
Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 1/28/172 „Westertor“ der Stadt Lübbecke -Stand September 2019-

Projektnummer: 17329

11. September 2019

Im Auftrag von:
HBB Gewerbebau
Projektgesellschaften mbH
Brooktorkai 22
20457 Hamburg

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.

LAIRM CONSULT GmbH , Haferkamp 6, 22941 Bargteheide,
Tel.: +49 (4532) 2809-0; Fax: +49 (4532) 2809-15; E-Mail: info@lairm.de

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	3
2.	Örtliche Situation	4
3.	Beurteilungsgrundlagen	5
3.1.	Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung	5
3.1.1.	Allgemeines	5
3.1.2.	Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten.....	7
3.2.	Gewerbelärm	8
4.	Gewerbelärm	10
4.1.	Betriebsbeschreibung Fachmarktzentrum.....	10
4.1.1.	Allgemeines	10
4.1.2.	Verkehrserzeugung.....	10
4.1.3.	Anlieferung und Entsorgung.....	11
4.1.4.	Technische Anlagen	11
4.2.	Emissionen	12
4.3.	Immissionen	14
4.3.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung	14
4.3.2.	Quellenmodellierung	15
4.3.3.	Immissionsorte.....	15
4.3.4.	Beurteilungspegel	15
4.3.5.	Spitzenpegel	17
4.3.6.	Qualität der Prognose	18
5.	Verkehrslärm	19
5.1.	Verkehrsmengen	19
5.2.	Emissionen	19
5.2.1.	Straßenverkehrslärm und Busbahnhof	19
5.3.	Immissionen	20
5.3.1.	Allgemeines	20
5.3.2.	Beurteilungspegel aus Verkehrslärm.....	20
5.3.3.	Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm	22

6.	Textvorschläge für Begründung und Festsetzungen.....	23
6.1.	Begründung	23
6.2.	Festsetzungen.....	26
7.	Quellenverzeichnis	27
8.	Anlagenverzeichnis	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 1/28/172 „Westertor“ beabsichtigt die Stadt Lübbecke die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Ansiedlung eines Fachmarktzentrums östlich der Wallstraße und nördlich der Lange Straße zu schaffen. Zudem sieht die Planung die Verlegung des Busbahnhofes an den Niederwall vor, um auf der Fläche beidseitig der Straße Papendiek einen attraktiven ebenerdigen Stellplatz zu gestalten. Die Verlegung des Busbahnhofes an die Straße Niederwall liegt außerhalb des Plangeltungsbereiches.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die Geräuschemissionen aus Gewerbelärm aus den geplanten gewerblich genutzten Grundstücken im Bereich der angrenzenden vorhandenen schutzbedürftigen Nutzungen zu ermitteln und zu beurteilen. Die vorliegende schalltechnische Untersuchung beinhaltet daher folgende Aufgabenstellungen:

- Schutz der Nachbarschaft vor Geräuschemissionen aus Gewerbelärm vom Plangeltungsbereich;
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr;
- Schutz schützenswerter Nutzungen innerhalb des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm.

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

In der DIN 18005, Teil 1 wird für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [3] verwiesen. Die Geräuschemissionen aus Gewerbelärm werden dementsprechend auf Grundlage der TA Lärm beurteilt.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens des Betriebes ist die immissionsschutzrechtliche Verträglichkeit mit den angrenzenden schützenswürdigen Nutzungen nachzuweisen. Für das geplante Fachmarktzentrum erfolgt daher eine detaillierte Prognose auf Grundlage der TA Lärm. Auf diese Weise wird bereits in der Phase der Bauleitplanung geprüft, ob der Betrieb als nicht genehmigungsbedürftige Anlage im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG, [1]) am geplanten Standort bau- und immissionsschutzrechtlich prinzipiell genehmigungsfähig ist.

In den Bebauungsplan sind gegebenenfalls Festsetzungen aufzunehmen, die dem Schutz der innerhalb des Plangeltungsbereichs vorhandenen oder geplanten baulichen Nutzungen vor Verkehrs- und Gewerbelärm dienen. Die vorliegende Untersuchung enthält die in diesem Zusammenhang erforderlichen Aussagen.

Bei der Beurteilung des Verkehrslärms werden als Untersuchungsfälle der Prognose-Nullfall ohne Umsetzung der geplanten Maßnahmen und der Prognose-Planfall berücksichtigt. Die Untersuchungsfälle beziehen sich auf den Prognosehorizont 2030/35.

2. Örtliche Situation

Die in Aussicht genommene Fläche befindet sich südlich der Straße Niederwall, östlich der Wallstraße und nördlich der Lange Straße. Die Ausweisung der Art der baulichen Nutzung innerhalb des Plangeltungsbereichs ist als Kerngebiet (Fachmarktzentrum) und als öffentliche Verkehrsflächen vorgesehen.

Die vorliegende Planung umfasst den Neubau eines Fachmarktzentrums sowie eines eben-erdigen Stellplatzes. Die verkehrliche Erschließung wird überwiegend über die Straße Niederwall erfolgen.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung befindet sich in folgenden Bereichen:

- Vorhandene Bebauung außerhalb des Plangeltungsbereichs nördlich der Straße Niederwall (Immissionsorte IO 01 bis IO 04): Für diesen Bereich existiert derzeit noch kein rechtsverbindlicher Bebauungsplan. Aufgrund der geplanten Verlegung des Busbahnhofs ist durch die Aufstellung eines Bebauungsplanes beabsichtigt die Bebauung nördlich davon als allgemeines Wohngebiet (WA) auszuweisen. Auch aufgrund der tatsächlichen Nutzung wird im Rahmen der vorliegenden Untersuchung von einem Schutzanspruch vergleichbar dem eines Allgemeinen Wohngebiets (WA) ausgegangen.
- Vorhandene Bebauung außerhalb des Plangeltungsbereichs entlang der Wallstraße (Immissionsorte IO 05 bis IO 07) sowie nördlich der Niedernstraße und westlich der Gerichtsstraße (Immissionsorte IO 08 bis IO 13): Diese Bereiche sind gemäß dem Bebauungsplan Nr. 1/16/49 der Stadt Lübbecke als Kerngebiet (MK) festgesetzt.
- Vorhandene Bebauung außerhalb des Plangeltungsbereichs südlich der Niedernstraße (Immissionsorte IO 14 bis IO 16) sowie westlich der Blütenstraße (Immissionsorte IO 17 bis IO 19): Dieser Bereich ist gemäß dem Bebauungsplan Nr. 1/16/49C der Stadt Lübbecke als Kerngebiet (MK) ausgewiesen.
- Vorhandene Bebauung außerhalb des Plangeltungsbereichs südlich der Lange Straße (Immissionsorte IO 20 bis IO 23): Für diesen Bereich existiert kein rechtsverbindlicher Bebauungsplan. Aufgrund der tatsächlichen Nutzung ist von einem Schutzanspruch vergleichbar dem eines Kerngebietes (MK) auszugehen.

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

Tabelle 1: Immissionsorte (Gewerbelärm)

Sp	1	2	3	4
Ze	Immissions- orte	Adresse	Einstufung	Anzahl der Geschosse
1	IO 01	Niederwall 23	WA	3
2	IO 02	Niederwall 21	WA	3
3	IO 03	Niederwall 19	WA	3
4	IO 04	Niederwall 13	WA	3
5	IO 05	Bahnhofstraße 1A	MK	4
6	IO 06	Bahnhofstraße 1A	MK	4
7	IO 07	Bahnhofstraße 1B	MK	4
8	IO 08	Niedernstraße 45	MK	3
9	IO 09	Niedernstraße 43	MK	3
10	IO 10	Papendiek 13	MK	4
11	IO 11	Papendiek 13	MK	4
12	IO 12	Papendiek 15	MK	3
13	IO 13	Gerichtsstraße 8	MK	3
14	IO 14	Niedernstraße 26	MK	4
15	IO 15	Lange Straße 16	MK	4
16	IO 16	Lange Straße 14	MK	3
17	IO 17	Blüthenstraße 2	MK	4
18	IO 17.1	Blüthenstraße 2	MK	4
19	IO 18	Lange Straße 6	MK	4
20	IO 19	Blüthenstraße 1	MK	4
21	IO 20	Lange Straße 15	MK	3
22	IO 21	Lange Straße 13	MK	3
23	IO 22	Lange Straße 11	MK	3
24	IO 23	Lange Straße 9	MK	3

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 [4] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [5] unter Beachtung folgender Gesichtspunkte:

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

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

Konkreter wird im Beiblatt 1 zur DIN 18005/1 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 [2] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 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 2 zusammengefassten Orientierungswerte für Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm fest. Beurteilungszeiträume sind die 16 Stunden zwischen 6 und 22 Uhr tags sowie die 8 Stunden von 22 bis 6 Uhr nachts.

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

Nutzungsart	Orientierungswert nach [5]		
	tags	nachts	
		Verkehr ^{a)}	Anlagen ^{b)}
	dB(A)		
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferien- hausgebiete	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 3: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärm-
schutzverordnung [2]

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

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

3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten

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

Von besonderer Bedeutung sind:

- die Gliederung von Baugebieten nach in unterschiedlichem Maße schutzbedürftigen Nutzungen,
- aktive Schallschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände und -wälle;
- Emissionsbeschränkungen für Gewerbeflächen durch Festsetzung maximal zulässiger flächenbezogener immissionswirksamer Schalleistungspegel als Emissionskontingentierung „nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften“ 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 maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau [7].

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

3.2. Gewerbelärm

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

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

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

Die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

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

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse ^(a)			
	Beurteilungspiegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungspiegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbane Gebiete (MU)	63	45	93	65	70	55	90	65
Kern-, Dorf- und Mischgebiete (MK/MD/MI)	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WAWs)	55	40	85	60	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten (KU)	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 5 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist.

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

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

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

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht ^(a)	Tag		Nacht ^(a)
gesamt	Ruhezeit		gesamt	Ruhezeit	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr 20 bis 22 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)	6 bis 22 Uhr	6 bis 9 Uhr 13 bis 15 Uhr 20 bis 22 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste 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 Verkehrsrgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [2] erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

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

4. Gewerbelärm

4.1. Betriebsbeschreibung Fachmarktzentrum

4.1.1. Allgemeines

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

Für das geplante Fachmarktzentrum ist eine Verkaufsfläche (VKF) von ca. 5.350 m² vorgesehen.

Die Anlieferungen für den Verbrauchermarkt sowie den zwei darüber liegenden Fachmärkten erfolgen im Inneren (Ebene 0) des Fachmarktzentrums über die Straße Papendiek. Die Zu- und Abfahrt der liefernden Fahrzeuge erfolgen über ein Tor, das sich an der nördlichen Fassadenseite des Fachmarktzentrums befinden wird.

Zur Aufnahme der Kundenverkehre werden nördlich und nordöstlich des Gebäudekomplexes insgesamt 145 ebenerdige Stellplätze zur Verfügung stehen. Die Anbindung der Parkplätze ist ebenfalls über die Straßen Niederwall und Papendiek vorgesehen. Für die Oberflächen der Stellplätze wird von Betonsteinpflaster (Fugen größer 3 mm) ausgegangen. Für die Fahrspuren wird Asphalt berücksichtigt.

4.1.2. Verkehrserzeugung

Im Rahmen einer Beurteilung gemäß TA Lärm ist ein mittlerer Spitzentag zu beurteilen (an mehr als 10 Tagen im Jahr erreicht). Für die schalltechnische Beurteilung wurde im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung die Verkehrserzeugung durch Kunden- und Mitarbeiterverkehre abgeschätzt [18]. Dieser Ansatz führt zu einer Verkehrserzeugung vom Einkaufszentrum von etwa 810 Pkw-Bewegungen pro Tag (inkl. Mitarbeiter), d.h. etwa 405 Kunden- und Mitarbeiter-Pkw.

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. 972 Pkw-Bewegungen pro Tag ausgegangen wird. Zur sicheren Seite wird angenommen, dass 10 % der Pkw-Bewegungen innerhalb der Ruhezeiten stattfinden werden.

4.1.3. Anlieferung und Entsorgung

Die Anzahl der Lkw-Anlieferungen wurde im Rahmen der Verkehrsuntersuchung [18] abgeschätzt.

Hinsichtlich der Anlieferungen und Entsorgung ist von folgenden Belastungen auszugehen:

- Ladezone 1: Verbrauchermarkt und zwei Fachmärkte:
 - Lkw ($\geq 7,5$ t): 4 Lkw-Anlieferungen tags, davon 1 Anlieferung innerhalb der Ruhezeiten (zwischen 6:00 und 7:00 Uhr oder 20:00 und 22:00 Uhr);
 - Lkw ($< 7,5$ t): 3 Anlieferungen tags, davon 2 Anlieferungen innerhalb der Ruhezeiten;
 - davon insgesamt 10 Lkw mit dieselbetriebenem Kühlaggregat, davon 4 Lkw innerhalb der Ruhezeiten;
 - 2 Lkw für die Entsorgung tags.
- Ladezone 2: Shops:
 - Lkw ($\geq 7,5$ t): 1 Lkw-Anlieferung tags innerhalb der Ruhezeiten (zwischen 6:00 und 7:00 Uhr oder 20:00 und 22:00 Uhr);
 - Lkw ($< 7,5$ t): 1 Anlieferung tags.
- Ladezone 3: 1 Fachmarkt und 1 Shop:
 - Lkw ($\geq 7,5$ t): 1 Lkw-Anlieferung tags innerhalb der Ruhezeiten (zwischen 6:00 und 7:00 Uhr oder 20:00 und 22:00 Uhr);
 - Lkw ($< 7,5$ t): 1 Anlieferung tags.

Insgesamt ist somit mit etwa 13 Lkw, d. h. 26 Fahrten pro Tag zu rechnen. Voruntersuchungen haben ergeben, dass nächtliche Anlieferungen (zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr) aufgrund der geringen Abstände zur nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzung in der lautesten Nachtstunde nicht möglich sind.

4.1.4. Technische Anlagen

Hinsichtlich der haustechnischen Anlagen werden insgesamt 26 exemplarische haustechnischen Anlagen auf den Dächern des geplanten Fachmarktzentrums berücksichtigt.

Weiterhin wird ein Schneckenverdichter berücksichtigt, dieser befinden sich im Bereich der Ladezone 1 im Inneren (Ebene 0) des geplanten Fachmarktzentrums.

Da für den Tageszeitraum zeitliche Angaben über den tatsächlich auftretenden Betrieb nicht zur Verfügung stehen und die Leistungsregelung der Anlagen überwiegend temperaturgesteuert erfolgt, wird den Berechnungen für die Anlagen tags ein durchgehender Volllastbetrieb zugrunde gelegt. In der Nacht werden die haustechnischen Anlagen überwiegend ausgeschaltet. Durch die automatische Temperatursteuerung kann es jedoch auch in der Nacht vorkommen, dass Anlagen, insbesondere die des Verbrauchermarktes für die Dauer von

etwa 1 bis 2 Stunden eingeschaltet werden. Für diese Anlage wird daher zur sicheren Seite für die lauteste Stunde nachts ebenfalls ein durchgehender Volllastbetrieb angesetzt.

Der Schneckenverdichter wird je etwa zwei Stunden am Tag außerhalb der Ruhezeiten und eine Stunde innerhalb der Ruhezeiten betrieben. Nachts wird der Schneckenverdichter nicht genutzt.

4.2. Emissionen

Für das Fachmarktzentrum werden als maßgebend nachfolgende Emissionsquellen berücksichtigt:

- Pkw- und Lkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Lkw-Fahrten innerhalb des Gebäudes (Anlieferung, Ebene 0);
- Stellplatzgeräusche (Türenschiagen, Motorstarten, etc.);
- Schallabstrahlung der Außenbauteile (Stellplatzgeräusche, Ladezone etc.);
- Betrieb der Lkw-eigenen Kühlaggregate während der Entladezeiten;
- Entladegeräusche;
- Betrieb und Wechsel der Press- und Abfallcontainer;
- Betrieb der haustechnischen Anlagen (Lüftungen, Kühlaggregate etc.).

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

Die Ermittlung der Emissionen der Pkw auf den Zu- und Abfahrten orientiert sich gemäß Parkplatzlärmmstudie an den Werten der RLS-90 [8]. Dabei wird die vorgeschriebene Geschwindigkeit von 30 km/h für eine Pkw-Fahrt zugrunde gelegt.

Für die Lkw-Fahrten und die Rangiergeräusche auf dem Betriebsgelände wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [10] 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 [10] ein Schallleistungspegel angesetzt, der um 5 dB(A) oberhalb des Fahrgeräusches von Lkw auf Betriebsgeländen liegt.

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

Die Ermittlung der Geräusche durch den Stellplatzlärm erfolgt gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmmstudie [9]. Bei der Quellenmodellierung wurde das getrennte Verfahren nach Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmmstudie 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 das getrennte Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie herangezogen, da die Fahrstrecken (Rangieren) hier generell gesondert berücksichtigt werden.

Die Entladegeräusche bei den Anlieferungen des Verbrauchermarktes wurden gemäß der Ladelärmstudie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [11] ermittelt. Für Lkw $\geq 7,5$ t wird ein Schallleistungspegel von 94,1 dB(A) (inkl. Impulszuschlag) mit 12 Paletten und 30 Rollcontainer zu Grunde gelegt. Für die Entladegeräusche des Lkw $< 7,5$ t wird ein Schallleistungspegel von 91,1 dB(A) (inkl. Impulszuschlag) mit 6 Paletten und 15 Rollcontainer angesetzt. Bei den Ansätzen wurden Ladearbeiten mit Palettenhubwagen und Rollcontainer über Überladebrücke betrachtet. Für die Ladezonen 2 und 3 wurde für Lkw $\geq 7,5$ t ein Schallleistungspegel von 85,8 dB(A) (inkl. Impulszuschlag) mit 3 Rollcontainer zu Grunde gelegt. Für die Entladegeräusche des Lkw $< 7,5$ t wird ein Schallleistungspegel von 81,0 dB(A) (inkl. Impulszuschlag) mit 1 Rollcontainer angesetzt. Bei den Ansätzen wurden Ladearbeiten mit Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand betrachtet.

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

Für den Containerwechsel und Schneckenverdichter werden aktuelle Messergebnisse zugrunde gelegt, die im Rahmen eines anderen Projekts ermittelt wurden [20]. Diese stellen den aktuellen Stand der Technik dar. Für den Containerwechsel wurden verschiedene Systeme geprüft (Kunststoff- oder Gummirollen mit/ohne Führungsschienen) und der höchste gemessene Schallleistungspegel von 105 dB(A) zugrunde gelegt (inkl. Zuschlag für Impulshaltigkeit). Hinsichtlich der Einwirkzeit wird von 1 Minute je Vorgang ausgegangen. Hierbei ist zu beachten, dass für einen Containerwechsel an einem festen Standort in der Regel je 3 Absetz- und Aufnahmevorgänge erforderlich sind:

- Absetzen des angefahrenen leeren Containers (Zwischenlagerung);
- Aufnehmen des abzufahrenden Containers am Standort und Absetzen an anderer Stelle (Zwischenlagerung);
- Wiederaufnehmen des neuen Containers und Absetzen am endgültigen Standort;
- Aufnehmen des abgestellten Containers zur Abfuhr.

Für den Betrieb des Schneckenverdichters wird ein Schallleistungspegel von 85 dB(A) verwendet. Diese Werte werden von Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen, problemlos eingehalten.

Die Ladezone 1 des Verbrauchermarktes sowie der zwei darüber liegenden Fachmärkte ist im Inneren des Baukörpers vorgesehen. Der Stellplatzlärm, die Ladearbeiten, der Betrieb von Lkw-Kühlaggregaten und der Betrieb und Wechsel der Schneckenverdichter wird im Inneren stattfinden. Die Ermittlung der Schallabstrahlung erfolgt auf Grundlage der VDI-Richtlinie 2571 [13]. Im Modell wird das Tor durch eine vertikale Flächenquelle an der Fassade abgebildet. Zur sicheren Seite wurden die Berechnungen unter Berücksichtigung der Vorgänge beim geöffneten Tor vorgenommen.

Für die haustechnischen Anlagen wurden insgesamt 26 exemplarische Anlagen auf den Dächern der geplanten Gebäude berücksichtigt. Für die haustechnischen Anlagen wurden die in Anlage A 2.2.6 aufgelisteten Schallleistungspegel zugrunde gelegt. Da die Detailplanung hinsichtlich Lage, Ausführung und Betriebszeiten noch nicht bekannt ist, können diese Werte derzeit nur als Anhaltswerte herangezogen werden. Eine detaillierte Prüfung muss ergänzend im Rahmen der Ausführungsplanung erfolgen.

Bei allen haustechnischen Anlagen wird unterstellt, dass sie keine ton- und/oder impulshaltigen Geräusche erzeugen (Stand der Technik).

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 1.3 entnommen werden.

4.3. Immissionen

4.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [16] auf Grundlage des in der TA Lärm [3] 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 [21] geschätzt);
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 4.3.2;
- Immissionsorthöhen gemäß Abschnitt 4.3.3.

Die Geländetopographie wurde bei der Erstellung des Berechnungsmodells berücksichtigt.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [14] ermittelt.

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. Hierzu wurde eine repräsentative Windverteilung (Essen 2001-2010) gemäß der Empfehlungen des LANUV NRW zu c_{met} [19] zugrunde gelegt (siehe auch Anlage A 2.5).

4.3.2. Quellenmodellierung

Die Parkvorgänge der Pkw sowie der Lkw an den Ladezonen 2 und 3 und einzelne haustechnische Anlagen auf dem Dach des Fachmarktzentrums werden als horizontale Flächenschallquellen berücksichtigt. Die oberirdisch verlaufenden Fahrstrecken der Pkw und Lkw werden als Linienquellen modelliert. Die übrigen Fahrstrecken, die Parkvorgänge der Lkw sowie die Ladearbeiten innerhalb der Anlieferungszone im Inneren des Gebäudes werden als vertikale Flächenquelle dargestellt. Die übrigen haustechnischen Anlagen auf dem Dach werden als Punktquellen digitalisiert. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1.3 entnommen werden.

Die Emissionshöhen betragen:

- Pkw-Stellplatzanlage und Pkw-Fahrwege: 0,5 m über Gelände;
- Lkw-Fahrwege: 1,0 m über Gelände;
- Lkw-Laden (ebenerdig): 1,0 m über Gelände;
- Lkw-Parken und Ladegeräusche (Tor): 0,0 m bis 4,5 m über Gelände;
- Haustechnik auf dem Dach: 1,0 m bis 3,0 m über Gebäudedach.

4.3.3. Immissionsorte

Die Berechnungen erfolgen für die in den Lageplänen der Anlage A 1.2 verzeichneten Immissionsorte. Die Immissionshöhen wurden für die vorhandenen Erdgeschosse gemäß Ortsbesichtigung [21] für die Mitte der Fenster (über Gelände) abgeschätzt. Für jedes weitere Geschoss wurden zusätzlich 2,8 m zugrunde gelegt.

4.3.4. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen und zur Sicherstellung, dass der konkret geplante Betrieb des Fachmarktzentrums die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhält, wurden die Beurteilungspegel an allen maßgebenden Immissionsorten außerhalb des Plangeltungsbereichs tags und nachts (lauteste Stunde nachts) getrennt ermittelt.

Die Ergebnisse an einigen maßgeblichen Immissionsorten sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Darin sind die Beurteilungspegel für den Tag und für die Nacht an den maßgebenden Immissionsorten sowie die Immissionsrichtwerte (IRW) aufgezeigt, Teilpegelanalysen für den Tages- und Nachtabschnitt finden sich in der Anlage A 2.6.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass an den Gebäuden nördlich der Straße Niederwall (IO 01 bis IO 04) die geltenden Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und von 40 dB(A) nachts sicher eingehalten werden. Vielmehr wird im Tageszeitraum sogar überwiegend dem Relevanzkriterium der TA Lärm (Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB(A) unterschritten entsprochen). Im Nachtabschnitt ist dies ebenfalls

teilweise der Fall. An den Immissionsorten, an denen das Relevanzkriterium in den Obergeschossen nicht eingehalten wird, sind keine relevanten gewerblichen Vorbelastungen vorhanden.

An den übrigen maßgebenden Immissionsorten ist festzustellen, dass nicht nur der geltende Immissionsrichtwert für Kerngebiete von 60 dB(A) tags sicher eingehalten sondern auch dem Relevanzkriterium der TA Lärm entsprochen wird. Im Nachtabschnitt wird der Immissionsrichtwert für Kerngebiete von 45 dB(A) nachts ebenfalls eingehalten. An einigen Immissionsorten wie an der Blütenstraße (IO 17 bis IO 19) wird zwar dem Relevanzkriterium nicht entsprochen, hier liegen jedoch im Nachtzeitraum keine gewerblichen Vorbelastungen vor.

Tabelle 6: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Immissionsort			Immissionsrichtwert		Beurteilungspegel aus Gewerbelärm	
	Nr.	Geschoss	Gebiet	tags	nachts	tags	nachts
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	
1	IO 01	EG	WA	55	40	47	34
2	IO 01	1.OG	WA	55	40	49	36
3	IO 01	2.OG	WA	55	40	50	37
4	IO 02	EG	WA	55	40	47	33
5	IO 02	1.OG	WA	55	40	48	35
6	IO 02	2.OG	WA	55	40	49	35
7	IO 03	EG	WA	55	40	47	34
8	IO 03	1.OG	WA	55	40	48	35
9	IO 03	2.OG	WA	55	40	49	36
10	IO 04	EG	WA	55	40	43	30
11	IO 04	1.OG	WA	55	40	44	31
12	IO 04	2.OG	WA	55	40	45	32
13	IO 05	1.OG	MK	60	45	39	36
14	IO 05	2.OG	MK	60	45	43	41
15	IO 05	3.OG	MK	60	45	44	41
16	IO 06	1.OG	MK	60	45	36	33
17	IO 06	2.OG	MK	60	45	40	37
18	IO 06	3.OG	MK	60	45	43	41
19	IO 07	1.OG	MK	60	45	39	35
20	IO 07	2.OG	MK	60	45	42	40
21	IO 07	3.OG	MK	60	45	45	43
22	IO 08	1.OG	MK	60	45	41	36
23	IO 08	2.OG	MK	60	45	44	40
24	IO 09	1.OG	MK	60	45	36	31
25	IO 09	2.OG	MK	60	45	39	36
26	IO 10	1.OG	MK	60	45	51	43
27	IO 10	2.OG	MK	60	45	52	44
28	IO 10	3.OG	MK	60	45	51	44
29	IO 11	1.OG	MK	60	45	51	29
30	IO 11	2.OG	MK	60	45	51	28
31	IO 11	3.OG	MK	60	45	51	31
32	IO 12	1.OG	MK	60	45	52	29
33	IO 12	2.OG	MK	60	45	51	28

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Immissionsort			Immissions- richtwert		Beurteilungspegel aus Gewerbelärm	
	Nr.	Ge- schoss	Gebiet	tags	nachts	tags	nachts
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	
34	IO 13	1.OG	MK	60	45	49	22
35	IO 13	2.OG	MK	60	45	49	26
36	IO 14	1.OG	MK	60	45	41	40
37	IO 14	2.OG	MK	60	45	43	41
38	IO 14	3.OG	MK	60	45	44	42
39	IO 15	1.OG	MK	60	45	41	38
40	IO 15	2.OG	MK	60	45	43	39
41	IO 15	3.OG	MK	60	45	45	39
42	IO 16	1.OG	MK	60	45	40	37
43	IO 16	2.OG	MK	60	45	42	38
44	IO 17	1.OG	MK	60	45	46	37
45	IO 17	2.OG	MK	60	45	47	40
46	IO 17	3.OG	MK	60	45	49	39
47	IO 17.1	1.OG	MK	60	45	46	40
48	IO 17.1	2.OG	MK	60	45	48	44
49	IO 17.1	3.OG	MK	60	45	48	43
50	IO 18	1.OG	MK	60	45	43	39
51	IO 18	2.OG	MK	60	45	45	43
52	IO 18	3.OG	MK	60	45	46	43
53	IO 19	1.OG	MK	60	45	39	37
54	IO 19	2.OG	MK	60	45	42	41
55	IO 19	3.OG	MK	60	45	43	41
56	IO 20	1.OG	MK	60	45	41	20
57	IO 20	2.OG	MK	60	45	42	25
58	IO 21	1.OG	MK	60	45	43	22
59	IO 21	2.OG	MK	60	45	44	25
60	IO 22	1.OG	MK	60	45	47	22
61	IO 22	2.OG	MK	60	45	47	26
62	IO 23	1.OG	MK	60	45	47	34
63	IO 23	2.OG	MK	60	45	46	36

4.3.5. Spitzenpegel

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

Folgende maßgebende Vorgänge sind von Interesse:

- Ladegeräusche auf dem Betriebsgrundstück (Ladezonen).
- Beschleunigte Lkw-Abfahrt bzw. -Vorbeifahrt;
- Pkw-Stellplatzlärm (Türen-/Kofferraumschließen);
- Beschleunigte Pkw-Abfahrt bzw. -Vorbeifahrt;

Alle weiteren Quellen haben niedrigere Schallleistungspegel 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 zu allen benachbarten Nutzungen eingehalten, so dass dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm entsprochen wird. Im Nachtabschnitt sind keine Geräuschspitzen zu erwarten, da nur haustechnische Anlagen in Betrieb sind.

Tabelle 7: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel

Vorgang	Schall- leis- tungs- pegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]			
		WA ¹⁾		MK ¹⁾	
		tags	nachts	tags	nachts
Ladegeräusche	120 ²⁾	23	230 ⁵⁾	12	137 ⁵⁾
Beschleunigte Lkw-Abfahrt	104,5 ³⁾	2	50 ⁵⁾	< 1	34 ⁵⁾
Türen-/ Kofferraum-schließen	99,5 ³⁾	< 1	34 ⁵⁾	< 1	21 ⁵⁾
Beschleunigte Pkw-Abfahrt	92,5 ³⁾	< 1	17 ⁵⁾	< 1	9 ⁵⁾

¹⁾ Zulässiger Spitzenpegel (WA): 85 dB(A) tags, 60 dB(A) nachts; (MK): 90 dB(A) tags, 65 dB(A) nachts;

²⁾ Schätzung zur sicheren Seite;

³⁾ Gemäß Parkplatzlärmstudie [9];

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

⁵⁾ Keine Vorgänge nachts.

4.3.6. Qualität der Prognose

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

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

An den maßgebenden Immissionsorten beträgt die zu erwartende Standardabweichung etwa 0,7 bis 3,0 dB(A).

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

5. Verkehrslärm

5.1. Verkehrsmengen

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Als maßgebende Quellen werden folgende öffentliche Verkehrswege berücksichtigt:

- Berliner Straße (B 239);
- Niederwall;
- Niedertorstraße;
- Jahnstraße;
- Wallstraße;
- Gerichtsstraße;
- Bahnhofstraße;
- Pettenpohlstraße;
- Lange Straße;
- Papendiek.

Die Straßenverkehrsbelastungen (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 im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung [18] ermittelt.

Weiterhin wurden im Prognose-Nullfall der derzeit bestehende ZOB südlich der Straße Niederwall berücksichtigt. Im Prognose-Planfall werden die Parkplätze der Busse an den Niederwall verlegt, so dass auf der Fläche südlich der Straße Niederwall insgesamt 145 Stellplätze entstehen können. Nach der Verlagerung der Haltebuchten in die Straße Niederwall werden diese nicht mehr als Pausenplätze zur Verfügung stehen, so wie es auf der derzeitigen Fläche der Fall ist. Zudem wird sich die Kapazität des Busbahnhofs nicht verändern. Die Belastungsansätze wurden aus den SV-Anteilen der Gerichtsstraße aus der Verkehrsuntersuchung ermittelt.

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in den Anlagen A 3.2.1.

5.2. Emissionen

5.2.1. Straßenverkehrslärm und Busbahnhof

Die Emissionspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [8] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 3.2.3. Die Zunahme der Emissionspegel kann der Anlage A 3.2.4 entnommen werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Zunahmen der Emissionspegel im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall gering ausfallen. Auf allen vorhandenen maßgebenden Straßenabschnitten liegen die Zunahmen mit 0,4 dB(A) tags und bis zu 0,3 dB(A) nachts unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) nachts.

5.3. Immissionen

5.3.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [16] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 [8]. Des Weiteren sind Zuschläge gemäß RLS-90 [8] für die vorhandenen Lichtsignalanlagen an den Kreuzungen Niederwall/Gerichtstraße, Niederwall/ Bahnhofstraße sowie Bahnhofstraße/Lange Straße in Ansatz zu bringen.

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Zu Berücksichtigung von Reflexionen und Abschirmungen durch die geplante Bebauung im Plangelungsbereich wurde ein exemplarisches Bebauungskonzept zugrunde gelegt. Die Immissionshöhen der vorhandenen Bebauung wurden für die Erdgeschosse gemäß Ortsbesichtigung [21] für die Mitte der Fenster (über Gelände) abgeschätzt. Für jedes weitere Geschoss wurden zusätzlich 2,8 m zugrunde gelegt.

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

5.3.2. Beurteilungspegel aus Verkehrslärm

Zur Beurteilung der vom Verkehr auf öffentlichen Straßen in der Umgebung hervorgerufenen Geräuschimmissionen wurden für exemplarische Immissionsorte die Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtabschnitt getrennt berechnet.

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Die Lage der einzelnen Aufpunkte ist der Anlage A 1.2 zu entnehmen.

Zusammenfassend ist für die Bebauung nördlich der Straße Niederwall festzustellen, dass sowohl die für allgemeine Wohngebiete geltenden Orientierungswerte von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts als auch die Immissionsgrenzwerte von 59 dB(A) / 49 dB(A) überschritten werden. Dies ist jedoch schon im Prognose-Nullfall der Fall. Vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall ergeben sich Zunahmen von bis zu 0,9 dB(A) tags und 0,8 dB(A) nachts. Die Zunahmen sind überwiegend auf die Verlagerung des Busbahnhofs zurückzuführen und liegen unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A). Die Anhaltswerte der Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden nicht erreicht.

An den übrigen Immissionsorten im Kerngebiet sind aufgrund der geänderten Bebauungssituation Zu- sowie Abnahmen zu erwarten. An einem Immissionsort betragen die Zunahmen bis zu 2,7 dB(A) tags und 2,4 dB(A) nachts. Überwiegend liegen die Zunahmen jedoch

unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und unterhalb der Erheblichkeits-
schwelle von 3 dB(A). Zudem werden im Prognose-Nullfall sowie im Prognose-Planfall die
geltenden Orientierungswerte für Kerngebiete von 65 dB(A) tags und von 55 dB(A) nachts
sowie die Immissionsgrenzwerte von 64 dB(A) tags und von 54 dB(A) nachts eingehalten.

Im vorliegenden Fall ist der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant, da
aufgrund der bereits vorliegenden Belastung auf umliegenden Straßenabschnitten nicht mit
einer erheblichen Zunahme im öffentlichen Straßenverkehr zu rechnen ist.

Tabelle 8: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm				Zunahmen	
	Nr.	Ge- schoss	Gebiet	Immissions- grenzwert		Prognose- Nullfall		Prognose- Planfall			
				tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	IO 01	EG	WA	59	49	63,6	53,8	64,2	54,5	0,6	0,7
2	IO 01	1.OG	WA	59	49	64,2	54,5	64,7	55,0	0,5	0,5
3	IO 01	2.OG	WA	59	49	64,3	54,6	64,7	55,1	0,4	0,5
4	IO 02	EG	WA	59	49	65,1	55,3	66,0	56,1	0,9	0,8
5	IO 02	1.OG	WA	59	49	65,7	55,8	66,5	56,6	0,8	0,8
6	IO 02	2.OG	WA	59	49	65,8	55,9	66,5	56,6	0,7	0,7
7	IO 03	EG	WA	59	49	65,8	56,0	66,7	56,8	0,9	0,8
8	IO 03	1.OG	WA	59	49	66,3	56,5	67,1	57,2	0,8	0,7
9	IO 03	2.OG	WA	59	49	66,4	56,6	67,1	57,2	0,7	0,6
10	IO 04	EG	WA	59	49	67,9	58,6	68,1	58,5	0,2	-0,1
11	IO 04	1.OG	WA	59	49	68,2	58,8	68,3	58,7	0,1	-0,1
12	IO 04	2.OG	WA	59	49	68,0	58,6	68,1	58,5	0,1	-0,1
13	IO 05	1.OG	MK	64	54	48,6	39,0	47,2	37,8	-1,4	-1,2
14	IO 05	2.OG	MK	64	54	51,4	41,9	51,1	41,7	-0,3	-0,2
15	IO 05	3.OG	MK	64	54	56,7	47,4	56,9	47,5	0,2	0,1
16	IO 06	1.OG	MK	64	54	46,9	37,1	46,3	37,1	-0,6	0,0
17	IO 06	2.OG	MK	64	54	48,1	38,3	47,5	38,2	-0,6	-0,1
18	IO 06	3.OG	MK	64	54	51,1	41,5	50,7	41,3	-0,4	-0,2
19	IO 07	1.OG	MK	64	54	49,3	39,5	47,9	38,8	-1,4	-0,7
20	IO 07	2.OG	MK	64	54	50,5	40,7	49,1	40,0	-1,4	-0,7
21	IO 07	3.OG	MK	64	54	52,2	42,4	50,9	41,7	-1,3	-0,7
22	IO 08	1.OG	MK	64	54	41,5	31,7	41,0	31,4	-0,5	-0,3
23	IO 08	2.OG	MK	64	54	45,3	35,5	45,0	35,4	-0,3	-0,1
24	IO 09	1.OG	MK	64	54	41,9	32,0	41,5	31,9	-0,4	-0,1
25	IO 09	2.OG	MK	64	54	45,4	35,5	45,2	35,7	-0,2	0,2
26	IO 10	1.OG	MK	64	54	47,1	36,9	46,7	37,5	-0,4	0,6
27	IO 10	2.OG	MK	64	54	48,4	38,3	48,0	38,8	-0,4	0,5
28	IO 10	3.OG	MK	64	54	50,7	40,7	50,2	41,0	-0,5	0,3
29	IO 11	1.OG	MK	64	54	64,8	54,5	61,7	54,0	-3,1	-0,5
30	IO 11	2.OG	MK	64	54	64,9	54,5	62,1	54,1	-2,8	-0,4
31	IO 11	3.OG	MK	64	54	64,9	54,7	62,6	54,3	-2,3	-0,4
32	IO 12	1.OG	MK	64	54	65,7	55,3	62,4	54,9	-3,3	-0,4
33	IO 12	2.OG	MK	64	54	65,6	55,3	62,8	54,9	-2,8	-0,4
34	IO 13	1.OG	MK	64	54	65,7	55,3	62,4	55,0	-3,3	-0,3
35	IO 13	2.OG	MK	64	54	65,7	55,4	62,8	55,1	-2,9	-0,3

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm				Zunahmen	
	Nr.	Ge- schoss	Gebiet	Immissions- grenzwert		Prognose- Nullfall		Prognose- Planfall			
				tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
36	IO 14	1.OG	MK	64	54	44,8	34,9	45,1	35,5	0,3	0,6
37	IO 14	2.OG	MK	64	54	47,8	37,8	48,1	38,5	0,3	0,7
38	IO 14	3.OG	MK	64	54	51,5	41,6	52,0	42,5	0,5	0,9
39	IO 15	1.OG	MK	64	54	46,2	36,2	46,1	36,6	-0,1	0,4
40	IO 15	2.OG	MK	64	54	48,3	38,4	48,2	38,7	-0,1	0,3
41	IO 15	3.OG	MK	64	54	49,7	39,8	49,7	40,4	0,0	0,6
42	IO 16	1.OG	MK	64	54	46,7	36,7	46,4	37,0	-0,3	0,3
43	IO 16	2.OG	MK	64	54	48,8	38,9	48,8	39,4	0,0	0,5
44	IO 17	1.OG	MK	64	54	45,2	35,9	47,9	38,3	2,7	2,4
45	IO 17	2.OG	MK	64	54	47,1	37,7	48,9	39,4	1,8	1,7
46	IO 17	3.OG	MK	64	54	49,8	40,2	50,8	41,2	1,0	1,0
47	IO 17.1	1.OG	MK	64	54	48,4	39,1	48,9	39,9	0,5	0,8
48	IO 17.1	2.OG	MK	64	54	50,6	41,2	50,6	41,5	0,0	0,3
49	IO 17.1	3.OG	MK	64	54	52,3	42,8	52,2	42,9	-0,1	0,1
50	IO 18	1.OG	MK	64	54	51,9	42,7	52,5	43,4	0,6	0,7
51	IO 18	2.OG	MK	64	54	53,7	44,4	54,1	44,9	0,4	0,5
52	IO 18	3.OG	MK	64	54	55,0	45,6	55,2	45,9	0,2	0,3
53	IO 19	1.OG	MK	64	54	56,1	46,9	56,6	47,4	0,5	0,5
54	IO 19	2.OG	MK	64	54	57,5	48,3	58,0	48,7	0,5	0,4
55	IO 19	3.OG	MK	64	54	58,1	48,9	58,4	49,2	0,3	0,3
56	IO 20	1.OG	MK	64	54	49,8	40,5	51,4	41,7	1,6	1,2
57	IO 20	2.OG	MK	64	54	50,8	41,5	52,2	42,4	1,4	0,9
58	IO 21	1.OG	MK	64	54	53,6	44,5	55,4	45,7	1,8	1,2
59	IO 21	2.OG	MK	64	54	53,7	44,5	55,3	45,6	1,6	1,1
60	IO 22	1.OG	MK	64	54	57,8	48,7	59,6	49,9	1,8	1,2
61	IO 22	2.OG	MK	64	54	56,5	47,4	58,3	48,6	1,8	1,2
62	IO 23	1.OG	MI	64	54	57,6	48,5	59,3	49,6	1,7	1,1
63	IO 23	2.OG	MI	64	54	56,7	47,6	58,4	48,7	1,7	1,1

5.3.3. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm

Innerhalb des Plangeltungsbereichs westlich der Wallstraße und nördlich der Lange Straße ist die Ausweisung von Kerngebietsflächen und öffentlichen Verkehrsflächen vorgesehen. Die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangebiet sind in Form von Rasterlärmkarten in der Anlage A 3.3 dargestellt.

Zusammenfassend ergeben sich auf den Baugrenzen im Plangeltungsbereich südlich der Straße Niederwall Beurteilungspegel von bis zu 58 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte für Kerngebiete von 65 dB(A) tags und von 55 dB(A) nachts sowie die Immissionsgrenzwerte von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts werden eingehalten.

Aktiver Schallschutz innerhalb des Plangeltungsbereiches ist aufgrund der Einhaltung der Orientierungs- und Immissionsgrenzwerte nicht erforderlich.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büronutzungen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109 (Januar 2018) [6], [7].

Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109. Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 1 für schutzbedürftige Räume dargestellt (siehe Abschnitt 6.1, Seite 24).

6. Textvorschläge für Begründung und Festsetzungen

6.1. Begründung

a) Allgemeines

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 1/28/172 „Westertor“ beabsichtigt die Stadt Lübbecke die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Ansiedlung eines Fachmarktzentrums westlich der Wallstraße und nördlich der Lange Straße zu schaffen. Zudem sieht die Planung die Verlegung des Busbahnhofs an den Niederwall vor, um auf der Fläche beidseitig der Straße Papendiek einen attraktiven ebenerdigen Stellplatz zu gestalten.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die Geräuschimmissionen aus Gewerbelärm aus den geplanten gewerblich genutzten Grundstücken im Bereich der angrenzenden vorhandenen schutzbedürftigen Nutzungen zu ermitteln und zu beurteilen.

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.

b) Gewerbelärm

Zum Schutz der nächstgelegenen maßgeblichen schützenswerten Nutzung vor Gewerbelärmimmissionen aus dem Plangeltungsbereich wurden unter Berücksichtigung eines exemplarischen Nutzungskonzepts die Beurteilungspegel an den maßgebenden Immissionsorten außerhalb des Plangeltungsbereichs tags und nachts (lauteste Stunde nachts) getrennt ermittelt.

Hierzu wurden die hervorgerufenen Geräuschimmissionen nach den Kriterien der TA Lärm ermittelt und beurteilt.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass an der vorhandenen Wohnbebauung die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte aus dem Betrieb des Fachmarktzentrums eingehalten werden.

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

Insgesamt ist festzustellen, dass die vorliegende Bauleitplanung und der Betrieb des Einkaufszentrums grundsätzlich mit dem Schutz der angrenzenden vorhandenen Wohnbebauung verträglich sind.

c) Verkehrslärm

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärm aus den maßgeblichen Straßenabschnitten berücksichtigt. Die Straßenbelastungen wurden der Verkehrsuntersuchung entnommen.

Weiterhin wurden die Planungen zum ZOB in den Berechnungen berücksichtigt.

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

Im vorliegenden Fall ist der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant, da aufgrund der bereits vorliegenden Belastung auf den umliegenden Straßenabschnitten nicht mit einer erheblichen Zunahme im öffentlichen Straßenverkehr zu rechnen ist.

Innerhalb des Plangeltungsbereichs ergeben sich auf den Baugrenzen des Kerngebietes südlich der Straße Niederwall Beurteilungspegel von bis zu 58 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts. Die geltenden Orientierungswerte für Kerngebiete von 65 dB(A) tags und von 55 dB(A) nachts sowie die Immissionsgrenzwerte von 64 dB(A) tags und von 54 dB(A) nachts werden eingehalten.

Aktiver Schallschutz ist aufgrund der Einhaltung der Orientierungs- und Immissionsgrenzwerte nicht erforderlich.

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

Abbildung 1: maßgeblicher Außenlärmpegel für schutzbedürftige Räume, Maßstab 1:750



6.2. Festsetzungen

Schutz vor Verkehrslärm

Zum Schutz der Büronutzungen werden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018) entsprechend der obigen Abbildung festgesetzt.

(Hinweis 1 an den Planer: Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind Abbildung 1 zu entnehmen. Diese sind entsprechend in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes zu übernehmen.)

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

Zur Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung des Gebäudes in den nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen vorgesehenen Räumen sind die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109 (Januar 2018) zu ermitteln.

Im Rahmen der jeweiligen Baugenehmigungsverfahren ist die Eignung der für die Außenbauteile der Gebäude gewählten Konstruktionen nach den Kriterien der DIN 4109 (Januar 2018) nachzuweisen.

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

Bargteheide, den 11. September 2019

erstellt durch:

gez.

Dipl.-Ing. (FH) Bianca Berghofer
Projektingenieurin



geprüft durch:

gez.

Dipl.-Ing. Björn Heichen
Geschäftsführender Gesellschafter

7. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432);
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269);
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503), zuletzt geändert am 8. Juni 2017 durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5);
- [4] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [5] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [6] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018;
- [7] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018;

Emissions-/Immissionsberechnung

- [8] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [9] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. vollständig überarbeitete Auflage, 2007;
- [10] Hessische Landesanstalt für Umwelt, Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, aus: Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 1992, 16. Mai 1995;
- [11] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005;

- [12] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999;
- [13] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976;
- [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 November 2006;
- [16] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, CadnaA® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2019 MR 2 (32-Bit), Juli 2019;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

- [17] Planzeichnungen von RKW Architektur +, Düsseldorf, Stand 14.05.2018;
- [18] Verkehrsbelastungen zum Bebauungsplan Westertor Lübbecke von Masuch + Olbrisch Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, Oststeinbek, Stand 12.02.2019;
- [19] Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), 23.11.2011;
- [20] Schallimmissionsmessungen nach Inbetriebnahme eines Schneckenverdichters am Standort eines LIDL-Marktes in Apensen im Auftrag der H&G Entsorgungssysteme GmbH, 57299 Burbach- Niederdresselndorf, LAIRM CONSULT GmbH, Hammoor, vom 19. Mai 2009;
- [21] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 16.08.2018;

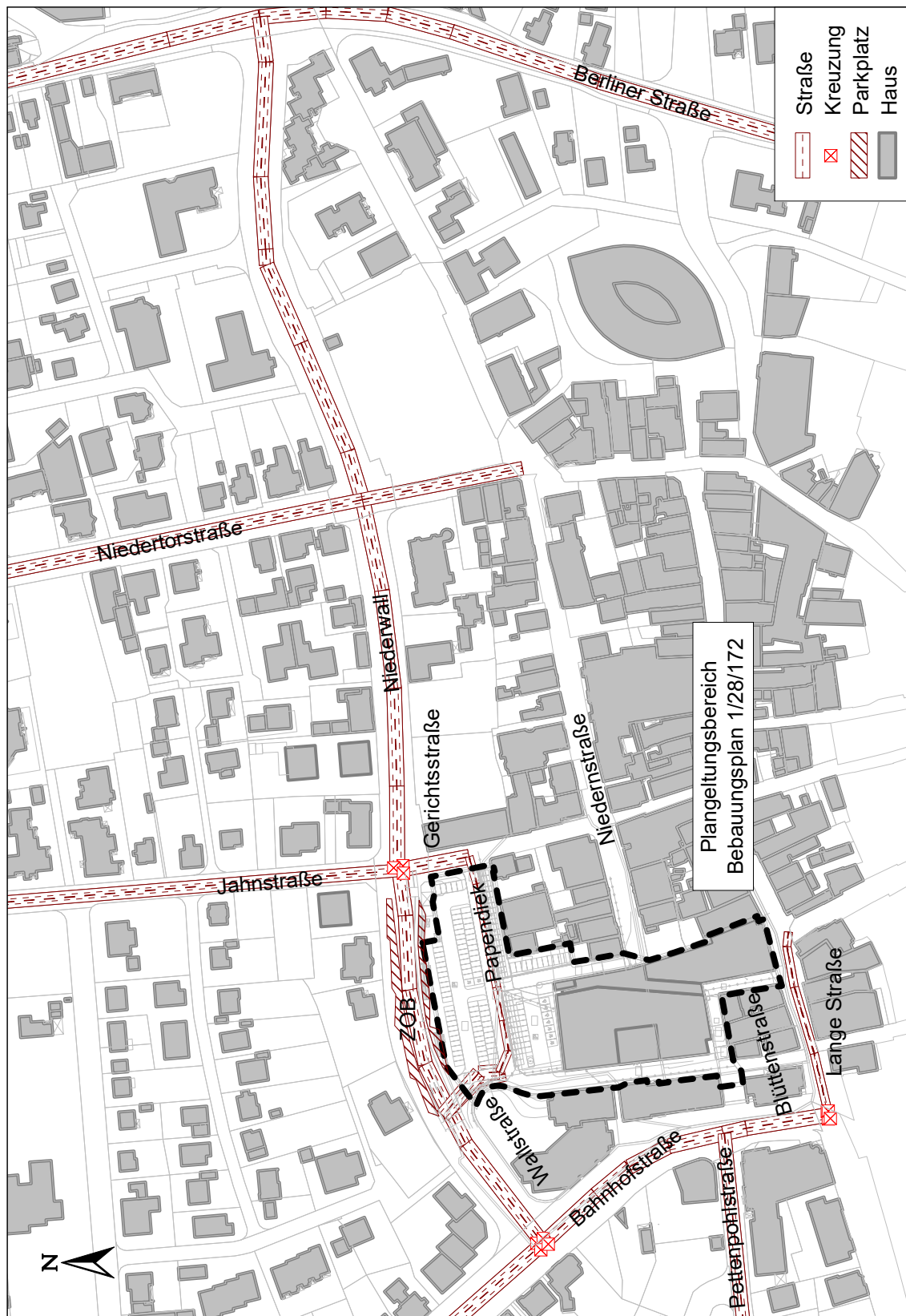
8. Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne.....	III
A 1.1	Übersichtsplan, Maßstab 1:3.000	III
A 1.2	Lageplan Fachmarktzentrum und Immissionsorte, Maßstab 1:1.250	IV
A 1.3	Lage der Quellen, Maßstab 1:1.000.....	V
A 2	Gewerbelärm	VI
A 2.1	Belastungen	VI
A 2.2	Basisschalleistungen der einzelnen Quellen	VIII
A 2.2.1	Fahrbewegungen Pkw	VIII
A 2.2.2	Lkw-Verkehre.....	IX
A 2.2.3	Parkvorgänge	X
A 2.2.4	Anlieferungen.....	XI
A 2.2.5	Schallabstrahlung von den Außenbauteilen	XI
A 2.2.6	Technik	XII
A 2.2.7	Oktavspektren Schallleistungspegel.....	XIII
A 2.2.8	Abschätzung der Standardabweichungen	XIII
A 2.3	Schallleistungspegel für die Quellbereiche	XV
A 2.4	Zusammenfassung der Schallleistungs-Beurteilungspegel	XIX
A 2.5	Meteorologische Korrektur.....	XX
A 2.6	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm	XXII
A 2.6.1	Teilpegelanalyse tags	XXII
A 2.6.2	Teilpegelanalyse nachts.....	XXIV
A 3	Verkehrslärm	XXVI
A 3.1	ZOB.....	XXVI
A 3.1.1	Verkehrserzeugung vom Busbahnhof (ZOB).....	XXVI
A 3.1.2	Basis-Emissionspegel	XXVI
A 3.1.3	Emissionspegel ZOB.....	XXVII
A 3.2	Straßenverkehrslärm	XXVIII
A 3.2.1	Verkehrsbelastungen	XXVIII
A 3.2.2	Basis-Emissionspegel	XXVIII

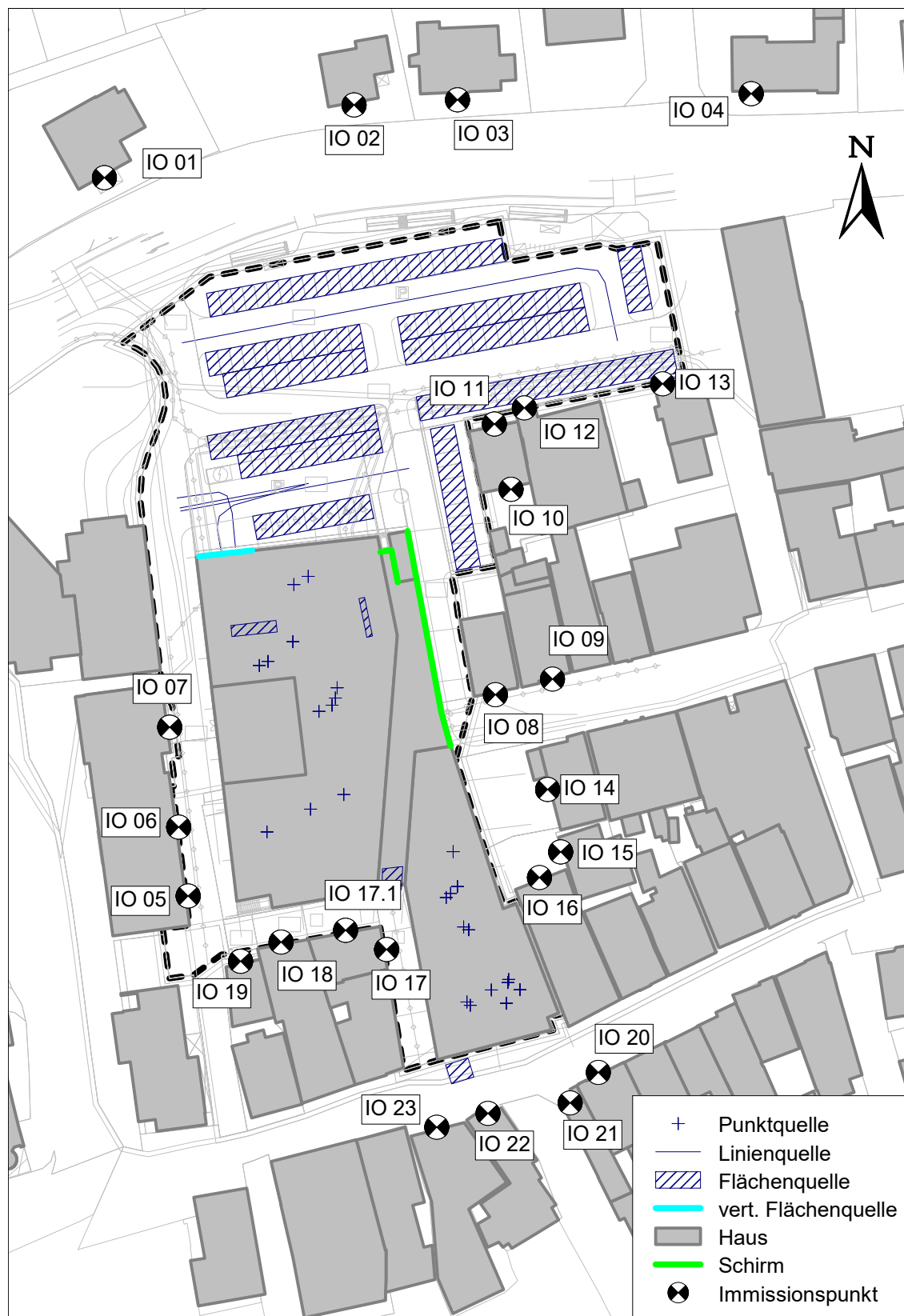
A 3.2.3 Emissionspegel	XXIX
A 3.2.4 Zunahme der Emissionspegel	XXX
A 3.3 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm	XXXI
A 3.3.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:750	XXXI
A 3.3.2 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:750	XXXII

A 1 Lagepläne

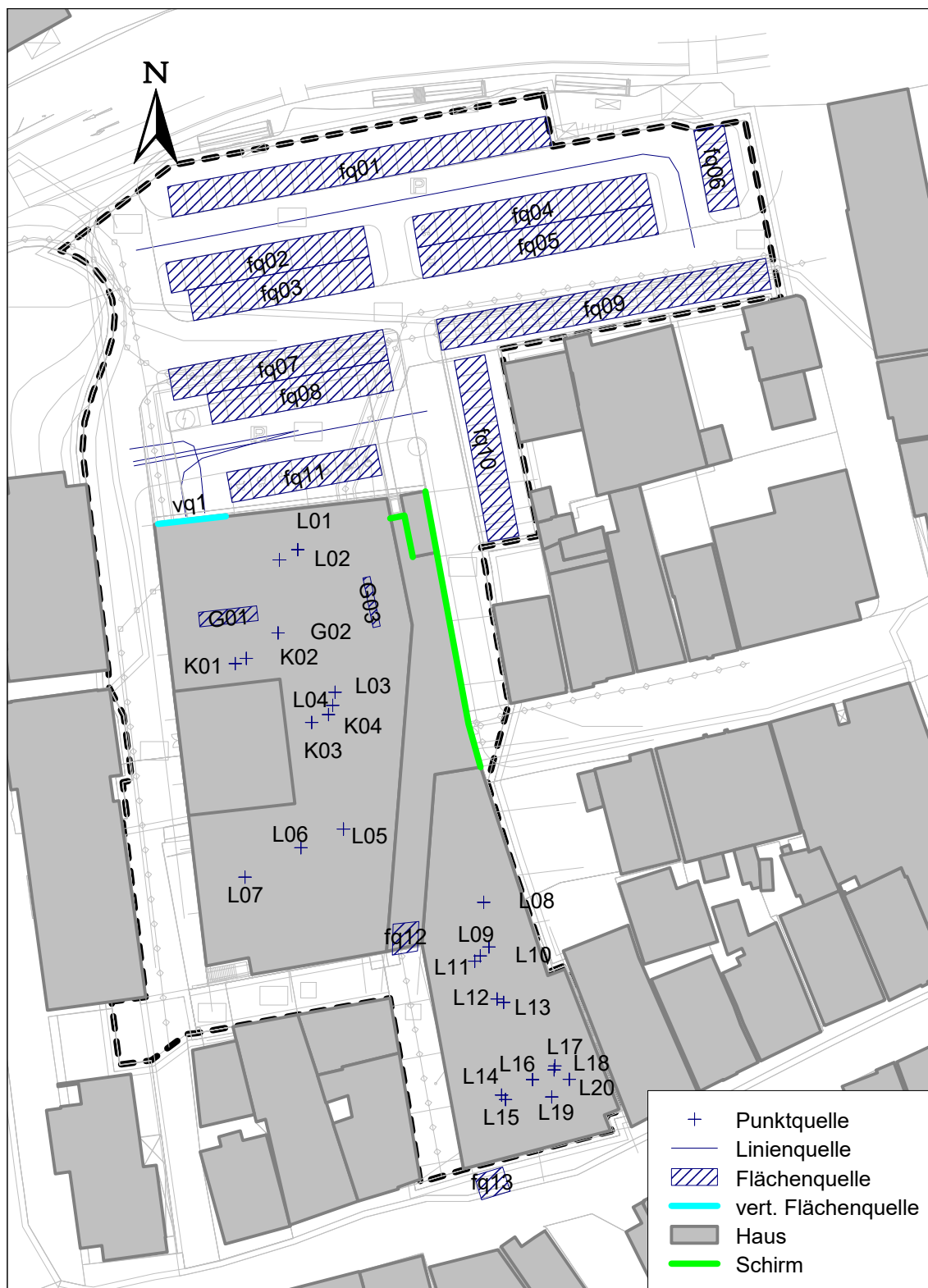
A 1.1 Übersichtsplan, Maßstab 1:3.000



A 1.2 Lageplan Fachmarktzentrum und Immissionsorte, Maßstab 1:1.250



A 1.3 Lage der Quellen, Maßstab 1:1.000



A 2 Gewerbelärm

A 2.1 Belastungen

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	Pkw-	145	100%	pkzu	zu	437	49		
2	Stellplatzanlage			pkab	ab	437	49		
3	Stellplatz 1	24	17 %	pkzu1	zu	72	8		
4				pkab1	ab	72	8		
5	Stellplatz 2	13	9 %	pkzu2	zu	39	4		
6				pkab2	ab	39	4		
7	Stellplatz 3	15	10 %	pkzu3	zu	45	5		
8				pkab3	ab	45	5		
9	Stellplatz 4	5	3 %	pkzu4	zu	15	2		
10				pkab4	ab	15	2		
11	Stellplatz 5	11	8 %	pkzu5	zu	33	4		
12				pkab5	ab	33	4		
13	Stellplatz 6	15	10 %	pkzu6	zu	45	5		
14				pkab6	ab	45	5		
15	Stellplatz 7	13	9 %	pkzu7	zu	39	4		
16				pkab7	ab	39	4		
17	Stellplatz 8	20	14 %	pkzu8	zu	60	7		
18				pkab8	ab	60	7		
19	Stellplatz 9	11	8 %	pkzu9	zu	33	4		
20				pkab9	ab	33	4		
21	Stellplatz 10	7	5 %	pkzu10	zu	21	2		
22				pkab10	ab	21	2		
23	Stellplatz 11	11	8 %	pkzu11	zu	33	4		
24				pkab11	ab	33	4		

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);

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
Lkw-Verkehr (mittlerer Spitzentag)									
1	Lkw gesamt	Ladezone 1	lk1zu	zu	10	6			
2			lk1ab	ab	10	6			
3	Lkw ≥ 7,5 t		lk11zu	zu	4	2			
4			lk11ab	ab	4	2			
5	Lkw < 7,5 t		lk12zu	zu	2	2			
6			lk12ab	ab	2	2			
7	Kühl-Lkw		lk13zu	zu	6	4			
8			lk13ab	ab	6	4			
9	Entsorgung		lkezu	zu	2				
10			lkeab	ab	2				
11	Lkw ≥ 7,5 t	je Ladezone 2 und 3	lk2zu	zu		1			
12			lk2ab	ab		1			
13	Lkw < 7,5 t		lk21zu	zu	1				
14			lk21ab	ab	1				

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2:Anzahl der Stellplätze;

Spalte 3:Anteil an Gesamtzahl;

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

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

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

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

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

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Vorgänge	Kürzel	Anteil	Anzahl der Vorgänge bzw. Vorgangsdauer [h]			
				tags		nachts	
				T _{r1}	T _{r2}	T _{r3}	T _{r4}
				13 h	3 h	8 h	1 h
Sonstiges							
1	Betrieb haustechnischer Anlagen	ht	100%	13 h	3 h		1 h
2	Betrieb haustechnischer Anlagen	ht1	100%	13 h	3 h		0 h
3	Schneckenverdichter	sv	100%	2 h	1 h		0 h

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalten 4-7: ...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);

A 2.2 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen

A 2.2.1 Fahrbewegungen Pkw

Die Berechnung der von den fahrenden Kfz ausgehenden Schallemissionen erfolgt in Anlehnung an die in der Parkplatzlärmstudie [9] beschriebene Vorgehensweise nach der RLS-90 [8]. Um die Einheitlichkeit des Rechenmodells für alle Lärmquellen (Fahrzeugverkehr, Parkvorgänge) zu gewährleisten, werden die Emissionspegel nach RLS-90 in mittlere Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel (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	lq1	Pkw-Umfahrt	30	-8,8	102	0,0	0,0	0,0	0,0	67,8
2	lq2	Pkw-Umfahrt	30	-8,8	48	0,0	0,0	0,0	0,0	64,6

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 einzelne 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 8 Korrekturen für Steigungen und Gefälle nach Gleichung 9 der RLS-90;

Spalte 9 Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Tabelle 4 der RLS-90;

Spalte 10 Der 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 [11] 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 Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			L_{W0}	$D_{Rang.}$	Länge	Δh	g	D_{Stg}	D_{Stro}	$L_{W,r,1}$
			dB(A)	dB(A)	m		%		dB(A)	
1	lk1	Lkw-Zufahrt	63	0,0	27	5,0	18,5	3,0	0,0	80,3
2		Lkw-Rangieren, 1m	63	5,0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	68,0
3	lk2	Lkw-Rangieren	63	5,0	26	5,0	19,2	3,0	0,0	85,1
4	lk3	Lkw-Rangieren, Rampe	63	5,0	30	5,0	16,7	3,0	0,0	85,8
5	lk4	Lkw-Abfahrt, Rampe	63	0,0	30	5,0	16,7	3,0	0,0	80,8
6	lk5	Lkw-Abfahrt	63	0,0	21	0,0	0,0	0,0	0,0	76,2

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2einzelne Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3Schalleistungspegel je Wegelement von 1 m;

Spalte 4Zuschläge für Rangierfahrten;

Spalte 5Längen der Fahrstrecke;

Spalte 6Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;

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

Spalte 8Korrekturen für Steigungen und Gefälle;

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

Spalte 10Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde;

A 2.2.3 Parkvorgänge

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

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)					
			L_{W0}	K_{PA}	K_I	K_{StrO}	K_D	$L_{W,r,1}$
			dB(A)					
1	park	Stellplatzanlage (getrenntes Verfahren)	63	3	4	–	–	70,0
2	lkwp	Lkw-Parken auf Betriebsgeländen	63	14	3	0,0	0,0	80,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

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

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

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

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

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

Spalte 8 mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.4 Anlieferungen

Die 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_1	T_E	$L_{w,r,1}$
			dB(A)		min.	dB(A)
1	lkcauf	Abrollcontainer aufnehmen (Lkw mit Hakenliftsystem)	96,0	9	1	87,2
2	lkcab	Abrollcontainer absetzen (Lkw mit Hakenliftsystem)	96,0	9	1	87,2
3		Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand 1 Vorgang	78,0	0	60	78,0
4		Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand 2 Vorgänge	81,0	0	60	81,0
5	lkwk	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	81,0	0	60	81,0
6		Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand 6 Vorgänge	85,8	0	60	85,8
7	lkwg	Ladearbeiten mit Palettenhubwagen und/oder Rollcontainer über Überladebrücke beim großen Lkw	85,8	0,0	60	85,8
8		Palettenhubwagen über Überladebrücke 1 Vorgang	80,0	0	60	80,0
9		Rollcontainer über Überladebrücke 1 Vorgang	64,0	0	60	64,0
10		Palettenhubwagen über Überladebrücke 12 Vorgänge	90,8	0	60	90,8
11		Rollcontainer über Überladebrücke 30 Vorgänge	78,8	0	60	78,8
12	lkwki	Ladearbeiten mit Palettenhubwagen und/oder Rollcontainer über Überladebrücke beim kleinen Lkw	91,1	0	60	91,1
13		Palettenhubwagen über Überladebrücke 24 Vorgänge	93,8	0	60	93,8
14		Rollcontainer über Überladebrücke 60 Vorgänge	81,8	0	60	81,8
15	lkwgi	Ladearbeiten mit Palettenhubwagen und/oder Rollcontainer über Überladebrücke beim großen Lkw	94,1	0,0	60	94,1
16	lkkühl	Kühlaggregat Lkw (Dieselbetrieb)	97,0	0	15	91,0
17	sv	Schneckenverdichter	85,0	0	60	85,0

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 Schallabstrahlung von den Außenbauteilen

Für die Schallabstrahlung aus dem geöffneten Tor der Ladezone ergeben sich gemäß VDI 2571 [13] folgende Schallleistungspegel. Sofern das Tor zur Ladezone geschlossen ist, ist das Schalldämmmaß des Tores von den Schallleistungspegeln abzuziehen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Raum	Schallabstrahlung aus Gebäuden gemäß VDI 2571						
		V	F	α	A	T	S	ΔL
		m³	m²		m²	s	m²	dB(A)
1	ldz1 Ladezone 1	2.570	1.368	0,10	136,8	3,0	49,5	-2,4

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2.....Raumvolumen;

Spalte 3.....Wand- und Deckenflächen;

Spalte 4.....mittlerer Schallabsorptionsgrad;

Spalte 5.....Schallabsorptionsfläche;

Spalte 6.....berechnete Nachhallzeit;

Spalte 7.....schallabstrahlende Fläche;

Spalte 8.....mittlerer Schalleistungspegel, pro Stunde (Rechnung mit A-bewerteten Pegeln).

A 2.2.6 Technik

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

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

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L _{W0}	Dämpf- ung	T _E	L _{W,r,1}
			dB(A)		min.	dB(A)
1	G01	Gaskühler	80,0		60	80,0
2	G03	Kälteerzeuger	80,0		60	80,0
3	G02	Enthitzer TK	80,0		60	80,0
4	K01	Splitanlage	60,0		60	60,0
5	K02	Splitanlage	60,0		60	60,0
6	K03	Wärmepumpe	78,0		60	78,0
7	K03n	Wärmepumpe nachts	73,0		60	73,0
8	L01	Deflektorhaube	70,0		60	70,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3.....Ausgangsschalleistungen;

Spalte 4.....Dämpfung der Geräusche;

Spalte 5Einwirkzeiten für einen Vorgang;

Spalte 6Schallleistungs-Beurteilungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.7 Oktavspektren Schallleistungspegel

In der folgenden Übersicht sind die verwendeten Basis-Oktavspektren angegeben, die bei der Schallausbreitungsberechnung verwendet wurden. Grundlage bilden typische Oktavspektren aus aktuellen Regelwerken (DIN EN 717-1 [15], Tankstellenlärmstudie [12] 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	parkfahr	Pkw-Anfahrten (Tankstellenlärmstudie 1991)		-8	-6	-14	-9	-9	-9	-11	-18
2	parkpr	Parken an P+R-Anlagen, arithm. Mittel (aus Tankstellenlärmstudie abgeleitet)		-14	-12	-15	-9	-6	-6	-8	-14
3	lkfahrt	Lkw-Fahrt, mittlere Drehzahl (1500 min ⁻¹) (Ladelärmstudie 1995)		-24	-14	-12	-7	-4	-5	-12	-17
4	lkladep	Lkw-Verladung (Paletten) (Erfahrungswerte / eigene Messungen)	-33	-24	-10	-4	-7	-9	-13	-19	-25
5	alltief	Quellen allgemein, eher tiefenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 2)	0	-18	-14	-10	-7	-4	-6	-11	0

A 2.2.8 Abschätzung der Standardabweichungen

Im Folgenden werden die Standardabweichungen σ der Quellen abgeschätzt. Für jede Quelle sind verschiedene Fehler wie z.B. in den Belastungsansätzen (Verkehrszahlen), den 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)
Basisschalleistung L_{W0} , Pkw-Fahrt	—	2,5	2,5	2,5
Basisschalleistung L_{W0} , Lkw-Fahrt	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung L_{W0} , Haustechnik	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Ladearbeiten	—	3,0	3,0	3,0
Parkvorgang (inkl. Zuschläge)	—	3,0	3,0	3,0
Fahrweglänge $l_{\perp}$	$\pm 10 \%$	0,4	0,5	0,4
Geschwindigkeit v	$\pm 33 \%$	1,2	1,7	1,5
Ladezeiten	$\pm 33 \%$	1,2	1,7	1,5
Anzahl 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_L	σ_v	σ_T	$\sigma_{LW,r,1}$	σ_{Anzahl}	
			dB(A)						
Pkw-Fahrwege									
1	lq	Pkw-Fahrten	2,5	0,4	1,5	—	2,9	0,9	3,1
Lkw-Fahrwege									
2	lk	Lkw-Fahrten	3,0	0,4	0,4	—	3,1	0,9	3,2
Pkw- und Lkw-Parkvorgänge									
3	parklkw	Lkw-Parken	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
4	park	Pkw-Parken	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
Lkw-Anlieferungen									
5	lkw	Ladearbeiten	3,0	—	—	1,5	3,4	0,9	3,5
Sonstiges									
6	ht	Haustechnik	3,0	—	—	—	3,0	—	3,0

A 2.3 Schallleistungspegel 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 mRZ	t oRZ	n	dB(A)	
			P	t		Kürzel	L _{W,r,1}					
			%	T _{r1}	T _{r2}		T _{r4}					dB(A)
Pkw-Umfahrten												
1	lq1	pkzu1	100,0	72	8		lq1	67,8	76,0	74,8		
2		pkzu2	100,0	39	4		lq1	67,8	73,2	72,1		
3		pkzu3	100,0	45	5		lq1	67,8	73,9	72,8		
4		pkzu4	100,0	15	2		lq1	67,8	69,4	68,1		
5		lq1							79,7	78,6		3,1
6	lq2	pkzu8	100,0	60	7		lq2	64,6	72,0	70,8		
7		pkzu11	100,0	33	4		lq2	64,6	69,4	68,2		
8		lq2							73,9	72,7		3,1
Stellplatzanlage												
9	fq01	pkzu1	100,0	72	8		park	70,0	78,1	77,0		
10		pkab1	100,0	72	8		park	70,0	78,1	77,0		
11		fq01							81,1	80,0		3,1
12	fq02	pkzu2	100,0	39	4		park	70,0	75,4	74,3		
13		pkab2	100,0	39	4		park	70,0	75,4	74,3		
14		fq02							78,4	77,3		3,1
15	fq03	pkzu3	100,0	45	5		park	70,0	76,1	74,9		
16		pkab3	100,0	45	5		park	70,0	76,1	74,9		
17		fq03							79,1	77,9		3,1
18	fq04	pkzu4	100,0	15	2		park	70,0	71,6	70,3		
19		pkab4	100,0	15	2		park	70,0	71,6	70,3		
20		fq04							74,6	73,3		3,1
21	fq05	pkzu5	100,0	33	4		park	70,0	74,9	73,6		
22		pkab5	100,0	33	4		park	70,0	74,9	73,6		
23		fq05							77,9	76,6		3,1
24	fq06	pkzu6	100,0	45	5		park	70,0	76,1	74,9		
25		pkab6	100,0	45	5		park	70,0	76,1	74,9		
26		fq06							79,1	77,9		3,1

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 mRZ	t oRZ	n	dB(A)
			P	t			Kürzel	L _{W,r,1}					
			%	T _{r1}	T _{r2}	T _{r4}		dB(A)	dB(A)				
27	fq07	pkzu7	100,0	39	4		park	70,0	75,4	74,3			
28		pkab7	100,0	39	4		park	70,0	75,4	74,3			
29		fq07							78,4	77,3		3,1	
30	fq08	pkzu8	100,0	60	7		park	70,0	77,4	76,2			
31		pkab8	100,0	60	7		park	70,0	77,4	76,2			
32		fq08							80,4	79,2		3,1	
33	fq09	pkzu9	100,0	33	4		park	70,0	74,9	73,6			
34		pkab9	100,0	33	4		park	70,0	74,9	73,6			
35		fq09							77,9	76,6		3,1	
36	fq10	pkzu10	100,0	21	2		park	70,0	72,6	71,6			
37		pkab10	100,0	21	2		park	70,0	72,6	71,6			
38		fq10							75,6	74,6		3,1	
39	fq11	pkzu11	100,0	33	4		park	70,0	74,9	73,6			
40		pkab11	100,0	33	4		park	70,0	74,9	73,6			
41		fq11							77,9	76,6		3,1	
Lkw-Zufahrt													
42	lk1	lk1zu	100,0	8	5		lk1	80,3	82,7	79,4			
43		lk1							82,7	79,4		3,2	
Lkw-Rangieren													
44	lk2	lk1zu	100,0	8	5		lk2	85,1	87,6	84,2			
45		lk2							87,6	84,2		3,2	
Lkw-Abfahrt													
46	lk3	lk1ab	100,0	8	5		lk5	76,2	78,6	75,3			
47		lk3							78,6	75,3		3,2	
Ladezone 1													
48	vq1	lk1ab	100	8	5		lk4	80,8	83,2	79,9			
49		lk1zu	100	8	5		lk3	85,8	88,2	84,9			
50		lk1zu	100	8	5		lkwp	80,0	82,4	79,1			
51		lk1ab	100	8	5		lkwp	80,0	82,4	79,1			
52		lkezu	300	6			lkcauf	87,2	83,0	83,0			
53		lkeab	300	6			lkcab	87,2	83,0	83,0			
54		lk11zu	100	3	1		lkwgi	94,1	90,5	88,0			
55		lk12zu	100	1	2		lkwki	91,1	88,5	83,8			
56		lk13zu	100	6	4		lkkühl	91,0	92,3	88,9			
57		sv	100	2 h	1 h	0 h	sv	85,0	80,7	77,7			
58			ohne Raumkorrektur					ldz1		97,2	94,3		
59		vq1	mit Raumkorrektur						-2,4	94,8	91,9		3,5
Ladezone 2													
60	fq12	lk2zu	100,0		1		lkwg	85,8	79,7	73,7			
61		lk21zu	100,0	1			lkwk	81,0	69,0	69,0			
62		fq12							80,1	75,0		3,5	
Ladezone 3													
63	fq13	lk2zu	100,0		1		lkwg	85,8	79,7	73,7			
64		lk21zu	100,0	1			lkwk	81,0	69,0	69,0			
65		fq13							80,1	75,0		3,5	

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Ze	Quelle	Vorgänge						Emissionen		L _{W,r}			σL _{W,r}	
		Kürzel	Anzahl						L _{W,Basis}		t mRZ	t oRZ	n	dB(A)
			P	t			Kürzel	L _{W,r,1}						
			%	T _{r1}	T _{r2}	T _{r4}		dB(A)	dB(A)					
Haustechnik														
Gaskühler														
66	G01	ht	100	13 h	3 h	1 h	G01	80,0	81,9	80,0	80,0			
67		G01							81,9	80,0	80,0	3,0		
Enthitzer TK														
68	G02	ht	100	13 h	3 h	1 h	G02	80,0	81,9	80,0	80,0			
69		G02							81,9	80,0	80,0	3,0		
Kälteerzeuger														
70	G03	ht	100	13 h	3 h	1 h	G03	80,0	81,9	80,0	80,0			
71		G03							81,9	80,0	80,0	3,0		
Splitanlagen														
72	K01	ht	100	13 h	3 h	1 h	K01	60,0	61,9	60,0	60,0			
73		K01							61,9	60,0	60,0	3,0		
74	K02	ht	100	13 h	3 h	1 h	K02	60,0	61,9	60,0	60,0			
75		K02							61,9	60,0	60,0	3,0		
Wärmepumpen														
76	K03	ht	100	13 h	3 h		K03	78,0	79,9	78,0				
77		ht	100			1 h	K03n	73,0			73,0			
78		K03							79,9	78,0	73,0	3,0		
79	K04	ht	100	13 h	3 h		K03	78,0	79,9	78,0				
80		ht	100			1 h	K03n	73,0			73,0			
81		K04							79,9	78,0	73,0	3,0		
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Ze	Quelle	Vorgänge						Emissionen		L _{W,r}			σL _{W,r}	
		Kürzel	Anzahl						L _{W,Basis}		t mRZ	t oRZ	n	dB(A)
			P	t			Kürzel	L _{W,r,1}						
			%	T _{r1}	T _{r2}	T _{r4}		dB(A)	dB(A)					
Deflektorhauben														
82	L01	ht	100	13 h	3 h	1 h	L01	70,0	71,9	70,0	70,0			
83		L01							71,9	70,0	70,0	3,0		
84	L02	ht	100	13 h	3 h	1 h	L01	70,0	71,9	70,0	70,0			
85		L02							71,9	70,0	70,0	3,0		
86	L03	ht	100	13 h	3 h	1 h	L01	70,0	71,9	70,0	70,0			
87		L03							71,9	70,0	70,0	3,0		
88	L04	ht	100	13 h	3 h	1 h	L01	70,0	71,9	70,0	70,0			
89		L04							71,9	70,0	70,0	3,0		
90	L05	ht	100	13 h	3 h	1 h	L01	70,0	71,9	70,0	70,0			
91		L05							71,9	70,0	70,0	3,0		
92	L06	ht	100	13 h	3 h	1 h	L01	70,0	71,9	70,0	70,0			
93		L06							71,9	70,0	70,0	3,0		
94	L07	ht	100	13 h	3 h	1 h	L01	70,0	71,9	70,0	70,0			
95		L07							71,9	70,0	70,0	3,0		
96	L08	ht1	100	13 h	3 h	0 h	L01	70,0	71,9	70,0				
97		L08							71,9	70,0		3,0		
98	L09	ht1	100	13 h	3 h	0 h	L01	70,0	71,9	70,0				
99		L09							71,9	70,0		3,0		

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)			
Haustechnik												
Deflektorhauben												
100	L10	ht1	100	13 h	3 h	0 h	L01	70,0	71,9	70,0		
101		L10							71,9	70,0		3,0
102	L11	ht1	100	13 h	3 h	0 h	L01	70,0	71,9	70,0		
103		L11							71,9	70,0		3,0
104	L12	ht1	100	13 h	3 h	0 h	L01	70,0	71,9	70,0		
105		L12							71,9	70,0		3,0
106	L13	ht1	100	13 h	3 h	0 h	L01	70,0	71,9	70,0		
107		L13							71,9	70,0		3,0
108	L14	ht1	100	13 h	3 h	0 h	L01	70,0	71,9	70,0		
109		L14							71,9	70,0		3,0
110	L15	ht1	100	13 h	3 h	0 h	L01	70,0	71,9	70,0		
111		L15							71,9	70,0		3,0
112	L16	ht1	100	13 h	3 h	0 h	L01	70,0	71,9	70,0		
113		L16							71,9	70,0		3,0
114	L17	ht1	100	13 h	3 h	0 h	L01	70,0	71,9	70,0		
115		L17							71,9	70,0		3,0
116	L18	ht1	100	13 h	3 h	0 h	L01	70,0	71,9	70,0		
117		L18							71,9	70,0		3,0
118	L19	ht1	100	13 h	3 h	0 h	L01	70,0	71,9	70,0		
119		L19							71,9	70,0		3,0
120	L20	ht1	100	13 h	3 h	0 h	L01	70,0	71,9	70,0		
121		L20							71,9	70,0		3,0

Anmerkungen zur Tabelle:

Spalte 1 Bezeichnung 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 3 in Anlage A 2.1; der Beurteilungszeitraum nachts umfasst eine Stunde (T_{r4}).

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

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

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

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

A 2.4 Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel

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

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Quelle		Basis- Oktav- Spektrum	Schalleistungs- Beurteilungspegel		
				tags mRZ	tags oRZ	nachts
	Bezeichnung	Kürzel	Kürzel	dB(A)		
1	Pkw-Umfahrt	lq1	parkfahr	79,7	78,6	
2	Pkw-Umfahrt	lq2	parkfahr	73,9	72,7	
3	Lkw-Zufahrt	lk1	lkfahrt	82,7	79,4	
4	Lkw-Rangieren	lk2	lkfahrt	87,6	84,2	
5	Lkw-Abfahrt	lk3	lkfahrt	78,6	75,3	
6	Stellplatz 1	fq01	parkpr	81,1	80,0	
7	Stellplatz 2	fq02	parkpr	78,4	77,3	
8	Stellplatz 3	fq03	parkpr	79,1	77,9	
9	Stellplatz 4	fq04	parkpr	74,6	73,3	
10	Stellplatz 5	fq05	parkpr	77,9	76,6	
11	Stellplatz 6	fq06	parkpr	79,1	77,9	
12	Stellplatz 7	fq07	parkpr	78,4	77,3	
13	Stellplatz 8	fq08	parkpr	80,4	79,2	
14	Stellplatz 9	fq09	parkpr	77,9	76,6	
15	Stellplatz 10	fq10	parkpr	75,6	74,6	
16	Stellplatz 11	fq11	parkpr	77,9	76,6	
17	Ladezone 1 (Tor)	vq1	lkladep	94,8	91,9	
18	Ladezone 2	fq12	lkladep	80,1	75,0	
19	Ladezone 3	fq13	lkladep	80,1	75,0	
20	Gaskühler	G01	alltief	81,9	80,0	80,0
21	Kälteerzeuger	G03	alltief	81,9	80,0	80,0
22	Enthitzer TK	G02	alltief	81,9	80,0	80,0
23	Splitanlage	K01	alltief	61,9	60,0	60,0
24	Splitanlage	K02	alltief	61,9	60,0	60,0
25	Wärmepumpe	K03	alltief	79,9	78,0	73,0
26	Wärmepumpe	K04	alltief	79,9	78,0	73,0

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Quelle		Basis- Oktav- Spektrum	Schalleistungs- Beurteilungspegel		
				tags mRZ	tags oRZ	nachts
	Bezeichnung	Kürzel	Kürzel	dB(A)		
27	Deflektorhaube	L01	alltief	71,9	70,0	70,0
28	Deflektorhaube	L02	alltief	71,9	70,0	70,0
29	Deflektorhaube	L03	alltief	71,9	70,0	70,0
30	Deflektorhaube	L04	alltief	71,9	70,0	70,0
31	Deflektorhaube	L05	alltief	71,9	70,0	70,0
32	Deflektorhaube	L06	alltief	71,9	70,0	70,0
33	Deflektorhaube	L07	alltief	71,9	70,0	70,0
34	Deflektorhaube	L08	alltief	71,9	70,0	
35	Deflektorhaube	L09	alltief	71,9	70,0	
36	Deflektorhaube	L10	alltief	71,9	70,0	
37	Deflektorhaube	L11	alltief	71,9	70,0	
38	Deflektorhaube	L12	alltief	71,9	70,0	
39	Deflektorhaube	L13	alltief	71,9	70,0	
40	Deflektorhaube	L14	alltief	71,9	70,0	
41	Deflektorhaube	L15	alltief	71,9	70,0	
42	Deflektorhaube	L16	alltief	71,9	70,0	
43	Deflektorhaube	L17	alltief	71,9	70,0	
44	Deflektorhaube	L18	alltief	71,9	70,0	
44	Deflektorhaube	L19	alltief	71,9	70,0	
45	Deflektorhaube	L20	alltief	71,9	70,0	

A 2.5 Meteorologische Korrektur

Bei der Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm die meteorologische Korrektur C_{met} nach DIN ISO 9613-2 [14] zu berücksichtigen. Dazu wird ein lokaler Standortfaktor C_0 benötigt, der aus der Windrichtungshäufigkeitsverteilung abgeleitet werden kann.

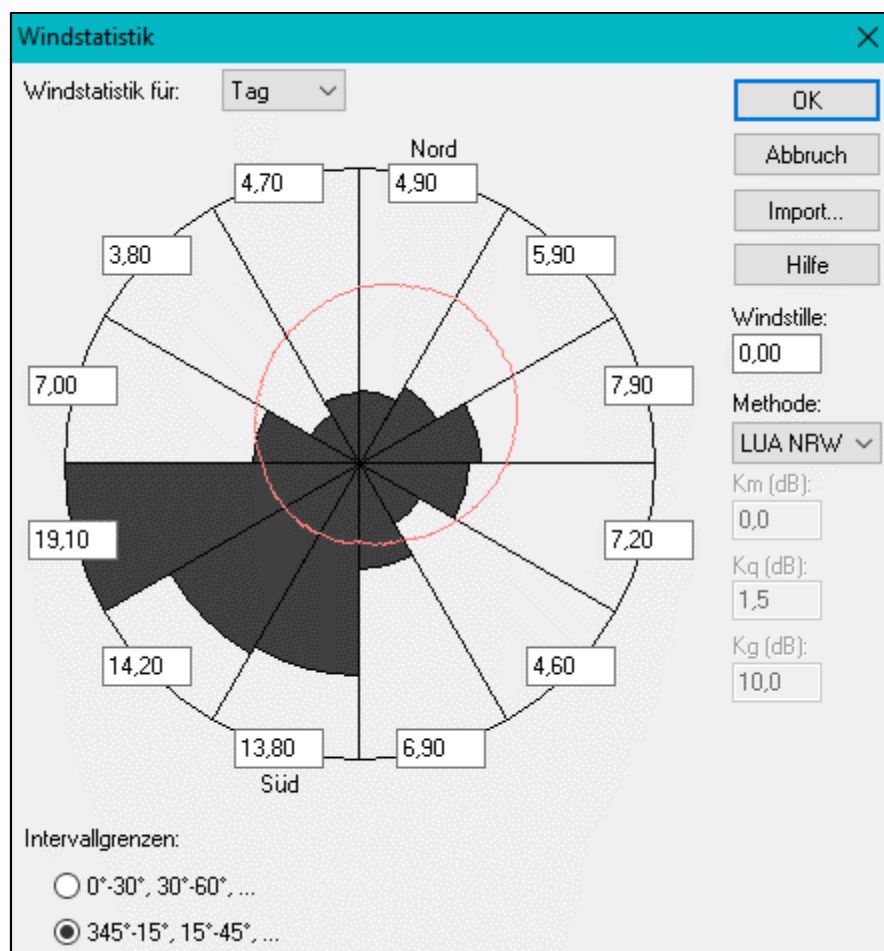
Die Berechnung von C_0 erfolgt auf Grundlage eines Ansatzes des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz. Bei unterschiedlichen Windrichtungen gelten die im Folgenden aufgelisteten Korrekturwerte:

- Mitwind (Windrichtung $\pm 45^\circ$ von der Schallquelle zum Immissionsort und für alle Windrichtungen bei Windgeschwindigkeiten bis 1 m/s): $K_m = 0$ dB,
- Querwind (Windrichtung 45° bis 135° und 225° bis 315° von der Schallquelle zum Immissionsort und Windgeschwindigkeiten größer als 1 m/s): $K_q = 1,5$ dB,
- Gegenwind (Windrichtung $\pm 45^\circ$ gegen Schallausbreitungsrichtung und Windgeschwindigkeiten größer als 1 m/s): $K_g = 10$ dB;

Der winkelabhängige Korrekturfaktor C_0 ergibt sich mit den Anteilen T_i für die einzelnen Gruppen von Windrichtungen (siehe oben, in Prozent) zu:

$$C_0 = -10 \lg \left(\frac{T_m}{100} 10^{\frac{-K_m}{10}} + \frac{T_q}{100} 10^{\frac{-K_q}{10}} + \frac{T_g}{100} 10^{\frac{-K_g}{10}} \right) \leq 5 \text{ dB}$$

Im vorliegenden Fall wird eine mittlere Windstatistik (2001 bis 2010) für den Standort Essen [19] zugrunde gelegt, die auch für das Untersuchungsgebiet als repräsentativ anzusehen ist. Die Grafik zeigt die Häufigkeiten der einzelnen Windrichtungen im langjährigen Mittel (graue Fläche und Prozentzahlen) sowie den daraus abgeleiteten Korrekturfaktor C_0 (Kurve im Diagramm, Skalenendwert = 5 dB). Der Wert für C_0 gilt bei Anordnung des Empfängers im Zentrum der Grafik und Schallausbreitung von außen nach innen.



A 2.6 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

A 2.6.1 Teilpegelanalyse tags

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)										
			IO 01	IO 02	IO 03	IO 04	IO 05	IO 06	IO 07	IO 08	IO 09	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	2.OG	2.OG	2.OG	2.OG	3.OG	3.OG	3.OG	2.OG	2.OG	2.OG	1.OG
Einkaufszentrum													
1	Pkw-Umfahrt	lq1	34,7	36,9	37,4	32,6	18,7	19,9	24,3	19,0	17,8	23,8	38,7
2	Pkw-Umfahrt	lq2	26,7	25,7	24,7	20,5	16,5	18,1	22,7	15,6	14,7	25,9	27,2
3	Lkw-Zufahrt	lk1	36,6	34,5	33,4	29,5	25,3	26,5	30,9	14,7	14,1	28,3	33,0
4	Lkw-Rangieren	lk2	41,1	39,3	38,3	34,5	24,6	22,5	27,0	19,2	18,7	37,4	34,7
5	Lkw-Abfahrt	lk3	32,4	30,0	28,8	25,3	21,8	23,8	28,3	9,8	9,0	28,7	28,2
6	Stellplatz 1	fq01	37,6	40,6	39,9	31,2	18,8	19,5	24,5	17,5	16,0	25,4	37,9
7	Stellplatz 2	fq02	35,4	35,0	32,7	25,8	16,5	17,9	23,6	16,5	15,2	24,7	35,2
8	Stellplatz 3	fq03	34,9	34,8	32,8	26,2	15,9	17,2	21,9	17,6	16,2	25,9	36,7
9	Stellplatz 4	fq04	25,2	31,6	33,1	27,9	10,3	9,5	15,9	10,0	8,9	15,9	36,8
10	Stellplatz 5	fq05	28,4	33,8	35,4	30,8	13,0	12,5	18,8	13,6	12,6	20,6	41,8
11	Stellplatz 6	fq06	27,4	32,2	35,6	37,4	10,0	8,8	15,3	12,2	13,2	15,4	36,8
12	Stellplatz 7	fq07	32,5	31,8	30,4	24,9	15,5	16,1	22,2	17,0	15,9	26,1	38,2
13	Stellplatz 8	fq08	33,9	33,3	32,2	27,0	17,2	15,7	21,2	19,3	18,3	29,4	40,7
14	Stellplatz 9	fq09	27,6	31,7	33,1	31,4	10,6	10,6	15,4	13,6	12,7	22,6	46,0
15	Stellplatz 10	fq10	25,4	26,6	26,3	18,1	12,2	11,3	13,2	19,3	17,8	41,5	35,8
16	Stellplatz 11	fq11	30,4	29,9	29,1	25,1	14,9	11,3	16,8	14,5	14,0	36,0	26,5
17	Ladezone 1 (Tor)	vq1	46,2	44,2	43,4	40,1	29,9	32,1	36,1	25,8	25,2	49,5	39,4
18	Ladezone 2	fq12	13,4	18,9	22,8	10,3	30,2	25,4	15,6	18,4	15,4	21,8	7,5
19	Ladezone 3	fq13	8,2	1,2	3,4	3,1	13,8	12,0	10,2	8,5	8,7	3,6	-0,2
20	Gaskühler	G01	33,5	32,7	32,6	28,7	30,5	26,4	42,0	29,5	25,6	34,0	20,1
21	Kälteerzeuger	G03	32,6	31,5	32,3	27,2	31,0	29,5	29,0	31,5	28,6	41,3	26,2
22	Enthitzer TK	G02	32,9	31,1	30,5	28,5	22,1	22,5	30,9	30,6	26,6	35,2	22,3
23	Splitanlage	K01	13,8	13,9	13,0	8,3	2,5	4,0	12,4	11,6	6,6	15,9	2,5
24	Splitanlage	K02	13,8	12,9	13,3	8,4	2,7	3,9	11,7	14,4	6,6	15,2	2,7
25	Wärmepumpe	K03	29,2	27,3	26,9	24,9	31,6	31,7	27,8	39,7	34,8	36,0	19,9
26	Wärmepumpe	K04	29,2	27,5	28,5	22,9	34,3	30,4	27,6	39,8	31,2	36,4	19,4
27	Deflektorhaube	L01	22,7	22,0	21,3	18,4	12,4	12,1	28,0	17,0	15,9	26,2	14,2
28	Deflektorhaube	L02	23,2	21,6	21,5	18,6	12,5	13,1	28,7	14,8	15,7	25,7	13,4
29	Deflektorhaube	L03	19,0	17,6	17,2	14,5	25,6	21,6	18,0	25,8	20,8	24,1	9,6
30	Deflektorhaube	L04	15,8	15,2	17,3	15,6	30,7	33,5	20,6	25,3	22,1	23,3	9,1
31	Deflektorhaube	L05	12,6	16,4	16,2	12,6	33,5	34,9	21,7	23,5	21,9	21,1	7,7
32	Deflektorhaube	L06	6,8	11,4	11,3	7,3	36,0	35,7	31,6	21,5	10,9	20,3	-0,3
33	Deflektorhaube	L07	14,4	14,4	14,4	16,6	27,8	25,8	13,4	21,9	23,9	23,7	4,8
34	Deflektorhaube	L08	13,9	14,0	15,8	15,8	27,3	24,8	13,6	20,9	22,1	22,3	4,1
35	Deflektorhaube	L09	14,0	13,9	14,8	15,4	27,8	25,4	14,0	20,0	20,9	21,9	4,1
36	Deflektorhaube	L10	14,1	13,9	13,9	15,2	28,0	26,2	14,2	19,5	20,2	20,6	3,9
37	Deflektorhaube	L11	13,5	13,5	14,6	13,6	27,0	24,4	14,0	18,7	20,4	20,5	3,3
38	Deflektorhaube	L12	13,4	13,9	15,0	13,8	26,8	23,9	13,8	19,0	20,9	20,7	3,2
39	Deflektorhaube	L13	12,7	12,6	14,2	12,2	21,0	17,3	17,0	15,4	18,1	16,5	0,5
40	Deflektorhaube	L14	12,7	12,8	14,1	12,2	20,9	17,2	16,9	15,5	18,2	16,6	0,5
41	Deflektorhaube	L15	12,7	13,3	12,7	12,6	20,7	20,2	14,9	17,7	19,2	17,4	5,6
42	Deflektorhaube	L16	12,7	12,8	14,2	13,1	20,6	19,1	11,6	20,8	14,3	16,8	6,3
43	Deflektorhaube	L17	12,7	14,7	14,2	13,1	20,5	19,1	11,7	20,6	14,2	16,8	6,2
44	Deflektorhaube	L18	12,5	13,7	14,1	12,6	20,0	17,2	11,9	19,0	13,5	16,4	5,5
45	Deflektorhaube	L19	12,5	13,7	14,1	12,6	20,0	17,2	11,9	19,0	13,5	16,4	5,5
46	Deflektorhaube	L20	12,6	13,1	13,9	13,7	20,0	18,8	11,1	20,0	13,9	18,5	6,1
47	Summe Planung		50	49	49	45	43	43	45	44	39	52	51

Sp	1	2	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Ze	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)												
			IO 12	IO 13	IO 14	IO 15	IO 16	IO 17	IO 17.1	IO 18	IO 19	IO 20	IO 21	IO 22	IO 23
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	1.OG	3.OG	3.OG	2.OG	1.OG	2.OG	3.OG	3.OG	2.OG	1.OG	1.OG	1.OG
Einkaufszentrum															
1	Pkw-Umfahrt	lq1	39,5	38,9	24,3	22,2	21,4	16,6	19,0	19,2	17,3	12,2	7,6	6,9	9,3
2	Pkw-Umfahrt	lq2	28,1	16,2	18,2	16,9	16,7	7,1	11,9	12,8	13,1	5,7	2,1	1,1	2,0
3	Lkw-Zufahrt	lk1	33,1	21,3	18,5	15,4	14,0	7,0	14,9	21,6	21,2	4,9	4,2	4,5	5,1
4	Lkw-Rangieren	lk2	37,9	24,8	22,8	19,5	18,3	11,3	19,4	20,7	21,1	8,5	8,4	8,7	9,5
5	Lkw-Abfahrt	lk3	27,4	17,1	13,4	10,0	8,4	2,3	9,3	18,9	18,2	0,6	-0,1	0,4	1,7
6	Stellplatz 1	fq01	37,9	33,6	26,2	24,7	23,4	19,1	20,2	20,5	18,7	11,3	5,8	4,8	10,0
7	Stellplatz 2	fq02	33,9	28,9	24,0	22,6	21,7	12,2	17,4	17,4	16,3	9,7	3,9	2,8	6,3
8	Stellplatz 3	fq03	35,3	29,8	25,2	23,5	22,6	13,0	17,7	16,0	15,8	10,3	4,6	3,4	6,7
9	Stellplatz 4	fq04	37,6	33,8	19,9	17,4	16,2	14,6	14,1	14,1	11,8	3,6	-1,1	-1,7	4,0
10	Stellplatz 5	fq05	42,7	38,0	23,6	20,8	19,5	18,0	17,4	16,8	14,7	6,8	2,1	1,5	7,6
11	Stellplatz 6	fq06	39,0	43,3	20,8	16,9	17,0	5,5	10,8	12,4	12,8	7,4	1,2	4,4	4,9
12	Stellplatz 7	fq07	35,3	29,1	24,2	22,2	21,5	11,8	16,3	17,1	16,4	8,7	4,0	3,0	5,0
13	Stellplatz 8	fq08	37,5	28,8	26,5	24,3	23,6	13,0	18,1	18,4	18,3	10,5	6,0	4,9	6,3
14	Stellplatz 9	fq09	47,6	46,1	21,8	19,6	18,0	16,4	16,2	14,9	13,3	5,8	1,1	1,7	5,1
15	Stellplatz 10	fq10	32,1	15,5	24,2	21,7	23,7	20,6	20,4	17,9	15,7	8,4	2,9	2,7	11,2
16	Stellplatz 11	fq11	26,6	15,7	18,0	17,4	15,1	6,2	14,3	13,3	12,7	3,9	2,0	2,2	2,3
17	Ladezone 1 (Tor)	vq1	42,2	30,5	27,9	22,9	24,8	20,0	26,3	27,0	27,3	16,5	17,6	17,5	18,1
18	Ladezone 2	fq12	6,9	3,7	17,0	20,0	18,2	45,1	43,4	37,4	26,7	12,3	12,0	17,6	31,5
19	Ladezone 3	fq13	-0,6	0,2	11,6	16,3	14,4	29,5	14,3	18,5	14,5	39,7	42,5	46,9	45,8
20	Gaskühler	G01	22,2	17,9	34,5	28,9	23,2	18,5	28,8	29,6	29,2	15,6	13,5	12,1	16,2
21	Kälteerzeuger	G03	23,3	15,4	38,2	35,9	36,7	30,5	37,4	34,6	33,2	20,2	15,2	14,2	28,4
22	Enthitzer TK	G02	21,7	13,0	35,6	30,5	24,3	30,2	37,7	33,0	31,8	17,6	15,4	16,3	27,8
23	Splitanlage	K01	1,9	-5,6	7,8	4,7	-1,1	-5,1	2,2	3,2	2,8	-5,4	-7,4	-8,6	-7,3
24	Splitanlage	K02	2,0	-8,8	15,3	7,2	0,2	-4,0	3,3	3,7	3,2	-5,4	-6,9	-8,4	-6,5
25	Wärmepumpe	K03	21,1	13,8	30,2	31,5	27,5	30,6	38,1	37,1	32,8	20,7	16,5	16,9	29,3
26	Wärmepumpe	K04	19,4	13,9	31,7	31,5	25,9	32,6	38,0	36,9	36,0	21,3	16,2	15,6	30,5
27	Deflektorhaube	L01	17,8	8,1	24,9	23,5	22,5	19,5	26,1	22,5	20,8	6,4	2,3	4,5	16,0
28	Deflektorhaube	L02	16,8	7,7	24,7	23,4	22,0	19,6	26,3	22,1	20,8	6,3	2,2	4,8	17,0
29	Deflektorhaube	L03	8,7	5,8	27,6	21,6	15,6	22,5	29,3	28,4	27,5	9,9	6,9	6,4	18,2
30	Deflektorhaube	L04	7,3	4,5	15,3	18,3	15,2	26,4	34,1	32,0	29,2	8,3	5,8	9,6	23,0
31	Deflektorhaube	L05	8,5	1,7	15,3	19,0	15,1	26,3	33,3	34,0	32,0	8,6	5,4	4,5	11,2
32	Deflektorhaube	L06	-0,1	1,6	15,6	20,4	15,6	24,2	34,4	34,4	33,3	11,1	6,2	6,0	9,1
33	Deflektorhaube	L07	7,3	8,5	31,5	33,4	32,5	20,5	27,4	28,9	21,6	21,0	18,0	15,4	19,3
34	Deflektorhaube	L08	6,8	7,7	28,9	33,4	32,4	21,5	28,5	29,8	21,0	22,2	20,3	20,0	15,1
35	Deflektorhaube	L09	6,7	7,6	27,5	32,8	31,2	22,7	29,2	30,2	20,8	22,4	19,2	20,2	20,8
36	Deflektorhaube	L10	6,6	7,6	27,0	32,4	30,6	23,5	29,5	30,4	20,9	22,4	19,5	20,4	21,2
37	Deflektorhaube	L11	6,2	7,3	26,6	32,4	28,4	22,1	18,4	24,2	17,1	23,6	20,2	21,4	17,3
38	Deflektorhaube	L12	6,2	7,3	26,8	32,6	27,9	21,6	18,2	23,8	16,9	23,8	20,3	21,4	17,4
39	Deflektorhaube	L13	4,8	5,3	24,4	29,5	20,4	22,4	11,4	16,3	12,1	27,0	22,6	23,2	22,7
40	Deflektorhaube	L14	4,8	5,3	24,4	29,8	20,2	21,9	11,3	17,7	12,0	27,3	23,2	23,8	23,3
41	Deflektorhaube	L15	5,1	6,5	24,9	31,3	21,5	19,5	10,6	16,4	12,3	26,8	22,5	22,2	21,9
42	Deflektorhaube	L16	-0,5	6,9	25,9	32,1	23,5	18,0	10,5	17,0	12,9	27,5	22,1	21,4	21,0
43	Deflektorhaube	L17	-1,8	6,8	25,6	31,9	23,3	18,1	10,4	16,9	12,3	27,5	22,4	21,7	21,2
44	Deflektorhaube	L18	4,9	5,4	24,5	30,6	20,4	18,2	8,9	13,9	11,6	28,2	25,0	24,5	23,5
45	Deflektorhaube	L19	4,9	5,4	24,5	30,6	20,4	18,2	8,9	13,9	11,6	28,2	25,0	24,5	23,5
46	Deflektorhaube	L20	-0,8	6,9	26,0	31,7	23,1	17,2	8,2	13,9	11,4	28,6	23,8	24,1	21,7
47	Summe Planung		52	49	44	45	42	46	48	45	43	42	43	47	47

A 2.6.2 Teilpegelanalyse nachts

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)										
			IO 01	IO 02	IO 03	IO 04	IO 05	IO 06	IO 07	IO 08	IO 09	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	2.OG	2.OG	2.OG	2.OG	3.OG	3.OG	3.OG	2.OG	2.OG	3.OG	3.OG
Fachmarktzentrum													
1	Pkw-Umfahrt	lq1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Pkw-Umfahrt	lq2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Lkw-Zufahrt	lk1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Lkw-Rangieren	lk2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Lkw-Abfahrt	lk3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Stellplatz 1	fq01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Stellplatz 2	fq02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Stellplatz 3	fq03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Stellplatz 4	fq04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Stellplatz 5	fq05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Stellplatz 6	fq06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Stellplatz 7	fq07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Stellplatz 8	fq08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Stellplatz 9	fq09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Stellplatz 10	fq10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Stellplatz 11	fq11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Ladezone 1 (Tor)	vq1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Ladezone 2	fq12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Ladezone 3	fq13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Gaskühler	G01	31,6	30,8	30,7	26,8	30,5	26,4	42,0	29,5	25,6	36,5	24,9
21	Kälteerzeuger	G03	30,7	29,6	30,4	25,3	31,0	29,5	29,0	31,5	28,6	40,0	25,7
22	Enthitzer TK	G02	31,0	29,2	28,6	26,6	22,1	22,5	30,9	30,6	26,6	36,9	24,4
23	Splitanlage	K01	11,9	12,0	11,1	6,4	2,5	4,0	12,4	11,6	6,6	17,4	5,0
24	Splitanlage	K02	11,9	11,0	11,4	6,5	2,7	3,9	11,7	14,4	6,6	15,4	5,1
25	Wärmepumpe	K03	22,3	20,4	20,0	18,0	26,6	26,7	22,8	34,7	29,8	30,7	17,0
26	Wärmepumpe	K04	22,3	20,6	21,6	16,0	29,3	25,4	22,6	34,8	26,2	30,8	15,5
27	Deflektorhaube	L01	20,8	20,1	19,4	16,5	12,4	12,1	28,0	17,0	15,9	28,3	16,9
28	Deflektorhaube	L02	21,3	19,7	19,6	16,7	12,5	13,1	28,7	14,8	15,7	27,7	16,5
29	Deflektorhaube	L03	17,1	15,7	15,3	12,6	25,6	21,6	18,0	25,8	20,8	25,8	12,4
30	Deflektorhaube	L04	13,9	13,3	15,4	13,7	30,7	33,5	20,6	25,3	22,1	24,9	10,1
31	Deflektorhaube	L05	10,7	14,5	14,3	10,7	33,5	34,9	21,7	23,5	21,9	21,7	8,2
32	Deflektorhaube	L06	4,9	9,5	9,4	5,4	36,0	35,7	31,6	21,5	10,9	21,1	4,0
33	Deflektorhaube	L07	-57,5	-57,5	-57,5	-55,3	-42,2	-44,2	-56,6	-48,1	-46,1	-48,7	-59,2
34	Deflektorhaube	L08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	Deflektorhaube	L09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	Deflektorhaube	L10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	Deflektorhaube	L11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	Deflektorhaube	L12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	Deflektorhaube	L13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	Deflektorhaube	L14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	Deflektorhaube	L15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	Deflektorhaube	L16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	Deflektorhaube	L17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	Deflektorhaube	L18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	Deflektorhaube	L19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	Deflektorhaube	L20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	Summe Planung		37	35	36	32	41	41	43	40	36	44	31

Sp	1	2	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Ze	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A)												
			IO 12	IO 13	IO 14	IO 15	IO 16	IO 17	IO 17.1	IO 18	IO 19	IO 20	IO 21	IO 22	IO 23
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	2.OG	3.OG	3.OG	2.OG	2.OG	2.OG	3.OG	3.OG	2.OG	2.OG	2.OG	2.OG
Fachmarktzentrum															
1	Pkw-Umfahrt	lq1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Pkw-Umfahrt	lq2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Lkw-Zufahrt	lk1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Lkw-Rangieren	lk2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Lkw-Abfahrt	lk3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Stellplatz 1	fq01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Stellplatz 2	fq02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Stellplatz 3	fq03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Stellplatz 4	fq04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Stellplatz 5	fq05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Stellplatz 6	fq06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Stellplatz 7	fq07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Stellplatz 8	fq08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Stellplatz 9	fq09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Stellplatz 10	fq10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Stellplatz 11	fq11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Ladezone 1 (Tor)	vq1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Ladezone 2	fq12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Ladezone 3	fq13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Gaskühler	G01	22,2	17,2	34,5	28,9	23,2	18,6	28,8	29,6	29,2	15,6	15,1	16,2	18,4
21	Kälteerzeuger	G03	23,3	21,7	38,2	35,9	36,7	34,6	37,4	34,6	33,2	20,2	20,1	18,9	29,4
22	Enthitzer TK	G02	21,7	17,9	35,6	30,5	24,3	30,2	37,7	33,0	31,8	17,6	17,7	20,1	29,8
23	Splitanlage	K01	1,9	0,8	7,8	4,7	-1,1	-3,0	2,2	3,2	2,8	-5,4	-7,5	-6,1	-5,7
24	Splitanlage	K02	2,0	-3,4	15,3	7,2	0,2	-3,7	3,3	3,7	3,2	-5,4	-7,0	-5,6	-4,9
25	Wärmepumpe	K03	16,1	15,3	25,2	26,5	22,5	25,7	33,1	32,1	27,8	15,7	15,1	16,3	25,2
26	Wärmepumpe	K04	14,4	15,4	26,7	26,5	20,9	30,4	33,0	31,9	31,0	16,3	14,9	14,6	26,5
27	Deflektorhaube	L01	17,8	12,1	24,9	23,5	22,5	23,8	26,1	22,5	20,8	6,4	6,3	8,3	18,6
28	Deflektorhaube	L02	16,8	11,8	24,7	23,4	22,0	23,9	26,3	22,1	20,8	6,3	6,4	8,6	19,8
29	Deflektorhaube	L03	8,7	12,1	27,6	21,6	15,6	26,9	29,3	28,4	27,5	9,9	9,8	9,6	21,2
30	Deflektorhaube	L04	7,3	10,8	15,3	18,3	15,2	26,3	34,1	32,0	29,2	8,3	9,0	12,2	26,0
31	Deflektorhaube	L05	8,5	8,0	15,3	19,0	15,1	29,2	33,3	34,0	32,0	8,6	9,4	7,0	12,4
32	Deflektorhaube	L06	-0,1	7,9	15,6	20,4	15,6	27,9	34,4	34,4	33,3	11,1	9,8	8,6	10,8
33	Deflektorhaube	L07	-62,7	-56,6	-38,5	-36,6	-37,5	-43,6	-42,6	-41,1	-48,4	-49,0	-49,4	-50,3	-48,4
34	Deflektorhaube	L08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	Deflektorhaube	L09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	Deflektorhaube	L10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	Deflektorhaube	L11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	Deflektorhaube	L12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	Deflektorhaube	L13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	Deflektorhaube	L14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	Deflektorhaube	L15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	Deflektorhaube	L16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	Deflektorhaube	L17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	Deflektorhaube	L18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	Deflektorhaube	L19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	Deflektorhaube	L20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	Summe Planung		29	26	42	39	38	40	44	43	41	25	25	26	36

A 3 Verkehrslärm

A 3.1 ZOB

A 3.1.1 Verkehrserzeugung vom Busbahnhof (ZOB)

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Quelle	Anzahl der Park- plätze	Ansatz gemäß RLS-90			Pkw-Bewegungen	
			Parkplatzart	tags	nachts	tags	nachts
				6-22 Uhr	22-6 Uhr	6-22 Uhr	22-6 Uhr
Prognose-Nullfall							
ZOB							
1	Bus	8	ZOB	2,17	0,17	277	11

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Quelle	Anzahl der Park- plätze	Ansatz gemäß RLS-90			Pkw-Bewegungen	
			Parkplatzart	tags	nachts	tags	nachts
				6-22 Uhr	22-6 Uhr	6-22 Uhr	22-6 Uhr
Prognose-Planfall							
ZOB							
1	Bus	5	ZOB	2,17	0,17	173	7
2	Bus	3		2,17	0,17	104	4

A 3.1.2 Basis-Emissionspegel

Im Bereich von Parkplätzen sind die Geräusche aus den Parkvorgängen (Ein- und Ausparken, Türeinschlagen etc.) zu berücksichtigen. Es findet der Ansatz der RLS-90 [8] Verwendung, den die Tabelle zeigt.

Sp	1	2	3	4
Ze	Quelle	Anzahl Bewegungen	$L_{m,E,1}$	$L_{w,r,1}$
1	Bus-Parkplatz	1	47,0	83,2

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3.....Ausgangsschallleistung für eine Bewegung pro Stunde (siehe Abschnitt 4.5.2 der RLS-90);

Spalte 4.....mittlerer Schallleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde. Der Schallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde ergibt sich aus dem Emissionspegel nach Gleichung 31 der RLS-90 zu

$$L_{w,r,1} = L_{m,E} + 36,2dB(A).$$

Der Korrektursummand von 36,2 dB resultiert aus den unterschiedlichen Bezugsabständen ($L_{m,E}$: Schalldruckpegel in 25 m Abstand von der Emissionsachse) und dem Korrektursummand gemäß Ziffer 4.5.1 der RLS-90.

A 3.1.3 Emissionspegel ZOB

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Emissionspegel $L_{m,E}$ gemäß RLS-90.

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Quelle	Anzahl der Park- plätze	Ansatz gemäß RLS-90			Emissions- pegel L _{m,E}	
			Parkplatzart	tags	nachts	tags	nachts
				6-22 Uhr	22-6 Uhr	dB(A)	
Prognose-Nullfall							
ZOB							
1	Bus	8	ZOB	2,17	0,17	59,4	48,3

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Quelle	Anzahl der Park- plätze	Ansatz gemäß RLS-90			Pkw-Bewegungen	
			Parkplatzart	tags	nachts	tags	nachts
				6-22 Uhr	22-6 Uhr	6-22 Uhr	22-6 Uhr
Prognose-Planfall							
ZOB							
1	Bus	5	ZOB	2,17	0,17	57,3	46,3
2	Bus	3		2,17	0,17	55,1	44,1

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 4 - 5Bewegung pro Stunde und Stellplatz tags und nachts;

Spalte 6 - 7Emissionspegel nach Gleichung 31 der RLS-90 zu

$$L_{m,E} = 37 + 10 \lg (N \cdot n) + D_p.$$

NAnzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde;

nAnzahl der Stellplätze auf der Parkplatzfläche;

D_p Zuschlag nach Tabelle 6 der RLS-90 für unterschiedliche Parkplatztypen.

A 3.2 Straßenverkehrslärm

A 3.2.1 Verkehrsbelastungen

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Analyse 2018			Prognose-Nullfall 2025/30			Prognose-Planfall 2025/30		
			DTV	SV _t	SV _n	DTV	p _t	p _n	DTV	p _t	p _n
			Kfz/ 24 h	%	%	Kfz/ 24 h	%	%	Kfz/ 24 h	%	%
Berliner Straße											
1	str01	nördlich Niederwall	19.500	7,0	5,0	21.160	7,0	5,0	21.354	6,9	4,8
2	str02	südlich Niederwall	22.800	6,0	2,0	24.760	6,0	4,0	24.913	5,9	4,1
Niederwall											
3	str03	westlich Berliner Str.	9.500	3,0	2,0	10.310	3,0	2,0	10.732	3,1	2,1
4	str04	östlich Niedertorstr.	9.500	2,0	1,0	10.310	2,0	1,0	10.732	2,0	1,3
5	str05	östlich Jahnstr.	9.700	3,0	2,0	10.520	2,0	2,0	10.962	2,4	1,6
6	str06	westlich Jahnstraße	9.500	3,0	1,0	10.310	3,0	2,0	10.588	3,0	2,1
7	str07	östlich Bahnhofstraße	9.500	3,0	1,0	10.310	2,0	2,0	10.552	2,4	1,6
Niedertorstraße											
8	str08	nördlich Niederwall	4.100	2,0	1,0	4.450	2,0	1,0	4.470	1,7	1,2
9	str09	südlich Niederwall	3.700	0,0	0,0	4.010	0,0	0,0	4.010	0,3	0,2
Jahnstraße											
10	str10	nördlich Niederwall	1.500	0,0	0,0	1.630	0,0	0,0	1.637	0,3	0,2
Wallstraße											
11	str11	südlich Niederwall	2.900	8,0	3,0	3.150	8,0	5,0	3.439	0,3	5,0
Gerichtsstraße											
12	str12	südlich Niederwall	1.500	19,0	6,0	1.630	18,0	12,0	1.571	3,0	12,5
Bahnhofstraße											
13	str13	nördlich Niederwall	7.100	2,0	2,0	7.700	2,0	2,0	7.838	2,4	1,6
14	str14	südlich Niederwall	10.900	1,0	0,0	11.830	1,0	1,0	11.934	1,3	0,9
15	str15	nördlich Pettenpohlstr.	10.800	1,0	0,0	11.720	1,0	1,0	11.824	1,3	0,9
16	str16	südlich Pettenpohlstr.	10.400	1,0	0,0	11.280	1,0	1,0	11.384	1,3	0,9
Pettenpohlstraße											
17	str17	westlich Bahnhofstr.	1.600	1,0	0,0	1.740	1,0	1,0	1.740	1,0	0,7
Lange Straße											
18	str18	östlich Bahnhofstr.	1.200	0,0	0,0	1.300	0,0	0,0	1.300	0,2	0,2
Papendiek											
19	str19	östlich Wallstraße	2.900	8,0	3,0	3.150	8,0	5,0	3.439	0,3	5,0
20	str20	westlich Gerichtsstr.	1.500	19,0	6,0	1.630	18,0	12,0	1.571	3,0	12,5

A 3.2.2 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, Asphaltbetone und Splitmastix- asphalt	< 5	0,0	asphalt	0,0	30	30	28,5	41,5
2	asph050		< 5	0,0	asphalt	0,0	50	50	30,7	44,3
3	betpf030	Pflaster mit ebener Oberfläche	< 5	0,0	ebpflaster	2,0	30	30	30,5	43,5

A 3.2.3 Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ze	Straßen- ab- schnitt	Basis- L _{m,E}	Prognose-Nullfall 2025/30						Prognose-Planfall 2025/30					
			maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgeblich. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}		maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgeblich. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}	
			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)	
Berliner Straße														
1	str01	asph050	1.247	151	7,0	5,0	65,7	55,7	1.259	152	6,9	4,8	65,7	55,6
2	str02	asph050	1.458	176	6,0	4,0	66,0	55,9	1.469	177	5,9	4,1	66,0	56,0
Niederwall														
3	str03	asph050	608	74	3,0	2,0	60,7	50,9	633	75	3,1	2,1	61,0	51,1
4	str04	asph050	608	74	2,0	1,0	60,1	50,2	633	75	2,0	1,3	60,3	50,5
5	str05	asph050	627	76	2,0	2,0	60,2	51,1	653	77	2,4	1,6	60,7	50,9
6	str06	asph050	620	75	3,0	2,0	60,8	51,0	647	77	3,0	2,1	61,0	51,2
7	str07	asph050	608	74	2,0	2,0	60,1	50,9	622	74	2,4	1,6	60,5	50,7
Niedertorstraße														
8	str08	asph050	262	32	2,0	1,0	56,5	46,6	264	32	1,7	1,2	56,3	46,7
9	str09	asph050	236	29	0,0	0,0	54,4	45,3	236	29	0,3	0,2	54,7	45,5
Jahnstraße														
10	str10	asph050	96	12	0,0	0,0	50,5	41,4	97	12	0,3	0,2	50,8	41,5
Wallstraße														
11	str11	asph050	186	23	8,0	5,0	57,8	47,4	203	24	0,3	5,0	54,1	47,6
Gerichtsstraße														
12	str12	asph050	96	12	18,0	12,0	57,5	47,0	93	11	3,0	12,5	52,6	47,0
Bahnhofstraße														
13	str13	asph050	454	55	2,0	2,0	58,8	49,7	462	55	2,4	1,6	59,2	49,4
14	str14	asph050	697	84	1,0	1,0	60,0	50,8	704	85	1,3	0,9	60,3	50,8
15	str15	asph050	691	84	1,0	1,0	60,0	50,8	697	84	1,3	0,9	60,2	50,7
16	str16	asph050	665	80	1,0	1,0	59,8	50,6	671	81	1,3	0,9	60,1	50,6
Pettenpohlstraße														
17	str17	asph030	103	12	1,0	1,0	49,4	40,2	103	12	1,0	0,7	49,4	40,0
Lange Straße														
18	str18	betpf030	77	9	0,0	0,0	49,3	40,2	77	9	0,2	0,2	49,5	40,3
Papendiek														
19	str19	asph050	186	23	8,0	5,0	57,8	47,4	203	24	0,3	5,0	54,1	47,6
20	str20	asph050	96	12	18,0	12,0	57,5	47,0	93	11	3,0	12,5	52,6	47,0

A 3.2.4 Zunahme 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)					
Berliner Straße								
1	str01	nördlich Niederwall	65,7	55,7	65,7	55,6	0,0	-0,1
2	str02	südlich Niederwall	66,0	55,9	66,0	56,0	0,0	0,1
Niederwall								
3	str03	westlich Berliner Str.	60,7	50,9	61,0	51,1	0,2	0,2
4	str04	östlich Niedertorstr.	60,1	50,2	60,3	50,5	0,2	0,3
5	str05	östlich Jahnstr.	60,2	51,1	60,7	50,9	0,4	-0,2
6	str06	westlich Jahnstraße	60,8	51,0	61,0	51,2	0,2	0,2
7	str07	östlich Bahnhofstraße	60,1	50,9	60,5	50,7	0,4	-0,2
Niedertorstraße								
8	str08	nördlich Niederwall	56,5	46,6	56,3	46,7	-0,2	0,2
9	str09	südlich Niederwall	54,4	45,3	54,7	45,5	0,3	0,2
Jahnstraße								
10	str10	nördlich Niederwall	50,5	41,4	50,8	41,5	0,3	0,2
Wallstraße								
11	str11	südlich Niederwall	57,8	47,4	54,1	47,6	-3,7	0,2
Gerichtsstraße								
12	str12	südlich Niederwall	57,5	47,0	52,6	47,0	-4,9	0,0
Bahnhofstraße								
13	str13	nördlich Niederwall	58,8	49,7	59,2	49,4	0,3	-0,2
14	str14	südlich Niederwall	60,0	50,8	60,3	50,8	0,3	-0,1
15	str15	nördlich Pettenpohlstr.	60,0	50,8	60,2	50,7	0,3	-0,1
16	str16	südlich Pettenpohlstr.	59,8	50,6	60,1	50,6	0,3	-0,1
Pettenpohlstraße								
17	str17	westlich Bahnhofstr.	49,4	40,2	49,4	40,0	0,0	-0,2
Lange Straße								
18	str18	östlich Bahnhofstr.	49,3	40,2	49,5	40,3	0,2	0,2
Papendiek								
19	str19	östlich Wallstraße	57,8	47,4	54,1	47,6	-3,7	0,2
20	str20	westlich Gerichtsstr.	57,5	47,0	52,6	47,0	-4,9	0,0

A 3.3 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm

A 3.3.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:750



A 3.3.2 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:750

