

B8990

Schallimmissionsprognose
für die Aufstellung
des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 25
- Biefangstraße -
in Oberhausen
Entwurf Stand 21.11.2016

Schallimmissionsprognose
für die Aufstellung
des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 25
- Biefangstraße -
in Oberhausen
Entwurf Stand 21.11.2016

Auftraggeber:

SWF-Projektbau GmbH & Co. KG
Raiffeisenstraße 8
46535 Dinslaken

Auftragnehmer:

afi

Arno Flörke
Ingenieurbüro
für Akustik und Umwelttechnik
Kolpingstr. 6
45721 Haltern am See
Tel.: 02364 929794

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Arno Flörke
Dipl.-Ing. Stefan Fleischhacker
Dipl.-Ing. Klaus Müller

Haltern am See, 21. November 2016



Dipl.-Ing. Arno Flörke

INHALTSVERZEICHNIS		Seite
I	Zusammenfassung	IV
1	Einleitung	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Verwendete Unterlagen	1
2	Grundlagen	2
2.1	Allgemeine Grundlagen	2
2.2	Berechnungsmethodik	4
3	Anforderungen an die Planung aus schalltechnischer Sicht	5
4	Hindernisse	6
5	Schallemissionen	6
5.1	Schallemissionen Straße	6
5.2	Schallemissionen Verkehr aus dem Plangebiet	8
6	Schallimmissionen	8
6.1	Schallimmissionen im Plangebiet	8
6.2	Schallimmission Verkehrslärm im öffentlichen Straßenraum	9
7	Schlussfolgerung	9

KARTENVERZEICHNIS

Karte 1	Übersichtsplan
Karte 2	Lageplan Schallquellen
Karte 3	Schallimmissionsplan Verkehr Tag, Flächen gleicher Beurteilungspegel, Außenbereich , Berechnungshöhe 2,0 m
Karte 4	Schallimmissionsplan Verkehr Nacht, Flächen gleicher Beurteilungspegel, Außenbereich , Berechnungshöhe 2,0 m
Karte 5	Schallimmissionsplan Verkehr Tag, uml. Aufpunkte, mit Bebauung, Höchstwerte über alle Geschosse
Karte 6	Schallimmissionsplan Verkehr Nacht, uml. Aufpunkte, mit Bebauung, Höchstwerte über alle Geschosse
Karte 7	Schallimmissionsplan Verkehr Tag, Flächen gleicher Beurteilungspegel, freie Schallausbreitung, Höchstwerte über alle Geschosse
Karte 8	Schallimmissionsplan Verkehr Nacht, Flächen gleicher Beurteilungspegel, freie Schallausbreitung, Höchstwerte über alle Geschosse
Karte 9	Lärmpegelbereiche

I Zusammenfassung

Die Firma atelier stadt & haus plant für die SWF-Projektbau GmbH & Co. KG die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 25 – Biefangstraße - in Oberhausen. Das Plangebiet gehört zum Stadtteil Schwarze Heide und umfasst die Fläche des ehemaligen Betriebsgeländes der Stinnes Grundstücke GmbH & Co sowie das östlich angrenzende Grundstück. Für das Plangebiet ist die Errichtung von Doppelhäusern und Hausgruppen geplant. Die Wohnbaugrundstücke befinden sich westlich der Neumühler Straße, einer Nebenstraße mit geringem Verkehrsaufkommen. Nördlich des Plangebietes verläuft die Biefangstraße, westlich verläuft die Markgrafenstraße und südlich verläuft die Hülskathstraße. Die Biefangstraße wird mit bis zu ~9728, die Markgrafenstraße mit bis zu ~7406, die Neumühler Straße mit bis zu ~823 und die Hülskathstraße mit bis zu ~164 Fahrzeugen am Tag befahren. Die westlich gelegene Sportplatzanlage wird aufgegeben und muss deshalb nicht mit berücksichtigt werden. Zum Schutz vor Verkehrslärm müssen für die Wohnbaugrundstücke Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden. Grundlage hierfür ist der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109. Weiterhin sind die zusätzlichen Verkehre aus dem Plangebiet im öffentlichen Straßennetz zu beurteilen.

Die SWF-Projektbau GmbH & Co. KG hat deshalb das **afi** Arno Flörke Ingenieurbüro für Akustik und Umwelttechnik mit der Erstellung der Schallimmissionsprognose beauftragt. Auf Grundlage des Bebauungsplanentwurfes werden die Schallquellen, mittels einer EDV-gestützten Ausbreitungsrechnung die Geräuschimmissionen an den umliegenden Immissionsorten berechnet und die Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 verglichen.

Die Biefangstraße, die Markgafenstraße, die Neumühler Straße und die Hülskathstraße stellen die relevanten Verkehrslärmquellen dar, die das Plangebiet beeinflussen. Die Verkehrsbelegungen der Straßen stammen aus den Verkehrszählungen der Stadt Oberhausen bzw. wurden für die Neumühler Straße und Hülskathstraße vor Ort gezählt (Zählung 06/2015).

Wie die Schallimmissionspläne (Karte 3 bis 8 im Anhang) zeigen, werden auf den überbaubaren Flächen der geplanten Wohnhäuser am Tage Beurteilungspegel zwischen 51 und 66 dB(A), gerundet, bei freier Schallausbreitung erreicht. In der Nacht werden im Bereich der Wohnhäuser Beurteilungspegel zwischen 44 und 59 dB(A), gerundet ebenfalls bei freier Schallausbreitung, erreicht. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht werden sowohl am Tag als auch in der Nacht an den straßennahen Plangebietsflächen um bis zu 11 dB am Tag und bis zu 14 dB in der Nacht überschritten. In den Außenwohnbereichsflächen (Terrassen) (Karte 3 und 4 im Anhang) werden an den Wohnhäusern Beurteilungspegel tags zwischen 41 und 53 dB(A) und nachts zwischen 34 und 47 dB(A), gerundet, erreicht. In den Außenwohnbereichen (Terrassen) kommt es während der Tagzeit nicht zu Überschreitungen des Orientierungswertes der DIN 18005 von 55 dB(A). Überschreitungen des Orientierungswertes der DIN 18005 von 45 dB(A) nachts in Höhe von 1-2 dB in den Terrassenbereichen ergeben sich ausschließlich an den Doppel- bzw. Reihenhäusern am nordwestlichen Rand des Plangebietes. Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind als Planungsziel für die Bauleitplanung gedacht, dass im Idealfall erreicht werden soll. Gerade in Innenstadtbereichen mit ihren gewachsenen Strukturen und oft hohen Lärmvorbelastungen sind diese Werte oft nicht einzuhalten. Von diesen Werten kann im Rahmen der Bauleitplanung abgewichen werden, solange die Grenze zur Gesundheitsgefährdung nicht überschritten wird. Der Lärmschutz ist ein Belang unter Vielen, die in der Bauleitplanung berücksichtigt werden müssen. Die Grenze zur Gesundheitsgefährdung wird bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht angesetzt. Hier liegen in den Außenwohnbereichen die Beurteilungspegel nur um 1 bis 2 dB über dem Orientierungswerte der DIN 18005 von

45 dB(A) nachts. Damit liegen die zu erwartenden Beurteilungspegel in den Außenwohnbereichen noch in einem Toleranzbereich von 3 dB, der schon nach Einführung der DIN 18005 diskutiert wurde. Selbst der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 49 dB(A), der in der Bauleitplanung zwar nicht die relevante Beurteilungsrichtlinie ist, aber dennoch einen Rahmen für die erhebliche Belästigung durch Verkehrslärm vorgibt, wird in den Terrassenbereichen noch eingehalten.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel (Lärmpegelbereiche) ergeben sich aus dem gerundeten Beurteilungspegel der Straße plus 3 dB(A). Es wird dabei der jeweils höhere Beurteilungspegel aus Tag oder Nacht (letzterer mit einem Zuschlag von 10 dB) verwendet. Berechnet man den maßgeblichen Außenlärmpegel ergeben sich an den geplanten Wohngebäuden Werte zwischen 57 und 71 dB(A). Damit liegen die überbaubaren Flächen der Wohnhäuser im Lärmpegelbereich II bis V der DIN 4109. Für Wohngebäude sind erforderliche resultierende Schalldämm-Maße von 30 dB bis 45 dB für die Gesamtfassade notwendig. Nachts wird in Teilbereichen des Plangebietes der Orientierungswert der DIN 18005 von 45 dB(A) überschritten, deshalb schlagen wir für diese Bereiche des Plangebietes die Festsetzung von schalldämmten Lüftungseinrichtungen zum Schutz von Schlafräumen vor.

Bauliche und sonstige Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

In den Lärmpegelbereichen müssen die Umfassungsbauteile einschließlich der Fenster von Fassaden bei der Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von Gebäuden in den nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen vorgesehenen Räume die nachfolgend aufgeführten Anforderungen an das resultierende Luftschalldämm-Maß $R'_{w,res}$ gemäß den ermittelten und ausgewiesenen Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 Teil 1 „Schallschutz im Hochbau - Mindestanforderungen“ des DIN Deutschen Instituts für Normung e. V. (Hg.), Berlin, Ausgabe Juli 2016 sowie DIN 4109 Teil 2 „Schallschutz im Hochbau – Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ einhalten:

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Büroräume ¹ u. ä.
	dB	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
II	56-60	35	30	30
III	61-65	40	35	30
IV	66-70	45	40	35
V	71-75	50	45	40

$R'_{w,res}$ = bewertetes Bauschalldämmmaß nach DIN ISO 140 des gesamten Außenbauteils (Wand + Fenster + Rollladenkasten + Lüftung u. dgl.)

¹ An Fassaden von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

In den Lärmpegelbereichen IV und V sind für alle Schlaf- und Kinderzimmer, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnlichem schalldämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, die eine Luftwechselrate von 20 m³/h pro Person unter Beibehaltung des erforderlichen bewerteten Schalldämmmaßes garantieren.

Ausnahmen von diesen Festsetzungen können in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden zugelassen werden, soweit durch einen anerkannten Sachverständigen nachgewiesen wird, dass geringere Maßnahmen als die oben aufgeführten ausreichen.

Die DIN 4109 kann bei der Stadt Oberhausen, Bereich 5-1 -Stadtplanung-, Technisches Rathaus Sterkrade, Bahnhofstraße 66, Zimmer A 009, während der Dienststunden eingesehen oder kostenpflichtig beim Beuth Verlag, 10772 Berlin, bezogen werden.

Die Berechnung der konkreten Dämmwerte erfolgt im bauaufsichtlichen Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung der DIN 4109.

An den umliegenden Gebäuden werden schon heute im Bestand durch des Verkehrslärm die Orientierungswerte der DIN 18005 für allg. Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts deutlich überschritten. Die Zunahme der Geräuschimmissionen an Fassaden an öffentlichen Straßen durch den Mehrverkehr beträgt 0,1 bis 0,5 dB. Durch die Reflexionswirkung an einzelnen neuen Plangebäuden (Biefangstraße 28) kann es auch zu einer Zunahme um 1,4 dB kommen. Die höchsten Schallimmissionspegel sind in der Biefangstraße mit einer Steigerung von 64,8 dB(A) auf 66,1 dB(A) tags und von 57,4 dB(A) auf 57,3 dB(A) nachts zu erwarten. An der Neumühler Straße liegen die Schallimmissionspegel mit dem Planverkehr bei bis zu 59,7 dB(A) tags und 53,5 dB(A) nachts. Die im Bestand vorhandenen Beurteilungspegel werden sich nicht akustisch relevant erhöhen. Bei diesen Werten wird die Grenze zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht noch nicht überschritten. Die Planung verursacht damit keine ungesunden Wohnverhältnisse an den öffentlichen Straßen.

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Die Firma atelier stadt & haus plant für die SWF-Projektbau GmbH & Co. KG die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 25 – Biefangstraße - in Oberhausen. Das Plangebiet gehört zum Stadtteil Schwarze Heide und umfasst die Fläche des ehemaligen Betriebsgeländes der Stinnes Grundstücke GmbH & Co sowie das östlich angrenzende Grundstück. Für das Plangebiet ist die Errichtung von Doppelhäusern und Hausgruppen geplant. Die Wohnbaugrundstücke befinden sich westlich der Neumühler Straße, einer Nebenstraße mit geringem Verkehrsaufkommen. Nördlich des Plangebietes verläuft die Biefangstraße und südlich verläuft die Hülskathstraße. Die Biefangstraße wird mit bis zu ~9728 Fahrzeugen, die Neumühler Straße mit bis zu ~823 und die Hülskathstraße mit bis zu ~164 Fahrzeugen am Tag befahren. Die westlich gelegene Sportplatzanlage wird aufgegeben und muss deshalb nicht mit berücksichtigt werden. Zum Schutz vor Verkehrslärm müssen für die Wohnbaugrundstücke Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden. Grundlage hierfür ist der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109. Weiterhin sind die zusätzlichen Verkehre aus dem Plangebiet im öffentlichen Straßennetz zu beurteilen.

Die SWF-Projektbau GmbH & Co. KG hat deshalb das **afi** Arno Flörke Ingenieurbüro für Akustik und Umwelttechnik mit der Erstellung der Schallimmissionsprognose beauftragt. Auf Grundlage des Bebauungsplanentwurfes werden die Schallquellen, mittels einer EDV-gestützten Ausbreitungsrechnung die Geräuschimmissionen an den umliegenden Immissionsorten berechnet und die Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 verglichen.

1.2 Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden bei der Bearbeitung berücksichtigt:

- Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG, Bonn, neugefasst durch Bek. v. 17.5.2013 I 1274, zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 20.11.2014 I 1740
- DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, 2002
- Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1: Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- DIN 4109 Teil 1: "Schallschutz im Hochbau - Mindestanforderungen", Ausgabe Juli 2016
- DIN 4109 Teil 2: "Schallschutz im Hochbau - Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", Ausgabe Juli 2016
- 16. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz – Verkehrslärmschutzverordnung, vom 18. Dezember 2014
- RLS-90 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Bundesminister für Verkehr, 1990
- Vorentwurf Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 25 "Biefangstraße" Stadtgemeinde Oberhausen, Stand 19.09.2016

2 Grundlagen

2.1 Allgemeine Grundlagen

Frequenz und Schalldruckpegel

Eine Schallwelle entsteht dadurch, dass Luftteilchen aus ihrer Gleichgewichtslage gebracht werden und Druckschwankungen verursachen. Der größte Schwingungsausgang (Amplitude) p als Maß der Druckschwankungen in der Einheit Pascal (Pa) und die Frequenz f (Anzahl der Druckschwankungen pro Sekunde) in der Einheit Hertz (Hz) sind die beiden charakteristischen Größen einer Schallwelle. Eine Schallwelle mit nur einer Frequenz wird als Ton bezeichnet, die Überlagerung von Schallwellen vieler verschiedener Frequenzen und verschiedener Amplituden als Geräusch oder, wenn es als lästig empfunden wird, üblicherweise als Lärm. Wird ein Geräusch in seine Frequenzteile zerlegt, so erhält man das Frequenzspektrum.

Die Schalldruckempfindlichkeit des Ohres reicht von 20×10^{-6} Pa (Hörschwelle bei 2.000 Hz, mit P_0 bezeichnet) bis etwa 20 Pa (Schmerzschwelle), was einem Empfindlichkeitsbereich von 1:1.000.000 entspricht. Um derart große Zahlen in den Berechnungen zu vermeiden, wurde ein logarithmischer Maßstab und in diesem Zusammenhang der Schalldruckpegel L (kurz: Schallpegel) mit der Recheneinheit dB (Dezibel) eingeführt. Auf dieser Skala reicht dann die Empfindlichkeit des Ohres von 0 bis 120 dB.

Der logarithmische Maßstab hat zur Folge, dass zwei Schallquellen mit dem gleichen Schalldruck p_I und damit dem gleichen Schallpegel L_I nicht zusammen einen Gesamtschallpegel von $2 \times L_I$, sondern von $L_I + 3$ dB erzeugen.

Frequenzbewertung

Untersuchungen haben ergeben, dass der Mensch Geräusche gleichen Schallpegels bei tiefen und hohen Frequenzen leiser hört als bei etwa 1.000 bis 6.000 Hz. Deshalb werden zwei Töne gleichen Schallpegels, aber unterschiedlicher Frequenz verschieden laut empfunden. Dieser Effekt ist bei leisen Geräuschen sehr stark ausgeprägt; bei sehr lauten Geräuschen verschwindet er aber fast vollständig.

Um diesen Eigenschaften des menschlichen Gehörs gerecht zu werden, wurden Frequenzbewertungen eingeführt. Mit ihnen werden die Schallpegel im Bereich unterhalb 1.000 Hz und oberhalb 5.000 Hz vermindert, im Zwischenbereich dagegen teilweise erhöht. Diese Frequenzbewertungen mit den Kennzeichnungen A, B und C gelten für folgende Schallpegelbereiche:

Schallpegel kleiner als 55 dB	A-Bewertung
Schallpegel zwischen 55 und 85 dB	B-Bewertung
Schallpegel größer als 85 dB	C-Bewertung

Die so ermittelten Schallpegel werden mit dem Buchstaben der jeweiligen Bewertung gekennzeichnet, z. B. dB(A). Zur Lärmbewertung hat sich international die A-Bewertung durchgesetzt.

Zeitliche Mittelung

Typisch für den Verkehrslärm ist, dass die Geräusche unregelmäßig auftreten und der jeweilige Schallpegel stark schwankt. Um hier Vergleiche anstellen zu können, wurde eine Mittelung zeitlich schwankender Geräusche eingeführt. Dabei wird die im betrachteten Zeitraum bei schwankenden Schallpegeln insgesamt abgestrahlte Schallenergie ermittelt und daraus ein konstanter Schallpegel bestimmt, der derselben Schallenergie verteilt über denselben Zeitraum entspricht.

Mit zunehmender Entfernung von der Schallquelle nimmt der Immissionspegel stark ab. Eine Abstandsverdoppelung im Nahbereich führt zu einer Abnahme von ca. 3 dB(A), im Fernbereich um ca. 4 dB(A). Bewuchs und Bebauung zwischen Straße und Immissionsort führen zu zusätzlichen Pegelminderungen.

Einfluss von Wind und Temperatur

Da sich Wind- und Schallgeschwindigkeit überlagern, erhält man unterschiedliche Schallausbreitungsbedingungen mit und gegen den Wind. Bei der Berechnung von Immissionspegeln werden solche Witterungseinflüsse dadurch berücksichtigt, dass immer eine leichte Mitwindsituation zugrunde gelegt, also ein ungünstiger Fall betrachtet wird.

Bestimmung von Emissionen und Immissionen

Der Emissionspegel

Bei der Planung von Verkehrswegen oder der Ansiedlung von Wohnungen stellt sich vor allem für Anwohner die Frage, welche Schallpegel nach der Realisierung dieser Maßnahmen zu erwarten sind.

Beim Erstellen entsprechender Prognosen wird zunächst der Emissionspegel ermittelt. Darunter ist der zu erwartende Mittelungspegel zu verstehen, bezogen auf eine Entfernung von 25 Metern zur jeweiligen Fahrbahnmitte bei freier Schallausbreitung und getrennt für die Tageszeit (6 bis 22 Uhr) und die Nachtzeit (22 bis 6 Uhr). Für gewerbliche Anlagen und Sportstätten wird der Schallleistungspegel bestimmt, der von der Anlage oder Teilen der Anlage verursacht werden wird. Diese Schallleistungen werden dann je nach räumlicher Verteilung der Schallquellen zu Punkt-, Linien- oder Flächenschallquellen umgerechnet.

Der Immissionspegel

Liegt der Emissionspegel vor, wird in einem zweiten Schritt der Immissionspegel ermittelt. Darunter versteht man den am Immissionsort, z. B. vor einem Hausfenster auftretenden Mittelungspegel. Bei seiner Berechnung werden die örtlichen Verhältnisse wie Abstände von den Straßenwegen, Abschirmung durch Wände usw. berücksichtigt.

Lärmwirkungen

Vegetative und physiologische Wirkungen

Die Aktivierung des zentralen und vegetativen Nervensystems durch Geräusche ruft weitere Reaktionen hervor, z. B.:

- a) Erhöhung der Muskelspannung und Hautfeuchtigkeit
- b) Verengung der peripheren Hautgefäße und Absinken der Hauttemperatur

Diese Reaktionen entziehen sich der menschlichen Willenskontrolle. Ihre Reizschwellen liegen unterschiedlich hoch. Die Hautfeuchtigkeit erhöht sich z. B. bei einer Pegelzunahme von 3 bis 5 dB(A), die peripheren Hautgefäße verengen sich bei Pegelsteigerungen von 5 bis 10 dB(A). Auch die Art der Reaktionen ist individuell sehr unterschiedlich.

Störungen von Schlaf und Entspannung

Um einschlafen zu können, muss der Organismus zur Ruhe kommen. Dem können Schallreize jedoch entgegenwirken, so z. B., wenn starke Pegelschwankungen ohne längere Geräuschpausen, hohe Spitzenpegel, lästige oder informationshaltige Geräusche (z. B. Geflüster) auftreten.

Störungen von Leistungen

Leistungen können durch störende Geräusche beeinträchtigt werden. Kreatives Denken, Problemlösungsaktivität und Konzentration werden eher gestört als einfachere, sich wiederho-

lende Tätigkeiten. Hierbei sind jedoch Persönlichkeitsfaktoren, individuelle Ablenkbarkeit, Motivation usw. von größter Bedeutung für das Ausmaß der Störung.

2.2 Berechnungsmethodik

Zur Beurteilung der Lärmsituation in der Umgebung von Straßen oder Schienentrassen werden die Schallimmissionen für festgelegte Immissionsorte berechnet. Für diese Berechnung werden

- für die Straße die Verkehrsmengen (Kfz/h für die Tages und die Nachtzeit), Lkw-Anteile, Geschwindigkeiten, Straßenbelag und Steigung.

bestimmt. Aus diesen Daten werden die Schallemissionen für Verkehrslärm als Mittelungspegel $L_{m,E}$ in 25 m Abstand von der Fahrstreifenmittellinie berechnet.

Die zu ermittelnden Größen sind beim Verkehrslärm der Beurteilungspegel am Tag (16 h Beurteilungszeit) und in der Nacht (8 h Beurteilungszeit). Mit den Schallemissionen, der vorliegenden Geländeform und den vorhandenen Hindernissen (z. B. Gebäude, Wände) erfolgt die Berechnung der Schallimmissionen auf der Grundlage folgender Richtlinien:

Straße: Richtlinie für Lärmschutz an Straßen - RLS 90

Bei der Berechnung werden die eingegebenen Schallquellen in, im Verhältnis zum Abstand Schallquelle - Immissionsort ausreichend kleine Teilschallquellen zerlegt und die Teilimmissionen berechnet. Es wird die erste Reflexion der Schallwellen an den Reflexionsflächen (Hauswände, Mauern) berücksichtigt, die in einem Abstand von bis zu 30 m von den Schallquellen oder dem berechneten Aufpunkt oder Rasterpunkt liegen. Für reflektierende Gebäudefassaden wird ein Reflexionsverlust von 1 dB angesetzt. Die Gebäude sind als Quader mit der, im Bebauungsplan zugelassenen Traufhöhe in dem Berechnungsmodell berücksichtigt. Bei den Bestandsgebäuden wurde die Traufhöhe während einer Ortsbegehung geschätzt. Die Gesamtimmissionen ergeben sich aus der energetischen Summe aller Teilschallquellen. Als Resultat ergeben sich Beurteilungspegel für die Tages- und die Nachtzeit. Für die graphische Darstellung der Immissionen wird jeweils eine Berechnung für ein 5 x 5 m Raster in 2,0 m Höhe tags und nachts mit der geplanten Bebauung (Freiflächen) und tags und nachts ohne die geplante Bebauung für ein 5 x 5 m Raster in einer Höhe von 2,8 m (EG), 5,6 m (1.OG) und 8,4 m (2.OG) durchgeführt. Zusätzlich werden mit der geplanten Bebauung umlaufende Aufpunkte für die Bereiche EG, 1.OG und 2.OG berechnet. Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit dem Programm LimA Version 10.01. Die Beurteilungspegel der Prognoseberechnungen werden dann mit den

- Orientierungswerten der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, verglichen.

Wird ein Orientierungswert oder Immissionsrichtwert der oben genannten Richtlinien überschritten, werden aktive Schallschutzmaßnahmen wie z. B. eine Abschirmung der Schallquelle geprüft. Reichen zum Schutz gegen Verkehrslärm diese Maßnahmen nicht aus oder sind sie nicht realisierbar, wird für die betroffenen Fassaden das erforderliche Schalldämm-Maß festgelegt.

Gemäß DIN 4109 (Ausgabe 2016) ergeben sich der maßgebliche Außenlärmpegel und der entsprechende Lärmpegelbereich für Verkehrslärm aus dem gerundeten Beurteilungspegel plus 3 dB(A). Es wird dabei der jeweils höhere Beurteilungspegel aus Tag oder Nacht (letzterer mit einem Zuschlag von 10 dB) verwendet. Im derzeitigen Stadium der Planung kann der Korrekturwert K_{AL} zur Berücksichtigung des Verhältnisses der Außenfläche eines Raumes zu seiner Grundfläche noch nicht bestimmt werden. Deshalb wird eine Korrektur von 0 dB angesetzt. Es wird aber ausdrücklich darauf hingewiesen, dass bei Abweichungen von dieser Annahme der Korrekturwert K_{AL} nach DIN 4109 Teil 2, Gleichung 33, entsprechend angepasst werden muss.

Das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß ohne Korrektur für das Verhältnis Raumaußenfläche/Grundfläche ergibt sich aus Tabelle 7 der DIN 4109 Teil 1:

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Raumart		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Büroräume ¹ Und Ähnliches
	dB		Erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteiles in dB	
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	2	50	45
VII	> 80	2	2	50

1 An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

2 Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 2-1: Anforderungen an den Schallschutz nach DIN 4109 (Ausgabe 2016), Tabelle 7.

3 Anforderungen an die Planung aus schalltechnischer Sicht

Zur Wahrung gesunder Wohnverhältnisse muss in der Bauleitplanung auch der Schallschutz ausreichend berücksichtigt werden. In der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ – Beiblatt 1 zu Teil 1 sind dazu Orientierungswerte aufgeführt, bei deren Unterschreitung ein angemessener Schutz vor Lärm zu erwarten ist. Die berechneten Beurteilungspegel werden deshalb anhand der folgenden Werte beurteilt.

Nutzung	Einzuhaltende Schallimmissionen	
	Tag - dB(A) -	Nacht - dB(A) -
Krankenhäuser	45	35
Reine Wohngebiete	50	40
Allgemeine Wohngebiete	55	45
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	60	50
Gewerbegebiete	65	55

Tabelle 3-1: Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1 für Verkehrslärm

Werden die Orientierungswerte überschritten, sollten folgende Möglichkeiten des Lärmschutzes berücksichtigt werden:

1. Schallquellen durch Schallschutzwälle oder -wände abschirmen.
2. Lage der Gebäude so ausrichten, dass möglichst große geschützte Bereiche entstehen (z. B. Gebäude parallel statt senkrecht zur Schallquelle anordnen).
3. Funktionsräume und Räume mit unempfindlicher Nutzung an die verlärmte Seite der Gebäude legen.
4. Gebäude durch Schallschutzwälle oder -wände abschirmen.
5. Schallschutzmaßnahmen gegen Verkehrslärm am Gebäude (Schallschutzfenster, Dach- und Wanddämmung).

Durch das geplante Bauvorhaben kommt es zu Verkehrsbelastungsänderungen auf den umliegenden Straßen. Diese Verkehrsbelastungsänderungen bewirken Änderungen der Verkehrslärmsituation der Nachbarschaft. Um diese einschätzen zu können, werden die

berechneten Beurteilungspegel anhand der DIN 18005, hilfsweise der 16. BImSchV und in Relation zum kritischen Toleranzwert von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts, ab dem geprüft werden muss, ob die Schwelle der Zumutbarkeit erreicht ist (Gesundheitsgefährdung), beurteilt.

Nutzung	Immissionsgrenzwerte	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	57	47
Reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiet	69	59

Tabelle 3-2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung

4 Hindernisse

Als Hindernisse werden die vorhandenen und geplanten Gebäude mit ihren Traufhöhen berücksichtigt. Die Topographie des Plangebietes und die Gebäudehöhen wurden dem Bebauungsplanentwurf entnommen. Die Geländehöhen der Umgebung entstammen den Höhendaten der Bezirksregierung Köln (ehem. Landesvermessungsamt NRW).

5 Schallemissionen

5.1 Schallemissionen Straße

Das Untersuchungsgebiet wird beeinflusst durch Straßenlärm der Biefangstraße, der Markgrafenstraße, der Neumühler Straße, der Hülskathstraße und der Plangebietsstraße. Die Biefangstraße, die Markgrafenstraße, die Neumühler Straße und die Hülskathstraße stellen die relevanten Verkehrslärmquellen dar, die das Plangebiet beeinflussen. Die Verkehrsbelegungen der Straßen stammen aus den Verkehrszählungen der Stadt Oberhausen bzw. wurden für die Neumühler Straße und Hülskathstraße vor Ort gezählt (Zählung 06/2015). Für die Plangebietsstraße wurden 120 Kfz/24h mit einem Lkw-Anteil von 3 % am Tag und 0 % in der Nacht berücksichtigt. Die Straßen sind in Karte 2 dargestellt.

In der folgenden Tabelle 6-1 sind die Emissionspegel der Straßen aufgeführt. Bei der Berechnung der Verkehrsemissionen wird die zweite Reflexion als Zuschlag entsprechend der RLS90 berücksichtigt.

Straßenname	Ga	Bl	Stg.	DTV	Tag					Nacht				
					M Kfz/h	Lkw- Anteil %	v- Pkw km/h	v- Lkw km/h	Pegel Lm,E	M Kfz/h	Lkw- Anteil %	v- Pkw km/h	v- Lkw km/h	Pegel Lm,E
Emissionen durch öffentliche Straßen														
Biefangstraße	L	1	0	9728	584	2	50	50	59,96	107	2	50	50	52,59
Markgrafenstraße	L	1	0	7406	444	2	50	50	58,77	81	2	50	50	51,40
Neumühler Straße	G	1	0	823	49,4	7,9	50	50	52,02	9,1	12,2	50	50	45,94
Hülskathstraße	G	1	0	164	9,8	3,5	50	50	43,12	1,8	4,9	50	50	36,45
Plangebiet	G	3	0	120	7,2	3	30	30	41,08	1,3	0	30	30	31,76

Erläuterung zur Tabelle :

Kennzeichnung der Straßengattungen (Ga) sind:

A = Bundesautobahn

B = Bundesstraßen

L,K,V = Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen

G = Gemeindestraßen

Besondere Kennzeichnungen sind:

* = gewählte Voreinstellung gem. RLS-90

V = vorgegebener Pegel ohne Berechnung

Klassen des Fahrbahnbelages (Bl) sind:

1 = nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton, Splittmastixasphalt

2 = Betone oder geriffelte Gussasphalte

3 = Pflaster mit ebener Oberfläche

4 = sonstige Pflaster

- zusätzliche Fahrbahnbeläge für Außerortsstraßen mit $v > 60$ km/h, gem. Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 -

5 = Betone n. ZTV Beton 78 mit Stahlbesenstrich mit Längsglätter

6 = Betone n. ZTV Beton 78 ohne Stahlbesenstrich mit Längsglätter und Längsstrukturierung mit einem Jutetuch

7 = Asphaltbetone $\leq 0/11$ und Splittmastixasphalte 0/8 und 0/11 ohne Absplittung

8 = offenporige Asphaltdeckschichten, die im Neuzustand einen Hohlraumgehalt $\geq 15\%$ aufweisen - mit Kornaufbau 0/11

9 = offenporige Asphaltdeckschichten, die im Neuzustand einen Hohlraumgehalt $\geq 15\%$ aufweisen - mit Kornaufbau 0/8

Tabelle 5-1: Emissionskenngrößen nach RLS-90 für alle Emissionen durch Straßen innerhalb des Untersuchungsgebietes

5.2 Schallemissionen Verkehr aus dem Plangebiet

Durch die geplante Wohnbebauung im Bereich des Bebauungsplanes entstehen zusätzliche Verkehre. Die Anzahl der Zusatzverkehr wurde durch uns auf Grundlage der geplanten Gebäude mit ca. 120 Kfz-Fahrten/24 aus dem Plangebiet abgeschätzt. Es wird angenommen, dass sich das Verkehrsaufkommen jeweils zu 50 % Richtung Norden und zu 50 % Richtung Süden aufteilt.

6 Schallimmissionen

6.1 Schallimmissionen im Plangebiet

Wie die Schallimmissionspläne (Karte 3 bis 8 im Anhang) zeigen, werden auf den überbaubaren Flächen der geplanten Wohnhäuser am Tage Beurteilungspegel zwischen 51 und 66 dB(A), gerundet, bei freier Schallausbreitung erreicht. In der Nacht werden im Bereich der Wohnhäuser Beurteilungspegel zwischen 44 und 59 dB(A), gerundet ebenfalls bei freier Schallausbreitung, erreicht. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht werden sowohl am Tag als auch in der Nacht an den straßennahen Plangebietesflächen um bis zu 11 dB am Tag und bis zu 14 dB in der Nacht überschritten. In den Außenwohnbereichsflächen (Terrassen) (Karte 3 und 4 im Anhang) werden an den Wohnhäusern Beurteilungspegel tags zwischen 41 und 53 dB(A) und nachts zwischen 34 und 47 dB(A), gerundet, erreicht. In den Außenwohnbereichen (Terrassen) kommt es während der Tagzeit nicht zu Überschreitungen des Orientierungswertes der DIN 18005 von 55 dB(A). Überschreitungen des Orientierungswertes der DIN 18005 von 45 dB(A) nachts in Höhe von 1-2 dB in den Terrassenbereichen ergeben sich ausschließlich an den Doppel- bzw. Reihenhäusern am nordwestlichen Rand des Plangebietes. Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind als Planungsziel für die Bauleitplanung gedacht, dass im Idealfall erreicht werden soll. Gerade in Innenstadtbereichen mit ihren gewachsenen Strukturen und oft hohen Lärmvorbelastungen sind diese Werte oft nicht einzuhalten. Von diesen Werten kann im Rahmen der Bauleitplanung abgewichen werden, solange die Grenze zur Gesundheitsgefährdung nicht überschritten wird. Der Lärmschutz ist ein Belang unter Vielen, die in der Bauleitplanung berücksichtigt werden müssen. Die Grenze zur Gesundheitsgefährdung wird bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht angesetzt. Hier liegen in den Außenwohnbereichen die Beurteilungspegel nur um 1 bis 2 dB über dem Orientierungswerte der DIN 18005 von 45 dB(A) nachts. Damit liegen die zu erwartenden Beurteilungspegel in den Außenwohnbereichen noch in einem Toleranzbereich von 3 dB, der schon nach Einführung der DIN 18005 diskutiert wurde. Selbst der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 49 dB(A), der in der Bauleitplanung zwar nicht die relevante Beurteilungsrichtlinie ist, aber dennoch einen Rahmen für die erhebliche Belästigung durch Verkehrslärm vorgibt, wird in den Terrassenbereichen noch eingehalten.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel (Lärmpegelbereiche) ergeben sich aus dem gerundeten Beurteilungspegel der Straße plus 3 dB(A). Es wird dabei der jeweils höhere Beurteilungspegel aus Tag oder Nacht (letzterer mit einem Zuschlag von 10 dB) verwendet. Berechnet man den maßgeblichen Außenlärmpegel ergeben sich an den geplanten Wohngebäuden Werte zwischen 57 und 71 dB(A). Damit liegen die überbaubaren Flächen der Wohnhäuser im Lärmpegelbereich II bis V der DIN 4109. Für Wohngebäude sind erforderliche resultierende Schalldämm-Maße von 30 dB bis 45 dB für die Gesamtfassade notwendig. Nachts wird in Teilbereichen des Plangebietes der Orientierungswert der DIN 18005 von 45 dB(A) überschritten, deshalb schlagen wir für diese Bereiche des Plangebietes die Festsetzung von schalldämmten Lüftungseinrichtungen zum Schutz von Schlafräumen vor.

6.2 Schallimmission Verkehrslärm im öffentlichen Straßenraum

Wie im südöstlichen Bereich der Karten 7 und 8 zu erkennen ist, erreichen die Beurteilungspegel der Planstraße an den nächstgelegenen Fassaden tags einen Wert < 53 dB(A) und nachts einen Wert < 46 dB(A). Die Werte liegen somit unter den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts.

Zur Beurteilung der Änderung des Verkehrslärms durch die Verkehrszunahme aus dem Plangebiet um ca. 60 Kfz/Tag auf den Straßen Neumühler Straße und Biefangstraße werden beispielhaft die Geräuschimmissionen mit und ohne Plangebiet für Gebäude an den Straßenabschnitten berechnet.

Immissionsort	Höhe über Grund	Beurteilungspegel Bestand dB(A)		Beurteilungspegel Planung dB(A)		Differenz dB	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
HÜLSKATHSTR. 1	EG	55,22	48,97	55,69	49,46	0,47	0,49
HÜLSKATHSTR. 1	1.OG	55,23	48,95	55,71	49,45	0,48	0,50
NEUMÜHLER STR. 91	EG	59,34	53,22	59,66	53,54	0,32	0,32
NEUMÜHLER STR. 91	1.OG	59,22	53,08	59,52	53,4	0,30	0,32
KL. BIEFANGSTR. 1	EG	64,52	57,15	64,65	57,29	0,13	0,14
KL. BIEFANGSTR. 1	1.OG	64,46	57,09	64,64	57,27	0,18	0,18
BIEFANGSTR. 28	EG	64,77	57,4	66,11	58,75	1,34	1,35
BIEFANGSTR. 28	1.OG	64,72	57,35	66,03	58,66	1,31	1,31

Tabelle 6-1: Änderung des Verkehrslärms öffentlicher Straßen durch das Plangebiet

Die vorhandenen Beurteilungspegel an der bestehenden Wohnbebauung liegen im Bereich der Biefangstraße tags bei > 66 dB(A) und nachts bei > 59 dB(A) und im Bereich der Neumühler Straße tags bei > 59 dB(A) und nachts bei > 53 dB(A). An den umliegenden Gebäuden werden schon heute im Bestand durch des Verkehrslärm die Orientierungswerte der DIN 18005 für allg. Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts deutlich überschritten. Die Zunahme der Geräuschimmissionen an Fassaden an öffentlichen Straßen durch den Mehrverkehr beträgt 0,1 bis 0,5 dB. Durch die Reflexionswirkung an einzelnen neuen Plangebäuden (Biefangstraße 28) kann es auch zu einer Zunahme um 1,4 dB kommen. Die im Bestand vorhandenen Beurteilungspegel werden sich nicht akustisch relevant erhöhen. Bei diesen Werten wird die Grenze zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht noch nicht überschritten. Die Planung verursacht damit keine ungesunden Wohnverhältnisse an den öffentlichen Straßen.

7 Schlussfolgerung

Zum Schutz der überbaubaren Fläche sind aktive Schallschutzmaßnahmen (Wall, Mauer) auf Grund der Erschließungssituation nicht möglich. So bleibt nur der passive Schutz durch Schalldämmung am Gebäude selbst. Es ist ein resultierendes Schalldämm-Maß der Gesamtfassade von 30 bis 45 dB notwendig. Das Schalldämm-Maß von 35 dB wird bei Einhaltung der Energieeinsparverordnung schon erreicht. Da nachts an einigen Fassadenteilen 45 dB(A) überschritten werden, sind schallgedämmte Lüftungseinrichtungen notwendig. Aus diesem Grund schlagen wir folgende Festsetzung vor:

Bauliche und sonstige Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

In den Lärmpegelbereichen müssen die Umfassungsbauteile einschließlich der Fenster von Fassaden bei der Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von Gebäuden in den nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen vorgesehenen Räume die nachfolgend aufgeführten Anforderungen an

das resultierende Luftschalldämm-Maß $R'_{w,res}$ gemäß den ermittelten und ausgewiesenen Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 Teil 1 „Schallschutz im Hochbau - Mindestanforderungen“ des DIN Deutschen Instituts für Normung e. V. (Hg.), Berlin, Ausgabe Juli 2016 sowie DIN 4109 Teil 2 „Schallschutz im Hochbau – Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ einhalten:

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Bürräume ¹ u. ä.
	dB	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
II	56-60	35	30	30
III	61-65	40	35	30
IV	66-70	45	40	35
V	71-75	50	45	40

$R'_{w,res}$ = bewertetes Bauschalldämmmaß nach DIN ISO 140 des gesamten Außenbauteils (Wand + Fenster + Rollladenkasten + Lüftung u. dgl.)

¹ An Fassaden von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

In den Lärmpegelbereichen IV und V sind für alle Schlaf- und Kinderzimmer, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnlichem schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, die eine Luftwechselrate von 20 m³/h pro Person unter Beibehaltung des erforderlichen bewerteten Schalldämmmaßes garantieren.

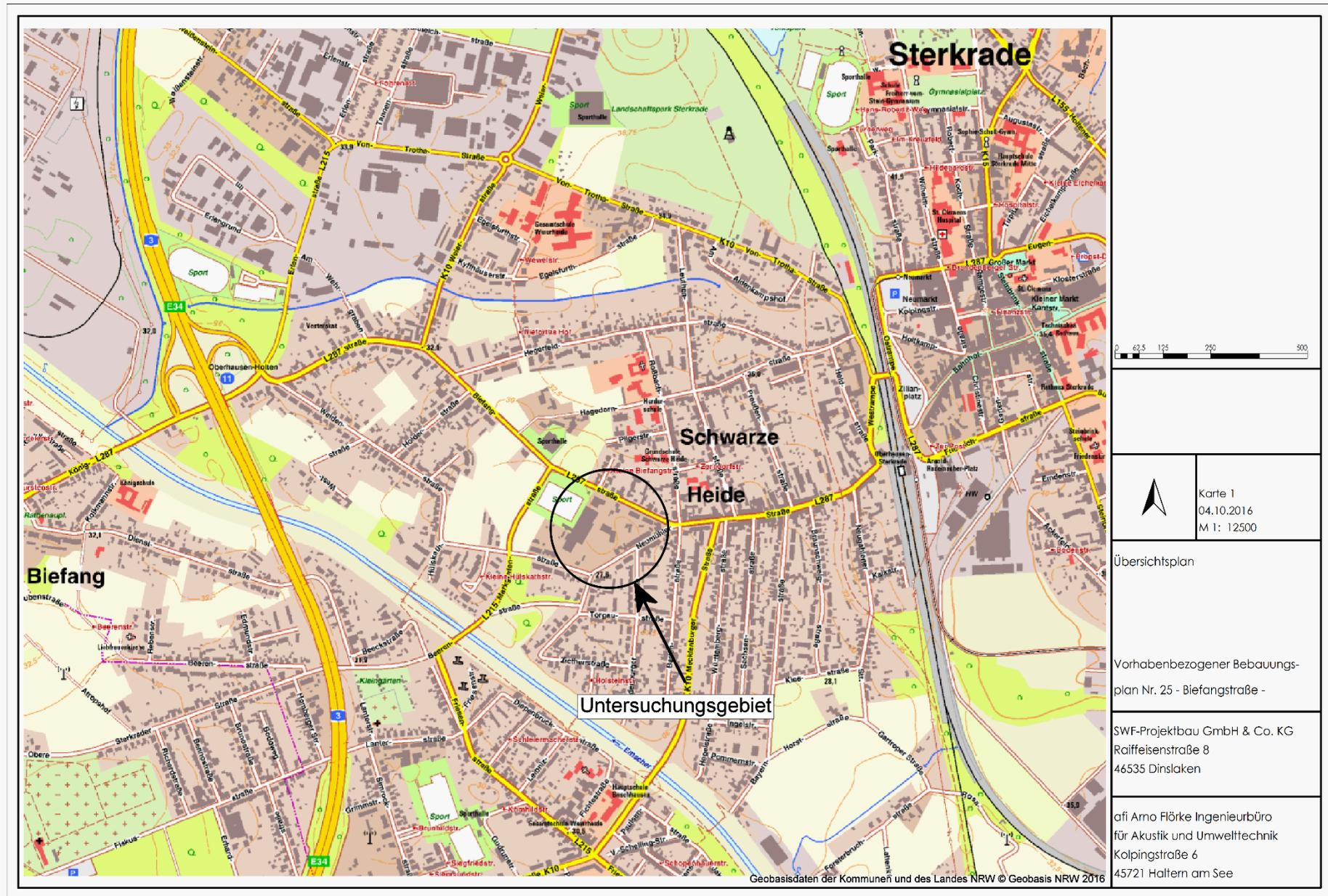
Ausnahmen von diesen Festsetzungen können in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden zugelassen werden, soweit durch einen anerkannten Sachverständigen nachgewiesen wird, dass geringere Maßnahmen als die oben aufgeführten ausreichen.

Die DIN 4109 kann bei der Stadt Oberhausen, Bereich 5-1 -Stadtplanung-, Technisches Rathaus Sterkrade, Bahnhofstraße 66, Zimmer A 009, während der Dienststunden eingesehen oder kostenpflichtig beim Beuth Verlag, 10772 Berlin, bezogen werden.

Die Berechnung der konkreten Dämmwerte erfolgt im bauaufsichtlichen Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung der DIN 4109.

An den umliegenden Gebäuden werden schon heute im Bestand durch des Verkehrslärm die Orientierungswerte der DIN 18005 für allg. Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts deutlich überschritten. Die Zunahme der Geräuschimmissionen an Fassaden an öffentlichen Straßen durch den Mehrverkehr beträgt 0,1 bis 0,5 dB. Durch die Reflexionswirkung an einzelnen neuen Plangebäuden (Biefangstraße 28) kann es auch zu einer Zunahme um 1,4 dB kommen. Die höchsten Schallimmissionspegel sind in der Biefangstraße mit einer Steigerung von 64,8 dB(A) auf 66,1 dB(A) tags und von 57,4 dB(A) auf 57,3 dB(A) nachts zu erwarten. An der Neumühler Straße liegen die Schallimmissionspegel mit dem Planverkehr bei bis zu 59,7 dB(A) tags und 53,5 dB(A) nachts. Die im Bestand vorhandenen Beurteilungspegel werden sich nicht akustisch relevant erhöhen. Bei diesen Werten wird die Grenze zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht noch nicht überschritten. Die Planung verursacht damit keine ungesunden Wohnverhältnisse an den öffentlichen Straßen.

Karten





Karte 2
04.10.2016
M 1: 2500

Lageplan Schallquellen

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 25 - Biefangstraße -

SWF-Projektbau GmbH & Co. KG
Raiffeisenstraße 8
46535 Dinslaken

afi Arno Flörke Ingenieurbüro
für Akustik und Umwelttechnik
Kolpingstraße 6
45721 Haltern am See

Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2016













