

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
AKUSTIK + MEDIENTECHNIK
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
UMWELTECHNOLOGIE

PEUTZ
CONSULT

Bebauungsplanvorhaben LQC-Baufeld A – "Le Quartier Central" Düsseldorf Verkehrslärmuntersuchung

Bericht VS 6325-3.1 vom 15.12.2017

Bericht-Nr.: VS 6325-3.1

Datum: 15.12.2017

Ansprechpartner/in: Herr Pelzer



Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-20140-01-00 festgelegten Umfang der Module Geräusche und Erschütterungen. Messstelle nach § 29b BImSchG

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram

Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

Kolberger Straße 19
40599 Düsseldorf
Tel. +49 211 999 582 60
Fax +49 211 999 582 70
dus@peutz.de

Martener Straße 525
44379 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Carmerstraße 5
10623 Berlin
Tel. +49 30 310 172 16
Fax +49 30 310 172 40
berlin@peutz.de

Geschäftsführer:

Dr. ir. Martijn Vercammen
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10
DE79300501100022024194
BIC: DUSSEDDXXX

Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL
Zoetermeer / Den Haag, NL
Groningen, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B

www.peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	4
3	Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen.....	6
4	Beurteilungsgrundlagen.....	9
4.1	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm).....	9
4.2	Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld.....	9
4.3	Neubau und Umbau von Verkehrswegen.....	11
5	Berechnung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet.....	13
5.1	Methodik.....	13
5.2	Schallemissionen Straßenverkehr.....	13
5.3	Schallemissionen Schienenverkehr.....	14
5.4	Durchführung der Immissionsberechnungen.....	14
5.4.1	Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen	14
5.4.2	Berechnung der Verkehrslärmimmissionen in der Umgebung des Plangebietes (Zusatzverkehre durch Planvorhaben).....	15
5.4.3	Verkehrslärmimmissionen: Neubau der Toulouser Allee.....	16
5.5	Ergebnisse der Immissionsberechnungen bezüglich Verkehrslärm und Beurteilung	16
5.5.1	Auf die geplante Wohnbebauung einwirkende Verkehrslärmimmissionen.....	16
5.5.2	Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebietes (Gesamtauswirkungen durch Zusatzverkehr).....	17
5.5.3	Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebietes Neubau von Verkehrswegen, Beurteilung gemäß 16. BImSchV.....	18
6	Schallschutzmaßnahmen bezüglich Verkehrslärm.....	20
6.1	Allgemeine Erläuterungen.....	20
6.2	Aktive Schallschutzmaßnahmen.....	20
6.3	Passive Schallschutzmaßnahmen.....	21
6.4	Schallschutzmaßnahmen für Wohnnutzungen bei hohen Verkehrslärmbelastungen	24
7	Zusammenfassung.....	27

1 Situation und Aufgabenstellung

Im Düsseldorfer Stadtteil Derendorf ist in unmittelbarer Nähe zu den Bahngleisen auf Höhe des S-Bahn-Haltepunktes Düsseldorf-Derendorf die Errichtung eines Wohnkomplexes unter dem Titel "LQC – A - Le Quartier Central" entlang der Worringer Straße geplant. Das Gelände war Teil der stadtplanerischen Neuausrichtung der ehemaligen Flächen des Derendorfer Güterbahnhofs.

Der vorliegende Entwurf für die Bebauung auf dem Plangebiet ging aus einem städtebaulichen Wettbewerb hervor.

Ein Lageplan der örtlichen Gegebenheiten und der Planung kann Anlage 1 entnommen werden.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die auf das Plangebiet für die Wohnbebauung einwirkenden bzw. ausgehenden Verkehrslärmimmissionen mit Hilfe eines digitalen Simulationsmodells rechnerisch zu ermitteln und anschließend anhand der zulässigen Immissionsbegrenzungen zu bewerten.

Die Verkehrslärmimmissionen der benachbarten Straßen sowie Schienenwege sind gemäß den Vorgaben der RLS 90 und der Schall 03 zu berechnen. Die anschließende Beurteilung erfolgt geschossweise, getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum, im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 und einer Ausweisung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 an den Fassaden des Plangebiets. Die Beurteilung von Gewerbelärmimmissionen erfolgte in der gesonderten Untersuchung VS6325-2 der PEUTZ Consult GmbH.

Mögliche Erhöhungen der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Planvorhabens durch die vom Planvorhaben verursachten Mehrverkehre sind ebenfalls zu ermitteln und zu bewerten.

Das Plangebiet umfasst als öffentliche Verkehrsfläche die geplante südliche Anbindung der Entlastungsstraße „Toulouser Allee“ an die Worringer Straße südlich der Straße „Wehrhahn“. Der Neubau der Toulouser Allee ist gemäß 16. BImSchV als Straßenneubau zu betrachten und für die umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen eine Prüfung auf Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV durchzuführen.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	16. BImSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	Bundesgesetzblatt Nr. 27/1990, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 1990	V 12.06 1990 geändert am 18.12.2014
[2]	TA Lärm Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	Gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26, Herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren vom 28.09.1998	VV 26.08.1998
[3]	DIN 4109, Fassung von 1989	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N November 1989
[4]	DIN 4109, Fassung von 2016	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N Juli 2016
[5]	DIN 4109, Änderungsentwurf	Änderungsentwurf zur DIN 4109-1 und -2:2016-07	N Januar 2017
[6]	DIN ISO 9613, Teil 2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren; <i>Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997</i>	N Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)
[7]	DIN EN 12 354, Teil 4	Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie	N April 2001
[8]	DIN 18 005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N Juli 2002
[9]	DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N Mai 1987
[10]	RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990	RIL 1990
[11]	Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen	Fassung vom 18.12.2014	RIL 2014

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[12] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausfertigung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-LSW 06)	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen / Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung	RIL	22.09.2006
[13] Verkehrsgutachten „Worringer Straße / LQC Le Quartier Central“	Schüßler-Plan	P	11.10.17
[14] Zugbelastungszahlen unter Berücksichtigung des Rhein-Ruhr-Expresses	Zur Verfügung gestellt durch die DB AG im Rahmen der Planfeststellung des Rhein-Ruhr-Expresses	P	Stand: April 2015
[15] Planunterlagen und Nutzungsangaben zum Bauvorhaben	KSP Jürgen Engel Architekten	P	Stand: 13.11.2017
[16] Bebauungsplanentwurf „Worringer Str. / Gerresheimer Str. - Baufeld A“ Nr. 01/005	HJP	P	Stand: 03.11.2017

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Bericht
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen

Das Bebauungsplangebiet befindet sich im Düsseldorfer Stadtteil Derendorf direkt westlich des S-Bahn-Haltepunktes Düsseldorf-Derendorf. Das Plangebiet wird im Süden durch die Gerresheimer Straße, im Westen durch die Worringer Straße und im Osten durch die Bahngleise (in Tieflage) begrenzt. Nach Norden grenzt das Plangebiet an das Gebäude Worringer Straße 14 und die Rückseiten der Grundstücke Worringer Straße 2 -14 bis zur Brücke am Wehrhahn an. Die vorliegende Planung sieht eine fast durchgängig geschlossene Ringbebauung entlang der Grenzen des Plangebietes von sechs bis acht Geschossen vor. In den Innenhof ragen vier 7-geschossige „Finger“ in Westost-Richtung.

Eine Übersicht über das Bebauungsplangebiet ist Anlage 1.1 und der vorliegende Entwurf zum Bebauungsplan ist Anlage 1.2 zu entnehmen. In Anlage 1.3 ist der Gestaltungsplan wiedergegeben.

Es ist eine Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet (WA) geplant.

Östlich des Bebauungsplangebietes befindet sich die sechsgleisige Haupteinfahrt des Düsseldorfer Hauptbahnhofes von Norden. Auf Höhe des Plangebietes befindet sich zwischen Gleisen 3 und 4 der Haltepunkt Düsseldorf-Derendorf für den S-Bahnverkehr.

In der Langfristplanung der Deutschen Bahn AG ist ein Umbau der Gleise im betroffenen Abschnitt zur Realisierung des Rhein-Ruhr-Expresses (RRX) vorgesehen. Hierzu ist auf Höhe des Plangebietes im Süden der Neubau eines weiteren Gleises zwischen den bereits bestehenden Gleisen und dem Plangebiet vorgesehen, welches auf Mitte des Plangebietes in das bestehende Gleis 1 einmündet. Der minimale Gleisabstand zwischen geplanten Gebäuden und dem neu geplanten Gleis 1 beträgt im Süden des Plangebietes 14 m; der Abstand zu dem bisherigen und zukünftigen nächstgelegenen Gleis 1 im Norden 19 m. Als Rhein-Ruhr-Express sollen zukünftig auf den beiden dem Plangebiet nächstgelegenen Gleisen knapp 250 Vorbeifahrten eines doppelstöckigen Triebwagens mit 80 km/h im Tageszeitraum und 72 Vorbeifahrten im Nachtzeitraum erfolgen.

Die angenommene Streckenbelastung wird der DB-Prognose für das Jahr 2025 entnommen (siehe Tabelle 2). Die Realisierung des „Rhein-Ruhr-Express“ (RRX) ist im Sinne eines „worst-case-Ansatzes“ in der Streckenbelastung mit enthalten. Insgesamt liegen knapp 50 Zugvorbeifahrten pro Stunde im Tages- und 25 Zugvorbeifahrten pro Stunde im Nachtzeitraum vor.

Tabelle 1: Streckenbelastung 2025 bei Realisierung Rhein-Ruhr-Express [14]

Gleis	Zugart	Geschwindigkeit [km/h]	Anzahl Vorbeifahrten	
			Tag (6 – 22 Uhr)	Nacht (22 – 6 Uhr)
1	RRX	80	112	36
	Güterzug	60	4	3
2	RRX	80	112	36
3	S-Bahn, Triebwagen (ET)	60	159	40
4	S-Bahn, Triebwagen (ET)	60	159	40
5	RE-Triebwagen (ET)	80	3	0
	IC-Doppelstock		10	1
	IC-X		15	3
	IC, D-Zug, Autoreisezug		35	5
	ICE		39	4
	DOSTO-ET (RRX)		16	4
	Güterzug		1	1
6	RE-Triebwagen (ET)	60	3	0
	IC-Doppelstock		10	1
	IC-X		15	3
	IC, D-Zug, Autoreisezug		35	5
	ICE		39	4
	IC, D-Zug, Autoreisezug		16	4
	ICE		1	1
7	Güterzug	60	6	11
Summe			790	202

Aufgrund der hohen Verkehrslärmimmissionen von der Bahnseite und der Worringer Straße ist im Bebauungsplan die Festsetzung einer Baureihenfolge vorgesehen derart, dass eine Wohnnutzung in Gebäuden auf dem Plangebiet erst aufgenommen werden darf, wenn

- der Baukörper an der Bahn mit einer Mindesthöhe von 19,35 m ab Geländeoberkante
- die zwei gekennzeichneten Bauteile entlang Gerresheimer Straße und Worringer Straße in einer Mindesthöhe von 16 m ab Geländeoberkante abschirmend errichtet worden sind.

Westlich des Plangebietes verläuft die stark befahrene Worringer Straße mit einem Verkehrsaufkommen von täglich etwas mehr als 20.000 Kfz/24h (DTV).

Das Plangebiet umfasst als öffentliche Verkehrsfläche die geplante südliche Anbindung der Entlastungsstraße Toulouser Allee an die Worringer Straße. Derzeit mündet die Toulouser Al-

lee nördlich des Plangebietes in den Knoten Am Wehrhahn / Worringer Straße. Die geplante südliche Anbindung der Toulouser Allee umfasst eine südliche Verlängerung der bestehenden Toulouser Allee unter der Brücke „Am Wehrhahn“, entlang der rückwärtigen Fassaden von Worringer Str. 2 -12 und dann Einschwenken zwischen geplantem Wohnkomplex und Worringer Straße 14 auf die bestehende Worringer Straße (vgl. Anlage 1.2).

Im vorliegenden Bericht werden die vom Plangebiet ausgehenden und auf das Plangebiet eingehenden Verkehrslärmimmissionen betrachtet.

Im verkehrstechnischen Gutachten [13] sind Verkehrsmengen für die Situation bei Realisierung der Bebauung auf dem Plangebiet („Prognose 1 Fall“ / Mit-Fall) im Vergleich zur Situation ohne Realisierung der Bebauung („Prognose 0 Fall“ / Ohne-Fall) angegeben. In beiden Fällen ist die Durchbindung der Toulouser Allee berücksichtigt. Die Verkehrsbelastungszahlen beziehen sich auf den Prognosehorizont 2025.

Entlang der Worringer Straße und Gerresheimer Straße westlich und südlich des Plangebietes liegt bis zu 8-geschossige Wohnbebauung vor, welche im Flächennutzungsplan der Stadt Düsseldorf als „Besondere Wohnbaufläche“ (WB) ausgewiesen ist.

Nördlich des Plangebietes befindet sich an der Worringer Straße 4 – 14 ein als Kerngebiet (MK) ausgewiesenes Areal. Zwischen diesem Areal und dem geplanten Wohnkomplex ist die Anbindung der Umgehungsstraße „Toulouser Allee“ vorgesehen und als Verkehrsfläche im Bebauungsplangebiet enthalten.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm)

Grundlage für die Beurteilung von Schallimmissionen im Städtebau ist die DIN 18005 [8].

Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm sind in der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Beiblatt 1 [9] aufgeführt. Dabei ist die Einhaltung folgender schalltechnischer Orientierungswerte, bezogen auf Verkehrslärm, anzustreben:

Tabelle 2: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete (WR)	50	40
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55

In Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte:

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

4.2 Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld

Mit Umsetzung der geplanten Bebauung sind grundsätzlich auch immer Auswirkungen auf die schalltechnische Situation im Umfeld möglich. Dies resultiert zum einen aus den Zusatzbelastungen im Straßenverkehr auf dem Plangebiet selbst und in der Umgebung. Hierzu existieren keine verbindlichen rechtlichen Vorgaben in Form von Richtwerten / Grenzwerten. Nachteilige Auswirkungen sind aber zu ermitteln, zu beurteilen und ggf. in die Abwägung einzustellen.

Zu den bei der Ausweisung von größeren Baugebieten zu bewältigenden Problemen gehört auch die außerhalb des Plangebiets zu erwartende Zunahme des Verkehrs, soweit sie in ei-

nem adäquat kausalen Zusammenhang mit der Planung steht und mehr als geringfügig ist (vgl. BVerwG, Urteil vom 21. März 2002, BauR 2002, 1650; Beschluss vom 19. August 2003, BauR 2004, 1132). Wenn auch die planbedingte Erhöhung des Lärmpegels für das menschliche Ohr kaum wahrnehmbar ist, so kann die Schwelle zur Wesentlichkeit nach der Rechtsprechung deshalb überschritten sein, weil es sich um eine Lärmzunahme handelt, die zu einer bereits vorhandenen hohen Lärmbelastung noch hinzutritt, sodass Beurteilungspegel von mindestens 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts entstehen (z.B. OVG Rheinland-Pfalz, Urteil vom 30.01.2006 - Az. 8 C 11367/05).

In der planerischen Abwägung nicht mehr hinzunehmen sind Immissionen laut der Rechtsprechung nämlich dann, wenn sie mit gesunden Wohnverhältnissen im Sinne des § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB nicht in Einklang zu bringen sind. Eine exakte Grenze im Sinne eines eindeutigen Grenzwerts lässt sich insoweit jedoch nicht fixieren. Hinsichtlich der Belastung durch Verkehrslärm beginnt der aus grundrechtlicher Sicht kritische Wert nach dem Oberverwaltungsgericht Münster in Wohngebieten bei einer Gesamtbelastung durch Dauerschallpegel oberhalb der Werte von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht (z.B. OVG NRW, Beschluss vom 30.01.2014 - 2 B 1354/13.NE). Hat die Verkehrslärmbelastung bereits ein Maß erreicht, bei dem nach diesen Grundsätzen eine Gesundheitsgefährdung angenommen werden muss, dann genügt eine Bauleitplanung, die eine derartige Verkehrslärmbelastung weiter erhöht, nur dann dem Gebot gerechter Abwägung, wenn sie die Verkehrslärmerhöhung – gegebenenfalls durch die Regelung passiven Schallschutzes – ausgleicht (OVG Rheinland-Pfalz, Urteil vom 25.03.1999 - 1 C 11636/98).

Die Zumutbarkeit von Geräuschemissionen kann im Rahmen der Bauleitplanung anhand der Orientierungshilfe der Immissionsrichtwerte der DIN 18005-1 beurteilt werden. Daneben kann der Plangeber nach der Rechtsprechung des Oberverwaltungsgerichts Münster zur Ermittlung und Bewertung planbedingten Verkehrslärms grundsätzlich zulässigerweise auf die - höheren - Grenzwerte des § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV als Abwägungsleitlinie zurückgreifen (OVG NRW, Beschluss vom 30.01.2014 - Az. 2 B 1354/13.NE). Die Zumutbarkeit von Verkehrsgeräuschen, auf welche die 16. BImSchV nicht unmittelbar anwendbar ist, bleibt aber stets auch anhand einer umfassenden Würdigung aller Umstände des Einzelfalls und insbesondere der speziellen Schutzwürdigkeit des jeweiligen Baugebiets zu beurteilen (BVerwG, Beschluss vom 13.12.2007 - 4 BN 41/07).

Die Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV sind zur Information in der nachfolgenden Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete *	64	54
Gewerbegebiete	69	59

* Bebauungen im Außenbereich werden wie Mischgebiete betrachtet (vgl. § 2 der 16. BImSchV)

4.3 Neubau und Umbau von Verkehrswegen

Im Rahmen der Aufstellung des betrachteten Bebauungsplans ist die Verlängerung der Toulouse Allee von der Brücke „Am Wehrhahn“ bis zur Anbindung an die Worringer Straße als Straßenneubau zu betrachten.

In diesem Rahmen ist diesbezüglich nur eine grundsätzliche Prüfung vorgesehen. Die eigentliche Planfeststellung des Straßenneubaus mit Abwicklung möglicher Schallschutzmaßnahmen / Entschädigungszahlungen erfolgt in einem separaten, späteren von der Stadt Düsseldorf durchzuführenden Verfahren.

Rechtsgrundlage der Lärmvorsorge bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen und Schienenwege ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG [1] Nach § 41 des BImSchG ist *"Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Schienenwegen... sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind"*. Das gilt nach § 41 (2) BImSchG jedoch nicht, "soweit die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden."

Die gemäß § 43 BImSchG erlassene Rechtsverordnung, Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [1] legt den Anwendungsbereich, die Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit vom Grad der Schutzbedürftigkeit sowie das Verfahren zur Berechnung des Beurteilungspegels fest.

Im § 1, Anwendungsbereich, heißt es hierzu (Zitat):

(1) *Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).*

(2) *Die Änderung ist wesentlich, wenn*

1. *eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder*
2. *durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärm um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.*

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

Ende Zitat § 1 der 16. BImSchV [1] .

Die einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte gemäß der 16. BImSchV sind in der Tabelle 3 dargestellt.

Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV und Vorliegen einer wesentlichen Änderung besteht nach § 42 BImSchG ein Anspruch auf angemessene Entschädigung. Dieser Anspruch besteht für die Eigentümer betroffener bestehender baulicher Anlagen sowie baulicher Anlagen, die bei Auslegung der Pläne im Planverfahren bauaufsichtlich genehmigt waren.

Eine Entschädigung ist aber nicht Gegenstand des Planverfahrens. Hier wird lediglich der Anspruch dem Grunde nach, d.h. vorbehaltlich der Ergebnisse einer Prüfung der Nutzung der betroffenen Räume und der bauakustischen Eigenschaften der vorhandenen Außenbauteile, festgestellt. Grundlage für die Ermittlung ggf. erforderlicher passiver Schallschutzmaßnahmen ist die 24. BImSchV (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung).

Eine Prüfung des Anspruches auf Entschädigung sowie deren Abwicklung geschieht nach dem Planverfahren in einem gesonderten Verfahren.

5 Berechnung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet

5.1 Methodik

Die Ermittlung der Geräuschbelastung aus Verkehrslärm erfolgt rechnerisch unter Zugrundelegung der Verkehrsbelastung der zu betrachtenden Emittenten.

Ausgehend von der Fahrzeugdichte sowie der Geschwindigkeit und weiteren Parametern, wird als Ausgangspunkt für die weiteren Berechnungen die sogenannte

Emission

gemäß Schall 03 [11] für den Schienenverkehr und gemäß RLS-90 [10] für den Straßenverkehr berechnet.

Berechnet wird hierbei nach RLS-90 [10] der Emissionsschallpegel, der dem Schallpegel des Verkehrsweges in 25 m Abstand von der jeweiligen Fahrspur entspricht, und nach Schall 03 [11] der Schalleistungspegel der Linienquelle „Zug“ auf Höhe Schienenoberkante sowie in 4 m und 5 m Höhe (Stromabnehmer).

Die berechnete Emission ist dabei nur eine Eingangsgröße für die weiteren Berechnungen.

Ausgehend von dem so berechneten Emissionspegel wird dann die

Immission

in Form des sogenannten Beurteilungspegels an Immissionsorten (Gebäuden) berechnet.

5.2 Schallemissionen Straßenverkehr

Zur Berechnung der Schallemissionen durch den Straßenverkehr auf den direkt an das Plangebiet angrenzenden Straßen werden die im Rahmen des Verkehrsgutachten [13] ermittelten Verkehrsbelastungszahlen herangezogen.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden Verkehrslärmimmissionen für den Prognose – 0 Fall (Ohne-Fall ohne Realisierung des Planvorhabens) sowie die Verkehrslärmimmissionen bei Realisierung des Planvorhabens (Mit-Fall) in der Variante mit drei Tiefgaragenzufahrten (an Toulouser Allee, Worringer Straße und Gerresheimer Straße) als auch in der Variante mit ausschließlich Anbindung an die Toulouser Allee („Worst Case“) an-

gegeben. Alle betrachteten Prognosevarianten berücksichtigen die Durchbindung der Toulouser Allee.

Für die vorliegende Verkehrslärberechnung wurde für den Mit-Fall für jede Straße jeweils die sich im Vergleich beider „Mit-Fälle“ ergebende maximale Verkehrsbelastung auf der jeweiligen Straße angesetzt. Für die Gerresheimer Straße stellt der Prognose-Mit-Fall mit drei Tiefgaragenzufahrten den Fall mit der höchsten Verkehrsbelastung dar; für die Worringer Straße hingegen der Prognose-Mit-Fall bei Anbindung der Tiefgarage allein über die Toulouser Allee.

Die sich im jeweiligen Belastungsfall ergebenden Schallemissionspegel können Anlage 2 entnommen werden.

5.3 Schallemissionen Schienenverkehr

Entsprechend der Vorgaben der Schall 03 werden die entsprechenden Emissionspegel des Schienenverkehrs ermittelt. Hierbei werden die durch die DB AG zur Verfügung gestellten Zugverkehrsbelastungszahlen (Prognosehorizont 2025) zu Grunde gelegt [14].

Die berechneten Schallemissionspegel sind in Anlage 3 tabellarisch dargestellt.

5.4 Durchführung der Immissionsberechnungen

5.4.1 Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen

Ausgehend von den berechneten Emissionspegeln werden die Immissionen, d.h. die individuellen Geräuschbelastungen für die jeweiligen Immissionsorte an den Fassaden der geplanten Bebauung mit dem Programm Soundplan 7.4 errechnet.

Die Berechnungen der Immissionsschallpegel wurden für Straßenverkehrslärm nach der RLS 90 [10] und für Schienenverkehr nach Schall 03 [11] für die Emissionen aus dem Mit-Fall (Anlage 2.3) durchgeführt.

Die Berechnungen der Immissionspegel, d.h. der jeweils zu erwartenden Schallpegel entlang der geplanten Bebauung, wurden als Einzelpunktberechnungen entlang der Fassaden der geplanten Bebauung für alle geplanten Geschosse durchgeführt (Einzelpunkte in Fassadenebene, sogenannte Gebäudelärmkarte).

Die Berechnungen erfolgten für die nachfolgend aufgelisteten Situationen:

- ohne Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Plangebäude: Ergebnisse tabellarisch in Anlage 4 und grafisch in Anlage 5 (Eine Übersicht über die Lage der Einzelpunkt kann ebenfalls Anlage 5 entnommen werden)
- unter Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung des Gebäuderiegels zur Bahn und der beiden Baukörper an Worringer Straße / Gerresheimer Straße in Mindesthöhe Ergebnisse tabellarisch in Anlage 6 und grafisch in Anlage 7
- unter Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Plangebäude: Ergebnisse tabellarisch in Anlage 8 und grafisch in Anlage 9

Zusätzlich hierzu sind in Anlage 10 Rasterlärmkarten (Isophonenkarten) dargestellt, in der die zu erwartenden Immissionen jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum in 2 m Höhe für die drei Situationen auf dem Plangebiet flächig dargestellt sind.

5.4.2 Berechnung der Verkehrslärmimmissionen in der Umgebung des Plangebietes (Zusatzverkehre durch Planvorhaben)

Neben den auf die geplante Wohnbebauung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen sind des Weiteren die Auswirkungen der geplanten Bebauung und die damit zusammenhängenden Zusatzverkehre im Vergleich zur Situation ohne Realisierung der Planungen auf die Verkehrslärmimmissionen in der Nachbarschaft des Plangeländes zu berechnen (vgl. Kapitel 4.2).

Hierzu wurden Einzelpunktberechnungen für Immissionsorte an der bestehenden Bebauung sowohl für die prognostizierten Straßenverkehrsbelastungen ohne Realisierung des Planvorhabens (Ohne-Fall, Anlage 2.2.) als auch für die Situation mit der Bebauung auf dem Plangebiet (Mit-Fall, Anlage 2.3) durchgeführt. In beiden Berechnungen ist die Durchbindung der Toulouser Allee berücksichtigt. Ebenfalls berücksichtigt ist in beiden Berechnungen der Schienenverkehrslärm.

In der Berechnung für den OHNE-Fall wird die abschirmende Wirkung der derzeit auf dem Plangebiet befindlichen Gebäude berücksichtigt; im MIT-Fall wird die geplante Gebäudekubatur berücksichtigt.

Eine Übersicht über die hierbei betrachteten Immissionsorte ist der Anlage 11.1 zu entnehmen, die Ergebnisse dieser Berechnungen, welche die Veränderungen durch das Bebauungsplanvorhaben illustrieren, sind in Anlage 13 tabellarisch aufgeführt.

5.4.3 Verkehrslärmimmissionen: Neubau der Toulouser Allee

Die Anbindung der Toulouser Allee an die Worringer Straße im Bereich südlich der Brücke „Am Wehrhahn“ ist im Bebauungsplan enthalten.

Zur Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen nach 16. BImSchV wurde daher eine Berechnung der allein durch diesen Neubau auf dem im Bebauungsplan integrierten Teilstück verursachten Schallimmissionen durchgeführt (blau gekennzeichnete Abschnitt in Anlage 11.1 bzw. 11.2).

Die Ergebnisse dieser Berechnung sind in Anlage 12 aufgeführt.

Informationshalber wurde ebenfalls eine Berechnung der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Bebauungsplangebietes im Fall ohne Realisierung des Planvorhabens und ohne Durchbindung der Toulouser Allee durchgeführt (Straßenverkehrsbelastungszahlen siehe Anlage 2.1) und den berechneten Verkehrslärmimmissionen im Mit-Fall gegenübergestellt (Anlage 14).

5.5 Ergebnisse der Immissionsberechnungen bezüglich Verkehrslärm und Beurteilung

5.5.1 Auf die geplante Wohnbebauung einwirkende Verkehrslärmimmissionen

Die höchsten Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet werden an der Ostfassade zur Bahn mit Beurteilungspegeln von bis zu 74 dB(A) im Tageszeitraum und 71 dB(A) im Nachtzeitraum erreicht. Der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts wird hier teils erheblich überschritten.

Auch an den den umgebenden Straßen zugewandten Fassaden werden durchweg Beurteilungspegel von mehr als 68 dB(A) im Tageszeitraum und 59 dB(A) im Nachtzeitraum erreicht.

An den Außenfassaden des geplanten Wohnkomplexes werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts also um 13 – 19 dB im Tages- und 14 – 26 dB im Nachtzeitraum überschritten.

Bei Realisierung aller drei Baukörper mit der vorgesehenen Gebäudehöhe wird jedoch ein beruhigter Innenbereich erzeugt (siehe Anlage 9.1 und 9.2 bzw. 10.5 und 10.6). an den zum Innenhof gewandten Fassaden ergeben sich deutlich geringere Beurteilungspegel von 50 – 56 dB(A) im Tageszeitraum bzw. 45 – 50 dB(A) im Nachtzeitraum. Hier werden die schall-

technischen Orientierungswerte der DIN 18005 demnach also eingehalten bzw. um weniger als 5 dB überschritten.

Auf den Freiflächen im Innenhof liegen Schallimmissionspegel von etwas weniger als 55 dB(A) im Tages- und weniger als 50 dB(A) im Nachtzeitraum vor (vgl. Anlage 10.5 und 10.6). Nur im Bereich der Fugen zu den Straßen ist mit etwas höheren Schallimmissionen zu rechnen.

Sollte nur der Baukörper an der Bahn errichtet werden, ist die Westseite dieses Baukörpers nicht in einer Innenhoflage „geschützt“. In diesem Fall liegen auch an den von der Bahn abgewandten Fassaden vergleichsweise hohe Beurteilungspegel. Durch die Errichtung der beiden im Bebauungsplan gekennzeichneten Baukörper an Worringer Straße und Gerresheimer Straße in Mindesthöhe wird zumindest erreicht, dass die Beurteilungspegel zum Nachtzeitraum an der von der Bahn abgewandten Fassade geringer als 55 dB(A) sind die Beurteilungspegel im Tageszeitraum zwischen den Fingern 63 dB(A) nicht überschreiten.

Aufgrund der teilweise erheblichen Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte sind Schallschutzmaßnahmen bezüglich Verkehrslärm erforderlich. Diese werden in Kapitel 6 beschrieben.

5.5.2 Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebietes (Gesamtauswirkungen durch Zusatzverkehr)

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung an den Fassaden der bestehenden Nachbarbebauung sind in Anlage 13 tabellarisch zusammengefasst.

Durch die bei Realisierung des Planvorhabens verursachte Erhöhung des Verkehrsaufkommens ergibt sich an Immissionsorten an den Straßen in der Umgebung des Plangebietes eine Erhöhung der Straßenverkehrslärmimmissionen. Da es sich durchweg um stark frequentierte Straßen handelt, ist die Erhöhung jedoch vergleichsweise gering (die Schallemissionspegel erhöhen sich bspw. an der Worringer Straße nur um 0,1 - 0,2 dB, wie Anlage 2.3 im Vergleich mit Anlage 2.2 zu entnehmen ist).

Gleichzeitig ändert das Planvorhaben aber auch durch die abschirmende bzw. reflektierende Wirkung der Gebäude die Verkehrslärmsituation in der Umgebung: So erhöhen sich die Verkehrslärmimmissionen entlang der Worringer Straße (bspw. IP 84, 85) einerseits durch die Reflexionen des Straßenverkehrslärms an den Fassaden der Plangebäude; und andererseits werden diese Immissionsorte durch die Plangebäude nun effektiv vom Schienenverkehrslärm abgeschirmt. In der Summe ergibt sich eine Steigerung der Verkehrslärmimmissionen im Tageszeitraum um maximal 0,2 dB an Immissionsorten an der Worringer Straße bei

gleichzeitiger Verringerung der Verkehrslärmimmissionen im Nachtzeitraum um bis zu 2,5 dB.

An den Immissionsorten an der Worringer Str. 2- 14 mit Blick Richtung Bahn (IP 70 – 77, 79 -80) werden aufgrund der zusätzlichen Reflexionen Erhöhungen um bis zu 0,3; im 3. OG von Nr. 12 (IP 77) von bis zu 0,7 dB berechnet.

An der Gerresheimer Straße (IP 93 - 96) ergeben sich bis auf die Kreuzung Gerresheimer Straße / Worringer Straße im Mit-Fall geringere Beurteilungspegel als im Ohne-Fall.

Auch an der dem Plangelände gegenüberliegenden Seite der Bahn (Birkenstraße, IP 97 – 103) ergibt sich aufgrund der Reflexionen des Schienenverkehrslärms eine Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen um bis zu 1,2 dB.

Entlang der Worringer Straße liegen dabei sowohl im Prognose-0 Fall (Ohne-Fall) als auch im Prognose-1-Fall (Mit-Fall) bereits Beurteilungspegel von bis zu 73 dB(A) im Tageszeitraum und 65 dB(A) im Nachtzeitraum vor. Hier ergibt sich aber bei nur marginaler Steigerung der Verkehrslärmimmissionen tags eine teils deutliche Verminderung der Verkehrslärmimmissionen nachts durch das Planvorhaben.

Auch an den rückwärtigen Fassaden von Worringer Str. 2 – 14 sowie an der gegenüberliegenden Seite (Birkenstraße) liegen aufgrund des Schienenverkehrslärms Beurteilungspegel im Tageszeitraum von mehr als 70 dB(A) und im Nachtzeitraum von mehr als 60 dB(A) vor. Hier ergibt sich durch das Planvorhaben z.T. ausschließlich eine Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen. Diese Erhöhung ist jedoch auf die reflektierende Wirkung der Gebäude zurückzuführen und träte daher auch bei der rechtlich zulässigen Bebauung auf dem Plangebiet gemäß §34 BauGB auf.

5.5.3 Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebietes Neubau von Verkehrswegen, Beurteilung gemäß 16. BImSchV

Zusätzlich zur Berechnung der Änderung der Verkehrslärmimmissionen durch das Planvorhaben ist der Neubau der Toulouser Allee auf dem im Bebauungsplan enthaltenen Abschnitt separat nach den Regularien der 16. BImSchV [1] zu betrachten und zu bewerten.

Wie den in Anlage 12 dargestellten Berechnungsergebnissen entnommen werden kann, werden an den Ostfassaden der Hinterhofbebauung der Worringer Str. 2 -12 sowie der Südfassade der Bebauung an Worringer Str. 12 / 14 (IP 70 – 75) die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Kerngebiete (MK) durch den betrachteten Neubau der Toulouser Allee zwischen der Brücke „Am Wehrhahn“ und der Worringer Straße um bis zu 11 dB überschritten. Diese Fassaden befinden sich direkt an der geplanten Toulouser Allee, auf der ein Verkehrsaufkommen von mehr als 12.000 KFZ/24h (DTV) erwartet wird.

Die Hinterhofbebauung von Worringer Straße 2-14 (3-geschossig) ist niedriger als die Vordergebäude (5- bis 6-geschossig). An den zur Toulouser Allee gewandten Ostfassaden der Vordergebäude werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV jedoch auch in den Obergeschossen nicht überschritten (IP 77, 79, 80), da die Hintergebäude als effektive Schallabschirmung wirken.

Abgesehen von Immissionsorten 70 – 75 werden auch an Immissionsorten an der Worringer Straße direkt an der Einmündung der Toulouser Allee in die Worringer Straße die jeweils anzusetzenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV nicht eingehalten. Dies betrifft Immissionsorte an Fassaden der Gebäude Worringer Str. 7 und 17 (IP 82; 106 – 109 und 111 – 113 in Anlage 11.2).

Auch an der gegenüberliegenden Seite der Bahn (Birkenstraße) werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete durch den Neubau der Toulouser Allee eingehalten.

Aufgrund der z.T. vorliegenden Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV ist die Ergreifung möglicher aktiver Schallschutzmaßnahmen (d.h. die Errichtung einer Schallschutzwand) auf dem Bebauungsplangebiet zu untersuchen.

Die Ergreifung aktiver Schallschutzmaßnahmen im Kreuzungsbereich von Worringer Straße / Toulouser Allee zum Schutz der Immissionsorte an Worringer Str. 7 und 17 (IP 82; 106 – 109 und 111 - 113); ist nicht möglich. Auch entlang des Neubaubereiches gestaltet sich aufgrund der innerstädtischen Lage der Bau einer Schallschutzwand als schwierig.

Zudem ist fraglich, inwieweit an den Hinterhofgebäuden von Worringer Str. 2 – 14 schutzbedürftige Nutzungen vorliegen.

Ohne Ergreifung aktiver Schallschutzmaßnahmen ergibt sich für alle Immissionsorte an der Südfassade der Gebäude Worringer Str. 14 und Hinterhof Nr. 12 sowie Ostfassade der Hinterhofbebauung Nr. 2 - 12 (IP 70 – 75) Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach. Dieser Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach liegt auch für Teile der Obergeschosse der Gebäude Worringer Str. 7 und 17 vor.

Informationshalber werden in Anlage 14 die Berechnungsergebnisse für die Situation ohne Toulouser Allee und ohne Planvorhaben der Situation mit Toulouser Allee und mit Planvorhaben gegenübergestellt.

6 Schallschutzmaßnahmen bezüglich Verkehrslärm

6.1 Allgemeine Erläuterungen

Zum Schutz gegen Lärm ist grundsätzlich eine Vielzahl von Maßnahmen möglich. Diese können sich sowohl auf die eigentliche Schallquelle, auf den Übertragungsweg zwischen Schallquelle und Empfänger als auch auf den Bereich des eigentlichen Empfängers beziehen.

Bei Lärmschutzmaßnahmen wird zwischen aktiven und passiven Maßnahmen unterschieden, wobei sich aktive Maßnahmen auf die eigentliche Schallquelle bzw. den Schallausbreitungsweg beziehen und passive Maßnahmen auf den Bereich des Empfängers beschränkt sind.

6.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Wie den Ergebnisdarstellungen in Anlage 5 bzw. 9 entnommen werden kann, liegen an allen Außenfassaden des geplanten Gebäudekomplexes hohe Verkehrslärmimmissionen vor, die die Orientierungswerte der DIN 18005 um mehr als 10 dB überschreiten.

Eine aktive Schallschutzmaßnahme würde der Bau einer Lärmschutzwand entlang der Bahn und der umgebenden Straßen bedeuten.

Ein effektiver aktiver Schallschutz für alle geplanten Geschosse müsste aber in einer der zu schützenden Bebauung ähnlichen Höhe (etwa 15 – 20 m) errichtet werden. Eine solche, fast vollständige Einfassung der Plangebäude mit Schallschutzwänden erscheint aus städtebaulichen Aspekten jedoch fragwürdig.

Durch die ringsum fast geschlossene, 7-geschossige Bebauung wird jedoch eine ruhige Innenhoflage im Plangebiet geschaffen. An den zum Innenhof gewandten Fassaden werden – abgesehen von den Schneisen an den Fugen zum Innenhof - die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete eingehalten bzw. um weniger als 5 dB überschritten.

6.3 Passive Schallschutzmaßnahmen

Zum Schutz der Empfängerseite vor erhöhten Schallimmissionen sind verschiedene passive Schallschutzmaßnahmen möglich. Dies sind z.B.:

- Akustisch günstige Orientierung der Gebäude (Gebäudestellung / Riegelbebauung)
- Akustisch günstige Orientierung der Räume (Schlafräume, Aufenthaltsräume an lärmärmer Seite, etc.)
- Einbau schalldämmender Fenster
- Erhöhung der Schalldämmung der Fassade
- Akustisch günstige Ausbildung bzw. Anordnung der Freibereiche (Terrassen, Balkone)
- Erhöhung der Schallabsorption in lärmempfindlichen Räumen

Eine Vielzahl der vorgenannten Maßnahmen bezieht sich auf den eigentlichen Planzustand der zu errichtenden Gebäude und obliegt dem Bauträger bzw. dem zukünftigen Nutzer der entsprechenden Gebäude.

Die vorliegende Architektenplanung [15] berücksichtigt die oben aufgeführten Punkte insofern als dass

- durch die ringsum fast geschlossene 7-geschossige Bebauung eine günstige Gebäudestellung zur Schaffung ruhiger Innenhoflagen gewählt wurde
- die Außenwohnbereiche hauptsächlich um Innenhof ausgebildet werden
- die Wohnungen möglichst auch Räume zum schallberuhigten Innenhof besitzen (durchgesteckte Grundrisse)

In den Fällen, in denen die errechneten Geräuschbelastungen oberhalb der schalltechnischen Orientierungswerte liegen, werden vom Aufsteller des Bebauungsplanes so genannte „Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen“ getroffen.

Die Dimensionierung der schalltechnischen Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen erfolgt auf Grundlage der bei Einreichung des Bauantrages baurechtlich eingeführten Version der DIN 4109.

- Erläuterungen zu Außenlärmpegeln und Lärmpegelbereichen

Zur Festlegung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 in der Fassung von 1989 [3] sind die so genannten "maßgeblichen Außenlärmpegel", bezogen auf den Zeitraum des Tages (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr), heranzuziehen. Hierbei unterscheiden sich die maßgeblichen Außenlärmpegel bei Verkehrslärm von den berechneten Beurteilungspegeln zum Zeitraum des Tages durch einen Zuschlag von 3 dB(A).

Seit Juli 2016 gibt es eine neue Version der DIN 4109[4], welche jedoch noch nicht formell baurechtlich eingeführt ist. Hierbei unterscheiden sich die maßgeblichen Außenlärmpegel bei Verkehrslärm (Schiene / Straße) von den berechneten Beurteilungspegeln zum Zeitraum des Tages durch einen Zuschlag von 3 dB(A). Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A) zuzüglich des Zuschlages von 3 dB(A).

Die maßgeblichen Außenlärmpegel werden nach DIN 4109:1989 bzw. DIN 4109:2016 Lärmpegelbereichen mit einer Bereichsbreite von 5 dB zugeordnet. In Abhängigkeit von diesen Lärmpegelbereichen ergeben sich dann die individuellen Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile.

- Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

In der Tabelle 8 der DIN 4109:1989 bzw. in der Tabelle 7 der DIN 4109:2016 ist eine Staffelung der schalltechnischen Anforderung an die Dämmung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Abhängigkeit vom Außenpegel bzw. dem Lärmpegelbereich wiedergegeben.

Hinweis: Diese Zuordnung gilt für ein Verhältnis von Gesamtfläche des Außenbauteiles (Fassade) zu Grundfläche des Aufenthaltsraumes von 0,8. Bei anderen baulichen Gegebenheiten ergeben sich etwas abweichende Verhältnisse.

Diese Tabellen 8 und 9 der DIN 4109:1989 sind in Anlage 15.1 dargestellt. Die Tabelle 7 der DIN 4109:2016 ist in Anlage 15.2 wiedergegeben.

Ein derzeit in Diskussion befindlicher Änderungsentwurf zur DIN 4109 von Januar 2017 [5] sieht vor, auf die Einteilung in Lärmpegelbereiche zugunsten einer dB-scharfen Berechnung der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile aufzugeben. Der Änderungsentwurf sieht zudem vor, bei der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels für den Nachtzeitraum für den Schienenverkehr einen um 5 dB reduzierten Zuschlag anzusetzen.

In der tabellarischen Darstellung der Berechnungsergebnisse für die drei betrachteten Szenarien (Baugrenzen ohne Höhe: Anlage 4 / Gebäude in Mindesthöhe: Anlage 6 / Plangebäude mit Höhen: Anlage 8) sind die sich nach allen drei genannten Fassungen der DIN 4109 ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel und die sich daraus ergebenden zugehörigen Lärmpegelbereiche bzw. nach dem Änderungsentwurf von Januar 2017 ergebenden Anforderung an die Schalldämmung der Außenbauteile angegeben.

- Anforderungen im Plangebiet

Entsprechend der berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel für den Tageszeitraum und der hieraus resultierenden Lärmpegelbereiche ergeben sich Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile der Gebäude entsprechend Lärmpegelbereich VI an der Fassade zur Bahn und entsprechend Lärmpegelbereich V an den Außenfassaden zu den umgebenden Straßen Worringer Straße, Gerresheimer Straße und Toulouse Allee bei Zugrundelegung der DIN 4109 in der Fassung von 1989 [3]

An den Fassaden zum Innenhof ergeben sich bei Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Plangebäude Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile gemäß Lärmpegelbereich II - III; in den Zugängen IV (DIN 4109:1989).

Bei Errichtung der Gebäude in Mindesthöhe ergeben sich für die Westfassade des Riegels Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile gemäß Lärmpegelbereich III – IV (DIN 4109:1989).

Bei Zugrundelegung der DIN 4109 in der Fassung von 2016 [4] ergeben sich am Riegel zur Bahn aufgrund der hohen Verkehrslärmimmissionen im Nachtzeitraum Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile gemäß Lärmpegelbereich VII, woraus ein erforderliches Bau-Schalldämmmaß $R'_{w,res}$ von 55 dB(A) für Außenbauteile resultiert. Nach dem Änderungsentwurf von Januar 2017 [5] reduzieren sich diese Anforderungen auf $R'_{w,res} = 49$ dB(A).

An der Außenfassade zur Worringer Straße ergeben sich bei Zugrundelegung der DIN 4109 in der Fassung von 2016 [4] Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend Lärmpegelbereich V und in Teilen VI. Nach dem Änderungsentwurf von Januar 2017 liegen maximal Anforderungen an das erforderliche Bau-Schalldämmmaß $R'_{w,res}$ von 46 dB(A) vor.

Dabei ist zu beachten, dass die Anforderung bis einschließlich des Lärmpegelbereiches II bei Wohnnutzungen keine "echten" Anforderungen an die Fassadendämmung darstellen, da diese Anforderung bereits von den heute aus Wärmeschutzgründen erforderlichen Isolierglasfenstern bei ansonsten üblicher Massivbauweise und entsprechendem Flächenverhältnis von Außenwand zu Fenster in der Regel erfüllt wird.

Die genannten maßgeblichen Außenlärmpegel / Lärmpegelbereiche beziehen sich ausschließlich auf die Verkehrslärmimmissionen. Gleichzeitig wirken jedoch auch Gewerbelärmimmissionen an der Worringer Straße auf das Plangebiet ein. Die Verkehrslärmimmissionen an der Worringer Straße betragen etwa 70 dB(A) im Tageszeitraum (IP 50). Die Gewerbelärmimmissionen werden den Immissionsrichtwert der TA Lärm von 55 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete nicht überschreiten. Der für die Ausweisung der Lärmpegelbereiche relevante

maßgeblichen Außenlärmpegel erhöht sich bei Addition der Gewerbelärmimmissionen daher de facto nicht.

- Anforderungen an Wände / Fenster

In den Spalten 3 bis 5 der o.g. Tabelle 8 der DIN 4109 (Anlage 15.1) wird die resultierende Schalldämmung des Gesamtaußenbauteiles (Wand einschließlich Fenster etc.) eingeführt. Abhängig von den Flächenverhältnissen Wand/Fenster und der tatsächlichen Dämmung der Außenwand sowie der Größe und der Nutzung des Raumes kann dann im späteren bauaufsichtlichen Verfahren das erforderliche Schalldämmmaß des Fensters berechnet werden. Durch dieses Verfahren kann eine Überdimensionierung der Fenster etc. vermieden werden, indem den individuellen Gegebenheiten der Gebäudekonstruktion Rechnung getragen wird.

6.4 Schallschutzmaßnahmen für Wohnnutzungen bei hohen Verkehrslärmbelastungen

Schallschutzmaßnahmen: Grundrissoptimierung

Grundsätzlich ist für die stark lärmbelasteten Bereiche eine Grundrissoptimierung vorzusehen, bei der Fenster zu Aufenthaltsräumen und Freibereiche (Balkone, Loggien) zur lärmabgewandten Seite orientiert werden.

Bei der Grundrissgestaltung der Wohnungen ist im vorliegenden Fall zusätzlich darauf zu achten, dass jede Wohnung auch Aufenthaltsräume zum geschützten Innenhof mit Beurteilungspegeln von ≤ 62 dB(A) (entspricht Fassaden mit Lärmpegelbereich I bis III gemäß DIN 4109:1989) aufweist.

Gemäß der ausgeübten Praxis der Stadt Düsseldorf sind offenbare Fenster oder sonstige Öffnungen zu Aufenthaltsräumen von Wohnungen an den Fassaden mit einem Beurteilungspegel ≥ 68 dB(A) und < 73 dB(A) tags (entspricht dem Lärmpegelbereich V gemäß DIN 4109:1989) nur zulässig, wenn mindestens die Hälfte der Aufenthaltsräume einer Wohnung über ein offenes Fenster oder eine sonstige Öffnung zu einer Fassade mit einem Beurteilungspegel von ≤ 62 dB(A) tags (entspricht dem Lärmpegelbereich III gemäß DIN 4109:1989) verfügt.

Öffenbare Fenster oder sonstige Öffnungen zu Aufenthaltsräumen von Wohnungen sind gemäß der ausgeübten Praxis an den Fassaden mit Beurteilungspegeln von ≥ 73 dB(A) tags (entsprechend dem Lärmpegelbereich VI der DIN 4109:1989) unzulässig.

Die geforderte Grundrissoptimierung bei Fassaden mit Beurteilungspegeln ≥ 68 dB(A) und < 73 dB(A) (entspricht Lärmpegelbereich V gemäß DIN 4109:1989) lässt sich im vorliegenden Fall durch durchgesteckte Wohnungen zum geschützten Innenhof erreichen.

An einzelnen Ecklagen (bspw. im Kopfbau bei Immissionsorten 6, 7) ist die Entwicklung sinnvoller Grundrisse mit mindestens der Hälfte der Aufenthaltsräume zum schallgeschützten Innenhof schwer umsetzbar. Andererseits stellen gerade die Außenfassaden zur Gerresheimer Straße / der Bahn hier die „Sonnenseiten“ der Wohnungen dar und entwickeln diesbezügliche Wohnqualität. An diesen einzelnen Ecklagen sind ggf. daher aufwändigere Lösungsansätze zu entwickeln.

Schallschutzmaßnahmen: Lüftungseinrichtungen

Ein wichtiger Aspekt im Zusammenhang mit Schallschutzmaßnahmen bei hohen Verkehrslärmbelastungen sind schallgedämmte Lüftungen. Aufgrund der heute vorhandenen aus energetischen Gesichtspunkten notwendigen Luftdichtheit der Fenster, ist bei geschlossenen Fenstern kein ausreichender Luftaustausch mehr gegeben. Grundsätzlich kann für Aufenthaltsräume tags unter schalltechnischen Gesichtspunkten eine Querlüftung, d.h. kurzzeitiges komplettes Öffnen der Fenster und anschließendes Verschließen durchgeführt werden. Damit ist der Schallschutz bei geschlossenen Fenstern gegeben, nur kurzzeitig werden Fenster zum Lüften geöffnet.

Für Schlafräume nachts kann aber keine Stoß- bzw. Querlüftung erfolgen. Hier ist bei einem Beurteilungspegel von > 45 dB(A) nachts keine natürliche Fensterlüftung ohne geeignete Schallschutzmaßnahmen möglich, da der Innenpegel sonst > 30 dB(A) betragen würde. Dies betrifft de facto alle Fenster (vgl. Anlage 9.2). Hier sind geeignete Minderungsmaßnahmen, wie bspw. schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen, vorzusehen. Beurteilungspegel von weniger als 45 dB(A) nachts werden nur in einzelnen absoluten Innenlagen der Finger erreicht.

Als Minimalanforderung werden gemäß der ausgeübten Praxis der Stadt Düsseldorf solche Minderungsmaßnahmen (schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen o.ä.) bei Beurteilungspegeln von ≥ 55 dB(A) nachts im Bebauungsplan festgesetzt. Die entsprechenden Fassaden können Anlage 7.2 bzw. 9.2 entnommen werden.

Eine schallgedämmte Lüftung wird ebenfalls für Aufenthaltsräumen der Wohnungen, die nur Fenster oder Fassaden mit Beurteilungspegeln von ≥ 63 dB(A) (entspricht Lärmpegelbereich IV der DIN 4109:1989) besitzen, im Bebauungsplan festgelegt (Ausweisung der entsprechenden Fassaden in Anlage 7.3 bzw. 9.3).

- Anforderungen im Plangebiet

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen wurden seitens der Stadt Düsseldorf für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan auf Grundlage der oben genannten Schall-

schutzmaßnahmen die nachfolgend aufgeführten Anforderungsgruppen der Beurteilungspegel definiert:

- BP 63/55 Baugrenzen mit Beurteilungspegeln ≥ 63 dB(A) tags und / oder Baugrenzen mit Beurteilungspegeln ≥ 55 dB(A) nachts;
- BP 68: Baugrenzen mit Beurteilungspegeln ≥ 68 dB(A) tags;
- BP 73: Baugrenzen mit Beurteilungspegeln ≥ 73 dB(A) tags.

Die sich für die drei betrachteten Bebauungsszenarien ergebende Einordnung in diese Anforderungsgruppen sind tabellarisch ebenfalls in den Anlagen 4, 6 und 8 angegeben sowie für die Fassaden in Form einer Gebäudelärmkarte in Anlage 5.3, 7.3 und 9.3 grafisch dargestellt. Fassaden mit Beurteilungspegeln > 55 dB(A) im Nachtzeitraum können Anlagen 5.2, 7.2 und 9.2 entnommen werden.

An der der Bahnlinie zugewandten Fassade des östlichen Baukörpers ergeben sich Anforderungen nach BP73; und an allen anderen Außenfassaden zu Worringer Straße, Gerresheimer Straße und Toulouser Allee Anforderungen nach BP68.

Schallschutzmaßnahmen: Schalldämmung der Außenbauteile

Bei Lärmpegelbereich nach DIN 4109:1989 bzw. 4109:2016 bis maximal V beträgt die Anforderung an die Schalldämmung der Außenbauteile von Wohnungen im späteren Genehmigungsverfahren erf. $R'w = 45$ dB zzgl. Ab- bzw. Zuschlägen für die Raumgeometrie. Diese Schalldämmung ist mit hochwertigen, einschaligen Schallschutzfenstern bei geschlossenem Fenster in der Regel zu erreichen. Mit den heute üblichen technischen Mitteln ist also ein ausreichend geringer Innenraumpegel bei geschlossenen Fenstern zu erzielen.

An der Fassade zur Bahn (Lärmpegelbereich VI nach DIN:4109, bzw. VII nach DIN 4109:2016) ist der Einbau von Fenstern mit deutlich höherem bewertetem Schalldämmmaß wie bspw. Kastenfenstern unumgänglich. Öffenbare Fenster sind hier ohnehin nicht vorsehbar.

7 Zusammenfassung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes „Worringer Str. / Gerresheimer Str. - Bau-feld A“ Nr. 01/005 in Düsseldorf-Derendorf war eine schalltechnische Untersuchung zu den Schallimmissionen aus Verkehrslärm durchzuführen.

Auf Grundlage der Planung sowie der zur Verfügung gestellten Verkehrsmengen für die um-liegenden und geplanten Straßen sowie die DB-Strecke im Osten wurden die zu erwartenden Verkehrslärmimmissionen für das geplante Planvorhaben nach RLS-90 und Schall 03 ermittelt.

Mögliche Erhöhungen der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Planvorhabens durch die vom Planvorhaben verursachten Mehrverkehre waren ebenfalls zu ermitteln und zu be-werten.

Das Plangebiet umfasst als öffentliche Verkehrsfläche die geplante südliche Anbindung der Entlastungsstraße „Toulouser Allee“ an die Worringer Straße südlich der Straße „Wehrhahn“. Der Neubau der Toulouser Allee war gemäß 16. BImSchV als Straßenneubau zu betrachten und für die umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen eine Prüfung auf Einhaltung der Im-missionsgrenzwerte der 16. BImSchV durchzuführen.

Verkehrslärmimmissionen in Bezug auf die geplante Bebauung

Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete wer-den durch die Verkehrslärmimmissionen auf dem Plangebiet zum Teil deutlich überschritten. An den Außenfassaden des geplanten Wohnkomplexes zu den umgebenden Straßen bzw. der Bahn werden Beurteilungspegel von durchweg mehr als 68 dB(A) im Tageszeitraum und 59 dB(A) im Nachtzeitraum erreicht; an der Bahnseite betragen die Beurteilungspegel bis zu 74 dB(A) im Tages- und 71 dB(A) im Nachtzeitraum.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete werden damit an den Außenfassaden teils erheblich überschritten.

Bei Errichtung des gesamten geplanten Wohnkomplexes wird jedoch eine schallgeschützte Innenhoflage geschaffen, an deren Fassaden die Orientierungswerte der DIN 18005 für all-gemeine Wohngebiete – bis auf Bereiche an den Zugängen - eingehalten bzw. um weniger als 5 dB überschritten werden.

Als aktive Schallschutzmaßnahmen käme nur die Errichtung von Schallschutzwänden in ei-ner der zu schützenden Bebauung ähnlichen Höhe (ca. 15 – 20 m) rund um das Plangebiet in Betracht. Dies erscheint aus städtebaulichen Aspekten nicht sinnvoll.

Wegen der Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte sind passive Schallschutzmaßnahmen gemäß der aktuellen baurechtlich eingeführten Fassung der DIN 4109 festzusetzen; den berechneten Schallimmissionen zufolge liegen an der Außenfassade zur Bahn Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile gemäß Lärmpegelbereich VI (baurechtlich eingeführte Fassung der DIN 4109 von 1989) bzw. VII (Fassung der DIN 4109 von 2016) und an den Außenfassaden zu den Straßenseiten gemäß Lärmpegelbereich V (DIN 4109:1989) bzw. V bis VI (DIN4109:2016) vor.

Gemäß der ausgeübten Praxis der Stadt Düsseldorf sind öffentbare Fenster oder sonstige Öffnungen zu Aufenthaltsräumen von Wohnungen an den Fassaden mit einem Beurteilungspegel ≥ 68 dB(A) und < 73 dB(A) tags (entspricht dem Lärmpegelbereich V gemäß DIN 4109:1989) nur zulässig, wenn mindestens die Hälfte der Aufenthaltsräume einer Wohnung über ein öffentbares Fenster oder eine sonstige Öffnung zu einer Fassade mit einem Beurteilungspegel von ≤ 62 dB(A) tags (entspricht dem Lärmpegelbereich III gemäß DIN 4109:1989) verfügt.

Öffentbare Fenster oder sonstige Öffnungen zu Aufenthaltsräumen von Wohnungen sind gemäß der ausgeübten Praxis an den Fassaden mit Beurteilungspegeln von ≥ 73 dB(A) tags (entsprechend dem Lärmpegelbereich VI der DIN 4109:1989) unzulässig.

Die geforderte Grundrissoptimierung bei Fassaden mit Beurteilungspegeln ≥ 68 dB(A) und < 73 dB(A) (entspricht Lärmpegelbereich V gemäß DIN 4109:1989) lässt sich im vorliegenden Fall durch durchgesteckte Wohnungen zum geschützten Innenhof erreichen.

Aufgrund der hohen Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) im Nachtzeitraum an de facto allen Fenstern der geplanten Bebauung wird eine schallgedämmte Lüftung aller vorgesehenen Schlafräume empfohlen. Eine schallgedämmte Lüftung wird ebenfalls für Aufenthaltsräumen der Wohnungen, die nur Fenster oder Fassaden mit Beurteilungspegeln von ≥ 63 dB(A) (entspricht Lärmpegelbereich IV der DIN 4109:1989) besitzen, im Bebauungsplan festgelegt.

Auswirkung des Bebauungsplanvorhabens auf Verkehrslärmimmissionen in der Umgebung

Bezüglich der Verkehrslärmimmissionen in der Umgebung des Plangebietes wurde die Änderung der Verkehrslärmimmissionen durch die Realisierung des Planvorhabens untersucht, wobei für Ohne-Fall und Mit-Fall jeweils die Durchbindung der Toulouser Allee vorausgesetzt wurde.

In der Nachbarschaft des Plangebietes liegen aufgrund der hohen Verkehrsbelastungen schon im Ohne-Fall Beurteilungspegel vor, die die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV und zum Teil auch die verwaltungsrechtlich als Grenze zur Gesundheitsgefährdung angesehene Schwelle von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts überschreiten.

An Immissionsorten zur Worringer Straße ergibt sich durch Realisierung des Planvorhabens eine Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen um maximal 0,2 dB, wobei an den Immissionsorten gegenüber dem Plangebiet dies mit einer Verringerung der Verkehrslärmimmissionen im Nachtzeitraum um 2,5 dB durch die mit den Plangebäuden erzeugte Abschirmung gegenüber dem Schienenverkehrslärm einhergeht.

An der Gerresheimer Straße ergeben sich bis auf die Kreuzung Gerresheimer Straße / Worringer Straße im Mit-Fall geringere Beurteilungspegel als im Ohne-Fall.

An den rückwärtigen Fassaden von Worringer Str. 2 – 14 sowie an der gegenüberliegenden Seite (Birkenstraße) ergibt sich durch das Planvorhaben eine Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen um bis zu 1,2 dB. Diese Erhöhung ist jedoch auf die reflektierende Wirkung der Gebäude zurückzuführen und träte daher auch bei der rechtlich zulässigen Bebauung auf dem Plangebiet gemäß §34 BauGB auf.

Verkehrslärmimmissionen aus dem Neubau der Toulouser Allee

Den Berechnungsergebnissen für die Durchbindung der Toulouser Allee auf dem Plangelände zur Folge werden durch den Verkehr allein auf der Toulouser Allee Verkehrslärmimmissionen an Immissionspunkten an den Ostfassaden der Hinterhofbebauung der Worringer Str. 2 -12 sowie der Südfassade der Bebauung an Worringer Str. 12 / 14 oberhalb der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Kerngebiete erreicht.

Auch an den Gebäuden Worringer Str. 7 und Nr. 17 (gegenüber der Einmündung der Toulouser Allee in die Worringer Straße) wird der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Allgemeine Wohngebiete für den Nachtzeitraum um bis zu 1,3 dB überschritten.

Ohne Ergreifung aktiver Schallschutzmaßnahmen, welche aus verschiedenen Gründen fragwürdig bzw. nicht möglich sind, liegt an diesen Fassaden Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach vor.

An den anderen betrachteten Immissionsorten in der Umgebung des Plangebietes werden durch den Straßenneubau alleine die jeweils anzusetzenden Grenzwerte der 16. BImSchV nicht überschritten.

Dieser Bericht besteht aus 30 Seiten und 15 Anlagensätzen.

Peutz Consult GmbH

ppa. Dipl.-Phys. Axel Hübel
(Messstellenleitung)

i.V. Martin Pelzer
(Projektleitung)

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.1	Übersicht über das Bebauungsplangebiet
Anlage 1.2	Bebauungsplanentwurf (Stand 03.11.2017)
Anlage 1.3	Lageplan 1. Obergeschoss, Planstand 13.11.2017
Anlage 2	Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS-90
Anlage 3	Emissionsberechnungen nach Schall 03-2015
Anlage 4	Ergebnisse der Immissionsberechnung
Anlage 5.1	Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet, Beurteilungspegel im Tageszeitraum, Baugrenzen ohne Höhen
Anlage 5.2	Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet, Beurteilungspegel im Nachtzeitraum, Baugrenzen ohne Höhen
Anlage 5.3	Lageplan mit Kennzeichnung der Fassaden bzgl. derer zusätzliche textliche Festsetzungen notwendig werden (Tageszeitraum), Baugrenzen ohne Höhen
Anlage 6	Ergebnisse der Immissionsberechnung, Gebäude in Mindesthöhe
Anlage 7.1	Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet, Beurteilungspegel im Tageszeitraum, Gebäude in Mindesthöhe als Abschirmung
Anlage 7.2	Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet, Beurteilungspegel im Nachtzeitraum, Gebäude in Mindesthöhe als Abschirmung
Anlage 7.3	Lageplan mit Kennzeichnung der Fassaden bzgl. derer zusätzliche textliche Festsetzungen notwendig werden (Tageszeitraum), Gebäude in Mindesthöhe als Abschirmung
Anlage 8	Ergebnisse der Immissionsberechnung unter Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Plangebäude mit Höhen
Anlage 9.1	Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet, Beurteilungspegel im Tageszeitraum, unter Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Plangebäude
Anlage 9.2	Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet, Beurteilungspegel im Nachtzeitraum unter Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Plangebäude
Anlage 9.3	Lageplan mit Kennzeichnung der Fassaden bzgl. derer zusätzliche textliche Festsetzungen notwendig werden (Tageszeitraum) unter Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Plangebäude
Anlage 10.1	Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet Beurteilungspegel im Tageszeitraum Rasterlärmkarte 2m ü.G, Baugrenzen ohne Höhen
Anlage 10.2	Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet Beurteilungspegel im Nachtzeitraum Rasterlärmkarte 2m ü.G, Baugrenzen ohne Höhen
Anlage 10.3	Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet Beurteilungspegel im Tageszeitraum Rasterlärmkarte 2m ü.G, abschirmende Wirkung der Gebäude in Mindesthöhe
Anlage 10.4	Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet Beurteilungspegel im Nachtzeitraum Rasterlärmkarte 2m ü.G, abschirmende Wirkung der Gebäude in Mindesthöhe
Anlage 10.5	Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet Beurteilungspegel im Tageszeitraum Rasterlärmkarte 2m ü.G, Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung aller Plangebäude
Anlage 10.6	Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet Beurteilungspegel im Nachtzeitraum Rasterlärmkarte 2m ü.G, Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung aller Plangebäude
Anlage 10.7	Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet Beurteilungspegel im Tageszeitraum Rasterlärmkarte 18m ü.G, Baugrenzen ohne Höhen
Anlage 10.8	Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet Beurteilungspegel im Nachtzeitraum Rasterlärmkarte 18m ü.G, Baugrenzen ohne Höhen
Anlage 11.1	Lageplan mit Kennzeichnung der Immissionsorte im Bestand
Anlage 11.2	Lageplan mit Kennzeichnung der Immissionsorte im Bestand für Berechnung Neubau Toulouser Allee im Kreuzungsbereich
Anlage 12	Straßenneubau Toulouser Allee Berechnung und Beurteilung gemäß 16.BImSchV
Anlage 13	Auswirkung der Planung im Bestand Prognose 0 zu Prognose 1
Anlage 14	Auswirkung der Planung im Bestand Analyse zu Prognose 1
Anlage 15	Tabellen 8 und 9 der DIN 4109:1989 und Tabelle 7 der DIN 4109-1:2016-07