42,8	44,8
2	Stellplätze 1	stp1	32,6	31,1	31,7	17,7	19,9	49,7	42,8
3	Stellplätze 2	stp2	34,6	35,1	35,9	13,9	14,2	41,4	39,6
4	Stellplätze 3	stp3	34,9	35,5	36,4	15,8	16,6	42,7	38,7
5	Stellplätze 4	stp4	35,3	35,8	36,8	16,2	17,2	43,1	37,7
6	Stellplätze 5	stp5	36,0	35,4	36,4	16,2	17,6	42,9	36,5
7	Stellplätze 6	stp6	37,2	36,2	37,2	16,9	18,5	43,4	36,7
8	Stellplätze 7	stp7	38,6	36,7	37,7	17,9	19,9	42,1	37,3
9	Stellplätze 8	stp8	32,0	33,4	38,7	7,4	7,6	30,4	26,7
10	Stellplätze 9	stp9	33,4	35,8	38,3	11,4	12,2	33,0	30,2
11	Stellplätze 10	stp10	35,5	38,5	40,8	13,8	14,8	34,9	32,0
12	Stellplätze 11	stp11	36,2	40,3	42,0	13,8	15,3	34,0	29,6
13	Stellplätze 12	stp12	37,6	41,4	43,0	14,8	16,5	35,0	30,1
14	Stellplätze 13	stp13	40,2	42,3	43,8	15,1	17,3	33,7	29,8
15	Stellplätze 14	stp14	39,5	50,2	50,3	16,1	17,9	34,6	31,9
16	Pkw-Umfahrt 1	pf1	49,9	55,5	55,8	31,8	33,1	53,5	48,7
17	Pkw-Umfahrt 2	pf2	48,7	54,5	54,5	30,3	31,7	51,5	45,4
18	Einkaufswagensammelbox	ewsb1	43,1	44,8	46,0	21,2	22,1	45,7	42,6
19	Einkaufswagensammelbox	ewsb2	43,4	45,6	46,9	21,0	21,9	45,0	42,0
20	Einkaufswagensammelbox	ewsb3	44,2	45,5	46,6	22,7	24,6	45,9	40,6
21	Einkaufswagensammelbox	ewsb4	44,7	46,6	47,8	22,6	24,5	45,1	39,9
22	Lkw-Zufahrt	lf1	31,6	29,3	29,9	14,1	16,1	41,8	41,4
23	Lkw-Rangierfahrt Anlieferung	lf2	35,2	32,7	33,3	20,1	21,6	44,5	44,1
24	Lkw-Abfahrt Anlieferung	lf3	29,0	26,0	26,6	16,0	17,8	41,0	41,1
25	Lkw-Rangierfahrt Getränke	lf4	21,8	22,3	22,9	8,5	9,9	33,2	32,2
26	Lkw-Abfahrt Getränke	lf5	16,4	16,3	16,8	5,0	6,9	30,7	30,3
27	Lkw-Rangierfahrt Fleisch	lf6	26,6	22,9	23,5	15,0	16,2	34,9	35,4
28	Lkw-Abfahrt Fleisch	lf7	20,5	16,1	16,7	9,6	11,0	31,3	32,1
29	Lkw-Parken Anlieferung	lp1	16,2	12,9	14,4	19,6	20,5	39,1	40,4
30	Lkw-Parken Getränke	lp2	17,4	17,8	18,5	11,2	12,3	31,9	32,3
31	Lkw-Parken Fleisch	lp3	7,5	2,1	4,6	15,4	16,2	26,0	28,8
32	Ladetätigkeit Anlieferung	lad1	26,5	23,3	23,7	30,2	31,1	48,3	49,8
33	Ladetätigkeit Getränke	lad2	25,7	26,1	26,6	22,1	23,6	42,2	42,9
34	Ladetätigkeit Fleisch	lad3	18,9	14,0	14,8	28,2	29,0	37,0	40,3
35	Containerwechsel	con1	34,7	26,1	27,7	30,9	32,0	51,3	53,1
36	Lkw-Kühlaggregat Anlieferung	lkk1	24,1	20,0	21,2	26,5	28,5	46,1	47,1
37	Lkw-Kühlaggregat Fleisch	lkk2	19,9	15,2	16,8	27,6	28,6	34,9	38,3
38	Containerpresse	cp1	20,9	16,3	18,6	22,9	23,4	41,7	43,8
39	Außensitzplätze	ter1	32,2	33,2	35,8	4,9	4,9	31,9	28,0
40	Lüftung	ht1	14,8	14,3	14,7	22,1	25,5	18,8	22,3
41	Lüftung	ht2	17,7	16,4	18,1	17,0	18,0	25,6	24,7
42	Lüftung	ht3	15,1	16,7	15,5	21,9	25,1	18,7	17,7
43	Lüftung	ht4	18,8	18,4	19,9	16,5	17,6	22,7	20,7
44	Lüftung	ht5	15,5	17,8	18,4	21,0	24,0	17,4	15,8
45	Lüftung	ht6	20,0	20,3	21,9	16,1	17,0	20,7	20,1
46	Lüftung	ht7	16,0	18,8	19,1	18,9	21,3	16,1	14,4
47	Lüftung	ht8	20,6	23,9	26,3	15,4	16,1	20,0	16,0
48	Lüftung	ht9	21,8	27,0	28,7	14,4	15,1	19,9	16,5
49	Kälteanlage	ht10	24,1	23,4	23,8	35,5	36,7	30,7	33,3
50	Summe		55	60	60	42	43	60	59

A 3.2 Teilpegelanalyse nachts

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A)						
			IO 1	IO 2	IO 2	IO 3	IO 3	IO 4.1	IO 4.2
	Bezeichnung	Kürzel	EG	EG	1.OG	EG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Mitarbeiter-Stellplatzanlage	stpm	-	-	-	-	-	-	-
2	Stellplätze 1	stp1	-	-	-	-	-	-	-
3	Stellplätze 2	stp2	-	-	-	-	-	-	-
4	Stellplätze 3	stp3	-	-	-	-	-	-	-
5	Stellplätze 4	stp4	-	-	-	-	-	-	-
6	Stellplätze 5	stp5	-	-	-	-	-	-	-
7	Stellplätze 6	stp6	-	-	-	-	-	-	-
8	Stellplätze 7	stp7	-	-	-	-	-	-	-
9	Stellplätze 8	stp8	-	-	-	-	-	-	-
10	Stellplätze 9	stp9	-	-	-	-	-	-	-
11	Stellplätze 10	stp10	-	-	-	-	-	-	-
12	Stellplätze 11	stp11	-	-	-	-	-	-	-
13	Stellplätze 12	stp12	-	-	-	-	-	-	-
14	Stellplätze 13	stp13	-	-	-	-	-	-	-
15	Stellplätze 14	stp14	-	-	-	-	-	-	-
16	Pkw-Umfahrt 1	pf1	-	-	-	-	-	-	-
17	Pkw-Umfahrt 2	pf2	-	-	-	-	-	-	-
18	Einkaufswagensammelbox	ewsb1	-	-	-	-	-	-	-
19	Einkaufswagensammelbox	ewsb2	-	-	-	-	-	-	-
20	Einkaufswagensammelbox	ewsb3	-	-	-	-	-	-	-
21	Einkaufswagensammelbox	ewsb4	-	-	-	-	-	-	-
22	Lkw-Zufahrt	lf1	-	-	-	-	-	-	-
23	Lkw-Rangierfahrt Anlieferung	lf2	-	-	-	-	-	-	-
24	Lkw-Abfahrt Anlieferung	lf3	-	-	-	-	-	-	-
25	Lkw-Rangierfahrt Getränke	lf4	-	-	-	-	-	-	-
26	Lkw-Abfahrt Getränke	lf5	-	-	-	-	-	-	-
27	Lkw-Rangierfahrt Fleisch	lf6	-	-	-	-	-	-	-
28	Lkw-Abfahrt Fleisch	lf7	-	-	-	-	-	-	-
29	Lkw-Parken Anlieferung	lp1	-	-	-	-	-	-	-
30	Lkw-Parken Getränke	lp2	-	-	-	-	-	-	-
31	Lkw-Parken Fleisch	lp3	-	-	-	-	-	-	-
32	Ladetätigkeit Anlieferung	lad1	-	-	-	-	-	-	-
33	Ladetätigkeit Getränke	lad2	-	-	-	-	-	-	-
34	Ladetätigkeit Fleisch	lad3	-	-	-	-	-	-	-
35	Containerwechsel	con1	-	-	-	-	-	-	-
36	Lkw-Kühlaggregat Anlieferung	lkk1	-	-	-	-	-	-	-
37	Lkw-Kühlaggregat Fleisch	lkk2	-	-	-	-	-	-	-
38	Containerpresse	cp1	-	-	-	-	-	-	-
39	Außensitzplätze	ter1	-	-	-	-	-	-	-
40	Lüftung	ht1	12,9	14,3	14,7	22,1	25,5	18,8	22,3
41	Lüftung	ht2	15,8	16,4	18,1	17,0	18,0	25,6	24,7
42	Lüftung	ht3	13,2	16,7	15,5	21,9	25,1	18,7	17,7
43	Lüftung	ht4	16,9	18,4	19,9	16,5	17,6	22,7	20,7
44	Lüftung	ht5	13,6	17,8	18,4	21,0	24,0	17,4	15,8
45	Lüftung	ht6	18,1	20,3	21,9	16,1	17,0	20,7	20,1
46	Lüftung	ht7	14,1	18,8	19,1	18,9	21,3	16,1	14,4
47	Lüftung	ht8	18,7	23,9	26,3	15,4	16,1	20,0	16,0
48	Lüftung	ht9	19,9	27,0	28,7	14,4	15,1	19,9	16,5
49	Kälteanlage	ht10	22,2	23,4	23,8	35,5	36,7	30,7	33,3
50	Summe		28	31	33	36	38	34	35

A 3.3 Beurteilungspegel Friedhof tags, Aufpunkthöhe 1,6 m, Maßstab 1:750



A 3.4 Beurteilungspegel Friedhof nachts, Aufpunkthöhe 1,6 m, Maßstab 1:750



A 4 Verkehrslärm

A 4.1 Verkehrsbelastung

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ze	Straßenabschnitt	Straßenart	Lärmkartierung 2023	Prognose-Nullfall 2035/2040					Prognose-Planfall 2035/2040						
			DTV	DTV	P _{t1}	P _{t2}	P _{n1}	P _{n2}	DTV	P _{t1}	P _{t2}	P _{n1}	P _{n2}	Neuverkehr	
			Kfz/24h	Kfz/24h	%	%	%	%	Kfz/24h	%	%	%	%	Kfz/24h	
Lutzhorner Landstraße (K 12)															
1	str1	Innerorts	strart3	3.000	3.300	3,0	5,0	5,0	6,0	7.800	3,0	5,0	5,0	6,0	4500
2	str2	Außerorts	strart3	3.000	3.300	3,0	5,0	5,0	6,0	7.800	3,0	5,0	5,0	6,0	4500

A 4.2 Basis-Schalleistungspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Schalleistungspegel L_w' gemäß RLS-19. Die Angaben sind auf 1 Pkw- oder Lkw-Fahrt bezogen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Kürzel	Beschreibung	Geschwindigkeiten		Korrektur Straßendecke		Schalleistungspegel		
			V _{PKW}	V _{LKW}	PKW	LKW	L _{w', FzG}		
			km/h	km/h	dB(A)	dB(A)	PKW	LKW1	LKW2
1	s02050050	Splitmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	50	50	-2,6	-1,8	50,8	57,1	59,6
2	s02070060	Splitmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	70	60	—	-1,8	56,3	59,0	61,2

A 4.3 Schalleistungspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Ze	Straßenabschnitt	Basis-L _{w'}	Deck-schicht-typ	Geschwindigkeit	Prognose-Nullfall 2035/2040								Prognose-Planfall 2035/2040									
					maßgebliche Verkehrs-stärken		maßgebliche Lkw-Anteile		Schalleistungs-pegel L _{w'}		maßgebliche Verkehrs-stärken		maßgebliche Lkw-Anteile		Schalleistungs-pegel L _{w'}							
					PKW	LKW	M _t	M _n	P _{t1}	P _{t2}	P _{n1}	P _{n2}	tags	nachts	M _t	M _n	P _{t1}	P _{t2}	P _{n1}	P _{n2}	tags	nachts
					km/h	km/h	Kfz/h	%	%	%	%	dB(A)	dB(A)	Kfz/h	%	%	dB(A)	dB(A)	Kfz/h	%	%	dB(A)
Lutzhorner Landstraße (K 12)																						
1	str1	s02050050	s02	50	50	173	30	3,0	5,0	5,0	6,0	74,7	67,5	449	78	3,0	5,0	5,0	6,0	78,9	71,7	
2	str2	s02070060	s02	100	80	173	30	3,0	5,0	5,0	6,0	79,2	71,7	449	78	3,0	5,0	5,0	6,0	83,3	75,9	

A 4.4 Verkehrslärm im Plangeltungsbereich

A 4.4.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4 m, Maßstab 1:1.000



A 4.4.2 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 4 m, Maßstab 1:1.000

