

# Immissionsschutz-Gutachten

Schalltechnische Beurteilung im Rahmen der  
Bauleitplanung im Bereich Großenbaumer  
Straße/Saarnberg in Mülheim a. d. Ruhr

Auftraggeber	Stadt Mülheim a. d. Ruhr Hans-Böckler-Platz 5 45468 Mülheim
Schallimmissionsprognose	Nr. 05 0445 12 vom 10. Jul. 2012
Verfasser	Dipl.-Umweltwiss Melanie Rohring
Umfang	Textteil 34 Seiten Anhang 23 Seiten
Ausfertigung	als PDF-Dokument

## Inhalt Textteil

<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Grundlagen.....</b>	<b>7</b>
<b>2 Veranlassung und Aufgabenstellung.....</b>	<b>9</b>
<b>3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen .....</b>	<b>10</b>
3.1 Beurteilung von Verkehrsgeräuschen .....	10
3.1.1 Schallschutz im Städtebau.....	10
3.1.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung .....	11
3.1.3 Schallschutz in Wohnungen.....	12
3.2 Schallschutz in der Genehmigungsplanung, Gewerbelärm .....	13
<b>4 Gewerbelärm.....</b>	<b>17</b>
4.1 Beschreibung der Emissionsansätze .....	17
4.2 Bestand (Tankstelle/Portalwaschanlage) .....	17
4.3 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen .....	18
4.4 Geräusche von Pkw-Verkehrsbewegungen .....	19
4.5 Erforderliche Maßnahmen zur Immissionsminderung.....	19
4.6 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse .....	21
4.7 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen .....	23
4.8 Vorschlag für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan .....	24
4.9 Angaben zur Qualität der Prognose .....	24
<b>5 Verkehrslärmeinwirkungen .....</b>	<b>26</b>
5.1 Beschreibung der Emissionsansätze .....	26
5.1.1 Straßenverkehr .....	26
5.1.2 Schienenverkehr .....	27
5.2 Ermittlung der Geräuschimmissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse.....	28
5.3 Maßnahmen zur Lärminderung .....	29
5.4 Vorschlag für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan .....	32

## Inhalt Anhang

<b>A</b>	<b>Tabellarische Emissionskataster</b>
<b>B</b>	<b>Grafische Emissionskataster</b>
<b>C</b>	<b>Dokumentation der Immissionsberechnungen</b>
<b>D</b>	<b>Immissionspläne</b>
<b>E</b>	<b>Lagepläne</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lageplan mit Darstellung der Immissionsorte und der erforderlichen Schallschutzwände (Gewerbelärm) .....	21
Abbildung 2:	Lageplan mit Darstellung der erforderlichen Schallschutzwände (Verkehrslärm) .....	32

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005 .....	10
Tabelle 2:	Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) .....	12
Tabelle 3	Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden .....	13
Tabelle 4:	Beurteilungszeiträume nach TA Lärm .....	14
Tabelle 5:	Emissionen tagsüber (Studie, Tabelle 8) .....	17
Tabelle 6:	Basiswerte der Tankstellen-Frequentierung, (Studie, Tabelle 7) .....	18
Tabelle 7:	Basiswerte der Waschanlagen-Frequentierung .....	18
Tabelle 8:	Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen .....	18
Tabelle 9:	Beurteilungspegel für den Tageszeitraum .....	23
Tabelle 10:	Schallemissionspegel $L_{m,E}$ nach den RLS 90 .....	26
Tabelle 11:	Straßenbahnlinie 102 (Haltestelle Waldschlösschen) .....	27
Tabelle 12:	Schallemissionspegel $L_{m,E}$ nach der Schall 03 .....	28
Tabelle 13:	Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 .....	31

## Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die vom Auftraggeber geplante Entwicklung von Wohnbebauung im Bereich der Großenbaumer Straße in Mülheim a. d. Ruhr. Zur planungsrechtlichen Sicherung ist die Aufstellung eines Bebauungsplanes mit der Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen.

Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, war im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnische Verträglichkeit des Vorhabens zu prüfen.

Im Rahmen der Prognose wurden folgende Situationen untersucht und dargestellt:

- Ermittlung der auf das Plangebiet einwirkende gewerblichen Geräuscheinwirkungen -hervorgerufen durch die nordöstlich des Plangebietes befindliche ARAL-Tankstelle. Bei Bedarf Darlegung erforderlicher Lärminderungsmaßnahmen bzw. textlicher Festsetzungen für den B-Plan.
- Ermittlung der Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet. Vergleich der ermittelten Geräuscheinwirkungen mit den Orientierungswerten nach DIN 18005. Bei Bedarf Darlegung erforderlicher Lärminderungsmaßnahmen bzw. textlicher Festsetzungen für den B-Plan.

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

### Ergebnisse

In Hinblick auf die im Rahmen der Bauleitplanung anzustrebenden Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. der jeweiligen im Baugenehmigungsverfahren heranzuziehenden Immissionsrichtwerte hat die schalltechnische Untersuchungen der Geräuschemittenten Folgendes ergeben:

### Gewerbelärmsituation

Durch die auf dem Grundstück der Aral-Tankstelle stattfindenden Betriebsvorgänge werden zur Tageszeit die Orientierungswerte bis zu einer Plangebietstiefe (gemessen von der nordöstlichen Plangebietsgrenze) von ca. 15 m überschritten.

Um eine Einhaltung der Orientierungswerte auch in den Überschreitungsbereichen zu gewährleisten sind somit Lärmschutzmaßnahmen erforderlich. Im Folgenden sind mögliche Maßnahmen dargestellt, die für sich oder in Kombination den Immissionsschutz des neuen Plangebietes gewährleisten.

- Anpassung der Baufenster an die in den farbigen Isophonenkarten dargestellten Überschreibungsbereiche.

oder

- Errichtung einer 2 m hohen Lärmschutzwand (Abbildung 1) an der nordöstlichen Grundstücksgrenze mit dem Ziel die Orientierungswerte im Freiraum (Terrasse) und im Erdgeschoss einzuhalten. Für die Obergeschosse sind darüber hinaus im Bebauungsplan Festsetzungen in der Form zu treffen, dass in den betroffenen Fassaden mit Ausrichtung zu den Lärmquellen keine zu öffnenden Fenster zu schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109 zulässig sind.

oder

- Errichtung einer mindestens 4 m hohen Lärmschutzwand (Abbildung 1) an der nordöstlichen Grundstücksgrenze mit dem Ziel die Orientierungswerte bis zur Höhe des 1. Obergeschosses einzuhalten. Für weitere Obergeschosse sind darüber hinaus im Bebauungsplan Festsetzungen in der Form zu treffen, dass in den betroffenen Fassaden mit Ausrichtung zu den Lärmquellen keine zu öffnenden Fenster zu schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109 zulässig sind.

### **Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Bebauungsplangebietes**

Wie die Berechnungen zeigen, werden unter Zugrundelegung der Prognosedaten 2020 bei freier Schallausbreitung, d. h. ohne Nutzungskonzept, im Tages- bzw. Nachtzeitraum die für Allgemeine Wohngebiete (WA) geltenden Orientierungswerte nahezu im gesamten Plangebiet überschritten. Die Überschreitungen betragen dabei im Nahbereich der Großenbaumer Straße zur Tageszeit bis zu 11 dB(A) und zur Nachtzeit bis zu 13 dB(A).

Im Rahmen der Abwägung werden häufig die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) herangezogen, die beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umweltweinigwirkungen durch Verkehrsgeräusche nicht überschritten werden sollen. Wie die im Anhang dargestellten Ergebnisse zeigen, werden die für Wohngebiete geltenden Immissionsgrenzwerte von zur Tageszeit 59 dB(A) und zur Nachtzeit 49 dB(A) im vorliegenden Fall ebenfalls bis in eine Tiefe von zur Tageszeit ca. 34 m und zur Nachtzeit ca. 45 m überschritten.

Bei Überschreitungen der Orientierungswerte ist der Immissionsschutz im Rahmen der Bauleitplanung sicherzustellen. Im Allgemeinen ist der aktive Lärmschutz an der Emissionsquelle dem passiven Lärmschutz an den Gebäuden Vorrang zu geben. Grundsätzlich sollte jedoch in Abhängigkeit der Bauweise die Einhaltung der Mischgebietswerte in den Außenbereichen (Terrassen/Balkone) sichergestellt sein.



Um das Plangebiet unter dem Aspekt gesunder Wohnverhältnisse zu entwickeln ist aus schalltechnischer Sicht neben den im Folgenden genannten und zu diskutierenden Maßnahmen, insbesondere eine schalltechnisch günstige Orientierung der geplanten Wohnbebauung innerhalb des Plangebietes von Bedeutung:

- Errichtung einer mindestens 3 m hohen Lärmschutzwand zum Schutz gegen Verkehrslärm (Abbildung 2) an der nordwestlichen Grundstücksgrenze mit dem Ziel die Orientierungswerte für Mischgebiete im Freiraum (Terrasse) einzuhalten. Für die Obergeschosse sind darüber hinaus im Bebauungsplan Festsetzungen zu passiven Lärmschutz am Gebäude zu treffen. Die notwendigen Lärmpegelbereiche sind dem Anhang zu entnehmen.
- Eine geeignete Schallschutzmaßnahme stellt darüber hinaus eine schalltechnisch günstige Gebäudeanordnung (z.B. Riegelbebauung) und Wohnungsgrundrissgestaltung dar. Hierbei sind schutzbedürftige Aufenthaltsräume so anzuordnen, dass deren Fenster im Bereich der lärmabgewandten Fassaden liegen oder die Belüftung der Räume über ein Fenster an einer Fassade ohne bzw. nur mit geringer Überschreitung der Orientierungswerte möglich ist. Zusätzliche Fenster eines Raumes sind dann auch in Fassaden mit hohen Überschreitungen möglich.
- In den Fassade in denen die Orientierungswerte für Mischgebiete überschritten werden sind geplante Freisitze (Balkone) unzulässig. Diese sollten in der abgewandten und durch die Eigenabschirmung geschützten Fassaden liegen.

Eine Reduzierung der Geschwindigkeit auf der Großenbaumer Straße im Bereich des Plangebietes könnte sich ebenfalls positiv auf die Lärmsituation innerhalb des Plangebietes auswirken.

## 1 Grundlagen

BlmSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG) in der aktuellen Fassung
DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung; Juli 2002
DIN 18005-1, Beiblatt 1	Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN 18005-2	Schallschutz im Städtebau; Lärmkarten; Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, September 1991
16. BlmSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BlmSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) in der aktuellen Fassung
DIN ISO 9613-2	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf September 1997
24. BlmSchV	Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BlmSchV) vom 4. Februar 1997. BGBl. I, S. 172 - 1973; S. 1253 in der aktuellen Fassung
VLärmSchR 97	Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes –VLärmSchR 97 –. Bundesministerium für Verkehr, Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997 Sachgebiet 12.1: Lärmschutz. Verkehrsblatt 12/1997, S. 434
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
Schall 03	Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Information Akustik 03 der Deutschen Bundesbahn). Bundesbahn-Zentralamt München. Ausgabe 1990
DIN 4109:	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2, November 1989, Beiblatt 3, Juni 1996
VDI 2719:	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
ZTV-Lsw 06	Verwaltungsvorschrift des Innenministeriums über Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen vom 8. Feb. 2007, GABl. S. 122, Az.: 63 – 3942.35/16 –



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:

- Stadt Mülheim an der Ruhr, Planungsabteilung

Ein Ortstermin wurde am 18. Jun. 2012 durchgeführt.

## 2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die vom Auftraggeber geplante Entwicklung von Wohnbebauung im Bereich der Großenbaumer Straße in Mülheim a. d. Ruhr. Zur planungsrechtlichen Sicherung ist die Aufstellung eines Bebauungsplanes mit der Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen.

Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, war im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnische Verträglichkeit des Vorhabens zu prüfen.

Im Rahmen der Prognose wurden folgende Situationen untersucht und dargestellt:

- Ermittlung der Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet. Vergleich der ermittelten Geräuscheinwirkungen mit den Orientierungswerten gemäß DIN 18005. Bei Bedarf Darlegung erforderlicher Lärminderungsmaßnahmen bzw. textlicher Festsetzungen für den B-Plan.
- Ermittlung der auf das Plangebiet einwirkende gewerblichen Geräuscheinwirkungen, hervorgerufen durch die nordöstlich des Plangebietes befindliche ARAL-Tankstelle. Bei Bedarf Darlegung erforderlicher Lärminderungsmaßnahmen bzw. textlicher Festsetzungen für den B-Plan.

Beurteilungsgrundlage für die gewerblichen Geräuscheinwirkungen ist die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) vom August 1998. Die Berechnung der Verkehrsgeräusche erfolgt nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS 90 und der Richtlinie zur Berechnung von Schallimmissionen von Schienenwege Schall 03.

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

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

#### 3.1 Beurteilung von Verkehrsgeräuschen

##### 3.1.1 Schallschutz im Städtebau

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung sind Hinweise in der DIN 18005<sup>1</sup> gegeben. Im Beiblatt 1<sup>2</sup> zu dieser Norm sind für die unterschiedlichen Gebietsnutzungen schalltechnische Orientierungswerte angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Diese Orientierungswerte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005

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

Die DIN 18005 enthält folgende Anmerkung und Hinweise:

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

<sup>1</sup> DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung; Juli 2002

<sup>2</sup> DIN 18005-1, Beiblatt 1: Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung

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

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

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

Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Diesbezüglich ist anzumerken, dass die VDI-Richtlinie 2719<sup>3</sup> in Kapitel 10.2 erst ab einem A-bewerteten Außengeräuschpegel  $L_m > 50$  dB(A) auf die Notwendigkeit zusätzlicher Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist.

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

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

#### Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Zur Beurteilung von Verkehrsgeräuschen beim Neubau bzw. bei den wesentlichen Änderungen von Verkehrswegen wird die Verkehrslärmschutzverordnung<sup>4</sup> angewandt. Die in dieser Verordnung aufgeführten Immissionsgrenzwerte können als Grenze zur erheblichen Belästigung betrachtet werden.

In der Verkehrslärmschutzverordnung (hier: § 2, Abs. 1) werden folgende zum Schutz der Nachbarschaft einzuhaltende Immissionsgrenzwerte (IGW) aufgeführt:

<sup>3</sup> VDI 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987

<sup>4</sup> Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV)

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

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

### Grenzwerte des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (RSU)

Das Sondergutachten „Umwelt und Gesundheit – Risiken richtig einschätzen“ (1999) des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (RSU) gibt Hinweise zu der in einem Plangebiet zumutbaren und hinsichtlich der Gesundheit unbedenklichen Lärmbelastung. Bei gantztägig vorhandenem Verkehrslärm liegt der Schwellenwert von gesundheitlich unbedenklichem Außenlärm zur erheblichen Belästigung bei 65 dB(A) (außen, tagsüber). Dieser Wert sollte somit auch aus Gründen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes nicht überschritten werden. Dies entspricht auch den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Für die nächtliche Belastung bei Wohn-, Kern- und Mischgebieten wird unter gesundheitlichen Gesichtspunkten ein Immissionswert von 55 dB(A) als maßgeblich angegeben.

### Enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle

Die sogenannte enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle liegt in Wohngebieten bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) im Nachtzeitraum<sup>5</sup>. Diese Werte werden in den Verkehrslärmschutzrichtlinien<sup>6</sup> als Sanierungsgrenzwerte in Wohngebieten für Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes genannt. Nach stehender Rechtsprechung gelten sie im Rahmen der städtebaulichen Planung als absolute Schwelle der Zumutbarkeit.

### 3.1.3 Schallschutz in Wohnungen

In lärmbelasteten Gebieten ist neben der Reduzierung der Außenlärmpegel für die empfundene Wohnqualität im Allgemeinen und beim Aufenthalt im Freien im Besonderen der Schutz von Aufenthaltsräumen in Gebäuden ein wichtiges Schutzziel. Durch geeignete Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile und somit bei Einhaltung von Schalldruckpegeln in Aufenthaltsräumen von 40 dB(A) am Tag und

<sup>5</sup> Urteil vom 12. April 2000 – BVerwG 11 A 18.98; BGH Urteil vom 25. März 1993 – III ZR 60.91 – BGHZ 122, 76 <81> m. w. N.  
<sup>6</sup> Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes –VLärmSchR 97 –. Bundesministerium für Verkehr

30 dB(A) nachts ist gesundheitsverträgliches Wohnen möglich. Diese Werte beruhen auf den Empfehlungen der DIN 4109<sup>7</sup>.

### 3.2 Schallschutz in der Genehmigungsplanung, Gewerbelärm

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung werden die Beurteilungsgrundlagen zugrunde gelegt, die bei gewerblichen Anlagen im Genehmigungsfall heranzuziehen wären.

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 3 zusammengefassten Immissionsrichtwerte.

Tabelle 3 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
Reine Wohngebiete (WR),	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD), Kerngebiete (MK)	60	45

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.

<sup>7</sup> DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2



Anmerkung: Die Art der bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergeben 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 4 werden die für Immissionsrichtwerte relevanten Beurteilungszeiträume aufgeführt.

Tabelle 4: 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>8</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.

<sup>8</sup> Definierter Zeitraum: An nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden.

### 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>9</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.

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>10</sup>

<sup>9</sup> siehe TA Lärm Ziffer 6.1, Buchstaben d) bis f)  
<sup>10</sup> siehe TA Lärm Ziffer 3.2.1



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.

### Verkehrsgereusche

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 Verkehrsgereusche 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.

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 Gewerbelärm

Im vorliegenden Fall kann festgestellt werden, dass nach Rücksprache mit dem Betreiber die Anzahl der Kunden mit Ausnahme der Waschkunden nicht deutlich von der Tankstellenstudie abweicht. Daher wird in Hinblick auf die Rechtsicherheit der Untersuchung auf die Ansätze der Tankstellenstudie zurückgegriffen.

Art des Betriebes:	ARAL- Tankstelle, mit Portalwaschanlage/Servicehalle
Betriebszeitraum:	6:00 –22:00 Uhr
Zapfstellen:	6 gleichzeitig nutzbare Zapfstellen
Anzahl der tägl. Kunden:	645 Tank- und Shopkunden, davon 35 Waschkunden
Anlieferung:	1 Tankwagen, Benzinanlieferung

### 4.1 Beschreibung der Emissionsansätze

### 4.2 Bestand (Tankstelle/Portalwaschanlage)

Die Ermittlung der Geräuschemissionen bzw. der Geräuscheinwirkungen 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 5: 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 Waschanlage Waschen (*)	73,9 + 10 lg N
Bereich Waschanlage Trockenen (*)	84,2 + 10 lg N
Bereich Benzinanlieferung	94,6

(\*) Waschvorgang: Tor offen, Trockenvorgang: Tor offen



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 6: 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

Bezogen auf den Öffnungszeitenraum von 16 Stunden ergibt sich für die zu untersuchende Tankstelle eine Kundenfrequenz von 645 Fahrzeugen ergeben.

Für die Nutzung der Portalwaschanlagen sollte gemäß Tankstellenstudie als praktische Maximalkapazität eine Waschkapazität von 25 % - bezogen auf den Basiswert N (PKW je Stunde) – angenommen werden. Das würde einer Waschkapazität von 156 Vorgängen pro Tag entsprechen. Entsprechend der Aussagen des Betreibers ist jedoch eher von täglich 30 bis 35 Waschkapazitäten auszugehen. Im Rahmen einer konservativen Betrachtung werden in den Berechnungen 48 Waschkapazitäten in der Portalwaschanlage berücksichtigt. Damit ergibt sich für die Nutzung der Waschanlage:

Tabelle 7: Basiswerte der Waschanlagen-Frequentierung

Beurteilungszeitraum	N (Pkw/h)
werktags Mo – Fr 7 <sup>00</sup> – 20 <sup>00</sup> Uhr	3
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	3

### 4.3 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen

Die immissionsschutztechnisch relevanten Anlagen und Aggregate sind in Tabelle 8 angegeben.

Tabelle 8: Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen

Anlagenbezeichnung	Standort/Lage	Schallleistungspegel L <sub>w</sub> in dB(A)	
		Tag	Nacht
Staubsaugeranlagen	Im Bereich der Servicehalle	77	-

Die Schallemission der gekapselten Staubsaugeranlagen wird mit einem Schalldruckpegel in 3 m Abstand von jeweils  $L_{Afm} = 59 \text{ dB(A)}$  angesetzt. Die mittlere Einwirkzeit wird mit 5 Minuten je Pkw berücksichtigt. Die Benutzung der Münzstaubsauger können äquivalent der Anzahl der Waschkvorgänge angesetzt werden. Im Rahmen einer konservativen Beurteilung wird davon ausgegangen, dass alle Waschkunden noch eine Innenreinigung vornehmen. Bezogen auf 48 Portalwaschanlagenkunden ergibt sich eine Nutzung der Staubsaugerplätze durch 48 Benutzer.

#### 4.4 Geräusche von Pkw-Verkehrsbewegungen

Die Geräuschemissionen durch Verkehrsvorgänge von Pkw werden nach dem Berechnungsverfahren der RLS 90<sup>11</sup> bestimmt. Für Verkehrsvorgänge von Pkw auf Betriebsgrundstücken wird dieses Verfahren in der TA Lärm<sup>12</sup> (Anhang A.2.2) zur Ermittlung der Geräuschemissionen empfohlen. Hiernach berechnet sich folgender Schalleistungspegel für die Fahrbewegung eines Pkw<sup>13</sup>.

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Pkw-Fahrbewegung	$L_{WA} = 92 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 93 \text{ dB(A)}^{14}$

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.

#### 4.5 Erforderliche Maßnahmen zur Immissionsminderung

Durch die auf dem Grundstück der Aral-Tankstelle stattfindenden Betriebsvorgänge sowie der dort installierten haustechnischen Aggregate werden zur Tageszeit die Orientierungswerte bis zu einer Plangebietstiefe (gemessen von der nordöstlichen Plangebietsgrenze) von ca. 15 m überschritten.

<sup>11</sup> Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990

<sup>12</sup> Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, August 1998

<sup>13</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 Grenz 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>14</sup> Quelle: Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007), beschleunigte Abfahrt

Um eine Einhaltung der Orientierungswerte auch in den Überschreitungsbereichen zu gewährleisten sind somit Maßnahmen erforderlich. Im Folgenden werden mögliche Maßnahmen vorgestellt, die für sich oder in Kombination den Immissionsschutz des neuen Plangebietes gewährleisten.

- eine Anpassung der Baufenster an die in den farbigen Isophonenkarten dargestellten Überschreitungsbereiche

oder

- Errichtung einer 2 m hohen Lärmschutzwand (Abbildung 1) an der nordöstlichen Grundstücksgrenze mit dem Ziel die Orientierungswerte im Freiraum (Terrasse) und im Erdgeschoss einzuhalten. Für die Obergeschosse sind darüber hinaus im Bebauungsplan Festsetzungen in der Form zu treffen, dass in den betroffenen Fassaden mit Ausrichtung zu den Lärmquellen keine zu öffnenden Fenster zu schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109 zulässig sind.

oder

- Errichtung einer mindestens 4 m hohen Lärmschutzwand (Abbildung 1) an der nordöstlichen Grundstücksgrenze mit dem Ziel die Orientierungswerte bis zur Höhe des 1. Obergeschosses einzuhalten. Für weitere Obergeschosse sind darüber hinaus im Bebauungsplan Festsetzungen in der Form zu treffen, dass in den betroffenen Fassaden mit Ausrichtung zu den Lärmquellen keine zu öffnenden Fenster zu schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109 zulässig sind.

### **Schallschutzwände**

Die Schallschutzwand muss eine flächenbezogene Masse von mindestens 10 kg/m<sup>2</sup> bzw. ein bewertetes Schalldämmmaß  $R_w$  von mindestens 25 dB aufweisen.

Bei der Schallschutzwand kommen 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.

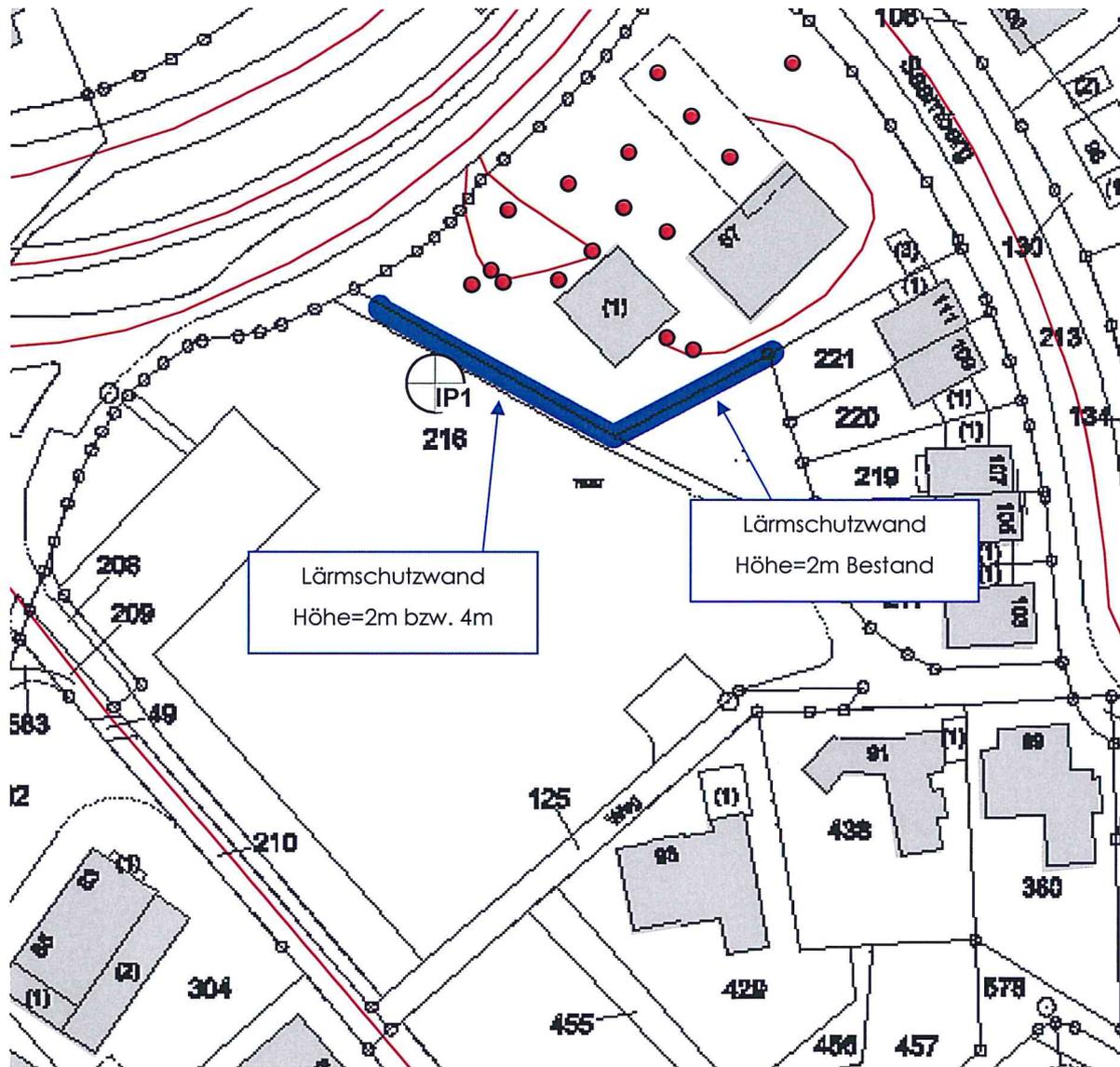


Abbildung 1: Lageplan mit Darstellung der Immissionsorte und der erforderlichen Schallschutzwände (Gewerbelärm)

#### 4.6 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Die Berechnung der Geräuschimmissionen in der Umgebung des betrachteten Vorhabens erfolgt nach der Norm DIN ISO 9613-2<sup>15</sup>. Hierzu wird das Programmsystem SAOS-NP der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in seiner aktuellen Softwareversion (2008.90) verwendet.

<sup>15</sup> Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf Sept. 1997

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>16</sup> berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C + A \quad \text{in dB(A)}^{17}$$

Hierbei ist:

- $L_{AT}(DW)$  der A-bewertete Mitwindpegel am Immissionsort
- $L_W$  der Schalleistungspegel der Geräuschquelle
- $D_C$  die Richtwirkungskorrektur
- $A$  =  $A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar}$
- $A_{div}$  die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
- $A_{atm}$  die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
- $A_{gr}$  die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
- $A_{bar}$  die Dämpfung aufgrund von Abschirmung

Ebenfalls berechnet wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$ , bei dem eine breite Palette von Witterungsbedingungen berücksichtigt wird. Diese Witterungsbedingungen werden durch die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  berücksichtigt:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) + C_{met} \quad \text{in dB(A)}^{18}$$

<sup>16</sup> Diese Bedingungen gelten für die Mitwindausbreitung oder gleichwertig für Schallausbreitung bei gut entwickelter, leichter Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt.  
<sup>17</sup> Formel (3) der Norm DIN ISO 9613-2  
<sup>18</sup> Formel (6) der Norm DIN ISO 9613-2



Die meteorologische Korrektur wird dabei wie folgt ermittelt<sup>19</sup>:

$$C_{met} = C_0 \left[ 1 - 10 \times \frac{(h_s + h_r)}{d_p} \right] \quad \text{wenn } d_p > 10 \times (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \times (h_s + h_r)$$

Hierbei ist:

- h<sub>s</sub>** die Höhe der Quelle in Meter
- h<sub>r</sub>** die Höhe des Aufpunktes in Meter
- d<sub>p</sub>** der Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Meter
- C<sub>0</sub>** 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.

#### 4.7 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen

Die prognostizierten Geräuscheinwirkungen für die geplante Anlage sind auf der Grundlage der in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Betriebsbedingungen und Emissionsansätze mit folgenden Beurteilungspegeln **L<sub>r</sub>** für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht als energetische Summe der Schalldruckpegel **L<sub>AT</sub>(LT)** aller Einzelquellen anzugeben:

Tabelle 9: Beurteilungspegel für den Tageszeitraum

Immissionsort IP-Nr./ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	IRW <sub>T</sub> in dB(A)	L <sub>r,T</sub> in dB(A)	L <sub>r,Tgem.</sub> 2mWand in dB(A)	L <sub>r,Tgem.</sub> 4mWand in dB(A)
IP1 Plangebietsgrenze NO, EG	55	57	53	46
IP1a Plangebietsgrenze NO, 1.OG	55	58	58	54
IP1b Plangebietsgrenze NO, 2.OG	55	58	58	58

<sup>19</sup> Formeln (21) und (22) der Norm DIN ISO 9613-2

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an den untersuchten Immissionsorten unter den genannten Betriebsbedingungen und den im Vorkapitel genannten Lärminderungsmaßnahmen eingehalten bzw. unterschritten werden.

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen (tags  $IRW_T+30$  dB; nachts  $IRW_N+20$  dB) werden an den untersuchten Immissionsorten unterschritten.

#### **4.8 Vorschlag für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan**

Je nach Wahl der Minderungsmaßnahmen sind im Bebauungsplan

- die Lage und Höhe der baulichen Minderungsmaßnahmen (Lärmschutzmaßnahmen) zu kennzeichnen.

und/oder

- bei Realisierung von Wohnbebauung innerhalb der Überschreitungsbereiche die Fassaden, in denen keine Fenster zu schutzbedürftigen Räumen zulässig sind, zu kennzeichnen.

#### **4.9 Angaben zur Qualität der Prognose**

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>20</sup> festgelegt sind (werden hier im Einzelnen nicht aufgeführt), und sind unabhängig von Unsicherheiten in der Bestimmung der Schallemissionswerte.

<sup>20</sup> DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.

Für das Prognoseverfahren der DIN ISO 9613-2 wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel  $L_{A1}(DW)$  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.

### Schallemissionspegel

Die Bewegungshäufigkeiten auf den Kundenparkplätzen wurden der Bayerischen Parkplatzlärmstudie entnommen und sind ebenfalls als Maximal-Ansatz zu betrachten.

### 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 +1dB/-3 dB(A) abgeschätzt.



## 5 Verkehrslärmeinwirkungen

### 5.1 Beschreibung der Emissionsansätze

#### 5.1.1 Straßenverkehr

Das Rechenverfahren für die Ermittlung von Lärmpegeln an Straßen wird durch die DIN 18005<sup>21</sup> vorgegeben und in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS 90<sup>22</sup> näher beschrieben.

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

Grundlage für die Ermittlung der Schallemissionen sind die durch die Stadt Mülheim zur Verfügung gestellten Angaben zu Verkehrsstärken sowie zu den Anteilen des Schwerverkehrs und zur prozentualen Aufteilung des Verkehrs auf den Tages- und den Nachtzeitraum. Die Verkehrsdaten beziehen sich auf das Prognosejahr 2020. Die Eingangsdaten für die Emissionsberechnungen und die hieraus berechneten Emissionspegel  $L_{m,E}$  für den Tages- und Nachtzeitraum sind in Tabelle 10 zusammengefasst.

Tabelle 10: Schallemissionspegel  $L_{m,E}$  nach den RLS 90

Straßenbezeichnung und Abschnitt	DTV Kfz/24 h	maßgeb. stündl. Verkehrsstärke M in Kfz/h		Lkw-Anteil p in %		v in km/h	L <sub>m,E</sub> in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
	Saarnberg	4840	290.4	53.2	1.0	1.0	50.0	56.2
Diedenhofer Str.	500	30.0	5.5	1.0	0.0	30.0	44.1	36.0
Großenbaumer Str. Süd, O	3900	234.0	31,2	2.7	3.4	50.0	56.4	48.1
Großenbaumer Str. Süd, W	3900	234.0	31,2	2.7	3.4	50.0	56.4	48.1
Uhlenhorstweg, N	5806	348.0	46.5	2.7	3.4	50.0	58.2	49.8
Uhlenhorstweg, S	5806	348.0	46.5	2.7	3.4	50.0	58.2	49.8
Großenbaumer Str. Ost, N	4130	247.8	33.0	2.7	3.4	50.0	56.7	48.3
Großenbaumer Str. Ost, S	4130	247.8	33.0	2.7	3.4	50.0	56.7	48.3

<sup>21</sup> DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung; Juli 2002

<sup>22</sup> 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

- DTV** die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24 h
- M** die maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h
- p** der prozentuale Anteil des Schwerverkehrs am durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommens in %
- v** die für den betreffenden Straßenabschnitt zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h für PKW und LKW, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 80 km/h für LKW und 130 km/h für PKW
- L<sub>m,E</sub>** der Mittelungspegel nach den RLS 90 in einem Abstand von 25 m

### 5.1.2 Schienenverkehr

Die für die Prognose der Schallimmissionen durch den Straßenbahnverkehr erforderlichen Streckenbelastungen wurden auf der Grundlage des aktuellen Fahrplans der Straßenbahnlinie 102 berücksichtigt. Nach Angaben der MVG sind die auf der Strecke verkehrenden Straßenbahnen M6-NF bzw. 2xM6 entweder 29 m oder 40 m lang. Im Rahmen der Prognosesicherheit wird von einem gleichzeitigen Einsatz ausgegangen und mit der mittleren Zuglänge gerechnet. Demnach verkehren auf den genannten Strecken folgende Züge:

Tabelle 11: Straßenbahnlinie 102 (Haltestelle Waldschlösschen)

Zugart	Anzahl der Züge		max. zulässige Geschwindigkeit in km/h	mittl. Zuglänge in m
	6 <sup>00</sup> - 22 <sup>00</sup> Uhr	22 <sup>00</sup> - 6 <sup>00</sup> Uhr		
Straßenbahn				
Fahrtrichtung Mülheim Oberdümpfen	87	5	50	35
Fahrtrichtung Mülheim Uhlenhorst	86	6	50	35

Die Ermittlung des Emissionspegels erfolgt, getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum ( $L_{m,E,T}/L_{m,E,N}$  in dB(A)), nach der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen SCHALL 03 (Ausgabe 1990). Mit der Kenntnis, dass im Auftrag des BAYLfU beauftragte Schallemissionsmessungen von Straßenbahnen zu anderen Zuschlägen als die Schall 03 kommen, werden dennoch die Zuschläge des bis dato als rechtsverbindlich gültigen Regelwerkes der Untersuchung zugrunde gelegt.

Hierbei werden folgende Scheibenbremsanteile und Korrekturen für die Fahrzeugart berücksichtigt.

Zugart	P [%]	D <sub>Fz</sub> [dB(A)]
Straßenbahn	100	3

Unter Berücksichtigung der oben genannten Parameter ergeben sich in einem Abstand von 25 m zur Gleisachse folgende Emissionspegel zur Tages- ( $L_{m,E,T}$ ) und Nachtzeit ( $L_{m,E,N}$ ):

Tabelle 12: Schallemissionspegel  $L_{m,E}$  nach der Schall 03

Strecke / Streckenabschnitt	$L_{m,E,T}$ [dB(A)]	$L_{m,E,N}$ [dB(A)]
Straßenbahnlinie 102		
Fahrtrichtung Mülheim Oberdümpfen	45,8	36,4
Fahrtrichtung Mülheim Uhlenhorst	45,7	37,2

Bei der Ermittlung des Beurteilungspegels wurden zur Berücksichtigung einer angenommenen geringeren Störwirkung durch den Bahnverkehr programmintern 5 dB(A) von dem jeweiligen Emissionspegel ( $L_{m,E,T}$  und  $L_{m,E,N}$ ) abgezogen. Dieser Schienenbonus ist in den genannten Emissionspegeln bereits enthalten.

Zur Berücksichtigung der erhöhten Schallemission der Strecken durch in Straßenfahrbahnen eingebettete Gleise gegenüber Holzschwellen im Schotterbett, werden die vorgenannten Emissionspegel entsprechend SCHALL 03 mit einem Zuschlag zu den genannten Emissionspegeln in Höhe von 5 dB versehen.

Im Bereich der Kurve wurde gem. SCHALL 03 für die beim Befahren enger Kurvenradien <300 möglicherweise auftretenden Quietschgeräusche zusätzlich ein Zuschlag  $D_{Ra}$  von 8 dB berücksichtigt.

## 5.2 Ermittlung der Geräuschimmissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Bei den Berechnungen der Immissionen werden die jeweiligen Zu- und Abschläge gemäß RLS-90 und Schall 03 in Ansatz gebracht. Die Schallausbreitungsberechnung und die Ermittlung des Beurteilungspegels im Planbereich erfolgen getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum unter Berücksichtigung der vorhandenen Bebauung mit dem Ausbreitungsprogramm SAOS-NP Version 2008.90 der KRAMER SCHALLTECHNIK MBH, St. Augustin.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen im Bebauungsplangebiet erfolgt flächenmäßig. Die Darstellung der so berechneten Beurteilungspegel erfolgt grafisch in Form farbiger Lärmkarten, den sogenannten Isophonenkarten. Für den Tages- und Nachtzeitraum sind die Ergebnisse der Rasterberechnung für die Immissionshöhen des 1. Obergeschosses (5,6 m) dargestellt. Darüber hinaus wird eine Darstellung des Freiraumes bei Berücksichtigung einer baulichen Lärminderungsmaßnahme dargestellt.

Die Berechnungsergebnisse sind den farbigen Isophonenkarten im Anhang „Verkehrslärmeinwirkungen zur Tages-/Nachtzeit“ zu entnehmen. Die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) von tagsüber



55 dB(A) sind durch den Farbwechsel braun/orange und von nachts 45 dB(A) durch den Farbwechsel grün/gelb gekennzeichnet.

Wie die Berechnungen zeigen, werden unter Zugrundelegung der Prognosedaten 2020 bei freier Schallausbreitung, d. h. ohne Nutzungskonzept, im Tages- bzw. Nachtzeitraum die für Allgemeine Wohngebiete (WA) geltenden Orientierungswerte nahezu im gesamten Plangebiet überschritten. Die Überschreitungen betragen dabei im Nahbereich der Großenbaumer Straße bis zu 11 dB(A) zur Tageszeit und bis zu 13 dB(A) zur Nachtzeit.

Im Rahmen der Abwägung werden häufig die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) herangezogen, die beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umweltwirkungen durch Verkehrsgeräusche nicht überschritten werden sollen. Wie die im Anhang dargestellten Ergebnisse zeigen, werden die für Wohngebiete geltenden Immissionsgrenzwerte von zur Tageszeit 59 dB(A) und zur Nachtzeit 49 dB(A) im vorliegenden Fall ebenfalls bis in eine Tiefe von zur Tageszeit ca. 34 m und zur Nachtzeit ca. 45 m überschritten.

### **5.3 Maßnahmen zur Lärminderung**

Bei Überschreitungen der Orientierungswerte ist der Immissionsschutz im Rahmen der Bauleitplanung sicherzustellen. Im Allgemeinen ist der aktive Lärmschutz an der Emissionsquelle dem passiven Lärmschutz an den Gebäuden Vorrang zu geben. Grundsätzlich sollte jedoch in Abhängigkeit der Bauweise die Einhaltung der Mischgebietswerte in den Außenbereichen (Terrassen/Balkone) sichergestellt sein.

Um das Plangebiet unter dem Aspekt gesunder Wohnverhältnisse zu entwickeln ist aus schalltechnischer Sicht neben den im Folgenden genannten im weiteren zu diskutierenden Maßnahmen, insbesondere eine schalltechnisch günstige Orientierung der geplanten Wohnbebauung innerhalb des Plangebietes von Bedeutung:

- Errichtung einer mindestens 3 m hohen Lärmschutzwand zum Schutz gegen Verkehrslärm (Abbildung 2) an der nordwestlichen Grundstücksgrenze mit dem Ziel die Orientierungswerte für Mischgebiete im Freiraum (Terrasse) einzuhalten. Für die Obergeschosse sind darüber hinaus im Bebauungsplan Festsetzungen zu passiven Lärmschutz am Gebäude zu treffen. Die notwendigen Lärmpegelbereiche sind dem Anhang zu entnehmen.

➤ Eine geeignete Schallschutzmaßnahme stellt darüber hinaus eine schalltechnisch günstige Gebäudeanordnung (z.B. Riegelbebauung) und Wohnungsgrundrissgestaltung dar. Hierbei sind schutzbedürftige Aufenthaltsräume so anzuordnen, dass deren Fenster im Bereich der lärmabgewandten Fassaden liegen oder die Belüftung der Räume über ein Fenster an einer Fassade ohne bzw. nur mit geringer Überschreitung der Orientierungswerte möglich ist. Zusätzliche Fenster eines Raumes sind dann auch in Fassaden mit hohen Überschreitungen möglich.

➤ In den Fassade in denen die Orientierungswerte für Mischgebiete überschritten werden sind geplante Freisitze (Balkone) unzulässig. Diese sollten in der abgewandten und durch die Eigenabschirmung geschützten Fassaden liegen.

Eine Reduzierung der Geschwindigkeit auf der Großenbaumer Straße im Bereich des Plangebietes könnte sich ebenfalls positiv auf die Lärmsituation innerhalb des Plangebietes auswirken.

### Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen

Nach der baurechtlich eingeführten Fassung der DIN 4109, Ausgabe November 1989, muss ein Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm nach der Norm durchgeführt werden, wenn der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tageszeitraum einen der folgenden Werte überschreitet:

53 dB(A) bei	Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien
58 dB(A) bei	Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen etc.
63 dB(A) bei	Büroräumen etc.

Der notwendige Schallschutz für die Innenbereiche ist durch passive Schallschutzmaßnahmen an den Baukörpern zu erfüllen. Dies bedeutet, dass die Außenfassaden der Gebäude eine mindesterforderliche Schalldämmung aufweisen müssen. Anforderungen an den baulichen Schallschutz von Räumen, die zum ständigen Aufenthalt geeignet sind, werden in der Norm DIN 4109 Schallschutz im Hochbau genannt.

Die nachfolgende Tabelle entspricht Werten für  $R'_{w,res}$  der Tabelle 8 der DIN 4109. Darin ist für verschiedene Lärmpegelbereiche das erforderliche resultierende Schalldämmmaß der Gesamtaußenfläche (erf.  $R'_{w,res}$ ) für Aufenthaltsräume von Wohnungen sowie für Büroräume angegeben. Zur besseren Vergleichbarkeit mit den Berechnungsergebnissen sind in der Tabelle auch die den Lärmpegelbereichen entsprechenden Beurteilungspegel für Verkehrsgeräusche angegeben.



Tabelle 13: Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel	Beurteilungspegel Tag	erforderliches Schalldämmmaß erf. $R'_{w,res}$ in dB	
			Aufenthaltsräume in Wohnungen	Bürräume und Ähnliches
I	bis 55 dB(A)	bis 52 dB(A)	30	-
II	56 - 60 dB(A)	53 - 57 dB(A)	30	30
III	61 - 65 dB(A)	58 - 62 dB(A)	35	30
IV	66 - 70 dB(A)	63 - 67 dB(A)	40	35
V	71 - 75 dB(A)	68 - 72 dB(A)	45	40

Die Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels  $L_a$  erfolgt gemäß DIN 4109, Abschnitt 5.5, für den Tageszeitraum.

Da die Schalldämmung der Außenbauteile nur wirksam ist, solange die Fenster geschlossen sind, muss der kontinuierlichen Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmern besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. In der DIN 18005 wird darauf hingewiesen, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) bei teilweise geöffnetem Fenster ein ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist.

Hier ist zum Schutz der Schlafräume der Einbau von Lüftungseinrichtungen anzuraten. Bei der Auswahl der Lüftungseinrichtung ist darauf zu achten, dass eine ausreichende Luftwechselrate gewährleistet wird. Sofern motorisch betriebene Lüfter verwendet werden, sollten durch die Lüftergeräusche keine höheren Innenschallpegel im Raum als maximal 25 dB(A) erzeugt werden. Die Gesamtschalldämmung der Gebäudeaußenhaut darf durch die Lüftungseinrichtungen nicht wesentlich vermindert werden.

Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden. Im vorliegenden Fall ist daher bei allen nur in der Tageszeit genutzten Aufenthaltsräumen die Stoßlüftung ausreichend.

### Schallschutzwände

Die Schallschutzwand muss eine flächenbezogene Masse von mindestens 10 kg/m<sup>2</sup> bzw. ein bewertetes Schalldämmmaß  $R_w$  von mindestens 25 dB aufweisen.

Bei der Schallschutzwand kommen 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 Schlitzte aufweisen.

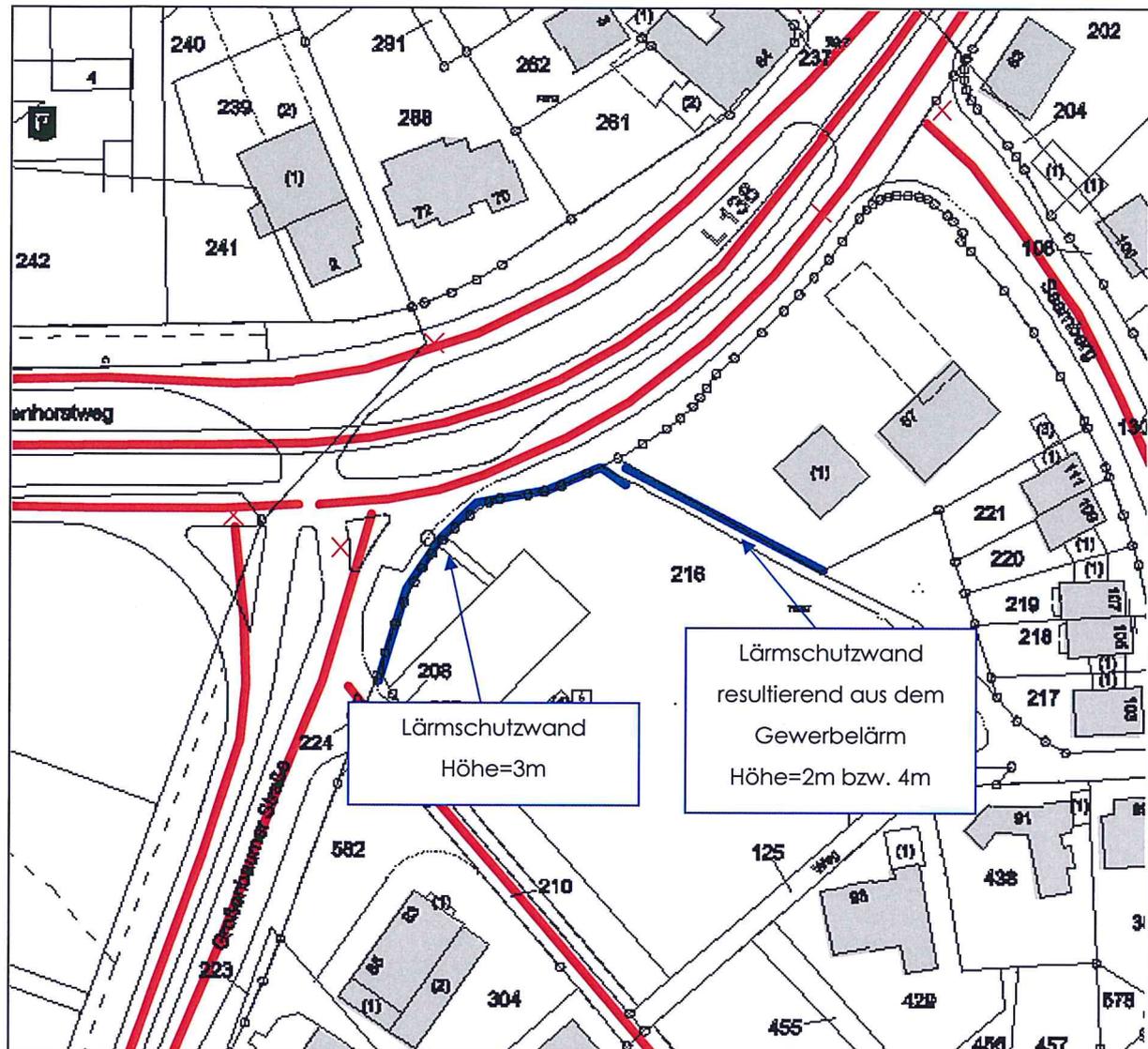


Abbildung 2: Lageplan mit Darstellung der erforderlichen Schallschutzwände (Verkehrslärm)

#### 5.4 Vorschlag für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan

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

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel	Beurteilungspegel Tag	erforderliches Schalldämmmaß erf. $R'_{w,res}$ in dB	
			Aufenthaltsräume in Wohnungen	Büroräume und Ähnliches
I	bis 55 dB(A)	bis 52 dB(A)	30	-
II	56 - 60 dB(A)	53 - 57 dB(A)	30	30
III	61 - 65 dB(A)	58 - 62 dB(A)	35	30
IV	66 - 70 dB(A)	63 - 67 dB(A)	40	35
V	71 - 75 dB(A)	68 - 72 dB(A)	45	40

Fenster zu Schlafräumen in Ausrichtung zu den Lärmquellen (Straßen- und Schienenführungen) sind nach Möglichkeit durch grundrissgestaltende Maßnahmen in den Lärm abgewandten Fassaden zu realisieren.

Fenster von nachts genutzten Räumen (i. d. R. Schlaf- und Kinderzimmer), in denen der A-bewertete Außengeräuschpegel  $L_m > 45$  dB(A) überschritten wird, sind zu Lüftungszwecken mit einer schalldämmenden Lüftungseinrichtung auszustatten. Das Schalldämmmaß von Lüftungseinrichtungen/Rollladenkästen ist bei der Berechnung des resultierenden Schalldämmmaßes  $R'_{w,res}$  zu berücksichtigen. Ausnahmen können zugelassen werden.

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



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:



Dipl.-Umweltwiss Melanie Rohring

Geprüft und freigegeben durch:



Dipl.-Ing. Peter Wenzel

# Anhang

## Verzeichnis des Anhangs

- A**      **Tabellarische Emissionskataster**
- B**      **Grafische Emissionskataster**
- C**      **Dokumentation der Immissionsberechnungen**
- D**      **Immissionspläne**
- E**      **Lagepläne**

## A Tabellarische Emissionskataster



## 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 Schalleleistungspegels. 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 ( <b>ohne</b> 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 <b>inkl.</b> zeitlicher Korrektur)
Lw/LmE* Tag	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung <b>inkl.</b> zeitlicher Korrektur)

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



## Gewerbe

Nr.	Kommentar	Emis- sion (Nr.)	Emis- sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB(A)	Messfl. (m2) Anzahl	R' Nr.	R+Cd Mw dB	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Einw.T Tag (0=aus)	Einw.T Ruhe- zeit
	Geräuscheinwirkung													
	Tankstelle													
	-----													
1	Bereich Ein- Ausfahrt	24.0	67.3			42.0			13.00		0.5	83.5		
1	Bereich Ein- Ausfahrt	24.0	67.3			33.0			3.00		0.5	82.5		3.00
2	Bereich Ein- Ausfahrt	24.0	67.3			42.0			13.00		0.5	83.5		
2	Bereich Ein- Ausfahrt	24.0	67.3			33.0			3.00		0.5	82.5		3.00
3	Bereich Zapfsäule 1/2	22.0	74.7			10.5			13.00		1.5	84.9		
3	Bereich Zapfsäule 1/2	22.0	74.7			8.3			3.00		1.5	83.9		3.00
4	Bereich Zapfsäule 3/4	22.0	74.7			10.5			13.00		1.5	84.9		
4	Bereich Zapfsäule 3/4	22.0	74.7			8.3			3.00		1.5	83.9		3.00
5	Bereich Zapfsäule 5/6	22.0	74.7			10.5			13.00		1.5	84.9		
5	Bereich Zapfsäule 5/6	22.0	74.7			8.3			3.00		1.5	83.9		3.00
7	Bereich Shopkunden	23.0	72.1			10.5			13.00		0.5	82.3		
7	Bereich Shopkunden	23.0	72.1			8.3			3.00		0.5	81.3		3.00
8	Dampfstrahler	32.0	96.3		1.9	50.0			-0.60		1.0	115.2		
9	Einfahrt Waschanlage	25.0	76.9			3.0			13.00		1.5	81.7		
9	Einfahrt Waschanlage	25.0	76.9			3.0			3.00		1.5	81.7		3.00
10	Ausfahrt Waschanlage	25.0	76.9			3.0			13.00		1.5	81.7		
10	Ausfahrt Waschanlage	25.0	76.9			3.0			3.00		1.5	81.7		3.00
11	Service-Station Luft + Wasser	26.0	70.3			10.5			13.00		1.0	80.5		
11	Service-Station Luft + Wasser	26.0	70.3			8.3			3.00		1.0	79.5		3.00
12	Bereich Benzinanlieferung	27.0	94.6						1.00		1.0	94.6		
ZS	Teilbeurteilungspegel											115.3		
	Nachbehandlungsplätze													
	-----													
26	Staubsaugerplatz 1	242.0	77.0		1.9	25.0			-3.00		1.5	92.9		
27	Staubsaugerplatz 2	242.0	77.0		1.9	25.0			-3.00		1.5	92.9		
ZS	Teilbeurteilungspegel											95.9		

Nr.	Kommentar	Emis- sion (Nr.)	Emis- sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB(A)	Messfl. (m2) Anzahl	R' Nr.	R+Cd Mw dB	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Einw.T Tag (0=aus)	Einw.T Ruhe- zeit
	<b>Pkw-Fahrverkehr</b>													
	-----													
30	Pkw-Einfahrt Waschstraße	241.0	95.0		1.9	50.0			-0.15	15.0	0.5	113.9		
31	Pkw-Ausfahrt Waschstraße	241.0	95.0		1.9	50.0			-0.05	15.0	0.5	113.9		
32	Pkw zur/von Innenreinigung	241.0	95.0		1.9	50.0			-0.07	15.0	0.5	113.9		
ZS	Teilbeurteilungspegel											118.7		
	<b>Service-Halle</b>													
	-----													
33	Servicehalle (Reifenwechsel)	20.0	88.3			2.5			13.00		1.0	92.3		
ZS	Teilbeurteilungspegel											92.3		
GS	Beurteilungspegel											120.3		
	<b>Spitzenpegel</b>													
	-----													
Sp1	Entlüftung Bremse Lkw	232.0	80.0	7.5							1.0	105.5		
Sp2	Türenschiagen	37.0	99.9								0.5	99.9		

## Verkehr

Nr.	Kommentar	Emis- sion (Nr.)	Emis- sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB	Messfl. (m2) Anzahl	R' Nr.	R+Cd Mw dB	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Einw.T Tag (0=aus)	Einw.T Ruhe- zeit
	Verkehr													
	-----													
1	Saarnberg	1.0	56.2								0.5	56.2		
2	Diedenhofer Str.	2.0	44.1								0.5	44.1		
3	Großenbaumer Str. Süd. O	3.0	56.4								0.5	56.4		
3	Großenbaumer Str. Süd. W	4.0	56.4								0.5	56.4		
4	Uhlenhorstweg. S	5.0	58.2								0.5	58.2		
5	Uhlenhorstweg. N	6.0	58.2								0.5	58.2		
6	Großenbaumer Str. Ost. S	7.0	56.7								0.5	56.7		
7	Großenbaumer Str. Ost. N	8.0	56.7								0.5	56.7		
8	Straßenbahn TS1	1.0	53.8								0.5	53.8		
9	Straßenbahn TS2	2.0	56.8								0.5	56.8		
10	Straßenbahn TS3	3.0	53.8								0.5	53.8		
GS	Beurteilungspegel											4.8		

### Schiienenverkehr

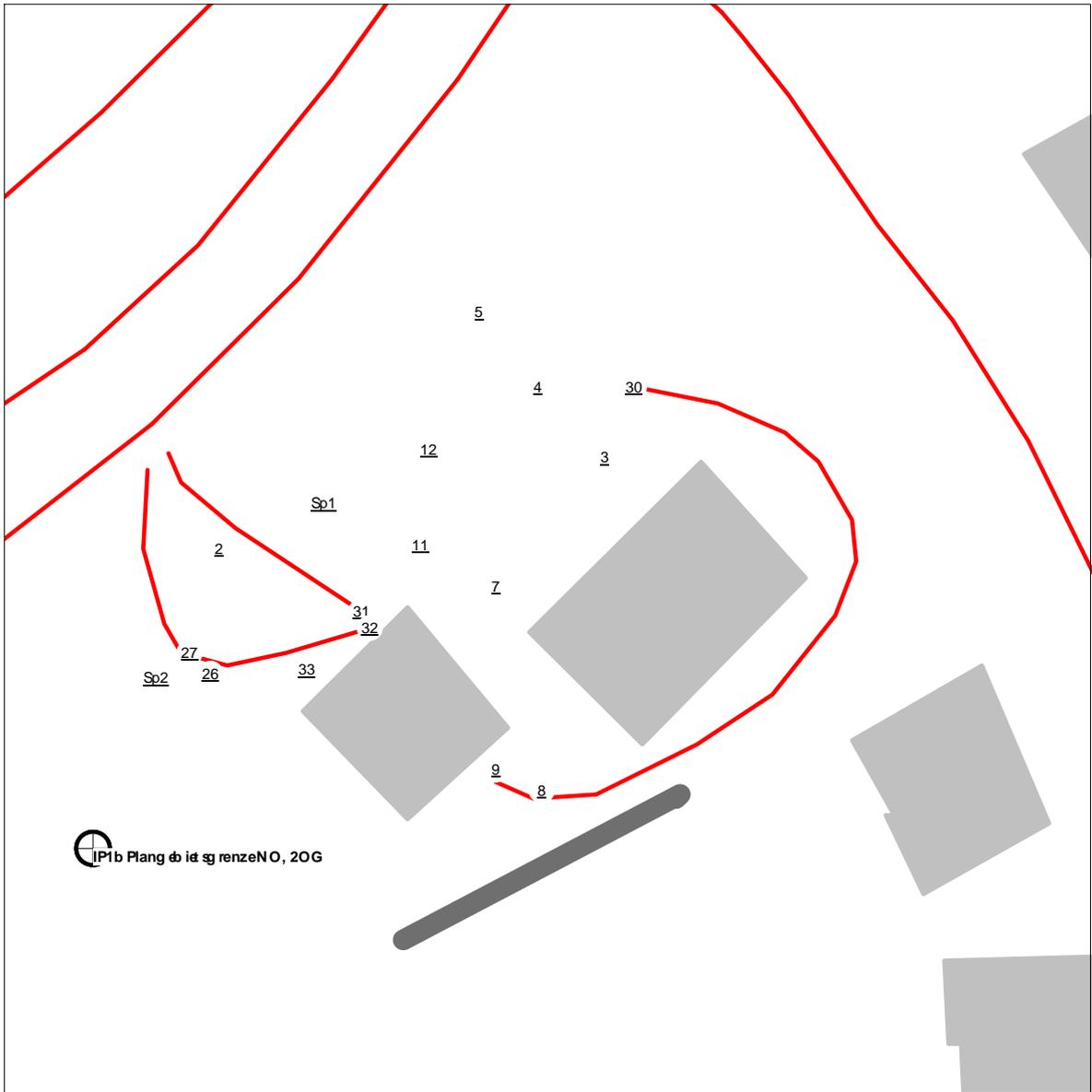
	Kommentar	Emiss. Nr.	Pegel Tag dB(A)	Pegel Nacht dB(A)	DFb +DBü dB	DBr +DRk dB	DRa dB	Bonus 0=kein Bonus
8	Zusammengefasst, beide Richtungen							
1	Straßenbahn TS1	1	53.8	44.8	5.0		0.0	
2	Straßenbahn TS2	1	56.8	47.8	0.0		8.0	
3	Straßenbahn TS3	1	53.8	44.8	5.0		0.0	
8	Fahrtrichtung Oberdümpfen							
9	Straßenbahn TS1	2	45.8	36.4	0.0		0.0	
10	Straßenbahn TS2	2	45.8	36.4	0.0		0.0	
11	Straßenbahn TS3	2	45.8	36.4	0.0		0.0	
12	Fahrtrichtung Uhlenhorst							
13	Straßenbahn TS1	3	45.7	37.2	0.0		0.0	
14	Straßenbahn TS2	3	45.7	37.2	0.0		0.0	
15	Straßenbahn TS3	3	45.7	37.2	0.0		0.0	

Straßenverkehr

	Kommentar	Abst. äuß. Achs.	LmE Tag dB(A)	LmE Nacht dB(A)	Gat- tung	Be- lag	% Stei- gung	DTV	M Tag	% Lkw Tag	v km/h Lkw Tag	v km/h Pkw Tag	M Nacht	% Lkw Nacht	v km/h Lkw Nacht	v km/h Pkw Nacht	Drefl dB
1	Saarnberg	4.00	56.2	48.8					290.40	1.0	50.0	50.0	53.24	1.0	50.0	50.0	
2	Diedenhofer Str.	3.50	44.1	36.0					30.00	1.0	30.0	30.0	5.50	0.0	30.0	30.0	
3	Großenbaumer Str. Süd	3.50	56.4	48.1					234.00	2.7	50.0	50.0	31.20	3.4	50.0	50.0	
4	Großenbaumer Str. Süd	3.50	56.4	48.1					234.00	2.7	50.0	50.0	31.20	3.4	50.0	50.0	
5	Großenbaumer Str. West. S	3.50	58.2	49.8					348.30	2.7	50.0	50.0	46.45	3.4	50.0	50.0	
6	Großenbaumer Str. West. N	3.50	58.2	49.8					348.30	2.7	50.0	50.0	46.45	3.4	50.0	50.0	
7	Großenbaumer Str. Ost. S	3.50	56.7	48.3					247.80	2.7	50.0	50.0	33.04	3.4	50.0	50.0	
8	Großenbaumer Str. Ost. N	3.50	56.7	48.3					247.80	2.7	50.0	50.0	33.04	3.4	50.0	50.0	

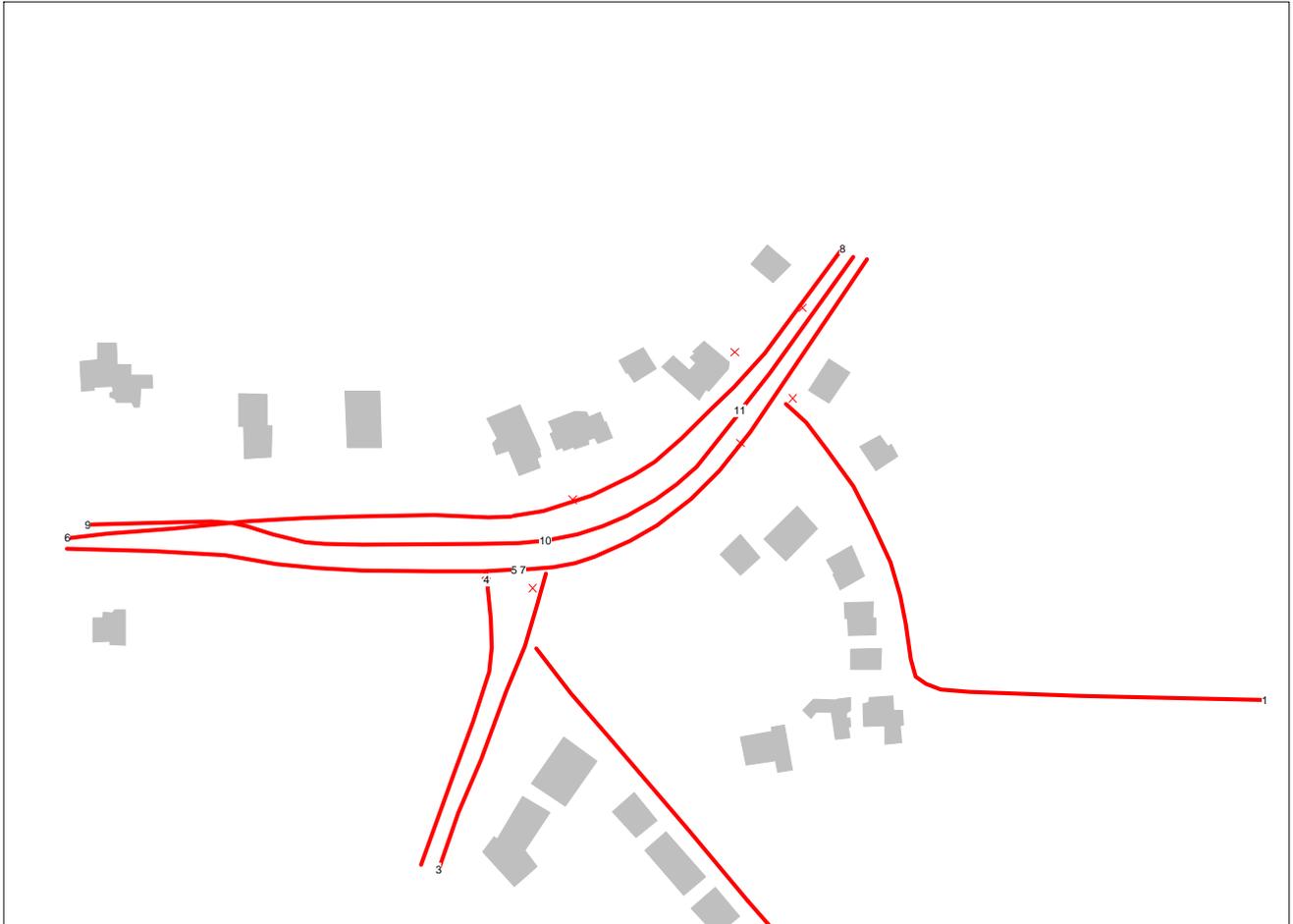
## B Grafische Emissionskataster





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





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



## C Dokumentation der Immissionsberechnungen



## 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.

## Gewerbelärm

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

Immissionsort Bezeichnung, Geschoss, Fassade	Beurteilungspegel $L_{r,T}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP1 Plangebietsgrenze NO, EG	57.4	2.0
IP1a Plangebietsgrenze NO, 1.OG	58.2	5.0
IP1b Plangebietsgrenze NO, 2.OG	58.0	7.0

Der maßgebliche Immissionsort im Sinne der TA Lärm, Ziffer 2.3 ist im vorliegenden Fall der o.a. Immissionsort IP1a 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.

#### IP1a Plangebietsgrenze NO, 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	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	<b>Geräuscheinwirkung</b>													
	<b>Tankstelle</b>													
	-----													
1	Bereich Ein- Ausfahrt	83.5	0.9	3.0			25.9			39.3				46.3
1	Bereich Ein- Ausfahrt	82.5	7.3	3.0	0.3	1.9	65.3			47.3	0.1	3.0		29.4
2	Bereich Ein- Ausfahrt	83.5	0.9	3.0			25.9			39.3				46.3
2	Bereich Ein- Ausfahrt	82.5	7.3	3.0	0.3	1.9	65.3			47.3	0.1	3.0		29.4
3	Bereich Zapfsäule 1/2	84.9	0.9	3.0			50.6		4.4	45.1	0.1	1.8		35.5
3	Bereich Zapfsäule 1/2	83.9	7.3	3.0		1.9	50.6		4.4	45.1	0.1	1.8		30.1
4	Bereich Zapfsäule 3/4	84.9	0.9	3.0			50.4			45.0	0.1	1.8		40.0
4	Bereich Zapfsäule 3/4	83.9	7.3	3.0		1.9	50.4			45.0	0.1	1.8		34.6
5	Bereich Zapfsäule 5/6	84.9	0.9	3.0			52.0			45.3	0.1	1.9		39.6
5	Bereich Zapfsäule 5/6	83.9	7.3	3.0		1.9	52.0			45.3	0.1	1.9		34.2
7	Bereich Shopkunden	82.3	0.9	3.0			37.9		10.5	42.6	0.1	1.1		30.1
7	Bereich Shopkunden	81.3	7.3	3.0		1.9	37.9		10.5	42.6	0.1	1.1		24.6
8	Dampfstrahler	115.2	29.8	3.0			35.6		11.4	42.0	0.7	0.5	39.0	40.1



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)
9	Einfahrt Waschanlage	81.7	0.9	2.9			32.3		11.1	41.2	0.1		28.5	33.2
9	Einfahrt Waschanlage	81.7	7.3	5.9		1.9	31.5		14.1	41.0	0.1		9.8	27.2
10	Ausfahrt Waschanlage	81.7	0.9	2.9			28.1			40.0	0.1			43.7
10	Ausfahrt Waschanlage	81.7	7.3	5.9		1.9	28.3			40.0	0.1			42.2
11	Service-Station Luft + Wasser	80.5	0.9	3.0			35.2			41.9	0.1	0.4		40.2
11	Service-Station Luft + Wasser	79.5	7.3	3.0		1.9	35.2			41.9	0.1	0.4		34.7
12	Bereich Benzinanlieferung	94.6	12.0	3.0			41.1			43.3	0.1	1.2		41.0
ZS	Teilbeurteilungspegel													52.9
	Nachbehandlungsplätze													
	-----													
26	Staubsaugerplatz 1	92.9	22.8	2.8			16.9			35.5				37.3
27	Staubsaugerplatz 2	92.9	22.8	2.8			17.4			35.8				37.0
ZS	Teilbeurteilungspegel													40.2
	Pkw-Fahrverkehr													
	-----													
30	Pkw-Einfahrt Waschstraße	113.9	36.0	3.0			47.8		6.5	44.6	0.1	1.9	19.3	28.1
31	Pkw-Ausfahrt Waschstraße	113.9	40.8	3.0			28.3			40.0	0.1			36.0
32	Pkw zur/von Innenreinigung	113.9	39.0	3.0			21.8			37.8				40.1
ZS	Teilbeurteilungspegel													41.7
	Service-Halle													
	-----													
33	Servicehalle (Reifenwechsel)	92.3	0.9	2.9			22.1			37.9				56.4
ZS	Teilbeurteilungspegel													56.4
GS	Beurteilungspegel													58.2
	Spitzenpegel													
	-----													
Sp1	Entlüftung Bremse Lkw	105.5		3.0			32.8			41.3	0.1			67.1
Sp2	Türenschiagen	99.9		2.9			15.0			34.5	0.2			68.2

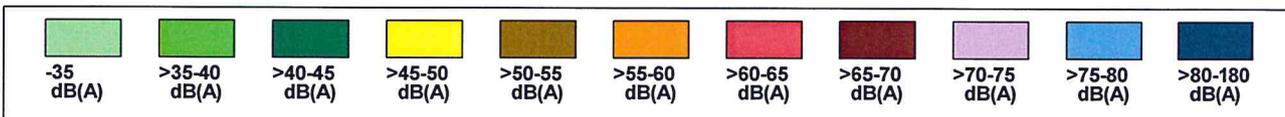
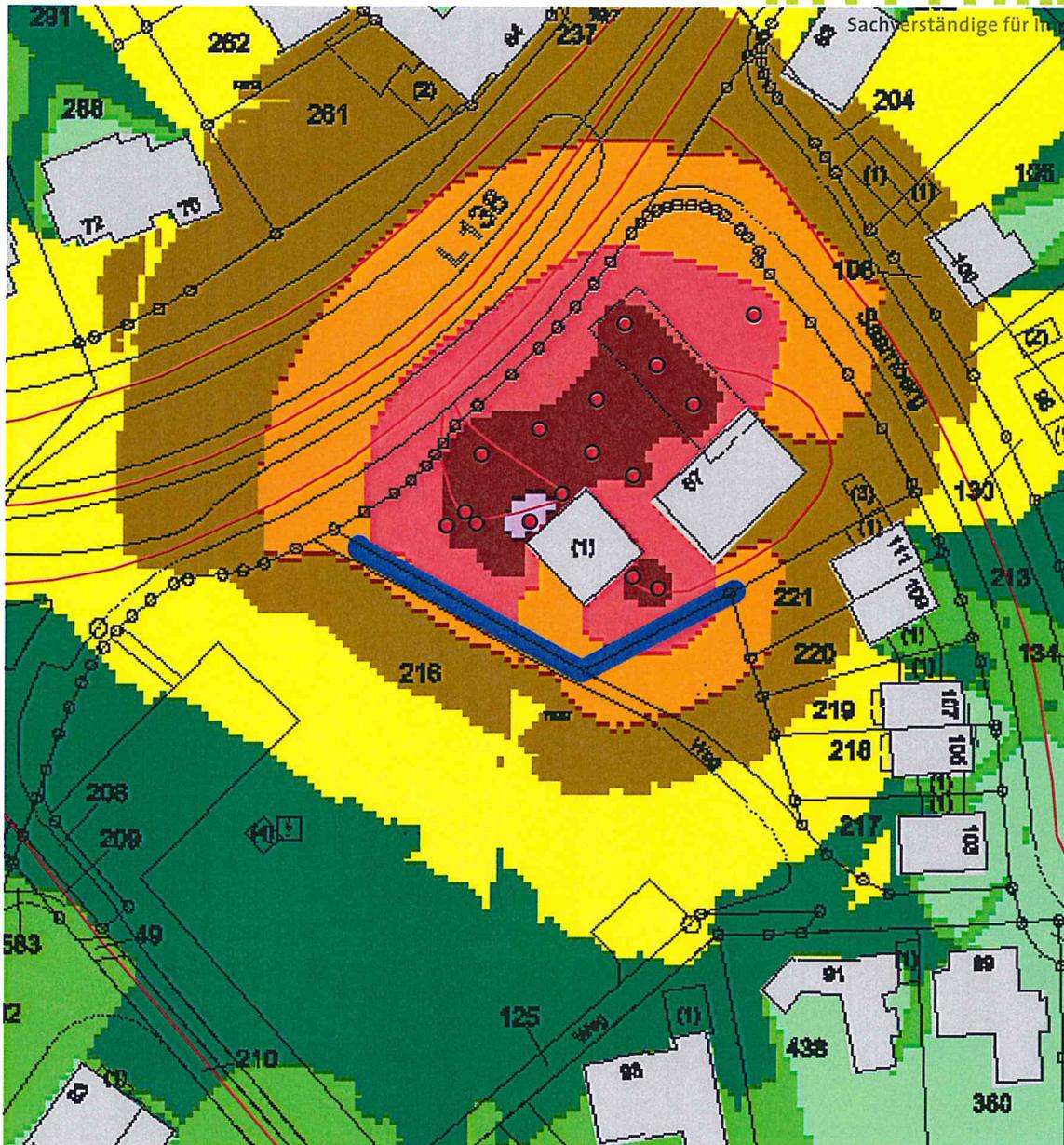


## D Immissionspläne

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

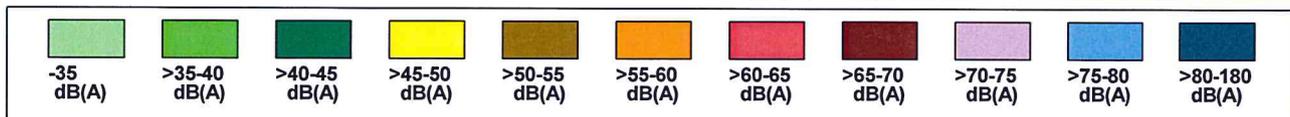
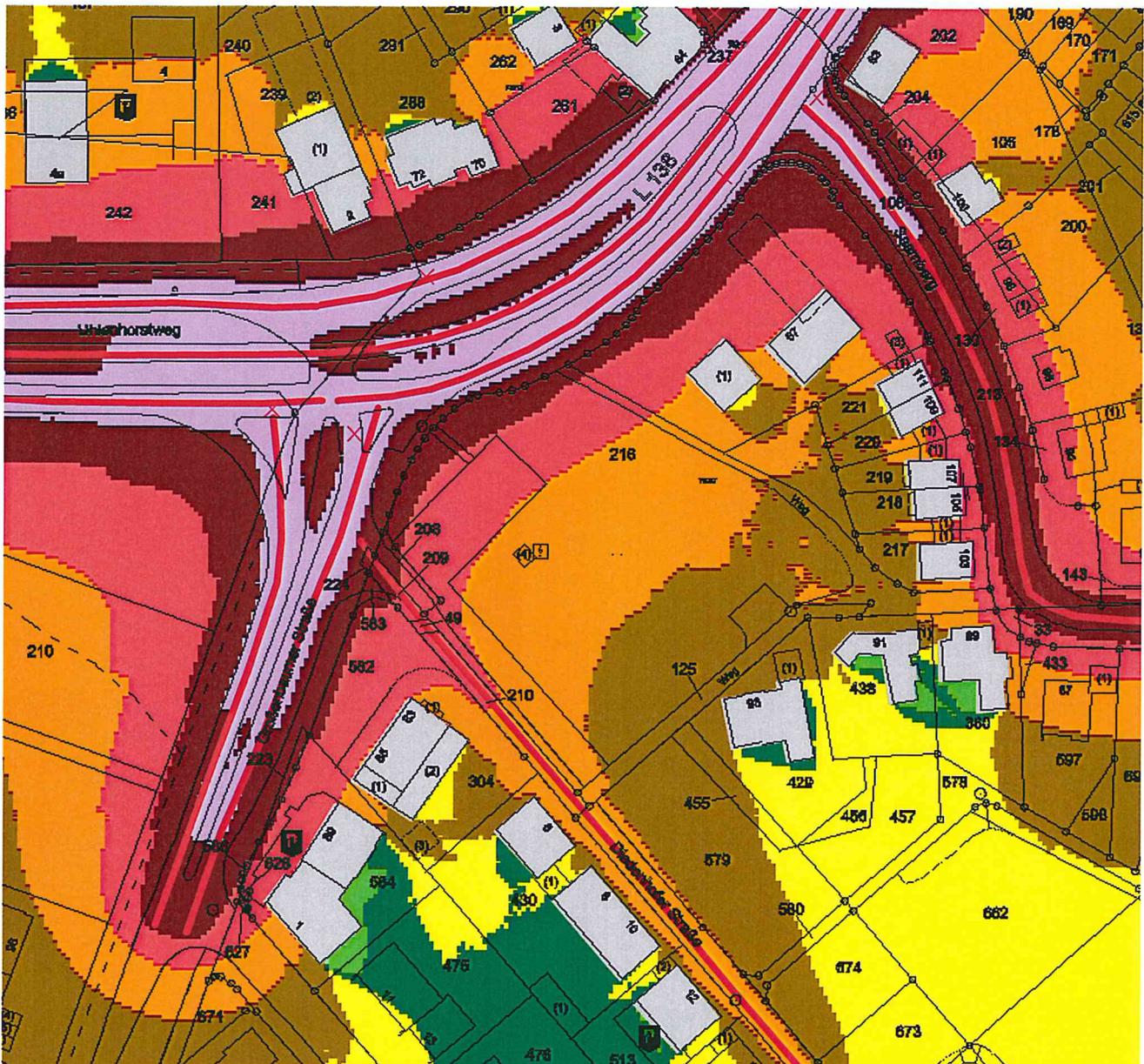
Als Immissionsort außerhalb von Gebäuden gilt allgemein die Position 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters von schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109. Dementsprechend werden die Schallreflexionen am eigenen Gebäude nicht berücksichtigt. Die so berechneten Beurteilungspegel werden tabellarisch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

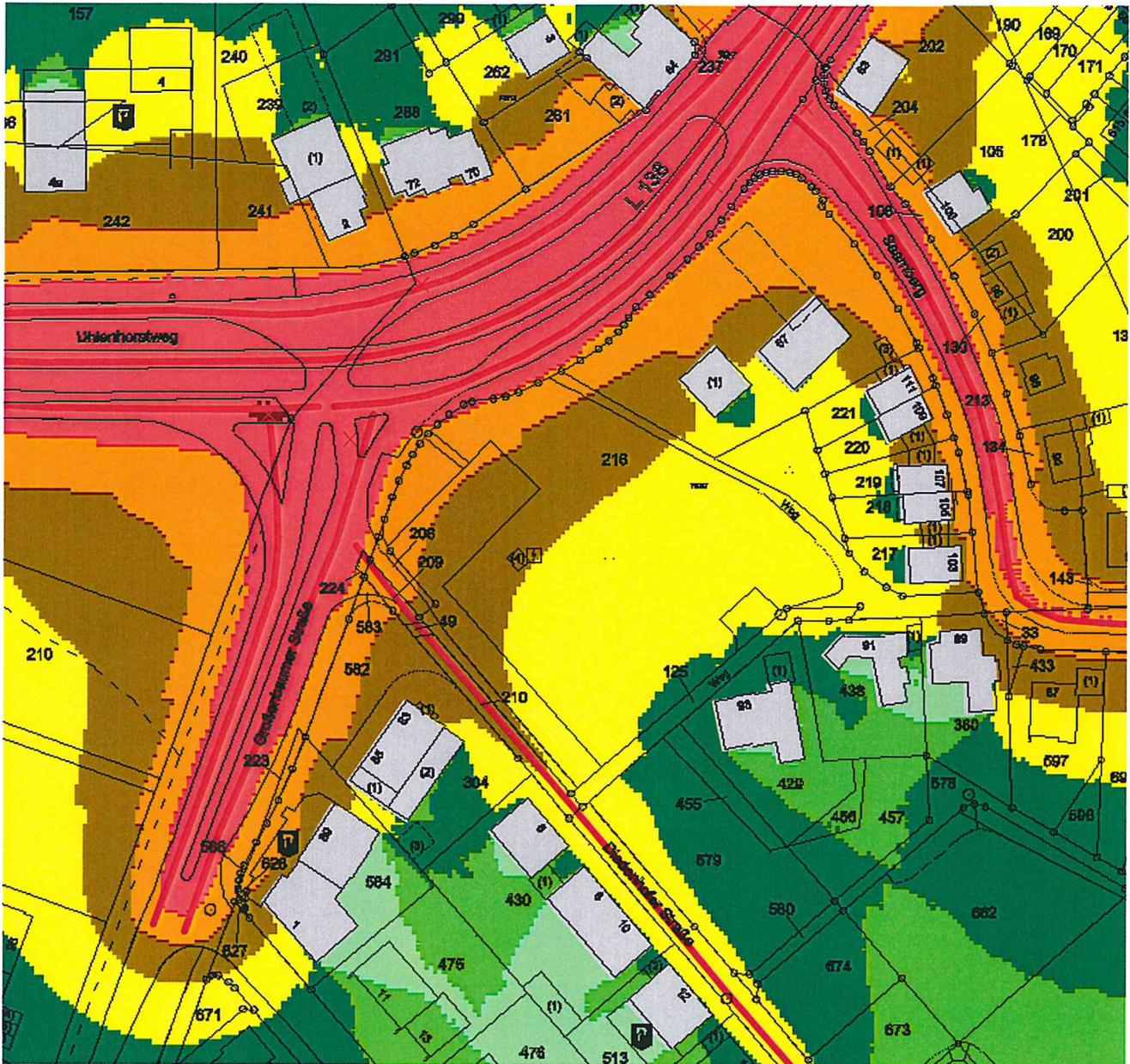


<p><b>Planinhalt:</b> Lageplan</p>	<p><b>Kommentar:</b> Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr), Immissionshöhe 5 m</p>	
<p><b>Maßstab:</b> ~ 1: 1000</p>	<p>Gewerbelärm mit Lärmschutzwand H=2 m</p>	

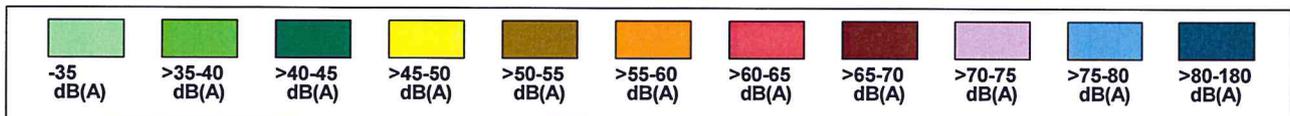
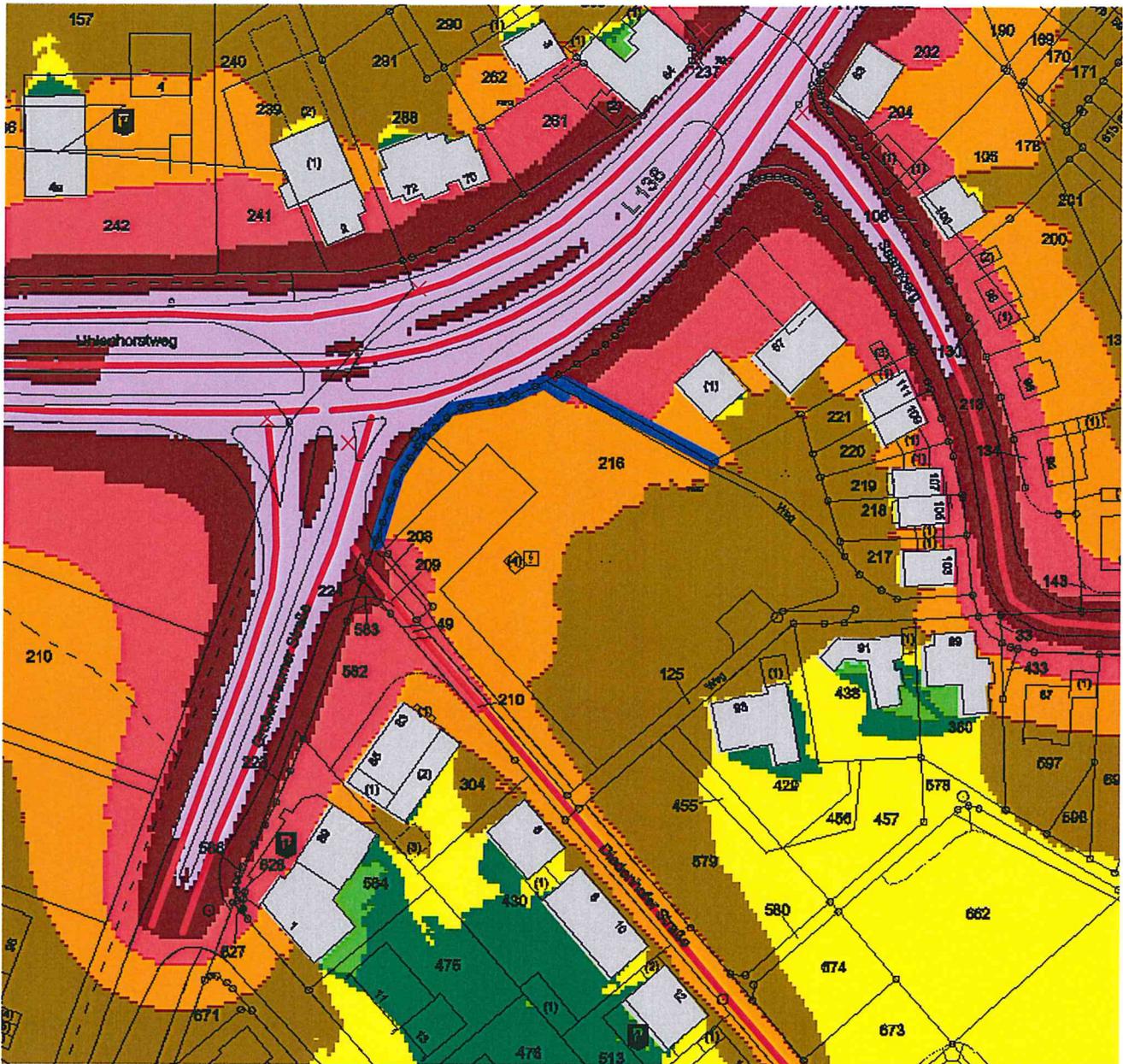




<p><b>Planinhalt:</b> Lageplan</p>	<p><b>Kommentar:</b> Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr), Erdgeschoss</p>	
<p><b>Maßstab:</b> ~ 1: 1500</p>	<p>Verkehrslärm</p>	



<p><b>Planinhalt:</b> Lageplan</p>	<p><b>Kommentar:</b> Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr), Erdgeschoss</p>	
<p><b>Maßstab:</b> ~ 1: 1500</p>	<p>Verkehrslärm</p>	

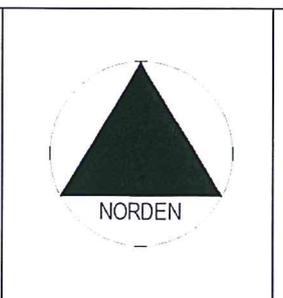


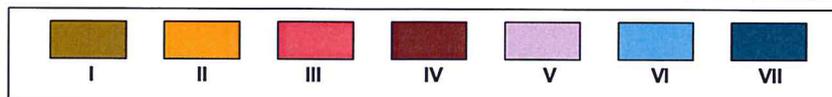
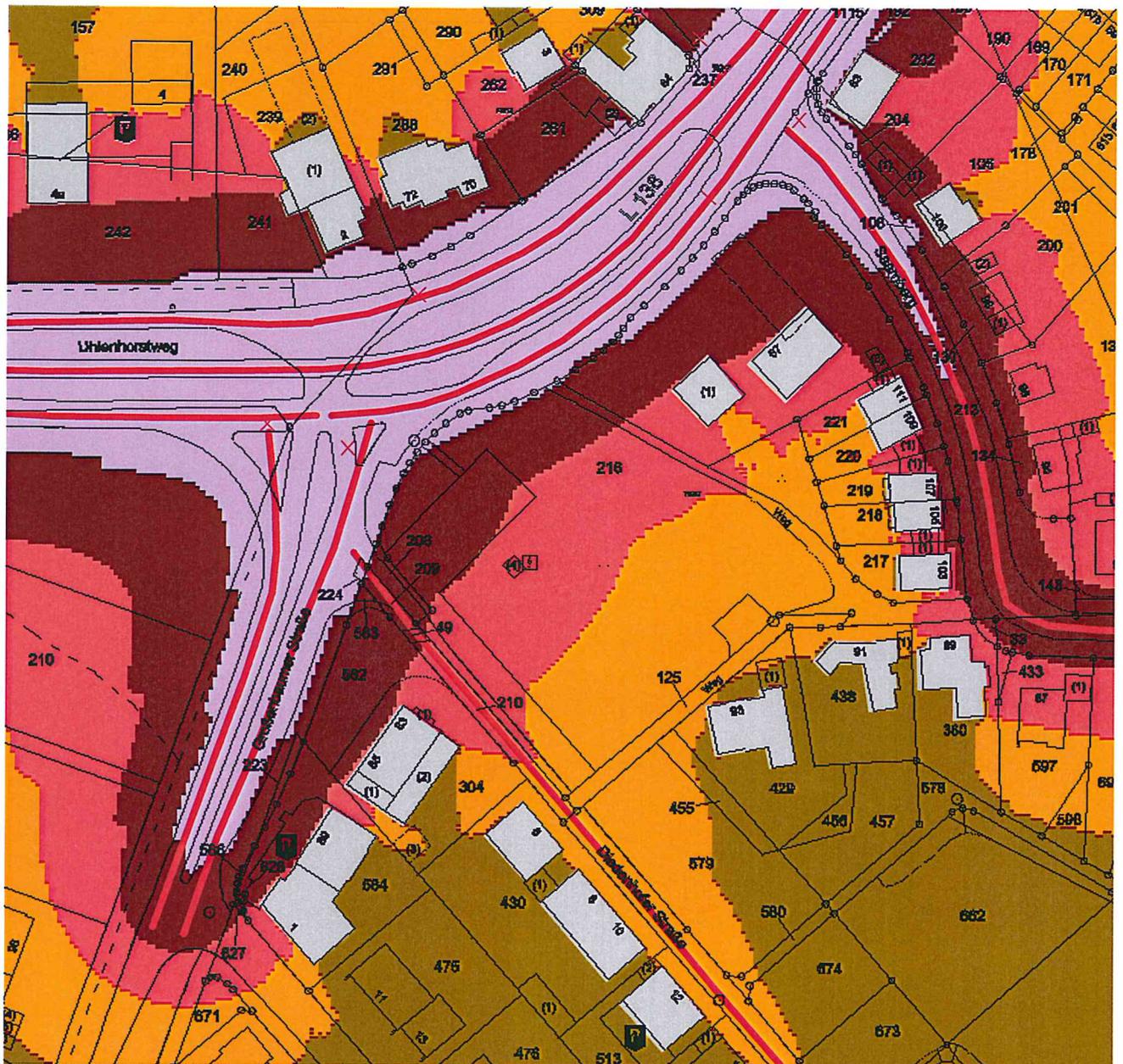
**Planinhalt:**  
Lageplan

**Kommentar:**  
Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum  
Tag (6:00 bis 22:00 Uhr),  
Frei-/Außenwohnbereiche

**Maßstab:**  
~ 1: 1500

**Verkehrslärm mit Lärmschutzwand H=3 m  
sowie Lärmschutzwand H=2 m aufgrund des  
Gewerbelärms**

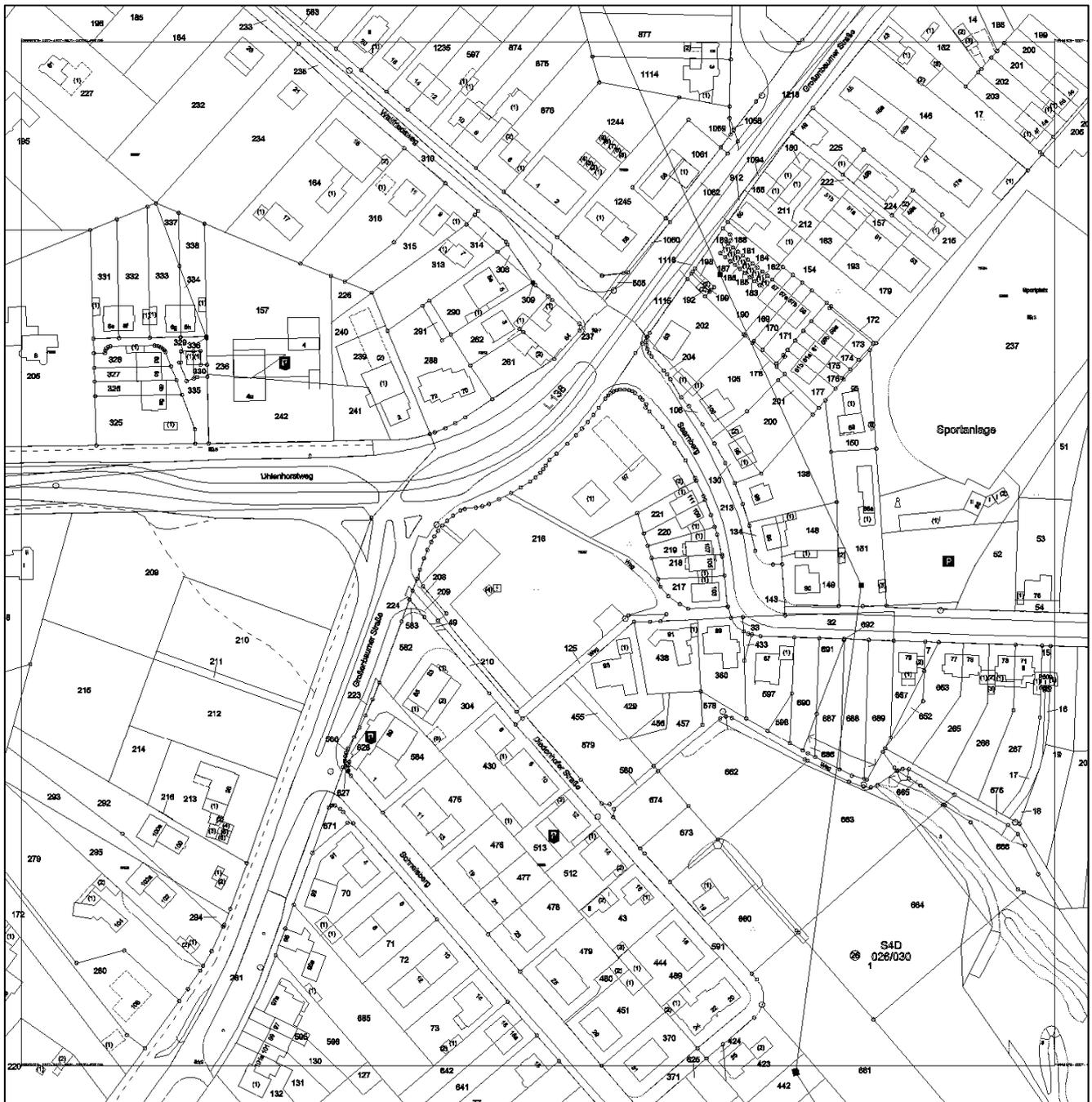




<p><b>Planinhalt:</b> Lageplan</p>	<p><b>Kommentar:</b> Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr),  Maßgeblicher Außenlärmpegel, 1.OG</p>	
<p><b>Maßstab:</b> ~ 1:1500</p>	<p>Verkehrslärm</p>	

## E Lagepläne



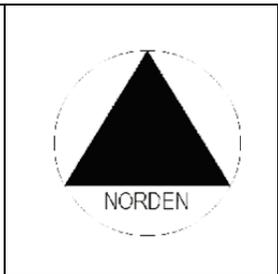


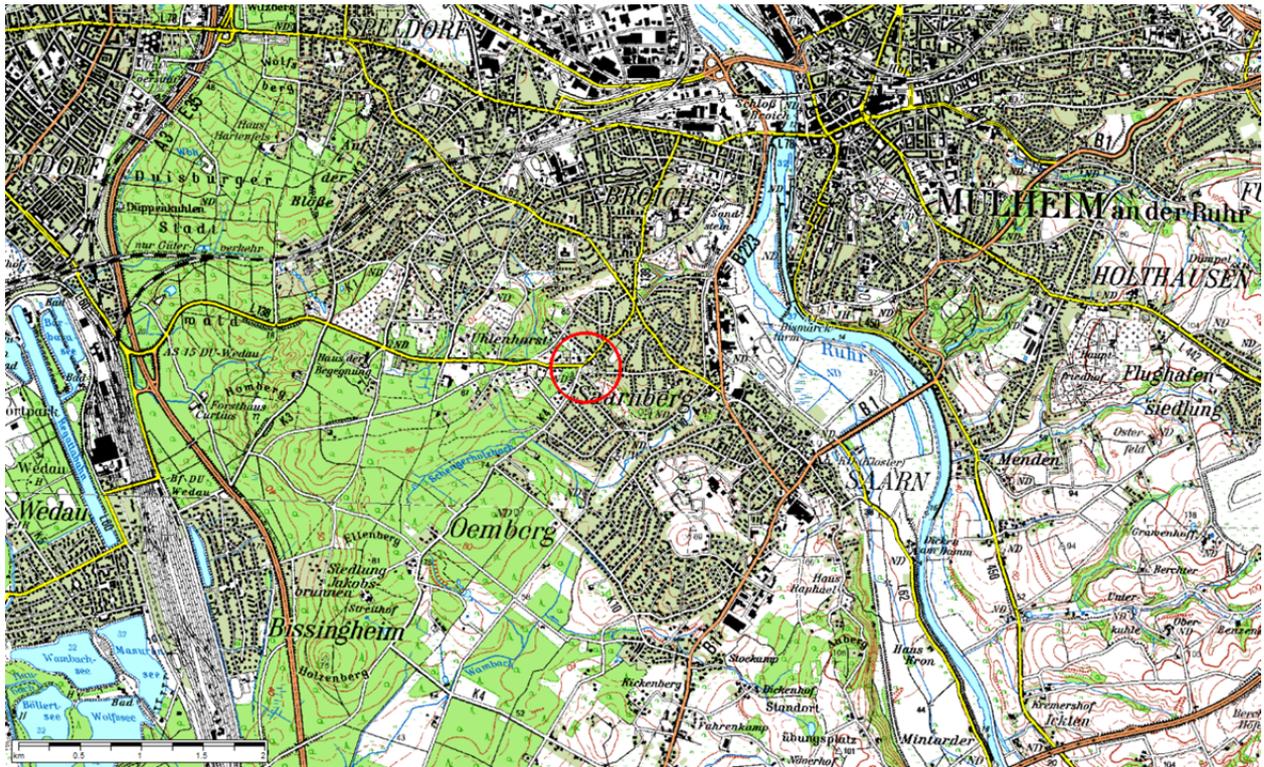
**Planinhalt:**  
Lageplan

---

**Maßstab:**  
ohne

**Kommentar:**  
Übersichtslageplan





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

