

Immissionsschutz-Gutachten

Schalltechnische Beurteilung im Rahmen der
Bauleitplanung im Bereich
Großenbaumer Straße/Saarnberg in Mülheim a. d. Ruhr,
ergänzende Untersuchung zur Schallimmissionsprognose

Dieser Bericht ersetzt den Bericht Nr. I05 0406 18 vom 31. Jul. 2018 vollständig.

Auftraggeber	Stadt Mülheim a. d. Ruhr Hans-Böckler-Platz 5 45468 Mülheim
Schallimmissionsprognose	Nr. I05 0406 18-1 vom 24. Sept. 2019
Verfasser	Dipl.-Umweltwiss. Melanie Rohring
Umfang	Textteil 25 Seiten Anhang 20 Seiten
Ausfertigung	PDF-Dokument

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

Inhalt Textteil

Zusammenfassung		4
1	Grundlagen	6
2	Veranlassung und Aufgabenstellung	8
3	Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen	10
3.1	Schallschutz im Städtebau	10
3.1.1	Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung	11
3.1.2	Schallschutz in Wohnungen	12
4	Verkehrslärmeinwirkungen	13
4.1	Beschreibung des einwirkenden Verkehrslärms	13
4.2	Beschreibung der Emissionsansätze	14
4.2.1	Straßenverkehr	14
4.2.2	Straßenbahnverkehr	15
4.3	Beschreibung des Berechnungsverfahrens	16
4.3.1	Berechnungsverfahren der RLS-90	17
4.3.2	Berechnungsverfahren der Schall 03 2012	18
4.3.3	Untersuchungsergebnisse für das Plangebiet	19
4.4	Maßnahmen zur Lärminderung	21
4.4.1	Abschirmeinrichtungen	21
4.4.2	Baukörperanordnung und Grundrissgestaltung	21
4.4.3	Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen	21
4.4.4	Schalldämmlüfter	22
4.5	Vorschlag für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan	23
5	Qualität der Prognose	24

Inhalt Anhang

A	Tabellarische Emissionskataster
B	Grafisches Emissionskataster
C	Immissionspläne
D	Lagepläne

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung des Plangebietes8

Abbildung 2: Übersicht der betrachteten Straßenführungen (schwarz/gelb) und der Straßenbahn
(lila) 13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005-1 Bbl. 1 10

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) 12

Tabelle 3: Straßenverkehr, bezogen auf den Prognosehorizont 2030 14

Tabelle 4: Straßenbahnlinie 102 (Haltestelle Waldschlösschen) 15

Tabelle 5: Längenbezogene Schalleistungspegel zur Tages- und Nachtzeit 16

Tabelle 6: Farbwechsel Orientierungswerte 19

Tabelle 7: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel
nach DIN 4109-1 22

Revisionsverzeichnis

Berichts-Nr.	Datum	Änderung(en)
I05 0406 18	31. Jul. 2018	- Originalbericht
I05 0406 18-1	24. Sept. 2019	- redaktionelle Änderungen

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 des Bebauungsplanes „Großenbaumer Straße/Saarnberg – O 35a“ mit der Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen.

Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, wurde mit der Schallimmissionsprognose Nr. 05 0638 13 vom 18. Mrz. 2014 im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnische Verträglichkeit des Vorhabens in Bezug auf die angrenzenden Geräuschemittenten (Verkehr/Gewerbe) untersucht.

Aufgrund veränderter Beurteilungsgrundlagen für den Straßenbahnverkehr wird es erforderlich, die oben genannte Untersuchung in Bezug auf die angrenzenden Geräuschemittenten (Straße/Straßenbahn) zu überarbeiten.

Im Rahmen der Prognose wurden folgende Situationen untersucht und dargestellt:

- Ermittlung der Verkehrslärmeinwirkungen auf Grundlage aktueller Verkehrsbelastungsdaten sowie der Schall 03_2012 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

Um die Wohnqualität innerhalb des Plangebietes sicherzustellen, sind die auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbe- und Verkehrslärmimmissionen ermittelt und auf der Grundlage der Norm DIN 18005 beurteilt worden.

Die schalltechnischen Untersuchungen der angrenzenden Geräuschemittenten haben dabei Folgendes ergeben:

Verkehrslärmimmissionen

Die schalltechnische Untersuchung hat ergeben, dass die Erwartungen auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen durch Straßen- und Schienenverkehr in Teilbereichen der Wohnbauflächen nicht erfüllt werden. Auch die im Rahmen der Abwägung häufig herangezogenen Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung, die als Grenze zur erheblichen Belästigung durch Verkehrsgeräusche betrachtet werden können, werden im Nahbereich der Großenbaumer Straße und der Straße Saarnberg noch überschritten. Die im Rahmen der städtebaulichen Planung als absolute Schwelle der Zumutbarkeit geltenden Sanierungsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzrichtlinien¹ werden im Bereich der Wohnbebauung allerdings nicht überschritten.

Aufgrund der innerhalb des Plangebietes festgestellten Immissionssituation sollte möglichst ein Ausgleich durch geeignete Maßnahmen planungsrechtlich abgesichert und in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben werden. Geeignete Maßnahmen zum Erreichen eines ausreichenden Schallschutzes werden in Punkt 4.5 und 5.3 dieses Gutachtens beschrieben.

¹ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes –VLärmSchR 97 –. Bundesministerium für Verkehr

1 Grundlagen

16. BImSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 29. Mai 2017 (BGBl. I S. 1298) geändert worden ist
DIN ISO 9613-2	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. 1999-09
DIN 4109-1	Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018-01
DIN 4109-2	Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018-01
DIN 4109-4	Schallschutz im Hochbau – Teil 4: Bauakustische Prüfungen. 2016-07
DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002-07
DIN 18005-1 Bbl. 1	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. 1987-05
DIN 18005-2	Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen. 1991-09
24. BImSchV	Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) vom 4. Februar 1997. BGBl. I, S. 172 - 1973; S. 1253 in der aktuellen Fassung
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. Berichtiger Nachdruck Februar 1992
Schall 03 2012	Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (BGBl. I 2014 S. 2271 – 2313).
VDI 2719:	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen. 1987-08

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
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 –

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

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

- Verkehrsbelastungsdaten, Stadt Mülheim an der Ruhr, Planungsabteilung,
- Deutsche Grundkarte (© Land NRW (2019) dl-de/by-2-0),
- Lageplan (potentielles Nutzungskonzept), 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 des Bebauungsplanes „Großenbaumer Straße/Saarnberg – O 35a“ mit der Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



Abbildung 1: Darstellung des Plangebietes

Um die Wohnqualität innerhalb des Plangebietes sicherzustellen, sind die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens festzustellen. Kriterien zur Ermittlung der Geräuschimmissionen und zur Beurteilung, ob die mit der Eigenart des geplanten Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen erfüllt ist, sind in der DIN 18005-1 und der DIN 18005-1 Bbl. 1 definiert. Sollten die vorgegebenen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärminderung aufzuzeigen.

Die Berechnung der Verkehrsgeräusche erfolgt nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS 90 und der Richtlinie zur Berechnung von Schallimmissionen von Schienenwegen Schall 03 2012.

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 Schallschutz im Städtebau

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung sind Hinweise in der DIN 18005 gegeben. Im Beiblatt 1 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 18005-1 Bbl. 1

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeidlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und 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 18005-1 bzw. DIN 18005-1 Bbl. 1 enthält folgende Anmerkung und Hinweise:

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

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

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in 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) während der Nachtzeit ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Diesbezüglich ist anzumerken, dass die VDI-Richtlinie 2719 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.

3.1.1 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 Verkehrsräuschen beim Neubau bzw. bei den wesentlichen Änderungen von Verkehrswegen wird die Verkehrslärmschutzverordnung² angewandt. Die in dieser Verordnung aufgeführten Immissionsgrenzwerte können als Grenze zur erheblichen Belästigung betrachtet werden.

² Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV)

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

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr
Krankenhäuser, Schulen, 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

Zumutbarkeitsschwelle

Die sogenannte Zumutbarkeitsschwelle³ liegt im Rahmen der städtebaulichen Planung in Wohngebieten bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) im Nachtzeitraum.

3.1.2 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 Ziel. Durch geeignete Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile und somit bei Einhaltung von Schalldruckpegeln in Aufenthaltsräumen von 40 dB(A) am Tag und 30 dB(A) nachts ist gesundheitsverträgliches Wohnen möglich. Diese Werte beruhen auf den Empfehlungen der DIN 4109-1.

³ Urteil vom 12. April 2000 – BVerwG 11 A 18.98; BGH Urteil vom 25. März 1993 – III ZR 60.91 – BGHZ 122, 76 <81> m. w. N.

4 Verkehrslärmeinwirkungen

4.1 Beschreibung des einwirkenden Verkehrslärms

Um die Wohnqualität innerhalb des geplanten Bebauungsplangebietes bzw. den dortigen Bauvorhaben sicherzustellen, werden die aus den angrenzenden Verkehrswegen einwirkenden Verkehrslärmimmissionen (Straßen- und Straßenbahnverkehr) wie in Abbildung 2 ermittelt.

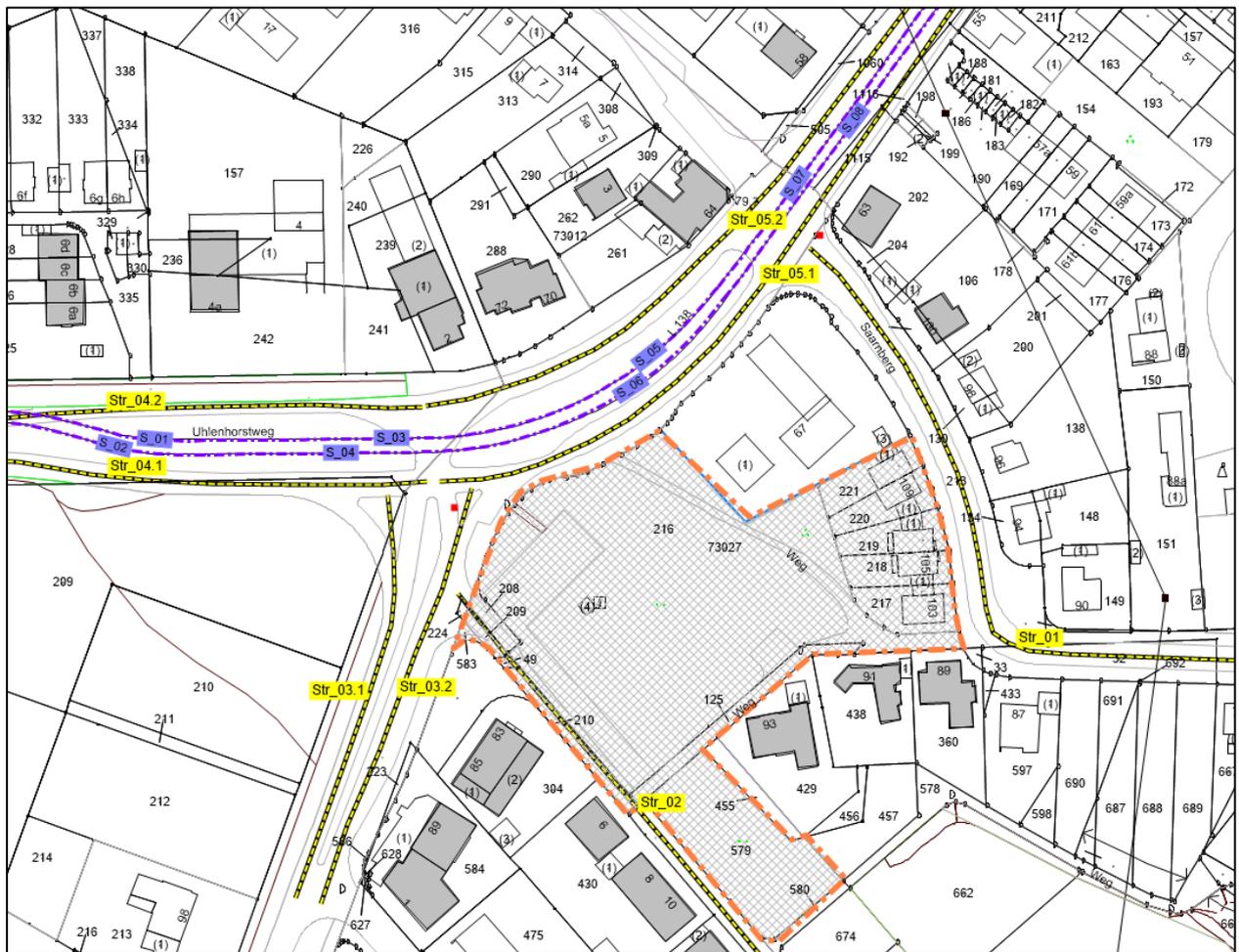


Abbildung 2: Übersicht der betrachteten Straßenführungen (schwarz/gelb) und der Straßenbahn (lila)

4.2 Beschreibung der Emissionsansätze

4.2.1 Straßenverkehr

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

Grundlage für die Ermittlung der Schallemissionen sind die 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 2030. Die Eingangsdaten für die Emissionsberechnungen und die hieraus berechneten Emissionspegel $L_{m,E}$ für den Tages- und Nachtzeitraum sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Der $L_{m,E}$ berechnet sich wie folgt (Tabelle 3):

Tabelle 3: Straßenverkehr, bezogen auf den Prognosehorizont 2030

Nr.	Straßenbezeichnung und Abschnitt	DTV	M_T	M_N	P_T	P_N	$v_{T/N}$	$L_{m,E,T}$	$L_{m,E,N}$
		Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	%	%	km/h	dB(A)	dB(A)
Str_01	Saarnberg	5610	337	62	1	1	30	54.6	47.2
Str_02	Diedenhofer Str.	500	30	6	1	1	30	44.1	37.1
Str_03.1	Großenbaumer Str. Süd. W	5060	304	56	0.7	1	50	56.2	49.1
Str_03.2	Großenbaumer Str. Süd. O	5060	304	56	0.7	1	50	56.2	49.1
Str_04.1	Uhlenhorstweg. S	6382	383	71	0.7	1	50	57.2	50.1
Str_04.2	Uhlenhorstweg. N	6382	383	71	0.7	1	50	57.2	50.1
Str_05.1	Großenbaumer Str. Ost. S	5720	344	63	0.7	1	50	56.1	49.6
Str_05.2	Großenbaumer Str. Ost. N	5720	344	63	0.7	1	50	56.1	49.6

- 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,
- $L_{m,E}$ der Mittelungspegel nach den RLS 90 in einem Abstand von 25 m.

Im vorliegenden Fall wird für die Straßen die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 bzw. 30km/h auf den innerstädtischen Straßen berücksichtigt. Für alle Straßenabschnitte wird von einem Fahrbahnbelag aus nicht geriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastix ausgegangen, für den der Korrekturwert $D_{StrO} = 0$ dB beträgt.



Für die durch Lichtzeichen geregelten Kreuzungen der Großenbaumer Straße wurde entsprechend der RLS-90 programintern ein Zuschlag für die erhöhte Störwirkung berücksichtigt.

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

4.2.2 Straßenbahnverkehr

Die für die Prognose der Schallimmissionen durch den Straßenbahnverkehr erforderlichen Streckenbelastungen wurden auf der Grundlage des aktuellen Fahrplans der Straßenbahnlinie 102 berücksichtigt. Für die Strecke der Linie 102 ist für den Prognosehorizont 2030 davon auszugehen, dass sich die Taktung der Fahrzeuge nicht maßgeblich erhöht. Die Straßenbahnlinie 102 ist vom Typ Straßenbahn-Niederflurfahrzeuge (Bombardier Flexity Classic, NF2) und 30 m lang. Die Fahrzeuge verfügen über 8 Achsen u. Klimatisierung auf dem Dach. Im Zuge der Berechnung werden folgende Eingaben zugrunde gelegt:

Tabelle 4: Straßenbahnlinie 102 (Haltestelle Waldschlösschen)

Fahrzeugart-	Anzahl Züge		v_max
	Tag	Nacht	km/h
Straßenbahn_NF_Klima Fahrtrichtung Mülheim Oberdümpfen	69	5	50
Straßenbahn_NF_Klima Fahrtrichtung Mülheim Uhlenhorst	69	5	50
Summe beide Richtungen	138	10	50

Die Ermittlung der Emission erfolgt, getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum, entsprechend der [Schall 03 2012].

Die Geräusche von Straßenbahnen werden in Fahrgeräusche (Roll- und Antriebsgeräusche) sowie Aggregatgeräusche unterschieden.

Schallabstrahlung erfolgt vorwiegend durch die Räder und Schienen. Aufgrund von Reflexionen liefern die Schwellen bzw. die Fahrbahnplatte bei einer festen Fahrbahn oder die Gleiseindeckung (Beton, Asphalt, Pflaster) bei in der Straßenfahrbahn eingebetteten Gleisen einen weiteren Beitrag zum Rollgeräusch. Dieser Beitrag wird durch die Fahrbahnzuschläge berücksichtigt. Die emittierten Rollgeräusche sind abhängig von der Fahrgeschwindigkeit.

Bei Geschwindigkeiten $v < 50$ km/h sind die Geschwindigkeitsfaktoren der Schall 03 2012 nicht mehr aussagekräftig. Die zusätzlichen Schallemissionen an Weichen und Kreuzungen, Gleisbögen mit



Radien $r < 200$ m, Isolierstößen und Schweißstößen, Beschleunigungs- und Bremsstrecken sowie Haltestellen werden deshalb ersatzweise durch die Annahme einer höheren Geschwindigkeit als die dort tatsächlich gefahrene Geschwindigkeit berücksichtigt. An Haltestellen werden durch die Festlegung der Geschwindigkeit $v = 50$ km/h auch die für sie typischen Geräusche, wie z.B. tonhaltige Anfahr- und Bremsgeräusche, Türschließgeräusche und Kommunikation von Fahrgästen erfasst.

Kurvengeräusche werden vereinfachend durch die Berechnung mit einer Mindestgeschwindigkeit von $v = 50$ km/h berücksichtigt. Diese Geschwindigkeit ist auch dann anzusetzen, wenn die tatsächliche Geschwindigkeit im betrachteten Gleisbogen $v < 50$ km/h beträgt. Werden keine wirksamen Schallminderungsmaßnahmen ergriffen, dann ist zusätzlich eine frequenzunabhängige Pegelkorrektur von $KL = 4$ dB anzusetzen.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Parameter und den entsprechenden Zuschlägen bzw. Korrekturwerten für die Geschwindigkeit, die Ausführung der Strecke mit Betonschwellen sowie Zuschläge für Kurvenfahrten ergeben sich für das Jahr 2030 die in Tabelle 5 dargestellten längenbezogenen Schalleistungspegel zur Tages- ($L_{wA,T}$) und Nachtzeit ($L_{wA,N}$):

Tabelle 5: *Längenbezogene Schalleistungspegel zur Tages- und Nachtzeit*

Nr.	Strecke/Streckenabschnitt	$L_{wA,T}$ dB(A)	$L_{wA,N}$ dB(A)
S_01_3_7	Fahrtrichtung Mülheim Uhlenhorst, feste Fahrbahn	74,1	65,7
S_02_04_8	Fahrtrichtung Mülheim Oberdümpfen, feste Fahrbahn	74,1	65,7
S_05	Fahrtrichtung Mülheim Uhlenhorst, Schotterbett mit Kurvenzuschlag	71,8	63,4
S_06	Fahrtrichtung Mülheim Oberdümpfen, Schotterbett mit Kurvenzuschlag	71,8	63,4

4.3 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Schallimmissionen durch den Straßenverkehr bzw. den Schienenverkehr erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der 16. BImSchV bzw. der RLS-90 und der Schall 03 2012. Hierzu wird das qualitätsgesicherte Programmsystem MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in seiner aktuellen Softwareversion (1.1.3.9) verwendet.



4.3.1 Berechnungsverfahren der RLS-90

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

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

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

Hierbei ist:

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

Die Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen wird bei einer Einfachreflexion mit 1 dB gemäß [RLS-90] in Ansatz gebracht⁴.

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

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

Hierbei ist:

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

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

⁴ Im Rahmen des Geltungsbereiches der 16. BImSchV wird die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden nur für Straßenverkehrsgeräusche und nur für die erste Reflexion berücksichtigt.



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

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

Hierbei ist:

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

4.3.2 Berechnungsverfahren der Schall 03 2012

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von 63 Hz bis 8.000 Hz durchgeführt. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformen werden – soweit vorhanden bzw. schalltechnisch relevant – entsprechend den Vorgaben der [Schall 03 2012] berücksichtigt. Im Falle einer für die Berechnungen relevanten Topografie des Untersuchungsgebietes wird diese in das Berechnungsmodell eingestellt.

Die Schallimmission an einem Immissionsort wird als äquivalenter Dauerschalldruckpegel L_{pAeq} für den Zeitraum einer vollen Stunde errechnet. An Strecken der Eisenbahn und Straßenbahn sind Summationen der Schalldruckpegel nach folgender Gleichung durchzuführen:

$$L_{pAeq} = 10 \cdot \log \left(\sum_{f, h, k_s, w} 10^{0,1 \cdot (L_{WA,f,h,k_s} + D_{l,k_s,w} + D_{\Omega,k_s} - A_{f,h,k_s,w})} \right) \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- f, h, k_s, w** Zähler für Oktavband, Höhenbereich, Teilstück, Ausbreitungswege,
- L_{WA,f,h,k_s} der A-bewertete Schalleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks k_s , der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt,
- $D_{l,k_s,w}$ das Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w ,
- D_{Ω,k_s} das Raumwinkelmaß,
- $A_{f,h,k_s,w}$ das Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband f , im Höhenbereich h , vom Teilstück k_s längs des Weg w .

An einem Immissionsort, der durch Geräusche von einer Strecke für Eisenbahnen mit oder ohne Bahnhöfe, Haltestellen oder Haltepunkte betroffen ist, wird der Beurteilungspegel getrennt für den Beurteilungszeitraum Tag (6 Uhr bis 22 Uhr) $L_{r,Tag}$ und den Beurteilungszeitraum Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr) $L_{r,Nacht}$ berechnet.

Pegelkorrekturen für ton-, impuls- oder informationshaltige Geräusche sind in der Berechnung der Schallemission enthalten und werden bei der Bildung des Beurteilungspegels nicht gesondert angesetzt. Die darüber hinausgehenden Pegelkorrekturen bzgl. der baulichen Ausführung der betrachteten Streckenabschnitte können dem Anhang entnommen werden.



Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten sind die Beurteilungspegel $L_{r,Tag}$ und $L_{r,Nacht}$ auf ganze dB aufzurunden. Im Falle von Differenzbetrachtungen ist erst die Differenz des Beurteilungspegels aufzurunden.

4.3.3 Untersuchungsergebnisse für das Plangebiet

Um die Wohnqualität innerhalb des Plangebietes sicherzustellen, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen ermittelt. Die Ergebnisse der Berechnungen sind im Anhang in Form von Schallimmissionsplänen wie folgt dokumentiert.

Seite 8	Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr im Tageszeitraum im Bereich des Freiraumes (h=1,8 m),
Seite 9/10	Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr im Tages- bzw. Nachtzeitraum im Bereich des 2. Obergeschosses (h=8,4 m), freie Schallausbreitung,
Seite 11/12	Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr im Tages- bzw. Nachtzeitraum im Bereich des 3. Obergeschosses (h=8,4 m), freie Schallausbreitung,
Seite 13	Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr im Tageszeitraum im Bereich des Freiraumes (h=1,8 m), mit Nutzungskonzept,
Seite 14/15	Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr im Tages- bzw. Nachtzeitraum im Bereich des 1. Obergeschosses (h=5,6 m), mit Nutzungskonzept.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen im Plangebiet erfolgt in Form von Schallimmissionsplänen gemäß DIN 18005-2 flächenmäßig in einem festgelegten Raster, wobei für jede Rasterfläche im Untersuchungsgebiet ein Immissionspunkt gesetzt wird. In den Schallimmissionsplänen können die Orientierungswerte wie folgt abgelesen werden (Tabelle 6):

Tabelle 6: Farbwechsel Orientierungswerte

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



Wie aus den Schallimmissionsplänen bei freier Schallausbreitung, d. h. ohne geplantes Nutzungskonzept, im Anhang zu ersehen ist,

- werden unter Zugrundelegung der Prognosedaten 2030 im Tages- bzw. Nachtzeitraum die für Allgemeine Wohngebiete (WA) geltenden Orientierungswerte in einem Großteil des Plangebiets überschritten. Die Überschreitungen betragen dabei im Nahbereich der Großenbaumer Straße bis zu 11 dB(A) sowie entlang der Straße Saarnberg um bis zu 7 dB(A) zur Tageszeit und bis zu 10 dB(A) zur Nachtzeit;
- werden die im Rahmen der Abwägung häufig herangezogenen Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), die beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umweltwirkungen durch Verkehrsgeräusche nicht überschritten werden sollen, im vorliegenden Fall ebenfalls entlang der Großenbaumer Straße bis in eine Tiefe von ca. 35 m zur Tageszeit und von ca. 50 m zur Nachtzeit sowie im Bereich der Bestandbebauung der Straße Saarnberg überschritten.

Wie aus den Schallimmissionsplänen unter Berücksichtigung des Nutzungskonzeptes im Anhang zu ersehen ist,

- beschränkt sich die Überschreitung der für Allgemeine Wohngebiete (WA) geltenden Orientierungswerte nahezu auf die Nord-/Ost- und Westfassade der im Nahbereich der Großenbaumer Straße geplanten Mehrfamiliengebäude sowie auf die Bestandsbebauung entlang der Straße Saarnberg;
- werden die für Mischgebiete (MI) geltenden Orientierungswerte, deren Einhaltung als Mindestanforderung für die Zulässigkeit von Balkonen und Freisitzen gilt, ausschließlich an den Nord-/Ost- und Westfassaden der im Nahbereich der Großenbaumer Straße geplanten Mehrfamiliengebäude sowie an den Ostfassaden der Bestandbebauung entlang der Straße Saarnberg überschritten.

Dass die mit der Eigenart eines Baugebietes oder einer Baufläche verbundenen Erwartungen an den Schallschutz erfüllt sind, wird durch die Einhaltung der Orientierungswerte in der Norm DIN 18005 ausgedrückt. Handelt es sich, wie im vorliegenden Fall, um innerstädtische, durch bestehende, stark frequentierte Verkehrswege vorbelastete Gebiete, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Sind, wie die Berechnungen zeigen, in den Planungsbieten Überschreitungen der Orientierungswerte festzustellen, sollte möglichst ein Ausgleich durch geeignete Maßnahmen planungsrechtlich abgesichert und in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben werden. Geeignete Maßnahmen zum Erreichen eines ausreichenden Schallschutzes werden nachfolgend beschrieben.



4.4 Maßnahmen zur Lärminderung

4.4.1 Abschirmeinrichtungen

In Abstimmung mit der Stadt Mülheim, ist im nördlichen Bereich entlang der Großenbaumer Straße zum Schutz der geplanten Wohnbebauung aufgrund der örtlichen Gegebenheiten die Errichtung einer Lärmschutzwand aus städtebaulicher Sicht nicht gewünscht. Auf eine nähere Untersuchung wird diesbezüglich daher verzichtet.

4.4.2 Baukörperanordnung und Grundrissgestaltung

Geeignete Schallschutzmaßnahmen stellen daher schalltechnisch günstige Baukörperanordnungen und Grundrissgestaltung dar. Hierzu zählt unter anderem ein Nutzungskonzept, das im Nahbereich der Großenbaumer Straße zwei längs nacheinander anschließende orientierte Baukörper mit dem Ziel vorsieht, den rückwärtigen Bereich abzuschirmen. Damit diese Baukörper die Funktion einer nutzbaren Lärmschutzvorrichtung erfüllen, muss jedoch sichergestellt werden, dass die Gebäude im Nahbereich der Straße höher sind als die rückwärtige Bebauung.

Um die Geräuschsituation bei bestehender Bebauung sichtbar zu machen, wird beispielhaft das derzeitige vorliegende Nutzungskonzept bei vollständiger Umsetzung entsprechend für das 1. Obergeschoss zur Tages- und Nachtzeit im Anhang dargestellt. Da diese Wirkung jedoch nur eintreten kann, wenn die Bebauung hinsichtlich ihrer zeitlichen Umsetzung steuerbar ist, wird auf eine weitere Festlegung hierzu verzichtet.

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

Gleiches gilt für Balkone und Freisitze, deren Zulässigkeit auf Bereiche zu beschränken ist, die mindestens die für Mischgebiete (MI) geltenden Orientierungswerte einhalten.

4.4.3 Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen

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



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

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für den Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

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

Tabelle 7: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel nach DIN 4109-1

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

* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

4.4.4 Schalldämmlüfter

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

Im vorliegenden Fall wird jedoch trotzdem empfohlen, zumindest für zum Schlafen genutzte Räume fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen in die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan aufzunehmen.



4.5 Vorschlag für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan

Hinweis

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

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

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

Fenster von nachts genutzten Räumen (i. d. R. Schlaf- und Kinderzimmer) sind innerhalb der Lärmpegelbereiche III bis IV - wenn sie sich in den zu der Lärmquelle (Großenbaumer Straße und der Straße Saarnberg) ausgerichteten Fassaden befinden - sind zu Lüftungszwecken mit einer schalldämmenden Lüftungseinrichtung auszustatten. Das Schalldämm-Maß von Lüftungseinrichtungen/Rollladenkästen ist bei der Berechnung des resultierenden Bau-Schalldämm-Maßes $R'_{w,ges}$ zu berücksichtigen. Ausnahmen können zugelassen werden.

In den Lärmpegelbereichen größer gleich IV sind in den zu der Lärmquelle (Großenbaumer Straße) ausgerichteten Fassaden keine Freisitze (Balkone) zulässig.

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



5 Qualität der Prognose

Ausbreitungsberechnung

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

Für die Prognoseverfahren der [RLS-90] bzw. [Schall 03 2012] werden auf Basis der Erkenntnisse aus [DIN ISO 9613-2] und [VDI 2714] sowie den Ausführungen in [Piorr 2001] wird von einer Standardabweichung des Prognosemodells von σ_{Prog} von 1,5 dB ausgegangen.

Schallemissionspegel

Die eingesetzten Schallemissionspegel der Straßen bzw. Schienenstrecken basieren auf den Berechnungsvorschriften der [16. BImSchV] bzw. der [RLS-90] und [Schall 03 2012] unter Berücksichtigung der im Gutachten genannten Frequentierungsdaten. Die Emissionsansätze beinhalten dabei im gewählten Prognosehorizont eine konservative Abschätzung der Verkehrsentwicklung.

Prognosesicherheit

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

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

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

Für den Inhalt verantwortlich:



Dipl.-Umweltwiss. Melanie Rohring

Projektleiterin

Berichtserstellung und Auswertung



Dipl.-Ing. Matthias Brun

Stellvertretend Fachlich Verantwortlicher

Prüfung und Freigabe



Anhang

Verzeichnis des Anhangs

- A** **Tabellarische Emissionskataster**
- B** **Grafisches Emissionskataster**
- C** **Immissionspläne**
- D** **Lagepläne**

A Tabellarische Emissionskataster

Legende Emissionsberechnung Verkehrslärm/Berechnungen gemäß 16. BImSchV		
Zeichen	Einheit	Bedeutung
Allgemein		
Nr.	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl Emissionsquellen mit gleichen Koordinaten (bei ggf. unterschiedlicher Höhe) haben gleiche Nummern.
Kommentar	-	Bezeichnung der Emissionsquelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
LmE	dB(A)	Mittelungspegel der Emissionsquelle. Der Wert LmE beinhaltet bereits die in den Spalten „num.Add.“, „Messfl./Anz.“ sowie „Anz.“ getätigten Angaben.
num.Add.	dB	Korrekturfaktor num.Add. = leer → keine numerische Addition bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
Messfl./Anz.	m²/-	Eintragung der Messfläche/Fläche des schallabstrahlenden Bauteils oder Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke. Messfl./Anz. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
Anz.	-	Eintragung der Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke, getrennt nach Beurteilungszeiträumen. Anz. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
ST	-	Statusfeld ST = 1 → Die Emissionsquelle ist eine kurzzeitige Geräuschspitze. ST = -1 → Die Emissionsquelle ist nicht in den Berechnungen berücksichtigt. ST = leer → Die Emissionsquelle ist eine Standard-Emissionsquelle.
T/N	-	Tageszeit/Nachtzeit
Zugdaten		
Nr.	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl
Name	-	Bezeichnung
TypID	-	Identifizierung des Zuges
Fahrzeugart	-	Art des Zuges
Anzahl	-	Anzahl der Züge
Anzahl Achsen	-	Anzahl der Achsen des Zuges
Lw',i	dB(A)	Längenbezogener Schalleistungspegel
v	Km/h	Geschwindigkeit des Zuges
Schienenstrecke		
Name	-	Bezeichnung
Typ	-	Zugtyp
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
TypID	-	Identifizierung des Zuges
Lw	-	Schalleistungspegel des Zuges
Lw,Okt 0m	-	Oktavbezogener Schalleistungspegel des Zuges (Höhe = 0 m)
Lw,Okt 4m	-	Oktavbezogener Schalleistungspegel des Zuges (Höhe = 0 m)
Lw,Okt 5m	-	Oktavbezogener Schalleistungspegel des Zuges (Höhe = 0 m)
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Emissionsquelle MM = leer → keine Minderung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.

Schienerverkehr

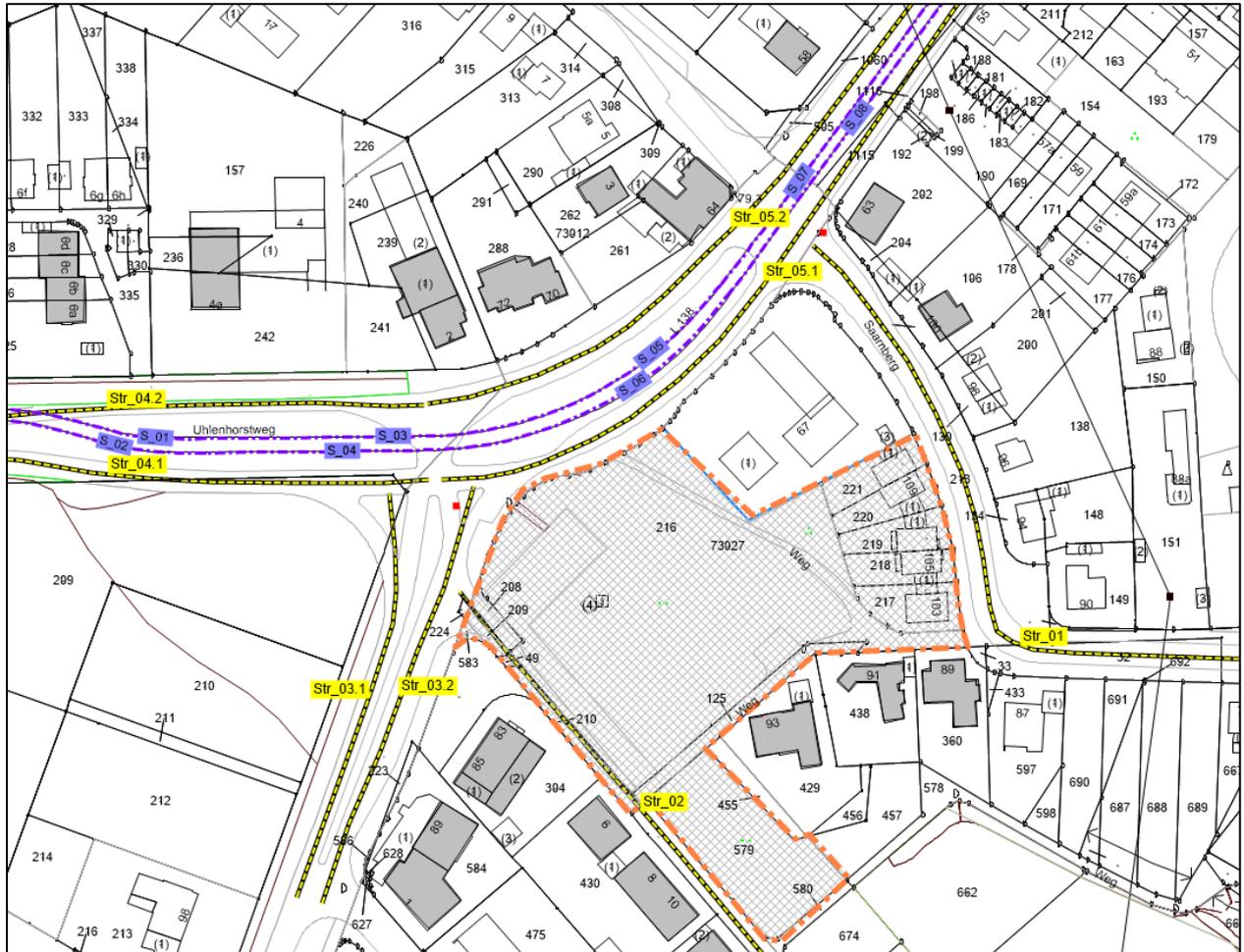
Nr.	Typ	Gruppe	Typ ID	Lw T dB(A)	Lw N dB(A)	Lw,Okt T 0 m dB(A)	Lw,Okt T 4 m dB(A)	Lw,Okt T 5 m dB(A)	Lw,Okt N 0 m dB(A)	Lw,Okt N 4 m dB(A)	Lw,Okt N 5 m dB(A)	MM dB	c1 Tab. 7 dB	c2 Tab. 8 dB	KBr Tab. 9 dB	KLM Tab. 9 dB	KL Tab. 11 dB	KLA Tab. 11 dB	vmax km/h	
S_02	Uhlenhorstweg 233		1	74.1	65.7	40.36; 50.36; 55.86; 65.85; 72.34; 64.84; 57.84; 47.34	30.36; 41.36; 45.36; 48.36; 51.36; 50.36; 46.36; 45.36		31.97; 41.97; 47.47; 57.46; 63.95; 56.45; 49.45; 38.95	21.97; 32.97; 36.97; 39.97; 42.97; 41.97; 37.97; 36.97		0.0	1. Straßenbündiger Bahnkörper	0. Keine	0. Keine(Brücke)	0	0	0	0	50
S_01	Uhlenhorstweg 265		1	74.1	65.7	40.36; 50.36; 55.86; 65.85; 72.34; 64.84; 57.84; 47.34	30.36; 41.36; 45.36; 48.36; 51.36; 50.36; 46.36; 45.36		31.97; 41.97; 47.47; 57.46; 63.95; 56.45; 49.45; 38.95	21.97; 32.97; 36.97; 39.97; 42.97; 41.97; 37.97; 36.97		0.0	1. Straßenbündiger Bahnkörper	0. Keine	0. Keine(Brücke)	0	0	0	0	50
S_03	Uhlenhorstweg 264		1	74.1	65.7	40.36; 50.36; 55.86; 65.85; 72.34; 64.84; 57.84; 47.34	30.36; 41.36; 45.36; 48.36; 51.36; 50.36; 46.36; 45.36		31.97; 41.97; 47.47; 57.46; 63.95; 56.45; 49.45; 38.95	21.97; 32.97; 36.97; 39.97; 42.97; 41.97; 37.97; 36.97		0.0	1. Straßenbündiger Bahnkörper	0. Keine	0. Keine(Brücke)	0	0	0	0	50
S_04	Uhlenhorstweg 234		1	74.1	65.7	40.36; 50.36; 55.86; 65.85; 72.34; 64.84; 57.84; 47.34	30.36; 41.36; 45.36; 48.36; 51.36; 50.36; 46.36; 45.36		31.97; 41.97; 47.47; 57.46; 63.95; 56.45; 49.45; 38.95	21.97; 32.97; 36.97; 39.97; 42.97; 41.97; 37.97; 36.97		0.0	1. Straßenbündiger Bahnkörper	0. Keine	0. Keine(Brücke)	0	0	0	0	50
S_05	Großenbaumer Strasse 263		1	71.8	63.4	42.36; 51.36; 57.86; 64.85; 68.34; 64.84; 59.84; 50.34	30.36; 41.36; 45.36; 48.36; 51.36; 50.36; 46.36; 45.36		33.97; 42.97; 49.47; 56.46; 59.95; 56.45; 51.45; 41.95	21.97; 32.97; 36.97; 39.97; 42.97; 41.97; 37.97; 36.97		0.0	0. Schwellengleis im Schotterbett	0. Keine	0. Keine(Brücke)	0	4	0	0	50
S_06	Großenbaumer Strasse 235		1	71.8	63.4	42.36; 51.36; 57.86; 64.85; 68.34; 64.84; 59.84; 50.34	30.36; 41.36; 45.36; 48.36; 51.36; 50.36; 46.36; 45.36		33.97; 42.97; 49.47; 56.46; 59.95; 56.45; 51.45; 41.95	21.97; 32.97; 36.97; 39.97; 42.97; 41.97; 37.97; 36.97		0.0	0. Schwellengleis im Schotterbett	0. Keine	0. Keine(Brücke)	0	4	0	0	50
S_07	Großenbaumer Strasse 262		1	74.1	65.7	40.36; 50.36; 55.86; 65.85; 72.34; 64.84; 57.84; 47.34	30.36; 41.36; 45.36; 48.36; 51.36; 50.36; 46.36; 45.36		31.97; 41.97; 47.47; 57.46; 63.95; 56.45; 49.45; 38.95	21.97; 32.97; 36.97; 39.97; 42.97; 41.97; 37.97; 36.97		0.0	1. Straßenbündiger Bahnkörper	0. Keine	0. Keine(Brücke)	0	0	0	0	50
S_08	Großenbaumer Strasse 236		1	74.1	65.7	40.36; 50.36; 55.86; 65.85; 72.34; 64.84; 57.84; 47.34	30.36; 41.36; 45.36; 48.36; 51.36; 50.36; 46.36; 45.36		31.97; 41.97; 47.47; 57.46; 63.95; 56.45; 49.45; 38.95	21.97; 32.97; 36.97; 39.97; 42.97; 41.97; 37.97; 36.97		0.0	1. Straßenbündiger Bahnkörper	0. Keine	0. Keine(Brücke)	0	0	0	0	50

Straßenverkehr

Nr.	Name	Achs. Abst. m	LmE T dB(A)	LmE N dB(A)	DTV Kfz/24h	Str. Gatt.	M T Kfz/h	M N Kfz/h	p T %	p N %	v Pkw T km/h	v Lkw T km/h	v Pkw N km/h	v Lkw N km/h	DStrO dB	Stg. %	MRefll. dB
Str_01	Saarnberg	3	54.6	47.2	5610	4	337	62	1.0	1.0	30	30	30	30	0.0	0.0	0.0
Str_02	Diedenhofer Str.	3	44.1	37.1	500	4	30	6	1.0	1.0	30	30	30	30	0.0	0.0	0.0
Str_03.2	Großenbaumer Str. Süd. O	1	56.2	49.1	5060	4	304	56	0.7	1.0	50	50	50	50	0.0	0.0	0.0
Str_03.1	Großenbaumer Str. Süd. W	1	56.2	49.1	5060	4	304	56	0.7	1.0	50	50	50	50	0.0	0.0	0.0
Str_04.1	Uhlenhorstweg. S	1	57.2	50.1	6382	4	383	71	0.7	1.0	50	50	50	50	0.0	0.0	0.0
Str_04.2	Uhlenhorstweg. N	1	57.2	50.1	6382	4	383	71	0.7	1.0	50	50	50	50	0.0	0.0	0.0
Str_05.1	Großenbaumer Str. Ost. S	1	56.7	49.6	5720	4	344	63	0.7	1.0	50	50	50	50	0.0	0.0	0.0
Str_05.2	Großenbaumer Str. Ost. N	1	56.7	49.6	5720	4	344	63	0.7	1.0	50	50	50	50	0.0	0.0	0.0

B Grafisches Emissionskataster





<p>Planinhalt: Lageplan</p>	<p>Kommentar: Grafisches Emissionskataster Verkehr</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe</p>		



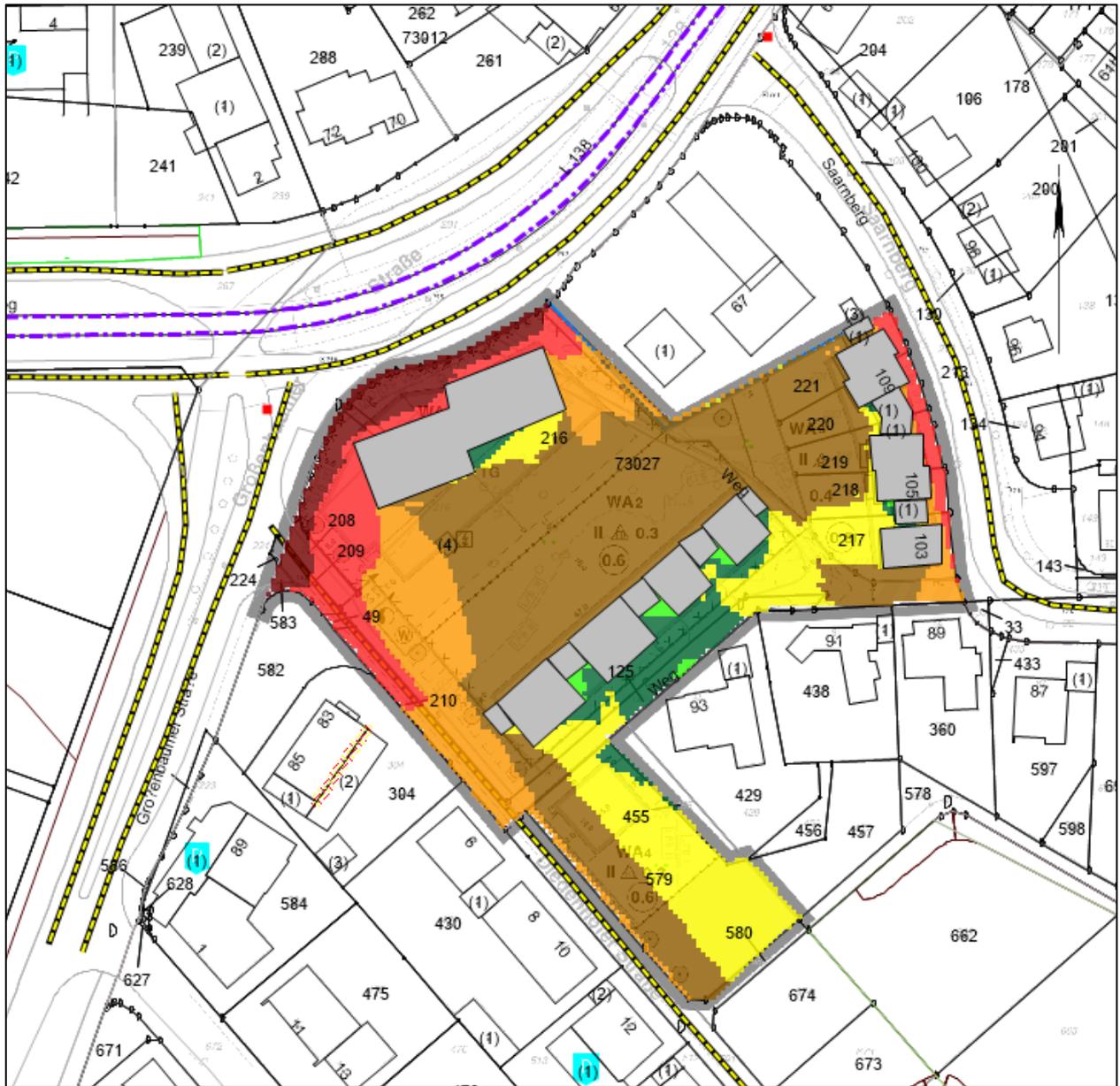
C Immissionspläne

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.

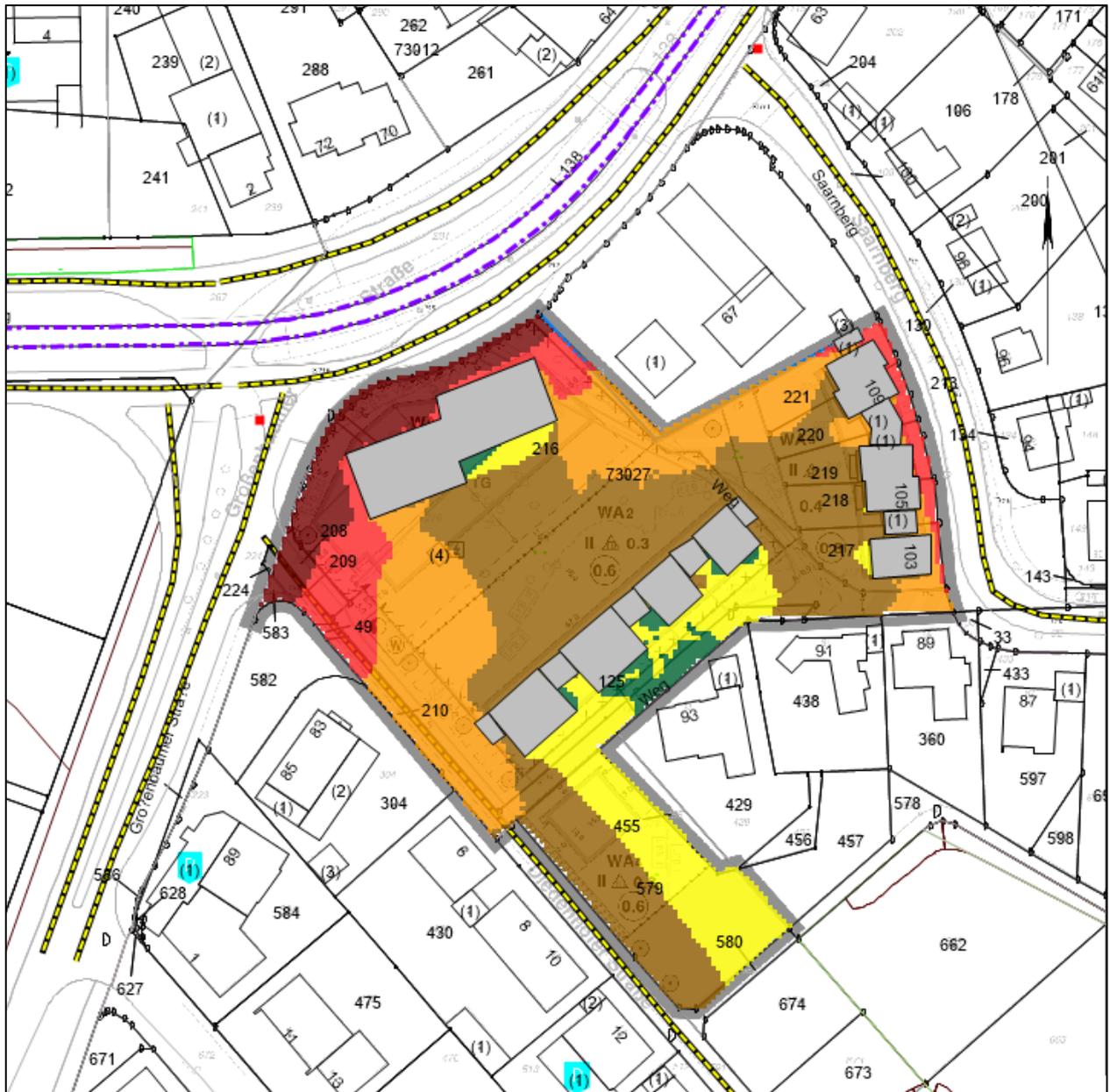
Bei der Berechnung der Schallimmissionspläne werden Schallreflexionen an Gebäuden generell mit berücksichtigt, sodass unmittelbar vor den Gebäuden gegenüber den Gebäudelärmkarten um bis zu 3 dB höhere Immissionspegel dargestellt werden. Dies ist nicht gleichzusetzen mit den Beurteilungspegeln, die mit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



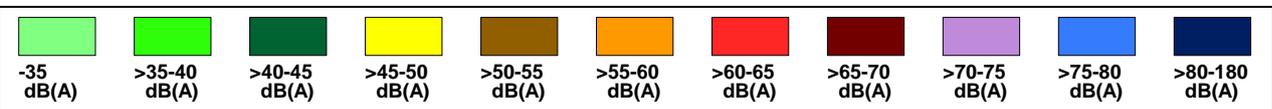
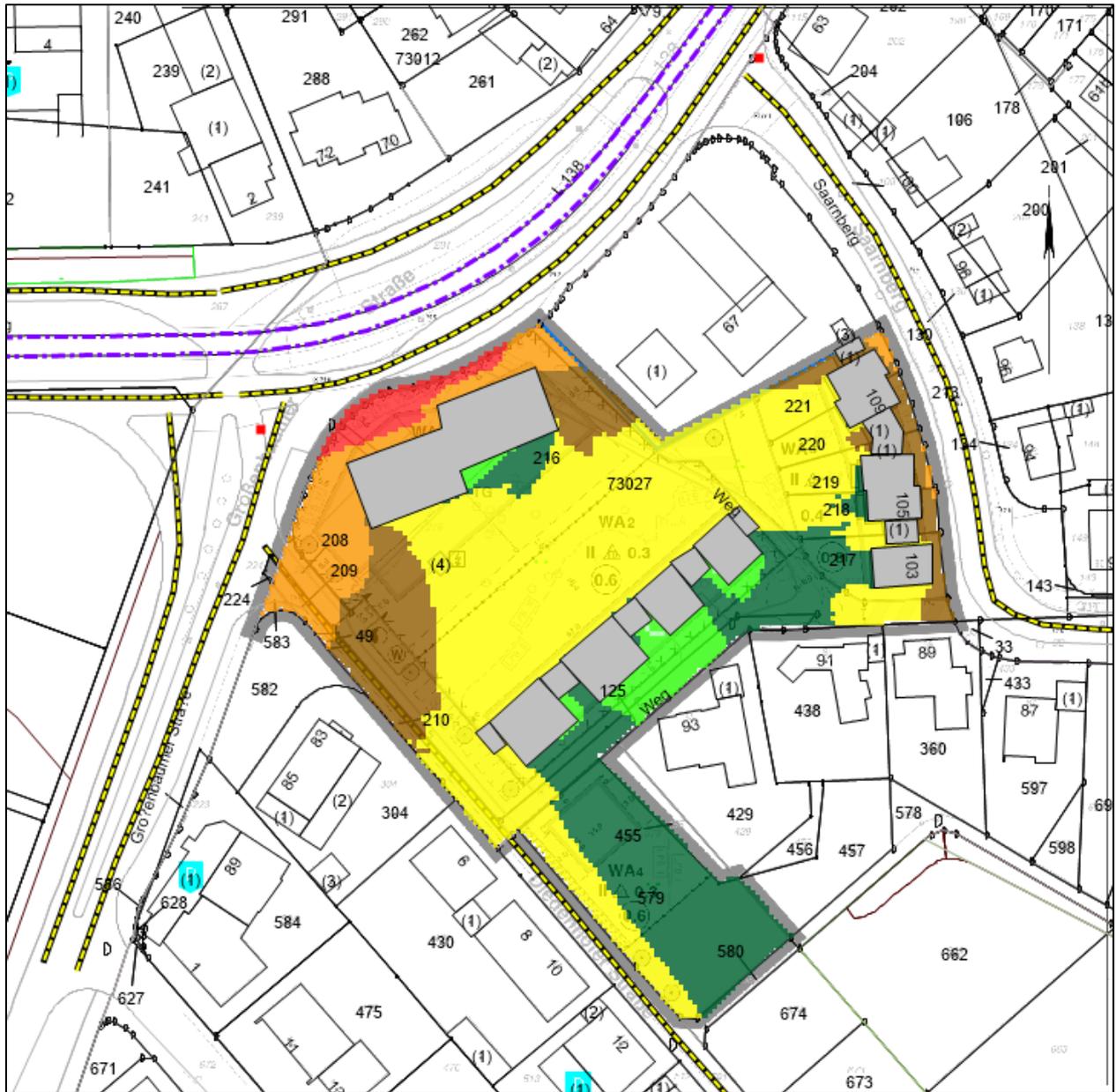


-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)
Planinhalt: Lageplan		Kommentar: Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr), Freiraum, H=1,8m								
Maßstab: keine Angabe		Verkehrslärm mit Nutzungskonzept								



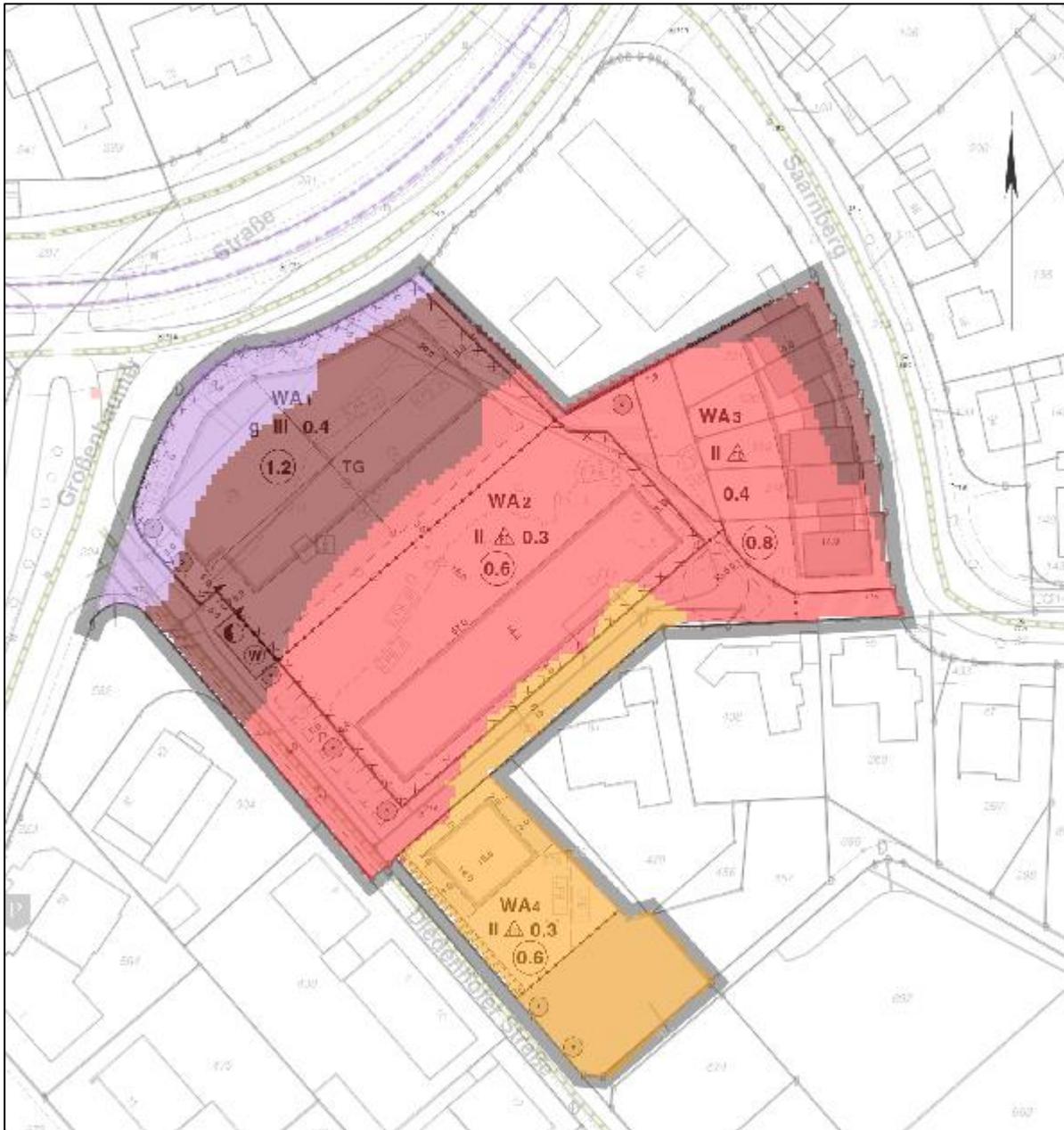


<p>Planinhalt: Lageplan</p>	<p>Kommentar: Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr), 1.Obergeschoss, H=5,6m</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe</p>	<p>Verkehrslärm mit Nutzungskonzept</p>	



<p>Planinhalt: Lageplan</p>	<p>Kommentar: Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr), 1.Obergeschoss, H=5,6m</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe</p>	<p>Verkehrslärm mit Nutzungskonzept</p>	





<p>Planinhalt: Lageplan</p>	<p>Kommentar: Maßgeblicher Außenlärmpegel, 2. OG ohne Nutzungskonzept</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe</p>		



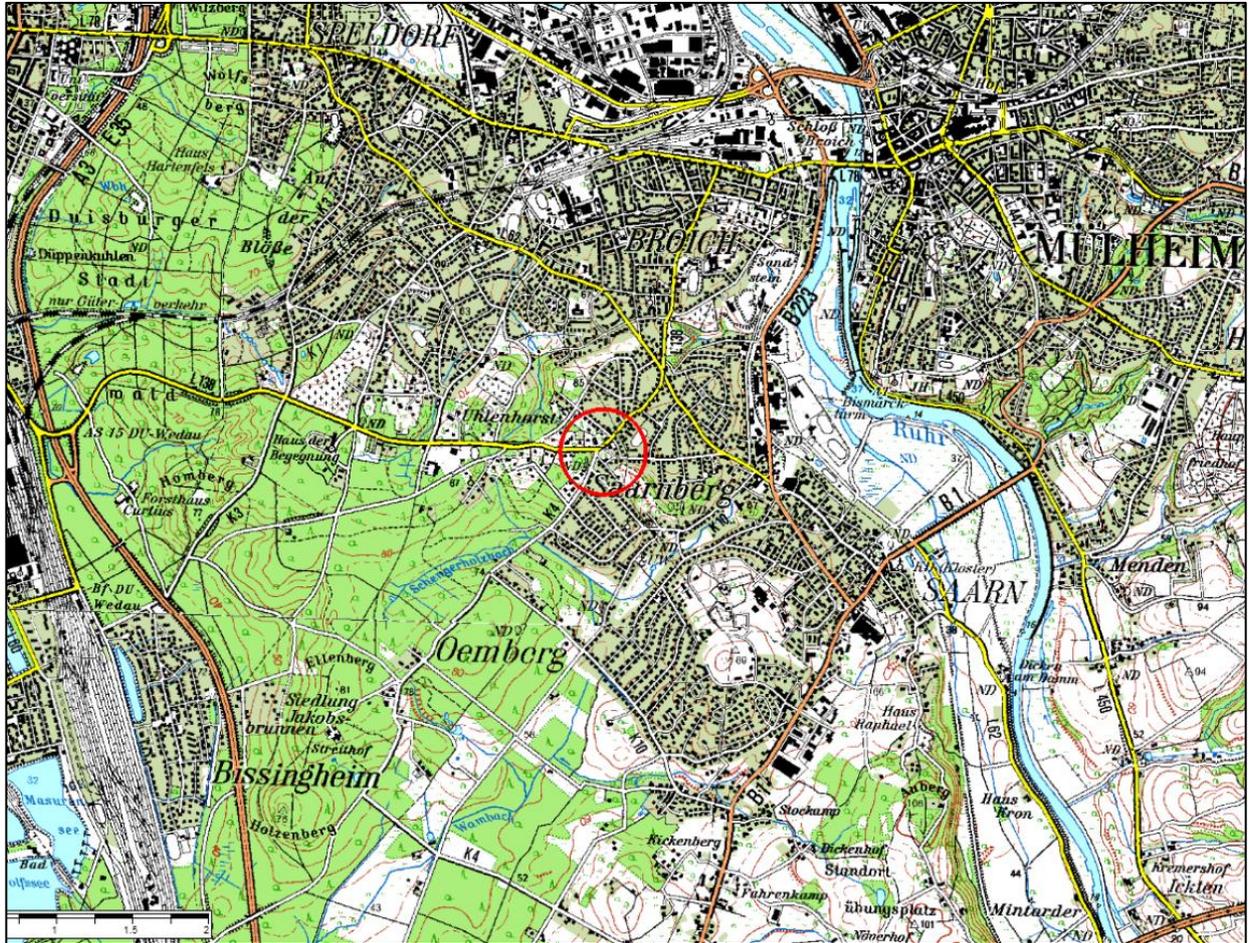
D Lagepläne





<p>Planinhalt: Lageplan</p>	<p>Kommentar: Übersichtslageplan</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe</p>		





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

