

# Immissionsschutz-Gutachten

Schallimmissionsgutachten zum BV Preußenstraße 49a,  
Lünen (Gewerbe/Verkehr)

Dieser Bericht ersetzt den Bericht Nr. I05 0863 18 vom 7. Dez. 2018 vollständig.

Auftraggeber

Bauverein zu Lünen  
Bewirtschaftungs-GmbH  
Lange Straße 99  
44532 Lünen

Schallimmissionsprognose

Nr. I05 0863 18-1  
vom 28. Feb. 2019

Projektleiter

B.Sc. Alexander Bertram

Umfang

Textteil 64 Seiten  
Anhang 40 Seiten

Ausfertigung

Vorabzug

*Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Zustimmung  
der uppenkamp + partner Sachverständige für Immissionsschutz GmbH.*

## Inhalt Textteil

<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Grundlagen.....</b>	<b>9</b>
<b>2 Veranlassung und Aufgabenstellung.....</b>	<b>12</b>
<b>3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen .....</b>	<b>14</b>
3.1 Schallschutz im Städtebau.....	14
3.1.1 Orientierungswerte der DIN 18005.....	14
3.1.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung .....	15
<b>4 Gewerbelärmeinwirkungen .....</b>	<b>17</b>
4.1 Beschreibung der einwirkenden Gewerbebetriebe .....	17
4.2 Beschreibung der Emissionsansätze .....	18
4.2.1 Allgemeine Informationen .....	18
4.3 Emissionsansätze .....	28
4.3.1 Geräusche von Lkw .....	28
4.3.1.1 Fahrvorgänge .....	28
4.3.1.2 Weitere Lkw-Geräusche .....	29
4.3.2 Parkplatzgeräusche .....	31
4.3.2.1 Betrieblich genutzte Parkplätze .....	31
4.3.3 Geräusche bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone .....	34
4.3.4 Geräusche von Einkaufswagen-Depots.....	37
4.3.5 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen .....	38
4.3.6 Geräusche der Tankstelle mit Portalwaschanlage und Kfz-Servicebetrieb.....	38
<b>4.4 Maßnahmen zur Immissionsminderung .....</b>	<b>41</b>
<b>4.5 Beschreibung des Berechnungsverfahrens .....</b>	<b>41</b>
<b>4.5.1 Allgemeine Informationen .....</b>	<b>41</b>
<b>4.6 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse .....</b>	<b>42</b>
<b>4.6.1 Gewerbelärmbelastung im Bebauungsplangebiet .....</b>	<b>42</b>
<b>5 Verkehrslärmeinwirkungen .....</b>	<b>45</b>
<b>5.1 Beschreibung des einwirkenden Verkehrslärms .....</b>	<b>45</b>
<b>5.2 Beschreibung der Emissionsansätze .....</b>	<b>46</b>
5.2.1 Straßenverkehr .....	46
<b>5.2.2 Öffentlicher Parkplatz .....</b>	<b>47</b>
<b>5.3 Beschreibung des Berechnungsverfahrens .....</b>	<b>48</b>
5.3.1 Allgemeine Informationen .....	48
<b>5.3.2 Berechnungsverfahren der RLS-90 .....</b>	<b>49</b>
<b>5.4 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse .....</b>	<b>50</b>
5.4.1 Verkehrslärmbelastung im Bebauungsplangebiet.....	50
5.4.2 Schallschutzmaßnahmen für das Plangebiet.....	54
5.4.2.1 Allgemeine Informationen .....	54
5.4.2.2 Außenbereiche.....	54
5.4.3 Diskussion möglicher aktiver Lärminderungsmaßnahmen .....	58
5.4.3.1 Abschirmeinrichtungen .....	58
5.4.3.2 Glasvorbauten .....	58
5.4.3.3 Baukörperanordnung und Grundrissgestaltung .....	59



5.4.4	Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen .....	59
5.4.5	Schalldämmlüfter .....	60
<b>6</b>	<b>Vorschlag für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan.....</b>	<b>61</b>
<b>7</b>	<b>Angaben zur Qualität der Prognose .....</b>	<b>62</b>

## Inhalt Anhang

<b>A</b>	<b>Tabellarische Emissionskataster</b>
<b>B</b>	<b>Grafische Emissionskataster</b>
<b>C</b>	<b>Immissionspläne</b>
<b>D</b>	<b>Lagepläne</b>
<b>E</b>	<b>Windstatistik</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Luftbildaufnahme mit Darstellung des Plangebietes .....	12
Abbildung 2:	Lageplan der geplanten Wohnbebauung und des Wohn- und Geschäftshauses auf den Grundstücken der Preußenstraße 49 und 49a sowie des direkt östlich angrenzenden öffentlichen Parkplatzes .....	13
Abbildung 3:	Lage der schalltechnisch relevanten Nutzungen außerhalb des Plangebietes .....	18
Abbildung 4:	Übersicht der betrachteten Straßenführung (schwarz/gelb) sowie des öffentlichen Parkplatzes (blau) .....	45
Abbildung 5:	Lage der erforderlichen Schallschirme (blau) für die Einhaltung der Mischgebietswerte (MI) auf den Freiflächen der Bauvorhaben .....	55
Abbildung 6:	Südwest-Ansicht der vorderen, zur Preußenstraße ausgerichteten, geplanten Wohnbebauung mit erforderlichen Schallschirmen (violett) für die Einhaltung der Mischgebietswerte (MI) auf den Freiflächen der Bauvorhaben .....	56
Abbildung 7:	Südost-Ansicht der vorderen, zur Preußenstraße ausgerichteten, geplanten Wohnbebauung .....	56
Abbildung 8:	Südost-Ansicht des geplanten Wohn- und Geschäftshauses mit den erforderlichen Schallschirmen (violett) für die Einhaltung der Mischgebietswerte (MI) auf den Freiflächen der Bauvorhaben; zur besseren Ansicht ist die in das Bauvorhaben integrierte Altfassade des Bestandsgebäudes in der Abbildung nicht enthalten .....	57



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005-1 Bbl. 1 .....	14
Tabelle 2:	Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV .....	16
Tabelle 3:	Außerhalb des Plangebietes befindliche gewerbliche Einrichtungen .....	17
Tabelle 4:	Betriebsbeschreibung Fachmärkte Tageszeitraum .....	19
Tabelle 5:	Betriebsbeschreibung REWE-Markt Tageszeitraum .....	20
Tabelle 6:	Betriebsbeschreibung REWE-Markt Nachtzeitraum.....	21
Tabelle 7:	<i>Abschätzung des Verkehrsaufkommens von Kunden und Beschäftigten</i> .....	22
Tabelle 8:	Betriebsbeschreibung K+K-Verbrauchermarkt Tageszeitraum.....	23
Tabelle 9:	Betriebsbeschreibung K+K-Verbrauchermarkt Nachtzeitraum.....	24
Tabelle 10:	Betriebsbeschreibung Aral-Tankstelle mit Waschanlage und Kfz-Servicebetrieb Tageszeitraum .....	24
Tabelle 11:	Betriebsbeschreibung der Apotheke Tageszeitraum.....	26
Tabelle 12:	Betriebsbeschreibung der Arztpraxis Tageszeitraum.....	26
Tabelle 13:	Betriebsbeschreibung Tagespflege Tageszeitraum .....	27
Tabelle 14:	Betriebsbeschreibung Pflegedienst Tageszeitraum.....	27
Tabelle 15:	Betriebsbeschreibung Pflegedienst Nachtzeitraum.....	27
Tabelle 16:	Geräuschspitzen im Tages- und Nachtzeitraum.....	28
Tabelle 17:	<i>Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw</i> .....	28
Tabelle 18:	<i>Emissionsparameter Leerlauf und Rangieren Lkw</i> .....	29
Tabelle 19:	<i>Emissionsparameter Abstellen und Starten Lkw</i> .....	30
Tabelle 20:	<i>Emissionsparameter Parkvorgang Lkw</i> .....	30
Tabelle 21:	<i>Emissionsparameter fahrzeuggebundene Kühlaggregate</i> .....	30
Tabelle 22:	<i>Frequenzierung der Parkplätze der beiden Fachmärkte, des REWE-Marktes</i> .....	33
Tabelle 23:	<i>Schallemission der Parkplätze</i> .....	33
Tabelle 24:	<i>Emissionsparameter Pkw-Fahrbewegung</i> .....	34
Tabelle 25:	<i>Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone der Fachmärkte</i> .....	35
Tabelle 26:	<i>Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone des REWE-Marktes</i> .....	35
Tabelle 27:	<i>Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone des REWE-Marktes</i> .....	36
Tabelle 28:	<i>Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone des K+K-Verbrauchermarktes</i> .....	36
Tabelle 29:	<i>Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone des K+K-Verbrauchermarktes</i> .....	36



Tabelle 30:	<i>Berücksichtigte Anzahlen an Vorgängen in der Schallimmissionsprognose (Tageszeitraum) .....</i>	37
Tabelle 31:	<i>Emissionsparameter Geräusche des REWE-Einkaufswagen-Depots .....</i>	37
Tabelle 32:	<i>Emissionsparameter Geräusche des K+K-Markt-Einkaufswagen-Depots .....</i>	37
Tabelle 33:	<i>Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen .....</i>	38
Tabelle 34:	<i>Emissionen tagsüber nach [HlfU Heft 275], Tabelle 8 .....</i>	39
Tabelle 35:	<i>Stündliche Kundenanzahl der Aral-Tankstelle nach Daten des Betreibers .....</i>	39
Tabelle 36:	<i>Tägliche Kundenanzahl der Aral-Tankstelle nach Daten des Betreibers .....</i>	39
Tabelle 37:	<i>verwendetes Messgerät .....</i>	41
Tabelle 38:	<i>Farbwechsel Orientierungswerte .....</i>	42
Tabelle 39:	<i>Kurzzeitzählungsdaten 2016 der Stadt Lünen .....</i>	46
Tabelle 40:	<i>Schallemissionspegel <math>L_{m,E}</math> nach RLS-90 .....</i>	47
Tabelle 41:	<i>Emissionsdaten Parkplatz .....</i>	48
Tabelle 42:	<i>Farbwechsel Orientierungswerte .....</i>	49
Tabelle 43:	<i>Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 .....</i>	60
Tabelle 44:	<i>Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß DIN ISO 9613-2 .....</i>	62

## Revisionsverzeichnis

Berichts-Nr.	Datum	Änderung(en)
I05 0863 18	7. Dez. 2018	- Originalbericht
I05 0863 18-1	28. Feb. 2019	- Ergänzung um die Variante der Zufahrt der betrieblichen Stellplätze über das Grundstück des Bauvereins

## Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die seitens des Auftraggebers auf dem Gelände der Preußenstraße 49 in 44532 Lünen geplante Errichtung von sieben Wohnhäusern sowie die Errichtung eines Wohn- und Geschäftshauses auf dem nordöstlichen Nachbargelände Preußenstraße 49a. Die Gebäude sollen jeweils in dreigeschossiger Bauweise mit Staffelgeschoss errichtet werden, wobei für das Erdgeschoss sowie das erste Obergeschoss des Wohn- und Geschäftshauses betriebliche Nutzungen vorgesehen sind. Das Plangebiet befindet sich am nördlichen Rande eines überwiegend durch Wohnen geprägten Umfeldes mit einzelnen Gewerbebetrieben in der Nachbarschaft. Direkt nordöstlich an das Plangebiet angrenzend befindet sich ein öffentlicher Parkplatz, welchem sich wiederum nordöstlich eine Tankstelle mit Waschanlage und Kfz-Servicestation (Aral) anschließt. In der weiteren Nachbarschaft zum Bauvorhaben befindet sich in etwa 50 bis 200 Meter nordöstlicher Richtung ein Einkaufszentrum mit zwei Fachmärkten (ROSSMANN und TEDI) sowie einem Vollsortimenter (REWE). Südlich an das Plangebiet angrenzend, jenseits der Preußenstraße, ist ein weiterer Vollsortimenter (K+K-Markt) ansässig. In nördlicher und nordwestlicher Richtung grenzt das Plangebiet an den Lünener Seepark. Direkt westlich und südwestlich finden sich weitere Wohnhäuser der Preußenstraße.

Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, sind im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnische Verträglichkeit des Vorhabens in Hinblick auf die im Umfeld und im Plangebiet selbst befindlichen Emissionsquellen (Gewerbe bzw. Gewerbe/Verkehr) zu prüfen.

Es ist vorgesehen, den Planbereich der Preußenstraße 49 und 49a in der Neuaufstellung eines Bebauungsplanes als Allgemeines Wohngebiet (WA) auszuweisen.

Im Rahmen der Prognose wurden folgende Situationen untersucht und dargestellt:

### Gewerbelärm

- Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärmgeräusche der beiden Fachmärkte TEDI und ROSSMANN (Baukelweg 1b und 1c), des REWE-Marktes (Baukelweg 3a), der angrenzenden Tankstelle mit Waschanlage und Kfz-Servicestation (Preußenstraße 49b) sowie des K+K-Marktes (Preußenstraße 60). Mitberücksichtigung der durch die geplanten betrieblichen Nutzungen im Wohn- und Geschäftshaus verursachten Gewerbelärmgeräusche sowie Vergleich der ermittelten Geräuscheinwirkungen mit den Orientierungswerten der [DIN 18005-1 Bbl. 1] bzw. mit den Immissionsrichtwerten der [TA Lärm].
- Bei Bedarf Darlegung erforderlicher Lärminderungsmaßnahmen bzw. textlicher Festsetzungen für den B-Plan. Hinsichtlich der geplanten betrieblichen Nutzungen im Wohn- und Geschäftshaus wurde eine Zufahrt der damit in Zusammenhang stehenden Pkw zu den betrieblich genutzten

Stellplätzen des Bauvorhabens über den östlich des Plangebietes befindlichen öffentlichen Parkplatz als auch über das östliche Plangelände selbst in der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigt.

### **Verkehrslärm**

- Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmgeräusche ausgehend von der angrenzenden Preußenstraße (K 14) sowie ausgehend vom öffentlichen Parkplatz in direkter nordöstlicher Nachbarschaft zum Plangebiet. Vergleich der ermittelten Geräuscheinwirkungen mit den Orientierungswerten der [DIN 18005-1 Bbl. 1]. Bei Bedarf Darlegung erforderlicher Lärm-minderungsmaßnahmen bzw. textlicher Festsetzungen für den B-Plan.

Hierzu wurde eine Schallimmissionsprognose erstellt. Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden in der Langfassung des vorliegenden Berichts erläutert.

Die schalltechnischen Untersuchungen haben in Hinblick auf die im Rahmen der Bauleitplanung anzustrebenden Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] bzw. der jeweiligen im Baugenehmigungsverfahren heranzuziehenden Immissionsrichtwerte Folgendes ergeben:

### **Ergebnisse Gewerbelärm**

Mit der geplanten Umnutzung des Geländes an der Preußenstraße 49 und 49a werden zukünftig schutzbedürftige Wohnnutzungen an die zuvor genannten Gewerbebetriebe heranrücken. Eine detaillierte Beurteilung der vorhandenen gewerblichen Betriebe sowie der auf dem Plangebiet selbst vorgesehenen betrieblichen Nutzungen zeigt, dass die geplante Errichtung von Wohnbebauung mit der Gebiets-einstufung Allgemeines Wohngebiet uneingeschränkt möglich ist. Die Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] werden zwar in Teilbereichen des Plangebiets leicht überschritten, an den Fassaden der geplanten Wohnnutzungen kommt es jedoch zu keinen Überschreitungen der Orientierungswerte.

### **Ergebnisse Verkehrslärm**

Wie die Berechnungen zeigen, werden unter Zugrundelegung der Verkehrsdaten der Preußenstraße von 2016 mit der Hochrechnung auf 2030 sowie unter Berücksichtigung des Verkehrsaufkommens auf dem benachbarten öffentlichen Parkplatz die Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] für Allgemeine Wohngebiete (WA) im Tages- und Nachtzeitraum im Plangebiet fast ausnahmslos deutlich überschritten. Dabei sind im Tages- und Nachtzeitraum Überschreitungen um bis zu 13 dB zu erwarten. Auch die Immissionsgrenzwerte der [16. BImSchV] werden im Tages- und Nachtzeitraum in einem Großteil des Plangebietes überschritten. Hierbei sind Überschreitungen von bis zu 9 dB zu erwarten.



Die sogenannte Zumutbarkeitsschwelle<sup>1</sup> von tagsüber 70 dB(A) und 60 dB(A) nachts, deren Überschreitungen auf einen städtebaulichen Missstand hinweisen, werden in einem kleinen Bereich an der südlichen Plangrenze überschritten, davon bleibt die geplante Bebauung jedoch unberührt.

Bei Überschreitungen der Orientierungswerte ist der Immissionsschutz im Rahmen der Bauleitplanung sicherzustellen. Im Allgemeinen ist der aktive Lärmschutz an der Emissionsquelle dem passiven Lärmschutz an den Gebäuden Vorrang zu geben. Da sich die Menschen jedoch zur Nachtzeit überwiegend im Innenraum aufhalten, kann der Immissionsschutz durch eine günstige Wohnungsgrundrissgestaltung in Kombination mit Lärmschutzfenstern und integrierten Lüftungseinrichtungen erreicht werden.

### Anmerkungen

Die Verkehrslärberechnung des öffentlichen Parkplatzes berücksichtigt sowohl eine geschotterte als auch eine asphaltierte Oberfläche des Platzes. In beiden Fällen sind die Berechnungsergebnisse der Schallimmissionsprognose gleich, da das Berechnungsverfahren keinen Zuschlag für geschotterte Oberflächen eines öffentlichen Parkplatzes vorsieht.

<sup>1</sup> Urteil vom 12. April 2000 – BVerwG 11 A 18.98; BGH Urteil vom 25. März 1993 – III ZR 60.91 – BGHZ 122, 76 <81> m. w. N.



## 1 Grundlagen

[16. BImSchV]	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
[BImSchG]	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist
[BNr. 6638-1a Hö 2013]	Geräuschimmissions-Untersuchung im B-Planverfahren Preussenstrasse/Baukelweg in 44532 Lünen-Horstmar vom 04. Juni 2013
[DIN EN 61672-1]	Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1: Anforderungen. 2014-07
[DIN ISO 9613-2]	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. 1999-09
[DIN 4109-1]	Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018-01
[DIN 4109-2]	Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018-01
[DIN 4109-4]	Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfungen. 2016-07
[DIN 18005-1]	Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002-07
[DIN 18005-1 Bbl. 1]	Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. 1987-05
[DIN 18005-2]	Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen. 1991-09
[DIN 45645-1]	Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen. 1996-07
[DIN 45657]	Schallpegelmesser - Zusatzanforderungen für besondere Messaufgaben. 2014-07
[H&W]	Handwerk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993/2005 im Auftrag der Handwerkskammern Dortmund, Düsseldorf und Münster. 2005
[HBS]	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.. 2015

[HLfU Heft 73]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Auto- waschanlagen einschließlich Nebeneinrichtungen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 73. 1988
[HLfU Heft 192]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192. 1995
[HLfU Heft 275]	Technischer Bericht Nr. L4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Schriftenreihe der Hessischen Landes- anstalt für Umwelt, Heft Nr. 275. 1999
[HLUG Heft 3]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungs- lagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3. 2005
[HSVV Heft 42-2]	Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung - Teil 2: Abschät- zung der Verkehrsplanung, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42. 2000 (Nachdruck 2005)
[IG I 7 - 501-1/2]	Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, Schreiben des BMUB/Dr. Hilger an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder sowie das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur und das Eisenbahn- Bundesamt. 07.07.2017
[Piorr 2001]	Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose, Piorr, D., Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48 (2001) Nr. 5
[PLS]	Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt. 6. überarbeitete Auflage 2007-08
[RLS-90]	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesminister für Verkehr. 1990 (Berichtiger Nachdruck 1992)
[Schall 03 2012]	Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (BGBl. I 2014 S. 2271 – 2313).

[TA Lärm]	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017, redaktionell korrigiert durch Schreiben des BMUB vom 07.07.2017 (IG 17 - 501-1/2)
[Ver_Bau]	Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Dr. Dietmar Bosserhoff. 2016
[VDI 2719]	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen. 1987-08

Hinweis: Die im gegenständlichen Bericht dokumentierte Untersuchung wurde auf Basis bzw. unter Berücksichtigung der im oben stehenden Grundlagenverzeichnis genannten Regelwerke durchgeführt. Die Ergebnisse sind somit – wenn nicht anders gekennzeichnet – entlang den entsprechenden Anforderungen ermittelt.

Weitere verwendete Unterlagen (Stand, zur Verfügung gestellt durch):

- deutsche Grundkarte (© Land NRW (2019) dl-de/by-2-0),
- Lageplan Planvorhaben (27. Sep. 2018, Architekten SFW GmbH, Herrn Drews),
- Ansichten Bauvorhaben (14. Sep. 2018, Bauverein zu Lünen eG, Herrn Unterberg),
- Baugenehmigung K+K-Markt (19.Okt..2000, Stadtplanung Stadt Lünen, Frau Rottmann),
- Stellplatznachweis K+K-Markt (30.Jun.2000, Stadtplanung Stadt Lünen, Frau Rottmann),
- Informationen Gebietsausweisung (14. Sep. 2018, Stadtplanung Stadt Lünen, Frau Rottmann),
- Windstatistik der Wetterstation Dortmund-Eving (2003, DWD).

Ein Ortstermin wurde am 14.09.2018 durchgeführt.

Ein Messtermin zur Ermittlung der Schallemissionen aus der Waschstraße wurde am 16.11.2018 durchgeführt.

## 2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens sind Untersuchungen zu den Geräuscheinwirkungen auf das Neubauvorhaben an der Preußenstraße 49 und 49a in 44532 Lünen durch die umliegenden und auf dem Plangebiet beabsichtigten Gewerbebetriebe sowie durch das Verkehrsaufkommen auf der Preußenstraße (K 14) und dem öffentlichen Parkplatz unmittelbar nordöstlich des Bauvorhabens. Geplant ist die Aufstellung eines Bebauungsplanes mit anschließender Errichtung von sieben Wohnhäusern auf dem Gelände der Preußenstraße 49 sowie die Errichtung eines Wohn- und Geschäftshauses auf dem nordöstlichen Nachbargelände Preußenstraße 49a. Für das Erdgeschoss sowie das erste Obergeschoss des Wohn- und Geschäftshauses sind ausschließlich betriebliche Nutzungen vorgesehen. Auch die Geräuscheinwirkungen dieser betrieblichen Nutzungen werden in dem vorliegenden schalltechnischen Gutachten mitberücksichtigt.

Das Plangebiet befindet sich am nördlichen Rande eines überwiegend durch Wohnen geprägten Umfeldes mit einzelnen Gewerbebetrieben in der Nachbarschaft. Direkt nordöstlich an das Plangebiet angrenzend befindet sich ein öffentlicher Parkplatz, welchem sich wiederum nordöstlich eine Tankstelle mit Waschanlage und Kfz-Servicestation (Aral) anschließt. In der weiteren Nachbarschaft zum Bauvorhaben befindet sich in etwa 50 bis 200 Meter nordöstlicher Richtung ein Einkaufszentrum mit zwei Fachmärkten (ROSSMANN und TEDI) sowie einem Vollsortimenter (REWE). Südlich an das Plangebiet angrenzend, jenseits der Preußenstraße, ist ein weiterer Vollsortimenter (K+K-Markt) ansässig. In nördlicher und nordwestlicher Richtung grenzt das Plangebiet an den Lünener Seepark. Direkt westlich und südwestlich finden sich weitere Wohnhäuser der Preußenstraße.



Abbildung 1: Luftbildaufnahme mit Darstellung des Plangebietes

Den zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung berücksichtigten Lageplan zum Bauvorhaben stellt Abbildung 2 dar:



Abbildung 2: Lageplan der geplanten Wohnbebauung und des Wohn- und Geschäftshauses auf den Grundstücken der Preußenstraße 49 und 49a sowie des direkt östlich angrenzenden öffentlichen Parkplatzes

Für die Zufahrt zu den betrieblich genutzten Stellplätzen auf dem Plangebiet wird sowohl eine Variante mit Erschließung des Grundstückes über den direkt östlich angrenzenden öffentlichen Parkplatz als auch eine Erschließungsvariante direkt über die Preußenstraße in der Schallimmissionsprognose berücksichtigt, da zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Gutachtens die Planung diesbezüglich noch nicht abgeschlossen war.

Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, ist im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnische Umsetzbarkeit der Planung in Hinblick auf die außerhalb und innerhalb des Geltungsbereiches befindlichen Emissionsquellen (Gewerbe/Verkehr) zu prüfen.

Vorliegend war hinsichtlich des zu erwartenden Gewerbe- und Verkehrslärms der Nachweis zu erbringen, dass für die geplanten Nutzungen des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplans die schalltechnischen Anforderungen der [DIN 18005-1] bzw. der [TA Lärm] in Bezug auf die im Plangebiet ansässigen schutzbedürftigen Nutzungen eingehalten werden. Gemäß [DIN 18005-1] sind die Lärmarten Gewerbe/Verkehr getrennt voneinander zu beurteilen.

Hierzu wird eine Schallimmissionsprognose erstellt. Sollten die vorgegebenen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärminderung aufzuzeigen.

### 3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

#### 3.1 Schallschutz im Städtebau

##### 3.1.1 Orientierungswerte der DIN 18005

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung sind Hinweise in der [DIN 18005-1] gegeben. In [DIN 18005-1 Bbl. 1] sind für die unterschiedlichen Gebietsnutzungen schalltechnische Orientierungswerte angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Diese Orientierungswerte sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005-1 Bbl. 1

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

Die [DIN 18005-1] bzw. [DIN 18005-1 Bbl. 1] enthält folgende Anmerkung und Hinweise:

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

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

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

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

Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) während der Nachtzeit ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Diesbezüglich ist anzumerken, dass die [VDI 2719] erst ab einem A-bewerteten Außengeräuschpegel  $L_m > 50$  dB(A) auf die Notwendigkeit zusätzlicher Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist.

### 3.1.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung

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

#### Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [16. BImSchV]

Zur Beurteilung von Verkehrsgeräuschen beim Neubau bzw. bei den wesentlichen Änderungen von Verkehrswegen wird die [16. BImSchV] angewendet. Die in dieser Verordnung aufgeführten Immissionsgrenzwerte können als Grenze zur erheblichen Belästigung betrachtet werden.

In der [16. BImSchV] werden folgende (Tabelle 2) einzuhaltende Immissionsgrenzwerte zum Schutz der Nachbarschaft aufgeführt:

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV

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

### Zumutbarkeitsschwelle

Die sogenannte Zumutbarkeitsschwelle<sup>2</sup> liegt im Rahmen der städtebaulichen Planung in Wohngebieten bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) im Nachtzeitraum.

### Schallschutz in Wohnungen und Büroräumen

In lärmbelasteten Gebieten ist neben der Reduzierung der Außenlärmpegel für die empfundene Wohn- und Arbeitsqualität insbesondere der Schutz von Aufenthaltsräumen in Gebäuden ein wichtiges Ziel. Durch geeignete Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile kann gemäß den Empfehlungen der [DIN 4109-1] ein gesundheitsverträgliches Wohnen und Arbeiten ermöglicht werden.

<sup>2</sup> Urteil vom 12. April 2000 – BVerwG 11 A 18.98; BGH Urteil vom 25. März 1993 – III ZR 60.91 – BGHZ 122, 76 <81> m. w. N.



## 4 Gewerbelärmeinwirkungen

### 4.1 Beschreibung der einwirkenden Gewerbebetriebe

Außerhalb des Plangebietes befinden sich gewerbliche Einrichtungen. Nach Besichtigung der Örtlichkeiten und Akteneinsichtnahme wurden folgende (Tabelle 3) schalltechnisch relevante Nutzungen festgestellt:

Tabelle 3: Außerhalb des Plangebietes befindliche gewerbliche Einrichtungen

Str./Haus-Nr.	Firma	Gewerbe	Betriebszeitraum (Öffnungszeiten)
Baukelweg 1b	TEDi GmbH + Co. KG (Fachmarkt 1)	Nonfood-Händler, Fachhandel für Ge- und Verbrauchsartikel	6:00 bis 22:00 Uhr (7:00 bis 21:30 Uhr)
Baukelweg 1c	Dirk Rossmann GmbH (Fachmarkt 2)	Drogeriemarkt	6:00 bis 22:00 Uhr (7:00 bis 21:30 Uhr)
Baukelweg 3a	REWE Markt GmbH	Verbrauchermarkt (Vollsortimenter)	6:00 bis 22:00 Uhr (7:00 bis 21:30 Uhr)
Preußenstraße 49b	Aral Aktiengesellschaft	Tankstelle mit Waschanlage und Kfz-Servicestation	6:00 bis 22:00 Uhr (6:00 bis 22:00 Uhr)
Preußenstraße 60	K+K Klaas + Kock B.V. & Co. KG	Verbrauchermarkt (Vollsortimenter)	6:00 bis 22 Uhr (8:00 bis 22:00 Uhr)

Die nachfolgende Abbildung 3 ermöglicht einen Überblick über die genannten Nutzungen. Die Firma TEDi GmbH + Co. KG sowie das Unternehmen Dirk Rossmann GmbH werden in den folgenden Betrachtungen unter der Bezeichnung „Fachmärkte“ zusammen betrachtet.

Die betrieblichen Bedingungen der in den Berechnungen berücksichtigten Gewerbebetriebe wurden auf den folgenden Grundlagen erarbeitet:

- Schallgutachten [BNr. 6638-1a Hö 2013],
- Besichtigung Fachmärkte, REWE-Markt, Aral-Tankstelle und K+K-Verbrauchermarkt am 14.09.2018,
- Auskunft der Abteilung Stadtplanung der Stadt Lünen bzgl. der Betriebszeiten und Netto-Verkaufsfläche des K+K-Verbrauchermarktes, durch Frau Kittel-Wolf am 21.09.2018,
- eigene schalltechnische Messungen der Portalwaschanlage (Aral-Tankstelle) am 16.11.2018,
- Auskünfte zu den Kundenzahlen der Portalwaschanlage sowie der Treibstoffkunden durch die Tankstellenbetreiberin Frau Büttner vom 16.11.2018 bzw. 27.11.2018.



Abbildung 3: Lage der schalltechnisch relevanten Nutzungen außerhalb des Plangebietes

Bei den innerhalb des Plangebietes vorgesehenen betrieblichen Nutzungen handelt es sich um eine Apotheke, eine Arztpraxis, eine Tagespflegeeinrichtung sowie um einen Pflegedienst. Bei der Prognose berücksichtigt wurden Öffnungs- bzw. Betriebszeiten der Apotheke, der Arztpraxis sowie der Tagespflegeeinrichtung zwischen 8 und 18 Uhr. Für den Pflegedienst wurde ein Dreischicht-Betrieb angesetzt, der rund um die Uhr verfügbar ist.

## 4.2 Beschreibung der Emissionsansätze

### 4.2.1 Allgemeine Informationen

Die im Folgenden (Tabellen 4, 5 und 6) dargestellten tageszeitlichen Aktivitäten der Fachmärkte und des REWE-Marktes werden auf Grundlage der im Schallgutachten [BNr. 6638-1a Hö 2013] befindlichen Angaben berücksichtigt. Zur Nachtzeit finden keine betrieblichen Aktivitäten in Bezug zu den Fachmärkten statt.

Tabelle 4: Betriebsbeschreibung Fachmärkte Tageszeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
<b>Fachmärkte TEDi GmbH + Co. KG / Dirk Rossmann GmbH, Baukelweg 1b / 1c</b>		
<b>Fahrbewegungen (7 -20 Uhr)</b>		
Mitarbeiter und Kunden	455 an- und abfahrende Pkw	Zufahrt über den Baukelweg zu den Stellplätzen nordöstlich der Fachmärkte
Anlieferung durch Lkw	2 an- und abfahrende Lkw; inkl. Rangierbewegungen und Stellplatzwechsel auf dem Parkplatz nordöstlich der Fachmärkte	Zufahrt über den Baukelweg zur Anlieferungszone östlich des Fachmarktes 1 bzw. nördlich des Fachmarktes 2
<b>Fahrbewegungen (6 -07 Uhr / 20 – 22 Uhr; Ruhezeit nach Nr. 6.5 [TA Lärm])</b>		
Mitarbeiter und Kunden	105 an- und abfahrende Pkw	Zufahrt über den Baukelweg zu den Stellplätzen nordöstlich der Fachmärkte
Anlieferung durch Lkw	1 an- und abfahrender Lkw; inkl. Rangierbewegungen und Stellplatzwechsel auf dem Parkplatz nordöstlich der Fachmärkte	Zufahrt über den Baukelweg zur Anlieferungszone nördlich des Fachmarktes 2
<b>Ladegeräusche (7 -20 Uhr)</b>		
Palettenhubwagen	Entladung 10 Paletten	Fachmarkt 1: Nordostfassade
Palettenhubwagen	Entladung 10 Paletten	Fachmarkt 2: Laderampe Nordwestfassade
<b>Ladegeräusche (6 -7 Uhr bzw. 20 – 22 Uhr; Ruhezeit nach Nr. 6.5 [TA Lärm])</b>		
Palettenhubwagen	Entladung 10 Paletten	Fachmarkt 2: Laderampe Nordwestfassade

Tabelle 5 Betriebsbeschreibung REWE-Markt Tageszeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
<b>REWE Markt GmbH, Baukelweg 3a</b>		
<b>Fahrbewegungen (7 -20 Uhr)</b>		
Mitarbeiter und Kunden	910 an- und abfahrende Pkw	Zufahrt über den Baukelweg zu den Stellplätzen südlich des Verbrauchermarktes
Anlieferung durch Lkw	6 an- und abfahrende Lkw, darunter 1 Lkw mit Kühlaggregat; inkl. Rangierbewegungen und Stellplatzwechsel auf dem Parkplatz südlich des Marktes	Zufahrt über den Baukelweg zur Anlieferungszone westlich des Marktes
<b>Fahrbewegungen (6 -7 Uhr / 20 – 22 Uhr; Ruhezeit nach Nr. 6.5 [TA Lärm])</b>		
Mitarbeiter und Kunden	210 an- und abfahrende Pkw	Zufahrt über den Baukelweg zu den Stellplätzen südlich des Verbrauchermarktes
Anlieferung durch Lkw	1 an- und abfahrender Lkw mit Kühlaggregat; inkl. Rangierbewegungen und Stellplatzwechsel auf dem Parkplatz südlich des Marktes	Zufahrt über den Baukelweg zur Anlieferungszone westlich des Marktes
<b>Ladegeräusche (7 -20 Uhr)</b>		
Palettenhubwagen	Be- und Entladung 80 Paletten	Laderampe Westfassade
<b>Ladegeräusche (6 -7 Uhr bzw. 20 – 22 Uhr; Ruhezeit nach Nr. 6.5 [TA Lärm])</b>		
Palettenhubwagen	Be- und Entladung 20 Paletten	Laderampe Westfassade
<b>stationäre Anlagen und Aggregate im Freien (7 – 20 Uhr)</b>		
Einkaufswagendepot	910 Entnahme- und Einstellvorgänge von Einkaufswagen mit Metallkörben	unmittelbar östlich des Eingangsbereiches an südlicher Gebäudeseite
Schneckenverdichter	Betriebszeit von maximal 60 Minuten	im Bereich der Anlieferungszone an westlicher Gebäudefassade
Kühlanlage	kontinuierlicher Betrieb	an Westfassade im Bereich der Anlieferungszone in Bodennähe
<b>stationäre Anlagen und Aggregate im Freien (6 -7 Uhr bzw. 20 – 22 Uhr; Ruhezeit nach Nr. 6.5 [TA Lärm])</b>		
Einkaufswagendepot	210 Entnahme- und Einstellvorgänge von Einkaufswagen mit Metallkörben	unmittelbar östlich des Eingangsbereiches an südlicher Gebäudeseite
Kühlanlage	kontinuierlicher Betrieb	an Westfassade im Bereich der Anlieferungszone in Bodennähe

Tabelle 6: Betriebsbeschreibung REWE-Markt Nachtzeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
<b>REWE Markt GmbH, Baukelweg 3a</b>		
<b>stationäre Anlagen und Aggregate im Freien (22:00 - 6:00 Uhr)</b>		
Kühlanlage	kontinuierlich in Betrieb	an Westfassade im Bereich der Anlieferungszone in Bodennähe

Im Rahmen der Prognose der durch den K+K-Verbrauchermarkt verursachten Schallemissionen sind Pkw-Vorgänge von Kunden und Mitarbeitern zu berücksichtigen. Anhaltswerte über die Frequentierung von Parkplätzen sind beispielsweise in der [PLS] und [HSVV Heft 42-2] angegeben.

Die [PLS] unterscheidet bei der Erhebung und Auswertung von Bewegungshäufigkeiten nach eindeutig zuzuordnenden Nutzungen wie beispielsweise Einkaufsmärkte mit eingeschränkten oder erweiterten Sortimenten oder Fachmärkte. Mischnutzungen, bei denen verschiedene Einzelhandelseinrichtungen an einem Standort oder in einem engeren örtlichen Bereich zusammengefasst sind, werden hingegen nicht beschrieben. Des Weiteren weichen die zugrunde gelegten Strukturparameter der [PLS] im Hinblick auf die zentrums- oder kerngebietsnahe Lage von denen der vorliegenden Planung ab. Zudem berücksichtigt die [PLS] aufgrund des z. T. relativ alten Erhebungsstandes zu wenig, dass sich insbesondere in den letzten Jahren eine starke Verdichtung der Filialnetze der typischen Discounter-Märkte mit Tendenz zur Ansiedlung kleinflächiger Einrichtungen mit hohem Parkplatzangebot innerhalb von Wohngebieten oder in Randlagen von Wohngebieten gebildet hat. Hiermit verbunden ist aufgrund der guten Erreichbarkeit zu Fuß oder im nicht motorisierten Verkehr eine Verringerung des motorisierten Individualverkehrs (MIV), die sich auf die Frequentierung der Parkplätze auswirkt. Diese Entwicklung konnte auch durch eigene Zählungen an mehreren Filialen bekannter Lebensmitteldiscounter eindeutig bestätigt werden.

Daher wird von den Berechnungsansätzen der [PLS] abgewichen und es werden die im Folgenden aufgeführten Erhebungsdaten gemäß [HSVV Heft 42-2] bzw. [Ver\_Bau] verwendet.

Tabelle 7: Abschätzung des Verkehrsaufkommens von Kunden und Beschäftigten

Art des Verkehrs	Kundenverkehr	Beschäftigtenverkehr
Art der Einrichtung	Verbrauchermarkt hier: K+K-Markt	Verbrauchermarkt hier: K+K-Markt
Verkaufsfläche (VKF)	910	910
Anzahl der Kunden/m <sup>2</sup> VKF	1,0	---
Anzahl der Kunden	910	---
Verkaufsfläche in m <sup>2</sup> je Beschäftigtem	---	60
Anzahl der Beschäftigten	---	15
Wegehäufigkeit	2,0	2,3
Anzahl der Wege	1.820	28
MIV-Anteil in %	60	60
Pkw-Besetzungsgrad	1,4	---
Konkurrenz-/Verbundeffekte	ohne	ohne
Pkw-Fahrten/Werktag	780	15

Die resultierende Bewegungshäufigkeit von rund 795 Pkw-Bewegungen je Tag (Beurteilungszeitraum 16 h) entspricht hinsichtlich der Bezugsgröße Verkaufsfläche einer Frequentierung von 0,05 Bewegungen/(h\*m<sup>2</sup>).

Falls zu einem bestehenden Markt in räumlicher Nähe ein weiterer Markt der gleichen Branche hinzukommt (Konkurrenzeffekt), kann davon ausgegangen werden, dass das Kundenpotential der Branche z. T. bereits ausgeschöpft ist. Daher kann nach [HSVV Heft 42-2] bei der Abschätzung des Aufkommens durch den hinzukommenden Markt ein Abschlag von 15 - 30 % angesetzt werden. Im vorliegenden Fall wurde der Konkurrenzeffekt nicht berücksichtigt.

Die Betriebsvorgänge des K+K-Verbrauchermarktes sind in den nachfolgenden Tabellen 8 und 9 dargestellt.

Tabelle 8: Betriebsbeschreibung K+K-Verbrauchermarkt Tageszeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
<b>K+K Klaas + Kock B.V. &amp; Co. KG, Preußenstraße 60</b>		
<b>Fahrbewegungen (7 -20 Uhr)</b>		
Mitarbeiter und Kunden	323 an- und abfahrende Pkw	Zufahrt über Alter Postweg zu den Stellplätzen südwestlich des Verbrauchermarktes
Anlieferung durch Lkw	2 an- und abfahrende Lkw, darunter 1 Lkw mit Kühlaggregat; inkl. Rangierbewegungen auf dem östlichen Parkplatz südwestlich des Marktes	Zufahrt über Alter Postweg zur Anlieferungszone unmittelbar südlich des Marktes
<b>Fahrbewegungen (6 -7 Uhr / 20 – 22 Uhr; Ruhezeit nach Nr. 6.5 [TA Lärm])</b>		
Mitarbeiter und Kunden	75 an- und abfahrende Pkw	Zufahrt über Alter Postweg zu den Stellplätzen südwestlich des Verbrauchermarktes
Anlieferung durch Lkw	1 an- und abfahrender Lkw mit Kühlaggregat; inkl. Rangierbewegungen auf dem östlichen Parkplatz südwestlich des Marktes	Zufahrt über Alter Postweg zur Anlieferungszone unmittelbar südlich des Marktes
<b>Ladegeräusche (7 -20 Uhr)</b>		
Palettenhubwagen	Entladung 15 Paletten	Anlieferungsbereich an Südwestfassade des Marktes
Rollcontainer	Entladung 15 Rollcontainer	Anlieferungsbereich an Südwestfassade des Marktes
<b>Ladegeräusche (6 -7 Uhr bzw. 20 – 22 Uhr; Ruhezeit nach Nr. 6.5 [TA Lärm])</b>		
Rollcontainer	Entladung 15 Rollcontainer	Anlieferungsbereich an Südwestfassade des Marktes
<b>stationäre Anlagen und Aggregate im Freien (7 – 20 Uhr)</b>		
Einkaufswagendepot	323 Entnahme- und Einstellvorgänge von Einkaufswagen mit Metallkörben	auf dem Parkplatz südlich des Eingangsbereiches
Kältetechnik	kontinuierlicher Betrieb	auf dem Dach östlich des Anlieferungsbereiches
<b>stationäre Anlagen und Aggregate im Freien (6 -7 Uhr bzw. 20 – 22 Uhr; Ruhezeit nach Nr. 6.5 [TA Lärm])</b>		
Einkaufswagendepot	75 Entnahme- und Einstellvorgänge von Einkaufswagen mit Metallkörben	auf dem Parkplatz südlich des Eingangsbereiches
Kältetechnik	kontinuierlicher Betrieb	auf dem Dach östlich des Anlieferungsbereiches

Tabelle 9: Betriebsbeschreibung K+K-Verbrauchermarkt Nachtzeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
<b>K+K Klaas + Kock B.V. &amp; Co. KG, Preußenstraße 60</b>		
<b>stationäre Anlagen und Aggregate im Freien (22:00 - 6:00 Uhr)</b>		
Kältetechnik	kontinuierlich in Betrieb	auf dem Dach östlich des Anlieferungsgebietes

Nach den Angaben des Betreibers der Aral-Tankstelle sowie einer Vor-Ort-Besichtigung werden für den Betrieb der Tankstelle sowie der Portalwaschanlage die in Tabelle 10 aufgeführten betrieblichen Vorgänge für die schalltechnische Prognose berücksichtigt.

Tabelle 10: Betriebsbeschreibung Aral-Tankstelle mit Waschanlage und Kfz-Servicebetrieb Tageszeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
<b>Aral Aktiengesellschaft, Preußenstraße 49b</b>		
<b>Fahrbewegungen (7 - 20 Uhr)</b>		
Kunden Betankung	528 an- und abfahrende Pkw	Zufahrt über die Preußenstraße an die Zapfsäulen des Tankgeländes
Kunden Waschanlage	43 an- und abfahrende Pkw; inkl. Warteschlange vor Einfahrt der Portalwaschanlage	östliche Zufahrt auf das Tankstellengelände mit nördlicher Einfahrt in die Waschanlage; südliche Ausfahrt aus Waschanlage mit Verlassen des Geländes über die westliche Ausfahrt
<b>Fahrbewegungen (6 - 7 Uhr / 20 - 22 Uhr; Ruhezeit nach Nr. 6.5 [TA Lärm])</b>		
Kunden Betankung	122 an- und abfahrende Pkw	Zufahrt über die Preußenstraße an die Zapfsäulen des Tankgeländes
Kunden Waschanlage	10 an- und abfahrende Pkw; inkl. Warteschlange vor Einfahrt der Portalwaschanlage	östliche Zufahrt auf das Tankstellengelände über die Preußenstraße mit nördlicher Einfahrt in die Waschanlage; südliche Ausfahrt aus Waschanlage mit Verlassen des Geländes über die westliche Ausfahrt
Anlieferung Treibstoffe	1 an- und abfahrender Tankwagen	östliche Zu- und Abfahrt zum Abtankplatz über die Preußenstraße



Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
<b>Aral Aktiengesellschaft, Preußenstraße 49b</b>		
<b>Ladegeräusche (6 -7 Uhr / 20 – 22 Uhr; Ruhezeit nach Nr. 6.5 [TA Lärm])</b>		
Abtankvorgang Tankwagen	Abfüllen des Treibstoffes aus Tankwagen	Abtankplatz östlich der Zapfsäulen
<b>Fassadenabstrahlungen (6:00 -18:00 Uhr)</b>		
Waschvorgang Portalwaschanlage	43 Betriebsvorgänge bei vollständig geöffnetem Tor	Nord- und Südfassade der Waschanlage; gesamte Fläche
Trocknungsvorgang Portalwaschanlage	43 Betriebsvorgänge bei vollständig geschlossenem Tor	Nord- und Südfassade der Waschanlage; gesamte Fläche
Reifenwechsel und Reparaturservice in Kfz-Servicehalle	24 Betriebsvorgänge bei durchgehend offenem Tor	an Südseite des Tankstellengebäudes, gesamte Fläche
<b>Fassadenabstrahlungen (6 -7 Uhr / 20 – 22 Uhr; Ruhezeit nach Nr. 6.5 [TA Lärm])</b>		
Waschvorgang Portalwaschanlage	10 Betriebsvorgänge bei vollständig geöffnetem Tor	Nord- und Südfassade der Waschanlage; gesamte Fläche
Trocknungsvorgang Portalwaschanlage	10 Betriebsvorgänge bei vollständig geschlossenem Tor	Nord- und Südfassade der Waschanlage; gesamte Fläche
Reifenwechsel und Reparaturservice in Kfz-Servicehalle	6 Betriebsvorgänge bei durchgehend offenem Tor	an Südseite des Tankstellengebäudes, gesamte Fläche
<b>Haustechnische Aggregate (7 -20 Uhr)</b>		
Tankvorgang Pkw	528 Tankvorgänge	unmittelbar südöstlich des Tankstellengebäudes
Betrieb Luftstation	43 Betriebsvorgänge	auf dem südwestlichen Betriebsgelände
Betrieb Münzstaubsauger	43 Betriebsvorgänge	auf dem südwestlichen Betriebsgelände
Betrieb Mattenklopfer	jeweils 21,5 Betriebsvorgänge	auf dem westlichen und östlichen Betriebsgelände
<b>Haustechnische Aggregate (6 -7 Uhr / 20 – 22 Uhr; Ruhezeit nach Nr. 6.5 [TA Lärm])</b>		
Tankvorgang Pkw	121 Tankvorgänge	unmittelbar südöstlich des Tankstellengebäudes
Betrieb Luftstation	10 Betriebsvorgänge	auf dem südwestlichen Betriebsgelände
Betrieb Münzstaubsauger	10 Betriebsvorgänge	auf dem südwestlichen Betriebsgelände
Betrieb Mattenklopfer	jeweils 5 Betriebsvorgänge	auf dem westlichen und östlichen Betriebsgelände

Zusätzlich zu den außerhalb des Plangebietes auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschemissionen wird es zu weiteren Schallemissionen innerhalb des Plangebietes durch die geplanten Betriebe innerhalb des Wohn- und Geschäftshauses auf dem Grundstück der Preußenstraße 49a kommen.

Die durch den Apothekenbetrieb, die Arztpraxis, die Tagespflege sowie den Pflegedienst verursachten relevanten Schallemissionen werden sich dabei im Wesentlichen auf die Pkw-An- und Abfahrten der Kunden und Mitarbeiter sowie die damit einhergehenden Parkplatzgeräusche beschränken. Da die genaue Erschließung der betrieblich genutzten Stellplätze zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht abschließend geklärt war, wird sowohl eine Erschließung der Parkflächen über den direkt östlich des Plangebietes befindlichen öffentlichen Parkplatz als auch eine Erschließung direkt über die Preußenstraße untersucht.

Tabelle 11: Betriebsbeschreibung der Apotheke Tageszeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
<b>Apotheke, Preußenstraße 49a</b>		
<b>Fahrbewegungen (7 -20 Uhr)</b>		
Kunden und Mitarbeiter Apotheke	240 an- und abfahrende Pkw	Zufahrt entweder über den öffentlichen Parkplatz oder direkt über die Preußenstraße auf den nordöstlichen Grundstücksbereich

Tabelle 12: Betriebsbeschreibung der Arztpraxis Tageszeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
<b>Arztpraxis, Preußenstraße 49a</b>		
<b>Fahrbewegungen (7 -20 Uhr)</b>		
Kunden und Mitarbeiter Arztpraxis	120 an- und abfahrende Pkw	Zufahrt entweder über den öffentlichen Parkplatz oder direkt über die Preußenstraße auf den nordöstlichen Grundstücksbereich



Tabelle 13: Betriebsbeschreibung Tagespflege Tageszeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
<b>Tagespflege, Preußenstraße 49a</b>		
<b>Fahrbewegungen (7 -20 Uhr)</b>		
Kunden und Mitarbeiter	24 an- und abfahrende Pkw	Zufahrt entweder über den öffentlichen Parkplatz oder direkt über die Preußenstraße auf den nordöstlichen Grundstücksbereich

Tabelle 14: Betriebsbeschreibung Pflegedienst Tageszeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
<b>Pflegedienst, Preußenstraße 49a</b>		
<b>Fahrbewegungen (7 -20 Uhr)</b>		
Mitarbeiter	4 an- und abfahrende Pkw	Zufahrt entweder über den öffentlichen Parkplatz oder direkt über die Preußenstraße auf den nordöstlichen Grundstücksbereich
<b>Fahrbewegungen (6 -7 Uhr / 20 – 22 Uhr; Ruhezeit nach Nr. 6.5 [TA Lärm])</b>		
Mitarbeiter	4 an- und abfahrende Pkw	Zufahrt entweder über den öffentlichen Parkplatz oder direkt über die Preußenstraße auf den nordöstlichen Grundstücksbereich

Tabelle 15: Betriebsbeschreibung Pflegedienst Nachtzeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
<b>Pflegedienst, Preußenstraße 49a</b>		
<b>Fahrbewegungen (22:00 -6:00 Uhr)</b>		
Mitarbeiter	4 an- und abfahrende Pkw	Zufahrt entweder über den öffentlichen Parkplatz oder direkt über die Preußenstraße auf den nordöstlichen Grundstücksbereich

Tabelle 16: Geräuschspitzen im Tages- und Nachtzeitraum

Betriebsvorgang	Tageszeitraum 6:00 – 22:00 Uhr	Nachtzeitraum lauteste Nachtstunde
Kofferraumtür schlagen auf Parkplätzen der Verbraucher- und Fachmärkte	ja	nein
Kofferraumtür schlagen auf Parkplätzen der Tankstelle im Bereich des Münzstaubsaugers	ja	nein
Türen schlagen auf dem Gelände der Tankstelle im Bereich der Zapfsäulen	ja	nein
Türen schlagen auf den Parkplätzen der geplanten Betriebe, Preußenstraße 49a	ja	nein
Druckluftbremse Lkw und Tankwagen in den Bereichen der Einfahrt	ja	nein

Die Betriebsvorgänge der Aral-Tankstelle mit Waschanlage und Kfz-Servicebetrieb sowie des K+K-Verbrauchermarktes sind so dimensioniert, dass an der jeweils gegenüberstehenden Bestandsbebauung das Einhalten der Immissionsrichtwerte für Mischgebiete gewährleistet ist.

### 4.3 Emissionsansätze

#### 4.3.1 Geräusche von Lkw

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

##### 4.3.1.1 Fahrvorgänge

In der schalltechnischen Prognose wird entsprechend [HLUG Heft 3] für das Vorbeifahrgeräusch eines Lkws folgender längenbezogener Schalleistungspegel angesetzt:

Tabelle 17: Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw

Geräuschquelle	Längen- und zeitbezogener Schalleistungspegel	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahrvorgänge Lkw	$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)}$	$L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}^3$	$L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}^4$

<sup>3</sup> Der Emissionsansatz gilt für eine Motorleistung von  $\geq 105 \text{ kW}$ , wird jedoch aufgrund der geringen Differenz von 1 dB auch für geringere Motorleistungen herangezogen. Der längen- und stundenbezogene Emissionsansatz impliziert einen Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$  unter Berücksichtigung einer Geschwindigkeit von 15 km/h.

<sup>4</sup> siehe Absatz „Kurzeitige Geräuschspitzen“

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

Allerdings sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten im vorliegenden Fall diese Korrekturen nicht erforderlich.

**Kurzzeitige Geräuschspitzen**

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

Tritt allerdings der ungünstigste Fall ein, wird der mittlere Maximal-Schalleistungspegel für Geräusche von Betriebsbremsen von  $L_{WA,max} = 108$  dB(A) gemäß [HLUG Heft 3] angesetzt.

**4.3.1.2 Weitere Lkw-Geräusche**

Neben den Lkw-Vorbeifahrgeräuschen gibt es noch weitere Geräuschemissionen [HLfU Heft 192], [PLS]; deren unterschiedliche Emissionsdaten werden im Folgenden dargestellt.

**Leerlauf- und Rangiergeräusche**

Der Leerlaufbetrieb von Lkw, der z. B. auf Fahrzeugwaagen stattfinden kann, und Rangiervorgänge sind nach der o. a. Untersuchung ggf. zusätzlich zu den Zufahrtsstrecken zu berücksichtigen. Dabei wird ein Schalleistungspegel  $L_{WA}$  für die Leerlaufgeräusche in Höhe von  $94$  dB(A) genannt. Beim Rangieren von Lkw ergeben sich unabhängig von der Motorleistung mittlere Schalleistungspegel, die ca.  $5$  dB über dem Wert des Leerlaufgeräusches liegen.

Tabelle 18: Emissionsparameter Leerlauf und Rangieren Lkw

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Leerlaufgeräusch Lkw Rangieren eines Lkws	$L_{WA} = 94$ dB(A) $L_{WA,1h} = 84$ dB(A) <sup>5</sup>	$L_{WAmax} = 108$ dB(A)

<sup>5</sup> Der Schalleistungspegel  $L_{WA,1h}$  für einen Rangiervorgang je Stunde ergibt sich bei einer mittleren Rangierdauer von zwei Minuten pro Vorgang.

### Abstellen und Starten von Lkw

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

Tabelle 19: Emissionsparameter Abstellen und Starten Lkw

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

### Lkw-Parkvorgang

Für einen Parkvorgang eines Lkws (das Ein-/Ausparken entspricht zwei Bewegungen) berechnen sich folgende Schalleistungspegel, bezogen auf den 16-stündigen Tageszeitraum und auf die ungünstigste Nachtstunde<sup>6</sup>:

Tabelle 20: Emissionsparameter Parkvorgang Lkw

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
1 Lkw-Parkvorgang Tageszeitraum ungünst. Nachtstunde	$L_{WA,16h} = 71 \text{ dB(A)}$ $L_{WA,1h} = 83 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\max} = 108 \text{ dB(A)}$

### Fahrzeuggebundene Kühlaggregate

Während der Ladevorgänge ist im Bereich der Laderampe mit Betriebsgeräuschen von fahrzeuggebundenen Kühlaggregaten zu rechnen. Die Schallabstrahlung von Kühlaggregaten mit Otto- bzw. Dieselmotoren erzeugt gemäß [PLS] folgenden mittleren Schalleistungspegel:

Tabelle 21: Emissionsparameter fahrzeuggebundene Kühlaggregate

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Kühlaggregate Dieselbetrieb	$L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$	-

<sup>6</sup> Berechnungsansatz: Korrektur für die Parkplatzart  $K_{PA} = 14 \text{ dB}$ , Korrektur für die Impulshaltigkeit der Geräusche  $K_i = 3 \text{ dB}$ , Korrektur für die Fahrbahnoberfläche  $K_{StO} = 0 \text{ dB}$  nach dem getrennten Verfahren gemäß PLS

In diesem Fall wird angenommen, dass während der Anlieferung im Zeitraum von 6:00 bis 20:00 Uhr bei einem Kühl-Lkw ein Kühlaggregat über eine Zeitspanne von 15 Minuten betrieben wird.

## 4.3.2 Parkplatzgeräusche

### 4.3.2.1 Betrieblich genutzte Parkplätze

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

#### Beschreibung des Berechnungsverfahrens

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

Im Falle des Einkaufszentrums (REWE-Markt und Fachmärkte) sowie der Parkflächen für die geplanten Betriebe innerhalb des Plangebietes lässt sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen ausreichend genau abschätzen, sodass das getrennte Verfahren angewandt wird. Der Schallleistungspegel des Parkplatzes wird auf der Grundlage folgender Beziehung berechnet:

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

Hierbei ist:

- L<sub>W0</sub>**= 63 dB(A) der Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde,
- K<sub>PA</sub>** der Zuschlag für Parkplatzart,
- K<sub>i</sub>** der Zuschlag für die Impulshaltigkeit,
- N** die Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde),
- B** die Bezugsgröße (hier: Nettoverkaufsfläche in m<sup>2</sup>).

Bezüglich des Berechnungsverfahrens für die Parkflächen des K+K-Verbrauchermarktes sei auf Kapitel 4.2.1 Tabelle 7 verwiesen. In diesem Falle lässt sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen nicht

ausreichend genau abschätzen, sodass das zusammengefasste Verfahren angewandt wird. Der Schallleistungspegel des Parkplatzes wird auf der Grundlage folgender Beziehung berechnet:

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

mit

$$K_D = 2,5 \cdot \log(f \cdot B - 9) \quad \text{in dB(A)}.$$

Hierbei ist:

- L<sub>W0</sub>**= 63 dB(A) der Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde,
- K<sub>PA</sub>** der Zuschlag für Parkplatzart,
- K<sub>I</sub>** der Zuschlag für die Impulshaltigkeit,
- K<sub>D</sub>** der Zuschlag zur Berücksichtigung der durchfahrenden Kfz <sup>7</sup>,
- K<sub>Stro</sub>** der Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen nach Abschnitt 8.2.1 der Studie<sup>8</sup>,
- N** die Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde),
- B** die Bezugsgröße (hier: Nettoverkaufsfläche in m<sup>2</sup>),
- f** die Anzahl der Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße.

Die Anzahl **f** der Stellplätze je Bezugsgröße ist in der Parkplatzlärmstudie für die jeweilige Parkplatzart vorgegeben. Im vorliegenden Fall eines kleinen Verbrauchermarktes mit Nettoverkaufsflächen bis 5.000 m<sup>2</sup> ist der Wert für **f** mit 0,07 Stellplätzen/m<sup>2</sup>-Netto-Verkaufsfläche anzusetzen.

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

- Der Einfluss lärmarter Einkaufswagen auf den Parkflächen des Einkaufszentrums sowie des K+K-Verbrauchermarktes wird bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.
- Die Fahrbahnoberflächen in den Fahrgassen der Parkplätze des Einkaufszentrums sowie der Fahrgassen der betrieblichen Parkflächen innerhalb des Plangebietes sind asphaltiert bzw. mit einer ebenen Pflasterung aus Betonsteinen ohne Fuge und Fugen ≤ 3 mm hergestellt. Die Fahrbahnoberflächen in den Fahrgassen des K+K-Verbrauchermarktes sind aus Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm hergestellt.

### Frequentierung der Parkplätze

Die im Rahmen der Prognose angesetzte Frequentierung der Parkplätze beider Fachmärkte sowie des REWE-Marktes durch Mitarbeiter und Kunden beruht auf die im Schallgutachten [BNr. 6638-1a Hö 2013] getroffenen Aussagen. Die Parkplatz-Frequentierung des K+K-Verbrauchermarktes ergibt sich aus der in

<sup>7</sup> Der nach PLS ermittelte Schallanteil **K<sub>D</sub>** gilt auch für Parkplätze mit mehr als 150 Stellplätzen. Eine Aufteilung in kleinere Parkplatzflächen ist nicht zwangsläufig erforderlich.

<sup>8</sup> Der Korrekturwert **K<sub>Stro</sub>** für die unterschiedlichen Fahrbahnoberflächen entfällt bei Parkplätzen an Einkaufsmärkten mit asphaltierten oder mit Betonsteinen gepflasterten Oberflächen, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend und im Zuschlag **K<sub>PA</sub>** für die Parkplatzart bereits enthalten ist.





Kapitel 4.2.1 beschriebenen Abschätzung gemäß [HSVV Heft 42-2] bzw. [Ver\_Bau]. Die im Rahmen der Prognose angesetzte Frequentierung der betrieblichen Parkplätze für die Apotheke, die Arztpraxis, die Tagespflege sowie den Pflegedienst (Betriebe im Plangebiet) beruht auf einer konservativen Abschätzung. Die daraus abgeleiteten Frequentierungsdaten sind in Abschnitt 4.2 angegeben.

Tabelle 22: Frequentierung der Parkplätze der beiden Fachmärkte, des REWE-Marktes

Parkplatzart	Einheit B <sub>0</sub> der Bezugsgröße B	N = Bewegungen/(B <sub>0</sub> ·h)	
		Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	ungünstigste Nachtstunde
Fachmärkte	1 m <sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche	0,07	---
REWE-Markt	1 m <sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche	0,11	---
K+K-Verbrauchermarkt	1 m <sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche	0,05	---
Betriebe im Plangebiet	1 Stellplatz	2,04	0,33

### Schallemissionen der Parkplätze

Gemäß [PLS] berechnet sich unter Berücksichtigung der angegebenen Bewegungshäufigkeiten folgender Schallleistungspegel L<sub>WATm</sub> in dB(A):

Tabelle 23: Schallemission der Parkplätze

Bez.	Bezugsgröße B	Wert für B in m <sup>2</sup> bzw. Anzahl	N	N	K <sub>PA</sub>	K <sub>I</sub>	K <sub>D</sub>	K <sub>StrO</sub>	L <sub>WATm</sub>	L <sub>WATm</sub>
			Tag h <sup>-1</sup>	Nacht h <sup>-1</sup>	dB	dB	dB	dB	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
P <sub>Fachmärkte</sub>	Netto-Verkaufsfläche	1.400	0,07	---	0	4	0	0	91,0	---
P <sub>REWE-Markt</sub>	Netto-Verkaufsfläche	1.100	0,11	---	0	4	0	0	91,0	---
P <sub>K+K-Markt</sub>	Netto-Verkaufsfläche	910	0,05	---	5	4	4,3	1,0	93,9	---
P <sub>Betriebe im Plangebiet</sub>	1 Stellplatz	12	2,04	0,33	---	4	1,2	0	82,1	74,2

### Kurzzeitige Geräuschspitzen

Spitzenpegel von Einzelereignissen werden durch das Schlagen von Türen, das Starten des Motors oder das Schließen von Heck- bzw. Kofferraumdeckeln verursacht. Hierfür ist mit Schallleistungspegeln von bis zu L<sub>WAm</sub> = 99,5 dB(A) zu rechnen.

### Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen

In der schalltechnischen Prognose wird entsprechend [PLS] für das Vorbeifahrgeräusch Pkw folgender Schalleistungspegel angesetzt:

Tabelle 24: Emissionsparameter Pkw-Fahrbewegung

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Pkw-Fahrbewegung	$L_{WA} = 92 \text{ dB(A)}^9$	---

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

Im Fall des Tankstellen- und Waschanlagenbetriebes werden Fahrgassen mit Betonsteinpflasterung (Fugen  $\leq 3 \text{ mm}$ ) ausgeführt. Hierfür ist eine Korrektur  $K_{Stro}^*$  gemäß [PLS] von 1,0 dB zu berücksichtigen.

#### 4.3.3 Geräusche bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone

Sowohl am REWE-Markt, den beiden Fachmärkten als auch am K+K-Verbrauchermarkt kommt es zu Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszonen. Die Anlieferungszone des REWE-Marktes befindet sich dabei an der Westseite des Gebäudekomplexes. Der TEDI-Fachhandel hat seine Anlieferungszone an der nach Nordwesten ausgerichteten Gebäudeseite, während die Anlieferung des Rossmann-Drogeriemarktes an der nach Nordosten ausgerichteten Seite des Gebäudes erfolgt. Der K+K-Verbrauchermarkt wird an der südwestlichen Gebäudeseite, unmittelbar südöstlich des Eingangsbereiches, beliefert. Während der Anlieferung erfolgen Abstell- und Startvorgänge von Lkw sowie Be- und Entladevorgänge von Paletten und Rollcontainern.

Die Ermittlung der Geräuschemissionen von Lkw-Geräuschen und Ladevorgängen erfolgt auf der Grundlage des [HLfU Heft 192] und der [PLS].

<sup>9</sup> Basierend auf einem in PLS genannten mittleren Maximalpegel für die beschleunigte Abfahrt/Vorbeifahrt von 67 dB(A) in 7,5 m Abstand.



### Ladevorgänge in der Anlieferungszone

Bei der Be- und Entladung der Lkw im Bereich der Anlieferungszone finden unterschiedliche Schallereignisse statt. Die Emissionsansätze gemäß [HLfU Heft 192] für die Verladung von Waren werden nachstehend aufgeführt.

Tabelle 25: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone der Fachmärkte

Verladesituation		Vorgänge	LW <sub>A,T,1h</sub> in dB(A)	LW <sub>A,max</sub> in dB(A)
<b>Beschreibung</b>	Anlieferung Nonfood- Sortiment	---	---	---
<b>Rampenart</b>	Außenrampe	---	---	---
<b>Torrand</b>	ohne Abdichtung	---	---	---
<b>Überladeart</b>	Überladebrücke	---	---	---
<b>Ladefläche</b>	Holz mit Plane	Paletten mit Hubwagen	85,9	113
		Festsetzen der Ladung	79,5	102

Tabelle 26: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone des REWE-Marktes

Verladesituation		Vorgänge	LW <sub>A,T,1h</sub> in dB(A)	LW <sub>A,max</sub> in dB(A)
<b>Beschreibung</b>	Anlieferung –Trockensortiment	---	---	---
<b>Rampenart</b>	Außenrampe	---	---	---
<b>Torrand</b>	ohne Abdichtung	---	---	---
<b>Überladeart</b>	Überladebrücke	---	---	---
<b>Ladefläche</b>	Holz mit Plane	Paletten mit Hubwagen	85,9	113
		Festsetzen der Ladung	79,5	102

Tabelle 27: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone des REWE-Marktes

Verladesituation		Vorgänge	L <sub>WA,T,1h</sub> in dB(A)	L <sub>WA,max</sub> in dB(A)
<b>Beschreibung</b>	Anlieferung –Tiefkühl- und Frischesortiment	---	---	---
<b>Rampenart</b>	Außenrampe	---	---	
<b>Torrand</b>	ohne Abdichtung	---	---	
<b>Überladeart</b>	Überladebrücke	---	---	
<b>Ladefläche</b>	Kühl-Lkw mit Riffelblech	Paletten mit Hubwagen	86,2	113
		Festsetzen der Ladung	79,5	102

Tabelle 28: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone des K+K-Verbrauchermarktes

Verladesituation		Vorgänge	L <sub>WA,T,1h</sub> in dB(A)	L <sub>WA,max</sub> in dB(A)
<b>Beschreibung</b>	Anlieferung Trockensortiment	---	---	---
<b>Rampenart</b>	Außenrampe	---	---	
<b>Torrand</b>	ohne Abdichtung	---	---	
<b>Überladeart</b>	Ladebordwand	---	---	
<b>Ladefläche</b>	Holz mit Plane	Paletten mit Hubwagen	87,9	114
		Rollcontainer (RC)	77,9	
		Festsetzen der Ladung	79,5	102

Tabelle 29: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone des K+K-Verbrauchermarktes

Verladesituation		Vorgänge	L <sub>WA,T,1h</sub> in dB(A)	L <sub>WA,max</sub> in dB(A)
<b>Beschreibung</b>	Anlieferung Tiefkühl- und Frischesortiment	---	---	---
<b>Rampenart</b>	Außenrampe	---	---	
<b>Torrand</b>	ohne Abdichtung	---	---	
<b>Überladeart</b>	Ladebordwand	---	---	
<b>Ladefläche</b>	Holz mit Plane	Rollcontainer (RC)	77,9	114
		Festsetzen der Ladung	79,5	102

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

Tabelle 30: Berücksichtigte Anzahlen an Vorgängen in der Schallimmissionsprognose (Tageszeitraum)

Vorgang	Verladesituation	Tageszeitraum 7:00-20:00 Uhr			Ruhezeitraum 6:00-7:00 Uhr/ 20:00-22:00 Uhr		
		Anzahl Lkw	Paletten je Lkw	RC je Lkw	Anzahl Lkw	Paletten je Lkw	RC je Lkw
Anlieferung Fachmärkte	Nonfood-Sortiment	2	10	---	1	10	---
Anlieferung REWE	Trockensortiment	3	43	---	---	---	---
Anlieferung REWE	Tiefkühl- und Frischesortiment	3	43	---	1	14	---
Anlieferung K+K-Verbrauchermarkt	Trockensortiment	1	15	---	---	---	---
Anlieferung K+K-Verbrauchermarkt	Tiefkühl- und Frischesortiment	1	---	15	1	---	15

#### 4.3.4 Geräusche von Einkaufswagen-Depots

Auf Betriebsgrundstücken von Verbrauchermärkten entstehen beim Entnehmen und Einstellen von Einkaufswagen Geräusche im Bereich der Sammelboxen. Anhaltswerte für die Schallemissionen dieser Vorgänge werden in [HLUG Heft 3] genannt. Hiernach ist für ein Ereignis pro Stunde folgender Schalleistungspegel bei Verwendung des Takt-Maximal-Pegelverfahrens anzusetzen:

Tabelle 31: Emissionsparameter Geräusche des REWE-Einkaufswagen-Depots

Geräuschquelle	Schalleistungspegel je Vorgang	Anzahl der Vorgänge	Gesamtschalleistungspegel	Geräuschspitzen
Entnehmen und Einstellen von Einkaufswagen mit Metallkörben	$L_{WAT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$	140 je Stunde	$L_{WAT,1h} = 93 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\max} = 106 \text{ dB(A)}$

Tabelle 32: Emissionsparameter Geräusche des K+K-Markt-Einkaufswagen-Depots

Geräuschquelle	Schalleistungspegel je Vorgang	Anzahl der Vorgänge	Gesamtschalleistungspegel	Geräuschspitzen
Entnehmen und Einstellen von Einkaufswagen mit Metallkörben	$L_{WAT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$	50 je Stunde	$L_{WAT,1h} = 92 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\max} = 106 \text{ dB(A)}$

### 4.3.5 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen

Sowohl der REWE-Markt als auch der K+K-Verbrauchermarkt weisen technische Anlagen auf, die im Freien betrieben werden. Die immissionsschutztechnisch relevanten Anlagen und Aggregate sind in Tabelle 33 angegeben.

Tabelle 33: Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen

Anlagenbezeichnung	Standort/Lage	Schalleistungspegel L <sub>WA</sub> in dB(A)	
		Tag	Nacht
REWE-Markt Kühlanlage	nördliche Westfassade des Gebäudes in Nähe zur Anlieferungszone/ in Bodennähe	80	80
K+K-Verbrauchermarkt Kältetechnik	Südostseite des Gebäudes / auf dem Dach	77	77

Nach Angaben des für die Berechnung der Schallemissionen des REWE-Marktes zugrunde gelegten Schallgutachtens [BNr. 6638-1a Hö 2013] wird die Kühlanlage des REWE-Marktes so errichtet und betrieben, dass ein höchstzulässiger Schalleistungspegel von 80 dB(A) nicht überschritten wird. Es wird ferner von einem durchgehenden Betrieb der Anlage ausgegangen.

In Bezug auf die Kältetechnik-Anlage des K+K-Verbrauchermarktes wurde eine maximal zulässige Geräuschemission der Anlage unter Annahme der Ausschöpfung von Immissionsrichtwerten an der bestehenden Bebauung südwestlich des Betriebs angesetzt.

### 4.3.6 Geräusche der Tankstelle mit Portalwaschanlage und Kfz-Servicebetrieb

Die Ermittlung der Geräuschemissionen bzw. der Geräuscheinwirkungen erfolgt nach [HLfU Heft 275].

Gemäß o. g. Studie sind die Einzelwerte zahlreicher Geräuschquellen - wie beispielsweise Tankdeckel schließen, Zapfpistole einhängen, Motorstart etc. - zu einzelnen Gruppen zusammengefasst. Es werden jeweils die mittleren Einwirkzeiten der geräuschverursachenden Ereignisse je Stunde in Sekunden erfasst und bewertet, sodass bei den Berechnungen zur Beurteilung der vorliegenden Geräuschsituation die Emissionskenndaten als Schalleistungsbeurteilungspegel  $L_{WA,r,1h}$  in Abhängigkeit der Tankstellenfrequentierung zugrunde gelegt werden. Die ermittelten Basisdaten wurden dabei unter Berücksichtigung des Taktmaximalpegelverfahrens ermittelt. Durch diese Gruppenbildung kann die räumliche Zuordnung der einzelnen Bereiche - z. B. Zapfsäule, Luftstation usw. - zu den Immissionsorten detailliert berücksichtigt werden.



Tabelle 34: Emissionen tagsüber nach [HLfU Heft 275], Tabelle 8

Schallquelle	Schalleistungsbeurteilungspegel $L_{WA,1h}$ (gemittelt über eine Stunde)
Bereich Zapfsäule, Pkw	74,7 + 10 lg N
Bereich Benzinanlieferung	94,6

Als Basiswert für eine Lärmprognose dient die Pkw-Zahl N (Basisgröße), die je Stunde die Tankstelle anfährt (Tankkunden und sonstige Kunden). Hierfür wurden vom Betreiber die Kundendaten der Aral-Tankstelle bereitgestellt.

Tabelle 35: Stündliche Kundenanzahl der Aral-Tankstelle nach Daten des Betreibers

Kundenart	N (Pkw/h)
Treibstoffkunden	40,6

Bezogen auf den Öffnungszeitenraum von 6:00 bis 22:00 Uhr ergibt sich für die geplante Tankstelle somit eine Kundenfrequenz von 650 Fahrzeugen im Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr).

Für den Betrieb der Staubsaugeranlagen, der Mattenklopfer sowie der Luftstation wurden dieselben Frequenzangaben angesetzt wie für die Nutzung der Waschanlage. Diese ergeben sich aus den durch den Betreiber zur Verfügung gestellten Waschkunden-Daten, die aufgrund der hohen Fluktuation von Waschkunden in einen konservativen Ansatz gebracht wurden. Die Anzahl der Betriebsvorgänge der Kfz-Servicestation bemisst sich nach Kapitel 7.1 [HLfU Heft 275]. Damit ergeben sich die weiteren in Abb. 37 dargestellten Frequenzangaben für die o.g. Nutzungen.

Tabelle 36: Tägliche Kundenanzahl der Aral-Tankstelle nach Daten des Betreibers

Kundenart	N (Pkw/d)
Waschkunden	53
Kfz-Service-Kunden	30

### Betrieb der Staubsaugeranlagen

Die Schallemission für die Benutzung eines Münzstaubsaugers wird mit einem mittleren Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 82,7 \text{ dB(A)}$  angegeben. Die mittlere Einwirkzeit wird mit 4 Minuten je Pkw berücksichtigt.



#### **Portalwaschanlage – Waschen mit geöffnetem Tor**

Die vom geöffneten Tor verursachte Schallemission beim Waschvorgang der Portalwaschanlage eines Fahrzeuges wurde durch eine eigene schalltechnische Untersuchung am 16.11.2018 ermittelt und wird mit einem mittleren Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 78,5 \text{ dB(A)}$  angegeben. Die mittlere Einwirkzeit wird mit 3,3 Minuten je Pkw berücksichtigt.

#### **Portalwaschanlage – Trocknen mit geöffnetem Tor**

Die vom geöffneten Tor verursachte Schallemission bei der Trocknung eines Fahrzeuges wurde ebenfalls durch eine eigene schalltechnische Untersuchung am 16.11.2018 ermittelt und wird mit einem mittleren Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 87,8 \text{ dB(A)}$  angegeben. Die mittlere Einwirkzeit wird mit 3,0 Minuten je Pkw berücksichtigt.

Die Geräuschemissionen der Portalwaschanlage wurden am 16.11.2018 von B.Sc. Alexander Bertram im Rahmen eines Messtermins bei repräsentativem Betrieb der Anlage messtechnisch ermittelt. Seitens des Betreibers war Frau Büttner anwesend.

Für die akustischen Messungen wurde das Messgerät, das in Tabelle 37 aufgeführte Gerät verwendet. Bei den Schallmessungen wurde gemäß

















Die Berechnung der Geräuschimmissionen im Plangebiet erfolgt in Form von Schallimmissionsplänen gemäß [DIN 18005-2] flächenmäßig in einem festgelegten Raster, wobei für jede Rasterfläche im Untersuchungsgebiet ein Immissionspunkt gesetzt wird.

In den Schallimmissionsplänen können die Orientierungswerte wie folgt abgelesen werden (Tabelle 42):

Tabelle 38: Farbwechsel Orientierungswerte

Gebietsausweisung	Tag	Nacht
Allgemeine Wohngebiete (WA)	<b>55 dB(A)</b> Farbwechsel braun/orange   >50-55 dB(A)    >55-60 dB(A)	<b>45 dB(A)</b> Farbwechsel dunkelgrün/gelb   >40-45 dB(A)    >45-50 dB(A)
Mischgebiete (MI)	<b>60 dB(A)</b> Farbwechsel orange/rot   >55-60 dB(A)    >60-65 dB(A)	<b>50 dB(A)</b> Farbwechsel gelb/braun   >45-50 dB(A)    >50-55 dB(A)
Kerngebiete (MK)	<b>65 dB(A)</b> Farbwechsel rot/dunkelrot   >60-65 dB(A)    >65-70 dB(A)	<b>55 dB(A)</b> Farbwechsel braun/orange   >50-55 dB(A)    >55-60 dB(A)

## 4.6 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

### 4.6.1 Gewerbelärmbelastung im Bebauungsplangebiet

Um die Wohnqualität innerhalb des Plangebietes sicherzustellen, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen ermittelt.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind im Anhang - beispielhaft wie folgt - dokumentiert:

Geräuschimmissionen: Darstellung: Beurteilungszeitraum: Höhe: Minderungsmaßnahmen: Nutzungskonzept:	Gewerbelärm, Beurteilungspegel, Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr), 10 m über Geländeoberkante, keine, ohne.
--	---

Wie aus den Schallimmissionsplänen (siehe Anhang C, Seite 14 bis 17) zu ersehen ist, ergibt sich für das Plangebiet unter Berücksichtigung der geplanten Nutzungen, in Bezug auf die gebietspezifischen schalltechnischen Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] bzw. der Immissionsrichtwerte der [TA Lärm] für den Gewerbelärm Folgendes:

- Die Orientierungswerte von 55 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete (WA) werden zur Tageszeit an allen Fassaden der Wohnhäuser im mittleren und westlichen Plangebiet eingehalten bzw. unterschritten. In einer Höhe von 10 m über GOK (Staffelgeschoss) werden die Orientierungswerte in Teilbereichen des östlichen Plangebietes allerdings überschritten. Die Überschreitung der tageszeitbezogenen Orientierungswerte erfolgt im Osten, ausgehend von der angrenzenden öffentlichen Parkplatzfläche mit der dahinter liegenden Aral-Tankstelle, bis in eine Tiefe von 5 bis 23 m. An den Fassaden der Wohnnutzungen des Wohn- und Geschäftshauses kommt es in der Planvariante mit Erschließung der betrieblichen Stellplätze der innerhalb des Plangebietes befindlichen Gewerbebetriebe über den öffentlichen Parkplatz zu keinen Überschreitungen der Orientierungswerte. Werden die betrieblichen Stellplätze direkt über die Preußenstraße über das östliche Gelände des Planvorhabens erschlossen, kommt es an den am weitesten nach Osten ausgerichteten Fassaden der Wohnnutzungen in einer Höhe von 10 m über GOK jedoch zu leichten Überschreitungen der Orientierungswerte. In Höhe des 2. Obergeschosses (7,5 m über GOK) liegen an den Wohnfassaden für beide Erschließungsvarianten keine Überschreitungen der Orientierungswerte vor. In einer Höhe von 5 m über GOK (1. Obergeschoss) kommt es im östlichen Bereich des Plangebietes ebenfalls zu Überschreitungen der Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete, die bis in eine Tiefe von maximal etwa 27 m reichen und bis an die östliche Fassade der betrieblichen Nutzungen des Wohn- und Geschäftshauses heranreichen. Zusätzlich kommt es in dieser Höhe zu einer Überschreitung der Orientierungswerte an der nördlichen Seite des Wohn- und Geschäftshauses im östlichen Plangebiet in Nähe der betrieblich genutzten Parkflächen.
- In der Planvariante mit Erschließung der betrieblich genutzten Stellplätze des Plangebietes über den öffentlichen Parkplatz finden sich im Nachtzeitraum sowohl in Höhe der Staffelgeschosse (10 m über GOK) als auch in Höhe des 1. Obergeschosses (5,0 m über GOK) nur im nordöstlichen Plangebiet relevante, durch Gewerbe verursachte Geräuschemissionen. In Höhe der Staffelgeschosse liegen diese flächendeckend unter den für den Nachtzeitraum geltenden Orientierungswerten von 40 dB(A), in Höhe des 1. Obergeschosses werden die Orientierungswerte in Teilbereichen des nordöstlichen Plangebietes überschritten, die Orientierungswerte an den Fassaden der Wohnnutzungen werden allerdings auch in der Nachtzeit durchgehend eingehalten bzw. unterschritten. Die im nordöstlichen Plangebiet in der Nachtzeit zu erwartenden gewerblichen Geräuschemissionen an den Fassaden der gewerblichen Nutzungen des Wohn- und Geschäftshauses überschreiten die Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] dabei um maximal 3 dB.



## 5 Verkehrslärmeinwirkungen

### 5.1 Beschreibung des einwirkenden Verkehrslärms

Um die Wohnqualität innerhalb des geplanten Bebauungsplangebietes bzw. den dortigen Bauvorhaben sicherzustellen, werden die aus den angrenzenden Verkehrswegen einwirkenden Verkehrslärmimmissionen (Straßenverkehr und öffentlicher Parkplatz) wie in *Abbildung 4* ermittelt.

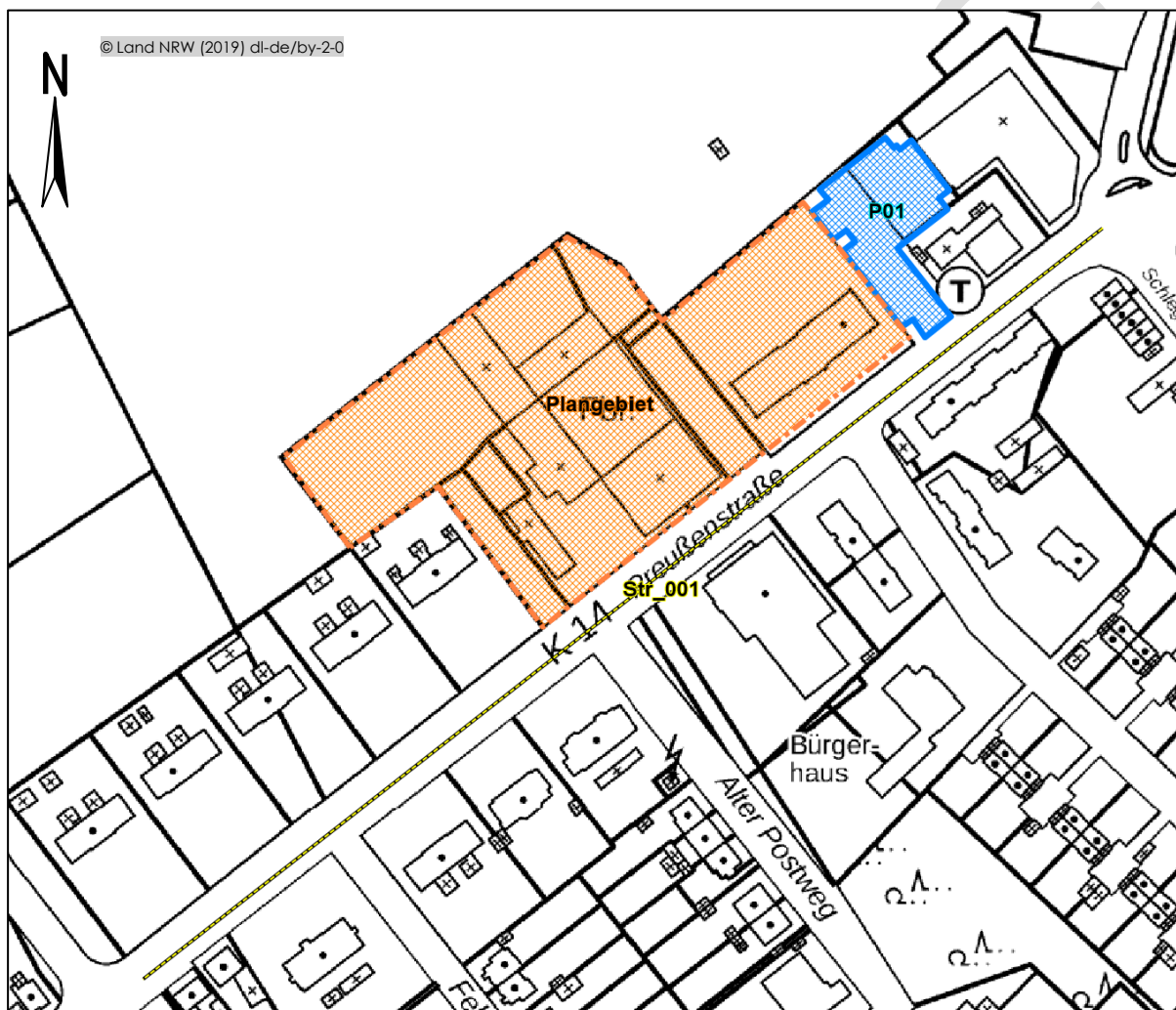


Abbildung 4: Übersicht der betrachteten Straßenführung (schwarz/gelb) sowie des öffentlichen Parkplatzes (blau)

Das Rechenverfahren für die Ermittlung von Lärmpegeln an Straßen wird durch die [DIN 18005-1] vorgegeben und in der [16. BImSchV] bzw. [RLS-90] näher beschrieben.

## 5.2 Beschreibung der Emissionsansätze

### 5.2.1 Straßenverkehr

Der Schallemissionspegel  $L_{m,E}$  einer Straße wird nach den [RLS-90] aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke **DTV**, dem Lkw-Anteil **p** in % sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen und Steigungen >5 % berechnet.

Grundlage für die Ermittlung der Schallemissionen sind die in *Tabelle 39* dargestellten und seitens der Stadt Lünen zur Verfügung gestellten Kurzzeitählungsdaten aus dem Jahr 2016.

*Tabelle 39: Kurzzeitählungsdaten 2016 der Stadt Lünen*

Fahrtrichtung Horstmar				Fahrtrichtung Lünen-Süd				beide Fahrtrichtungen			
<b>Donnerstag, 08.12.2016</b>											
Gesamt	Pkw	Lkw	LZ	Gesamt	Pkw	Lkw	LZ	Gesamt	Pkw	Lkw	LZ
7 313	6 567	579	167	7 974	7 270	554	150	15 287	13 837	1 133	317
Durchschnitt/h		305 Fahrzeuge		Durchschnitt/h		332 Fahrzeuge		Durchschnitt/h		637 Fahrzeuge	
Maximum/h (17 Uhr)		653 Fahrzeuge		Maximum/h (7 Uhr)		649 Fahrzeuge		Maximum/h (17 Uhr)		1.229 Fahrzeuge	

Zur Ermittlung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke **DTV** werden die Kurzzeitählungsdaten nach den Berechnungsgrundlagen der [HBS] umgerechnet und im Hinblick auf einen ausreichenden Prognosehorizont mit einem angenommenen jährlichen Anstieg von 0,5 % auf das Jahr 2030 hochgerechnet.

Die hochgerechneten Eingangsdaten für die Emissionsberechnungen und die hieraus berechneten Emissionspegel  $L_{m,E}$  für den Tages- und Nachtzeitraum sind in der *Tabelle 40* zusammengefasst.

Tabelle 40: Schallemissionspegel  $L_{m,E}$  nach RLS-90

	Tag	Nacht	Einheit
Straßengattung	Kreisstraße		
Straßenoberfläche	nicht geriffelter Gussasphalt		
Längsneigung (Steigung/Gefälle) <b>g</b>	< 5		%
Zulässige Höchstgeschwindigkeit <b>v</b>	50		km/h
durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke für 2030 ( <b>DTV</b> )	13700		Kfz/24h
Multiplikatoren nach den RLS 90 entsprechend der Straßengattung	0,06	0,008	
maßgebende stündliche Verkehrsstärke <b>M</b>	822	151	Kfz/h
maßgebender Lkw-Anteil <b>p</b> (Fahrzeuge über 2,8 t zul. Gesamtgewicht)	10	3	%
A-bewerteter Mittelungspegel $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log(M(1 + 0,082 \cdot p))$	69,0	60,0	dB(A)
Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen <b>D<sub>StrO</sub></b>	0	0	dB
Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten <b>D<sub>v</sub></b>	-4,1	-5,3	dB
Korrektur für Steigungen und Gefälle <b>D<sub>Stg</sub></b>	0,0	0,0	dB
<b>Emissionspegel <math>L_{m,E}</math> in dB(A)</b>	<b>64,9</b>	<b>54,7</b>	<b>dB(A)</b>

Im vorliegenden Fall wird für die Straße die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h berücksichtigt. Für alle Straßenabschnitte wird von einem Fahrbahnbelag aus nicht geriffeltem Gussasphalt ausgegangen, für den der Korrekturwert  $D_{StrO} = 0$  dB beträgt.

Weitere im Umfeld befindliche Verkehrsführungen sind hinsichtlich ihrer Verkehrsstärke und Lage zum Bauvorhaben nicht maßgeblich und daher nicht zu betrachten

### 5.2.2 Öffentlicher Parkplatz

Zusätzlich zur Preußenstraße wird der vorhandene öffentliche Parkplatz mit insgesamt 68 Stellplätzen unmittelbar nordöstlich des Grundstückes Preußenstraße 49a in den Berechnungen berücksichtigt.

Die Berechnung des von dem öffentlichen Parkplatz ausgehenden Schallemissionspegels  $L_{m,E}$  erfolgt gemäß [RLS-90] mit

$$L_{m,E} = 37 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log(n \cdot N) + D_p.$$

Hierbei ist:

- N** die Anzahl der Bewegungen/Stunde und Stellplatz,
- n** die Anzahl der Stellplätze,
- D<sub>p</sub>** der Zuschlag für unterschiedliche Parkplatztypen (für Pkw-Parkplätze 0 dB).

Impulsanteile werden dabei nicht berücksichtigt. Der Schallleistungspegel  $L_{WA}$  des Parkplatzes lässt sich aus dem Emissionspegel  $L_{m,E}$  wie folgt ableiten:

$$L_{WA} = L_{m,E} + 10 \cdot \log(2 \cdot \pi \cdot 25^2).$$

Für die dem öffentlichen Parkplatz zuzuordnenden Stellplätze wird gemäß [RLS-90] die für gebührenpflichtige Parkplätze in der Innenstadt zu berücksichtigende Frequentierung von tags 1,00 Bewegungen/h je Stellplatz und nachts 0,16 Bewegungen/h je Stellplatz in Ansatz gebracht. Die in Tabelle 41 dargestellte gesamte Schalleistung wird als Flächenschallquelle mit einer Quellenhöhe von 0,5 m angesetzt.

Tabelle 41: Emissionsdaten Parkplatz

Nr.	Name	Art der Berechnung	Anzahl Stellplätze	Bew/h		Art des Parkplatzes	$L_{m,E,T}$	$L_{m,E,N}$
				T	N		dB(A)	dB(A)
P_01	Parken öffentlich	[RLS-90]	68	0.30	0.06	Innenstadtlage	50,1	43,1

### 5.3 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

#### 5.3.1 Allgemeine Informationen

Die Berechnung der Schallimmissionen durch den Straßenverkehr erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der [16. BImSchV] bzw. der [RLS-90]. Hierzu wird das qualitätsgesicherte Programmsystem MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in seiner aktuellen Softwareversion **(1.2.0.0)** verwendet.













Die Berechnung der Geräuschimmissionen im Plangebiet erfolgt in Form von Schallimmissionsplänen gemäß [DIN 18005-2] flächenmäßig in einem festgelegten Raster, wobei für jede Rasterfläche im Untersuchungsgebiet ein Immissionspunkt gesetzt wird.





In den Schallimmissionsplänen können die Orientierungswerte wie folgt abgelesen werden:

Tabelle 42: Farbwechsel Orientierungswerte

Gebietsausweisung	Tag	Nacht
Allgemeine Wohngebiete (WA)	<b>55 dB(A)</b> Farbwechsel braun/orange   >50-55 dB(A)    >55-60 dB(A)	<b>45 dB(A)</b> Farbwechsel dunkelgrün/gelb   >40-45 dB(A)    >45-50 dB(A)
Mischgebiete (MI)	<b>60 dB(A)</b> Farbwechsel orange/rot   >55-60 dB(A)    >60-65 dB(A)	<b>50 dB(A)</b> Farbwechsel gelb/braun   >45-50 dB(A)    >50-55 dB(A)
Kerngebiete (MK)	<b>65 dB(A)</b> Farbwechsel rot/dunkelrot   >60-65 dB(A)    >65-70 dB(A)	<b>55 dB(A)</b> Farbwechsel braun/orange   >50-55 dB(A)    >55-60 dB(A)

### 5.3.2 Berechnungsverfahren der RLS-90

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Schallpegeln mit einer Schwerpunktfrequenz von 500 Hz durchgeführt. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformen werden – soweit vorhanden bzw. schalltechnisch relevant – berücksichtigt. Im Falle einer für die Berechnungen relevanten Topografie des Untersuchungsgebietes wird diese in das Berechnungsmodell eingestellt.

Nach dem Berechnungsverfahren der [RLS-90] wird zunächst der Emissionspegel  $L_{m,E}$  in dB(A) eines Fahrstreifens berechnet:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- $L_m^{(25)}$  der Mittelungspegel in dB(A),
- $D_v$  die Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten in dB,
- $D_{StrO}$  die Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen in dB,
- $D_{Stg}$  der Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB,
- $D_E$  die Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von refl. Flächen in dB.

Eine Korrektur für wassergebundene Decken (Schotterflächen) auf öffentlichen Parkplätzen ist nach [RLS-90] nicht vorgesehen.



Die Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen wird bei einer Einfachreflexion mit 1 dB gemäß [RLS-90] in Ansatz gebracht<sup>10</sup>.

Der Mittelungspegel  $L_m$  in dB(A) eines langen, geraden Fahrstreifens berechnet sich dann gemäß der [RLS-90] zu:

$$L_m = L_{m,E} + D_{s,L} + D_{BM} + D_B \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- $L_{m,E}$       der Emissionspegel in dB(A),
- $D_{s,L}$       die Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption in dB,
- $D_{BM}$       die Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung in dB,
- $D_B$         die Pegeländerung durch topografische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen in dB.

Das Berechnungsprogramm unterteilt die Schallquellen in Teilstrecken, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen zu den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Der Beurteilungspegel  $L_r$  in dB(A) berechnet sich dann gemäß der [RLS-90] zu:

$$L_r = L_m + K \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- $L_m$       der Mittelungspegel in dB(A),
- $K$         der Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen.

## 5.4 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

### 5.4.1 Verkehrslärmbelastung im Bebauungsplangebiet

Um die Wohnqualität innerhalb des Plangebietes sicherzustellen, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmmmissionen ermittelt. Die Ergebnisse der Berechnungen sind im Anhang - beispielhaft wie folgt - dokumentiert:

Geräuschimmissionen: Darstellung: Beurteilungszeitraum: Höhe: Minderungsmaßnahmen: Nutzungskonzept:	Straßenverkehr, maßgeblicher Außenlärmpegel, Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr), DG (Oberkante Fenster = 11,2 m), keine, ohne.
--	---

<sup>10</sup> Im Rahmen des Geltungsbereiches der 16. BImSchV wird die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden nur für Straßenverkehrsgeräusche und nur für die erste Reflexion berücksichtigt.

Wie aus den Schallimmissionsplänen (Anhang C, Seite 18 bis 27) zu sehen ist, ergibt sich für das Plangebiet bei freier Schallausbreitung, d. h. ohne geplante Nutzung, in Bezug auf die gebietspezifischen schalltechnischen Orientierungswerte des [DIN 18005-1 Bbl. 1] sowie die Immissionsgrenzwerte nach [16. BImSchV] für den Straßenverkehr Folgendes:

- Die Orientierungswerte von 55 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete (WA) werden zur Tageszeit im gesamten Plangebiet fast ausnahmslos überschritten. Lediglich unmittelbar an der nordwestlichen Plangebietsgrenze, in einer Entfernung von etwa 105 m zur Preußenstraße, werden die Orientierungswerte knapp eingehalten.
- Die Immissionsgrenzwerte für Allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) zur Tageszeit werden ebenfalls in einem Großteil des Plangebietes überschritten. Ausgehend von der in südwestlich-nordöstlicher Richtung verlaufenden Preußenstraße reichen die Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte bis in eine Tiefe von etwa 68 m in das Plangebiet hinein und betragen dabei bis zu 10 dB(A) in unmittelbarer Nähe zur Preußenstraße
- Im Nachtzeitraum sinken die durch den Verkehr auf der Preußenstraße und den öffentlich genutzten Parkplatz verursachten Geräuschimmissionen um etwa 10 dB ab. Die geltenden Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) im Nachtzeitraum von 45 dB werden innerhalb des Plangebiets, mit Ausnahme der nordwestlichen Grenze, jedoch ebenfalls fast ausnahmslos überschritten.
- Die Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte von 49 dB(A) reichen im Nachtzeitraum, ausgehend von der Preußenstraße, etwa 65 m tief in nordwestlicher Richtung in das Plangebiet hinein.

Unter Berücksichtigung der geplanten Wohnbebauung auf dem Grundstück der Preußenstraße 49 sowie des Baus eines Wohn- und Geschäftshauses auf dem Grundstück Preußenstraße 49a ergibt sich für das Plangebiet in Bezug auf die gebietspezifischen schalltechnischen Orientierungswerte des [DIN 18005-1 Bbl. 1] sowie die Immissionsgrenzwerte nach [16. BImSchV] für den Straßenverkehr Folgendes:

- Die Orientierungswerte von 55 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete (WA) werden zur Tageszeit an den drei Wohnhäusern direkt an der Preußenstraße, abgesehen von Teilbereichen der rückseitig zur Preußenstraße ausgerichteten Fassaden, überschritten. Auch an den drei dahinter liegenden Wohnhäusern werden die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete an den vorderen, zur Straße ausgerichteten Fassaden, noch knapp überschritten. Die Überschreitungen betragen dabei an den unmittelbar an die Preußenstraße angrenzenden Wohnhäusern 11 bis 13 dB(A) und an den dahinter liegenden Wohnhäusern maximal etwa 2 dB(A). Das ganz im Westen des Plangebietes befindliche Wohnhaus weist keine Überschreitungen der Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete auf. An den Fassaden des im östlichen Plangebiet vorgesehenen Wohn- und Geschäftshauses werden die Orientierungswerte von 55 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete sowohl an der nach Südwest-, Südost- als auch Nordost-orientierten Gebäudeseite deutlich überschritten. Die Überschreitungen betragen dabei an der zur Preußenstraße ausgerichteten Fassade etwa 13 dB(A). An der von der Preußenstraße abgewandten nordwestlich ausgerichteten Gebäudeseite werden die Orientierungswerte im Kernbereich weitestgehend eingehalten bzw. unterschritten.
- Die Immissionsgrenzwerte von 59 dB(A) werden zur Tageszeit nur in der zur Preußenstraße ausgerichteten Hälfte des Plangebietes sowie in der Nähe zur öffentlichen Parkfläche überschritten. An den Fassaden der hinteren Wohnhauszeile kommt es zu keinen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte zur Tageszeit. Die vordere Wohnhauszeile, inklusive des Wohn- und Geschäftshauses, weist Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte um bis zu 9 dB(A) auf, die sich im Wesentlichen auf die südwestlich, südöstlich und nordöstlich orientierten Fassaden beschränken.

- Im Nachtzeitraum werden die Orientierungswerte von 45 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete an den Wohnhäusern direkt an der Preußenstraße, abgesehen von Teilbereichen der rückseitig zur Preußenstraße ausgerichteten Fassaden, überschritten. Auch an den drei dahinter liegenden Wohnhäusern werden die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete an den vorderen, zur Straße ausgerichteten Fassaden, noch teilweise knapp überschritten. Die Überschreitungen betragen dabei an den unmittelbar an die Preußenstraße angrenzenden Wohnhäusern 11 bis 13 dB(A) und an den dahinter liegenden Wohnhäusern maximal etwa 2 dB(A). Das ganz im Westen des Plangebietes befindliche Wohnhaus weist keine Überschreitungen der Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete zur Nachtzeit auf. Das im östlichen Plangebiet befindliche Wohn- und Geschäftshaus weist ebenfalls Überschreitungen der Orientierungswerte an seinen Fassaden auf. Es kommt dabei zu Überschreitungen der Orientierungswerte um etwa 13 dB(A) an der südlichen, zur Preußenstraße ausgerichteten Fassade. Weitere Überschreitungen liegen an der westlichen sowie östlichen Gebäudeseite vor. Lediglich im Kernbereich der nördlich ausgerichteten Fassadenseite werden die Orientierungswerte für die Nachtzeit eingehalten.
- Die Immissionsgrenzwerte von 49 dB(A) zur Nachtzeit werden ebenfalls wie die Immissionsgrenzwerte zur Tageszeit nur in der zur Preußenstraße ausgerichteten Hälfte des Plangebietes sowie in der Nähe zur öffentlichen Parkfläche überschritten. An den Fassaden der hinteren Wohnhauszeile kommt es zu keinen Überschreitungen der nachzeitlichen Immissionsgrenzwerte. Die vordere Wohnhauszeile, inklusive des Wohn- und Geschäftshauses, weist Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte um bis zu 9 dB(A) auf, die sich im Wesentlichen auf die südwestlich, südöstlich und nordöstlich orientierten Fassaden beschränken.
- Die sog. Zumutbarkeitsschwelle<sup>11</sup> von tags 70 dB(A) und nachts 60 dB(A) werden in einem kleinen Bereich zwischen Wohn- und Geschäftshaus in unmittelbarer Nachbarschaft zur Preußenstraße teilweise ebenfalls überschritten.

Aufgrund der gegebenen Geräuscheinwirkungen sind zur Wahrung gesunder Wohnverhältnisse somit Lärminderungsmaßnahmen an den direkt an die Preußenstraße angrenzenden Wohnhäusern sowie in Teilen an den dahinter befindlichen Wohnhäusern erforderlich. Auch für das östlich im Plangebiet befindliche Wohn- und Geschäftshaus sind zur Wahrung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse Lärminderungsmaßnahmen zu ergreifen.

<sup>11</sup> Urteil vom 12. April 2000 – BVerwG 11 A 18.98; BGH Urteil vom 25. März 1993 – III ZR 60.91 – BGHZ 122, 76 <81> m. w. N.

## 5.4.2 Schallschutzmaßnahmen für das Plangebiet

### 5.4.2.1 Allgemeine Informationen

Dass die mit der Eigenart eines Baugebietes oder einer Baufläche verbundenen Erwartungen an den Schallschutz erfüllt sind, wird durch die Einhaltung der Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] ausgedrückt. In vorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bei bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Sind Überschreitungen der Orientierungswerte festzustellen, ist der Immissionsschutz durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen. Im Allgemeinen ist dabei der aktive Lärmschutz an der Emissionsquelle dem passiven Lärmschutz an den Gebäuden Vorrang zu geben.

### 5.4.2.2 Außenbereiche

Grundsätzlich sollte in Abhängigkeit der Bauweise die Einhaltung der Mischgebietswerte in den Außenbereichen (Terrassen/Balkone) sichergestellt sein.

Wie aus den Schallimmissionsplänen (Anhang C, Seite 22 und 27) ersichtlich ist, wird der schalltechnische Orientierungswert der [DIN 18005-1] für Mischgebiete (MI) zur Tageszeit im Bereich der Freiflächen unter Berücksichtigung der Abschirmeffekte durch die geplante Wohnbebauung bereits in einer Höhe von 1,6 m, ausgehend von der Preußenstraße, bis etwa 30 m in das Plangebiet hinein überschritten. An den höher gelegenen Balkonanlagen und Dachterrassen werden die tageszeitlichen Orientierungswerte für Mischgebiete gar bis in eine Tiefe von bis zu 40 m in das Plangebiet hinein überschritten.

Für den Tageszeitraum bedeutet dies, dass mit dem Ziel, die für Mischgebiete (MI) geltenden Orientierungswerte im Bereich des Freiraums einzuhalten, für die Terrassen und Balkone sämtlicher unmittelbar an die Preußenstraße angrenzender Wohnhäuser sowie für die südwestlich, südöstlich und nordöstlich ausgerichteten Terrassen und Balkone des Wohn- und Geschäftshauses, Schallschirme, z.B. in der Ausführung von Glaswänden, entsprechend den Abbildungen 5 bis 8, zu errichten sind.



Abbildung 5: Lage der erforderlichen Schallschirme (blau) für die Einhaltung der Mischgebietswerte (MI) auf den Freiflächen der Bauvorhaben





Wie in den Abbildungen 6 und 7 zu sehen ist, sind für die Freiflächen des Erdgeschosses sowie des 1. und 2. Obergeschosses jeweils in Richtung Südwest ausgerichtete bis zur oberen Geschosskante durchgängige Schallschirme erforderlich, die im 1. und 2. Obergeschoss des östlichsten Wohnhauses an der nach Westen orientierten Seite zusätzlich um 1 m um die Gebäudekante herum zu errichten sind.

Die Schallschirme der Sattelgeschosse sind entsprechend mit einer Mindesthöhe von 2 m zu errichten. Auch diesbezüglich sind die Schallschirme des Staffelgeschosses des östlichen Wohnhauses sowohl auf der westlich als auch östlich orientieren vorderen Gebäudeseite um mindestens 1 m um die Gebäudekante herum zu errichten.

Die in den Abbildungen dargestellten Brüstungen sind mit einer Mindesthöhe von 1 m zu errichten.

Abbildung 8 erfasst die erforderlichen Schallschirme vor den Freiflächen des Wohn- und Geschäftshauses. Im Bereich der Terrassen des 1. Obergeschosses und Staffelgeschosses sind diese ebenfalls durchgängig bis zur oberen Geschoss- bzw. Dachkante zu errichten. Auch die Balkone sind vollständig abzuschirmen.

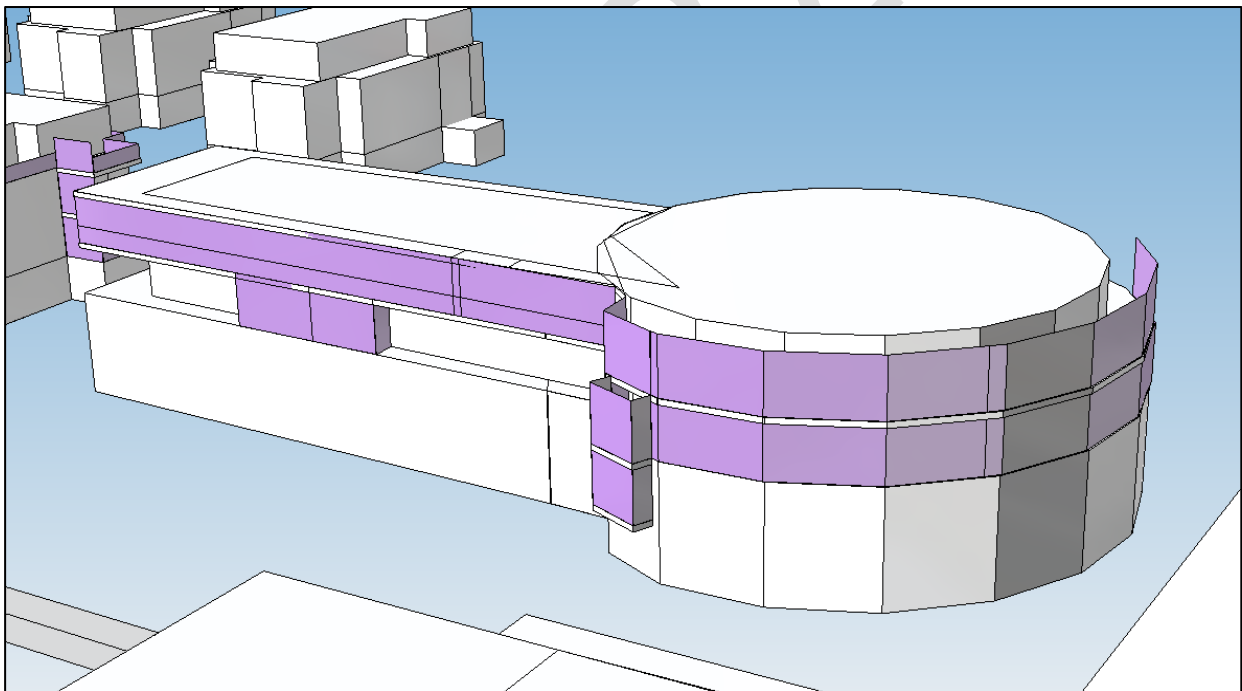


Abbildung 8: Südost-Ansicht des geplanten Wohn- und Geschäftshauses mit den erforderlichen Schallschirmen (violett) für die Einhaltung der Mischgebietswerte (MI) auf den Freiflächen der Bauvorhaben; zur besseren Ansicht ist die in das Bauvorhaben integrierte Altfassade des Bestandsgebäudes in der Abbildung nicht enthalten

## **Schalldämm-Maß**

Die Schallschutzwände müssen eine flächenbezogene Masse von mindestens 10 kg/m<sup>2</sup> [DIN ISO 9613-2] bzw. ein bewertetes Schalldämm-Maß  $R_w$  von mindestens 25 dB [16. BImSchV] aufweisen. Darüber hinaus müssen sie eine geschlossene Oberfläche ohne offene Spalten oder Fugen aufweisen.

Bei der Schallschutzwand kommen u. a. Holz- oder Stahlblechsysteme, Ziegel- oder Betonsysteme sowie teilweise transparente Systeme (Glas, Kunststoff) in Frage. Eine Kombination zwischen den genannten Systemen ist ebenfalls möglich.

Bei Holz-Systemen kann die Dichtigkeit durch Einlegen von Dichtstreifen zwischen den einzelnen Brettern oder durch eine Nut- und Feder-Verbretterung erreicht werden. Es ist eine Dicke von mindestens 25 mm zu empfehlen.

## **Schallabsorptionseigenschaften**

Hinsichtlich der Schallabsorptionseigenschaften der Wandoberfläche sind keine besonderen Anforderungen zu stellen.

### **5.4.3 Diskussion möglicher aktiver Lärminderungsmaßnahmen**

#### **5.4.3.1 Abschirmeinrichtungen**

Aufgrund der topografischen Situation ist eine Umsetzung von aktiven Maßnahmen in Form von Lärmschutzwänden auf dem Gelände des Vorhabens nicht sinnvoll. Vielmehr ist durch Maßnahmen am Gebäude (Glasvorbauten/Schallschutzfenster mit integrierter Lüftungseinrichtung) der gemäß [VDI 2719] anzustrebende Innenschallpegel  $L_i$  für Schlafräume von 25 bis 30 dB(A) zu gewährleisten.

#### **5.4.3.2 Glasvorbauten**

Den zur Belüftung notwendigen Fenstern von Aufenthaltsräumen, die nicht durch die vorgenannten Maßnahmen ausreichend geschützt werden können, können (teil)verglaste Vorbauten vorgelagert werden. Besonders für Fenster, deren Fensterflächen senkrecht zur Schallquelle angeordnet sind, ist diese Maßnahme sehr wirkungsvoll, da dort eine Belüftungsmöglichkeit des verglasten Vorbaus von einer leisen Seite möglich ist.

Durch diese Maßnahmen können die Beurteilungspegel vor den Fenstern der Aufenthaltsräume um bis 15 dB reduziert werden. Durch eine schallabsorbierende Verkleidung der Deckenunterschichten der verglasten Vorbauten kann die Pegelminderung nochmals um 5 dB verbessert werden. Dies entspricht dem Stand der Technik und sollte bei sehr hohen Geräuschemissionen zumindest dann berücksichtigt werden, wenn die Lüftungsöffnungen des Vorbaus nicht an leisen Seiten des Vorbaus liegen können.



Im geschlossenen Zustand wirken verglaste Vorbauten in Verbindung mit den darin befindlichen Fenstern des Aufenthaltsraumes wie Schallschutzfenster mindestens der Schallschutzklasse 3, sofern die verglasten Vorbauten mit Teilabsorption ausgeführt werden.

Eine Einfachverglasung ist aus schalltechnischer Sicht für die Vorbauten ausreichend. Bauphysikalische Besonderheiten sind bei der Ausführung zu beachten.

#### 5.4.3.3 Baukörperanordnung und Grundrissgestaltung

Eine geeignete Schallschutzmaßnahme stellen schalltechnisch günstige Baukörperanordnungen und eine schalltechnisch günstige Grundrissgestaltung dar. Hierbei sollen schutzbedürftige Aufenthaltsräume so angeordnet werden, dass die Belüftung der Räume über ein Fenster an einer Fassade ohne bzw. nur mit geringer Überschreitung der Orientierungswerte möglich ist. Insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer sollten nach Möglichkeit an Fassaden liegen, an denen in der Nachtzeit ein Beurteilungspegel von  $L_r$  von nicht mehr als 50 dB(A) vorliegt. Zusätzliche Fenster dieser Räume sind dann auch in Fassaden mit höherer Lärmbelastung möglich.

#### 5.4.4 Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden unterschiedliche Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt, denen die jeweils vorhandenen oder zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ bei rechnerischer Ermittlung gemäß [DIN 4109-2] bzw. bei messtechnischer Ermittlung gemäß [DIN 4109-4] zuzuordnen sind.

Die Art und der Umfang der passiven Maßnahmen am Gebäude werden durch den maßgeblichen Außenlärmpegel vorgegeben. Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß [DIN 4109-2] bzw. [DIN 4109-4] der um 3 dB erhöhte Tagesbeurteilungspegel. Beträgt die Differenz zwischen dem Beurteilungspegel Tag und Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Nachtbeurteilungspegel und einem Zuschlag von 10 dB. Im vorliegenden Fall wurde der um 3 dB erhöhte Tagesbeurteilungspegel für den maßgeblichen Außenlärmpegel herangezogen.

Die nachfolgende Tabelle 43 entspricht der Tabelle 7 der [DIN 4109-1]. Hierin enthalten sind die maßgeblichen Außenlärmpegel, die zur Bestimmung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen im nachgeschalteten Planungsprozesses heranzuziehen sind.

Tabelle 43: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel nach DIN 4109-1

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80*

\* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

#### 5.4.5 Schalldämmlüfter

In der [DIN 18005-1 Bbl. 1] wird darauf hingewiesen, dass bereits bei Außengeräuschpegeln über 45 dB(A) bei teilweise geöffnetem Fenster ein ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist.

Da die Schalldämmung von Außenbauteilen nur voll wirksam ist, solange Fenster geschlossen sind, sollte der Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmern besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Bei A-bewerteten Außengeräuschpegeln  $L_m$  von mehr als 50 dB(A) ist eine Raumlüftung über Fenster in Spaltlüftungsstellung in Hinblick auf den Schallschutz nach [VDI 2719] ungeeignet, sodass dann schalldämmende, ggf. fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen notwendig sind.

Es wird empfohlen, zumindest für zum Schlafen genutzte Räume fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen in die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan aufzunehmen.

## 6 Vorschlag für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan

### Hinweis

Inwieweit die im Folgenden genannten Vorschläge für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan sich tatsächlich als Festsetzung oder aber als Hinweis oder Empfehlung im Bebauungsplan wiederfinden, obliegt der planaufstellenden Behörde. Aus unserer Sicht empfehlen wir die Aufnahme als Festsetzung.

Zum Schutz vor Lärmeinwirkungen durch den Straßen- und Schienenverkehr werden bei einer baulichen Errichtung oder baulichen Änderung von Räumen, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Die Lärmpegelbereiche zur Bestimmung des erforderlichen  $R'_{w,ges}$  des Außenbauteils sind zu kennzeichnen.

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80

Fenster von nachts genutzten Räumen (i. d. R. Schlaf- und Kinderzimmer) sind innerhalb des Plangebietes - sofern die Fassaden zur Lärmquelle ausgerichtet sind und höhere Außengeräuschpegel als  $L_m = 45 \text{ dB(A)}$  [DIN 18005-1 Bbl. 1]/ $50 \text{ dB(A)}$  [VDI 2719] vorliegen - zu Lüftungszwecken mit einer schalldämmenden Lüftungseinrichtung auszustatten. Das Schalldämm-Maß von Lüftungseinrichtungen/Rolladenkästen ist bei der Berechnung des resultierenden Bau-Schalldämm-Maßes  $R'_{w,ges}$  zu berücksichtigen. Ausnahmen können zugelassen werden.

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises nach [DIN 4109-2] ermittelt wird, dass durch die Errichtung vorgelagerter Baukörper oder sonstiger baulicher Anlagen aufgrund der verminderten Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.

## 7 Angaben zur Qualität der Prognose

### Ausbreitungsberechnung

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

Für das Prognoseverfahren der [DIN ISO 9613-2] wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel  $L_{AT}(DW)$  unter Anwendung der Gleichungen 1 bis 10 mit breitbandig emittierenden Geräuschquellen angegeben. Die Unsicherheit wird in Abhängigkeit der mittleren Höhe von Schallquelle und Immissionsort in Tabelle 5 der Norm wie folgt beziffert (Tabelle 44):

Tabelle 44: Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß DIN ISO 9613-2

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

Die geschätzten Genauigkeitswerte beschränken sich dabei auf den Bereich der Bedingungen, die für die Gültigkeit der entsprechenden Gleichungen der [DIN ISO 9613-2] festgelegt sind und sind unabhängig von Unsicherheiten in der Bestimmung der Schallemissionswerte.

Da es sich bei dem Prognoseverfahren der [DIN ISO 9613-2] um ein Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 handelt, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Schätzung der Unsicherheit auf einen Bereich von  $\pm 2$  Standardabweichungen bezieht. Somit entspricht die Genauigkeitsschätzung der [DIN ISO 9613-2] bei der Betrachtung einer Einzelquelle gemäß [Piorr 2001] einer Standardabweichung  $\sigma_{\text{Prog}}$  von 1,5 dB.

### Schallemissionspegel

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schallleistungspegel für die maßgeblichen Schallquellen (Gewerbelärm) basieren auf Angaben aus der einschlägigen Fachliteratur, insbesondere Studien und Berichten unterschiedlicher Landesbehörden oder basieren auf eigenen Messwerten. Die Emissionsansätze beziehen sich dabei in der Regel im Rahmen eines konservativen Maximalansatzes auf den schalltechnisch ungünstigsten Betriebszustand bzw. auf die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Anlagenauslastung.

Die eingesetzten Schallemissionspegel der Straße und des öffentlichen Parkplatzes basieren auf den Berechnungsvorschriften der [16. BImSchV] bzw. der [RLS-90] unter Berücksichtigung der im Gutachten genannten Frequentierungsdaten. Die Emissionsansätze beinhalten dabei im gewählten Prognosehorizont eine konservative Abschätzung der Verkehrsentwicklung.

### **Betriebsbedingungen**

Die Angaben über die voraussichtlichen Betriebsbedingungen der Gewerbebetriebe wurden beim Betreiber bzw. der Stadt Lünen erfragt und unter Berücksichtigung der Betriebsgröße auf Plausibilität geprüft. Teils basieren sie auf Erfahrungswerten aus vergleichbaren Gewerbebetrieben. Im Rahmen eines konservativen Ansatzes wurden die Fahrzeugbewegungen, die Maschinenlaufzeiten, die Betriebsauslastungen der oberen Erwartungsgrenze entsprechend angesetzt.

### **Prognosesicherheit**

Die Prognosesicherheit der gegenständlichen Schallimmissionsprognose in Bezug auf Gewerbelärm wird im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen und vorausgesetzt der Einhaltung der im Gutachten beschriebenen Betriebsweisen und Rahmenbedingungen summarisch mit +1 dB/-3 dB abgeschätzt.

Die Ergebnisse der gegenständlichen Schallimmissionsprognose in Bezug auf Verkehrslärm werden im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen als auf der sicheren Seite liegend abgeschätzt. Die Prognosesicherheit wird daher mit +0 dB/-3 dB abgeschätzt.

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

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

B.Sc. Alexander Bertram  
*Projektleiter*  
Berichtserstellung und Auswertung

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





## Anhang

### Verzeichnis des Anhangs

- A**      **Tabellarische Emissionskataster**
- B**      **Grafische Emissionskataster**
- C**      **Immissionspläne**
- D**      **Lagepläne**
- E**      **Windstatistik**

## A Tabellarische Emissionskataster

VORABZUG

## Gewerbelärm

Legende Emissionsberechnung TA Lärm Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.	-	laufende Emissionsquellenortskennzahl  Emissionsquellen mit gleichen Koordinaten (bei ggf. unterschiedlicher Höhe) haben gleiche Nummern.
Kommentar	-	Bezeichnung der Emissionsquelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
RW Ost/HW Nord	m	Koordinatenangabe
hQ	m	Höhe der Emissionsquelle  Index = D → Die Quelle befindet sich über einem Dach.
DO	dB	Richtwirkungsmaß
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
Lw/LmE	dB(A)	Schalleistungspegel der Emissionsquelle bzw. Mittelungspegel (RLS-90) der Emissionsquelle  Der Wert Lw/LmE beinhaltet bereits die in den Spalten „num.Add.“, „Bez.Abst.“, „Messfl./Anz.“ sowie „Anz.“ getätigten Angaben. Der grundlegende Schalleistungspegel der Emissionsquelle kann der Spalte „LWA Input“ entnommen werden.
num.Add.	dB	Korrekturfaktor  num.Add. = leer → keine numerische Addition bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
Bez.Abst.	m	Messabstand zur Emissionsquelle  Bez.Abst. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
Messfl./Anz.	m <sup>2</sup> /-	Eintragung der Messfläche/Fläche des schallabstrahlenden Bauteils oder Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke  Messfl./Anz. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
Anz.	-	Eintragung der Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke, getrennt nach Beurteilungszeiträumen  Anz. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Emissionsquelle  MM = leer → keine Minderung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
Einw.T	min	Einwirkzeit der Emissionsquelle
RwID	-	Bezug zum verwendeten Schalldämmspektrum  RwID = leer → keine Schalldämmung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
ST	-	Statusfeld  ST = 1 → Die Emissionsquelle ist eine kurzzeitige Geräuschspitze. ST = -1 → Die Emissionsquelle ist nicht in den Berechnungen berücksichtigt. ST = leer → Die Emissionsquelle ist eine Standard-Emissionsquelle.
T/RZ/N	-	Tageszeit/Ruhezeit/Nachtzeit
Lw/Lp Input	dB(A)	Grundlegender Schalleistungspegel/-druckpegel der Emissionsquelle
Hinweis: Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt bzw. entsprechend dokumentiert werden.		

Tageszeitraum

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ	DO	KT	KI	Lw/Lm E T dB(A)	Lw/Lm E RZ dB(A)	num Add dB	num Add RZ dB	Bez Abst m	Messfl m² Anz	Anz T	Anz RZ	MM dB	EinwT min	EinwRZ min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
100	Kunden- und Mitarbeiterparkplatz	K+K Parkplätze	0,5	0	0	0,0	93,9	93,9	0,0	0,0					0	780,0	180,0			93,9
101	Rangieren Ladezone	K+K Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	87,2	84,2	0,0	0,0			2	1	0	60,0	60,0			84,2
102	An- und Abfahrt Kühlaggregat Ladezone	K+K Lkw-Geräusche	3,0	0	0	0,0	97,0	97,0	0,0	0,0			1	1	0	0,2	0,2			97,0
102	An- und Abfahrt Ladezone	K+K Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	111,0	108,0	0,0	0,0			4	2	0	0,2	0,2			105,0
103	Leerlauf	K+K Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	94,0	94,0	0,0	0,0					0	30,0	15,0			94,0
103	Starten/Halten	K+K Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	90,0	87,0	0,0	0,0			2	1	0	60,0	60,0			87,0
105	Entladung Paletten	K+K Verladegeräusche	1,0	0	0	0,0	99,7	87,9	0,0	0,0			15		0	60,0	60,0			87,9
105	Festsetzen Ladung	K+K Verladegeräusche	1,0	0	0	0,0	82,5	79,5	0,0	0,0			2	1	0	60,0	60,0			79,5
105	Entladung Rollcontainer	K+K Verladegeräusche	1,0	0	0	0,0	90,5	90,5	0,0	0,0			15	15	0	60,0	60,0			78,7
106	Einkaufswagendepot	K+K stationäre Anlagen	1,0 A	0	0	0,0	100,1	93,7	0,0	0,0			646	149	0	60,0	60,0			72,0
107	Kältetechnik	K+K stationäre Quellen	0,5 D	0	0	0,0	77,0	77,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			77,0
200	Parkplatz REWE	EKZ - Parkplätze	0,5	0	0	0,0	91,9	91,9	0,0	0,0					0	780,0	180,0			91,9
200	Parkplatz Fachmärkte	EKZ - Parkplätze	0,5	0	0	0,0	85,9	85,9	0,0	0,0					0	780,0	180,0			85,9
201	Pkw-Fahrtspur Fachmärkte (26 Stellplätze)	EKZ - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	114,2	107,8	0,0	0,0			165	38,2	0	0,3	0,3			92,0
201	Pkw-Fahrtspur REWE (26 Stellplätze)	EKZ - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	117,2	110,8	0,0	0,0			331	76,4	0	0,3	0,3			92,0
202	Pkw-Fahrtspur REWE (27 Stellplätze NO)	EKZ - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	117,4	111,0	0,0	0,0			344	79,3	0	0,2	0,2			92,0
202	Pkw-Fahrtspur Fachmärkte (27 Stellplätze NO)	EKZ - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	114,4	108,0	0,0	0,0			172	39,7	0	0,2	0,2			92,0
203	Pkw-Fahrtspur REWE (27 Stellplätze Mitte)	EKZ - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	117,4	111,0	0,0	0,0			344	79,3	0	0,2	0,2			92,0
203	Pkw-Fahrtspur Fachmärkte (27 Stellplätze Mitte)	EKZ - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	114,4	108,0	0,0	0,0			172	39,7	0	0,2	0,2			92,0
204	Pkw-Fahrtspur REWE (27 Stellplätze NW)	EKZ - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	117,4	111,0	0,0	0,0			344	79,3	0	0,3	0,3			92,0
204	Pkw-Fahrtspur Fachmärkte (27 Stellplätze NW)	EKZ - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	114,4	108,0	0,0	0,0			172	39,7	0	0,3	0,3			92,0
205	Pkw-Fahrtspur REWE (36 Stellplätze)	EKZ - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	118,6	112,3	0,0	0,0			458	106	0	0,3	0,3			92,0
205	Pkw-Fahrtspur Fachmärkte (36 Stellplätze)	EKZ - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	115,6	109,2	0,0	0,0			229	52,9	0	0,3	0,3			92,0
206	beschleunigte Pkw-Ausfahrt REWE	EKZ - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	92,6	86,2	0,0	0,0			910	210	0	60,0	60,0			63,0
206	beschleunigte Pkw-Ausfahrt Fachmärkte	EKZ - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	89,6	83,2	0,0	0,0			455	105	0	60,0	60,0			63,0
208	beschleunigte Ein- und Ausfahrt Fachmärkte	EKZ - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	82,0	79,0	0,0	0,0			4	2	0	60,0	60,0			76,0
208	beschleunigte Ein- und Ausfahrt REWE	EKZ - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	86,8	79,0	0,0	0,0			12	2	0	60,0	60,0			76,0
209	An- und Abfahrt Kühlaggregat Ladezone REWE	EKZ - Lkw-Geräusche	3,0	0	0	0,0	101,8	97,0	0,0	0,0			3	1	0	0,9	0,9			97,0
209	An- und Abfahrt Ladezone REWE	EKZ - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	112,7	105,0	0,0	0,0			6	1	0	0,9	0,9			105,0
210	Rangieren Ladezone REWE	EKZ - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	92,0	84,2	0,0	0,0			6	1	0	60,0	60,0			84,2
211	An- und Abfahrt Ladezone Fachmärkte	EKZ - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	111,0	108,0	0,0	0,0			4	2	0	0,2	0,2			105,0
212	Rangieren Ladezone Fachmärkte	EKZ - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	87,2	84,2	0,0	0,0			2	1	0	60,0	60,0			84,2
213	Stellplatzwechsel REWE	EKZ - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	91,8	84,0	0,0	0,0			6	1	0	60,0	60,0			84,0
213	Starten/Halten Ladezone REWE	EKZ - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	94,8	87,0	0,0	0,0			6	1	0	60,0	60,0			87,0
213	Kühlaggregat Ladezone REWE	EKZ - Lkw-Geräusche	3,0	0	0	0,0	97,0	97,0	0,0	0,0					0	45,0	15,0			97,0
213	Leerlauf Ladezone REWE	EKZ - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	94,0	94,0	0,0	0,0					0	90,0	15,0			94,0
214	Starten/Halten Ladezone Fachmarkt 2	EKZ - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	87,0	87,0	0,0	0,0			1	1	0	60,0	60,0			87,0
214	Stellplatzwechsel Fachmarkt 2	EKZ - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	84,0	84,0	0,0	0,0			1	1	0	60,0	60,0			84,0
214	Leerlauf Ladezone Fachmarkt 2	EKZ - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	94,0	94,0	0,0	0,0					0	15,0	15,0			94,0
215	Stellplatzwechsel Fachmarkt 1	EKZ - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	84,0	84,0	0,0	0,0			1		0	60,0	0,0			84,0
215	Starten/Halten Ladezone Fachmarkt 1	EKZ - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	87,0	87,0	0,0	0,0			1		0	60,0	0,0			87,0
215	Leerlauf Ladezone Fachmarkt 1	EKZ - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	94,0	94,0	0,0	0,0					0	15,0	0,0			94,0
216	Entladen Tiefkühl- und Frischesortiment REWE	EKZ - Verladegeräusche	1,0	0	0	0,0	102,5	97,7	0,0	0,0			43	14	0	60,0	60,0			86,2
216	Entladen Trockensortiment REWE	EKZ - Verladegeräusche	1,0	0	0	0,0	102,2	85,9	0,0	0,0			43		0	60,0	0,0			85,9
217	Entladen Lkw-Anlieferung Fachmarkt 2	EKZ - Verladegeräusche	1,0	0	0	0,0	95,9	95,9	0,0	0,0			10	10	0	60,0	60,0			85,9
218	Entladen Lkw-Anlieferung Fachmarkt 1	EKZ - Verladegeräusche	1,0	0	0	0,0	95,9	85,9	0,0	0,0			10		0	60,0	0,0			85,9
219	Schneckenverdichter REWE-Markt	EKZ - stationäre Quellen	2,0	0	0	0,0	92,0	92,0	0,0	0,0					0	60,0	0,0			92,0
220	Kühlanlage REWE	EKZ - stationäre Quellen	1,5	0	0	0,0	80,0	80,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			80,0
221	Einkaufswagendepot REWE-Markt	EKZ - stationäre Anlagen	1,0 A	0	0	0,0	104,6	98,2	0,0	0,0			1820	420	0	60,0	60,0			72,0
300	An- und Abfahrt Tankwagen	Tankstelle - Lkw-Geräusche	1,0	0	0	0,0	105,0	105,0	0,0	0,0				1	0	0,0	0,1			105,0
301	An- und Abfahrt Betankung Pkw	Tankstelle - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	120,2	113,9	1,0	1,0			528	122	0	0,2	0,2			92,0
302	Warteschlange Waschen	Tankstelle - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	86,8	80,5	0,0	0,0			43	10	0	60,0	60,0			70,5
303	Anfahrt Waschanlage	Tankstelle - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	109,3	103,0	1,0	1,0			43	10	0	0,2	0,2			92,0
304	Abfahrt Waschanlage	Tankstelle - Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	109,3	103,0	1,0	1,0			43	10	0	0,1	0,1			92,0
305	Bereich Zapfsäule	Tankstelle - stationäre Quellen	1,0 A	0	0	0,0	101,9	95,6	0,0	0,0			528	122	0	60,0	60,0			74,7
306	Kfz-Servicestation	Tankstelle - Gebäudeabstrahlung	3,5	3	0	0,0	52,8	52,8	0,0	0,0		14,0			0	80,0	20,0	1		75,0
307	Münzstaubsauger	Tankstelle - stationäre Quellen	0,5	0	0	0,0	87,2	80,9	0,0	0,0			43	10	0	60,0	60,0			70,9
308	Luftstation	Tankstelle - stationäre Quellen	1,0	0	0	0,0	86,6	80,3	0,0	0,0			43	10	0	60,0	60,0			70,3
309	Mattenklopfer - Westseite	Tankstelle - stationäre Quellen	1,0	0	0	0,0	85,2	78,9	0,0	0,0			21,5	5	0	60,0	60,0			71,9
310	Mattenklopfer - Westseite	Tankstelle - stationäre Quellen	1,0	0	0	0,0	85,2	78,9	0,0	0,0			21,5	5	0	60,0	60,0			71,9
311	Portalwaschanlage Trocknen - Tor Südost	Tankstelle - stationäre Quellen	3,0	3	0	0,0	96,6	96,6	0,0	0,0		7,5			0	129,2	29,8			87,8
311	Portalwaschanlage Waschen - Tor Südost	Tankstelle - stationäre Quellen	3,0	3	0	0,0	87,3	87,3	0,0	0,0		7,5			0	140,0	33,3			78,5
312	Portalwaschanlage Trocknen - Tor Nordwest	Tankstelle - Gebäudeabstrahlung	3,0	3	0	0,0	96,6	96,6	0,0	0,0		7,5			0	129,2	29,8			87,8
312	Portalwaschanlage Waschen - Tor Nordwest	Tankstelle - Gebäudeabstrahlung	3,0	3	0	0,0	87,3	87,3	0,0	0,0		7,5			0	143,5	33,1			78,5
313	Benzinlieferung Tankwagen	Tankstelle - Verladegeräusche	1,0	0	0	0,0	94,6	94,6	0,0	0,0				1	0	0,0	60,0			94,6

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ m	DO dB	KT dB	KI dB	Lw/Lm E T dB(A)	Lw/Lm E RZ dB(A)	num Add dB	num Add RZ dB	Bez Abst m	Messfl m <sup>2</sup> Anz	Anz T	Anz RZ	MM dB	EinwT T min	EinwT RZ min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
401	West-Parkplatz Wohn-/Geschäftshaus	Parkplatzgeräusche	0,5	0	0	0,0	79,1	79,1	-0,1	-0,1					0	780,0	180,0			79,2
402	Ost-Parkplatz Wohn-/Geschäftshaus	Parkplatzgeräusche	0,5	0	0	0,0	79,1	79,1	-0,1	-0,1					0	780,0	180,0			79,2
403	An-/Abfahrt Ost-Parkplatz Wohn-/Geschäftshaus	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	114,9	95,0	0,0	0,0			194	2	0	0,2	0,2			92,0
404	An-/Abfahrt West-Parkplatz Wohn-/Geschäftshaus	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	114,9	95,0	0,0	0,0			194	2	0	0,3	0,3			92,0
666	Festssetzen der Ladung Fachmarkt 2	EKZ - Verladegeräusche	1,0	0	0	0,0	79,5	79,5	0,0	0,0			1	1	0	60,0	60,0			79,5
777	Festssetzen der Ladung Fachmarkt 1	EKZ - Verladegeräusche	1,0	0	0	0,0	79,5	79,5	0,0	0,0			1	0	0	60,0	0,0			79,5
888	Festssetzen der Ladung	EKZ - Verladegeräusche	1,0	0	0	0,0	87,3	79,5	0,0	0,0			6	1	0	60,0	60,0			79,5
a	Druckluftbremse Lkw	K+K Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	108,0	108,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		108,0
b	Kofferraum schließen	K+K Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		99,5
c	Kofferraum schließen	K+K Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		99,5
d	Kofferraum schließen	K+K Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		99,5
e	Kofferraum schließen	EKZ Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		99,5
f	Kofferraum schließen	EKZ Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		99,5
g	Kofferraum schließen	EKZ Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		99,5
h	Druckluftbremse Lkw	EKZ Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	108,0	108,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		108,0
i	Druckluftbremse Lkw	EKZ Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	108,0	108,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		108,0
j	Druckluftbremse Lkw	Tankstelle Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	108,0	108,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		108,0
k	Kofferraum schließen	Tankstelle Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		99,5
l	Türenschießen	Tankstelle Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	97,5	97,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		97,5
m	Türenschießen	Planvorhaben Spitzenpegel	0,5	0	0	0,0	97,5	97,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0			97,5

Nachtzeitraum

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ m	DO dB	KT dB	KI dB	Lw/LmE N dB(A)	num Add dB	Bez Abst m	Messfl m <sup>2</sup> Anz	Anz N	MM dB	EinwT N min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
107	Kältetechnik	K+K stationäre Quellen	0,5	D	0	0	0,0	77,0	0,0				0	60,0		77,0
220	Kühlanlage REWE	EKZ - stationäre Quellen	1,5	0	0	0,0	80,0	0,0				0	60,0			80,0
403	An-/Abfahrt Ost-Parkplatz Wohn-/Geschäftshaus	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	95,0	0,0			2	0	0,2			92,0
404	An-/Abfahrt West-Parkplatz Wohn-/Geschäftshaus	Pkw-Geräusche	0,5	0	0	0,0	95,0	0,0			2	0	0,3			92,0
m	Türenschießen	Planvorhaben Spitzenpegel	0,5	0	0	0,0	97,5	0,0				0	60,0			97,5

## Verkehrslärm

### Tabellarisches Emissionskataster Verkehrslärm

Legende Emissionsberechnung Verkehrslärm		
Berechnungen gemäß 16. BImSchV, RLS-90, Schall 03 2012		
Zeichen	Einheit	Bedeutung
<b>Allgemein</b>		
Nr.	-	laufende Emissionsquellenortskennzahl  Emissionsquellen mit gleichen Koordinaten (bei ggf. unterschiedlicher Höhe) haben gleiche Nummern.
Kommentar	-	Bezeichnung der Emissionsquelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
LmE	dB(A)	Mittelungspegel der Emissionsquelle  Der Wert LmE beinhaltet bereits die in den Spalten „num.Add.“, „Messfl./Anz.“ sowie „Anz.“ getätigten Angaben.
num.Add.	dB	Korrekturfaktor  num.Add. = leer → keine numerische Addition bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
Messfl./Anz.	m <sup>2</sup> /-	Eintragung der Messfläche/Fläche des schallabstrahlenden Bauteils oder Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke  Messfl./Anz. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
Anz.	-	Eintragung der Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke, getrennt nach Beurteilungszeiträumen  Anz. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
ST	-	Statusfeld  ST = 1 → Die Emissionsquelle ist eine kurzzeitige Geräuschspitze. ST = -1 → Die Emissionsquelle ist nicht in den Berechnungen berücksichtigt. ST = leer → Die Emissionsquelle ist eine Standard-Emissionsquelle.
T/N	-	Tageszeit/Nachtzeit
<b>Straße</b>		
Nr.	-	laufende Emissionsquellenortskennzahl  Emissionsquellen mit gleichen Koordinaten (bei ggf. unterschiedlicher Höhe) haben gleiche Nummern.
Name	-	Bezeichnung
Achs.Abst.	m	Achsabstand
LmE	dB(A)	Mittelungspegel der Emissionsquelle.  Der Wert LmE beinhaltet bereits die in den Spalten „num.Add.“, „Messfl./Anz.“ sowie „Anz.“ getätigten Angaben.
DTV	Kfz/24h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
Str.Gatt.	-	Straßengattung
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
p	%	maßgebender Lkw-Anteil
v	Km/h	zulässige Höchstgeschwindigkeit
DStrO	dB	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
Stg.	%	Steigung des Streckenabschnittes
MFrefl.	dB	Mehrfachreflexion



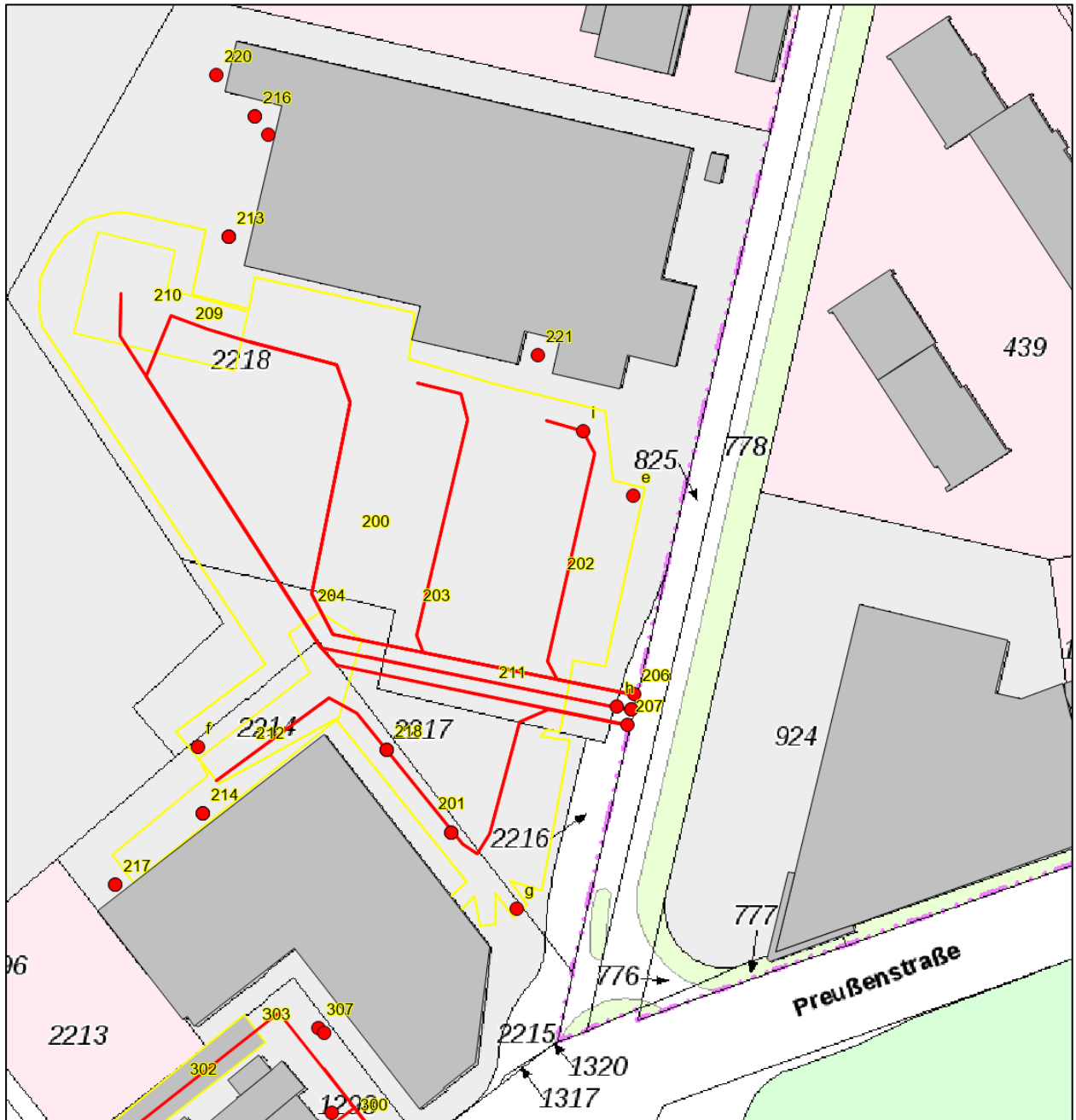
## B Grafische Emissionskataster

VORABZUG





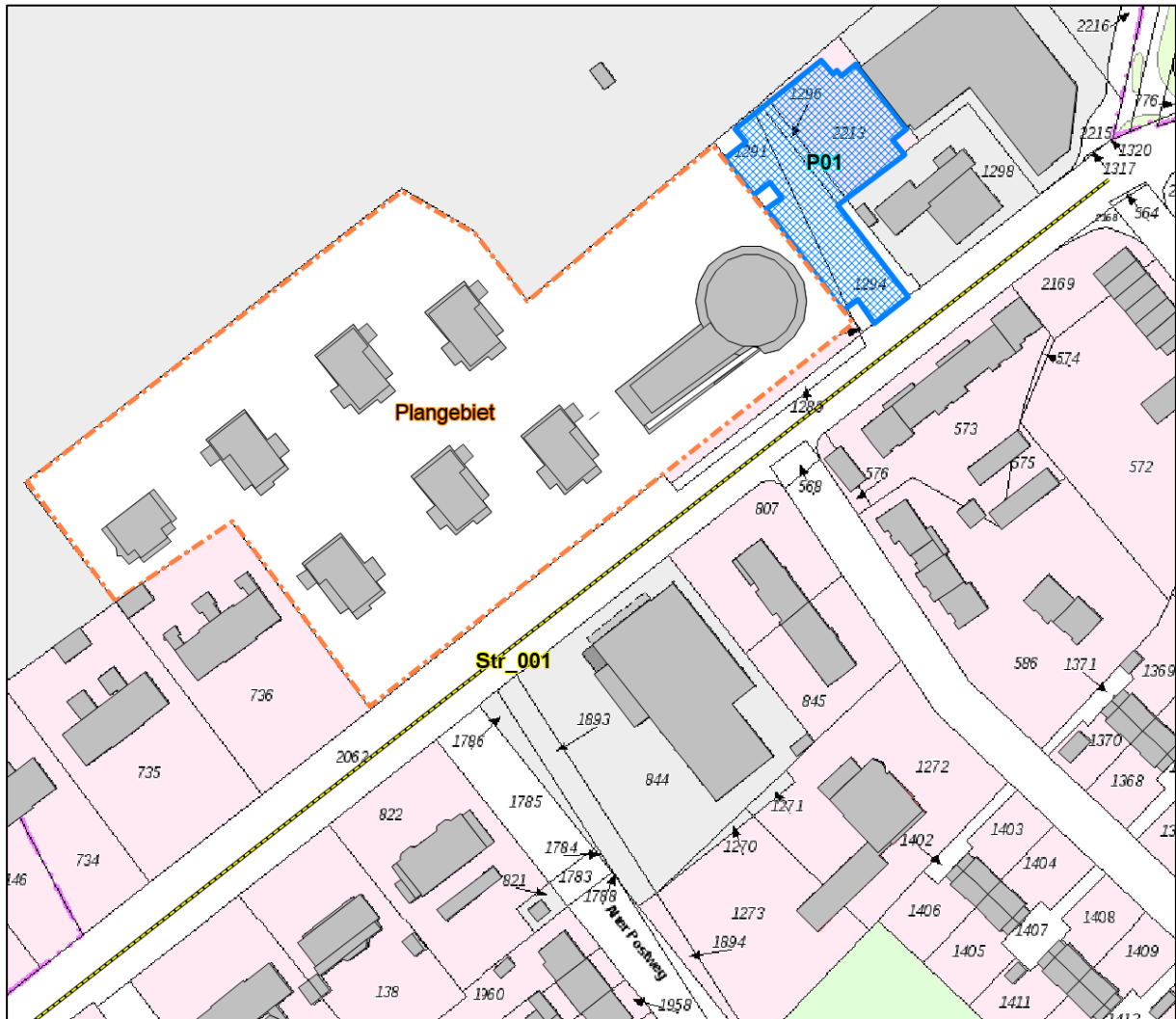





<p><b>Planinhalt:</b> Lageplan</p> <p>© Land NRW (2019) dl-de/by-2-0</p>	<p><b>Kommentar:</b> Grafisches Emissionskataster Gewerbelärm; Einkaufszentrum: Fachmärkte und REWE-Markt</p>	
<p><b>Maßstab:</b> keine Angabe</p>		







<p><b>Planinhalt:</b> Lageplan</p> <p>© Land NRW (2019) dl-de/by-2-0</p>	<p><b>Kommentar:</b> Grafisches Emissionskataster Verkehrslärm</p>	
<p><b>Maßstab:</b> keine Angabe</p>		

## C Immissionspläne

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

Als Immissionsort außerhalb von Gebäuden gilt allgemein die Position 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters von schutzbedürftigen Räumen nach [DIN 4109-1]. Dementsprechend werden die Schallreflexionen am eigenen Gebäude nicht berücksichtigt. Die so berechneten Beurteilungspegel werden tabellarisch angegeben.

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



























VORANZEICHEN

-35 dB(A)    >35-40 dB(A)    >40-45 dB(A)    >45-50 dB(A)    >50-55 dB(A)    >55-60 dB(A)    >60-65 dB(A)    >65-70 dB(A)    >70-75 dB(A)    >75-80 dB(A)    >80-180 dB(A)	
<b>Planinhalt:</b> Lageplan  © Land NRW (2019) dl-de/by-2-0	<b>Kommentar:</b> Geräuschimmissionen: Gewerbelärm Darstellung: Beurteilungspegel Beurteilungszeitraum: Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) Höhe: 10 m über Gelände Minderungsmaßnahmen: keine Nutzungskonzept: ohne Zufahrt betr. Stellplätze: über öffentlichen Parkplatz
<b>Maßstab:</b> keine Angabe	





										
-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)
<b>Planinhalt:</b> Lageplan  © Land NRW (2019) dl-de/by-2.0		<b>Kommentar:</b> Geräuschimmissionen: Gewerbelärm Darstellung: Beurteilungspegel Beurteilungszeitraum: Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) Höhe: 10 m über Gelände Minderungsmaßnahmen: keine Nutzungskonzept: ohne Zufahrt betr. Stellplätze: direkt über Preußenstraße/Plangebiet								
<b>Maßstab:</b> keine Angabe										





<p><b>Planinhalt:</b> Lageplan</p> <p>© Land NRW (2019) dl-de/by-2-0</p> <p><b>Maßstab:</b> keine Angabe</p>	<p><b>Kommentar:</b> Geräuschimmissionen: Gewerbelärm Darstellung: Beurteilungspegel Beurteilungszeitraum: Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr) Höhe: 10 m über Gelände Minderungsmaßnahmen: keine Nutzungskonzept: ohne Zufahrt betr. Stellplätze: über öffentlichen Parkplatz</p>

















VORANSICHT

-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)
<b>Planinhalt:</b> Lageplan  © Land NRW (2019) dl-de/by-2-0		<b>Kommentar:</b> Geräuschimmissionen: Straßenverkehr Darstellung: Beurteilungspegel freie Schallausbreitung Beurteilungszeitraum: Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) Höhe: Freiraum (1,6 m über GOK) Minderungsmaßnahmen: keine Nutzungskonzept: ohne					 NORDEN			
<b>Maßstab:</b> keine Angabe										

















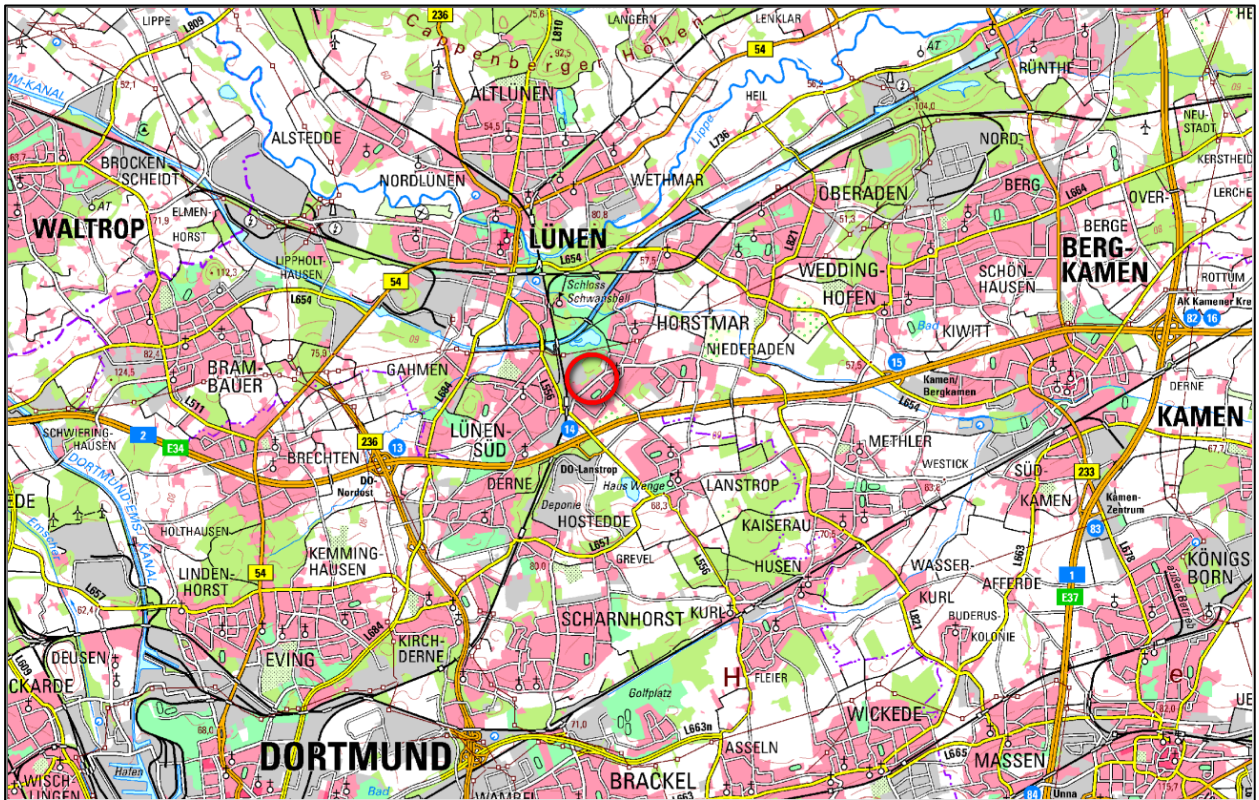
<b>Planinhalt:</b> Lageplan  © Land NRW (2019) dl-de/by-2.0	<b>Kommentar:</b> Geräuschimmissionen: Straßenverkehr Darstellung: Maßgeblicher Außenlärmpegel; freie Schallausbreitung Höhe: DG (Oberkante Fenster = 11,2 m) Minderungsmaßnahmen: keine Nutzungskonzept: ohne	
<b>Maßstab:</b> keine Angabe		







## D Lagepläne

VORABZUG



<p><b>Planinhalt:</b> Lageplan</p> <p>© Land NRW (2019) dl-de/by-2-0</p>	<p><b>Kommentar:</b> Übersichtslageplan</p>	
<p><b>Maßstab:</b> keine Angabe</p>		



<p><b>Planinhalt:</b> Lageplan</p> <p>© Land NRW (2019) dl-de/by-2-0</p>	<p><b>Kommentar:</b> Übersichtslageplan</p>	
<p><b>Maßstab:</b> keine Angabe</p>		



## E Windstatistik

VORABZUG



### Graphische Darstellung der Ausbreitungsklassenstatistik

Wetterstation: Dortmund Eving

Wetterdienst: Deutscher Wetterdienst

Jahr: 2003

Windrichtung [°]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	Calme
Häufigkeit [%]	1.2	0.9	1.1	1.3	2.3	2.4	2.9	5.8	7.5	4.7	1.9	1.6	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	1.2	1.6	2.3	4.0	4.3	3.3	4.7	6.1	5.2	4.3	4.0	3.4	3.0	2.0	1.3	1.1	1.8	2.0	1.8	5.0

Windrichtung [°]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	Calme	
c0 [dB]	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

