

# Immissionsschutz-Gutachten

Schalltechnische Untersuchung zur Errichtung einer Tankstelle mit Waschstraße, einer Systemgastronomie sowie weiterer Dienstleistungseinrichtungen an der Seppnradler Straße in Lüdinghausen

Auftraggeber

C. P. Sommer  
Ostwall 23  
59348 Lüdinghausen

Schallimmissionsprognose

Nr. 03 0104 13  
vom 30. Juni 2014

Verfasser

Dipl.-Umweltwiss. Melanie Rohring

Umfang

Textteil 39 Seiten  
Anhang 31 Seiten

Ausfertigung

0 von 0

## Inhalt Textteil

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Grundlagen</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Veranlassung und Aufgabenstellung</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen</b> .....	<b>9</b>
<b>4 Beschreibung des Vorhabens</b> .....	<b>14</b>
4.1 Betriebsparameter .....	14
<b>5 Beschreibung der Emissionsansätze</b> .....	<b>16</b>
5.1 Tankstelle .....	16
5.2 Waschstraße .....	17
5.3 Reifenservice mit Werkstatt und Fachmarkt .....	21
5.4 Schallübertragung über die Umfassungsbauteile der Werkstatt ins Freie .....	24
5.5 Schnellgaststätte (Burger King) .....	26
<b>6 Erforderliche Maßnahmen zur Immissionsminderung</b> .....	<b>31</b>
<b>7 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse</b> .....	<b>33</b>
7.1 Untersuchte Immissionsorte.....	33
7.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens .....	34
7.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschemissionen .....	36
<b>8 Angaben zur Qualität der Prognose</b> .....	<b>37</b>

## Inhalt Anhang

<b>A</b>	<b>Tabellarisches Emissionskataster</b>
<b>B</b>	<b>Grafisches Emissionskataster</b>
<b>C</b>	<b>Dokumentation der Immissionsberechnung</b>
<b>D</b>	<b>Immissionsplan</b>
<b>E</b>	<b>Lagepläne</b>



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Darstellung der erforderlichen Schallschutzwände im Bereich des IP2 und IP4 bzw. der Einhausung im Bereich des IP1/1a	31
Abbildung 2:	Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte	33

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden	9
Tabelle 2:	Beurteilungszeiträume nach TA Lärm	10
Tabelle 3:	Emissionen tagsüber (Studie, Tabelle 8)	16
Tabelle 4:	Basiswerte der Tankstellen-Frequentierung, (Studie, Tabelle 7)	16
Tabelle 5:	Rauminnenpegel für die relevanten Reinigungs- und Technikräume	19
Tabelle 6:	Schalldämm-Maße der Außenbauteile der relevanten Produktions- und Technikräume	20
Tabelle 7:	Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräume	25
Tabelle 8:	Schalldämm-Maße der Außenbauteile der relevanten Produktions- und Technikräume	25
Tabelle 9:	Anhaltswerte der Parkplatzlärmstudie für Bewegungshäufigkeiten bei verschiedenen Parkplatzarten	26
Tabelle 10:	Schallemission der Parkplätze zur Tages- und Nachtzeit	27
Tabelle 11:	Geräuschemission bei der Be- oder Entladung von Rollcontainern über fahrzeugeigene Ladebordwand an Außenrampen	29
Tabelle 12:	Geräuschemission bei der Entladung von Paletten mittels Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand an Außenrampen	29
Tabelle 13:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit	34
Tabelle 14:	Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum, ungemindert	36
Tabelle 15:	Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum, gemindert	36

## Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die Prüfung der vom Auftraggeber geplanten Nachnutzung seines in Lüdinghausen gelegenen Grundstückes auf Realisierbarkeit. Zielvorstellung der derzeitigen Planung ist es, auf dem Grundstück eine Tankstelle, eine vollautomatische Waschstraße, einen Reifenservice sowie eine Systemgastronomie zu realisieren. Die vorliegende Untersuchung ist daher als Machbarkeitsstudie zu verstehen, in der eine mögliche Nutzung dargestellt wird.

Da für eine spätere Genehmigung der geplanten Anlagen jedoch ein Nachweis erforderlich ist, dass der jeweilige Betrieb die schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm<sup>1</sup> einhält, erfolgt die Untersuchung und Beurteilung der Nutzbarkeit des Grundstückes unter Berücksichtigung der TA Lärm.

Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden in der Langfassung des vorliegenden Berichts erläutert.

### Die schalltechnischen Untersuchungen haben Folgendes ergeben:

- Die geltenden Immissionsrichtwerte werden im Tages- und Nachtzeitraum an den maßgeblichen Immissionsorten unter Berücksichtigung der im Gutachten beschriebenen Grundlagen und Rahmenbedingungen überschritten. Dabei liegen die Überschreitungen im Tageszeitraum in einer Größenordnung von 2 dB(A). Innerhalb der lautesten Nachtstunde sind Überschreitungen von bis zu 8 dB(A) zu prognostizieren. Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte sind somit Maßnahmen zur Lärminderung erforderlich. Die Art der schallmindernden Maßnahmen ist dem Kapitel 6 zu entnehmen.
- Kurzzeitige Geräuschspitzen, die die geltenden Immissionsrichtwerte am Tag um mehr als 30 dB und/oder mehr als 20 dB nachts überschreiten, sind nicht zu prognostizieren. Die Spitzenpegelkriterien nach Ziffer 6.1 der TA Lärm werden somit ebenfalls eingehalten.
- Nach Besichtigung der örtlichen Gegebenheiten zeigte sich, dass die im weiteren Umfeld befindlichen Gewerbebetriebe als potentielle Vorbelastung für die maßgeblichen Immissionsorte als nicht relevant einzustufen sind. So kann der in unserem Hause für die Errichtung des Marktkauf-Fachmarktes im Jahr 2003 erstellten Schallimmissionsprognose Nr. 509203 entnommen werden, dass zur Tages- und Nachtzeit durch den Fachmarkt Marktkauf die zulässigen Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden. Die im Bereich des Kreisverkehrs befindliche Shell-Tankstelle stellt in Bezug auf die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zu betrachtenden Immissionsorte aufgrund der Entfernung oder der Abschirmung des eigenen Gebäudes keine Vorbelastung dar. Auf eine Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung kann daher verzichtet werden.

<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)

- Hinsichtlich des anlagenbezogenen Verkehrs im öffentlichen Verkehrsraum wurde festgestellt, dass eine Prüfung, ob organisatorische Maßnahmen eine Verringerung der Geräuschemissionen bewirken können, nicht erforderlich ist.

Vorabzug

## 1 Grundlagen

BlmSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG) in der aktuellen Fassung
4. BlmSchV	Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BlmSchV) in der aktuellen Fassung
16. BlmSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BlmSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) in der aktuellen Fassung
TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503
DIN ISO 9613-2	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf September 1997
DIN EN ISO 3740	Akustik - Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen. Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen, März 2001
DIN EN 12354-4	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; April 2001
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2, November 1989, Beiblatt 3, Juni 1996
RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990. Eingeführt durch das Allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 des Bundesministers für Verkehr, Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992
Parkplatzlärmstudie	Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 6. überarbeitete Auflage August 2007
Lkw-Lärmstudie	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995
Studie Autowaschanlagen	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Autowaschanlagen einschließlich Nebeneinrichtungen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft Nr. 73, 1988

Tankstellen-Lärmstudie

Technischer Bericht Nr. L4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 27, 1999

Informationen und Unterlagen wurden zur Verfügung gestellt durch:

- den Auftraggeber,
- die Stadt Lüdinghausen.

Ein Ortstermin wurde am 6. Feb. 2013 durchgeführt.

## 2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die Prüfung der vom Auftraggeber geplanten Nachnutzung seines in Lüdinghausen gelegenen Grundstückes auf Realisierbarkeit. Zielvorstellung der derzeitigen Planung ist es, auf dem Grundstück eine Tankstelle, eine vollautomatische Waschstraße, einen Reifenservice sowie eine Systemgastronomie zu realisieren.

Der vorgesehene Anlagenstandort befindet sich auf dem Grundstück Seppenrader Straße 26 -28 in 59348 Lüdinghausen innerhalb des Gewerbegebietes Wischebrink. Das Vorhabengrundstück wird nördlich durch die Seppenrader Straße (B 58) sowie östlich, südlich und westlich von gewerblichen Nutzungen begrenzt.

Im Rahmen der Planung ist es vorgesehen, die Systemgastronomie im vorderen östlichen Grundstücksbereich und die Tankstelle im vorderen westlichen Grundstücksbereich zu errichten. Im rückwärtigen Bereich sollen im östlichen Bereich die Waschstraße und im westlichen Bereich der Reifenservice entstehen. Die Erschließung des Grundstückes und der geplanten Nutzungen soll unmittelbar über eine Zufahrt von der Seppenrader Straße und über einen auf dem Grundstück errichteten Kreisverkehr erfolgen. Die im südlichen Plangebiet geplanten ca. 90 Stellplätze sollen nicht über die Seppenrader Straße sondern über die südlich des Planvorhabens befindliche Stellplatzanlage des dort ansässigen Fachmarktes Marktkauf erschlossen werden.

In der unmittelbaren Umgebung des vorgesehenen Anlagenstandortes sind schutzbedürftige Nutzungen vorhanden. Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz<sup>2</sup> sind genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen nicht hervorgerufen werden können bzw. verhindert werden, wenn sie nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Kriterien zur Ermittlung von Geräuschimmissionen und Beurteilung, dass die von der geplanten Anlage ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können, sind in der TA Lärm<sup>3</sup> definiert.

Für den Genehmigungsfall ist ein Nachweis erforderlich, dass der Betrieb der gewerblichen Anlagen die schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm einhält. Sollten die vorgegebenen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärminderung aufzuzeigen.

- <sup>2</sup> Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG)  
<sup>3</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)

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

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

#### Immissionsrichtwerte

In der TA Lärm werden Immissionsrichtwerte genannt, bei deren Einhaltung im Regelfall ausgeschlossen werden kann, dass schädliche Umwelteinwirkungen im Einwirkungsbereich gewerblicher oder industrieller Anlagen vorliegen. Die Immissionsrichtwerte gelten akzeptorbezogen. Dies bedeutet, dass die energetische Summe der Immissionsbeiträge aller relevant einwirkenden Anlagen, für die die TA Lärm gilt, den Immissionsrichtwert nicht überschreiten soll. In Abhängigkeit der Nutzung des Gebietes, in dem die schutzbedürftigen Nutzungen liegen, gelten die in Tabelle 1 zusammengefassten Immissionsrichtwerte.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

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

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

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

In Tabelle 2 werden die für Immissionsrichtwerte relevanten Beurteilungszeiträume aufgeführt.

Tabelle 2: Beurteilungszeiträume nach TA Lärm

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

### Seltene Ereignisse

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten<sup>4</sup> auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

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

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

### Gemengelagen

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

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

<sup>4</sup> Definierter Zeitraum: an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden.

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

*Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.“<sup>5</sup>*

### Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

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

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

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

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

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

### Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

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

<sup>5</sup> siehe TA Lärm Ziffer 6.7

<sup>6</sup> siehe TA Lärm Ziffer 6.1, Buchstaben d) bis f)

Die Definition gemäß der TA Lärm lautet folgendermaßen:

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

Eine Vorbelastung in dem zu beurteilenden Gebiet muss nicht ermittelt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.<sup>7</sup>

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

### **Verkehrsgerausche**

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

Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgerausche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

<sup>7</sup> siehe TA Lärm Ziffer 3.2.1

Die Immissionsgrenzwerte betragen nach der 16. BImSchV in:

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

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



## 4 Beschreibung des Vorhabens

### 4.1 Betriebsparameter

Im Rahmen der Untersuchungen werden folgende Betriebsparameter zugrunde gelegt.

Art des Betriebes:	<b>Tankstelle</b>
Betriebszeitraum:	05:00 - 24:00 Uhr
Zapfstellen:	3 gleichzeitig nutzbare Zapfstellen
Anzahl der Kunden:	645 Shop- und Tankkunden im Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr), 33 Shop- und Tankkunden in der lautesten Nachtstunde (z. B. 22:00 bis 23:00 Uhr)
Anlieferung:	1 Tankwagen, Benzinanlieferung
Art des Betriebes:	<b>Waschstraße</b> , automatische Wäsche von Personenkraftwagen nach dem Fließbandverfahren
Betriebszeitraum:	06:00–22:00 Uhr
Kundenaufkommen:	max. 200 Kunden zur Waschstraße
Anzahl der Nachreinigungsplätze:	3 Sauger, Nutzung durch ca. 25 % der Kunden
Betrieb lärmrelevanter Aggregate:	Vorreinigung mittels Hochdruckreiniger, Ansaugung Trocknung
Art des Betriebes:	<b>Reifenservice mit Autozubehör und Werkstatt</b>
Betriebszeitraum:	6:00 bis 22:00 Uhr
Parkplatzkapazität:	14 Stellplätze, 110 Parkbewegungen Kunden und Mitarbeiter
Kundenaufkommen:	ca. 50 Kunden zum Reifenwechsel, ca. 10 Lkw-Kunden zum Reifenwechsel, Wechseln von jeweils 2 Reifen
Anlieferungszeitraum:	6:00 bis 22:00 Uhr
Ersatzteil-/Materialanlieferung:	ca. 5 Kleinlieferfahrzeuge Lkw mit jeweils 10 Handabladungen
Betrieb haustechnische Aggregate:	Betrieb kontinuierlich



Art des Betriebes:	<b>Schnellrestaurant mit Selbstbedienung und Drive-In-Schalter</b>
Dienstleistung:	Bewirtung von Gästen
Öffnungszeitenraum:	Mo - So 00:00 bis ca. 24:00 Uhr
Gastraumfläche innen:	ca. 50 m <sup>2</sup>
Parkplatzkapazität:	ca. 1 - 14 Stellplätze vor dem Gebäude
Kundenaufkommen:	gemäß Parkplatzlärmstudie ca. 960 Kunden-Kfz im Tageszeitraum und ca. 66 Kunden-Kfz in der lautesten Nachtstunde
Anlieferungszeitraum:	6:00 bis 22:00 Uhr
Liefervorgänge:	1 Lieferfahrzeug Lkw > 105 kW mit jeweils 10 Paletten/ 10 Rollcontainer
Betrieb haustechnischer Aggregate:	kontinuierlicher Betrieb zur Kühlung/Lüftung des Küchenbereiches während der Betriebszeit über Dach
Art des Betriebes:	<b>Stellplatzanlage</b>
Betriebszeitraum:	06:00 bis 22:00 Uhr
Parkplatzkapazität:	90 Stellplätze im hinteren Bereich, Erschließung über den südlich des Plangebietes anschließenden Marktkauf-Parkplatz von der Adam-Steger Straße (siehe Anhang S. 30)
Kundenaufkommen:	ca. 1.000 Kunden-Kfz

## 5 Beschreibung der Emissionsansätze

### 5.1 Tankstelle

Die Ermittlung der Geräuschemissionen bzw. der Geräuscheinwirkungen erfolgt nach der Hessischen Lärmstudie für Tankstellen sowie Autowaschanlagen und deren Nebeneinrichtungen (August 1999).

Gemäß o. a. Studie sind die Einzelwerte der 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 Basiskenndaten 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 3: Emissionen tagsüber (Studie, Tabelle 8)

Schallquelle	Schalleistungsbeurteilungspegel $L_{WA,r,1h}$ (gemittelt über eine Stunde)
Bereich Zapfsäule, Pkw	74,7 + 10 lg N
Bereich Pkw-Ein- und Ausfahrt	70,3 + 10 lg N
Bereich Luftstation	66,3 + 10 lg N
Bereich Parken (Shopkunden)	72,1 + 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). Die Beobachtungsergebnisse und Häufigkeitsverteilungen aus der o. g. Studie bilden eine ausreichende, empirische Grundlage für die weiterführenden Berechnungen.

Tabelle 4: Basiswerte der Tankstellen-Frequentierung, (Studie, Tabelle 7)

Beurteilungszeitraum	N (Pkw/h)
werktags Mo - Fr 7 <sup>00</sup> - 20 <sup>00</sup> Uhr	42
werktags Mo - Do 6 <sup>00</sup> - 7 <sup>00</sup> Uhr / 20 <sup>00</sup> - 22 <sup>00</sup> Uhr, Fr 6 <sup>00</sup> - 7 <sup>00</sup> Uhr	33
Wochenende, lauteste Nachtstunde	33

Bezogen auf den Öffnungszeitenraum von 05:00 bis 00:00 Uhr ergibt sich für die geplante Tankstelle somit eine Kundenfrequenz von 645 Fahrzeugen im Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) und eine Kundenfrequenz von 33 Fahrzeugen in der lautesten Nachtstunde.

## 5.2 Waschstraße

Maßgeblich für die Schallemission einer Autowaschstraße sind

- die Fahrbewegungen der Pkw auf dem freien Betriebsgelände,
- die Vorwäsche mit der Hochdruck-Waschlanze,
- die über die Hallenaußenbauteile und über die Ein- und Ausfahrtsöffnungen abgestrahlten Geräusche,
- die Nutzung der Staubsauger und
- die Benutzung der Mattenklopfer.

Für die genannten Geräuschquellen im Freien werden Schallemissionspegel angesetzt, die aus Ergebnissen von Schallmessungen an verschiedenen, im Wesentlichen baugleichen Anlagen abgeleitet wurden. Des Weiteren werden der Technische Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Autowaschanlagen und deren Nebeneinrichtungen (Heft Nr. 73) und der Technische Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Selbstbedienungs-Fahrzeugwaschanlagen (Heft Nr. 136) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt herangezogen, sofern die hierin genannten Emissionsdaten die vorliegenden Messergebnisse konkretisieren oder ergänzen.

### Fahrbewegungen der Pkw

Die Schallemission einer Pkw-Fahrbewegung wird mit einem mittleren Schalldruckpegel in 10 m Abstand von  $L_{AFTm} = 67 \text{ dB(A)}$  angesetzt. Das häufige Anfahren und Abbremsen der Pkw im Stauraum der Waschanlage sowie Schallpegelspitzen beim Schließen von Türen und Kofferraumdeckeln werden mit diesem Emissionspegel ebenfalls beschrieben. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit auf dem Betriebsgelände beträgt nach eigenen Beobachtungen 15 km/h.

Der Schalleistungspegel einer Pkw-Fahrbewegung berechnet sich nach obigem Ansatz zu  $L_{WA} = 95 \text{ dB(A)}$  und liegt aufgrund der berücksichtigten Einzelereignisse über dem sonst üblichen Wert von 92 dB(A) für die freie Fahrbewegung von Pkw.

### Betrieb der Staubsaugeranlagen

Die Schallemission der gekapselten Staubsaugeranlagen wird mit einem Schalldruckpegel in 3 m Abstand von jeweils  $L_{AFTm} = 59 \text{ dB(A)}$  angesetzt. Die mittlere Einwirkzeit wird mit 5 Minuten je Pkw berücksichtigt. Der Schalleistungspegel einer Staubsaugeranlage berechnet sich zu  $L_{WA} = 77 \text{ dB(A)}$ .

### Benutzung der Mattenklopfer

Die Schallemission für die Benutzung der Mattenklopfer wird nach dem Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Selbstbedienungs-Fahrzeugwaschanlagen mit einem Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 98 \text{ dB(A)}$  angesetzt.

Da die Matten zumeist mehrfach gegen das Gitter geschlagen werden, ist von einer Einwirkzeit von 10 Sek. je Reinigungsvorgang auszugehen. Bei in der Regel vier Matten je Pkw ergibt sich eine Einwirkzeit von 40 Sek. je Pkw. Es wird der konservative Ansatz gewählt, dass alle Kunden, die eine Innenreinigung durchführen, auch den Mattenklopfer verwenden.

### Schallabstrahlung über die Umfassungsbauteile der Waschhalle

Ein Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schallleistungspegel, die von Außenflächen eines Gebäudes ins Freie abgestrahlt werden, wird in der DIN EN 12354-4<sup>8</sup> beschrieben. Die Schallabstrahlung hängt dabei insbesondere vom Rauminnenpegel  $L_{p,in}$  und dem Schalldämm-Maß  $R'$  der Außenfläche in Verbindung mit der Größe der abstrahlenden Flächen ab.

Der Schallleistungspegel  $L_W$  einer Ersatzschallquelle für einzelne oder zusammengefasste Bauteile einer Gebäudehülle wie Wände, Dach, Fenster, Türen oder Öffnungsflächen berechnet sich nach dieser Norm wie folgt:

$$L_W = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot \log\left(\frac{S}{S_0}\right) \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- $L_W$**  der Schallleistungspegel der Ersatzschallquelle in dB,
- $L_{p,in}$**  der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
- $R'$**  das Bau-Schalldämm-Maß des jeweiligen Bauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
- $C_d$**  der Diffusitätstherm für das Innenschallfeld am Bauteil oder an der Bauteilgruppe in dB,
- $S$**  die Fläche des Bauteils oder der Bauteilgruppe in  $\text{m}^2$ ,
- $S_0$**  die Bezugsfläche ( $1 \text{ m}^2$ ).

Das Bau-Schalldämm-Maß  $R'$  für eine Bauteilgruppe ergibt sich aus den Kennwerten der einzelnen Bauteile nach folgender Beziehung:

<sup>8</sup> DIN EN 12354-4: Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie

$$R' = -10 \cdot \log \left[ \sum_{i=1}^m \frac{S_i}{S} \cdot 10^{-R_i/10} + \sum_{i=m+1}^{m+n} \frac{A_0}{S} \cdot 10^{-D_{n,e,i}/10} \right] \quad \text{dB(A)}.$$

Hierbei ist:

- R<sub>i</sub>**        das Schalldämm-Maß des Bauteils i in dB,
- S<sub>i</sub>**        die Fläche des Bauteils i in m<sup>2</sup>,
- D<sub>n,e,i</sub>**    die Norm-Schallpegeldifferenz des (kleinen) Bauteils i in dB,
- A<sub>0</sub>**        die Bezugsabsorptionsfläche in m<sup>2</sup> (A<sub>0</sub> = 10 m<sup>2</sup>),
- m**        die Anzahl großer Bauteile in der Bauteilgruppe,
- n**        die Anzahl kleiner Bauteile in der Bauteilgruppe.

Der Wert des Diffusitätstherms **C<sub>d</sub>** ist abhängig von der Diffusität des Schallfeldes im Gebäudeinneren und von der raumseitigen Absorption des betrachteten Bauteils oder der Bauteilgruppe in der Gebäudehülle. Der Diffusitätstherm nimmt im vorliegenden Fall den Wert – 6 dB an.

Die in der Prognose berücksichtigten Schalldruckpegel vor den Außenbauteilen des Gebäudes werden auf der Grundlage von Erfahrungswerten bei vergleichbaren Anlagen wie folgt angesetzt:

Tabelle 5:        Rauminnenpegel für die relevanten Reinigungs- und Technikräume

Waschhallen-Bereich	Oktav-Schalldruckpegel L <sub>p,in,Okt</sub> in dB(A) vor den Außenbauteilen für die Oktavmittenfrequenzen								L <sub>pA,in</sub> in dB(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Vorwäsche (160 bar)	54,7	62,5	69,0	75,6	78,9	78,9	78,7	76,5	85,1
Waschstraße, Technik- und Pumpenräume	57,3	68,8	73,3	80,1	85,0	83,1	80,3	75,7	89,0
Trocknung	57,8	70,3	74,4	81,3	86,5	84,2	80,2	72,2	90,0
Tor Trocknungsseite	55,8	68,3	72,4	79,3	84,5	82,2	78,2	70,2	88,0

Die Bau-Schalldämm-Maße der Umfassungsbauteile werden entsprechend den vorhandenen und geplanten Bauausführungen frequenzabhängig eingesetzt. In der Prognose werden für die Fassaden und das Dach folgende Materialien bzw. Bau-Schalldämm-Maße berücksichtigt.

Tabelle 6: Schalldämm-Maße der Außenbauteile der relevanten Produktions- und Technikräume

Bauteil	Bauschalldämmmaß $R_i'$ in dB								$R_{w,i}$ in dB
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
<b>Wandkonstruktionen</b>									
Sandwichelemente, 60 mm	10	15	21	23	22	42	46	48	25
<b>Dachkonstruktionen</b>									
Trapezblechdach, 0,75 mm	10	15	18	20	24	22	25	25	22
<b>Fenster und Belichtungsflächen</b>									
Verglasung	16	14	21	30	41	45	40	40	32
Dachlichtplatten	6	11	14	16	20	18	21	21	18
<b>Türen/Tore</b>									
Sektionaltor, Standard	18	21	23	25	21	21	21	20	21
Stahltür	10	15	17	20	21	25	20	20	23

Die Schallabstrahlung von hochschalldämmenden Dach- oder Fassadenbauteilen mit einem Schalldämm-Maß  $> 50$  dB ist gegenüber den leichten Umfassungsbauteilen und Öffnungsflächen nicht immissionsrelevant und bleibt deswegen unberücksichtigt. Hinsichtlich der Tore der Waschstraße wird für das Eingangstor ein ständig geöffneter Zustand berücksichtigt. Das Ausfahrtstor im Bereich der Trocknung wird zu 50 % als geöffnet berücksichtigt.

### Hochdruckreiniger

Die Schallemission von Hochdruckreinigern wird nach dem Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Autowaschanlagen einschließlich Nebeneinrichtungen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt<sup>9</sup> ermittelt. Die Schallemission für den Betrieb von Hochdruckreinigern setzt sich dabei zusammen aus dem Maschinengeräusch des Aggregats und den Spritzgeräuschen beim Auftreffen des Wasserstrahls auf der zu reinigenden Oberfläche. Das Maschinengeräusch trägt dabei nur untergeordnet zum Gesamtgeräusch bei. Gemäß Anlage 14 dieses Berichtes ergibt sich der Schallleistungspegel  $L_{WA}$  in Abhängigkeit des Betriebsdruckes wie folgt:

<sup>9</sup> Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Autowaschanlagen einschließlich Nebeneinrichtungen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft Nr. 73, 198

$$L_{WA} = 69,1 \text{ dB(A)} + 13,8 \lg(p) \text{ [dB(A)]}$$

Hierbei ist

P der Betriebsdruck des Hochdruckreinigers

Für die Prognose wird ein Betriebsdruck vom 120 bar zugrunde gelegt, womit der in der Regel ungünstigste Betriebszustand beschrieben wird. Hierfür ergibt sich ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 97,7 \text{ dB(A)}$ .

### 5.3 Reifenservice mit Werkstatt und Fachmarkt

Maßgeblich für die Schallemission eines Reifenservice sind

- die Fahrbewegungen der Pkw und Lkw auf dem freien Betriebsgelände,
- die über die Hallenaußenbauteile und über die Toröffnungen abgestrahlten Werkstattgeräusche,
- der Reifenwechsel der Lkw auf dem Freigelände vor den Hallen.

#### Geräusche von Lkw

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

#### Fahrvorgänge

In der schalltechnischen Prognose wird entsprechend der Lkw-Lärmstudie<sup>10</sup> für das Vorbeifahrgeräusch eines Lkw folgender längenbezogener Schalleistungspegel<sup>11</sup> angesetzt:

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahrvorgänge Lkw	$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)}/\text{m Weegelement}$	$L_{WA,max} = 110 \text{ dB(A)}^{12}$

Anmerkung: Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für die von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen ( $D_{Stro}$  nach Tabelle 4 der RLS 90) 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.

<sup>10</sup> Quelle: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, sowie die Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007)

<sup>11</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>12</sup> Siehe Absatz „Kurzeitige Geräuschspitzen“ weiter unten



### 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.

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Leerlaufgeräusch Lkw Rangieren eines Lkw	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$ $L_{WA,1h} = 84 \text{ dB(A)}^{13}$	$L_{W_{Amax}} = 110 \text{ dB(A)}$

### 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:

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Abstellen Starten Abstellen und Starten	$L_{WA,1h} = 85 \text{ dB(A)}$ $L_{WA,1h} = 82 \text{ dB(A)}$ $L_{WA,1h} = 87 \text{ dB(A)}$	$L_{W_{Amax}} = 110 \text{ dB(A)}$

### Geräusche von Pkw-Verkehrsbewegungen

Die Geräuschemissionen durch Verkehrsvorgänge von Pkw werden nach dem Berechnungsverfahren der RLS 90<sup>14</sup> bestimmt.

Für Verkehrsvorgänge von Pkw auf Betriebsgrundstücken wird dieses Verfahren in der TA Lärm<sup>15</sup> (Anhang A.2.2) zur Ermittlung der Geräuschemissionen empfohlen. Hiernach berechnet sich folgender Schalleistungspegel für die Fahrbewegung eines Pkw<sup>16</sup>.

<sup>13</sup> Der Schalleistungspegel  $L_{WA,1h}$  für einen Rangiervorgang je Stunde ergibt sich bei einer mittleren Rangierdauer von zwei Minuten pro Vorgang.

<sup>14</sup> Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990

<sup>15</sup> Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, August 1998

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Pkw-Fahrbewegung	$L_{WA} = 92 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\text{ax}} = 93 \text{ dB(A)}^{17}$

Anmerkung: Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für die von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen ( $D_{Stro}$  nach Tabelle 4 der RLS 90) und für Steigungen und Gefälle > 5 % ( $D_{Stg}$  nach Formel 9 der RLS 90) zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall werden keine Korrekturen berücksichtigt.

### Pkw-Parkvorgang

Für einen Parkvorgang eines Pkw (das Ein-/Ausparken entspricht zwei Bewegungen) berechnen sich folgende Schalleistungspegel, bezogen auf den 16-stündigen Tageszeitraum und auf die ungünstigste Nachtstunde<sup>18</sup>:

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
1 Pkw-Parkvorgang Tageszeitraum ungünst. Nachtstunde	$L_{WA,16h} = 58 \text{ dB(A)}$ $L_{WA,1h} = 70 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\text{ax}} = 99,5 \text{ dB(A)}$

### Ladevorgänge

Die Entladung der Lieferfahrzeuge des Reifenservices sowie die Beladung der Firmenfahrzeuge (Pkw/Transporter) erfolgen jeweils manuell. Diese Vorgänge sind in der Regel schalltechnisch nicht auffallend. Zur Abschätzung des ungünstigsten Falles lässt sich der Emissionspegel durch den Parkvorgang eines Pkw (Anfahrt, Türen schlagen, Motor anlassen, Rangieren und Abfahrt) beschreiben.

<sup>16</sup> Berechnungsansatz: maßgebende Verkehrsstärke  $M = 1$  Fahrbewegung/h, maßgebender Lkw-Anteil  $p = 0\%$ , zulässige Höchstgeschwindigkeit  $v = 30 \text{ km/h}$  (das Berechnungsverfahren der RLS 90 legt eine Geschwindigkeit von mindestens  $30 \text{ km/h}$  als untere Grenze fest.), Korrektur für die Straßenoberfläche  $D_{Stro} = 0 \text{ dB}$  (Asphaltbelag o. Ä.). Daraus ergibt sich ein Emissionspegel  $L_{m,E}$  von  $28,5 \text{ dB(A)}$  in  $25 \text{ m}$  Abstand.

<sup>17</sup> Quelle: Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007), beschleunigte Abfahrt

<sup>18</sup> Berechnungsansatz: Korrektur für die Parkplatzart  $K_{PA} = 0 \text{ dB}$ , Korrektur für die Impulshaltigkeit der Geräusche  $K_i = 4 \text{ dB}$ , Korrektur für die Fahrbahnoberfläche  $K_{Stro} = 0 \text{ dB}$  nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007)

### Reifenwechsel von Lkw-Reifen im Freien

Gemäß Datenblatt wird für die zum Einsatz kommenden Schlaghammer ein Schallleistungspegel  $L_{WA}$  von 93 dB(A) angegeben. Hinsichtlich der Einsatzdauer ergeben sich bei durchschnittlich zwei Reifenwechseln pro Lkw und 8 Schrauben pro Rad dann 16 Ab- und Anschraubvorgänge mit jeweils 5 Sekunden im Freien. Weitere Arbeiten finden im Halleninneren statt.

### 5.4 Schallübertragung über die Umfassungsbauteile der Werkstatt ins Freie

Ein Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schallleistungspegel, die von Außenflächen eines Gebäudes ins Freie abgestrahlt werden, wird in der DIN EN 12354-4<sup>19</sup> beschrieben. Die Schallabstrahlung hängt dabei insbesondere vom Rauminnenpegel  $L_{p,in}$  und dem Schalldämm-Maß  $R'$  der Außenfläche in Verbindung mit der Größe der abstrahlenden Flächen ab.

Der Schallleistungspegel  $L_w$  einer Ersatzschallquelle für einzelne oder zusammengefasste Bauteile einer Gebäudehülle wie Wände, Dach, Fenster, Türen oder Öffnungsflächen berechnet sich nach dieser Norm wie folgt:

$$L_w = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot \log\left(\frac{S}{S_0}\right) \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- $L_w$**  der Schallleistungspegel der Ersatzschallquelle in dB,
- $L_{p,in}$**  der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
- $R'$**  das Bau-Schalldämm-Maß des jeweiligen Bauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
- $C_d$**  der Diffusitätstherm für das Innenschallfeld am Bauteil oder an der Bauteilgruppe in dB,
- $S$**  die Fläche des Bauteils oder der Bauteilgruppe in  $m^2$ ,
- $S_0$**  die Bezugsfläche (1  $m^2$ ).

Das Bau-Schalldämm-Maß  $R'$  für eine Bauteilgruppe ergibt sich aus den Kennwerten der einzelnen Bauteile nach folgender Beziehung:

$$R' = -10 \cdot \log\left[\sum_{i=1}^m \frac{S_i}{S} \cdot 10^{-R_i/10} + \sum_{i=m+1}^{m+n} \frac{A_0}{S} \cdot 10^{-D_{n,e,i}/10}\right] \quad \text{dB(A).}$$

Hierbei ist:

- $R_i$**  das Schalldämm-Maß des Bauteils  $i$  in dB,
- $S_i$**  die Fläche des Bauteils  $i$  in  $m^2$ ,
- $D_{n,e,i}$**  die Norm-Schallpegeldifferenz des (kleinen) Bauteils  $i$  in dB,
- $A_0$**  die Bezugsabsorptionsfläche in  $m^2$  ( $A_0 = 10 m^2$ ),
- $m$**  die Anzahl großer Bauteile in der Bauteilgruppe,
- $n$**  die Anzahl kleiner Bauteile in der Bauteilgruppe.

<sup>19</sup> DIN EN 12354-4: Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie

Der Wert des Diffusitätstherms  $C_d$  ist abhängig von der Diffusität des Schallfeldes im Gebäudeinneren und von der raumseitigen Absorption des betrachteten Bauteils oder der Bauteilgruppe in der Gebäudehülle. Der Diffusitätstherm nimmt im vorliegenden Fall den Wert -6 dB an.

Die in der Prognose berücksichtigten Schalldruckpegel vor den Außenbauteilen des Gebäudes werden auf der Grundlage von Erfahrungswerten bei vergleichbaren Anlagen wie folgt angesetzt:

Tabelle 7: Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräume

Waschhallen-Bereich	Oktav-Schalldruckpegel $L_{p,in,Okt}$ in dB(A) vor den Außenbauteilen für die Oktavmittelfrequenzen								$L_{pA,in}$ in dB(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Werkstatt	46,9	53,9	59,9	69,9	79,9	85,9	80,9	79,9	88,0

Die Bau-Schalldämm-Maße der Umfassungsbauteile werden entsprechend den vorhandenen und geplanten Bauausführungen frequenzabhängig eingesetzt. In der Prognose werden für die Fassaden und das Dach folgende Materialien bzw. Bau-Schalldämm-Maße berücksichtigt.

Tabelle 8: Schalldämm-Maße der Außenbauteile der relevanten Produktions- und Technikräume

Bauteil	Bauschalldämmmaß $R_i'$ in dB								$R_{w,i}$ in dB
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
<b>Wandkonstruktionen</b>									
Fassade aus Gasbeton	18	23	28	25	30	40	45	40	31
<b>Dachkonstruktionen</b>									
Trapezblechdach/Isolierung	14	17	22	24	17	42	43	40	24
<b>Fenster und Belichtungsflächen</b>									
Verglasung	16	14	21	30	41	45	40	40	32
Dachlichtplatten	6	11	14	16	20	18	21	21	18
<b>Türen/Tore</b>									
Sektionaltor, Standard	18	21	23	25	21	21	21	20	21

### Kurzzeitige Geräuschspitzen

Beim Ablassen der Bremsluft, Schlagen von Aufbauten, beschleunigter Abfahrt etc. können kurzzeitig wesentlich höhere Geräusche auftreten. In der PARKPLATZLÄRMSTUDIE werden mit Verweis auf die geltenden Regelungen der StVZO und auf EG-Grenzwerte für diese Einzelereignisse mittlere Maximal-Schallleistungspegel von  $L_{WA,max} = 97,5$  bis  $105,5$  dB(A) angegeben. Zur Abschätzung des ungünstigsten Falles wird in der Prognose der aus dem älteren TECHNISCHEM BERICHT ZUR UNTERSUCHUNG DER LKW- UND LADEGERÄUSCHE AUF BETRIEBSGELÄNDEN abgeleitete mittlere Maximal-Schallleistungspegel für Geräusche von Betriebsbremsen von  $L_{WA,max} = 110$  dB(A) angesetzt.

## 5.5 Schnellgaststätte (Burger King)

### Frequenzierung des Parkplatzes

Im Rahmen eines konservativen Untersuchungsansatzes wurden zur Abschätzung der Kundenzahlen als Berechnungsgrundlage die Frequenzierung der Parkplatzlärmstudie für Schnellgaststätten sowie die dort beschriebenen Ansätze für Drive-In-Schalter berücksichtigt. Gemäß Parkplatzlärmstudie liegen die Ergebnisse dieser in der folgenden Tabelle dargestellten Ansätze „auf der sicheren Seite“.

Tabelle 9: Anhaltswerte der Parkplatzlärmstudie für Bewegungshäufigkeiten bei verschiedenen Parkplatzarten

Parkplatzart	Einheit $B_0$ der Bezugsgröße B	N = Bewegungen/( $B_0 \cdot h$ )	
		Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	ungünstigste Nachtstunde
Schnellgaststätte	1 m <sup>2</sup> Netto-Gastraufläche	0,4	0,6
Autoschalter an Schnellgasstätte	Keine Bezugsgröße, sondern Angabe in Bewegungen pro Stunde	40	36

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

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

Hierbei ist:

- L<sub>W0</sub>**= 63 dB(A) der Ausgangsschalleistungspegel 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 (z.B. Nettoverkaufsfläche in m<sup>2</sup>, Anzahl der Stellplätze, Netto-Gastraumfläche in m<sup>2</sup> oder Anzahl der Betten)

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

- Die Fahrbahnoberflächen in den Fahrgassen des Parkplatzes werden asphaltiert hergestellt.

### Schallemission des Parkplatzes

Nach Parkplatzlärmstudie berechnet sich unter Berücksichtigung der angegebenen Bewegungshäufigkeiten folgender Schalleistungspegel **L<sub>WATm</sub>** in dB(A).

Tabelle 10: Schallemission der Parkplätze zur Tages- und Nachtzeit

Bez.	Bezugsgröße B	Wert für B in m <sup>2</sup> bzw. Anzahl	N <sub>T</sub>	N <sub>N</sub>	K <sub>PA</sub>	K <sub>I</sub>	K <sub>D</sub>	K <sub>StrO</sub>	L <sub>WATm</sub> Tag	L <sub>WATm</sub> Nacht
			[h <sup>-1</sup> ]	[h <sup>-1</sup> ]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]
P1	Netto-Gastraumfläche	50	0,40	0,60	4	4	0	0	<b>84,0</b>	<b>85,8</b>



### Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen

Die Geräuschemissionen durch das Verkehrsaufkommen von Pkw auf den Fahrgassen des Parkplatzes werden nach dem Berechnungsverfahren der RLS 90<sup>20</sup> bestimmt. Hiernach berechnet sich folgender Schalleistungspegel für die Fahrbewegung eines Pkw<sup>21</sup>.

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Pkw-Fahrbewegung	$L_{WA} = 92 \text{ dB(A)}$	$L_{W\text{Amax}} = 93 \text{ dB(A)}$ <sup>22</sup>

Anmerkung: Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für die von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen (hierbei wird  $K_{\text{Stro}}^*$  nach der Parkplatzlärmstudie anstelle von  $D_{\text{Stro}}$  nach Tabelle 4 der RLS 90 verwendet) und für Steigungen und Gefälle > 5 % ( $D_{\text{Stig}}$  nach Formel 9 der RLS 90) zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall werden asphaltierte Fahrgassen bzw. Fahrgassen mit Betonsteinpflasterung ohne Fase (Fugen  $\leq 3 \text{ mm}$ ) ausgeführt. Hierfür ist keine Korrektur  $K_{\text{Stro}}^*$  nach Parkplatzlärmstudie zu berücksichtigen.

### Kurzzeitige Geräuschspitzen

Spitzenpegel von Einzelereignissen werden im vorliegenden Fall durch Pkw (beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt) verursacht. Hierfür ist mit einem Schalleistungspegel von  $L_{W\text{Amax}} = 92,5 \text{ dB(A)}$  zu rechnen.

<sup>20</sup> Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990

<sup>21</sup> Berechnungsansatz: Maßgebende Verkehrsstärke  $M = 1$  Fahrbewegung/h, maßgebender Lkw-Anteil  $p = 0\%$ , zulässige Höchstgeschwindigkeit  $v = 30 \text{ km/h}$  (das Berechnungsverfahren der RLS 90 legt eine Geschwindigkeit von mindestens  $30 \text{ km/h}$  als untere Grenze fest.), Korrektur für die Straßenoberfläche  $D_{\text{Stro}} = 0 \text{ dB}$  (Asphaltbelag o. Ä.). Daraus ergibt sich ein Emissionspegel  $L_{m,E}$  von  $28,5 \text{ dB(A)}$  in  $25 \text{ m}$  Abstand.

<sup>22</sup> Quelle: Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007), beschleunigte Abfahrt

### Geräusche beim Be- und Entladen von Lkw an Außenrampen

Bei der Be- und Entladung von Lkw finden unterschiedliche Schallereignisse statt. Die Emissionsansätze<sup>23</sup> für die im vorliegenden Fall zu betrachtende Verladesituation an Außenrampen werden nachstehend aufgeführt.

Tabelle 11: Geräuschemission bei der Be- oder Entladung von Rollcontainern über fahrzeugeigene Ladebordwand an Außenrampen

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahren des beladenen Rollcontainers über fahrzeugeigene Ladebordwand	$L_{WA,1h} = 77,4 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 111 \text{ dB(A)}$
Rollgeräusch des Rollcontainers auf der Ladefläche (1x)	$L_{WA,1h} = 72,7 \text{ dB(A)}$	
Festsetzen des Rollcontainers auf der Ladefläche	$L_{WA,1h} = 79,5 \text{ dB(A)}$	
Be- oder Entladung eines Rollcontainers/h	$L_{WA,1h} = 82 \text{ dB(A)}$	

Tabelle 12: Geräuschemission bei der Entladung von Paletten mittels Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand an Außenrampen

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahren des leeren Palettenhubwagens über fahrzeugeigene Ladebordwand	$L_{WA,1h} = 85,2 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 114 \text{ dB(A)}$
Fahren des beladenen Palettenhubwagens über fahrzeugeigene Ladebordwand	$L_{WA,1h} = 84,0 \text{ dB(A)}$	
Rollgeräusch des Palettenhubwagens auf der Ladefläche (2x)	$L_{WA,1h} = 72,7 \text{ dB(A)}$	
Entladung einer Palette/h	$L_{WA,1h} = 88 \text{ dB(A)}$	

<sup>23</sup> Quelle: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (1995), Kapitel 4.2

Für die Schallimmissionsprognose werden folgende Anzahlen von zu entladenden Paletten bzw. Rollcontainern je Lkw berücksichtigt:

Vorgang	Anzahl der Lkw	Anzahl der Paletten/Rollcontainer je Lkw
	6:00-22:00 Uhr	
Anlieferung Burger King	1 Lkw > 105 kW	15 Paletten/15 Rollcontainer

### Stationäre Anlagen

Als Geräuschquellen von gebäudetechnischen Anlagen werden die in nachfolgender Tabelle angegebenen Anlagen und Anlagenstandorte angesetzt.

Quellenbezeichnung/Lage	Betriebszeitraum	Betriebsstunden Tag/Nacht	Schalleistungspegel LWA in dB(A) Tag/Nacht
Lüftungs- und Kühlungsaggregat über Dach bzw. Westfassade	0 - 24	16/1	83/73

\* Vorgabe, basierend auf der Einhaltung der Immissionsrichtwerte

## 6 Erforderliche Maßnahmen zur Immissionsminderung

Hinsichtlich der Nutzbarkeit des geplanten Grundstückes für die geplanten Vorhaben zeigt sich, dass unter Berücksichtigung der im Gutachten beschriebenen Betriebsweise und Rahmenbedingungen eine Umsetzbarkeit nur unter der Voraussetzung gegeben ist, dass zum Schutz der Immissionsorte IP1 Seppenrader Straße 24, IP2 Adam-Stegerwald Str. 1 und IP4 Seppenrader Straße 30 Minderungsmaßnahmen stattfinden.

Ausschlaggebend für die durchaus massiven Minderungsmaßnahmen sind insbesondere die innerhalb der Nachtzeit stattfindenden Nutzungen. Grundsätzlich liegen bei der Beurteilung gemäß TA Lärm die Immissionsorte bei bebauten Flächen 0,5 m vor der Mitte des vom Geräusch am stärksten betroffenen geöffneten Fensters zu gemäß DIN 4109 schutzbedürftigen Räumen. Um den Immissionsrichtwert auf dem Ausbreitungsweg zu den maßgeblichen Immissionsorten zu reduzieren, werden somit Abschirmvorrichtungen erforderlich. Die Lage und die Höhe der erforderlichen Maßnahmen sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

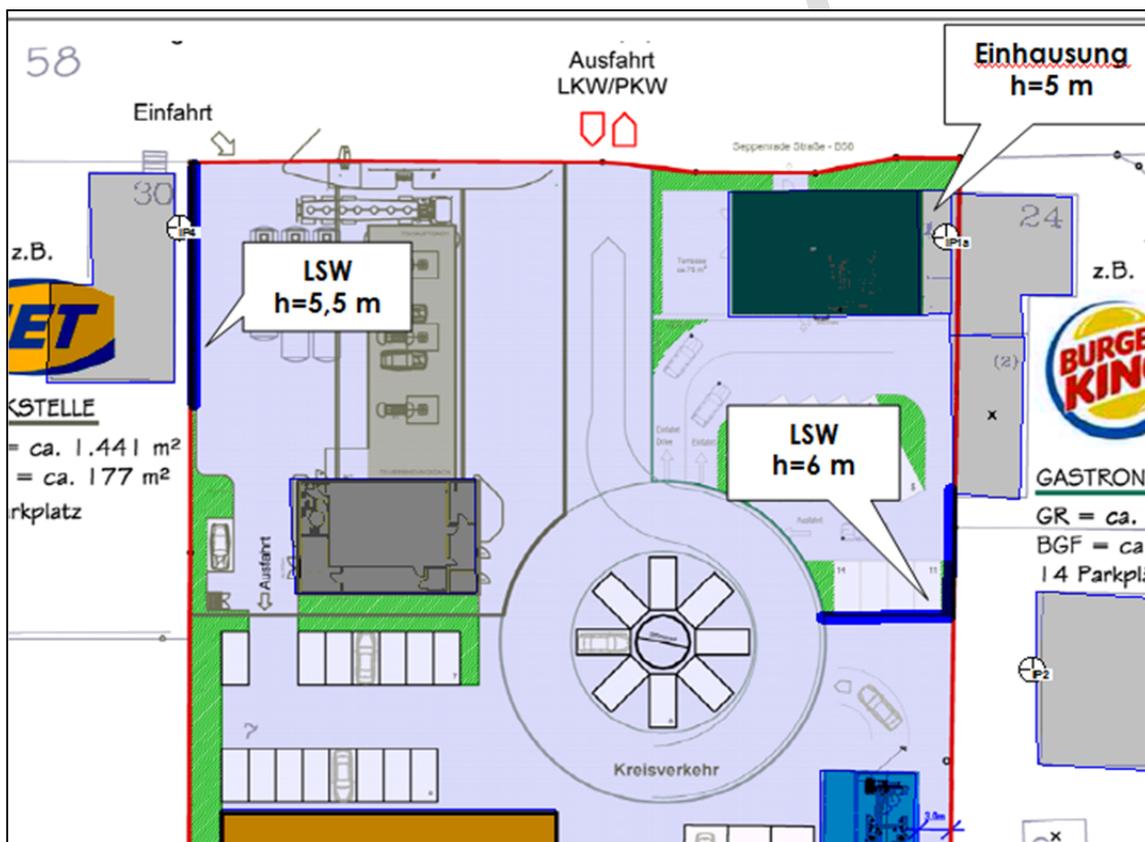


Abbildung 1: Darstellung der erforderlichen Schallschutzwände im Bereich des IP2 und IP4 bzw. der Einhausung im Bereich des IP1/1a

Wie aus der o. a. Abbildung ersichtlich, wird zum Schutz des Immissionsortes IP1/IP1a zur Tages- und Nachtzeit die Einhausung der Lieferzone mit einer Höhe von 5 m erforderlich. In Bezug auf den Immissionsort IP2 wird darüber hinaus die Errichtung einer Lärmschutzwand mit einer Höhe von 6 m zur Abschirmung der Stellplatznutzung und des Drive-In-Schalters erforderlich. Zum Schutz des Immissionsortes IP4 wird zur Reduzierung der Lärmeinwirkungen durch die Tankstelle ebenfalls die Errichtung einer Lärmschutzwand mit einer Höhe von 5,5 m erforderlich.

Die Schallschutzwand und die Umfassungsbauteile der Einhausung müssen eine flächenbezogene Masse von mindestens 10 kg/m<sup>2</sup> bzw. ein bewertetes Schalldämmmaß  $R_w$  von mindestens 25 dB aufweisen.

Als Materialien der Abschirmvorrichtungen kommen dabei u. a. Stahlblech- und Holz-Systeme, Ziegel- oder Betonsysteme sowie transparente Systeme (Glas, Plexiglas, Kunststoff) in Frage. Eine Kombination der genannten Systeme ist ebenfalls möglich. Zu beachten ist generell, dass die Wandkonstruktion schalltechnisch dicht ausgeführt wird, d. h., die Wände müssen eine geschlossene Oberfläche ohne Fugen und Schlitze aufweisen.

Alternativ zu den oben genannten baulichen Maßnahmen wäre darüber hinaus aus schalltechnischer Sicht ebenfalls zielführend, wenn die durch den Lärm betroffenen Fenster (Immissionsorte) zu gemäß DIN 4109 schutzbedürftigen Räumen in dem Sinne umgebaut werden, dass sie gemäß TA Lärm nicht als Immissionsort gelten. Beispiele dafür sind z. B. festverglaste, nicht zu öffnende Fenster, die dann über eine mechanische Lüftung verfügen. Dieses wäre in Abstimmung mit der Stadt und den angrenzenden schutzbedürftigen Nutzungen durchzuführen.

## 7 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

### 7.1 Untersuchte Immissionsorte

Auf der Grundlage eines am 6. Feb. 2013 durchgeführten Ortstermins sowie nach Rücksprache mit der zuständigen Genehmigungsbehörde werden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung die in Abbildung 2 dargestellten Immissionsorte betrachtet.

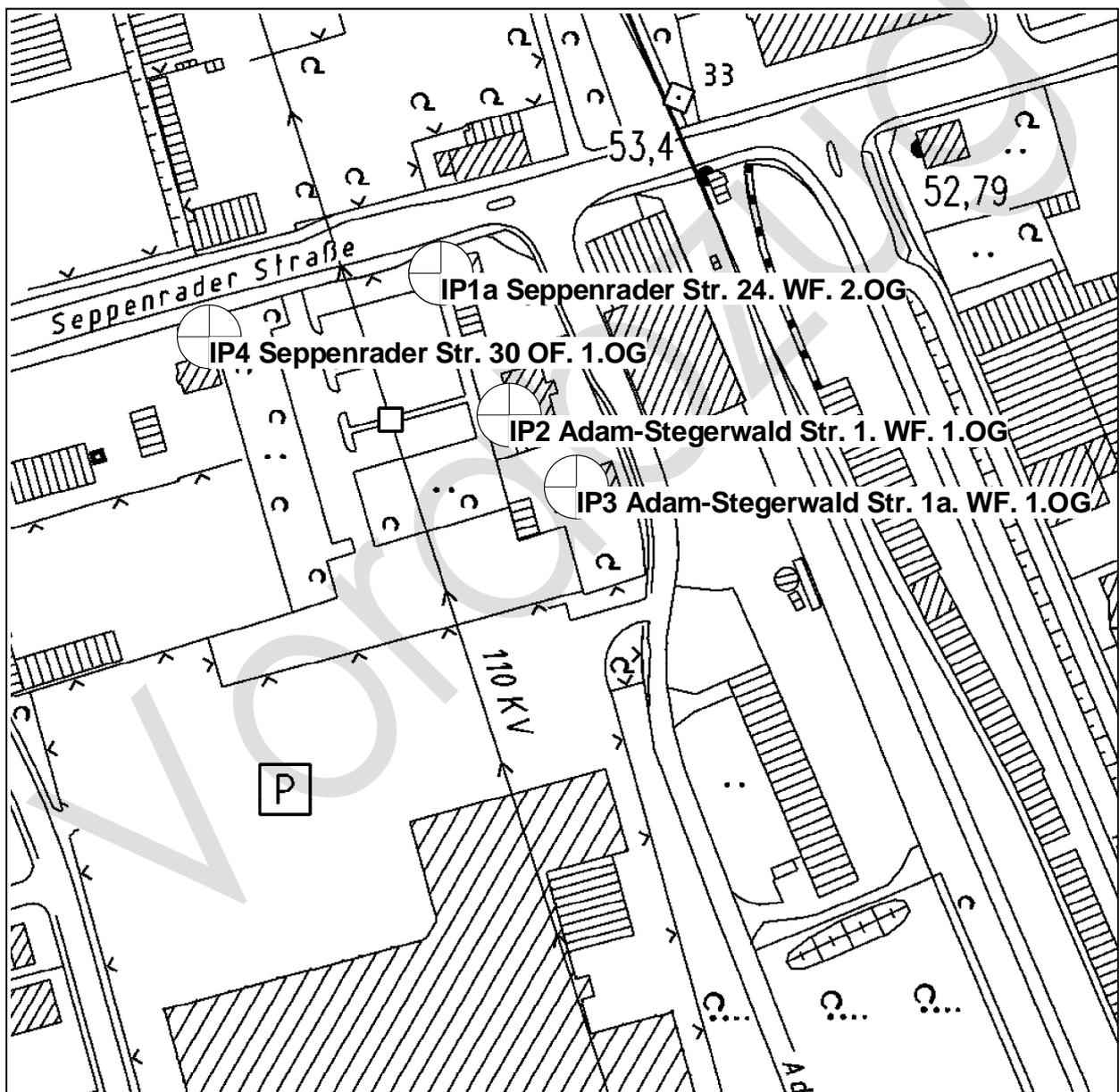


Abbildung 2: Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte

Die Immissionsorte liegen im Geltungsbereich des Bebauungsplangebietes Wischebrink der Stadt Lüdinghausen. Der Bebauungsplan setzt eine Gebietsnutzung als Gewerbegebiet (GE) fest. Hierfür gelten die in Tabelle 13 angegebenen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm<sup>24</sup> für die Tages- und Nachtzeit:

Tabelle 13: Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit

Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Gebiets- nutzung	Immissionsrichtwerte [IRW] in dB(A)	
		Tag	Nacht
IP1 Seppenrader Str., 24, WF, 1.OG *	GE	65	50
IP1a Seppenrader Str., 24, WF, 2.OG*	GE	65	50
IP2 Adam-Stegerwald Str. 1, WF, 2.OG	GE	65	50
IP3 Adam-Stegerwald Str. 1a, WF, 1.OG	GE	65	50
IP4 Seppenrader Str., 30 OF, 1.OG**	GE	65	50

- \* Hier handelt es sich um den Teil eines früheren gewerblichen Betriebes, für den gemäß Genehmigungsunterlagen von 1989 auch Wohnnutzung (im Erdgeschoss Atelier) genannt ist.
- \*\* Gemäß alten Genehmigungsunterlagen handelt es sich hier um „Beamtenwohnungen“.

## 7.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Geräuschimmissionen in der Umgebung des betrachteten Vorhabens erfolgt nach der Norm DIN ISO 9613-2<sup>25</sup>. Hierzu wird das Programmsystem SAOS-NP der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in seiner aktuellen Softwareversion (2012.03) verwendet.

Die Schallausbreitungsberechnung wird in der Regel mit Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von 63 Hz bis 4000 Hz durchgeführt. Abhängig von der Datenlage werden teilweise A-bewertete Schallpegel für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz verwendet. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformen werden - soweit vorhanden bzw. schalltechnisch relevant - berücksichtigt. Die Topografie des Untersuchungsgebietes wird auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen in das Berechnungsmodell eingestellt.

Nach dem o. g. Berechnungsverfahren wird zunächst der äquivalente Dauerschalldruckpegel  $L_{AT}(DW)$  in dB(A) unter schallausbreitungsgünstigen Witterungsbedingungen<sup>26</sup> berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C + A \quad \text{in dB(A)}^{27}$$

<sup>24</sup> Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom 26. August 1998  
<sup>25</sup> Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf Sept. 1997  
<sup>26</sup> Diese Bedingungen gelten für die Mitwindausbreitung oder gleichwertig für Schallausbreitung bei gut entwickelter, leichter Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt.



Hierbei ist:

<b>L<sub>AT</sub>(DW)</b>	der A-bewertete Mitwindpegel am Immissionsort
<b>L<sub>w</sub></b>	der Schalleistungspegel der Geräuschquelle
<b>D<sub>c</sub></b>	die Richtwirkungskorrektur
<b>A</b>	= <b>A<sub>div</sub></b> + <b>A<sub>atm</sub></b> + <b>A<sub>gr</sub></b> + <b>A<sub>bar</sub></b>
<b>A<sub>div</sub></b>	die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
<b>A<sub>atm</sub></b>	die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
<b>A<sub>gr</sub></b>	die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
<b>A<sub>bar</sub></b>	die Dämpfung aufgrund von Abschirmung

Ebenfalls berechnet wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel **L<sub>AT</sub>(LT)**, bei dem eine breite Palette von Witterungsbedingungen berücksichtigt wird. Diese Witterungsbedingungen werden durch die meteorologische Korrektur **C<sub>met</sub>** berücksichtigt:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) + C_{met} \quad \text{in dB(A)}^{28}$$

Die meteorologische Korrektur wird dabei wie folgt ermittelt<sup>29</sup>:

$$\begin{aligned}
 C_{met} &= C_0 \left[ 1 - 10 \times \frac{(h_s + h_r)}{d_p} \right] && \text{wenn } d_p > 10 \times (h_s + h_r) \\
 C_{met} &= 0 && \text{wenn } d_p \leq 10 \times (h_s + h_r)
 \end{aligned}$$

Hierbei ist:

<b>h<sub>s</sub></b>	die Höhe der Quelle in Meter
<b>h<sub>r</sub></b>	die Höhe des Aufpunktes in Meter
<b>d<sub>p</sub></b>	der Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Meter
<b>C<sub>0</sub></b>	ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB

Der Faktor **C<sub>0</sub>** ist eine insbesondere von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung abhängige Größe. Soweit über die örtlichen Windverteilungen nichts Genaueres bekannt ist, ist der Faktor **C<sub>0</sub>** zu 2 dB zu setzen, d. h. für alle Windrichtungen dieselbe Häufigkeit zu berücksichtigen.

Die einzelnen Geräuschquellen mit deren Emissionspegeln und die Parameter der Schallausbreitungsberechnung können dem Anhang entnommen werden. Die von den einzelnen Emittenten verursachten Schalldruckpegel an den untersuchten Immissionsorten werden in der Spalte **L<sub>AT</sub>** in Abhängigkeit der unterschiedlichen Zeiteinwirkungen (Spalte Einw.-T) jedes einzelnen Emittenten wiedergegeben.

---

<sup>27</sup> Formel (3) der Norm DIN ISO 9613-2  
<sup>28</sup> Formel (6) der Norm DIN ISO 9613-2  
<sup>29</sup> Formeln (21) und (22) der Norm DIN ISO 9613-2



### 7.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschemissionen

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

Tabelle 14: Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum, ungemindert

Immissionsort IP-Nr./ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	IRW <sub>T</sub> in dB(A)	L <sub>r,T</sub> in dB(A)	IRW <sub>N</sub> in dB(A)	L <sub>r,N</sub> in dB(A)
IP1 Seppenrader Str., 24, WF, 1.OG	65	67	50	53
IP1a Seppenrader Str., 24, WF, 2.OG	65	65	50	56
IP2 Büro Adam-Stegerwald Str. 1, WF, DG	65	64	50	55
IP3 Büro Adam-Stegerwald Str. 1a, WF, 1.OG	65	60	50	44
IP4 Seppenrader Str., 30 OF, 1.OG	65	60	50	58

Tabelle 15: Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum, gemindert

Immissionsort IP-Nr./ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	IRW <sub>T</sub> in dB(A)	L <sub>r,T</sub> in dB(A)	IRW <sub>N</sub> in dB(A)	L <sub>r,N</sub> in dB(A)
IP1 Seppenrader Str., 24, WF, 1.OG	65	entfällt*	50	entfällt*
IP1a Seppenrader Str., 24, WF, 2.OG	65	59	50	50
IP2 Büro Adam-Stegerwald Str. 1, WF, DG	65	64	50	50
IP3 Büro Adam-Stegerwald Str. 1a, WF, 1.OG	65	60	50	44
IP4 Seppenrader Str., 30 OF, 1.OG	65	52	50	49

\*entfällt wegen eingehauster Anlieferungszone mit einer Höhe von 5 m

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an den untersuchten Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden.

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen (tags IRW<sub>T</sub>+30 dB; nachts IRW<sub>N</sub>+20 dB) werden an den untersuchten Immissionsorten deutlich unterschritten.

#### Betrachtung der Vorbelastung

Eine relevante Vorbelastung durch weitere Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ist nach Inaugenscheinnahme vor Ort nicht anzunehmen, sodass eine unzulässige Überschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte in der Gesamtbelastung nicht zu prognostizieren ist. Auf eine nähere Untersuchung kann daher u. E. verzichtet werden.

## 8 Angaben zur Qualität der Prognose

### Allgemein

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.

Die geschätzten Genauigkeitswerte beschränken sich auf den Bereich der Bedingungen, die für die Gültigkeit der entsprechenden Gleichungen der DIN ISO 9613-2<sup>30</sup> festgelegt sind (werden hier im Einzelnen nicht aufgeführt), und sind unabhängig von Unsicherheiten in der Bestimmung der Schallemissionswerte.

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:

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
$0 < h < 5$	$\pm 3$	$\pm 3$
$5 < h < 30$	$\pm 1$	$\pm 3$

Bei einem Prognoseverfahren der Genauigkeitsklasse 2 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 einer Standardabweichung  $\sigma_{\text{Prognose}}$  von 0,5 dB bzw. 1,5 dB.

<sup>30</sup> DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.

### **Schallemissionspegel**

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schallleistungspegel für die maßgeblichen Schallquellen basieren auf Angaben aus der einschlägigen Fachliteratur (insbesondere „Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und der „Parkplatzlärmstudie“ des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz) sowie eigenen Messwerten. Die Emissionsansätze beziehen sich in der Regel auf den jeweils ungünstigsten Betriebszustand. Daher ist davon auszugehen, dass die in der Realität tatsächlich zu erwartenden Geräuschimmissionen unterhalb der hiernach berechneten Werte liegen.

### **Bauschalldämmmaße**

Die eingesetzten bewerteten Bauschalldämmmaße auf der Basis eines möglichen Aufbaus wurden der einschlägigen Fachliteratur entnommen.

### **Betriebsbedingungen**

Die Angaben über die Betriebsbedingungen basieren auf Erfahrungswerten aus vergleichbaren Gewerbebetrieben. Im Rahmen eines konservativen Ansatzes wurden bspw. die Fahrzeugbewegungen relativ hoch angesetzt.

### **Prognosesicherheit**

Die Prognosesicherheit wird im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen mit +0 dB/-3 dB(A) 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.

Bericht verfasst durch:

Geprüft und freigegeben durch:

Dipl.-Umweltwiss. Melanie Rohring  
Projektleiterin

Dipl.-Ing. Matthias Brun  
Stellvertretend Fachlich Verantwortlicher

## Anhang

### Verzeichnis des Anhangs

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



## A Tabellarisches Emissionskataster

Vorabzug

## Legende

Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.		Laufende Quellenortskennzahl. Quellen mit gleichen Koordinaten (Höhe kann unterschiedlich sein) haben gleiche Nummern
Kommentar		Textliche Beschreibung der Quelle (Angabe je nach Situation)
Emission	dB(A)	Gesamtpegel des verwendeten Emissionsspektrums/Ganzzahlwertes
Bez. Abst.	m	Messabstand zur Quelle. Eintragung ist Grundlage für die Berechnung des Schallleistungspegels. Wenn Eintragung = leer, dann Emissionswert bereits berechnet
num. Add.	dB	Korrekturfaktor, nach Bedarf (z. B. Ruhezeitenzuschläge etc.)
Messfl. / Anzahl	m <sup>2</sup>	Eintragung der Messfläche bzw. die Fläche des schallabstrahlenden Bauteiles. Eintragung ist Grundlage für die Berechnung des Schalleistungspegels. Wenn Eintragung = leer, dann Emissionswert bereits berechnet. Bei Fahrbewegungen gibt die Zahl die Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke wieder.
R+C <sub>d</sub> Mw	dB	Das bewertete Bauschalldämmmaß des jeweiligen Bauteiles in dB. Der Diffusionstherm C <sub>d</sub> nach DIN EN 12354-4:2000 gibt den Abzugswert für den Übergang vom Diffusfeld ins Freifeld bei der Schallabstrahlung über die Umfassungsbauteile von Räumen an. Der Diffusionstherm beträgt im Standardfall 6 dB.
MM	dB	Minderungsmaßnahmen an der Quelle, quantitative Eintragung. Wird je nach Berechnungsart mit berücksichtigt oder nicht berücksichtigt
Einw.-T	h	Eintragung der Einwirkzeit. Eingaben mit einem Minuszeichen entsprechen einer Einwirkzeit in Sekunden (z. B. -0,50 = 50 Sek.). Keine Eingabe: Einwirkzeit = ges. Beurteilungszeitraum
v	km/h	Geschwindigkeit einer bewegten Linienquelle. Über die Geschwindigkeit berechnet das Programm die Einwirkzeit der Quelle
hQ	m	Höhe der Emissionsquelle
Lw (LmE)	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung (ohne zeitliche Korrektur)
Einw. T Nacht	h	Einwirkzeit zur Nacht, wenn = 0, dann keine Berücksichtigung zur Nachtzeit, wenn auch Eintragung in Einw.-T, dann Beurteilungszeit für die Quelle
Einw. T Tag	h	Einwirkzeit am Tag, wenn = 0, dann keine Berücksichtigung zur Tageszeit, wenn auch Eintragung in Einw.-T, dann Beurteilungszeit für die Quelle
Einw. Ruhezeit	h	Einwirkzeit der Quelle innerhalb der Ruhezeit
Lw/LmE* Nacht	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung inkl. zeitlicher Korrektur
Lw/LmE* Tag	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung inkl. zeitlicher Korrektur

Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnung genutzt und entsprechend dokumentiert werden.



Nr.	Kommentar	Emis- sion dB(A)	num. Add. dB(A)	Messfl. (m2) Anzahl	R+Cd Mw dB	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Einw.T Nacht (0=aus)	Einw.T Tag (0=aus)
	Waschstraße										
	Pkw-Fahrverkehr										
	-----										
1	Pkw-Einfahrt	92.0		200.0		-0.31	15.0	0.5	115.0	0.00	
2	Pkw-Abfahrt	92.0		200.0		-0.08	30.0	0.5	115.0	0.00	
	Nachbehandlungsplätze										
	-----										
3	Parken Innenreinigung	71.8						0.5	71.8		
4	Parken Innenreinigung	71.8						0.5	71.8		
7	Mattenklopfrahmen 1/2	98.0		8.0		-0.40		0.5	107.0	0.00	
8	Mattenklopfrahmen 3/4	98.0		8.0		-0.40		0.5	107.0	0.00	
9	Mattenklopfrahmen 5/6	98.0		8.0		-0.40		0.5	107.0	0.00	
10	Mattenklopfrahmen 7/8	98.0		8.0		-0.40		0.5	107.0	0.00	
11	Mattenklopfrahmen 9/10	98.0		8.0		-0.40		0.5	107.0	0.00	
12	Mattenklopfrahmen 11/12	98.0		8.0		-0.40		0.5	107.0	0.00	
11	Staubsaugerplatz 1/2	77.0		8.0		-3.00		1.5	86.0	0.00	
12	Staubsaugerplatz 3/4	77.0		8.0		-3.00		1.5	86.0	0.00	
13	Staubsaugerplatz 5/6	77.0		8.0		-3.00		1.5	86.0	0.00	
14	Staubsaugerplatz 7/8	77.0		8.0		-3.00		1.5	86.0	0.00	
15	Staubsaugerplatz 9/10	77.0		8.0		-3.00		1.5	86.0	0.00	
16	Staubsaugerplatz 11/12	77.0		8.0		-3.00		1.5	86.0	0.00	
17	Vorreinigung Hochdruck	97.7		200.0		-1.20		1.0	120.7	0.00	
	Schallabstrahlung der										
	Waschhalle										
	Bereich Vorwäsche										
	-----										
18	Glasfassade V West	85.1		30.0	38.1	12.00		2.6	61.7	0.00	
18	Sandwichelement V West	85.1		10.0	31.9	12.00		3.6	63.2	0.00	
19	Glasfassade V Ost	85.1		30.0	38.1	12.00		2.6	61.7	0.00	
19	Sandwichelement V Ost	85.1		10.0	31.9	12.00		3.6	63.2	0.00	
20	Einfahrtstor	85.1		12.0	6.0	12.00		2.0	89.8	0.00	
21	Sandwichelement Einfahrt	85.1		24.0	31.9	12.00		3.6	67.0	0.00	
22	Dach Vorwäsche	85.1		80.0	28.6	12.00		4.0	75.5	0.00	
22	Dachlichtband Vorwäsche	85.1		10.0	24.6	12.00		4.0	70.4	0.00	







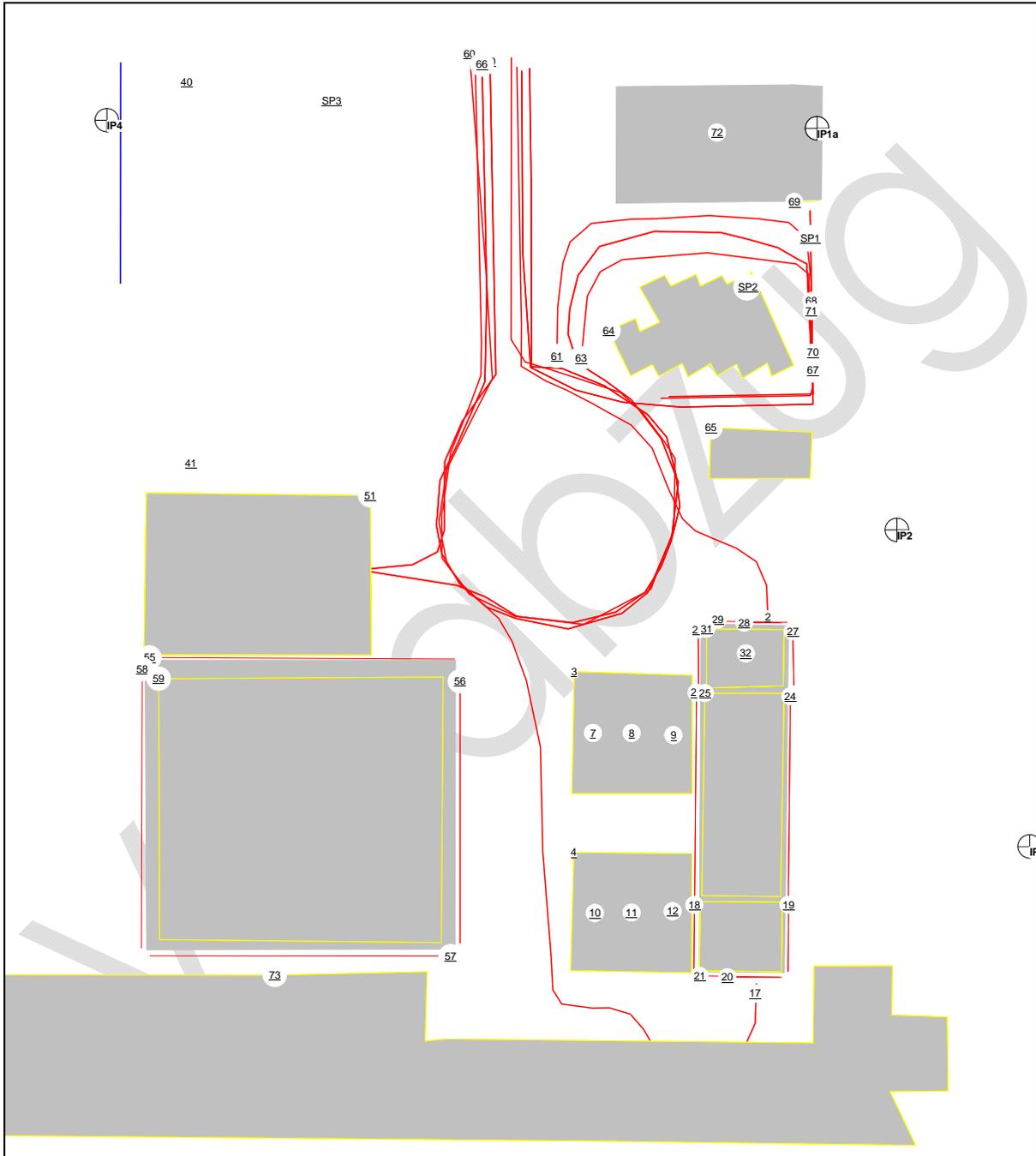
Nr.	Kommentar	Emis- sion dB(A)	num. Add. dB(A)	Messfl. (m2) Anzahl	R+Cd Mw dB	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Einw.T Nacht (0=aus)	Einw.T Tag (0=aus)
	Nacht										
40	Bereich Ein- Ausfahrt	69.9		16.0		1.00		0.5	81.9		0.00
41	Bereich Ein- Ausfahrt	69.9		16.0		1.00		0.5	81.9		0.00
42	Bereich Zapfsäule 1/2	74.0		8.0		1.00		1.5	83.0		0.00
43	Bereich Zapfsäule 3/4	74.0		8.0		1.00		1.5	83.0		0.00
44	Bereich Zapfsäule 5/6	74.0		8.0		1.00		1.5	83.0		0.00
45	Bereich Shopkunden	74.1		8.0		1.00		0.5	83.1		0.00
46	Service-Station Luft + Wasser	59.6		5.0		1.00		1.0	66.6		0.00
ZS	Teilbeurteilungspegel								90.5		
	Reifenservice										
	-----										
	Kundenverkehr										
50	Zu/Abfahrt Stpl. 1-15	92.0		60.0		-0.18	30.0	0.5	109.8		0.00
51	Kundenparkplatz 1-15	77.7						0.5	77.7		
	Lieferverkehr										
52	An/Abfahrt Lkw<105kw	105.0		5.0		-0.55	10.0	1.0	111.9		0.00
53	Rangieren	84.2		5.0		1.00		1.0	91.2		0.00
53	Starten/Halten	86.8		5.0		1.00		1.0	93.8		0.00
54	Handentladung	70.0		50.0		1.00		1.0	87.0		0.00
ZS	Teilbeurteilungspegel								114.1		
	Gebäudeabstrahlung										
	Werkstatt										
55	Nordfassade	85.0	3.0	300.0	35.2	16.00		10.0	77.5		0.00
56	Ostfassade	85.0	3.0	200.0	35.2	16.00		10.0	75.8		0.00
56	Tore 1-4 geschl.	85.0	3.0	100.0	27.0	4.00		5.0	80.9		0.00
56	Tore 1-4 geöffn.	85.0	3.0	100.0	6.0	12.00		5.0	102.0		0.00
57	Südfassade	85.0	3.0	300.0	35.2	16.00		10.0	77.5		0.00
58	Westfassade	85.0	3.0	300.0	35.2	16.00		10.0	77.5		0.00
59	Dachfläche	85.0	3.0	800.0	44.4	16.00		10.5	72.5		0.00
59	RWA geschl.	85.0	3.0	100.0	29.4	16.00		10.5	78.6		0.00
	Reifenwechsel LKW										
52	Zu/Abfahrt Lkw>105kw	105.0		10.0		-0.55	10.0	1.0	115.0		0.00
53	Starten/Halten	86.8		10.0		1.00		1.0	96.8		0.00
54	Reifenwechsel	93.0		160.0		-0.05		1.0	115.0		0.00



Nr.	Kommentar	Emis- sion dB(A)	num. Add. dB(A)	Messfl. (m2) Anzahl	R+Cd Mw dB	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Einw.T Nacht (0=aus)	Einw.T Tag (0=aus)
	Burger King										
	-----										
	Kundenverkehr										
60	Zu/Abfahrt Burger King. Tag	92.0		960.0		-0.17	30.0	0.5	121.8	0.00	
60	Zu/Abfahrt Burger King. Nacht	92.0		66.0		-0.17	30.0	0.5	110.2		0.00
61	Zu/Abfahrt Drive-In. Tag	92.0		640.0		-0.24	10.0	0.5	120.1	0.00	
61	Zu/Abfahrt Drive-In. Nacht	92.0		36.0		-0.24	10.0	0.5	107.6		0.00
63	Zu/Abfahrt Stpl. 1-14. Tag	92.0		320.0		-0.07	30.0	0.5	117.1	0.00	
63	Zu/Abfahrt Stpl. 1-14. Nacht	92.0		30.0		-0.07	30.0	0.5	106.8		0.00
64	Stpl. 1-10	84.3						0.5	84.3		
65	Stpl. 11-14	80.3						0.5	80.3		
ZS									125.1		
	Lieferverkehr										
66	Anfahrt Lkw>105kw	105.0		1.0		-0.36	15.0	1.0	105.0	0.00	
66	Anfahrt Lkw>105kw. Kühl	97.0		1.0		-0.36	15.0	2.5	97.0	0.00	
67	Rangieren	84.2		1.0		-0.04	15.0	1.0	84.2	0.00	
67	Rangieren. Kühl	97.0		1.0		-0.04	15.0	2.5	97.0	0.00	
68	Starten/Halten	86.8		1.0		1.00		1.0	86.8	0.00	
69	Entladung Paletten	85.0		16.0		1.00		4.0	97.0	0.00	
70	Kühlaggr.	97.0		1.0		0.25		2.5	97.0	0.00	
71	Abfahrt Lkw>105kw	105.0		1.0		-0.16	15.0	1.0	105.0	0.00	
71	Abfahrt Lkw>105kw. Kühl	105.0		1.0		-0.16	15.0	1.0	105.0	0.00	
72	haustechn.. Aggregate. Tag	93.0	-10.0					1.0	83.0	0.00	
72	haustechn.. Aggregate. Nacht	93.0	-20.0					1.0	73.0		0.00
ZS	Teilbeurteilung								110.6		
	Einzelhandel										
	-----										
73	Parken 1-90	92.3						0.5	92.3		
ZS	Teilbeurteilung								92.3		
GS	Beurteilungspegel								128.1		
	Spitzenpegel										
SP1	Lkw (Druckluftgeräusch)	110.0						1.0	110.0	0.00	
SP2	Türen schlagen	97.5						0.5	97.5		
SP3	Lkw (Druckluftgeräusch)	110.0						1.0	110.0	0.00	

## B Grafisches Emissionskataster

Vorabzug



<p><b>Planinhalt:</b> Lageplan</p>	<p><b>Kommentar:</b> Grafisches Emissionskataster</p>	
<p><b>Maßstab:</b> ohne</p>		



## C Dokumentation der Immissionsberechnung

Vorabzug

## Legende

Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.		Laufende Quellenortskennzahl. Quellen mit gleichen Koordinaten (Höhe kann unterschiedlich sein) haben gleiche Nummern
Kommentar		Textliche Beschreibung der Quelle (Angabe je nach Situation)
LW	dB(A)	Schalleistungspegel der Emissionsquelle
DT	dB	Korrekturwert für die Einwirkzeit im Verhältnis zum Beurteilungszeitraum oder Einwirkzeit
MM	dB	Minderungsmaßnahmen an der Quelle. Wenn die Eintragung = leer, bleibt die Minderungsmaßnahme zur Berechnung von LAT unberücksichtigt (siehe auch LAT)
D0	dB	Raumwinkelmaß
cmet	dB	Meteorologie-Korrektur-Faktor; Größe abhängig von der Lage des Immissionsortes zur Emissionsquelle und der Hauptwindrichtung in dem jeweiligen Gebiet
+RT	dB	Ruhezeitenzuschlag
dp	m	Horizontaler Abstand der Emissionsquelle (akustischer Schwerpunkt) zum Immissionsort
DI	dB	Richtwirkungsmaß
Abar	dB	Einfügungsdämmmaß eines Hindernisses (z. B. eines Schallschirmes)
Adiv	dB	Abstandsmaß
Aatm	dB	Luftabsorptionsmaß
Agr	dB	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß, je nach Berechnungsverfahren ist das Raumwinkelmaß für den Boden in dem Wert enthalten
Refl.-Ant.	dB	Reflexionsanteil an senkrechten Oberflächen und Decken bzw. Dächern
LAT	dB	Schalldruckpegel der Emissionsquelle am Immissionspunkt. Je nach Berechnungsart (siehe Tabellenkopf o. re.) ist LAT ohne Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen (Minder. bzw. MM) oder mit Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen angegeben (LAT(T) oder LAT(T,M))

Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnung genutzt und entsprechend dokumentiert werden.

## Berechnungen für den Tageszeitraum (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr), mit Minderungsmaßnahmen

Immissionsort Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,T}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP1/ Seppenrader Str. 24. WF. 1.OG	51.2	5.0
IP1a/ Seppenrader Str. 24. WF. 2.OG	58.2	7.0
IP2/ Adam-Stegerwald Str. 1. WF. 1.OG	63.4	5.0
IP3 /Adam-Stegerwald Str. 1a. WF. 1.OG	59.2	5.0
IP4 /Seppenrader Str. 30 OF. 1.OG	51.8	5.0

Die maßgeblichen Immissionsorte im Sinne der TA Lärm, Ziffer 2.3, sind im vorliegenden Fall die Immissionsorte IP1a und IP2, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Tag. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen kann geschlossen werden, dass an allen weiteren Immissionsorten im Einwirkungsbereich der Anlage niedrigere Belastungen vorliegen.

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



IP1a Seppenrader Str., 24, WF, 2.OG

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Waschstraße													
	Pkw-Fahrverkehr													
	-----													
1	Pkw-Einfahrt	115.0	32.7	3.0			59.4		4.1	46.5	0.3	1.7	27.4	33.3
2	Pkw-Abfahrt	115.0	38.5	3.0			37.6		7.9	42.5	0.2	0.1	21.5	29.6
	Nachbehandlungsplätze													
	-----													
3	Parken Innenreinigung	71.8		3.0			64.9		4.3	47.2	0.4	2.3	15.6	21.7
4	Parken Innenreinigung	71.8		3.0	0.2		82.3		4.6	49.3	0.4	2.9	16.5	20.0
7	Mattenklopfrahmen 1/2	107.0	31.6	3.0			65.8		2.3	47.4	0.1	2.3	22.2	27.7
8	Mattenklopfrahmen 3/4	107.0	31.6	3.0			64.6		3.1	47.2	0.1	2.3	20.1	26.7
9	Mattenklopfrahmen 5/6	107.0	31.6	3.0			63.8		5.7	47.1	0.1	2.2	16.4	24.1
10	Mattenklopfrahmen 7/8	107.0	31.6	3.0	0.2		83.2		3.8	49.4	0.2	2.9	24.0	26.1
11	Mattenklopfrahmen 9/10	107.0	31.6	3.0	0.2		82.3		3.8	49.3	0.2	2.9	19.3	23.9
12	Mattenklopfrahmen 11/12	107.0	31.6	3.0	0.1		81.3		8.1	49.2	0.2	2.9		17.9
11	Staubsaugerplatz 1/2	86.0	22.8	3.0			65.8		2.4	47.4	0.1	2.0	10.3	15.7
12	Staubsaugerplatz 3/4	86.0	22.8	3.0			64.6		2.7	47.2	0.1	1.9	8.6	15.3
13	Staubsaugerplatz 5/6	86.0	22.8	3.0			63.7		5.0	47.1	0.1	1.9	5.6	13.0
14	Staubsaugerplatz 7/8	86.0	22.8	3.0			83.1		3.2	49.4	0.2	2.7	12.2	14.5
15	Staubsaugerplatz 9/10	86.0	22.8	3.0			82.2		3.2	49.3	0.2	2.7	7.8	12.6
16	Staubsaugerplatz 11/12	86.0	22.8	3.0			81.2		6.2	49.2	0.2	2.6		8.0
17	Vorreinigung Hochdruck	120.7	26.8	3.0	0.2		88.6		18.9	49.9	1.7	3.0	4.9	23.3
	Schallabstrahlung der													
	Waschhalle													
	Bereich Vorwäsche													
	-----													
18	Glasfassade V West	61.7	1.2	6.0	0.1		84.1		9.6	49.5	0.1	2.8		4.4
18	Sandwichelement V West	63.2	1.2	6.0			84.3		8.8	49.5	0.2	2.3	-8.4	7.2
19	Glasfassade V Ost	61.7	1.2	6.0	0.1		83.2		1.2	49.4	0.1	2.8		12.8
19	Sandwichelement V Ost	63.2	1.2	6.0			83.1		1.4	49.4	0.2	2.3		14.6
20	Einfahrtstor	89.8	1.2	6.0	0.2		86.7		19.2	49.8	1.0	2.9	7.8	21.7
21	Sandwichelement Einfahrt	67.0	1.2	6.0	0.1		86.6		12.5	49.8	0.2	2.8		6.4
22	Dach Vorwäsche	75.5	1.2	3.0			82.7		2.1	49.3	0.9	2.0	12.4	23.1
22	Dachlichtband Vorwäsche	70.4	1.2	3.0			82.6		2.2	49.3	0.9	2.0	7.4	18.1



Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	<b>Waschbereich</b>													
	-----													
23	Glasfassade V West	68.6	1.2	6.0			67.5		8.8	47.6		2.2	-2.6	14.7
23	Sandwichelement V West	70.5	1.2	6.0			68.1		9.6	47.7	0.1	1.6	9.8	17.1
24	Glasfassade V Ost	81.2	1.2	6.0			68.4		4.4	47.7	0.3	2.2		31.3
24	Sandwichelement V Ost	70.5	1.2	6.0			67.9		2.7	47.6	0.2	1.6		23.1
25	Dach Waschbereich	81.8	1.2	3.0			68.1		3.1	47.7	0.4	1.3	22.5	31.5
25	Dachlichtband Waschbereich	72.4	1.2	6.0			83.7		2.4	49.5	0.6	2.0	18.0	24.0
	<b>Bereich Trocknung</b>													
	-----													
26	Glasfassade V West	68.1	1.2	6.0			53.9		6.6	45.6		1.5	4.5	19.2
26	Sandwichelement V West	70.2	1.2	6.0			53.7		8.4	45.6	0.1	0.6	14.1	21.2
27	Glasfassade V Ost	68.1	1.2	6.0			53.3		3.8	45.5		1.3		22.1
27	Sandwichelement V Ost	70.2	1.2	6.0			53.1		5.3	45.5	0.1	0.5		23.5
28	Ausfahrt	92.8	4.3	6.0			51.0		10.6	45.2	0.2	1.1	29.3	38.0
28	Sandwichelement Ausfahrt	81.8	1.2	6.0			51.3		9.0	45.2	0.1	1.2	21.5	31.5
29	Tür	63.9	1.2	6.0			51.5		10.1	45.2	0.2	0.8	7.7	13.6
31	Dach TB	80.8	1.2	2.9			54.6		5.5	45.7	0.2	0.3	23.9	31.5
31	Dachlichtband TB	75.8	1.2	2.9			54.6		5.1	45.7	0.3	0.2	19.6	27.1
32	Trocknung	88.0	1.2	2.9			54.0		4.6	45.6	0.1		25.6	39.5
ZS	Teilbeurteilungspegel													44.6
	<b>Tankstelle</b>													
	-----													
	<b>Tag</b>													
40	Bereich Ein- Ausfahrt	82.9		3.0			63.5		3.6	47.1	0.1	2.2	31.1	35.1
41	Bereich Ein- Ausfahrt	82.9		3.0			71.5		13.0	48.1	0.1	2.6	29.5	30.2
42	Bereich Zapfsäule 1/2	84.7		3.0			53.6		4.9	45.6	0.1	1.2	31.7	37.3
43	Bereich Zapfsäule 3/4	84.7		3.0			51.9		5.1	45.3	0.1	1.0	31.8	37.5
44	Bereich Zapfsäule 5/6	84.7		3.0			51.2		5.1	45.2	0.1	1.0	31.9	37.6
45	Bereich Shopkunden	82.1		3.0			63.2		3.8	47.0	0.1	2.2		31.9
46	Service-Station Luft + Wasser	76.3		3.0			40.2		9.3	43.1	0.1		22.3	28.2
47	Bereich Benzinanlieferung	94.6	12.0	3.0			53.5		4.9	45.6	0.1	1.4	30.0	35.1
ZS	Teilbeurteilungspegel													44.2





Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Reifenservice													
	-----													
	Kundenverkehr													
50	Zu/Abfahrt Stpl. 1-15	109.8	35.0	3.0			44.6		5.3	44.0	0.2	0.8	19.9	27.9
51	Kundenparkplatz 1-15	77.7		3.0			70.9		3.7	48.0	0.4	2.5	25.0	28.5
	Lieververkehr													
52	An/Abfahrt Lkw<105kw	111.9	30.2	2.9			44.1		5.4	43.9	0.2	0.6	27.1	35.0
53	Rangieren	91.2	12.0	3.0			71.3		3.7	48.1	0.4	2.4	26.7	30.1
53	Starten/Halten	93.8	12.0	3.0			71.5		3.5	48.1	0.1	2.4	29.4	33.1
54	Handentladung	87.0	12.0	3.0			71.2		3.8	48.0	0.6	2.4	22.4	25.8
ZS	Teilbeurteilungspegel													39.0
	Gebäudeabstrahlung													
	Werkstatt													
55	Nordfassade	77.5		5.9			70.9		0.8	48.0	0.5	0.9	19.2	33.3
56	Ostfassade	75.8		5.9			77.9		0.5	48.8	0.5	1.4	20.2	30.8
56	Tore 1-4 geschl.	80.9	6.0	6.0			78.3		0.4	48.9	1.0	2.3	18.8	28.6
56	Tore 1-4 geöffn.	102.0	1.2	6.0			78.3		0.4	48.9	1.0	2.3	44.7	54.4
57	Südfassade	77.5		6.0	0.1		100.9		13.1	51.1	0.4	1.8	8.8	17.7
58	Westfassade	77.5		6.0			99.7		12.8	51.0	0.4	1.7	5.8	17.9
59	Dachfläche	72.5		2.9			82.3		2.4	49.3	0.8	0.4	11.3	22.8
59	RWA geschl.	78.6		2.9			81.8		2.1	49.3	0.5	0.3	18.1	29.6
	Reifenwechsel LKW													
52	Zu/Abfahrt Lkw>105kw	115.0	30.2	2.9			44.1		5.4	43.9	0.2	0.6	30.1	38.0
53	Starten/Halten	96.8	12.0	3.0			71.5		3.5	48.1	0.1	2.4	32.5	36.1
54	Reifenwechsel	115.0	40.6	3.0			71.0		4.0	48.0	0.9	2.3	21.9	25.0
ZS	Teilbeurteilungspegel													54.6
	Burger King													
	-----													
	Kundenverkehr													
60	Zu/Abfahrt Burger King. Tag	121.8	35.3	3.0			43.2		5.8	43.7	0.2	0.6	32.2	39.7
60	Zu/Abfahrt Burger King. Nacht	110.2												
61	Zu/Abfahrt Drive-In. Tag	120.1	33.7	3.0			24.4		7.9	38.8	0.1		36.5	43.5
61	Zu/Abfahrt Drive-In. Nacht	107.6												
63	Zu/Abfahrt Stpl. 1-14. Tag	117.1	39.2	3.0			24.4		7.2	38.7	0.1		28.3	35.6





Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
63	Zu/Abfahrt Stpl. 1-14. Nacht	106.8												
64	Stpl. 1-10	82.6		3.0			25.0		7.0	39.0	0.1		34.4	40.6
65	Stpl. 11-14	78.6		3.0			34.5		1.5	41.8	0.3		35.1	39.8
ZS														47.5
	Lieferverkehr													
66	Anfahrt Lkw>105kw	105.0	32.1	2.9			35.3		5.8	42.0	0.2	0.3	19.6	27.8
66	Anfahrt Lkw>105kw. Kühl	97.0	32.1	2.7			32.5		5.2	41.2	0.2	0.1	12.5	21.3
67	Rangieren	84.2	41.7	2.6			19.1		7.1	36.6	0.1		-9.8	1.8
67	Rangieren. Kühl	97.0	41.7	2.2			18.7		4.1	36.4	0.1		4.7	17.5
68	Starten/Halten	86.8	12.0	2.8			18.6		5.5	36.4			22.3	35.8
69	Entladung Paletten	97.0	12.0	3.0			10.3		17.8	31.2			33.2	40.0
70	Kühlaggr.	97.0	18.1	2.8			23.3		1.3	38.4	0.2		28.0	42.0
71	Abfahrt Lkw>105kw	105.0	35.4	2.9			29.6		6.1	40.4	0.2		20.3	26.8
71	Abfahrt Lkw>105kw. Kühl	105.0	35.4	2.9			29.6		6.1	40.4	0.2		20.3	26.8
72	haustechn.. Aggregate. Tag	83.0		1.3			10.0			31.0				53.2
72	haustechn.. Aggregate. Nacht	73.0												
ZS	Teilbeurteilung													53.8
	Einzelhandel													
	-----													
73	Parken 1-90	92.3		3.0	0.5		100.5		6.0	51.0	0.5	3.3	30.6	35.5
ZS	Teilbeurteilung													35.5
GS	Beurteilungspegel													58.2
	Spitzenpegel													
SP1	Lkw (Druckluftgeräusch)	110.0		2.7			12.7		11.8	33.1			56.0	68.0
SP2	Türen schlagen	97.5		2.9			18.8		10.0	36.5			50.6	55.5
SP3	Lkw (Druckluftgeräusch)	110.0		3.0			49.0		5.9	44.8	0.1	1.0	57.0	62.5



IP2 Adam-Stegerwald Str. 1, WF. 1.OG

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Waschstraße													
	Pkw-Fahrverkehr													
	-----													
1	Pkw-Einfahrt	115.0	32.7	3.0			46.3		2.9	44.3	0.3	0.9	32.2	38.1
2	Pkw-Abfahrt	115.0	38.5	3.0			22.1		3.2	37.9	0.1	0.1	25.6	38.1
	Nachbehandlungsplätze													
	-----													
3	Parken Innenreinigung	71.8		3.0			35.5		6.9	42.0	0.2		22.8	27.5
4	Parken Innenreinigung	71.8		3.0			48.9		8.3	44.8	0.2	1.2	22.3	24.4
7	Mattenklopfrahmen 1/2	107.0	31.6	3.0			37.3		6.0	42.4	0.1		29.8	32.9
8	Mattenklopfrahmen 3/4	107.0	31.6	3.0			34.2		8.8	41.7	0.1		28.5	31.2
9	Mattenklopfrahmen 5/6	107.0	31.6	3.0			31.3		13.3	40.9	0.1		27.1	28.9
10	Mattenklopfrahmen 7/8	107.0	31.6	3.0			49.8		5.2	44.9	0.1	1.3	26.3	29.7
11	Mattenklopfrahmen 9/10	107.0	31.6	3.0			47.6		7.6	44.5	0.1	1.1	26.1	28.6
12	Mattenklopfrahmen 11/12	107.0	31.6	3.0			45.3		12.2	44.1	0.1	0.8	25.9	27.2
11	Staubsaugerplatz 1/2	86.0	22.8	2.9			37.1		4.6	42.4	0.1		18.0	21.6
12	Staubsaugerplatz 3/4	86.0	22.8	2.9			34.0		6.7	41.6	0.1		16.7	20.3
13	Staubsaugerplatz 5/6	86.0	22.8	2.9			31.1		11.3	40.8	0.1		15.2	17.6
14	Staubsaugerplatz 7/8	86.0	22.8	3.0			49.6		4.3	44.9	0.1	0.8	15.4	18.7
15	Staubsaugerplatz 9/10	86.0	22.8	3.0			47.5		5.9	44.5	0.1	0.6	15.0	18.1
16	Staubsaugerplatz 11/12	86.0	22.8	3.0			45.2		10.3	44.1	0.1	0.3	14.2	16.1
17	Vorreinigung Hochdruck	120.7	26.8	3.0			49.7		16.2	44.9	1.2	1.1	31.6	35.7
	Schallabstrahlung der													
	Waschhalle													
	Bereich Vorwäsche													
	-----													
18	Glasfassade V West	61.7	1.2	6.0			47.0		12.5	44.4	0.1	0.7	10.9	13.0
18	Sandwichelement V West	63.2	1.2	6.0			47.0		11.5	44.4	0.1		15.2	16.9
19	Glasfassade V Ost	61.7	1.2	6.0			43.6			43.8	0.2	0.4	14.7	22.8
19	Sandwichelement V Ost	63.2	1.2	6.0			43.4			43.8	0.1		19.0	25.2
20	Einfahrtstor	89.8	1.2	6.0			48.1		17.2	44.6	0.8	0.9	28.0	32.8
21	Sandwichelement Einfahrt	67.0	1.2	6.0			47.6		11.8	44.5	0.1	0.6	13.5	17.2
22	Dach Vorwäsche	75.5	1.2	2.9			44.4		1.2	43.9	0.7		26.4	32.5
22	Dachlichtband Vorwäsche	70.4	1.2	2.9			44.2		0.4	43.9	0.7		22.6	28.4



Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	<b>Waschbereich</b>													
	-----													
23	Glasfassade V West	68.6	1.2	5.9			32.7		12.2	41.3			17.5	21.7
23	Sandwichelement V West	70.5	1.2	6.0			33.0		12.0	41.4	0.1		22.2	25.0
24	Glasfassade V Ost	81.2	1.2	5.8			28.0			39.9	0.2		38.1	46.3
24	Sandwichelement V Ost	70.5	1.2	5.9			27.6			39.8	0.1		27.4	35.9
25	Dach Waschbereich	81.8	1.2	2.8			30.2		1.1	40.6	0.3		32.8	41.9
25	Dachlichtband Waschbereich	72.4	1.2	6.1			46.4		0.3	44.3	0.4		27.8	33.6
	<b>Bereich Trocknung</b>													
	-----													
26	Glasfassade V West	68.1	1.2	5.9			23.6		8.1	38.5			3.0	26.2
26	Sandwichelement V West	70.2	1.2	6.0			23.2		9.7	38.3	0.1		8.6	26.8
27	Glasfassade V Ost	68.1	1.2	5.7			17.0			35.6			23.8	37.1
27	Sandwichelement V Ost	70.2	1.2	5.9			16.3			35.3			25.5	39.7
28	Ausfahrt	92.8	4.3	5.8			17.6			35.9	0.2		38.3	58.3
28	Sandwichelement Ausfahrt	81.8	1.2	5.6			18.5			36.3	0.1		35.4	49.9
29	Tür	63.9	1.2	5.8			20.8			37.4	0.2		7.9	30.9
31	Dach TB	80.8	1.2	2.6			20.8		1.5	37.3	0.2		28.5	43.2
31	Dachlichtband TB	75.8	1.2	2.6			20.0		0.2	37.0	0.1		24.9	39.8
32	Trocknung	88.0	1.2	2.3			19.7			36.9			36.4	52.2
ZS	Teilbeurteilungspegel													60.3
	<b>Tankstelle</b>													
	-----													
	<b>Tag</b>													
40	Bereich Ein- Ausfahrt	82.9		3.0	0.2		84.6		1.6	49.5	0.2	3.0	29.6	33.6
41	Bereich Ein- Ausfahrt	82.9		3.0			71.1			48.0	0.1	2.6	2.1	35.2
42	Bereich Zapfsäule 1/2	84.7		3.0			63.9		2.9	47.1	0.1	1.9	6.5	35.7
43	Bereich Zapfsäule 3/4	84.7		3.0			67.0		2.7	47.5	0.1	2.1	31.6	36.8
44	Bereich Zapfsäule 5/6	84.7		3.0			70.4		2.3	48.0	0.1	2.2	30.7	36.4
45	Bereich Shopkunden	82.1		3.0			71.3		7.8	48.1	0.1	2.6	3.0	26.5
46	Service-Station Luft + Wasser	76.3		3.0			55.5		3.2	45.9	0.1	1.6	8.4	28.6
47	Bereich Benzinanlieferung	94.6	12.0	3.0			75.7		2.0	48.6	0.1	2.6	28.6	33.8
ZS	Teilbeurteilungspegel													43.4





Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Reifenservice													
	-----													
	Kundenverkehr													
50	Zu/Abfahrt Stpl. 1-15	109.8	35.0	3.0			36.2		2.1	42.2	0.2	0.4	26.3	33.5
51	Kundenparkplatz 1-15	77.7		3.0			62.6			46.9	0.4	2.1	24.3	32.0
	Lieferverkehr													
52	An/Abfahrt Lkw<105kw	111.9	30.2	3.0			36.4		2.1	42.2	0.2	0.3	32.7	40.4
53	Rangieren	91.2	12.0	3.0			62.5			46.9	0.4	1.9	26.1	33.6
53	Starten/Halten	93.8	12.0	3.0			62.6			46.9	0.1	1.9	28.8	36.5
54	Handentladung	87.0	12.0	3.0			62.5			46.9	0.5	1.9	22.0	29.3
ZS	Teilbeurteilungspegel													43.5
	Gebäudeabstrahlung													
	Werkstatt													
55	Nordfassade	77.5		5.9			54.1			45.7	0.4	0.5	21.7	36.8
56	Ostfassade	75.8		5.9			52.3		0.3	45.4	0.4	0.3	22.8	35.6
56	Tore 1-4 geschl.	80.9	6.0	5.9			52.5		0.6	45.4	0.7	0.8	23.4	33.7
56	Tore 1-4 geöffn.	102.0	1.2	5.9			52.5		0.6	45.4	0.7	0.8	49.2	59.5
57	Südfassade	77.5		5.9			76.2		14.6	48.6	0.3	0.7	6.0	19.4
58	Westfassade	77.5		6.0			83.1		15.3	49.4	0.3	1.0	-3.1	17.5
59	Dachfläche	72.5		2.9			60.5		3.5	46.6	0.5		2.6	24.7
59	RWA geschl.	78.6		2.9			59.8		3.1	46.5	0.4		9.5	31.4
	Reifenwechsel LKW													
52	Zu/Abfahrt Lkw>105kw	115.0	30.2	3.0			36.4		2.1	42.2	0.2	0.3	35.7	43.4
53	Starten/Halten	96.8	12.0	3.0			62.6			46.9	0.1	1.9	31.8	39.5
54	Reifenwechsel	115.0	40.6	3.0			62.4			46.9	0.8	1.9	22.2	28.7
ZS	Teilbeurteilungspegel													59.7
	Burger King													
	-----													
	Kundenverkehr													
60	Zu/Abfahrt Burger King. Tag	121.8	35.3	3.0			35.3		2.3	42.0	0.2	0.3	37.6	45.2
60	Zu/Abfahrt Burger King. Nacht	110.2												
61	Zu/Abfahrt Drive-In. Tag	120.1	33.7	3.0			33.4		7.7	41.5	0.1	0.1	37.1	41.6
61	Zu/Abfahrt Drive-In. Nacht	107.6												
63	Zu/Abfahrt Stpl. 1-14. Tag	117.1	39.2	3.0			30.6		8.5	40.7	0.1		28.8	33.4





Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
63	Zu/Abfahrt Stpl. 1-14. Nacht	106.8												
64	Stpl. 1-10	82.6		3.0			30.2		9.1	40.6	0.1		34.3	38.1
65	Stpl. 11-14	78.6		2.9			17.7		15.8	36.0	0.1		23.8	30.6
ZS														47.6
	Lieferverkehr													
66	Anfahrt Lkw>105kw	105.0	32.1	2.9			33.6		2.6	41.5	0.2	0.2	25.0	32.1
66	Anfahrt Lkw>105kw. Kühl	97.0	32.1	2.7			33.7		2.4	41.6	0.2		16.3	24.2
67	Rangieren	84.2	41.7	2.9			23.5		6.6	38.4	0.1		-9.3	0.7
67	Rangieren. Kühl	97.0	41.7	2.8			23.5		6.2	38.4	0.1		2.7	13.6
68	Starten/Halten	86.8	12.0	2.9			25.5		7.3	39.1			24.9	32.1
69	Entladung Paletten	97.0	12.0	3.0			35.3		10.3	42.0	0.1		35.9	38.8
70	Kühlaggr.	97.0	18.1	2.7			20.4		7.0	37.2	0.1		29.7	38.0
71	Abfahrt Lkw>105kw	105.0	35.4	3.0			37.2		6.5	42.4	0.2	0.4	18.3	24.0
71	Abfahrt Lkw>105kw. Kühl	105.0	35.4	3.0			37.2		6.5	42.4	0.2	0.4	18.3	24.0
72	haustechn.. Aggregate. Tag	83.0		2.8			44.3		2.1	43.9	0.1		34.2	40.8
72	haustechn.. Aggregate. Nacht	73.0												
ZS	Teilbeurteilung													44.8
	Einzelhandel													
	-----													
73	Parken 1-90	92.3		3.0			61.0		4.5	46.7	0.4	2.0	37.1	42.8
ZS	Teilbeurteilung													42.8
GS	Beurteilungspegel													63.4
	Spitzenpegel													
SP1	Lkw (Druckluftgeräusch)	110.0		3.0			31.5		9.5	41.0	0.1		60.7	64.6
SP2	Türen schlagen	97.5		3.0			29.6		8.3	40.4	0.1		51.5	54.6
SP3	Lkw (Druckluftgeräusch)	110.0		3.0			71.7		2.3	48.1	0.1	2.4	55.8	61.4



## Berechnungen für den Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr), mit Minderungsmaßnahmen

Immissionsort Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,T}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP1/ Seppenrader Str. 24. WF. 1.OG	44.5	5.0
IP1a/ Seppenrader Str. 24. WF. 2.OG	50.2	7.0
IP2/ Adam-Stegerwald Str. 1. WF. 1.OG	49.0	5.0
IP3 /Adam-Stegerwald Str. 1a. WF. 1.OG	41.0	5.0
IP4 /Seppenrader Str. 30 OF. 1.OG	49.0	5.0

Die maßgeblichen Immissionsorte im Sinne der TA Lärm, Ziffer 2.3, sind im vorliegenden Fall die Immissionsorte IP1a, IP2 und IP4, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Nacht. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen kann geschlossen werden, dass an allen weiteren Immissionsorten im Einwirkungsbereich der Anlage niedrigere Belastungen vorliegen.

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





IP2 Adam-Stegerwald Str. 1. WF. 1.OG

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Tankstelle													
	-----													
	Nacht													
40	Bereich Ein- Ausfahrt	81.9		3.0	0.2		84.6		1.6	49.5	0.2	3.0	28.6	32.6
41	Bereich Ein- Ausfahrt	81.9		3.0			71.1			48.0	0.1	2.6	1.1	34.2
42	Bereich Zapfsäule 1/2	83.0		3.0			63.9		2.9	47.1	0.1	1.9	4.8	34.0
43	Bereich Zapfsäule 3/4	83.0		3.0			67.0		2.7	47.5	0.1	2.1	29.9	35.2
44	Bereich Zapfsäule 5/6	83.0		3.0			70.4		2.3	48.0	0.1	2.2	29.0	34.7
45	Bereich Shopkunden	83.1		3.0			71.3		7.8	48.1	0.1	2.6	4.1	27.6
46	Service-Station Luft + Wasser	66.6		3.0			55.5		3.2	45.9	0.1	1.6	-1.3	18.9
ZS	Teilbeurteilungspegel													41.4
	Burger King													
	-----													
	Kundenverkehr													
60	Zu/Abfahrt Burger King. Tag	121.8												
60	Zu/Abfahrt Burger King. Nacht	110.2	23.3	3.0			35.3		2.3	42.0	0.2	0.3	38.1	45.6
61	Zu/Abfahrt Drive-In. Tag	120.1												
61	Zu/Abfahrt Drive-In. Nacht	107.6	21.7	3.0			33.4		7.7	41.5	0.1	0.1	36.6	41.2
63	Zu/Abfahrt Stpl. 1-14. Tag	117.1												
63	Zu/Abfahrt Stpl. 1-14. Nacht	106.8	27.2	3.0			30.6		8.5	40.7	0.1		30.6	35.1
64	Stpl. 1-10	84.3		3.0			30.2		9.1	40.6	0.1		36.0	39.8
65	Stpl. 11-14	80.3		2.9			17.7		15.8	36.0	0.1		25.5	32.3
ZS	Teilbeurteilung													48.1
72	haustechn.. Aggregate. Tag	83.0												
72	haustechn.. Aggregate. Nacht	73.0		2.8			44.3		2.1	43.9	0.1		24.2	30.8
ZS	Teilbeurteilung													30.8
GS	Beurteilungspegel													49.0
	Spitzenpegel													
SP1	Lkw (Druckluftgeräusch)	110.0												
SP2	Türen schlagen	97.5		3.0			29.6		8.3	40.4	0.1		51.5	54.6
SP3	Lkw (Druckluftgeräusch)	110.0												

IP4 /Seppenrader Str. 30 OF. 1.OG

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Tankstelle													
	-----													
	Nacht													
40	Bereich Ein- Ausfahrt	81.9		2.8			9.9		12.2	30.9			36.8	42.9
41	Bereich Ein- Ausfahrt	81.9		3.0			36.2		6.1	42.2	0.1	0.9	34.4	38.1
42	Bereich Zapfsäule 1/2	83.0		2.9			26.7		8.7	39.5	0.1		37.1	40.4
43	Bereich Zapfsäule 3/4	83.0		2.9			22.8		9.1	38.1			34.4	40.0
44	Bereich Zapfsäule 5/6	83.0		2.9			20.6		9.3	37.3			34.7	40.5
45	Bereich Shopkunden	83.1		3.0			23.6		9.3	38.5			34.9	39.9
46	Service-Station Luft + Wasser	66.6		3.0			34.9		8.2	41.9	0.1	0.4	14.6	20.4
ZS	Teilbeurteilungspegel													48.3
	Burger King													
	-----													
	Kundenverkehr													
60	Zu/Abfahrt Burger King. Tag	121.8												
60	Zu/Abfahrt Burger King. Nacht	110.2	23.3	3.0	0.1		46.8		8.2	44.4	0.2	1.8	33.0	37.0
61	Zu/Abfahrt Drive-In. Tag	120.1												
61	Zu/Abfahrt Drive-In. Nacht	107.6	21.7	3.0	0.2		59.8		7.1	46.5	0.2	2.7	28.7	33.6
63	Zu/Abfahrt Stpl. 1-14. Tag	117.1												
63	Zu/Abfahrt Stpl. 1-14. Nacht	106.8	27.2	3.0	0.2		62.8		6.3	47.0	0.2	2.8	22.9	27.6
64	Stpl. 1-10	84.3		3.0	0.2		62.4		6.5	46.9	0.2	2.9	28.7	32.7
65	Stpl. 11-14	80.3		3.0	0.5		73.5		5.9	48.3	0.3	3.2	23.2	27.3
72	haustechn.. Aggregate. Tag	83.0												
72	haustechn.. Aggregate. Nacht	73.0		2.9			61.0		6.4	46.7	0.1	0.5	18.6	23.8
ZS	Teilbeurteilung													23.8
GS	Beurteilungspegel													49.0
	Spitzenpegel													
SP1	Lkw (Druckluftgeräusch)	110.0												
SP2	Türen schlagen	97.5		3.0	0.3		66.3		5.0	47.4	0.1	3.0	42.5	46.7
SP3	Lkw (Druckluftgeräusch)	110.0												

## D Immissionsplan

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. 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.







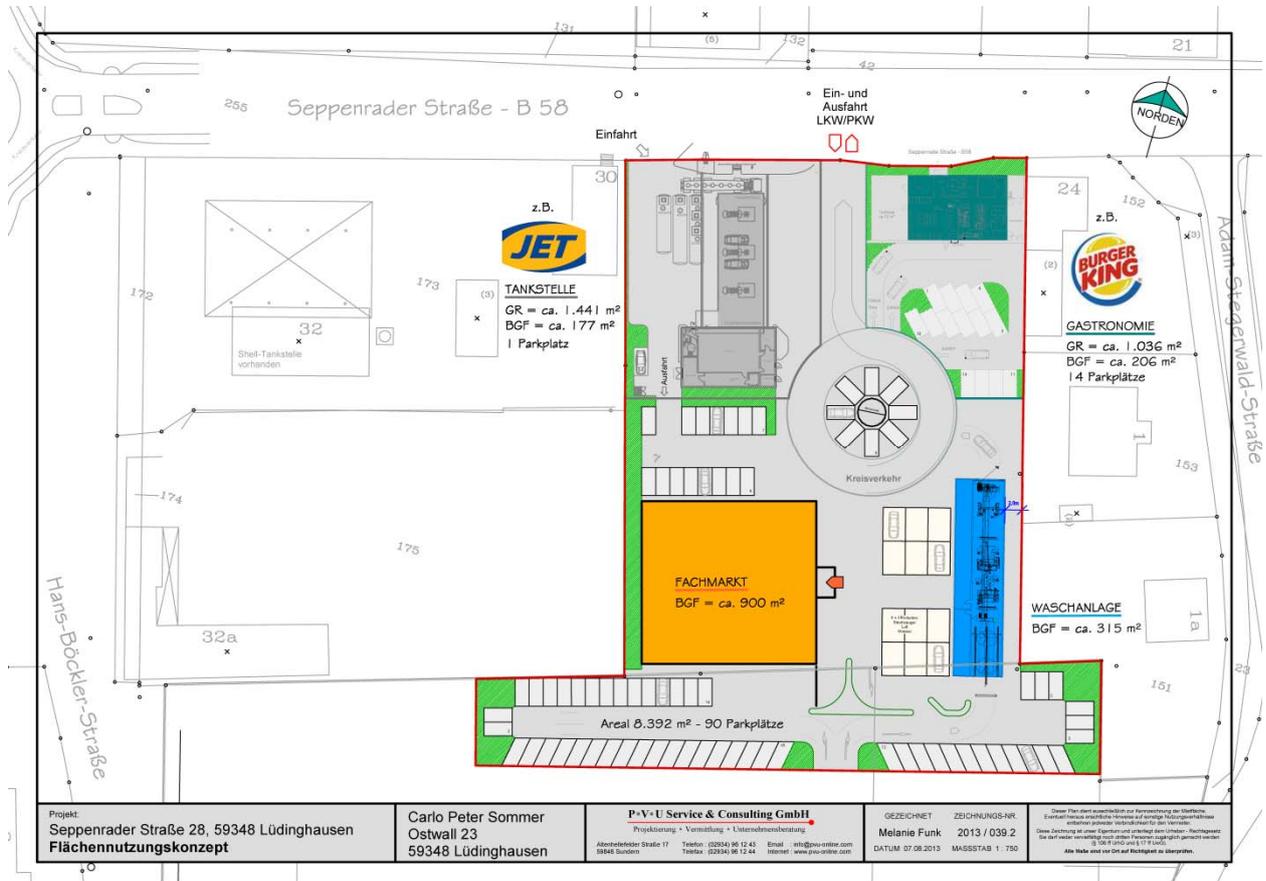
	<p>&gt;35-40 dB(A)</p> <p>&gt;40-45 dB(A)</p> <p>&gt;45-50 dB(A)</p> <p>&gt;50-55 dB(A)</p> <p>&gt;55-60 dB(A)</p> <p>&gt;60-65 dB(A)</p> <p>&gt;65-70 dB(A)</p> <p>&gt;70-75 dB(A)</p> <p>&gt;75-80 dB(A)</p> <p>&gt;80-180 dB(A)</p>	<p><b>Planinhalt:</b> Lageplan</p> <p><b>Maßstab:</b> ~ 1: 1000</p>	<p><b>Kommentar:</b> Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)</p> <p>Mit Minderungsmaßnahmen</p>	
--	--	---	--	--



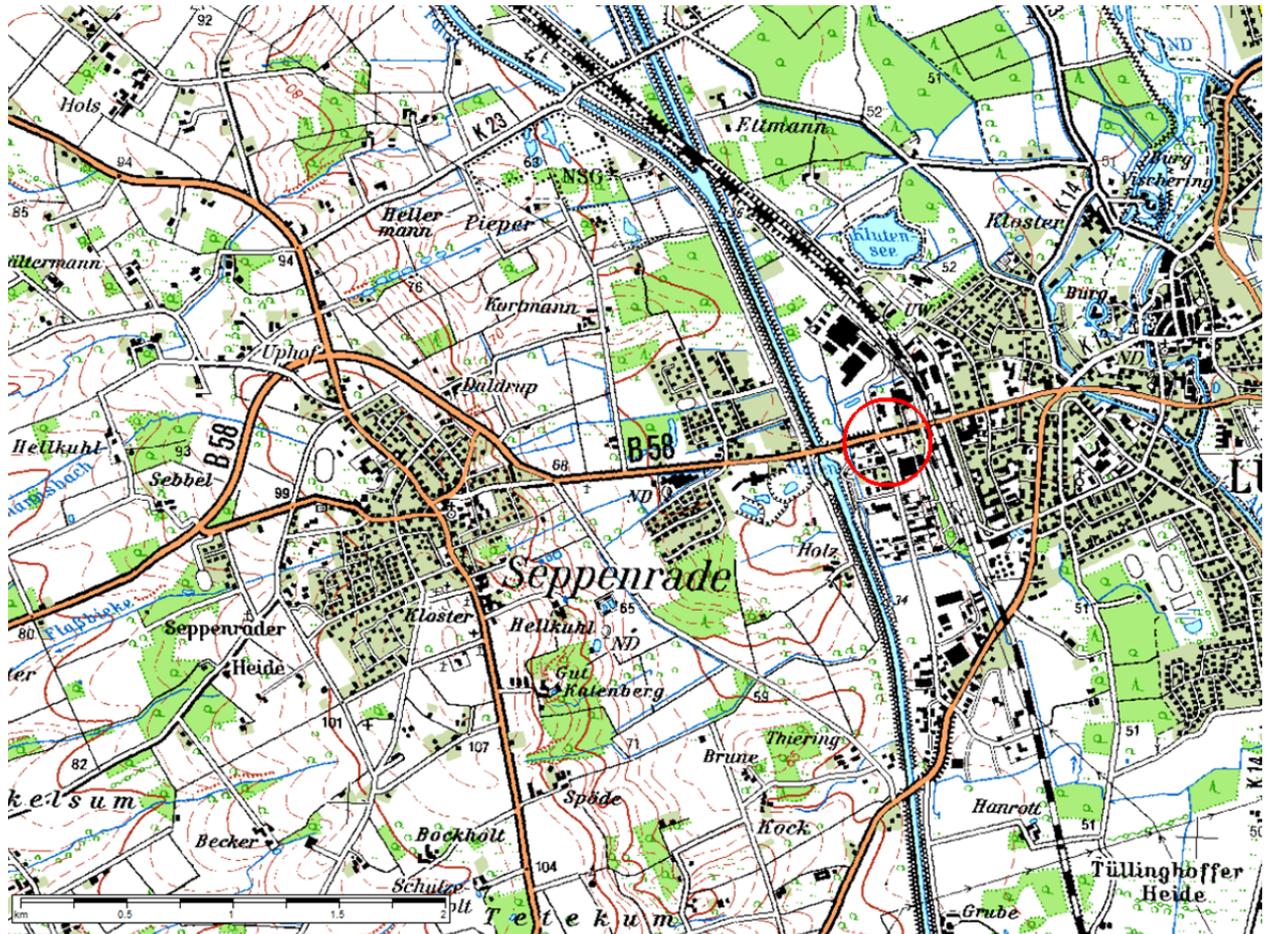
## E Lagepläne

Vorabzug





<p><b>Planinhalt:</b> Lageplan</p>	<p><b>Kommentar:</b> Lageplan mit Darstellung des Vorhabens</p>	
<p><b>Maßstab:</b> ohne</p>		



<p><b>Planinhalt:</b> Lageplan</p>	<p><b>Kommentar:</b> Topographische Karte</p>	
<p><b>Maßstab:</b> Siehe Plan</p>		

