
Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 27 der Gemeinde Moorrege

Projektnummer: 10205.01

24. September 2012

Im Auftrag von:
EMV Immobilienmanagement GmbH
Ramskamp 71-75
25337 Elmshorn

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.	Betriebsbeschreibung Verbrauchermarkt.....	9
4.1.1.	Verkehrserzeugung des Verbrauchermarktes	9
4.1.2.	Anlieferung und Entsorgung des Verbrauchermarktes	10
4.1.3.	Haustechnische Anlagen des Verbrauchermarktes.....	10
4.1.4.	Überfahrten zum Bebauungsplan Nr. 18 im Bebauungsplan Nr. 27 ..	11
4.2.	Emissionen.....	11
4.3.	Vorbelastungen	13
4.4.	Immissionen	13
4.4.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung.....	13
4.4.2.	Quellenmodellierung	14
4.4.3.	Immissionsorte.....	14
4.4.4.	Beurteilungspegel	15
4.5.	Spitzenpegel.....	18
4.6.	Qualität der Prognose.....	19
5.	Verkehrslärm	19
5.1.	Verkehrsmengen	19
5.2.	Emissionen.....	20
5.3.	Immissionen	20
5.3.1.	Allgemeines	20
5.3.2.	Beurteilungspegel aus B-Plan-induzierten Zusatzverkehr	20
5.3.3.	Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm	21

6.	Gesamtlärm.....	22
7.	Vorschläge für Begründung und Festsetzungen.....	24
	7.1. Begründung	24
	7.2. Festsetzungen.....	26
8.	Quellenverzeichnis.....	29
9.	Anlagenverzeichnis	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 27 will die Gemeinde Moorrege die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung eines Verbrauchermarktes schaffen. Die Ausweisung ist als Sondergebiet für Verbrauchermärkte vorgesehen.

Der Plangeltungsbereich ist durch Verkehrslärm von dem umliegenden Straßenverkehrsnetz und durch Gewerbelärm der östlich gelegenen Gewerbegebiete belastet.

Die schalltechnische Untersuchung umfasst alle erforderlichen Aussagen auf der Ebene der Bauleitplanung. Dabei werden grundsätzlich folgende Konflikte bearbeitet:

- Schutz der Nachbarschaft vor Immissionen aus Gewerbelärm vom Plangebiet;
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr;
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 [7] zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“[6], wobei zwischen gewerblichem Lärm, Sport-, Freizeit- und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“ [4]) orientieren.

In der DIN 18005, Teil 1 [6] wird für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [5] verwiesen. Dementsprechend werden die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt. Gemäß TA Lärm ist die Gesamtbelastung aller gewerblichen Anlagen zu berücksichtigen.

Grundsätzlich ist im Bebauungsplanverfahren auch der Schutz des Plangebiets vor Verkehrslärm sicherzustellen. Dies erfolgt durch Festsetzung von passivem Schallschutz gemäß DIN 4109.

2. Örtliche Situation

Der Plangeltungsbereich befindet sich östlich der Bundesstraße B 431. Im Norden des Plangeltungsbereichs sollen eine Privatstraße zur Anbindung der Gewerbegebietsflächen im B-Plan 18 der Gemeinde Moorrege verlaufen. Der geplante Verbrauchermarkt mit Apotheke soll im Südosten des Plangebiets errichtet werden. Die Zufahrt soll von der Bundesstraße B 431 erfolgen. Die Privatstraße biegt von dieser Zufahrt nordöstlich des Stellplatzes an. Die Stellplatzanlage ist nördlich und westlich des Gebäudes vorgesehen.

Im Osten des Plangeltungsbereichs liegen zurzeit noch ungenutzte Gewerbeflächen. Nördlich und westlich des Plangebiets befindet sich Bebauung, die teils mit gewerblicher Nutzung teils mit Wohnnutzung.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung außerhalb des Plangeltungsbereiches befindet sich in folgenden Bereichen:

- Wohnbebauung westlich und nordwestlich des Plangeltungsbereichs an der B 431 (IO A und IO B sowie IO V1 bis IO V6): Zurzeit existiert für diesen Bereich kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Im Flächennutzungsplan ist dieser Bereich gebietsweise als gemischte Baufläche und als Wohnbaufläche dargestellt. Hinsichtlich des Schutzanspruches wird aufgrund der tatsächlichen Nutzung (gemischte Nutzung) von einem Schutzanspruch dem eines Mischgebiets vergleichbar ausgegangen.
- Mögliche Bebauung östlich des Sondergebiets (IO C): Gemäß des Bebauungsplans Nr. 18 ist dieser Bereich als Gewerbegebiet eingestuft.
- Mögliche Bebauung südlich des Plangebiets (IO 1 bis IO 4): Dieser Bereich soll im Bebauungsplans Nr. 30 als allgemeines Wohngebiet festgesetzt werden.
- Bebauung entlang der Straße Grothar (IO V7 und IO V8): Zurzeit existiert kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Im Flächennutzungsplan ist dieser Bereich als Wohnbaufläche dargestellt. Hinsichtlich des Schutzanspruches wird aufgrund der tatsächlichen Nutzung von einem Schutzanspruch ausgegangen, der einem allgemeinen Wohngebiet vergleichbar ist.

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

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 Teil 1 [6] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [7] 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 [7] 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 18005/1 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 [4] 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 Teil 1 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 Teil 1 die in Tabelle 1 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.

Gewerbliche Anlagen sind gemäß Abschnitt 7.5 der DIN 18005, Teil 1 nach den Vorgaben der TA Lärm zu beurteilen (vgl. Abschnitt 3.2).

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 [7]

Nutzungsart	Orientierungswert nach [7]		
	tags	nachts	
		Verkehr ^{a)}	Anlagen ^{b)}
	dB(A)		
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	50	40	35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65

^{a)} gilt für Verkehrslärm;

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

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung [4]

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 und Mischgebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

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 Schallleistungspegel als Emissionskontingentierung „nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften“ 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 durch Festsetzung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau [8].

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

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 3 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 3: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6, TA Lärm [5]

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse ^(a)			
	Beurteilungs- pegel		Kurzzeitige Geräusch- spitzen		Beurteilungs- pegel		Kurzzeitige Geräusch- spitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60	70	55	90	65
Reine Wohngebiete	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete, 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 ...“								

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.

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.“

Es gelten die in Tabelle 4 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 4: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [5]

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	6 bis 22 Uhr	6 bis 9 Uhr	22 bis 6 Uhr
	—	(lauteste		13 bis 15 Uhr	(lauteste
	20 bis 22 Uhr	Stunde)		20 bis 22 Uhr	Stunde)
^(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 [4] 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).

Tabelle 5: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung [4]

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 und Mischgebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

4. Gewerbelärm

4.1. Betriebsbeschreibung Verbrauchermarkt

Der geplante Neubau soll im Südosten des Plangeltungsbereiches entstehen. Die Verkaufsfläche des Verbrauchermarktes beträgt etwa 1.500 m². Die Öffnungszeiten sollen voraussichtlich in der Zeit zwischen 7:00 und 22:00 Uhr liegen, die Anlieferungen sind von 6:00 bis 22:00 Uhr geplant.

Westlich und nördlich des Gebäudes ist eine Kunden-Stellplatzanlage mit 112 Stellplätzen vorgesehen. Die Oberflächenausführung der Stellplätze ist als Betonpflaster geplant. Die verkehrliche Erschließung des Grundstücks erfolgt von der Bundesstraße B 431.

Die Anlieferung ist an der Ostseite des Gebäudes geplant. Die liefernden Lkw rangieren dazu rückwärts ans Gebäude.

Das den lärmtechnischen 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.

Voruntersuchungen haben ergeben, dass nächtliche Anlieferungen (zwischen 22:00 und 6:00 Uhr) aufgrund der geringen Abstände zur nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzung in der lautesten Nachtstunde nicht möglich sind.

4.1.1. Verkehrserzeugung des Verbrauchermarktes

Die zu erwartende Verkehrserzeugung durch Kunden- und Mitarbeiterverkehre des Plangeltungsbereichs wurde im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung [17] abgeschätzt. Dementsprechend ist mit etwa 1.350 Pkw-Bewegungen / 24 h für den Verbrauchermarkt zu rechnen.

Eigenen Erhebungen sowie Verkehrsuntersuchungen im Rahmen anderer Projekte entsprechend wurden an einem mittleren Spitzentag an vergleichbaren Einkaufszentren typischerweise gegenüber dem DTV etwa 20 % mehr Pkw-Kunden gezählt. Daher wird im Folgenden eine um 20 % erhöhte Belastung für die Betrachtungen gemäß TA Lärm in Ansatz gebracht, so dass an einem mittleren Spitzentag von ca. 1.596 Pkw-Bewegungen pro Tag für das Verbrauchermarkt ausgegangen wird. Zur sicheren Seite wird angenommen, dass 10 % der Pkw-Bewegungen des Verbrauchermarkts innerhalb der Ruhezeiten stattfinden werden. Für den Nachtzeitraum werden 15 letzte Abfahrten nach 22:00 Uhr berücksichtigt (lauteste Nachtstunde), diese Parken voraussichtlich in der Nähe des Haupteinganges auf den nördlich des Gebäudes gelegenen Stellplätzen.

4.1.2. Anlieferung und Entsorgung des Verbrauchermarktes

Die Anzahl der Anlieferungen wurde im Rahmen der Verkehrsuntersuchung [17] abgeschätzt.

Hinsichtlich der Anlieferungen und Entsorgung ist von folgenden Belastungen auszugehen:

- Lkw ($\geq 7,5$ t): 4 Lkw-Anlieferungen tags, davon 1 Anlieferungen innerhalb der Ruhezeiten (zwischen 6:00 und 7:00 Uhr oder 20:00 und 22:00 Uhr);
- Lkw ($< 7,5$ t): 4 Anlieferungen tags, davon 1 Anlieferungen innerhalb der Ruhezeiten;
- davon insgesamt 3 Lkw mit dieselbetriebenem Kühlaggregat, hiervon 1 Lkw innerhalb der Ruhezeiten tags;
- für die Entsorgung wurde eine Lkw-An- und Abfahrt berücksichtigt;
- Die Anlieferungen der Apotheke erfolgen mit 3 Kleintransportern, 1 davon innerhalb der Ruhezeiten vor dem Eingang zur Apotheke.

Insgesamt ist somit mit etwa 8 Lkw, d.h. 16 Fahrten und 3 Kleintransportern (6 Fahrten) für die Anlieferung pro Tag zzgl. der Fahrbewegungen für die Entsorgung zu rechnen (maßgeblicher Spitzentag).

4.1.3. Haustechnische Anlagen des Verbrauchermarktes

Zurzeit liegt keine konkrete Planung für die haustechnischen Anlagen vor. Exemplarisch werden drei Lüftungsgeräte auf dem Dach und ein Verflüssiger an der Westfassade des Gebäudes berücksichtigt.

Da zeitliche Angaben über den tatsächlich auftretenden Betrieb nicht zur Verfügung stehen und die Leistungsregelung der Anlage temperaturgesteuert erfolgt, wird den Berechnungen für die Anlagen tags ein durchgehender Volllastbetrieb zugrunde gelegt. In der Nacht werden die haustechnischen Anlagen üblicherweise reduziert betrieben oder ausgeschaltet. Durch die automatische Temperaturregelung kann es jedoch auch in der Nacht vorkommen, dass die haustechnischen Anlagen für die Dauer von etwa 1 bis 2

Stunden eingeschaltet werden. Daher wird zur sicheren Seite für die lauteste Stunde nachts ebenfalls ein durchgehender Volllastbetrieb angesetzt.

4.1.4. Überfahrten zum Bebauungsplan Nr. 18 im Bebauungsplan Nr. 27

Die zu erwartenden Überfahrten über die Privatstraße zu / von den Gewerbegebietsflächen im Bebauungsplans Nr. 18 wurde im Rahmen der Verkehrsuntersuchung [17] abgeschätzt.

Demnach ist mit ca. 150 Pkw-Fahrten (75 Zu- und 75 Abfahrten), 12 Lkw-Fahrten und bis zu 20 Kleintransporter-Fahrten zu rechnen (maßgeblicher Spitzentag).

4.2. Emissionen

Die maßgeblichen Emissionsquellen auf den Betriebsgrundstücken sind gegeben durch:

- Pkw- und Lkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Stellplatzgeräusche (Türenschiagen, Motorstarten, etc.);
- Schieben der Einkaufswagen sowie das Ein- und Ausstapeln in der Sammelbox;
- Lkw-Rangieren im Bereich der Ladezonen;
- Betrieb der Lkw-eigenen Kühlaggregate während der Entladezeiten;
- Entladegeräusche;
- Betrieb der haustechnischen Anlagen.

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

Die Ermittlung der Emissionen der Pkw-Fahrten orientiert sich gemäß Parkplatzlärmstudie an den Werten der RLS-90 [9]. Dabei wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h zugrunde gelegt.

Für die Lkw-Fahrten und die Rangiergeräusche auf dem Betriebsgelände wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [11] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird dementsprechend von einem Schallleistungs-Beurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen. Für Rangierfahrten wird gemäß [11] ein Schallleistungspegel angesetzt, der um 5 dB(A) oberhalb des Fahrgeräusches von Lkw auf Betriebsgeländen liegt.

Die Ermittlung der Geräusche durch die Stellplatzanlage erfolgte gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie [10]. Bei der Quellenmodellierung für die Pkw-Stellplätze wurde das getrennte Verfahren nach Abschnitt 8.2.2 verwendet. Der Parkplatzsuchverkehr und der Durchfahranteil zwischen den Teilflächen sind gesondert in Form von Linienquellen zu erfassen. Für die Stellplatzgeräusche der Lkw im Bereich der Ladezonen wird ebenfalls das getrennte Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie

herangezogen, da die Fahrstrecken (Rangieren) hier generell gesondert berücksichtigt werden.

Die Geräuschemissionen durch das Schieben von Einkaufswagen an Einkaufszentren werden in der Parkplatzlärmstudie durch entsprechende Zuschläge erfasst. Dabei wird hinsichtlich der Oberflächenausführung der Stellplatzanlage zwischen Asphalt und Pflaster unterschieden und auch zwischen Einkaufswagen in Standardausführung und lärmarme Ausführungen differenziert. Im vorliegenden Fall wurden Standarteinkaufswagen auf Pflaster angesetzt.

Zusätzlich werden die Geräusche beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen in den Sammelboxen berücksichtigt (zwei Vorgänge je Kunde). Hierzu stehen aktuelle Daten einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Verfügung [12].

Für die Entladegeräusche wird ein Schallleistungspegel von 97 dB(A) (inkl. Impulszuschlag von 6 dB(A)) zugrunde gelegt, der auf Erfahrungswerten und eigenen Messungen im Rahmen anderer Untersuchungen basiert. Die geräuschintensive Entladezeit wird für große Lkw ($\geq 7,5$ t) zu 30 Minuten, für kleine Lkw ($< 7,5$ t) zu 15 Minuten angenommen. Die tatsächliche Standzeit kann jedoch durchaus länger sein.

Alternativ stehen mit der hessischen Ladelärmstudie [12] andere Ansätze zur Verfügung (Ladegeräusche an Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen), die unseres Erachtens jedoch nicht für die Entladung an Verbraucher- und Getränkemärkten repräsentativ sind. Die verwendeten Schallleistungspegel für die Entladearbeiten stellen vielmehr realistische Ansätze dar, die in anderen Untersuchungen seit langem Verwendung finden. Beschwerden über unzulässig hohe Geräuschemissionen durch die Ladearbeiten an Märkten, für die wir eine Schallimmissionsprognose mit obigen Ansätzen erstellt haben, sind uns nicht bekannt.

Hinsichtlich des Betriebes der Kühlaggregate von Kühl-Lkw wird für den Dieselbetrieb gemäß Parkplatzlärmstudie ein Schallleistungspegel von 97 dB(A) und einer Laufzeit von 15 Minuten pro Stunde angesetzt.

Für den Verflüssiger wurden typische Schallleistungspegel von 75 dB(A) und für die Lüftungsgeräte typische Schallleistungspegel von 60 dB(A) für den Betrieb tags und nachts zugrunde gelegt. Diese Werte können von Geräten, die dem Stand der Technik entsprechen, eingehalten werden. Bei allen haustechnischen Anlagen wird unterstellt, dass sie keine ton- und/oder impulshaltigen Geräusche erzeugen (Stand der Technik). **Da die Detailplanung hinsichtlich Lage, Ausführung und Betriebszeiten noch nicht bekannt sind, können diese Werte derzeit nur als Anhaltswerte herangezogen werden. Eine detaillierte Prüfung muss ergänzend im Rahmen der Ausführungsplanung erfolgen.**

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

4.3. Vorbelastungen

Als Vorbelastungen werden die Emissionen von den vorhandenen Gewerbeflächen in den Plangeltungsbereichen der Bebauungspläne Nr. 18 und Nr. 13 sowie die gewerblichen Nutzungen westlich der B 431 berücksichtigt.

Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen von den vorhandenen gewerblich Flächen erfolgt über den Ansatz von flächenbezogenen Schallleistungspegeln L_W (bezogen auf eine Grundfläche von 1 m^2). Für die Berechnung von Mindestabständen oder zur Feststellung von Schallschutzmaßnahmen ist gemäß DIN 18005/1 [6] für Gewerbegebiete sowohl tags als auch nachts mit flächenbezogenen immissionswirksamen Schallleistungspegeln (FISP, entspricht dem $L_{EK,i}$) von $L_W = 60 \text{ dB(A)}$ zu rechnen. Diese Werte sind demnach als Anhaltswerte für nicht eingeschränkte Gewerbegebiete anzusehen. Ist in einem Gewerbegebiet das Wohnen ausnahmsweise zulässig (Hausmeister- bzw. Betriebsleiterwohnungen), so ist für den Nachtzeitraum aufgrund des Schutzanspruches dieser Wohnungen schon von einer Beschränkung (FISP: $L_W \approx 50 \text{ dB(A)}$) auszugehen.

Der Bebauungsplan Nr. 18 weist für die Gewerbegebietsflächen im Nachtzeitraum einen flächenbezogenen Schallleistungspegel von $50 \text{ dB(A)} / \text{m}^2$ aus. Für den Tageszeitraum wird der Ansatz für uneingeschränkte Gewerbegebiete in Ansatz gebracht.

Im Bebauungsplan Nr. 13 sind Zaunwerte für das Gewerbegebiet und das Mischgebiet festgesetzt. Für die Berechnung werden flächenbezogene Schallleistungspegel berücksichtigt, die die Zaunwerte erfüllen.

Für die vorhandenen Gewerbeflächen westlich der B 431 wurde tags der obige Ansatz für nicht eingeschränkte Gewerbegebiete zugrunde gelegt. Für den Nachtzeitraum gilt, dass hinsichtlich der heute tatsächlich zulässigen Geräuscentwicklung diese Flächen allein schon aufgrund der vorhandenen Wohnnutzung nachts als beschränkt zu betrachten sind. Zum Schutz der benachbarten Wohnbebauung wird daher angenommen, dass auf diesen Flächen – nachts – keine uneingeschränkte Nutzung stattfindet und die Einhaltung der Immissionsrichtwerte gewährleistet ist. Für den Nachtbetrieb wurden dementsprechende Ansätze abgeleitet, die mit der angrenzenden Wohnbebauung im Umfeld verträglich sind.

4.4. Immissionen

4.4.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms Cadna/A [16] auf Grundlage des in der TA Lärm [5] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- die Abschirmwirkung von vorhandenen und geplanten Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [19] geschätzt);

- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 4.4.2;
- Immissionsorthöhen gemäß Abschnitt 4.4.3.

Das maßgebende Umfeld des Plangeltungsbereichs ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde.

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.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm eine meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613 Teil 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. Quellenmodellierung

Die Parkvorgänge der Kunden-Pkw und der Lkw sowie die Ladearbeiten werden als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die Fahrgeräusche der Pkw-Fahrstrecken und der Lkw-Fahrwege werden als Linienquellen modelliert. Das Ein-/ Ausstapeln von Einkaufswagen in den Sammelboxen, die Kühlaggregate der Lkw sowie die Haustechnik werden als Punktquellen dargestellt. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1.2 entnommen werden.

Die Emissionshöhen betragen:

- Pkw-Fahrwege: 0,5 m über Gelände;
- Pkw-Stellplatzanlage: 0,5 m über Gelände;
- Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen: 1,0 m über Gelände;
- Lkw-Fahrwege: 1,0 m über Gelände;
- Lkw-Parken: 1,0 m über Gelände;
- Ladegeräusche: 1,2 m über Gelände;
- Lkw-Kühlaggregate: 3,5 m über Gelände;
- Verflüssiger an der Fassade: 3,5 m über Gelände;
- Haustechnik auf dem Dach: 0,5 m bzw. 0,8 m über Dach;
- Gewerbeflächen: 1,0 m über Gelände.

4.4.3. Immissionsorte

Die Berechnungen erfolgen für die in den Lageplänen der Anlage A 1 verzeichneten Immissionsorte. Die Immissionsorthöhen wurden für die vorhandenen Erdgeschosse gemäß

Ortsbesichtigung [19] für die Mitte der Fenster (über Gelände) abgeschätzt und für die geplanten Erdgeschosse mit 2,5 m über Gelände angesetzt. Für die weiteren Geschosse wurde jeweils eine Geschosshöhe von 2,8 m zugrunde gelegt.

4.4.4. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen aus Gewerbelärm wurden die Beurteilungspegel an den maßgebenden Immissionsorten der angrenzenden Bebauung tags und nachts (lauteste Stunde nachts) getrennt ermittelt.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 6 zusammengestellt. Graphische Darstellungen der Ergebnisse finden sich für den Tageszeitraum in der Abbildung 1 und für den Nachtzeitraum in der Abbildung 2. Darin sind die Beurteilungspegel für den Tag und für die Nacht an den maßgebenden Immissionsorten sowie die Immissionsrichtwerte aufgezeigt. Teilpegelanalysen für den Tages- und Nachtabschnitt finden sich in der Anlage A 3.

Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

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

An den Immissionsorten IO A und IO B errechnen sich aus den Vorbelastungen Beurteilungspegel von bis zu 50,6 dB(A). Aus dem Betrieb des Verbrauchemarktes ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 55,2 dB(A). Insgesamt wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags mit Gesamtbeurteilungspegel aus Gewerbelärm von bis zu 56,5 dB(A) tags eingehalten.

Am Immissionsort IO C liegen die Beurteilungspegel insgesamt bei bis zu 59,3 dB(A), somit wird der Immissionsrichtwert für Gewerbegebiete von 65 dB(A) deutlich unterschritten.

An den Baugrenzen des allgemeinen Wohngebietes des Bebauungsplans Nr. 30 (IO 1 bis IO 4) errechnen sich aus den Vorbelastungen Beurteilungspegel von bis zu 54,5 dB(A) und aus dem Verbrauchemarkt von bis zu 48,1 dB(A). Insgesamt ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 54,7 dB(A), somit wird der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags eingehalten.

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

Aus den Vorbelastungen erreichen die Beurteilungspegel an den Immissionsorten IO A und IO B bis zu 34,8 dB(A) und aus dem Betrieb des Verbrauchemarktes bis zu 45,8 dB(A). Insgesamt errechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 46,1 dB(A), somit wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 45 dB(A) nachts durch die letzten Pkw-Abfahrten nach 22:00 Uhr überschritten.

Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte an diesen Immissionsorten gibt es folgenden Möglichkeiten:

- eine ca. 20 m lange und 1,8 m hohe Lärmschutzwand südlich der Zu- und Abfahrt (siehe Anlage A 1.2).

- o oder bei Öffnungszeiten bis 21:30 Uhr (letzte Abfahrten vor 22:00 Uhr) werden ohne Lärmschutzmaßnahmen die jeweiligen Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten eingehalten.

Der Immissionsrichtwert für Gewerbegebiete wird am Immissionsort IO C mit Beurteilungspegeln von bis zu 45,2 dB(A) eingehalten.

An den Immissionsorten IO 1 bis IO 4 errechnen sich aus den Vorbelastungen Beurteilungspegel von bis zu 40,9 dB(A) und aus dem Betrieb des Verbrauchermarktes von bis zu 38,8 dB(A). Insgesamt liegen die Beurteilungspegel bei bis zu 40,1 dB(A), somit wird der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts um nicht mehr als das gemäß TA Lärm unter Berücksichtigung der Vorbelastungen zulässige Maß von 1 dB(A) überschritten.

Insgesamt ist festzustellen, dass die vorliegende Bauleitplanung und der Betrieb des Verbrauchermarktes grundsätzlich mit dem Schutz der benachbarten Wohnbebauung verträglich sind. Lediglich bei Öffnungszeiten bis 22:00 Uhr ist eine ca. 20 m lange und 1,8 m hohe Lärmschutzwand südlich der Zu- und Abfahrt erforderlich.

Tabelle 6: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel									
	Nr.	Gebiet	Immissions- richtwert		Ge- schoss	Vor- belastungen		Zusatz- belastung (Verbraucher- markt)		Gesamt- belastung		Zusatz- belastung (Verbraucher- markt mit 1,8 m Lärmschutz an der Zufahrt)		Gesamt- belastung mit Lärmschutz an der Zufahrt	
			tags	nachts		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts		
dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)					
1	IO A.1	MI	60	45	EG	46,8	35,2	54,0	44,3	54,7	44,8	53,2	43,4	54,1	44,1
2	IO A.1	MI	60	45	1.OG	48,0	36,1	54,6	45,1	55,5	45,6	54,3	44,7	55,2	45,3
3	IO A.2	MI	60	45	EG	50,6	37,8	55,2	45,8	56,5	46,4	53,3	44,0	55,2	44,9
4	IO B	MI	60	45	EG	49,7	36,4	47,6	39,1	51,7	41,0	47,6	39,1	51,8	41,0
5	IO B	MI	60	45	1.OG	50,6	37,5	49,7	41,4	53,2	42,9	49,7	41,4	53,2	42,9
6	IO C	GE	65	50	EG	48,5	33,7	57,9	43,8	58,4	44,2	57,9	43,8	58,4	44,2
7	IO C	GE	65	50	1.OG	49,0	34,1	58,8	45,0	59,3	45,4	58,8	45,0	59,3	45,4
8	IO 1	WA	55	40	EG	48,5	36,4	47,1	38,3	50,8	40,4	47,0	38,3	50,8	40,4
9	IO 1	WA	55	40	1.OG	49,0	36,9	48,1	38,8	51,6	40,9	48,0	38,7	51,6	40,9
10	IO 2	WA	55	40	EG	49,5	37,5	39,8	29,1	50,0	38,1	39,5	28,8	50,0	38,0
11	IO 2	WA	55	40	1.OG	50,0	37,9	41,1	30,4	50,5	38,6	40,9	30,2	50,5	38,6
12	IO 3	WA	55	40	EG	50,9	38,7	36,9	26,2	51,1	38,9	36,9	26,2	51,1	38,9
13	IO 3	WA	55	40	1.OG	51,4	39,2	38,2	27,5	51,6	39,5	38,2	27,4	51,6	39,5
14	IO 4	WA	55	40	EG	53,6	40,1	40,1	23,9	53,7	40,2	40,1	23,9	53,7	40,2
15	IO 4	WA	55	40	1.OG	54,5	40,9	40,7	24,8	54,7	41,0	40,7	24,8	54,7	41,0

Abbildung 1: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm tags

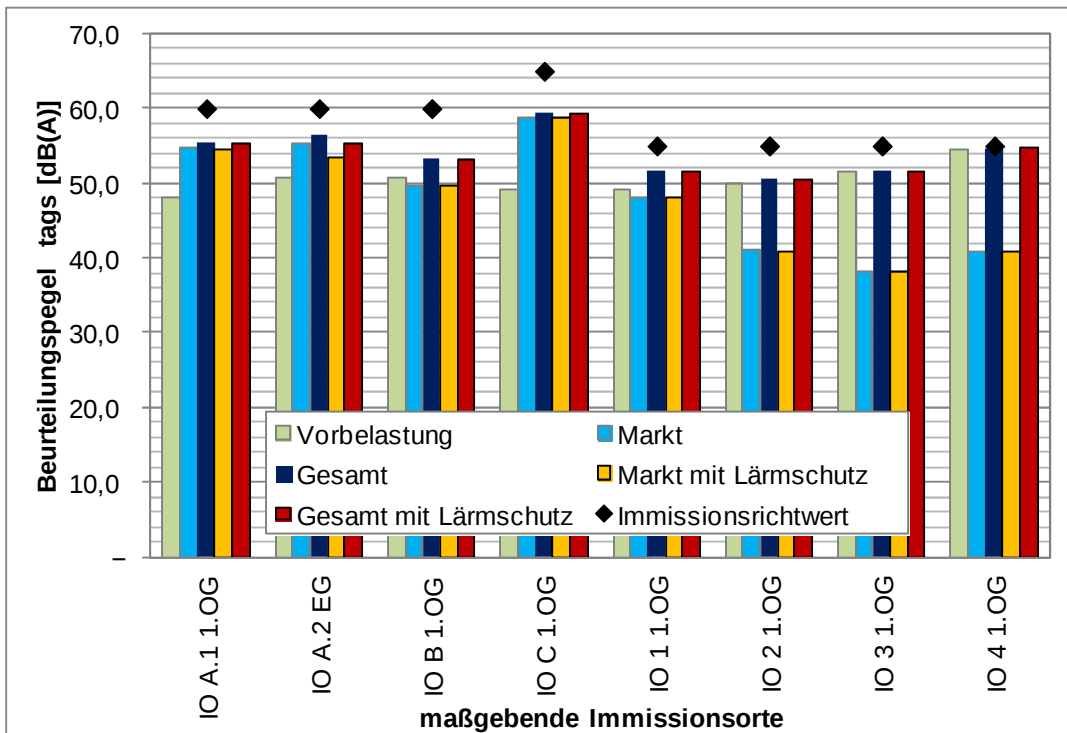
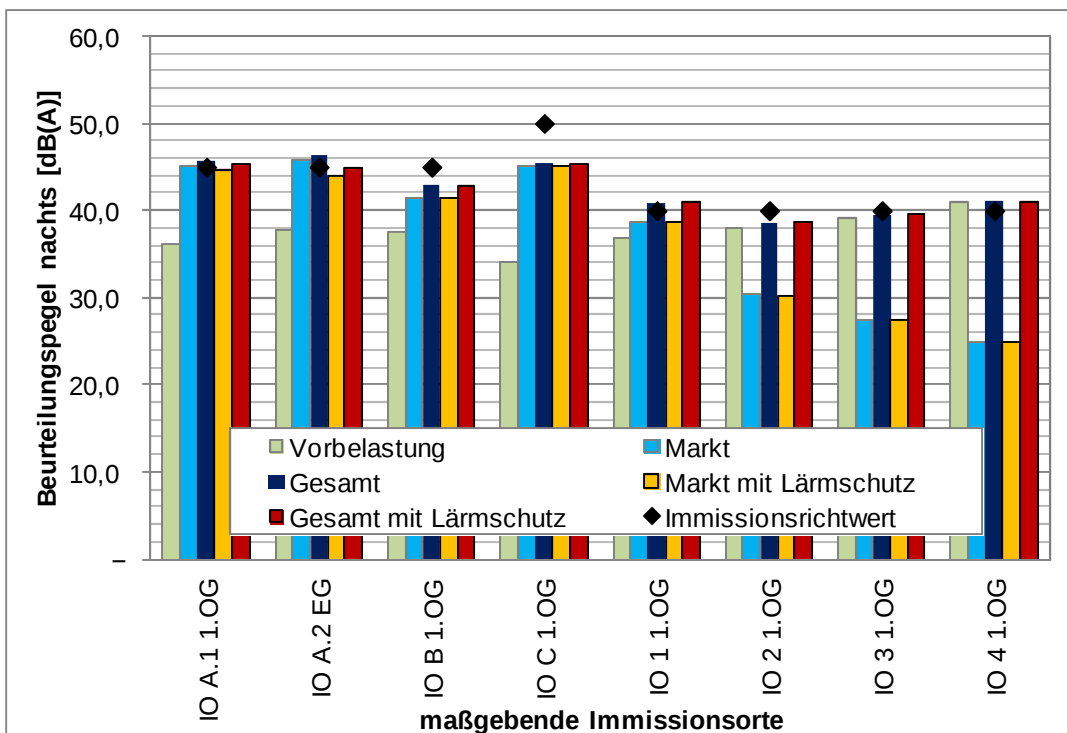


Abbildung 2: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm nachts



4.5. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm [5] zur vorhandenen und geplanten Wohnbebauung zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt, die zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel erforderlich sind. Abschirmungen wurden nicht berücksichtigt.

Folgende maßgebende Vorgänge sind von Interesse:

- Beschleunigte Pkw-Abfahrt bzw. Vorbeifahrt;
- Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen;
- Pkw-Stellplatzlärm (Türen-/ Kofferraumschließen);
- Beschleunigte Lkw-Abfahrt bzw. Vorbeifahrt;
- Ladegeräusche auf dem Betriebsgrundstück (Ladezone);

Alle weiteren Quellen haben niedrigere Schalleistungspegel und/oder sind von den Immissionsorten hinreichend weit entfernt, so dass sie bzgl. der Spitzenpegel vernachlässigt werden können. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels sind in der Tabelle 7 zusammengestellt.

Im vorliegenden Fall werden die Mindestabstände tags und nachts zu den schutzbedürftigen Nutzungen eingehalten, so dass dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm entsprochen wird. Im Nachtzeitraum ist keine Anlieferung vorgesehen.

Tabelle 7: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel

Vorgang	Schallleistungspegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]					
		WA ¹⁾		MI ¹⁾		GE ¹⁾	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Ladegeräusche	120 ²⁾	23	230 ⁵⁾	13	138 ⁵⁾	7	85
Beschleunigte Lkw-Abfahrt	104,5 ³⁾	3	52 ⁵⁾	< 1	36 ⁵⁾	< 1	21 ⁵⁾
Türen-/ Kofferraumschließen	99,5 ³⁾	< 1	36	< 1	21	< 1	12
Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen (Metallkorb)	99 ⁴⁾	< 1	35	< 1	20	< 1	11
Beschleunigte Pkw-Abfahrt	92,5 ³⁾	< 1	17	< 1	9	< 1	5

¹⁾ Zulässiger Spitzenpegel (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 [10];

⁴⁾ Gemäß Studie Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie [12];

⁵⁾ keine Vorgänge nachts.

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 2.2.7. 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 1,0 bis 2,7 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

Als maßgebende Quelle werden folgende öffentliche Verkehrswege berücksichtigt:

- Wedeler Chaussee (B 431);
- Pinneberger Chaussee (L 106);
- Straße Grothar.

Die Grundstraßenverkehrsbelastungen (DTV - durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) und die maßgeblichen Lkw-Anteile (Kfz mit mehr als 2,8 t zulässigem Gesamtgewicht, p) auf den öffentlichen Straßen wurden der Verkehrsuntersuchung [17] entnommen und die in der Verkehrsuntersuchung angegebene Verkehrssteigerung bis zum Jahr 2025 berücksichtigt.

Für den Zusatzverkehr wurden die B-Plan-induzierten Zusatzverkehre des Bebauungsplans Nr. 27 und des Bebauungsplans Nr. 30 als worst-case-Szenario berücksichtigt. Für den Neuverkehr des Verbrauchermarktes wird die Verteilung der Verkehrsuntersuchung übernommen. Für den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr des Bebauungsplans Nr. 30 wird die Belastung der Ergänzung der Verkehrsuntersuchung [20] entnommen.

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in der Anlage A 4.1.1.

5.2. Emissionen

Die Emissionspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [9] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 4.1.3. Die Zunahme der Emissionspegel kann der Anlage A 4.1.4 entnommen werden.

5.3. Immissionen

5.3.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms Cadna/A [16] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 [9].

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Die Immissionshöhen betragen für das Erdgeschoss 2,5 m über Gelände sowie jeweils 2,8 m zusätzlich für jedes weitere Geschoss.

Zu Berücksichtigung von Reflexionen und Abschirmungen durch die geplante Bebauung im Plangeltungsbereich wurde das geplante Bauungskonzept zugrunde gelegt.

Das maßgebende Umfeld des Plangeltungsbereichs ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde.

Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1 ersichtlich.

5.3.2. Beurteilungspegel aus B-Plan-induzierten Zusatzverkehr

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

An den Immissionsorten IO V1 bis IO V6 errechnen im Prognose-Nullfall bis zu 70,5 dB(A) tags und 63,1 dB(A) nachts, somit werden die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts fast überall überschritten. Die Zunahmen vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall liegen an den Immissionsorten IO V1 bis IO V5 bei bis zu 0,2 dB(A) tags und nachts. Die Zunahmen aus dem B-Plan-induzierten Zusatzverkehr liegen somit deutlich unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A). Aufgrund der geringen Zunahmen ist der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant. Am Immissionsort IO V6 ergeben sich aufgrund der Geschwindigkeitsreduzierung vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall sogar Abnahmen.

An den Immissionsorten IO V7 und IO V8 liegen die Beurteilungspegel im Prognose-Nullfall bei bis zu 57,7 dB(A) tags und 50,4 dB(A) nachts. Im Prognose-Planfall werden bis

zu 55,8 dB(A) tags und 48,4 dB(A) nachts erreicht. Somit wird im Prognose-Nullfall der Immissionsgrenzwert für Wohngebiete von 59 dB(A) tags eingehalten und der Immissionsgrenzwert für Wohngebiet von 49 dB(A) nachts überschritten. Vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall ergeben sich Pegelabnahmen aufgrund der Verringerung der Geschwindigkeit, somit werden im Prognose-Planfall die Immissionsgrenzwerte für allgemeine Wohngebiete tags und nachts eingehalten, so dass der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant ist.

Tabelle 8: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm					
	Nr.	Gebiet	Immissions- grenzwert		Ge- schoss	Prognose- Nullfall		Prognose- Planfall		Zunahmen	
			tags	nachts		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
			dB(A)			dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	IO V1	MI	64	54	EG	69,9	62,5	70,0	62,6	0,1	0,1
2	IO V1	MI	64	54	1.OG	69,8	62,4	69,9	62,5	0,1	0,1
3	IO V2	MI	64	54	EG	69,5	62,1	69,6	62,2	0,1	0,1
4	IO V2	MI	64	54	1.OG	69,6	62,2	69,7	62,3	0,1	0,1
5	IO V3	MI	64	54	EG	69,3	61,9	69,5	62,1	0,2	0,2
6	IO V3	MI	64	54	1.OG	69,3	61,9	69,5	62,1	0,2	0,2
7	IO V4	MI	64	54	EG	70,5	63,1	70,7	63,3	0,2	0,2
8	IO V4	MI	64	54	1.OG	70,4	63,0	70,6	63,2	0,2	0,2
9	IO V5	MI	64	54	EG	69,3	61,9	69,5	62,1	0,2	0,2
10	IO V5	MI	64	54	1.OG	69,3	61,9	69,5	62,1	0,2	0,2
11	IO V6	MI	64	54	EG	61,6	54,2	61,1	53,7	-0,5	-0,5
12	IO V6	MI	64	54	1.OG	62,5	55,2	62,2	54,8	-0,3	-0,4
13	IO V6	MI	64	54	2.OG	63,0	55,7	62,8	55,4	-0,2	-0,3
14	IO V7	WA	59	49	EG	57,6	50,3	55,6	48,2	-2,0	-2,1
15	IO V7	WA	59	49	1.OG	57,7	50,4	55,8	48,4	-1,9	-2,0
16	IO V8	WA	59	49	EG	57,1	49,8	55,2	47,8	-1,9	-2,0
17	IO V8	WA	59	49	1.OG	57,4	50,1	55,6	48,2	-1,8	-1,9

5.3.3. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm

Innerhalb des Plangebiets sind Ausweisungen als sonstiges Sondergebiet mit der nutzungsbegrenzenden Zweckbestimmung „Einzelhandelsbetriebe für die Nahversorgung“ geplant. Für die geplante Sondergebietsfläche wird der Nutzung entsprechend eine Schutzbedürftigkeit zugrunde gelegt, die der von Gewerbegebieten vergleichbar ist. Die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangebiet sind in der Anlage A 4.2 in Form von Rasterlärmkarten dargestellt.

Im Tageszeitraum wird der Orientierungswert für Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags bis zu einem Abstand von 26 m zur Straßenmitte der B 431 überschritten. Der Immissionsgrenzwert für Gewerbegebiete von 69 dB(A) tags wird bis zu einem Abstand von 13 m zur Straßenmitte der B 431 überschritten. In den Nachtstunden werden der Orientierungswert

für Gewerbegebiete von 55 dB(A) in einem Abstand von bis zu 36 m zur Straßenmitte der B 431 und der Immissionsgrenzwert für Gewerbegebiete von 59 dB(A) nachts in einem Abstand von bis zu 21 m zur Straßenmitte der B 431 überschritten.

Aktiver Schallschutz zum Schutz von gewerblich genutzten Gebieten vor Verkehrslärm ist in der Regel nicht angemessen. Der Schutz von Büronutzung im Plangebiet vor Verkehrslärm erfolgt daher durch passiven Schallschutz.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büronutzungen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109. Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt durch Festsetzung von Lärmpegelbereichen gemäß DIN 4109.

Die Lärmpegelbereiche werden nach DIN 4109 [8], Ziffer 5.5 ermittelt. Rührt die Geräuschbelastung von mehreren verschiedenartigen Quellen her, so ist grundsätzlich der maßgebliche Außenlärmpegel durch Überlagerung von im vorliegenden Fall Verkehrs- und Gewerbelärm für den Tagesabschnitt zu bilden.

Der maßgebende Außenlärmpegel für den Verkehrslärm ergibt sich aus dem um 3 dB(A)² erhöhten Beurteilungspegel tags. Berechnungsgrundlage bilden die Verkehrsbelastungen im Prognose-Planfall. Für Gewerbelärmbelastungen sind gemäß Abschnitt 5.5.6 der DIN 4109 die gemäß TA Lärm geltenden Immissionsrichtwerte am Tage bzw. im Einzelfall die tatsächlich zu erwartenden Geräuschemissionen als maßgeblicher Außenlärmpegel zu verwenden.

Im Plangeltungsbereich ergibt sich aus dem Straßenverkehrslärm für einen bis zu ca. 25 m breiten Streifen zur Straßenmitte der B 431 Lärmpegelbereich V. Im restlichen Plangeltungsbereich ergibt sich Lärmpegelbereich IV (siehe auch Anlage A 4.2.3).

6. Gesamtlärm

Unabhängig davon, dass nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 [6] die „Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) ... wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden (sollen)“, ist im folgenden die Gesamtbelastung des Planungsgebietes aus den Anlagengeräuschen und dem Verkehrslärm dargestellt. Ähnlich wie bei der Bestimmung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 werden dabei (im Sinne einer Vereinfachung) unterschiedliche Definitionen der einzelnen «maßgeblichen Außenlärmpegel» in Kauf genommen. Eine tabellarische Zusammenstellung des Gesamtlärms für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall kann der Tabelle 9 entnommen werden.

Hinsichtlich der Bewertung der Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall ist festzustellen, dass an den meisten Immissionsorten die Zunahmen des Gesamtlärms bis zu etwa 0,9 dB(A) tags und 0,7 dB(A) nachts betragen und somit

² Zuschlag zur Berücksichtigung der Abhängigkeit der Schalldämmung von Fenstern vom Einfallswinkel des Schalls (Messung der akustischen Eigenschaften der Fenster im Prüfstand bei diffusem Schallfeld $\leftrightarrow$ gerichteter Schalleinfall bei Straßenverkehrslärm)

unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) liegen. Lediglich an den Immissionsorten IO A.1 und IO C ergeben sich höhere Zunahmen aus dem Gewerbelärm. Die Zunahmen aus dem Gewerbelärm sind jedoch nicht beurteilungsrelevant, da die Immissionsrichtwerte der TA Lärm durch den Gewerbelärm eingehalten werden.

Tabelle 9: Beurteilungspegel aus Gesamtlärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Immissionsort			Prognose-Nullfall		Prognose-Planfall			
	Nr.	Gebiet	Ge- schoss	Beurteilungspegel aus Gesamtlärm		Beurteilungspegel aus Gesamtlärm		Zunahme	
				tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
				dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	IO A.1	MI	EG	49,7	40,8	54,8	45,3	5,1	4,5
2	IO A.1	MI	1.OG	52,6	44,1	56,6	47,5	4,0	3,4
3	IO A.2	MI	EG	62,3	54,7	63,0	55,2	0,7	0,5
4	IO B	MI	EG	64,7	57,2	64,9	57,4	0,2	0,2
5	IO B	MI	1.OG	65,2	57,6	65,4	57,8	0,2	0,2
6	IO C	GE	EG	54,3	45,8	59,5	48,0	5,2	2,2
7	IO C	GE	1.OG	54,7	46,3	60,3	48,8	5,6	2,5
8	IO 1	WA	EG	54,8	46,6	55,5	47,3	0,7	0,7
9	IO 1	WA	1.OG	55,7	47,8	56,6	48,4	0,9	0,6
10	IO 2	WA	EG	54,5	46,1	54,8	46,4	0,3	0,3
11	IO 2	WA	1.OG	55,2	46,9	55,5	47,1	0,3	0,2
12	IO 3	WA	EG	54,5	45,7	54,6	45,7	0,1	0,0
13	IO 3	WA	1.OG	55,0	46,2	55,2	46,3	0,2	0,1
14	IO 4	WA	EG	55,5	45,3	55,6	45,3	0,1	0,0
15	IO 4	WA	1.OG	56,4	46,0	56,5	46,0	0,1	0,0
16	IO V1	MI	EG	69,9	62,5	70,0	62,6	0,1	0,1
17	IO V1	MI	1.OG	69,8	62,4	70,0	62,5	0,2	0,1
18	IO V2	MI	EG	69,5	62,1	69,6	62,2	0,1	0,1
19	IO V2	MI	1.OG	69,6	62,2	69,7	62,3	0,1	0,1
20	IO V3	MI	EG	69,3	61,9	69,5	62,1	0,2	0,2
21	IO V3	MI	1.OG	69,3	61,9	69,5	62,1	0,2	0,2
22	IO V4	MI	EG	70,5	63,1	70,7	63,3	0,2	0,2
23	IO V4	MI	1.OG	70,4	63,0	70,6	63,2	0,2	0,2
24	IO V5	MI	EG	69,3	61,9	69,5	62,1	0,2	0,2
25	IO V5	MI	1.OG	69,3	61,9	69,5	62,1	0,2	0,2
26	IO V6	MI	EG	61,6	54,2	61,1	53,7	-0,5	-0,5
27	IO V6	MI	1.OG	62,5	55,2	62,2	54,8	-0,3	-0,4
28	IO V6	MI	2.OG	63,0	55,7	62,8	55,4	-0,2	-0,3
29	IO V7	WA	EG	57,6	50,3	55,7	48,2	-1,9	-2,1
30	IO V7	WA	1.OG	57,8	50,4	55,9	48,4	-1,9	-2,0
31	IO V8	WA	EG	57,2	49,8	55,4	47,9	-1,8	-1,9
32	IO V8	WA	1.OG	57,7	50,2	56,0	48,3	-1,7	-1,9

Die Anhaltswerte für eine Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden an einigen der B 431 zugewandten Immissionsorten aus dem Verkehrslärm bereits im Prognose-Nullfall und zukünftig auch im Prognose-Planfall erreicht. An diesen Immissionsorten liegen die Zunahmen vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall allerdings bei maximal 0,2 dB(A) und somit deutlich unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A).

Zusammenfassend ist daher festzustellen, dass durch das Planvorhaben keine beurteilungsrelevanten Veränderungen der Gesamtlärmsituation zu erwarten sind.

7. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

7.1. Begründung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 27 will die Gemeinde Moorrege die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung eines Verbrauchermarktes schaffen. Die Ausweisung ist als Sondergebiet für Verbrauchermärkte vorgesehen.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurden die Auswirkungen des geplanten Vorhabens gegenüber dem Prognose-Nullfall ausgewiesen und bewertet. Dabei wurden die Belastungen aus Gewerbelärm und Verkehrslärm getrennt als auch die Veränderungen der Gesamtbelastung ermittelt.

Als Untersuchungsfälle wurden der Prognose-Nullfall ohne Umsetzung der geplanten Maßnahmen und der Prognose-Planfall berücksichtigt. Beide Untersuchungsfälle beziehen sich auf den Prognose-Horizont 2025/30.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 „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 DIN 18005, Teil 1 verweist für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm, so dass die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt werden.

Die nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen befinden sich westlich und nordwestlich des Plangebiets. Für die Schutzbedürftigkeit wird aufgrund der tatsächlichen Nutzungen davon ausgegangen, dass diese einem Mischgebiet vergleichbar ist. Östlich des Plangeltungsbereichs sind Gewerbegebietsflächen festgesetzt. Südlich des Plangeltungsbereiches ist geplant mit dem Bebauungsplan Nr. 30 ein allgemeines Wohngebiet auszuweisen.

b) Gewerbelärm

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen aus Gewerbelärm wurden die Beurteilungsspiegel aus Vorbelastungen und dem vorgesehenen Verbrauchermarkt an einigen maßgebenden Immissionsorten der angrenzenden Bebauung ermittelt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Vorgaben der TA Lärm tags und nachts an der meisten vorhandenen und geplanten Wohnbebauung eingehalten werden. Lediglich an den vorhandenen Immissionsorten südlich der Zu- und Abfahrt ergeben sich aus den letzten Pkw-Abfahrten nach 22:00 Uhr nachts Überschreitungen. Durch eine ca. 20 m

lange und 1,8 m hohe Lärmschutzwand südlich der Zu- und Abfahrt wird auch an diesen Immissionsorten der Immissionsrichtwert nachts eingehalten.

Auch bei Öffnungszeiten bis 21:30 Uhr (Letzte Abfahrten vor 22:00 Uhr) werden ohne Lärmschutzmaßnahmen die jeweiligen Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten eingehalten.

Voruntersuchungen haben ergeben, dass nächtliche Lkw-Anlieferungen (zwischen 22:00 und 6:00 Uhr) aufgrund der geringen Abstände zur nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzung in der lautesten Nachtstunde nicht möglich sind.

Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Geräuschspitzen wird den Anforderungen der TA Lärm entsprochen.

Insgesamt ist der geplante Verbrauchermarkt mit den Anforderungen der TA Lärm grundsätzlich verträglich. Die detaillierte Ausführungsplanung ist im Rahmen der Baugenehmigung ergänzend zu prüfen.

c) Verkehrslärm

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärm auf den maßgeblichen Straßenabschnitten berücksichtigt. Die Straßenverkehrsbelastungen wurden der Verkehrsuntersuchung entnommen. Für den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr wurde ein worst-case-Szenario mit der gleichzeitigen Umsetzung der B-Pläne Nr. 27 und Nr. 30 berücksichtigt.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90.

Aus dem B-Plan-induzierten Zusatzverkehr ergeben sich keine beurteilungsrelevanten Zunahmen.

Im Tageszeitraum wird der Orientierungswert für Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags bis zu einem Abstand von 26 m zur Straßenmitte der B 431 überschritten. Der Immissionsgrenzwert für Gewerbegebiete von 69 dB(A) tags wird bis zu einem Abstand von 13 m zur Straßenmitte der B 431 überschritten. In den Nachtstunden werden der Orientierungswert für Gewerbegebiete von 55 dB(A) in einem Abstand von bis zu 36 m zur Straßenmitte der B 431 und der Immissionsgrenzwert für Gewerbegebiete von 59 dB(A) nachts in einem Abstand von bis zu 21 m zur Straßenmitte der B 431 überschritten.

Aktiver Schallschutz zum Schutz von gewerblich genutzten Gebieten vor Verkehrslärm ist in der Regel nicht angemessen. Der Schutz von Büronutzung im Plangebiet vor Verkehrslärm erfolgt daher durch passiven Schallschutz.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büronutzungen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109. Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt durch Festsetzung von Lärmpegelbereichen gemäß DIN 4109.

Die Lärmpegelbereiche werden nach DIN 4109, Ziffer 5.5 ermittelt. Rührt die Geräuschbelastung von mehreren verschiedenartigen Quellen her, so ist grundsätzlich der maßgebli-

che Außenlärmpegel durch Überlagerung von im vorliegenden Fall Verkehrs- und Gewerbelärm für den Tagesabschnitt zu bilden.

Der maßgebende Außenlärmpegel für den Verkehrslärm ergibt sich aus dem um 3 dB(A)³ erhöhten Beurteilungspegel tags. Berechnungsgrundlage bilden die Verkehrsbelastungen im Prognose-Planfall. Für Gewerbelärmbelastungen sind gemäß Abschnitt 5.5.6 der DIN 4109 die gemäß TA Lärm geltenden Immissionsrichtwerte am Tage bzw. im Einzelfall die tatsächlich zu erwartenden Geräuschemissionen als maßgeblicher Außenlärmpegel zu verwenden.

Im Plangeltungsbereich ergibt sich aus dem Straßenverkehrslärm für einen bis zu ca. 25 m breiten Streifen zur Straßenmitte der B 431 Lärmpegelbereich V. Im restlichen Plangeltungsbereich ergibt sich Lärmpegelbereich IV.

d) Gesamtlärm

Insgesamt ist festzustellen, dass an den meistens Immissionsorten die Zunahmen im Prognose-Planfall überall unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) liegen.

Lediglich an zwei Immissionsorten ergeben sich höhere Zunahmen. Diese Zunahmen aus dem Gewerbelärm sind jedoch nicht beurteilungsrelevant, da die Immissionsrichtwerte der TA Lärm durch den Gewerbelärm eingehalten werden.

Die Anhaltswerte für eine Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden an einigen der B 431 zugewandten Immissionsorten aus dem Verkehrslärm bereits im Prognose-Nullfall und weiterhin auch im Prognose-Planfall erreicht. An diesen Immissionsorten liegen die Zunahmen vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall allerdings bei maximal 0,2 dB(A) und somit deutlich unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A).

Zusammenfassend ist daher festzustellen, dass durch das Planvorhaben keine beurteilungsrelevanten Veränderungen der Gesamtlärmsituation zu erwarten sind.

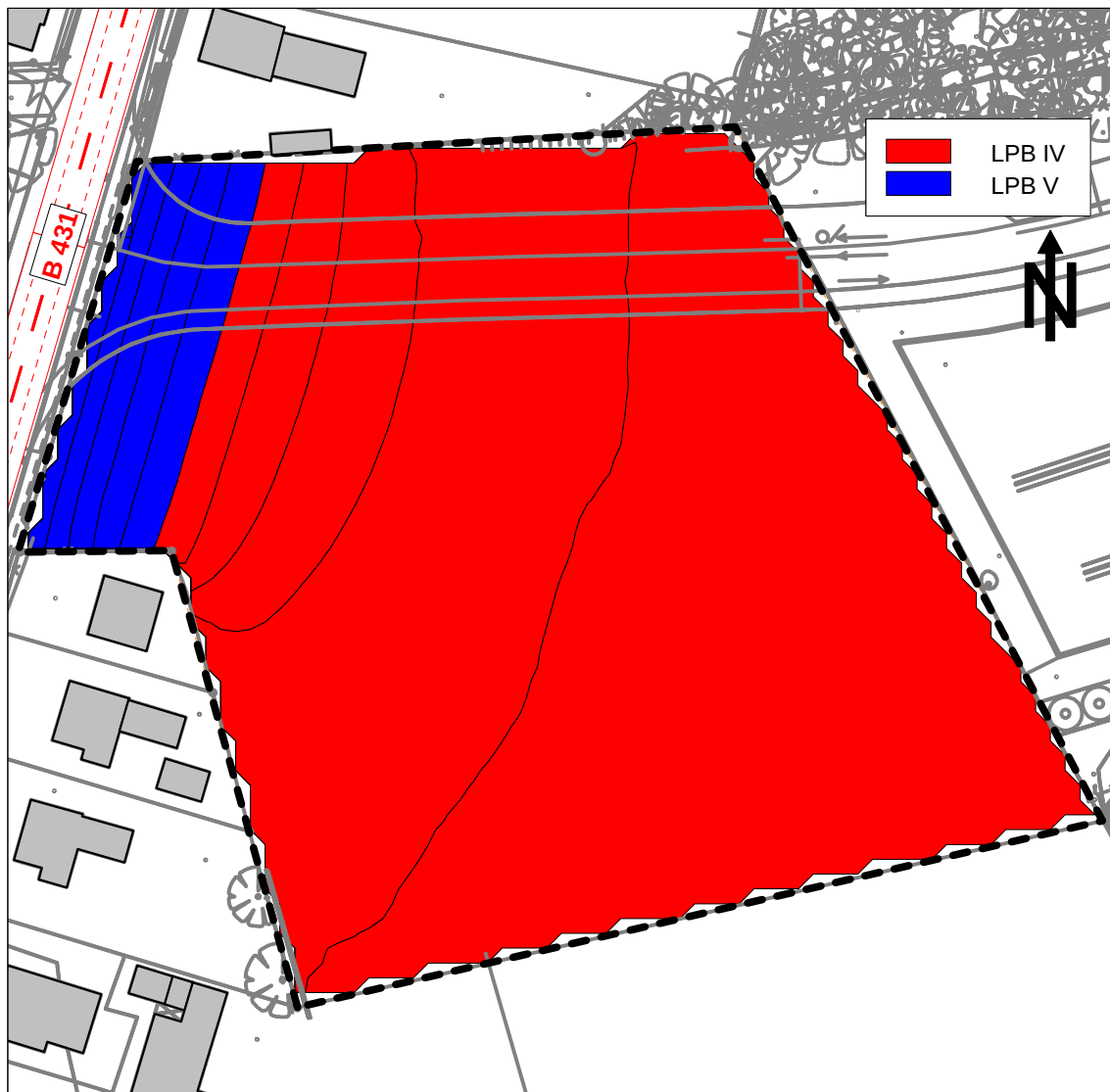
7.2. Festsetzungen

a) Schutz vor Verkehrslärm

Zum Schutz der Büronutzungen vor Verkehrslärm werden die in der Planzeichnung dargestellten Lärmpegelbereiche IV und V nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau festgesetzt.

³ Zuschlag zur Berücksichtigung der Abhängigkeit der Schalldämmung von Fenstern vom Einfallswinkel des Schalls (Messung der akustischen Eigenschaften der Fenster im Prüfstand bei diffusem Schallfeld $\Leftrightarrow$ gerichteter Schalleinfall bei Straßenverkehrslärm)

Abbildung 3: Lage der Lärmpegelbereiche, Maßstab 1 : 1.000



Den genannten Lärmpegelbereichen entsprechen folgende Anforderungen an den passiven Schallschutz:

Lärmpegelbereich nach DIN 4109	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a	erforderliches bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile ¹⁾ $R_{w,res}$	
	dB(A)	Wohnräume	Bürräume ²⁾
IV	66 – 70	40	35
V	71 – 75	45	40

¹⁾ resultierendes Schalldämmmaß des gesamten Außenbauteils (Wände, Fenster und Lüftung zusammen)

²⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

Die schalltechnischen Eigenschaften der Gesamtkonstruktion (Wand, Fenster, Lüftung) müssen den Anforderungen des jeweiligen Lärmpegelbereiches genügen.

Im Rahmen der jeweiligen Baugenehmigungsverfahren ist die Eignung der für die Außenbauteile der Gebäude gewählten Konstruktionen nach den Kriterien der DIN 4109 nachzuweisen.

(Hinweis: Es wird empfohlen, folgenden Text mit in den Textteil B „Festsetzungen“ aufzunehmen:

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.“)

Hammoor, den 24. September 2012

Miriam Sparr
(Dipl.-Met. Miriam Sparr)



B. Heichen
(Dipl.-Ing. Björn Heichen)

8. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002 S. 3830), zuletzt geändert am 24. Februar 2012 durch Artikel 2 des Gesetzes (BGBl. I S. 212, 246);
- [2] Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 2005 (BGBl. I Nr. 37 vom 28.06.2005 S. 1757) zuletzt geändert am 21. Dezember 2006 durch Artikel 2 des Gesetzes zur Erleichterung von Planungsvorhaben für die Innenentwicklung der Städte (BGBl. I Nr. 64 vom 27.12.2006 S. 3316);
- [3] Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert am 22. April 1993 durch Artikel 3 des Gesetzes zur Erleichterung von Investitionen und der Ausweisung und Bereitstellung von Wohnbauland (Investitions-erleichterungs- und Wohnbaulandgesetz) (BGBl. I S. 466);
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I Nr. 27 vom 20.06.1990 S. 1036) zuletzt geändert am 19. September 2006 durch Artikel 3 des Ersten Gesetzes über die Bereinigung von Bundesrecht im Zuständigkeitsbereich des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BGBl. I Nr. 44 vom 30.09.2006 S. 2146);
- [5] 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);
- [6] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [7] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [8] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, November 1989;

Emissions-/Immissionsberechnung

- [9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [10] 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;

- [11] 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;
- [12] 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;
- [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] DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung (ISO 717-1:1996), Deutsche Fassung EN ISO 717-1:1996, Januar 1997;
- [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 4.2.141 (32-Bit), Januar 2012;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

- [17] Verkehrsuntersuchung für ein Ansiedlungsprojekt (B-Plan Nr. 27) in Moorrege, Gertz Gutsche Rümenapp GbR Büro Berlin, 28.06.2012;
- [18] Planzeichnungen von Möller-Plan, Stand 21.12.2011;
- [19] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 13.12.2010 und 25.04.2012;
- [20] Verkehrsmengenverteilung auf der Straße Grothar unter Berücksichtigung des Bebauungsplans Nr. 30 in einer Email vom 22.08.2012, Gertz Gutsche Rümenapp GbR Büro Berlin, 22.08.2012;

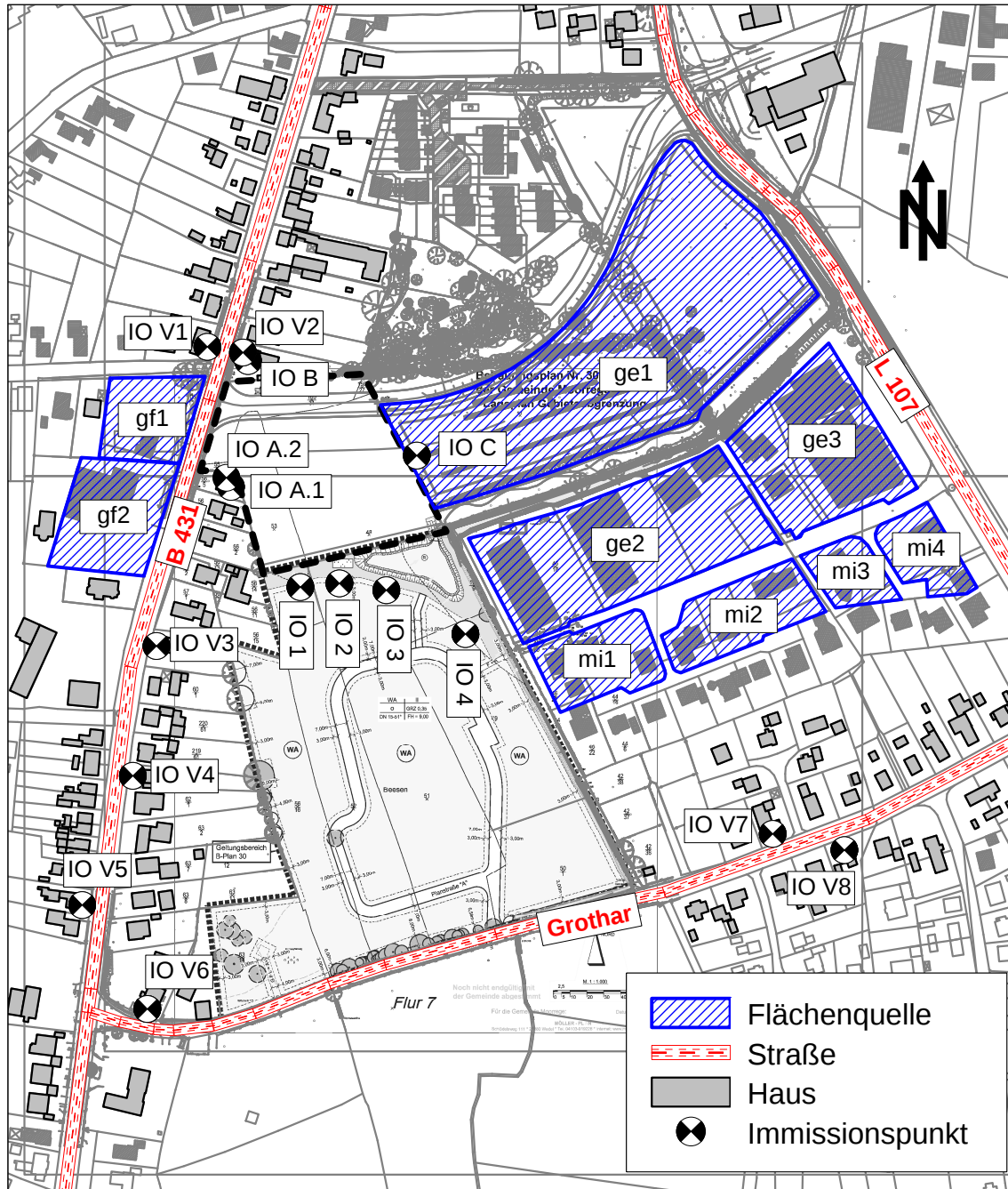
9. Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne.....	III
A 1.1	Übersichtplan, Maßstab 1:4.000	III
A 1.2	Lageplan Quellen Verbrauchermarkt, Maßstab 1:1.000.....	IV
A 2	Emissionen aus Gewerbelärm	V
A 2.1	Betriebsbeschreibung	V
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	VIII
A 2.2.4	Anlieferungen.....	VIII
A 2.2.5	Technik	IX
A 2.2.6	Oktavspektren Schallleistungspegel.....	X
A 2.2.7	Abschätzung der Standardabweichungen	X
A 2.3	Schallleistungspegel für die Quellbereiche	XII
A 2.4	Zusammenfassung der Schallleistungs-Beurteilungspegel	XV
A 2.5	Ansätze für die flächenbezogenen immissionswirksamen Schallleistungspegel.....	XV
A 3	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm	XVI
A 3.1	Vorbelastungen, maßgebende Immissionsorte	XVI
A 3.1.1	Teilpegelanalyse tags	XVI
A 3.1.2	Teilpegelanalyse nachts.....	XVI
A 3.2	Verbrauchermarkt, maßgebende Immissionsorte	XVII
A 3.2.1	Teilpegelanalyse tags ohne Lärmschutz	XVII
A 3.2.2	Teilpegelanalyse nachts ohne Lärmschutz.....	XVIII
A 3.2.3	Teilpegelanalyse tags mit Lärmschutz	XIX
A 3.2.4	Teilpegelanalyse nachts mit Lärmschutz.....	XX
A 4	Verkehrslärm	XX
A 4.1	Straßenverkehrslärm	XX
A 4.1.1	Verkehrsbelastungen	XX
A 4.1.2	Basis-Emissionspegel	XXI

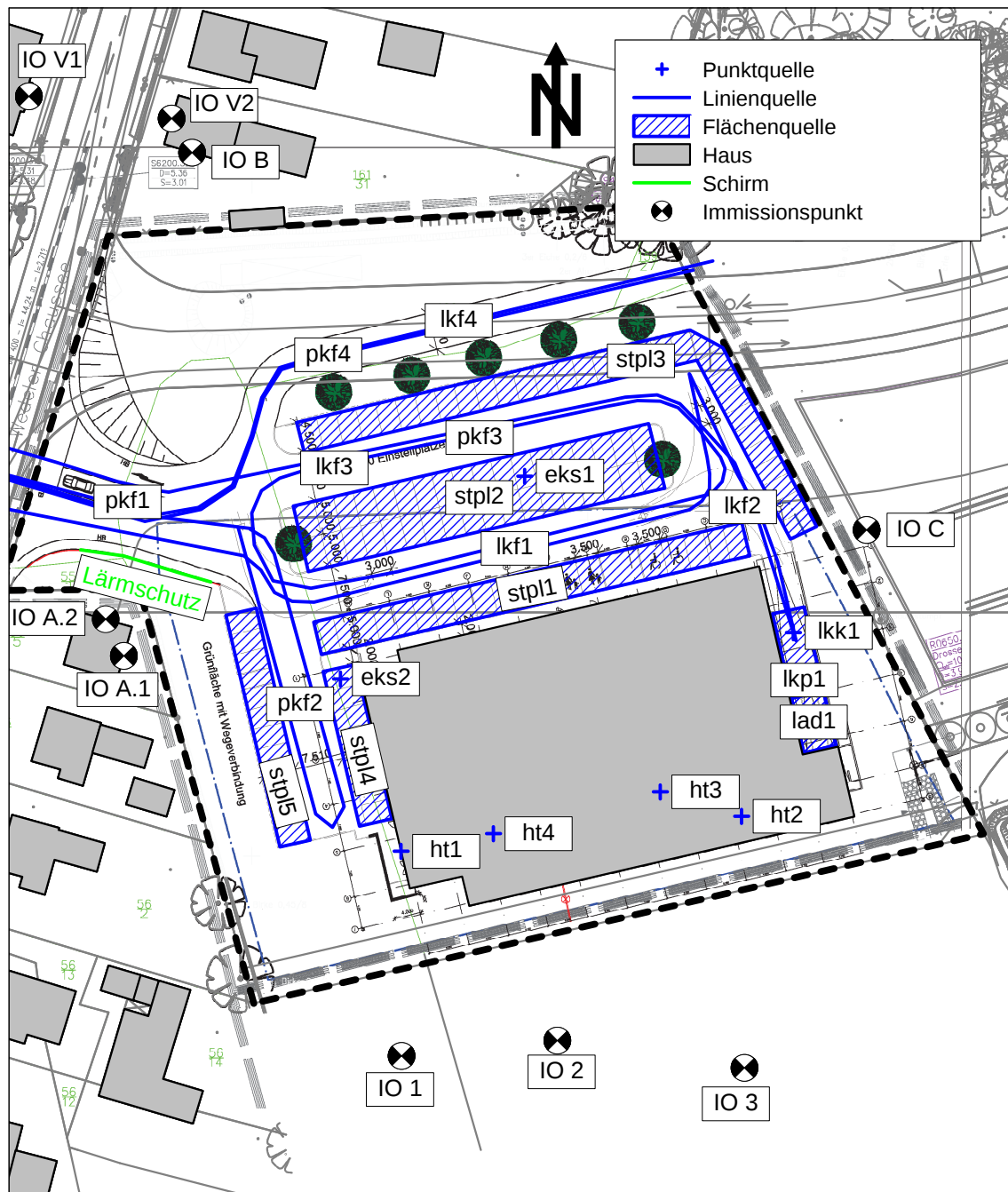
A 4.1.3 Emissionspegel	XXI
A 4.1.4 Zunahmen der Emissionspegel	XXI
A 4.2 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm.....	XXII
A 4.2.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:1.000 ...	XXII
A 4.2.2 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:1.000	XXIII
A 4.2.3 Lärmpegelbereiche (LPB) gemäß DIN 4109, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:1.000.....	XXIV

A 1 Lagepläne

A 1.1 Übersichtplan, Maßstab 1:4.000



A 1.2 Lageplan Quellen Verbrauchermarkt, Maßstab 1:1.000



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 n	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									
1	Stellplatz 1	23	20,5 %	pfzu1	zu	148	16		
2				pfab1	ab	143	16		5
3	Stellplatz 2	32	28,6 %	pfzu2	zu	205	23		
4				pfab2	ab	195	23		10
5	Stellplatz 3	30	26,8 %	pfzu3	zu	192	21		
6				pfab3	ab	192	21		
7	Stellplatz 4	8	7,1 %	pfzu4	zu	51	6		
8				pfab4	ab	51	6		
9	Stellplatz 5	19	17,0 %	pfzu5	zu	122	14		
10				pfab5	ab	122	14		
11	Stellplatzanlage Gesamt West	57	50,9 %	pfzuw	zu	365	41		
12				pfabw	ab	365	41		
13	Stellplatzanlage Gesamt Ost	55	49,1 %	pfzuo	zu	353	39		
14				pfabo	ab	338	39		15
15	Stellplatzanlage Gesamt	112	100 %	pfzu	zu	718	80		
16				pfab	ab	703	80		15
Lieferverkehr									
17	Kleintransporter	100 %		tfzu	zu	2	1		
18				tfab	ab	2	1		
19	Anlieferungs-Lkw gesamt	100 %		lfzu	zu	6	2		
20				lfab	ab	6	2		
21	Lkw < = 7,5 t	50 %		lfzu1	zu	3	1		
22				lfab1	ab	3	1		
23	Lkw > 7,5 t	50 %		lfzu2	zu	3	1		
24				lfab2	ab	3	1		
25	davon Kühl-Lkw			lfzu3	zu	2	1		
26				lfab3	ab	2	1		
27	Entsorgungs-Lkw			lfzu4	zu	1			
28				lfab4	ab	1			
Überfahrten									
29	Pkw	100 %		üpfzu	zu	38	38		
30				üpfab	ab	38	38		
31	Lkw	100 %		ülfzu	zu	5	1		
32				ülfab	ab	5	1		
33	Kleintransporter	100 %		ütfzu	zu	7	3		
34				ütfab	ab	7	3		

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 Betriebszeiten der Haustechnik 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

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 [10] beschriebene Vorgehensweise nach der RLS-90 [9]. 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-Zu- und Abfahrt	30	-8,8	38	0,0	0,0	0,0	1,5	65,0
2	f2	Pkw-Umfahrt West	30	-8,8	95	0,0	0,0	0,0	1,5	69,0
3	f3	Pkw-Umfahrt Ost	30	-8,8	162	0,0	0,0	0,0	1,5	71,3
4	f4	Pkw-Überfahrt	30	-8,8	117	0,0	0,0	0,0	1,5	69,9

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 siehe Lageplan in Anlage A 1.2 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 $v = 30 \text{ km / h}$ 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 8Korrekturen für Steigungen und Gefälle nach Gleichung 9 der RLS-90;

Spalte 9Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Tabelle 4 der RLS-90 (hier Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm angesetzt);

Spalte 10Der Schallleistungspegel 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 $\Leftrightarrow L_{W,r,1}$: Schallleistungspegel 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 [12] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schallleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegsbezeichnung	mittlere Schallleistungspegel (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	132	0,0	0,0	0,0	0,0	84,2
2	lk2	Lkw-Rangierfahrt	63,0	5,0	43	0,0	0,0	0,0	0,0	84,3
3	lk3	Lkw-Abfahrt	63,0	0,0	145	0,0	0,0	0,0	0,0	84,6
4	lk4	Lkw-Überfahrt	63,0	0,0	124	0,0	0,0	0,0	0,0	83,9

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2siehe Lageplan in Anlage A 1.2 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3Schallleistungspegel 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 10Schallleistungspegel 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 Parkplatzenverkehr und dem Durchfahrtsanteil zu berücksichtigen. Es finden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [10] Verwendung.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Quelle	mittlere Schallleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)					
			L _{W0}	K _{PA}	K _I	K _{StrO}	K _D	L _{W,r,1}
			dB(A)					
1	park	Pkw-Stellplatz getrenntes Verfahren	63,0	5	4	0,0	0,0	72,0
2	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 Schallleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.4 Anlieferungen

Für die Entladegeräusche wird ein Schallleistungspegel von 97 dB(A) (inkl. Impulszuschlag von 6 dB(A)) zugrunde gelegt, der auf Erfahrungswerten und eigenen Messungen im Rahmen anderer Untersuchungen basiert.

Hinsichtlich des Betriebs des Kühlaggregats eines Kühl-Lkw wird für den Dieselmotorbetrieb der Parkplatzlärmstudie entsprechend von einem Schallleistungspegel von 97 dB(A) und einer Laufzeit von 15 Minuten je Stunde ausgegangen [10].

Für das Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen wird ein aktueller Ansatz verwendet [12].

Die Schallleistungspegel, die Einwirkzeiten für einen Vorgang und der sich daraus ergebende Schallleistungs-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 Schallleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L _{W0}	K _I	T _E	L _{W,r,1}
			dB(A)		min.	dB(A)
1	lkkü	Kühlaggregat Lkw (Dieselbetrieb)	97,0	0	15	91,0
2	ladk	Ladearbeiten (lärmintensive Teilzeit) Lkw < 7,5 t	91,0	6	15	91,0
3	ladg	Ladearbeiten (lärmintensive Teilzeit), Lkw > = 7,5 t	91,0	6	30	94,0
4	ekwm	Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen (Metallkorb)	72,0	0	60	72,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2Ausgangsschallleistungen für einen Vorgang pro Stunde;

Spalte 3Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 4Einwirkzeiten je Vorgang;

Spalte 5mittlerer Schallleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.5 Technik

Für die haustechnischen Aggregate wurden Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L _{W0}	K _I	T _E	L _{W,r,1}
			dB(A)		min.	dB(A)
1	lü	Lüftungsanlagen (Be- / Entlüftung , typischer Wert)	60,0	0	60	60,0
2	vfl	Verflüssiger	75,0	0	60	75,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3Ausgangsschallleistungen;

Spalte 4Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 5Einwirkzeiten für einen Vorgang;

Spalte 6Schallleistungs-Beurteilungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.6 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 (Tankstellenlärmstudie [13] und Herstellerangaben).

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	eink1	Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen (Metallkorb)	-31,8	-23,8	-16,8	-11,8	-4,8	-4,8	-7,8	-12,8	-17,8
2	lkfahrt	Lkw-Fahrt, mittlere Drehzahl (1500 min ⁻¹)		-24,0	-14,0	-12,0	-7,0	-4,0	-5,0	-12,0	-17,0
3	lkkuhld	(Dieselbetrieb)	-38,0	-19,0	-14,0	-10,0	-6,0	-4,0	-8,0	-13,0	-22,0
4	lkcladep	Lkw-Verladung (Paletten)	-33,0	-24,0	-10,0	-4,0	-7,0	-9,0	-13,0	-19,0	-25,0
5	parkfahr	Pkw-Anfahrten		-8,0	-6,0	-14,0	-9,0	-9,0	-9,0	-11,0	-18,0
6	parkpr	Parken an P+R-Anlagen, arithm. Mittel		-14,0	-12,0	-15,0	-9,0	-6,0	-6,0	-8,0	-14,0
7	radvent	Lüfter		-24,0	-14,0	-12,0	-7,0	-4,0	-5,0	-12,0	-17,0

A 2.2.7 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 Schallleistungspegeln, der Quellenmodellierung, der angenommenen Fahrwegslängen 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)
Basisschallleistung L_{w0} , Pkw-Fahrt	—	2,5	2,5	2,5
Basisschallleistung L_{w0} , Lkw-Fahrt	—	3,0	3,0	3,0
Basisschallleistung Lkw-Kühlaggregat	—	3,0	3,0	3,0
Basisschallleistung Ladearbeiten	—	3,0	3,0	3,0
Basisschallleistung Einkaufswagen stapeln	—	3,0	3,0	3,0
Basisschallleistung Haustechnik	—	3,0	3,0	3,0
Parkvorgang (inkl. Zuschläge)	—	3,0	3,0	3,0
Fahrweglänge l_l	$\pm 30 \%$	1,1	1,5	1,3
Geschwindigkeit v	$\pm 33 \%$	1,2	1,7	1,5
Anzahl der Parkvorgänge	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9
Anzahl der Anlieferungen	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9
Anzahl der Kühl-Lkw	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9
Laufzeiten Lkw-Kühlaggregat	$\pm 50 \%$	1,8	3,0	2,4
Ladezeiten	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9
Dauer der Vorgänge	$\pm 20 \%$	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_{Li}	σ_v	σ_T	$\sigma_{LW,r,1}$	σ_{Anzahl}	σ_{LWA}
			dB(A)						
Pkw-und Lkw-Fahrwege (bezogen auf eine Bewegung)									
1	pf	Pkw-Fahrt	2,5	1,3	1,5	—	3,2	0,9	3,3
2	lf	Lkw-Fahrt	3,0	1,3	1,5	—	3,6	0,9	3,7
Pkw-Stellplatz									
3	stpl	Stellplatz	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
Anlieferung									
4	lcp	Lkw-Parken	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
5	lad	Lkw-Laden	3,0	—	—	0,9	3,1	0,9	3,3
Haustechnik									
6	hht	Haustechnik	3,0	—	—	—	3,0	—	3,0
Einkaufswagen									
7	esb	Einkaufswagen Discounter	3,0	—	—	—	3,0	—	3,0

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}			σ _{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)	dB(A)				
Pkw-Fahrten													
1	pkf1	pfzu	100	718	80	15	f1	65,0	83,2	82,0	76,8		
2		pfab	100	703	80		f1	65,0	83,1	81,9			
3		tfzu	100	2	1		f1	65,0	60,8	57,8			
4		tfab	100	2	1		f1	65,0	60,8	57,8			
5		pkf1							86,2	85,0	76,8	3,3	
6	pkf2	pfzuw	100	122	14		f2	69,0	79,5	78,3			
7		pkf2							79,5	78,3		3,3	
8	pkf3	pfabo	100	581	66	15	f3	71,3	88,6	87,4	83,1		
9		tfzu	100	2	1		f3	71,3	67,1	64,1			
10		pkf3							88,6	87,4	83,1	3,3	
Pkw-Stellplätze													
11	stpl1	pfzu1	100	137	15	5	park	72,0	82,9	81,8	79,0		
12		pfab1	100	132	15		park	72,0	82,8	81,6			
13		tfzu	100	2	1		park	72,0	67,7	64,7			
14		tfab	100	2	1		park	72,0	67,7	64,7			
15		stpl1							86,0	84,8	79,0	3,1	
16	stpl2	pfzu2	100	244	27	10	park	72,0	85,4	84,3			
17		pfab2	100	234	27		park	72,0	85,3	84,1	82,0		
18		stpl2							88,4	87,2	82,0	3,1	
19	stpl3	pfzu3	100	215	24		park	72,0	84,9	83,7			
20		pfab3	100	215	24		park	72,0	84,9	83,7			
21		stpl3							87,9	86,7		3,1	
22	stpl4	pfzu4	100	43	5		park	72,0	77,9	76,8			
23		pfab4	100	43	5		park	72,0	77,9	76,8			
24		stpl4							80,9	79,8		3,1	
25	stpl5	pfzu5	100	79	9		park	72,0	80,6	79,4			
26		pfab5	100	79	9		park	72,0	80,6	79,4			
27		stpl5							83,6	82,4		3,1	
Fortsetzung folgende Seite													

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 _{LW,r} dB(A)
		Kürzel	Anzahl				L _{W,Basis}		t mRZ	t oRZ	n	
			P	t		Kürzel	L _{W,r,1} dB(A)					
			%	T _{r1}	T _{r2}			T _{r4}				
Einkaufswagen Ein-/Ausstapeln, Sammelbox												
28	eks1	pfzuo	100,0	596	66		ekwm	72,0	89,3	88,2		
29		pfabo	100,0	581	66	15	ekwm	72,0	89,2	88,1	83,8	
30		eks1							92,3	91,2	83,8	3,0
31	eks2	pfzuw	100,0	122	14		ekwm	72,0	82,5	81,3		
32		pfabw	100,0	122	14		ekwm	72,0	82,5	81,3		
33		eks2							85,5	84,3		3,0
Lkw-Anlieferung, Fahrten												
34	lkf1	lfzu	100,0	6	2		lk1	84,2	83,6	81,2		
35		lfzu4	100,0	1			lk1	84,2	72,2	72,2		
36		lkf1							83,9	81,7		3,7
37	lkf2	lfzu	100,0	6	2		lk2	84,3	83,7	81,3		
38		lfzu4	100,0	1			lk2	84,3	72,3	72,3		
39		lkf2							84,0	81,8		3,7
40	lkf3	lfab	100,0	6	2		lk3	84,6	84,0	81,6		
41		lfab4	100,0	1			lk3	84,6	72,6	72,6		
42		lkf3							84,3	82,1		3,7
Lkw-Stellplatzlärm, Ladezonen												
43	lkp1	lfzu	100	6	2		parklkw	80,0	79,4	77,0		
44		lfab	100	6	2		parklkw	80,0	79,4	77,0		
45		lfzu4	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
46		lfab4	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
47		lkp1							82,7	80,5		3,1
Ladearbeiten, Ladezonen												
48	lad1	lfzu1	100	3	1		ladk	91,0	87,4	85,0		
49		lfzu2	100	3	1		ladg	94,0	90,4	88,0		
50		lad1							92,2	89,8		3,3
Lkw-Kühlaggregat												
51	lkk1	lfzu3	100	2	1		lkkü	91,0	86,7	83,7		
52		lkk1							86,7	83,7		3,1
Haustechnik												
53	ht1	ht	100	13 h	3 h	1 h	vfl	75,0	76,9	75,0	75,0	
54		ht1							76,9	75,0	75,0	3,0
55	ht2	ht	100	13 h	3 h	1 h	lü	60,0	61,9	60,0	60,0	
56		ht2							61,9	60,0	60,0	3,0
57	ht3	ht	100	13 h	3 h	1 h	lü	60,0	61,9	60,0	60,0	
58		ht3							61,9	60,0	60,0	3,0
59	ht4	ht	100	13 h	3 h	1 h	lü	60,0	61,9	60,0	60,0	
60		ht4							61,9	60,0	60,0	3,0
Überfahrten												
61	lkf4	ülfzu	100	5	1		lk4	83,9	81,4	79,7		
62		ülfab	100	5	1		lk4	83,9	81,4	79,7		
63		lkf4							84,4	82,7		3,3
64	pkf4	üpfzu	100	38	38		f4	69,9	80,7	76,7		
65		üpfab	100	38	38		f4	69,9	80,7	76,7		
66		ütfzu	100	7	3		f4	69,9	70,7	67,9		
67		ütfab	100	7	3		f4	69,9	70,7	67,9		
68		pkf4							84,1	80,2		3,7

Anmerkungen zur Tabelle:

Spalte 1Bezeichnung der einzelnen Lärmquellen;

Spalte 2..... Bezeichnung des Einzelvorganges in Anlage A 2.1;

Spalte 3..... Anteil 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 2.2.5;

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 12..... Standardabweichung 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-Beurteilungs- gel

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

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze		Lärmquelle		Basis- Oktav- Spektrum	Schalleistungs- Beurteilungspegel		
					tags mRZ	tags oRZ	nachts
	Gruppe	Bezeichnung	Kürzel	Kürzel	dB(A)		
Verbrauchermarkt							
1	Pkw-Verkehre	Pkw-Zu- und Abfahrt	pkf1	parkfahr	86,2	85,0	76,8
2		Pkw-Umfahrt West	pkf2	parkfahr	79,5	78,3	
3		Pkw-Umfahrt Ost	pkf3	parkfahr	88,6	87,4	83,1
4		Pkw-Überfahrt	pkf4	parkfahr	84,1	80,2	
5		Stellplatz 1	stpl1	parkpr	86,0	84,8	79,0
6		Stellplatz 2	stpl2	parkpr	88,4	87,2	82,0
7		Stellplatz 3	stpl3	parkpr	87,9	86,7	
8		Stellplatz 4	stpl4	parkpr	80,9	79,8	
9		Stellplatz 5	stpl5	parkpr	83,6	82,4	
10		Einkaufswagensammelbox	eks1	eink1	92,3	91,2	83,8
11	Einkaufswagensammelbox	eks2	eink1	85,5	84,3		
12	Lkw-Verkehre	Lkw-Zufahrt	lkf1	lkfahrt	83,9	81,7	
13		Lkw-Rangierfahrt	lkf2	lkfahrt	84,0	81,8	
14		Lkw-Abfahrt	lkf3	lkfahrt	84,3	82,1	
15		Lkw-Überfahrt	lkf4	lkfahrt	84,4	82,7	
16	Anlieferung	Ladetätigkeit	lad1	lkladep	92,2	89,8	
17		Lkw-Parken	lkp1	parkpr	82,7	80,5	
18		Lkw-Kühlaggregat	lkk1	lkkuhld	86,7	83,7	
19	Haustechnik	Verflüssiger	ht1	radvent	76,9	75,0	75,0
20		Lüftung	ht2	radvent	61,9	60,0	60,0
21		Lüftung	ht3	radvent	61,9	60,0	60,0
22		Lüftung	ht4	radvent	61,9	60,0	60,0

A 2.5 Ansätze für die flächenbezogenen immissionswirksamen Schalleistungspegel

Sp	1		2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Gewerbefläche	mittlere Schalleistungspegel				
			Fläche	L _w "		L _{w,r,1}	
				tags	nachts	tags	nachts
			m²	dB(A) (pro m²)		dB(A)	
Vorbelastungen							
1	ge1	B18 GE 1	22.910	60,0	50,0	103,6	93,6
2	ge2	B13 GE2	10.470	61,1	46,1	101,3	86,3
3	ge3	B13 GE3	6.920	60,0	45,0	98,4	83,4
4	mi1	B13 MI 1	2.950	55,0	40,0	89,7	74,7
5	mi2	B13 MI 2	3.310	55,0	40,0	90,2	75,2
6	mi3	B13 MI 3	1.510	55,0	40,0	86,8	71,8
7	mi4	B13 MI 4	1.910	55,0	40,0	87,8	72,8
8	gf1	vorhandenes Gewerbe	2.570	60,0	46,0	94,1	80,1
9	gf2	vorhandenes Gewerbe	3.890	60,0	46,0	95,9	81,9

A 3 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

A 3.1 Vorbelastungen, maßgebende Immissionsorte

A 3.1.1 Teilpegelanalyse tags

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)							
			IO A.1	IO A.2	IO B	IO C	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	EG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
<i>Gewerbelärm</i>										
1	B18 GE 1	ge1	44,5	44,1	42,7		45,1	46,3	47,5	46,8
2	B13 GE2	ge2	41,5	40,2	40,6	47,6	43,9	45,5	47,9	53,2
3	B13 GE3	ge3	34,4	34,2	32,1	38,0	35,3	36,0	36,9	38,2
4	B13 MI 1	mi1	29,3	22,7	28,0	33,0	32,0	33,3	35,2	41,1
5	B13 MI 2	mi2	27,3	25,8	26,7	30,9	29,0	29,9	31,1	33,7
6	B13 MI 3	mi3	22,2	22,0	22,0	25,4	23,4	24,2	25,1	26,8
7	B13 MI 4	mi4	22,1	21,9	21,3	25,0	23,2	23,8	24,6	26,0
8	vorhandenes Gewerbe	gf1	39,0	48,3	48,0	38,1	37,7	37,3	36,3	33,6
9	vorhandenes Gewerbe	gf2	39,3	38,7	42,7	37,0	40,2	39,0	37,4	34,8
10	Summe Vorbelastungen		48,0	50,6	50,6	49,0	49,0	50,0	51,4	54,5

A 3.1.2 Teilpegelanalyse nachts

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A)							
			IO A.1	IO A.2	IO B	IO C	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	EG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
<i>Gewerbelärm</i>										
1	B18 GE 1	ge1	34,5	34,1	32,7		35,1	36,3	37,5	36,8
2	B13 GE2	ge2	26,5	25,2	25,6	32,6	28,9	30,5	32,9	38,2
3	B13 GE3	ge3	19,4	19,2	17,1	23,0	20,3	21,0	21,9	23,2
4	B13 MI 1	mi1	14,3	7,7	13,0	18,0	17,0	18,3	20,2	26,1
5	B13 MI 2	mi2	12,3	10,8	11,7	15,9	14,0	14,9	16,1	18,7
6	B13 MI 3	mi3	7,2	7,0	7,0	10,4	8,4	9,2	10,1	11,8
7	B13 MI 4	mi4	7,1	6,9	6,3	10,0	8,2	8,8	9,6	11,0
8	vorhandenes Gewerbe	gf1	25,0	34,3	34,0	24,1	23,7	23,3	22,3	19,6
9	vorhandenes Gewerbe	gf2	25,3	24,7	28,7	23,0	26,2	25,0	23,4	20,8
10	Summe		36,1	37,8	37,5	34,1	36,9	37,9	39,2	40,9

A 3.2 Verbrauchermarkt, maßgebende Immissionsorte

A 3.2.1 Teilpegelanalyse tags ohne Lärmschutz

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)							
			IO A.1	IO A.2	IO B	IO C	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	EG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
<i>Verbrauchermarkt</i>										
1	Pkw-Zu- und Abfahrt	pkf1	46,1	51,0	39,6	32,2	35,2	31,8	27,2	24,3
2	Pkw-Umfahrt West	pkf2	41,4	38,6	29,0	25,1	34,9	29,2	21,4	16,9
3	Pkw-Umfahrt Ost	pkf3	44,8	43,7	39,9	44,9	35,2	30,8	28,4	27,1
4	Pkw-Überfahrt	pkf4	37,9	41,8	35,8	31,6	30,8	27,5	24,9	23,1
5	Stellplatz 1	stpl1	40,8	39,2	36,0	43,9	30,1	27,7	20,7	17,6
6	Stellplatz 2	stpl2	42,8	41,5	39,7	42,3	33,4	26,0	24,2	21,4
7	Stellplatz 3	stpl3	38,7	38,2	39,8	48,7	28,3	25,6	24,8	29,1
8	Stellplatz 4	stpl4	41,0	32,6	28,4	14,8	39,5	25,5	20,3	16,3
9	Stellplatz 5	stpl5	46,7	41,7	31,7	27,8	39,3	35,2	26,9	22,3
10	Einkaufswagensammelbox	eks1	43,9	43,2	44,1	46,6	34,6	29,5	27,9	25,4
11	Einkaufswagensammelbox	eks2	46,6	43,0	34,6	25,1	42,4	23,9	17,8	18,7
12	Lkw-Zufahrt	lkf1	41,0	44,8	34,4	39,2	31,6	26,5	19,8	20,7
13	Lkw-Rangierfahrt	lkf2	29,8	29,9	30,8	48,6	20,8	20,5	18,6	30,2
14	Lkw-Abfahrt	lkf3	37,9	41,4	36,1	43,8	29,8	24,3	20,8	25,7
15	Lkw-Überfahrt	lkf4	39,7	44,0	39,0	34,3	31,0	25,7	22,0	21,7
16	Ladetätigkeit	lad1	20,7	20,2	22,4	54,4	25,8	28,8	32,6	35,3
17	Lkw-Parken	lkp1	10,2	10,0	11,9	46,6	14,6	17,2	20,8	27,2
18	Lkw-Kühlaggregat	lkk1	16,0	15,8	18,9	51,5	20,0	22,8	26,6	35,5
19	Verflüssiger	ht1	31,6	17,7	22,2	15,5	38,9	22,9	14,1	7,8
20	Lüftung	ht2	7,0	-0,7	4,3	13,4	13,6	17,5	20,1	13,8
21	Lüftung	ht3	8,3	0,1	5,1	12,8	13,9	16,8	16,4	11,1
22	Lüftung	ht4	11,4	-3,5	5,8	9,4	17,9	18,6	14,8	9,6
23	Summe		54,6	55,2	49,7	58,8	48,1	41,1	38,2	40,7

A 3.2.2 Teilpegelanalyse nachts ohne Lärmschutz

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A)							
			IO A.1	IO A.2	IO B	IO C	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	EG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
<i>Verbrauchermarkt</i>										
1	Pkw-Zu- und Abfahrt	pkf1	37,9	42,8	31,4	24,0	25,8	22,4	17,8	14,9
2	Pkw-Umfahrt West	pkf2	-36,9	-39,7	-49,3	-53,2	-44,6	-50,3	-58,1	-62,6
3	Pkw-Umfahrt Ost	pkf3	40,5	39,4	35,6	40,6	29,7	25,3	22,9	21,6
4	Pkw-Überfahrt	pkf4	-42,3	-38,4	-44,4	-48,6	-53,3	-56,6	-59,2	-61,0
5	Stellplatz 1	stpl1	35,0	33,4	30,2	38,1	23,1	20,7	13,7	10,6
6	Stellplatz 2	stpl2	37,6	36,3	34,5	37,1	27,0	19,6	17,8	15,0
7	Stellplatz 3	stpl3	-48,0	-48,5	-46,9	-38,0	-59,6	-62,3	-63,1	-58,8
8	Stellplatz 4	stpl4	-38,8	-47,2	-51,4	-65,0	-41,4	-55,4	-60,6	-64,6
9	Stellplatz 5	stpl5	-35,7	-40,7	-50,7	-54,6	-44,3	-48,4	-56,7	-61,3
10	Einkaufswagensammelbox	eks1	36,5	35,8	36,7	39,2	26,1	21,0	19,4	16,9
11	Einkaufswagensammelbox	eks2	-37,7	-41,3	-49,7	-59,2	-43,1	-61,6	-67,7	-66,8
12	Lkw-Zufahrt	lkf1	-40,7	-36,9	-47,3	-42,5	-52,3	-57,4	-64,1	-63,2
13	Lkw-Rangierfahrt	lkf2	-52,0	-51,9	-51,0	-33,2	-63,2	-63,5	-65,4	-53,8
14	Lkw-Abfahrt	lkf3	-44,2	-40,7	-46,0	-38,3	-54,5	-60,0	-63,5	-58,6
15	Lkw-Überfahrt	lkf4	-43,0	-38,7	-43,7	-48,4	-53,4	-58,7	-62,4	-62,7
16	Ladetätigkeit	lad1	-69,1	-69,6	-67,4	-35,4	-66,4	-63,4	-59,6	-56,9
17	Lkw-Parken	lkp1	-70,3	-70,5	-68,6	-33,9	-68,1	-65,5	-61,9	-55,5
18	Lkw-Kühlaggregat	lkk1	-67,7	-67,9	-64,8	-32,2	-66,7	-63,9	-60,1	-51,2
19	Verflüssiger	ht1	31,6	17,7	22,2	15,5	37,0	21,0	12,2	5,9
20	Lüftung	ht2	7,0	-0,7	4,3	13,4	11,7	15,6	18,2	11,9
21	Lüftung	ht3	8,3	0,1	5,1	12,8	12,0	14,9	14,5	9,2
22	Lüftung	ht4	11,4	-3,5	5,8	9,4	16,0	16,7	12,9	7,7
23	Summe		45,1	45,8	41,4	45,0	38,8	30,4	27,5	24,8

A 3.2.3 Teilpegelanalyse tags mit Lärmschutz

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)							
			IO A.1	IO A.2	IO B	IO C	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	EG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
<i>Verbrauchermarkt mit Lärmschutzwand entlang der Zufahrt</i>										
1	Pkw-Zu- und Abfahrt	pkf1	44,6	47,5	39,8	32,2	34,3	30,4	27,1	24,3
2	Pkw-Umfahrt West	pkf2	41,3	37,9	29,0	25,1	34,9	29,2	21,4	16,9
3	Pkw-Umfahrt Ost	pkf3	44,4	42,7	39,9	44,9	35,2	30,8	28,4	27,1
4	Pkw-Überfahrt	pkf4	37,1	38,9	35,9	31,6	30,3	26,8	24,9	23,1
5	Stellplatz 1	stpl1	40,8	39,2	36,0	43,9	30,1	27,7	20,7	17,5
6	Stellplatz 2	stpl2	42,8	40,9	39,7	42,3	33,4	26,0	24,2	21,4
7	Stellplatz 3	stpl3	38,6	38,0	39,8	48,7	28,3	25,6	24,8	29,1
8	Stellplatz 4	stpl4	41,0	32,6	28,4	14,7	39,5	25,5	20,3	16,3
9	Stellplatz 5	stpl5	46,7	42,2	31,7	27,8	39,3	35,2	26,9	22,3
10	Einkaufswagensammelbox	eks1	43,9	43,2	44,1	46,6	34,6	29,5	27,9	25,4
11	Einkaufswagensammelbox	eks2	46,6	43,0	34,6	25,1	42,4	23,9	17,8	18,7
12	Lkw-Zufahrt	lkf1	40,1	42,2	34,7	39,2	31,1	26,0	19,6	20,6
13	Lkw-Rangierfahrt	lkf2	29,8	29,9	30,8	48,6	20,8	20,5	18,6	30,2
14	Lkw-Abfahrt	lkf3	37,9	39,2	36,1	43,8	29,5	23,9	20,8	25,7
15	Lkw-Überfahrt	lkf4	39,7	41,5	39,0	34,3	30,6	25,2	22,0	21,7
16	Ladetätigkeit	lad1	20,7	20,2	22,4	54,4	25,8	28,8	32,6	35,3
17	Lkw-Parken	lcp1	10,2	10,0	11,9	46,6	14,6	17,2	20,8	27,2
18	Lkw-Kühlaggregat	lkk1	16,0	15,8	18,9	51,5	20,0	22,8	26,6	35,5
19	Verflüssiger	ht1	31,6	17,7	22,2	15,5	38,9	22,9	14,1	7,8
20	Lüftung	ht2	7,0	-0,7	4,3	13,4	13,6	17,5	20,1	13,8
21	Lüftung	ht3	8,3	0,1	5,1	12,8	13,9	16,8	16,4	11,1
22	Lüftung	ht4	11,4	-3,5	5,8	9,4	17,9	18,6	14,8	9,6
23	Summe		54,3	53,3	49,7	58,8	48,0	40,9	38,2	40,7

A 3.2.4 Teilpegelanalyse nachts mit Lärmschutz

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A)							
			IO A.1	IO A.2	IO B	IO C	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	EG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
<i>Verbrauchermarkt mit Lärmschutzwand entlang der Zufahrt</i>										
1	Pkw-Zu- und Abfahrt	pkf1	36,4	39,3	31,6	24,0	24,9	21,0	17,7	14,9
2	Pkw-Umfahrt West	pkf2	-37,0	-40,4	-49,3	-53,2	-44,6	-50,3	-58,1	-62,6
3	Pkw-Umfahrt Ost	pkf3	40,1	38,4	35,6	40,6	29,7	25,3	22,9	21,6
4	Pkw-Überfahrt	pkf4	-43,1	-41,3	-44,3	-48,6	-53,8	-57,3	-59,2	-61,0
5	Stellplatz 1	stpl1	35,0	33,4	30,2	38,1	23,1	20,7	13,7	10,5
6	Stellplatz 2	stpl2	37,6	35,7	34,5	37,1	27,0	19,6	17,8	15,0
7	Stellplatz 3	stpl3	-48,1	-48,7	-46,9	-38,0	-59,6	-62,3	-63,1	-58,8
8	Stellplatz 4	stpl4	-38,8	-47,2	-51,4	-65,1	-41,4	-55,4	-60,6	-64,6
9	Stellplatz 5	stpl5	-35,7	-40,2	-50,7	-54,6	-44,3	-48,4	-56,7	-61,3
10	Einkaufswagensammelbox	eks1	36,5	35,8	36,7	39,2	26,1	21,0	19,4	16,9
11	Einkaufswagensammelbox	eks2	-37,7	-41,3	-49,7	-59,2	-43,1	-61,6	-67,7	-66,8
12	Lkw-Zufahrt	lkf1	-41,6	-39,5	-47,0	-42,5	-52,8	-57,9	-64,3	-63,3
13	Lkw-Rangierfahrt	lkf2	-52,0	-51,9	-51,0	-33,2	-63,2	-63,5	-65,4	-53,8
14	Lkw-Abfahrt	lkf3	-44,2	-42,9	-46,0	-38,3	-54,8	-60,4	-63,5	-58,6
15	Lkw-Überfahrt	lkf4	-43,0	-41,2	-43,7	-48,4	-53,8	-59,2	-62,4	-62,7
16	Ladetätigkeit	lad1	-69,1	-69,6	-67,4	-35,4	-66,4	-63,4	-59,6	-56,9
17	Lkw-Parken	lcp1	-70,3	-70,5	-68,6	-33,9	-68,1	-65,5	-61,9	-55,5
18	Lkw-Kühlaggregat	lkk1	-67,7	-67,9	-64,8	-32,2	-66,7	-63,9	-60,1	-51,2
19	Verflüssiger	ht1	31,6	17,7	22,2	15,5	37,0	21,0	12,2	5,9
20	Lüftung	ht2	7,0	-0,7	4,3	13,4	11,7	15,6	18,2	11,9
21	Lüftung	ht3	8,3	0,1	5,1	12,8	12,0	14,9	14,5	9,2
22	Lüftung	ht4	11,4	-3,5	5,8	9,4	16,0	16,7	12,9	7,7
23	Summe		44,7	44,0	41,4	45,0	38,7	30,2	27,4	24,8

A 4 Verkehrslärm

A 4.1 Straßenverkehrslärm

A 4.1.1 Verkehrsbelastungen

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Analyse 2005			Prognose-Nullfall 2025			Prognose-Planfall 2025			
			DTV	p _t	p _n	DTV	p _t	p _n	DTV	p _t	p _n	Neuverkehr
			Kfz/24 h	%	%	Kfz/24 h	%	%	Kfz/24 h	%	%	
Wedeler Chaussee (B 431)												
1	str1	Heist bis Grothar	11.178	8,0	8,0	12.623	9,6	9,6	13.251	9,6	9,6	628
2	str2	Grothar bis Zufahrt	12.667	6,6	6,6	14.261	7,9	7,9	14.889	7,9	7,9	628
3	str3	Zufahrt bis L 106	12.667	6,6	6,6	14.261	7,9	7,9	14.609	7,9	7,9	348
Pinneberger Chaussee (L 106)												
4	str4	L 106	7.734	6,5	6,5	8.706	7,8	7,8	9.063	7,8	7,8	357
Grothar												
5	str5	westlich der Einmündung	1.248	4,0	4,0	1.211	5,5	5,5	1.349	5,5	5,5	138
6	str6	östlich der Einmündung	1.168	4,0	4,0	1.122	5,5	5,5	1.235	5,5	5,5	113

A 4.1.2 Basis-Emissionspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Emissionspegel $L_{m,E}$ gemäß RLS-90. Die Angaben sind auf 1 Pkw- oder Lkw-Fahrt je Stunde bezogen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Straßentyp		Steigung/ Gefälle	Straßen- oberfläche		Geschwindig- keiten		Emissions- pegel		
			g	D _{Stg}	StrO	D _{StrO}	V _{PKW}	V _{LKW}	$L_{m,E,1}$	
	Kürzel	Beschreibung	%	dB(A)		dB(A)	km/h		Pkw	Lkw
1	asph030	nicht geriffelte Gussasphalte,	< 5	0,0	asphalt	0,0	30	30	28,5	41,5
2	asph050	Asphaltbetone und Splitmastix-asphalt	< 5	0,0	asphalt	0,0	50	50	30,7	44,3

A 4.1.3 Emissionspegel

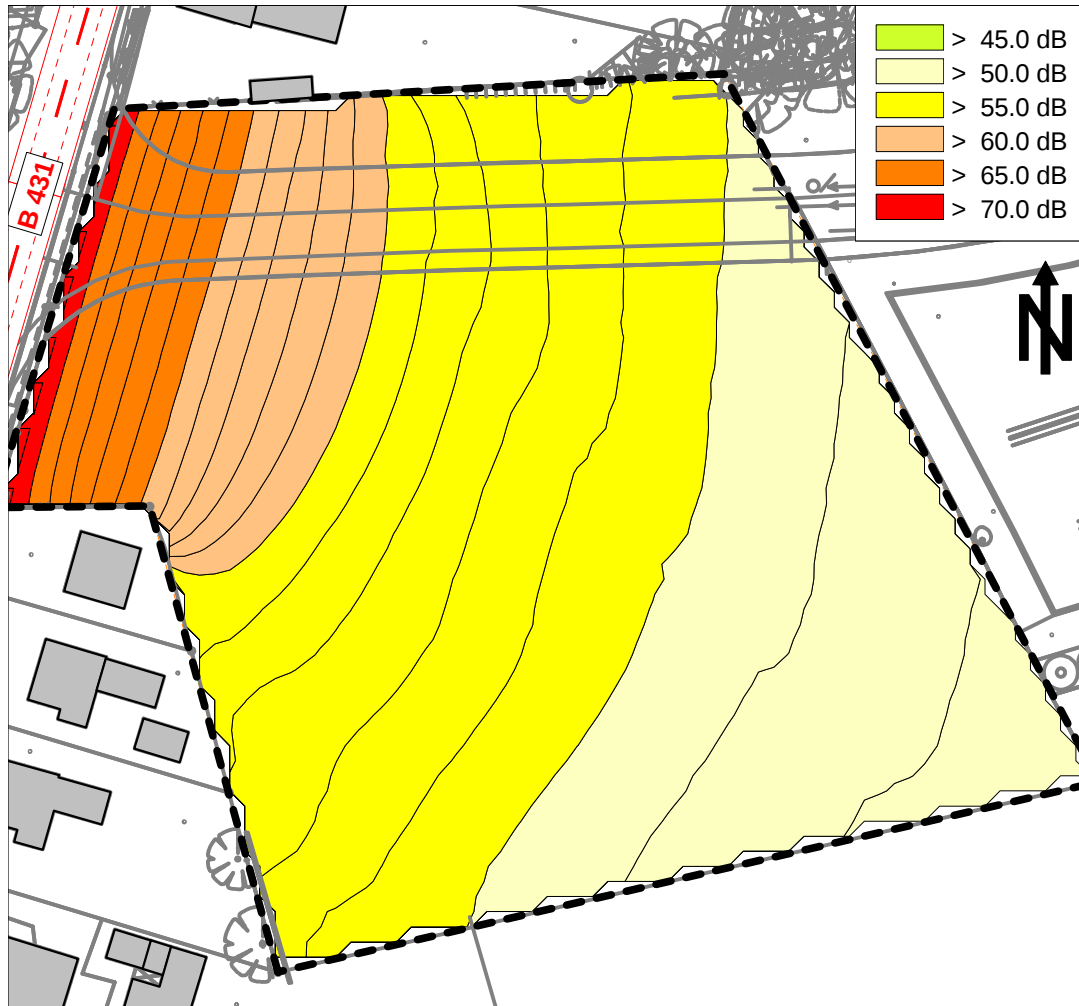
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ze	Straßen- ab- schnitt	Basis-L _{m,E}		Prognose-Nullfall 2025						Prognose-Planfall 2025					
				maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebl. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}		maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebl. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}	
		Prog- nose- Nullfall	Prog- nose- Planfall	M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nachts	M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nachts
				Kfz/h		%		dB(A)		Kfz/h		%		dB(A)	
Wedeler Chaussee (B 431)															
1	str1	asph050	asph050	757,4	138,8	9,6	9,6	64,4	57,0	795,0	145,8	9,6	9,6	64,6	57,2
2	str2	asph050	asph050	855,7	156,9	7,9	7,9	64,4	57,0	893,4	163,8	7,9	7,9	64,6	57,2
3	str3	asph050	asph050	855,7	156,9	7,9	7,9	64,4	57,0	876,6	160,7	7,9	7,9	64,5	57,1
Pinneberger Chaussee (L 106)															
4	str4	asph050	asph050	522,4	95,8	7,8	7,8	62,2	54,9	543,8	99,7	7,8	7,8	62,4	55,0
Grothar															
5	str5	asph050	asph030	72,7	13,3	5,5	5,5	52,7	45,4	80,9	14,8	5,5	5,5	50,7	43,3
6	str6	asph050	asph030	67,3	12,3	5,5	5,5	52,4	45,1	74,1	13,6	5,5	5,5	50,3	42,9

A 4.1.4 Zunahmen der Emissionspegel

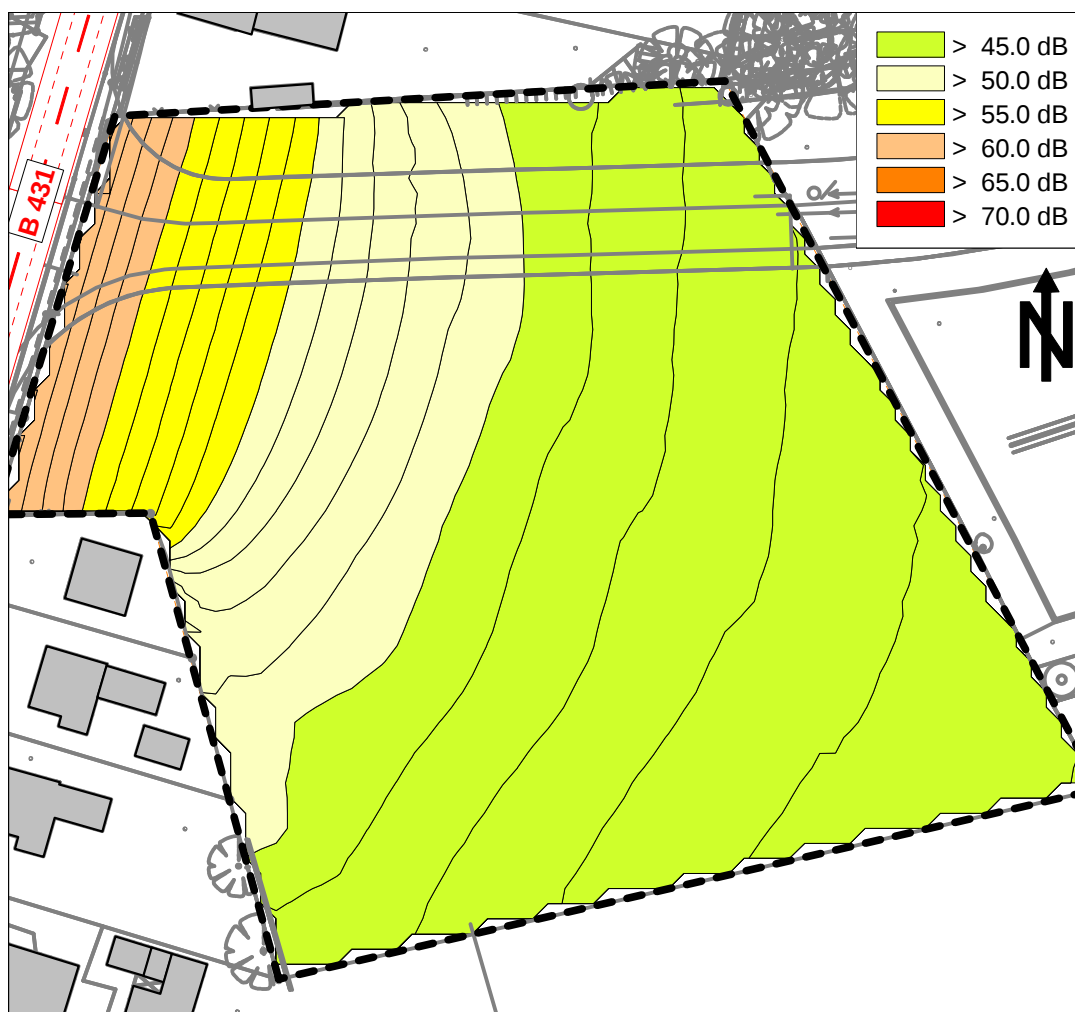
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Emissionspegel $L_{m,E}$					
			Prognose-Nullfall		Prognose-Planfall		Zunahmen	
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
			dB(A)					
Wedeler Chaussee (B 431)								
1	str1	Heist bis Grothar	64,4	57,0	64,6	57,2	0,2	0,2
2	str2	Grothar bis Zufahrt	64,4	57,0	64,6	57,2	0,2	0,2
3	str3	Zufahrt bis L 106	64,4	57,0	64,5	57,1	0,1	0,1
Pinneberger Chaussee (L 106)								
4	str4	L 106	62,2	54,9	62,4	55,0	0,2	0,1
Grothar								
5	str5	westlich der Einmündung	52,7	45,4	50,7	43,3	-2,0	-2,1
6	str6	östlich der Einmündung	52,4	45,1	50,3	42,9	-2,1	-2,2

A 4.2 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm

A 4.2.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:1.000



A 4.2.2 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:1.000



**A 4.2.3 Lärmpegelbereiche (LPB) gemäß DIN 4109, Aufpunkthöhe 4,0 m,
Maßstab 1:1.000**

