

## Schalltechnische Untersuchung zum vorhaben- bezogenen Bebauungsplan in der Gonellastraße 25-31 in Meerbusch

Bericht VL 8510-1 vom 07.01.2020

Auftraggeber: Dorothee und Klaus Kupp  
Hauptstraße 46  
40668 Meerbusch

Bericht-Nr.: VL 8510-1

Datum: 07.01.2020

Ansprechpartner/in: Herr Kremer-Bertram / Frau Pinter

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 57 Seiten,  
davon 37 Seiten Text und 20 Seiten Anlagen.

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

Borussiastraße 112  
44149 Dortmund  
Tel. +49 231 725 499 10  
Fax +49 231 725 499 19  
dortmund@peutz.de

Carmerstraße 5  
10623 Berlin  
Tel. +49 30 92 100 87 00  
Fax +49 30 92 100 87 29  
berlin@peutz.de

Gostenhofer Hauptstraße 21  
90443 Nürnberg  
Tel. +49 911 477 576 60  
Fax +49 911 477 576 70  
nuernberg@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

**peutz.de**

## Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	4
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	5
3	Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen.....	8
4	Beurteilungsgrundlagen.....	11
4.1	Gewerbelärm gemäß TA Lärm.....	11
4.2	Gewerbelärm in Anlehnung an die TA Lärm.....	14
4.3	Verkehrslärm gemäß DIN 18005.....	15
4.4	Verkehrslärmerhöhung im Umfeld.....	15
5	Beurteilung Gewerbelärmimmissionen.....	17
5.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	17
5.2	Emissionsgrößen.....	17
5.3	Ergebnis und Beurteilung der Immissionsberechnungen.....	19
5.3.1	Gewerbliche Nutzung der Tiefgarage und der Stellplätze.....	19
5.3.2	Wohnnutzung der Tiefgarage.....	20
5.4	Tieffrequente Geräusche, Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit.....	21
5.5	Statistische Sicherheit der Aussagequalität.....	22
6	Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet.....	25
6.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	25
6.2	Schallemissionsgrößen öffentlicher Parkplätze.....	25
6.3	Schallemissionsgrößen Straßenverkehr.....	26
6.4	Ergebnis und Beurteilung der Immissionsberechnungen.....	27
6.4.1	Verkehrslärmimmissionen am Bauvorhaben.....	27
6.4.2	Verkehrslärmerhöhung im Umfeld.....	28
7	Lärmschutzmaßnahmen.....	29
7.1.1	Allgemeine Erläuterungen.....	29
7.1.2	Aktive Lärmschutzmaßnahmen.....	29
7.1.3	Passive Lärmschutzmaßnahmen.....	30
8	Zusammenfassung.....	34

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 3.1: Frequentierung der Stellplätze für den Tages- und Nachtzeitraum..... 10

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm..... 11

Tabelle 4.2: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1..... 15

Tabelle 4.3: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV..... 16

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren  $c_0$  [dB] gemäß [19] für die Station Düsseldorf..... 17

Tabelle 5.2: Standardabweichung  $\sigma_{\text{Prog}}$  des Prognosemodells..... 23

Tabelle 6.1: Emissionspegel Parkplätze gemäß RLS-90..... 26

Tabelle 7.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten..... 31

## 1 Situation und Aufgabenstellung

In der Gonellastraße 33 ist der Neubau von drei Mehrfamilienhäusern für Wohnen im Alter bzw. zum Teil für eine Büronutzung geplant. Im Zuge der vorhabenbezogenen Bebauungsplanänderung (Plan-Nummer: 81B, [23]) ist dazu eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen. Ein Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Darstellung des Bauvorhabens befindet sich in Anlage 1.

Im vorderen Teil des Erdgeschosses des geplanten Hauses 03 ist eine gewerbliche Büronutzung, in Verbindung mit zwei Kundenparkplätzen sowie gegebenenfalls zwei Tiefgaragenstellplätzen vorgesehen. Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen sowie allgemeingültiger Emissions- und Berechnungsansätze der Parkplatzlärmstudie [18] sind im vorliegenden Bericht die aus der Nutzung der Tiefgarage und der Stellplätze, sowohl für die geplanten als auch für die bestehenden Gebäude zu erwartenden Geräuschimmissionen, in einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [9] zu ermitteln und nach den Anforderungen der TA Lärm [4] zu beurteilen. Im Falle einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte sind Schallschutzmaßnahmen zu prüfen, die eine Umsetzung der Planung ermöglichen. Ein Übersichtslageplan des Modells findet sich in Anlage 2.1.

Für die Nutzung der Tiefgarage durch die Bewohner gibt es keine rechtsverbindlichen Grundlagen zur Bewertung der Schallimmissionen, da diese im eigentliche Sinne keine gewerbliche Nutzung darstellen, weshalb in diesem Fall die TA Lärm [4] hilfsweise herangezogen wird. Der Übersichtslageplan des Modells wird in Anlage 2.2. gezeigt.

Des Weiteren sind die auf das Bauvorhaben einwirkenden Gewerbelärmimmissionen des sich nördlich des Vorhabens befindenden Edeka-Marktes zu bewerten.

Zudem werden im Rahmen der hier vorliegenden Untersuchung werden die Verkehrslärmimmissionen, ausgehend von den angrenzenden Verkehrswegen-/flächen ermittelt. Die auf die geplante Bebauung einwirkenden Geräuschimmissionen des Straßenverkehrs und der öffentlichen Stellplätze werden gemäß RLS-90 [17] ermittelt. Anschließend sind die Berechnungsergebnisse den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 [24] gegenüberzustellen. Bei ggf. vorhandener Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Der Übersichtslageplan des Modells findet sich in Anlage 7.

Der Bau einer neuen Straße im Zuge der Änderung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans ist nicht vorgesehen. Demgemäß entfällt im vorliegenden Fall eine Untersuchung zum Straßenneubau gemäß 16. BImSchV [2]. Mögliche Erhöhungen der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld durch das Vorhaben sind jedoch in Anlehnung an die 16. BImSchV [2] bzw. in Hinblick auf eine mögliche Gesundheitsgefährdung zu beurteilen.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	<b>BImSchG</b> Bundes-Immissionsschutzgesetz	G	Aktuelle Fassung
[2]	<b>16. BImSchV</b> 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	V	12.06.1990 geändert am 18.12.2014
[3]	<b>24. BImSchV</b> 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung	V	04.02.1997
[4]	<b>TA Lärm</b> Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	VV	26.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017
[5]	<b>TA Lärm</b>	VV	07.07.2017
[6]	<b>DIN 4109</b>	N	Januar 2018
[7]	Handbuch zu DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau	Lit	April 2019
[8]	Bericht zum Schallschutz gegen Außenlärm in DIN 4109	Lit	08.08.2017
[9]	<b>DIN ISO 9613, Teil 2</b>	N	Ausgabe Oktober1999 (Entwurf Sept. 1997)
[10]	<b>DIN 18 005, Teil 1</b>	N	Juli 2002

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[11] <b>DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1</b>	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N	Mai 1987
[12] <b>DIN 45 680</b>	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft	N	März 1997
[13] <b>DIN 45 680, Beiblatt 1</b>	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen	N	März 1997
[14] <b>DIN 45 681</b>	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen	N	März 2005
[15] <b>DIN 45 681, Berichtigung 2</b>	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen	N	Berichtigungen zu DIN 45681:2005-03 August 2006
[16] <b>DIN EN 12354 – 3</b>	Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften	N	November 2017
[17] <b>RLS-90</b> Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990	RIL	1990
[18] <b>Parkplatzlärmstudie</b> Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen	Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage	Lit.	2007
[19] Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung $C_{met}$ gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur $C_{met}$ Bildung	Lit.	26.09.2012
[20] Aussage Genauigkeiten zum Nachweis der Einhaltung der Immissionswerte mittels Prognose	Landesumweltamt NRW, ZFL 5/2001	RIL	2001
[21] Planunterlagen	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	16.12.2020
[22] Verkehrszahlen Gonellastraße	zur Verfügung gestellt von der Stadt Meerbusch	P	25.11.2020

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[23]	Bebauungsplan Nr. 81B Meerbusch-Lank, Hauptstraße	zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P 03.12.1987
[24]	Datenlizenz Deutschland -LoD 1 und DGM 1 Daten - Version 2.0 ( <a href="https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0">https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0</a> )	online abrufbar unter: <a href="https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/">https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/</a>	P Abrufdatum: November 2020
[25]	Ortsbegehung	durchgeführt von Peutz Con- sult GmbH	P 04.11.2020

Kategorien:

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

### 3 Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen

Das geplante Bauvorhaben befindet sich in der Gonellastraße 31, im Stadtteil Lank-Latum der Stadt Meerbusch. Die sich zum aktuellen Zeitpunkt auf dem Grundstück befindenden Gebäude sollen durch den Neubau von 3 Wohnhäusern ersetzt werden. Die Gebäude sind für altersgerechtes Wohnen geplant, der vordere Teil des Erdgeschosses des Hauses 03 soll als gewerbliche Bürofläche genutzt werden. Die Häuser 01 und 03 sind dreigeschossig, das Haus 02 viergeschossig geplant. Dem zu untersuchenden Grundstück liegt gemäß Bebauungsplan Nr. 81B [23] eine Gebietseinstufung eines allgemeinen Wohngebietes (WA) zugrunde. Dasselbe gilt für die sich westlich bzw. nordwestlich befindenden Gebäude in der Gonellastr. 33-37 bzw. Am Ismerhof 1,2, 3 und 5 sowie in der Mathias-von-Hallberg-Str. 4 und 6. Der restliche Bereich des Bebauungsplangebiets ist als Mischgebiet (MI) eingestuft. Die Gebäude direkt gegenüber des Vorhabens sind gemäß Bebauungsplan Nr. 17 als allgemeines Wohngebiet eingestuft.

Nördlich des Bauvorhabens befinden sich Parkflächen sowie die Straße „Am Ismerhof“, welche gemäß dem vorliegenden Bebauungsplan Nr. 81 B [23] als öffentliche Verkehrsflächen festgesetzt sind. Dies wurde im Rahmen einer Ortsbesichtigung überprüft ([25]). Die öffentlichen Parkflächen dienen in Verbindung mit der als öffentliche Fläche ausgewiesenen Passage sowie der südlicheren, als Geh- und Leitungsrecht ausgewiesenen Passage, zur Erschließung der Fußgängerzone in der Schulgasse. Demnach ist der Parkplatz in im Rahmen der Verkehrslärmuntersuchung nach RLS-90 [17] zu berechnen und die daraus resultierenden Immissionen am Bauvorhaben anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [11] zu beurteilen.

Des Weiteren befindet sich nördlich des Grundstücks ein Supermarkt. Die Anlieferzone liegt etwa 70 m nördlich des Vorhabens. Da die Anlieferung über die öffentliche Straße „Am Ismerhof“ erfolgt, sind Emissionen die durch die Verladung/Anlieferung etc. entstehen nur dem hinteren Teil des Anlieferbereichs des Marktes zuzuordnen. Wie bereits im vorherigen Absatz erwähnt, handelt es sich bei dem Gebäude direkt neben der Anlieferzone (Am Ismerhof 2) um ein allgemeines Wohngebiet, ebenso wie bei dem sich direkt gegenüber der Anlieferzone befindenden Wohngebäude (Am Ismerhof 5). Es ist davon auszugehen, dass die Anlieferzone und deren Nutzung im Rahmen des damaligen Bauantrags so gestaltet worden sind, dass die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete (WA) an den erwähnten Gebäuden sowohl tags als auch nachts eingehalten werden. Ergo ist für die geplanten Gebäude, die wesentlich weiter entfernt sind ebenso davon auszugehen, dass die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm eingehalten werden. Im Rahmen der Ortsbesichtigung konnte festgestellt werden, dass sich die Einkaufswagensammelbox im Eingangsbereich auf der Seite der Fußgängerzone befindet, weshalb auch deren Emissionen nicht zu einer relevanten Beeinflussung an der Planung führen.

Gleich nordöstlich der Planung befindet sich der Parkplatz einer Bank. Aufgrund der darüber befindlichen Wohnungen und deren Einstufung als Mischgebiet ist nicht von einer störenden gewerblichen Nutzung auszugehen, weshalb auch hier von keinem maßgeblichen Einfluss auf das Bauvorhaben auszugehen ist. Aufgrund der Öffnungszeiten der Bank ausschließlich werktags tagsüber gilt dies auch nachts.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass aufgrund der oben geschilderten Aspekte die gewerblichen Nutzungen im Norden der Planung nicht zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm führen werden.

Für die Büronutzung im Erdgeschoss des geplanten Hauses 03 sind die beiden unmittelbar angrenzenden sowie gegebenenfalls zwei weitere Stellplätze in der Tiefgarage zu berücksichtigen. Laut den Angaben des Auftraggebers erfolgt die Nutzung der Büroräume nur tagsüber, die Stellplätze im Freien sind für Kunden vorgesehen. Um die Anzahl der Bewegungen auf dem Parkplatz abzuleiten, wird gemäß Parkplatzlärmstudie ein Wert von 0,4 Bewegungen pro Stellplatz pro Stunde für einen oberirdischen Parkplatz zugrunde gelegt. Bei einer Gesamtanzahl von 2 Stellplätzen ist für den Parkplatz demnach gerundet von 1 Bewegung pro Stunde auszugehen.

Des Weiteren ist eine Tiefgarage mit insgesamt 24 Stellplätzen, mit einer offenen Rampe von 27 m Länge und einer Steigung von 8 % auf den ersten 3 und den letzten 3 m bzw. einer Steigung von 15 % dazwischen, geplant. Gegebenenfalls sollen 2 der Stellplätze von Mitarbeiter des Gewerbes genutzt werden. Dabei ist von 8 Bewegungen am Tag auszugehen (je 2 Fahrten vor/nach Arbeitsbeginn/-ende, je 2 Fahrten vor und nach der Mittagspause. Im Sinne einer oberen Abschätzungen werden sämtliche Bewegungen vor bzw. nach Feierabend in die Ruhezeit gelegt.

Für die Frequentierung der Tiefgarage durch die Bewohner liegen keine Belastungszahlen vor. Deshalb werden gemäß Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie [18] 0,15 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde für Tiefgaragen von Wohnanlagen tagsüber bzw. 0,09 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde angesetzt. Daraus ergeben sich für die Tiefgarage (unter der Voraussetzung, dass die beiden Stellplätze evtl. doch nicht durch das Gewerbe genutzt werden) für die 24 Stellplätze tagsüber 64 Bewegungen bzw. 2 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde.

Eine Zusammenfassung der Frequentierung der Tiefgarage und des Parkplatzes gibt die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 3.1: Frequentierung der Stellplätze für den Tages- und Nachtzeitraum

Geräuschquelle	Geräuschart	Frequentierung		Nachtzeit- raum (lauteste Stunde)
		Tageszeitraum (6 bis 22 Uhr)		
		i.d.R	a.d.R	
Parkplatz – 2 Stellplätze (gewerblich genutzt)	Fahr- / Parkvor- gänge Pkw	3 Bewegungen	13 Bewegungen	-
		3+13 = 16 Bewegungen		
Tiefgarage – 2 Stellplätze (gewerblich genutzt)	fahren auf offener Rampe	4 Bewegungen	4 Bewegungen	-
		4+4 = 8 Bewegungen		
Tiefgarage – 24 Stellplätze (Nutzung durch Bewohner)	fahren auf offener Rampe	52 Bewegungen	12 Bewegungen	2 Bewegungen
		52+12 = 64 Bewegungen		

\* i.d.R.: innerhalb der Ruhezeiten (06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr)

\*\* a.d.R.: außerhalb der Ruhezeiten (07:00 – 20:00 Uhr)

Ein Überblick über die digitalen Simulationsmodelle befindet sich in den Anlagen 2.1 und 2.2.



an Sonn- und Feiertagen: 06.00 bis 09.00 Uhr  
13.00 bis 15.00 Uhr  
20.00 bis 22.00 Uhr

In den übrigen Gebieten sind keine Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

#### Seltene Ereignisse

Bei seltenen Ereignissen betragen die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden tags 70 dB(A) und nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),
- in Kern- und Wohngebieten am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

#### Geräuschvorbelastung

Die Anforderungen der TA Lärm beziehen sich auf die Summe aller Immissionen, d.h., dass auch der Gewerbelärm von Nachbarbetrieben zu berücksichtigen ist. Gemäß TA Lärm, Nr.3.2.1, Abs. 2 gilt:

*„Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.“*

Für die Immissionsorte an bzw. gegenüber der Tiefgarage und den beiden geplanten oberirdischen Stellplätzen wird deren Einfluss maßgebend sein, weshalb hier nicht von einer relevanten Vorbelastung weiterer Gewerbebetriebe auszugehen ist.

Wie bereits in Abschnitt 3 beschrieben, ist für die sich nördlich Betriebe des Plangrundstücks befindenden Betriebe davon auszugehen, dass die maßgebliche Quelle die Anlieferzone des Supermarktes ist. Für diese kann aber davon ausgegangen werden, dass im Zuge des damaligen Bauantrages die Nutzung so zu gestalten war, dass die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete an den sich direkt neben bzw. gegenüber der Anlieferzone befindenden Gebäuden eingehalten werden. Aufgrund der deutlich größeren Entfernung der Plange-

bäude ist hier davon auszugehen, dass eine mögliche Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete deutlich mehr als 6 dB unterschreitet.

#### Verkehrsgeräusche

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sind soweit wie möglich zu vermindern, soweit

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

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990 – (RLS-90) [17].

#### **Anmerkung:**

Unter Nummer 6.5 der TA Lärm vom Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5) [4] heißt es:

*(Zitat Anfang)*

*Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben d bis f bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:*

*(Zitat Ende)*

Hier handelt es sich nach unserer Auffassung, die durch die Stellungnahme [5] bestätigt wurde, um einen redaktionellen Fehler. Gemeint sind hier nach unserem Verständnis die Buchstaben e bis g gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm [4].

Wir gehen daher davon aus, dass die sog. Ruhezeitenzuschläge bei Kurgebieten, Krankenhäusern und Pflegeanstalten (Buchstabe g) anzuwenden sind.

Bei Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten (Buchstabe d) gehen wir davon aus, dass hier weiterhin keine Ruhezeitenzuschläge anzuwenden sind.

## 4.2 Gewerbelärm in Anlehnung an die TA Lärm

Die geplante Tiefgarage soll zudem durch die Bewohner der geplanten Gebäude genutzt werden. Für **wohngenutzte Tiefgaragen gibt es keine rechtsverbindlichen Grundlagen zur Bewertung der Schallimmissionen**, da diese im eigentlichen Sinne keine gewerbliche Nutzung darstellen. Daher erfolgt eine Einordnung und Beurteilung in Anlehnung an die vergleichsweise strengen Vorgaben der TA Lärm und in Form eines Vergleichs der Beurteilungspegel mit den Richtwerten.

Garagen für Wohnnutzungen sind nach Landesbauordnung NRW auf Privatgrundstücken grundsätzlich zulässig, aber sie „müssen so angeordnet und ausgeführt werden, dass ihre Benutzung die Gesundheit nicht schädigt und Lärm oder Gerüche das Arbeiten und Wohnen, die Ruhe und die Erholung in der Umgebung nicht über das zumutbare Maß hinaus stören“ (§ 51 (7) LBO NRW).

Dabei sind nach der aktuellen Rechtsprechung im straßennahen Bereich angeordnete Garagen, Stellplätze, Einfahrten und auch Tiefgaragen für notwendige Stellplätze grundsätzlich hinzunehmen (OVG Münster 08.08.2013 / Az. 7 B 570/13), hier sind dem Nachbarn u.U. architektonische Selbstschutzmaßnahmen (Schließen des Fensters) zuzumuten (OVG Münster, 29.10.2012 Az. 2 A 723/11). Im rückwärtigen Grundstücksbereich können Lärmbelästigungen von Stellplätzen oder Garagen eher die Grenze des Zumutbaren überschreiten (OVG Münster, 15.05.2013, Az.: 2 A 3010/11).

Im vorliegenden Fall soll eine Tiefgarage errichtet werden, die vor allem durch die Bewohner genutzt werden soll. Die Zufahrt erfolgt straßennah über eine offene Rampe und schont die beruhigten, rückwärtigen Bereiche und steht somit dem grundsätzlichen Ansatz nach im Einklang mit der aktuellen Rechtsprechung. Desweiteren befindet sich unmittelbar westlich der Grundstücksgrenze eine Durchfahrt zum Hinterhaus der Nachbarbebauung. An der Stirnseite des Nachbargebäudes Gonellastr. 33, entlang der Durchfahrt zum Hinterhaus, befinden sich in den unteren beiden Etagen keine offenbaren Fenster.

Im Zuge des Planungsverfahrens erfolgt eine Bewertung, ob durch die Nutzung schädliche Umweltauswirkungen zu erwarten sind. Für eine solche Beurteilung werden hier für die Benutzung durch die Bewohner **ersatzweise** die (strengen) Regularien der TA Lärm herangezogen, um eine Bewertung der Schallimmissionen an der eigenen sowie der Nachbarbebauung durchführen zu können.

Zwar sind die zu untersuchenden Stellplätze nicht als gewerbliche Anlage im Sinne der TA Lärm zu betrachten, jedoch ist grundsätzlich eine Beschränkung unvermeidbarer schädlicher Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß nach dem Stand der Technik anzustreben.

Nach dem Beschluss des Verwaltungsgerichtshofes Baden-Württemberg vom 20.07.1995, Az S 3538/94 sind die **Maximalpegel** bei der Beurteilung von Immissionen an Tiefgaragen von Wohnanlagen **nicht zu berücksichtigen**. Die Angabe **kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen** zum erfolgt hier somit nur **rein informativ**.

### 4.3 Verkehrslärm gemäß DIN 18005

Für die städtebauliche Planung ist die Beurteilung der Schallimmissionen aus Verkehrslärm auf Grundlage der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau [10], durchzuführen. Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte sind in der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 [11] aufgeführt.

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird die Einhaltung der in der nachfolgenden Tabelle 4.2 aufgeführten schalltechnischen Orientierungswerte geprüft:

Tabelle 4.2: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte [dB(A)]	
	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40
<b>Allgemeine Wohngebiete (WA)</b>	<b>55</b>	<b>45</b>
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.“*

Für das Plangebiet ist die Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebiets zu berücksichtigen.

### 4.4 Verkehrslärmerhöhung im Umfeld

Mit Umsetzung der geplanten Bebauung sind grundsätzlich auch immer Auswirkungen auf die schalltechnische Situation im Umfeld möglich. 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.

Gemäß Rechtsprechung z.B. des OVG Rheinland-Pfalz in einem Urteil vom 30.01.2006 sind Erhöhungen durch vorhabenbedingten Zusatzverkehr generell in die Abwägung einzubeziehen.

Nach der Rechtsprechung kann bei Pegelwerten von mehr als 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht eine Gesundheitsgefährdung der Betroffenen durch den Verkehrslärm nicht ausgeschlossen werden.

Zwar ist die Lärmsanierung nach wie vor nicht geregelt, die Rechtsprechung sieht jedoch für die Bauleitplanung ein Verschlechterungsverbot vor. Wenn es durch eine Planung an Straßen in der Umgebung zu Erhöhungen des Verkehrslärms kommt, und dadurch Pegelwerte von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht überschritten werden, ist hier ein Lärmschutzkonzept zu erarbeiten, auch dann, wenn die Pegelerhöhungen weniger als 3 dB(A) betragen (vgl. insb. OVG Koblenz, Urteil vom 25.03.1999, Az: 1 C 11636/98).

Als Orientierung der Erheblichkeit von Erhöhungen unterhalb dieser Werte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts kann der Auslösewert von 3 dB(A) als Zunahme gemäß 16. BImSchV [2] herangezogen werden. Ebenso können die Grenzwerte der 16. BImSchV als Maßstab, ab welcher Höhe der Immissionen überhaupt Erhöhungen zu erheblichen Beeinträchtigungen führen können, herangezogen werden. Eine Zunahme der Verkehrsmengen auf vorhandenen Straßen, ohne dass bauliche Änderungen an diesen Straßen erfolgen, sind zumindest nicht kritischer zu bewerten als Straßenneubaumaßnahmen.

Da Erhöhungen des Verkehrslärms um 1 bis 2 dB für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar sind, kann eine entsprechende planbedingte Erhöhung des Verkehrslärms auch in dem besagten lärmkritischen Bereich oberhalb von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts unter Abwägungsgesichtspunkten aber hingenommen werden (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Die Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV sind in der nachfolgenden Tabelle 4.3 dargestellt.

Tabelle 4.3: 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)**

## 5 Beurteilung Gewerbelärmimmissionen

### 5.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Schallimmissionen erfolgt rechnerisch auf Grundlage allgemeiner Ansätze. Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in dem Simulationsmodell in Form von Ersatzpunkt-, Ersatzlinien- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage in den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellt sind, berücksichtigt. Die zugehörigen Emissionsdaten sind dem Datenanhang zu entnehmen.

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgt auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [9] die Bestimmung der Schallimmissionen an den innerhalb des Bebauungsplans liegenden schutzbedürftigen Nutzungen.

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung  $C_{met}$  nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 5.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren  $C_0$  für die Station Lüdenscheid.

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren  $c_0$  [dB] gemäß [19] für die Station Düsseldorf

Station	Mitwindrichtung für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort $C_0$											
	[dB]											
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°
Düsseldorf	2,8	3,0	2,8	2,4	2,0	1,7	1,5	1,4	1,5	1,7	2,0	2,4

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des Mittelungspegels  $L_{AF_{Teq}}$  für Schallquellen im Freien unter Berücksichtigung eventueller Impulszuschläge.

### 5.2 Emissionsgrößen

Die Schallemissionen der Parkvorgänge auf den Stellplätzen bzw. in der Tiefgarage werden nach der Parkplatzlärmstudie getrennt zwischen Fahrweg und Parkfläche betrachtet (getrenntes Verfahren).

Für den Weg zum Parkplatz gilt die nachfolgende Formel:

$$L'_{WA_r} = L_{WA,1h} + D_{StrO} + 10 \log(n) - 10 \log\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Darin bedeuten:

- $L_{WA,r}$  = Längenbezogener Beurteilungsschalleistungspegel für 1 m Fahrweg [dB(A)]
- $L_{WA,1h}$  = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Pkw pro Meter,  
hier:  $L_{WA,1h} = 48$  dB(A) für Pkw-Fahrtbewegungen
- $D_{Stro}$  = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen,  
hier:  $D_{Stro} = 0$  dB(A) für asphaltierte Fahrgassen
- $n$  = Anzahl der Pkw-Fahrten der Leistungsklasse in der Beurteilungszeit  $T_r$
- $T$  = Bezugszeit = 1h
- $T_r$  = Die Beurteilungszeit in Stunden [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde)

Für den Parkvorgang am eigentlichen Stellplatz gilt:

$$L_{WA,r} = L_{WO} + K_{PA} + K_I + 10 \log(B \cdot N) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin bedeuten:

- $L_{WA}$  = Schalleistungspegel
- $L_{WO}$  = 63 dB(A) = Bezugsschalleistungspegel für eine Bewegung je Stunde
- $K_{PA}$  = Zuschlag für den Parkplatztyp  
hier:  $K_{PA} = 0$  dB(A) auf Besucher – und Mitarbeiterparkplätzen
- $K_i$  = Zuschlag für die Impulshaltigkeit  
hier:  $K_i = 4$  dB(A) auf Besucher- und Mitarbeiterparkplätzen
- $B \cdot N$  = alle Fahrzeugbewegungen auf der Parkplatzfläche
- $T$  = Bezugszeit = 1 h
- $T_r$  = Die Beurteilungszeit in Stunden [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde)

Gemäß den Rechenvorschriften der RLS-90 werden zusätzlich für Fahrwegabschnitte mit Steigung über 5% Zuschläge gemäß nachfolgender Formel berücksichtigt.

$$D_{stg} = 0,6 \times |g| - 3 \text{ für } |g| > 5\%$$

Darin sind:

- $D_{stg}$  = Zuschlag für Fahrwegabschnitte mit Steigung
- $g$  = Längsneigung des Fahrstreifens [%]

Für den Fahrweg zum Parkplatz sowie für den Abschnitt zwischen Straße und Tiefgarageneinfahrt ist die Steigung kleiner 5 % und deshalb kein Zuschlag zu berücksichtigen. Für den Beginn bzw. das Ende der Tiefgarageneinfahrt ergibt sich bei einer Steigung von 8 % ein Zuschlag von 1,8 dB, bei einer berücksichtigten Steigung von 15% auf der restlichen Rampe von 6,0 dB. Mit der in Tabelle 4.2 angegebenen Frequentierung ergeben sich die in den Anlagen 4.1 und 4.2 dargestellten Schalleistungspegel.

## 5.3 Ergebnis und Beurteilung der Immissionsberechnungen

### 5.3.1 Gewerbliche Nutzung der Tiefgarage und der Stellplätze

Wie bereits in den vorherigen Abschnitten beschrieben, sind im vorderen Bereich des Erdgeschosses gewerbliche Büronutzungen geplant. Für diese sollen zwei oberirdische Stellplätze und ggf. zwei Stellplätze in der Tiefgarage zur Verfügung stehen. Eine gewerbliche Nutzung im Nachtzeitraum ist nicht vorgesehen.

Die Immissionsberechnungen erfolgen gemäß der in Kapitel 5.1 beschriebenen Vorgehensweise an repräsentativen Immissionsorten an den Plangebäuden und der nächstgelegenen bestehenden Bebauung (Gonellastr. 33). Die Immissionsorte sind in der Anlage 2.1 dargestellt. Bei den Berechnungen wurden sowohl die bestehenden als auch geplanten Gebäude als reflektierende abschirmende Körper berücksichtigt.

Die Ergebnisse werden in der Anlage 5 detailliert dargestellt. Wie die Ergebnisse zeigen, wird der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete (WA) sowohl an der bestehenden Bebauung als auch an der geplanten Bebauung von 55 dB(A) tags bei Beurteilungspegeln von bis zu 52 dB(A) an den Plangebäuden und 37 dB(A) an den Bestandsgebäuden eingehalten.

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm [4] ebenfalls die Einhaltung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen untersucht. Auf Grundlage der Messergebnisse sowie den Literaturangaben wurden innerhalb der vorliegenden Untersuchung folgende maximale Schallleistungspegel berücksichtigt:

- Pkw (beschleunigte Abfahrt) für die letzten Meter der ebenerdigen Tiefgarage sowie die Stellplätze mit  $L_{WAmax} = 93$  dB(A);
- Pkw (Rampenbereich) mit  $L_{WAmax} = 94$  dB(A);
- Parkvorgang Pkw (Kofferraumdeckel) mit  $L_{WAmax} = 100$  dB(A);
- Parkvorgang Pkw (Türenschnellen) mit  $L_{WAmax} = 98$  dB(A);

Wie in Anlage 5 gezeigt werden auch die kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen von 85 dB(A) tags eingehalten. Die Maximalpegel liegen dabei tagsüber bei Werten von bis zu 83 dB(A).

Demnach ist eine Nachtnutzung der Stellplätze und der Tiefgarage durch die geplante Gewerbeeinheit im Erdgeschoss des Hauses 03 auszuschließen, da es ansonsten zu einer deutlichen Überschreitung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen von 65 dB(A) nachts für allgemeine Wohngebiete (WA) käme. Des Weiteren ist ein Rückwärtsparken auf den Stellplätzen auszuschließen, da es ansonsten am Immissionsort 08 im EG durch gegebene

nenfalls auftretendes Schließen des Kofferraumdeckels zu einer Überschreitung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen kommen würde.

### 5.3.2 Wohnnutzung der Tiefgarage

Die Immissionsberechnungen wurden des Weiteren für die Nutzung der Tiefgarage durch die Bewohner des Bauvorhabens an repräsentativen Immissionsorten, welche in Anlage 2.2 gekennzeichnet sind, durchgeführt. Die Berechnungen erfolgen getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum, die Ergebnisse sind der Anlage 6 zu entnehmen.

Wie die Ergebnisse in Anlage 6 zeigen wird der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete sowohl an den bestehenden Gebäuden als auch am Plangebäude zum Tageszeitraum bei Beurteilungspegeln von bis zu 53 dB(A) am eigenen Vorhaben und 46 dB(A) an der Bestandsbebauung eingehalten. Dasselbe gilt für den Bestand nachts, mit Beurteilungspegeln von bis zu 40 dB(A).

An der geplanten Bebauung treten nachts an der tiefgaragenzugewandten Fassade an den Immissionsorten IO 05 und IO 06 Überschreitungen im EG des hilfsweise zur Bewertung herangezogenen Immissionsrichtwerts der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) um bis zu 8 dB auf, im 1. OG bis zu 5 dB, im 2. OG bis zu 2 dB auf. Im 3. OG wird der angestrebte Immissionsrichtwert eingehalten. Wie Anlage 9 zeigt, liegen die Immissionen durch die Nutzung der Tiefgarage somit selbst bei einer Bewertung der lautesten Nachtstunde gemäß TA Lärm in derselben Größenordnung, wie die übrigen Verkehrslärmimmissionen (46 bis 48 dB(A) am IO 5). Bei einer Bewertung gemäß DIN 18005 würde der Orientierungswert für ein allgemeines Wohngebiet von 45 dB(A) nachts hier eingehalten, da gemäß DIN 18005 keine Bewertung der lautesten Nachtstunde erfolgt, sondern der Beurteilungspegel über den Nachtzeitraum von 22 bis 6 Uhr gemittelt wird. Hierdurch würde sich auf Grundlage der Nutzungsansätze der Parkplatzlärmstudie eine Minderung des Beurteilungspegels um etwa 6 dB ergeben.

Da die hier ermittelten Beurteilungspegel durch eine Nutzung der Tiefgarage in Anlehnung an die TA Lärm bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN 4109 (Kapitel 7.1.3) mitberücksichtigt werden, ist in den Räumen – bei geschlossenen Fenstern – trotz der Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm ein ausreichend niedriger Innenpegel sichergestellt. Damit ein ausreichender Luftwechsel auch bei geschlossenen Fenstern erreicht wird, müssen hier schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden. Zudem liegen bereits allein durch den Verkehrslärm die Beurteilungspegel über 45 dB(A) nachts, womit ein ausreichend niedriger Innenpegel zum Nachtzeitraum von 30 dB(A) in Schlafräumen bei teilgeöffneten Fenstern nicht erreicht wird. Daher werden solche schallgedämmten Lüftungseinrichtungen per se erforderlich.

Da die Immissionsrichtwerte tagsüber eingehalten werden und nachts durch die geplanten Lüftungen die Fenster geschlossen bleiben können, scheint auch ein Ausschluss von Immissionsarten durch nicht öffnende Fenster unverhältnismäßig. Durch den passiven Schallschutz gemäß DIN 4109 werden gesunde Wohnverhältnisse dennoch sichergestellt.

Der Bau einer Lärmschutzwand oder einer Einhausung ist aus licht- und verschattungstechnischen Gründen durch die Nähe der Rampe zum nächstgelegenen Wohnhaus offensichtlich nicht umsetzbar, da sich diese unmittelbar vor den Fenstern befinden würde.

Die kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen werden in der Anlage 6 rein informativ dargestellt.

#### **5.4 Tieffrequente Geräusche, Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit**

Gemäß Nummer 7.3 *“Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche“* der TA Lärm ist bei Geräuschen mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz (tieffrequente Geräusche) zu beurteilen, ob hiervon schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen können. Hier heißt es:

*“Für Geräusche, die vorherrschenden Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen (tieffrequente Geräusche) ist die Frage, ob von ihnen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen. Schädliche Umwelteinwirkungen können insbesondere auftreten, wenn bei deutlich wahrnehmbaren tieffrequenten Geräuschen in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern die nach Nummer A.1.5 des Anhangs ermittelte Differenz  $L_{Ceq} - L_{Aeq}$  den Wert 20 dB überschreitet.“*

Unter Nummer A.1.5 *“Hinweise zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche“* des Anhangs der TA Lärm heißt es weiter:

*“Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält DIN 45680, Ausgabe März 1997, und das zugehörige Beiblatt 1. Danach sind schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu erwarten, wenn die in Beiblatt 1 genannten Anhaltswerte nicht überschritten werden.“*

Als ein Prüfkriterium zur Beurteilung tieffrequenter Geräusche gemäß der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 gilt die Pegeldifferenz  $L_{Ceq} - L_{Aeq}$  innerhalb des schutzbedürftigen Raumes.

Aufgrund der zu erwartenden Tätigkeiten ist davon auszugehen, dass keine tieffrequenten Geräusche vorliegen. Teile der möglichen Schallemissionen (Motorgeräusche der Pkw etc.) besitzen zwar eine tieffrequente Charakteristik mit vorherrschenden Energieanteilen im Fre-

quenzbereich unter 90 Hz. Bei Massivbauweise der vorhandenen und geplanten Gebäude ist durch eine ausreichende Schalldämmung im tieffrequenten Bereich jedoch nicht von schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm auszugehen.

Bei Hervortreten eines oder mehrerer Einzeltöne aus dem übrigen Frequenzspektrum schreibt die TA Lärm einen Zuschlag  $K_T$  für die Tonhaltigkeit des Geräusches vor. Dieser Zuschlag kann pauschal 3 bzw. 6 dB betragen oder aus Messungen nach DIN 45681 bestimmt werden. Eine eventuelle Tonhaltigkeit des Lkw-Rückfahrwarnsignals ist mit einem Tonhaltigkeitszuschlag  $K_T = 3$  dB innerhalb des Emissionsansatzes für die Rangiertätigkeiten der Lkw berücksichtigt worden.

Für informationshaltige Geräusche ist ebenfalls ein pauschaler Zuschlag von  $K_{inf} = 3$  bzw. 6 dB, je nach Auffälligkeit, vorgesehen. Im vorliegenden Fall ist nicht von einer Informationshaltigkeit der Betriebsgeräusche auszugehen.

## 5.5 Statistische Sicherheit der Aussagequalität

Die TA Lärm sieht unter Punkt A.2.6 Angaben zur Qualität der Aussage vor. Die Qualität der Aussage ist dabei abhängig von folgenden Faktoren:

- Die Unsicherheit der Emission (Eingangsdaten zur Prognose)
- Die Unsicherheit der Transmission (Berechnungsmodell der Prognose)
- Die Unsicherheit der Immission (bei Messung von Geräuschimmissionen)

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW aus den folgenden Teilunsicherheiten bestimmen:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_{prog}^2} \quad \text{mit} \quad \sigma_t = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_p^2}$$

Darin sind:

- $\sigma_{ges}$  = Gesamtstandardabweichung als Maß für die Qualität der Aussage
- $\sigma_P$  = Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Maschinen/Geräten
- $\sigma_R$  = Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionen
- $\sigma_t$  = Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten (Emissionen)
- $\sigma_{prog}$  = Standardabweichung der Unsicherheit des Berechnungsmodells

Die o.g. Formel zur Fehlerfortpflanzung gilt nur unter der Annahme einer Normalverteilung der auftretenden Immissionspegel, d.h. Gaußsche Normalverteilung. Die Glockenkurve wird dabei vom Beurteilungspegel  $L_r$  (Lage und Höhe des Maximums) und der Standardabweichung der Verteilungsfunktion  $\sigma_{ges}$  (Breite der Glocke) bestimmt.

Die Gesamtstandardabweichung  $\sigma_t$  nimmt häufig Werte zwischen 1,3 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und 3,5 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2) an. Sie beschreibt lediglich die Ungenauigkeiten der Schalleistung der Maschine.

Für die vorliegende Untersuchung wurde eine Standardabweichung von ca. 1,5 dB abgeschätzt.

Bezüglich der Schallausbreitungsberechnung gibt die DIN ISO 9613-2 in Ihrer Tabelle 5 geschätzte Abweichungen für unter nahezu freier Schallausbreitung berechnete Immissionspegel an. Dies ist allerdings kein Maß für die Standardabweichung  $\sigma_{Prog}$  im Sinne von oben genannter Formel, sondern gibt einen Schätzwert der tatsächlichen Schwankungen der Immissionspegel an. Daraus ergeben sich die dazugehörigen Standardabweichungen gemäß nachfolgender Tabelle:

Tabelle 5.2: Standardabweichung  $\sigma_{Prog}$  des Prognosemodells

Mittlere Höhe	Abstand	
	0 – 100 m	100 – 1.000 m
0 – 5 m	$\sigma_{Prog} = 1,5 \text{ dB}$	$\sigma_{Prog} = 1,5 \text{ dB}$
5 – 30 m	$\sigma_{Prog} = 0,5 \text{ dB}$	$\sigma_{Prog} = 1,5 \text{ dB}$

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung nach oben von:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{1,5^2 + 1,5^2} = 2,12 \text{ dB}$$

Die Sicherheit der Beurteilungspegel lässt sich mit Hilfe der Gesamtstandardabweichung für verschiedene Quantile ermitteln. Angegeben wird typischerweise die obere Vertrauensgrenze, unterhalb derer sich mit der jeweiligen Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissionspegel befinden werden.

Bei Einhaltung der angesetzten Schallquellenarten und den Frequentierungen liegen alle Immissionspegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% unterhalb:

$$L_0 = L_m + 1,28 \cdot \sigma_{ges} = L_m + 2,72 \text{ dB}$$

darin sind:

$L_0$	=	Obere Vertrauensgrenze
$L_m$	=	Prognostizierter Immissionspegel (= Beurteilungspegel $L_r$ )
$\sigma_{ges}$	=	Gesamtstandardabweichung der Prognose

Im vorliegenden Fall wurden grundsätzlich Ansätze mit Berücksichtigung der Taktmaximalpegel gewählt, wodurch man bei Überlagerung der entsprechenden Geräuschkomponenten sicherlich die sichere Seite abbildet.

Somit ist insgesamt, aufgrund der sehr konservativen, auf der sicheren Seite liegenden Emissionsansätze, eher von einer Überschätzung der prognostizierten Beurteilungspegel auszugehen, sodass mit den berechneten Beurteilungspegeln eher die obere Vertrauensgrenze abgebildet wird.

Die Qualität der Prognose und der damit verbundene Sicherheitszuschlag ist bei Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm somit nicht erforderlich, da die vorliegenden Berechnungen unter Berücksichtigung von Maximalansätzen (Takt-Maximal-Mittelungspegels  $L_{AFTeq}$  für die Emissionsansätze) durchgeführt wurden („worst-case“-Ansatz). Dies wird u.a. durch die Urteile des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (IIBf 90-07, Juris 102) und des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff) bestätigt.

## **6 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet**

### **6.1 Allgemeine Vorgehensweise**

Die Ermittlung der Geräuschbelastung aus dem 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 RLS-90 [17] für den Straßenverkehr berechnet.

Berechnet wird hierbei nach RLS-90 [17] der Emissionsschallpegel, der dem Schallpegel des Verkehrsweges in 25 m Abstand von der jeweiligen Fahrspur entspricht.

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.

Für die Verkehrslärberechnung innerhalb des Plangebietes sind die Beurteilungspegel aus dem Verkehrslärm mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 [11] zu vergleichen.

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

In Anlage 7 ist das digitale Simulationsmodell zum Verkehrslärm mit den berücksichtigten Verkehrswegen für das Plangebiet dargestellt.

### **6.2 Schallemissionsgrößen öffentlicher Parkplätze**

Für die nördlich des Bauvorhabens gelegenen öffentliche Parkflächen werden die Geräuschbelastungen durch deren Nutzung gemäß RLS-90 ermittelt.

Ausgehend von den Emissionspegeln der Parkflächen, die sich aus der Stellplatzwechselfrequenz und ggf. Zuschlägen für den Parkplatztyp ergeben, werden die Immissionspegel an den nächstgelegenen Wohngebäuden mithilfe einer Ausbreitungsrechnung nach RLS-90 berechnet.

Der Emissionspegel einer Parkplatzfläche wird gemäß RLS-90 nach folgender Formel berechnet:

$$L^*_{m,E} = 37 + 10 \cdot \log (N \cdot n) + D_p$$

Darin bedeuten:

- N = Anzahl Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde
- n = Anzahl Stellplätze,
- D<sub>p</sub> = Zuschlag für unterschiedliche Parkplatztypen, hier: D<sub>p</sub> = 0 (Pkw-Parkplatz)

Hinweis: Nach RLS-90 stellt der Emissionspegel bei Parkplätzen analog zur Berechnungsweise bei durchgehenden Straßenachsen den Mittelungspegel in 25 m Abstand vom Mittelpunkt der Parkplatzfläche dar.

Die sich ergebenden Emissionspegel, resultierend aus der jeweiligen Verkehrsbelastung im Beurteilungszeitraum, sind in der nachfolgenden Tabelle 6.1 dargestellt.

Tabelle 6.1: Emissionspegel Parkplätze gemäß RLS-90

Parkplatz	Anzahl Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde N		Anzahl Stellplätze n	Emissionspegel gemäß RLS 90 [dB(A)]	
	Tag	Nacht		Tag	Nacht
P1	0,3	0,06	40	47,8	40,8
P2	0,3	0,06	15	43,5	36,5
P3	0,3	0,06	5	38,8	31,8

### 6.3 Schallemissionsgrößen Straßenverkehr

Zur Berechnung der Schallemissionen durch den Straßenverkehr auf den direkt an das Plangebiet angrenzenden Straßen werden die von der Stadt Meerbusch zur Verfügung gestellten Verkehrszahlen [22] aus der Zählung in der Gonellastraße berücksichtigt. Daraus ergibt sich ein DTV-Wert von 4929 Kfz/Tag. Dieser enthält einen pauschalen Aufschlag von 5 %, um eine zukünftige Entwicklung zu berücksichtigen.

Für die Straßen Am Ismerhof und Mathias-von-Hallberg-Straße wird die Anzahl der Pkw entsprechend der Bewegungen für die öffentlichen Parkplätze (siehe Kapitel 6.2) angesetzt.

Des Weiteren wird für die Liefervorgänge für die Gewerbeflächen nördlich des Bauvorhabens im Rahmen einer oberen Abschätzung von 1 Lkw pro Stunde tagsüber ausgegangen. Nachts ist aufgrund der umgebenden Wohnbebauung davon auszugehen, dass eine Lieferung nicht erfolgen kann (vgl. Abschnitt 3). Daraus ergibt sich demnach eine Gesamtzahl von 304 Kfz tagsüber bzw. von 32 Kfz nachts.

Die sich daraus ergebenden Schallemissionspegel können der Anlage 8 entnommen werden.

## **6.4 Ergebnis und Beurteilung der Immissionsberechnungen**

### **6.4.1 Verkehrslärmimmissionen am Bauvorhaben**

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 8.1 errechnet. Die Immissionsorte wurden an repräsentativen Punkten der Planfassaden an den Fenstern zu schutzbedürftigen Räumen angebracht. An der Ostfassade des Gebäudes 03 gibt es keine Fenster, an der Ostfassade des Gebäudes 01 befinden sich keine Fenster zu schutzbedürftigen Räumen. Um jedoch trotzdem einen Überblick auf die dort auftretenden Immissionen – vor allem in Hinblick auf die maßgeblichen Außenlärmpegel – zu bekommen, wurden dort jeweils in der Mitte der Fassade repräsentative Immissionsorte angebracht. Die Lage der berücksichtigten Immissionsorte ist in der Anlage 7 dargestellt.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen an den einzelnen Immissionsorten werden in Anlage 9 dargestellt.

Wie die Ergebnisse in Anlage 9 zeigen, werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts am Haus 01 überall eingehalten. Dasselbe gilt für die dem Innenhof zugewandten Fassaden der Häuser 02 und 03.

An den übrigen Fassaden der Gebäude 02 und 03 kommt es zu Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte, wobei die höchsten Überschreitungen an den Südfassaden auftreten. Dabei liegen die Beurteilungspegel am Haus 02 zwischen 56 dB(A) und 64 dB(A) tags bzw. zwischen 46 dB(A) und 54 dB(A) nachts, am Haus 03 zwischen 57 dB(A) und 67 dB(A) tags bzw. zwischen 47 dB(A) und 57 dB(A) nachts. Die Überschreitungen liegen demnach zwischen 1 dB und 12 dB tags/nachts, wobei die höchsten Überschreitungen am Immissionsort IO 10, welcher sich am nächsten zur Gonellastraße befindet, auftreten.

Aufgrund der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte an den Gebäuden 02 und 03 sind Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

#### **6.4.2 Verkehrslärmerhöhung im Umfeld**

Entsprechend der im Kapitel 3 zugrunde gelegten gewerblichen Nutzung der Tiefgarage bzw. der beiden Stellplätze sowie Nutzung der Tiefgarage durch die Bewohner ist im Rahmen einer oberen Abschätzung 88 Pkw tagsüber bzw. 16 Pkw nachts mehr zu rechnen, was mit einer maximalen, gerundeten Steigerung der Verkehrslärmimmissionen von 0,1 dB einherginge.

Eine Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen um weniger als 1 dB ist für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Für das Gebäude in der Gonellastraße 28, welches sich am nächsten zur Straße befindet, ergeben sich im Prognose „Plan-Fall“, also mit Berücksichtigung des Bauvorhabens, maximale Beurteilungspegel von 69/59 dB(A) tags/nachts. Demnach liegen Schallimmissionen aus dem Straßenverkehr auch an den benachbarten Gebäuden weiterhin unterhalb der verwaltungsrechtlich als Grenze zur Gesundheitsgefährdung angesehenen Schwelle von 70 dB(A) im Tages- und 60 dB(A) im Nachtzeitraum.

Zusammenfassend lässt sich somit festhalten, dass es bei der vorliegenden geringen zusätzlichen Verkehrserzeugung durch die neu geplanten Wohneinheiten nicht mit einer wesentlichen Steigerung der Verkehrslärmimmissionen auf den umliegenden bestehenden Straßen zu rechnen ist.

## **7 Lärmschutzmaßnahmen**

### **7.1.1 Allgemeine Erläuterungen**

Zum Schutz gegen Lärm sind 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.

Zusätzlich zu diesen Maßnahmen empfiehlt es sich, die Grundrisse der Wohneinheiten so zu gestalten, dass Wohn- und Schlafräume nach Möglichkeit zur lärmabgewandten Seite orientiert werden. Auch Außenwohnbereiche wie Gärten, Terrassen oder Balkone sollten nach Möglichkeit zur lärmabgewandten Seite orientiert sein.

### **7.1.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen**

Grundsätzlich sind bei der Planung von Schallschutzmaßnahmen aktiven Maßnahmen (Schallschutzwänden / -wällen) der Vorzug vor passiven Maßnahmen an den Gebäuden zu geben.

Im vorliegenden Fall ist die Errichtung von aktiven Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm nicht sinnvoll umsetzbar. Dazu müsste entlang der Gonellstraße eine Lärmschutzwand gebaut werden, was aufgrund der offen zu lassenden Einfahrtsbereiche zu den Gebäuden keinen effektiven Schutz birgt und weiterhin zu Überschreitungen in diesen Bereichen führen wird. Des Weiteren ist dies auch aus städtebaulicher Sicht der Bau aufgrund der Lage sicherlich kritisch zu bewerten, da die Mauer etwa 8 m hoch sein müsste, um auch die oberen Stockwerke der Plangebäude zu schützen. Auch aus licht- und verschattungstechnischen Gründen ist dies nicht sinnvoll umzusetzen.

Es sollten daher, passive Schallschutzmaßnahmen festgesetzt werden.

### 7.1.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen

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

- Akustisch günstige Orientierung der Gebäude (Gebäudestellung / Riegelbebauung)
- Akustisch günstige Orientierung der Räume (Schlafräume, Aufenthaltsräume an lärmarmen 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.

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“ in Form einer Kennzeichnung von maßgeblichen Außenlärmpegeln zum passiven Schallschutz gemäß DIN 4109 [6] an den Fassaden getroffen.

- Erläuterungen zu maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109

Zur Festlegung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß der DIN 4109 sind die so genannten "maßgeblichen Außenlärmpegel" heranzuziehen. Hierbei unterscheiden sich die maßgeblichen Außenlärmpegel 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).

Für alle Räume, die prinzipiell regelmäßig zum Schlafen genutzt werden könnten, ist die Schalldämmung der Außenbauteile auf den jeweils höheren Wert des maßgeblichen Außenlärmpegels (Tageszeitraum / Nachtzeitraum) zu dimensionieren; dies ist in der Regel der maßgebliche Außenlärmpegel für den Nachtzeitraum.

Grundsätzlich gehen alle Lärmarten (Verkehrslärm, Gewerbelärm, ...) in die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels ein. Die durch den etwa 5 km entfernten Flughafen Düssel-

dorf entstehenden Immissionen sind an dieser Stelle vernachlässigbar, da das Bauvorhaben zum einen deutlich außerhalb der Tagesschutzzone 2 bzw. der Nachtschutzzone liegt.

Der Gewerbelärm wird hierbei berücksichtigt, indem der nach TA Lärm jeweils anzusetzende Immissionsrichtwert (zzgl. Aufschlag von 3 dB tags bzw. 13 dB nachts) hinzuaddiert wird. An jenen Immissionsorten wo es durch die Nutzung der Tiefgarage durch die Bewohner zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm kommt (IO 05 und IO 06) wird der jeweilige tatsächliche Beurteilungspegel zzgl. der Aufschläge von 3 dB tags bzw. 13 dB nachts berücksichtigt.

Ausgehend von den berechneten maßgeblichen Außenlärmpegeln sieht die DIN 4109 eine dB-scharfe Berechnung der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile wie folgt vor:

- Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

Nach der DIN 4109 Kap. 7 berechnet sich die Anforderung an das gesamte bewertete Bau-Schalldämmmaß  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile abhängig von der Nutzungsart des zu schützenden Raumes aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  wie folgt:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

mit:

Tabelle 7.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten

	<b>Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien</b>	<b>Aufenthaltsräume in Wohnungen; Übernachtungsräume; Unterrichtsräume und Ähnliches</b>	<b>Büroräume und Ähnliches</b>
$K_{Raumart}$ [dB]	25	30	35

Mindestens einzuhalten ist dabei  $R'_{w,ges} = 35$  dB für Bettenräume und  $R'_{w,ges} = 30$  dB für Aufenthaltsräume von Wohnungen und Büros.

Das nach o.a. Gleichung berechnete gesamte bewertete Bau-Schalldämmmaß  $R'_{w,ges}$  bezieht sich auf ein Verhältnis von Gesamtfläche des Außenbauteiles (Fassade)  $S_F$  zu Grundfläche des Aufenthaltsraumes  $S_G$  von 0,8. Für andere Verhältnisse ist  $R'_{w,ges}$  um den Faktor  $K_{AL}$

$$K_{AL} = 10 \log \left( \frac{S_F}{0,8 S_G} \right)$$

bei der Detailauslegung der zu korrigieren.

- Anforderungen an Wände / Fenster

Abhängig von den Flächenverhältnissen Wand/Fenster und der tatsächlichen Dämmung der Außenwand sowie der Größe und der Nutzung des Raumes kann ausgehend von dem o.a. gesamten bewerteten Bau-Schalldämmmaß  $R'_{w,ges}$  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.

- Anforderungen im Plangebiet

In Anlage 9 sind die sich aus den Verkehrs- und Gewerbelärberechnungen ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel an den Immissionsorten dargestellt. Des Weiteren werden in Anlage 10 die sich für die jeweiligen Fassadenbereiche maximal ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel grafisch dargestellt.

**Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel treten am geplanten Gebäude 03 (IO 10) mit 71 dB(A) tags/nachts auf, woraus sich überschlägig ein mindestens einzuhaltendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung von  $R'_{w,ges} = 41$  dB bzw. bei Büronutzung von  $R'_{w,ges} = 36$  dB ergibt.**

In den übrigen Bereichen liegen an den eingezeichneten Gebäuden geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile vor.

Dabei ist zu beachten, dass die Anforderung, die sich bei maßgeblichen Außenlärmpegeln von weniger als 60 dB(A) ergeben, 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.

- Schallschutzmaßnahmen: Lüftungseinrichtungen

Ein wichtiger Aspekt im Zusammenhang mit Schallschutzmaßnahmen bei hohen Verkehrslärmbelastungen sind schallgedämpfte 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. Hier sind geeignete Minderungsmaßnahmen, wie bspw. schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen, vorzusehen.

- Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche sind vorzugsweise an den lärmabgewandten Fassaden anzuordnen. Für Außenwohnbereiche anzustreben ist eine Einhaltung des Orientierungswertes der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A), da im Mischgebiet im Gegensatz zum Gewerbegebiet noch regelmäßig gewohnt werden kann.

Die Rechtsprechung geht aber davon aus, dass eine angemessene Nutzung der Freibereiche sogar gewährleistet ist, „[...] wenn sie keinem Dauerschallpegel ausgesetzt sind, der 62 dB (A) überschreitet, denn dieser Wert markiert die Schwelle, bis zu der unzumutbare Störungen der Kommunikation und der Erholung nicht zu erwarten sind.“ (OVG NRW vom 13.03.2008, Az.: 7 D 34/07.NE).

Den Planunterlagen ist zu entnehmen, dass am geplanten Haus 02 im ersten und zweiten Obergeschoss Balkone/Loggien geplant sind. Hier sind tagsüber Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) zu erwarten. Gemäß DIN 12354 – Teil 3 [16] kann der Beurteilungspegel durch die Anbringung einer absorbierenden Decke bei einem Schallabsorptionsgrad  $\alpha_w \geq 0,9$  sowie einer geschlossenen Ausführung der Brüstung um bis zu 2 dB gemindert werden, wodurch der oben erwähnte Wert von 62 dB(A) eingehalten würde.

An der geplanten Loggia der Wohnung im 1. OG des Hauses 03 tritt tagsüber zwar ein Beurteilungspegel von etwa 67 dB(A) auf, hier sind jedoch keine weiteren Maßnahmen notwendig, da auf der lärmabgewandten Fassade zum Innenhof ein weiterer Balkon innerhalb der gleichen Wohneinheit errichtet wird. Dieser gewährleistet bei einem Beurteilungspegel von etwa 48 dB(A) eine störungsfreie Kommunikation sowie die Aufrechterhaltung gesunder Wohnverhältnisse.

## 8 Zusammenfassung

In der Gonellastraße 33 ist der Neubau von drei Mehrfamilienhäusern für Wohnen im Alter bzw. zum Teil für gewerbliche Nutzung geplant. Im Zuge der vorhabenbezogenen Bebauungsplanänderung (Plan-Nummer: 81B) war dazu eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Im Erdgeschoss des Hauses 03 ist eine gewerbliche Büronutzung, in Verbindung mit zwei Kundenparkplätzen sowie gegebenenfalls zwei Tiefgaragenstellplätzen vorgesehen. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden zum einen die daraus resultierenden Immissionen gemäß den Anforderungen der TA Lärm untersucht. Wie die Ergebnisse in Anlage 5 zeigen, werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten und daher sind aus Sicht des Gewerbelärms keine weiteren Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Eine gewerbliche Nachtnutzung der Tiefgarage ist hierbei auszuschließen.

Des Weiteren wurde die Nutzung der Tiefgarage durch die Bewohner untersucht. Hierzu gibt es keine rechtsverbindlichen Grundlagen zur Bewertung der Schallimmissionen, da diese im eigentliche Sinne keine gewerbliche Nutzung darstellen, weshalb in diesem Fall die TA Lärm hilfsweise herangezogen wurde.

Wie die Ergebnisse in Anlage 6 zeigen werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete am nächstgelegenen bestehenden Gebäude in der Gonellastraße 33 sowohl tags als auch nachts eingehalten. Dasselbe gilt für die geplante Bebauung tagsüber.

Durch die dem Wohnen zuzurechnende Nutzung der Tiefgarage kommt es nachts zu Überschreitungen des hilfsweise zur Bewertung herangezogenen Immissionsrichtwerts der TA Lärm an der direkt der Tiefgarage zugewandten Fassade des Hauses 02. Die Immissionen durch die Nutzung der Tiefgarage liegen selbst bei einer Bewertung der lautesten Nachtstunde gemäß TA Lärm in derselben Größenordnung, wie die übrigen Verkehrslärmimmissionen (46 bis 48 dB(A) am IO 5). Bei einer Bewertung gemäß DIN 18005 würde der Orientierungswert für ein allgemeines Wohngebiet von 45 dB(A) nachts hier eingehalten, da gemäß DIN 18005 keine Bewertung der lautesten Nachtstunde erfolgt, sondern der Beurteilungspegel über den Nachtzeitraum von 22 bis 6 Uhr gemittelt wird. Hierdurch würde sich eine Minderung des Beurteilungspegels um etwa 6 dB ergeben.

Da die hier ermittelten Beurteilungspegel durch eine Nutzung der Tiefgarage in Anlehnung an die TA Lärm bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN 4109 (Kapitel 7.1.3) mitberücksichtigt werden, ist in den Räumen – bei geschlossenen Fenstern – trotz der Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm ein ausreichend niedriger Innenpegel sichergestellt. Damit ein ausreichender Luftwechsel auch bei geschlossenen Fenstern erreicht wird, müssen hier schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden.

Da die Immissionsrichtwerte tagsüber eingehalten werden, und nachts durch die geplanten Lüftungen geschlossen bleiben können, scheint auch ein Ausschluss von Immissionsorten durch nicht öffnende Fenster unverhältnismäßig.

Des Weiteren wurden die Verkehrslärmimmissionen, ausgehend von den angrenzenden Verkehrswegen/-flächen ermittelt und in Hinblick auf die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 beurteilt. Die Ergebnisse werden in Anlage 9 dargestellt. Dabei hat sich gezeigt, dass die schalltechnischen Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts am Haus 01 überall eingehalten werden. Dasselbe gilt für die dem Innenhof zugewandten Fassaden.

Aufgrund der Überschreitungen an den Häusern 01 und 02 sind passive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (2018) betragen 71 dB(A). Für die geplanten Gebäude ergibt sich somit überschlägig ein gesamt bewertetes Schalldämmmaß bei Wohnnutzung von  $R'_{w,ges} = 41$  dB bzw. bei Büronutzung von  $R'_{w,ges} = 36$  dB als maximale Anforderung an die Schalldämmung der Außenbauteile an der Südfassade des Hauses 03.

In den übrigen Bereichen liegen an den eingezeichneten Gebäuden geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile vor.

Für die geplanten Außenwohnbereiche ist gemäß Rechtsprechung die Einhaltung eines Beurteilungspegels von 62 d(B), der die Schwelle markiert, bis zu der unzumutbare Störungen der Kommunikation und Erholung nicht zu erwarten sind, anzustreben (vgl. Abschnitt 7.2). An den geplanten Loggien im 1. und 2. OG des Hauses 02 liegen die Beurteilungspegel bei bis zu 64 dB(A). Diese können jedoch durch eine absorbierende Deckengestaltung mit einem Schallabsorptionsgrad  $\alpha_w \geq 0,9$  in Verbindung mit einer geschlossenen Brüstung um 2 dB verringert werden, wodurch eine Einhaltung des Schwellenwertes von 62 dB(A) erzielt wird. Für die Loggia im 1. OG des Hauses 03 sind keine weiteren Maßnahmen vorzusehen, da für dieselbe Wohnung ein weiterer Balkon an der lärmabgewandten Seite zum Innenhof errichtet wird.

Der Zusatzverkehr durch das Bauvorhaben geht im Rahmen einer Worst-Case-Betrachtung mit einer Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen von maximal 0,1 dB einher. Gemäß aktueller Rechtsprechung sind Erhöhungen von solch geringen Erhöhungen um deutlich weniger als 1 dB für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar. Beurteilungspegel oberhalb der verwaltungsrechtlich als Grenze zur Gesundheitsgefährdung angesehenen Schwelle von 70 dB(A) im Tages- und 60 dB(A) im Nachtzeitraum werden nicht erreicht.

Peutz Consult GmbH

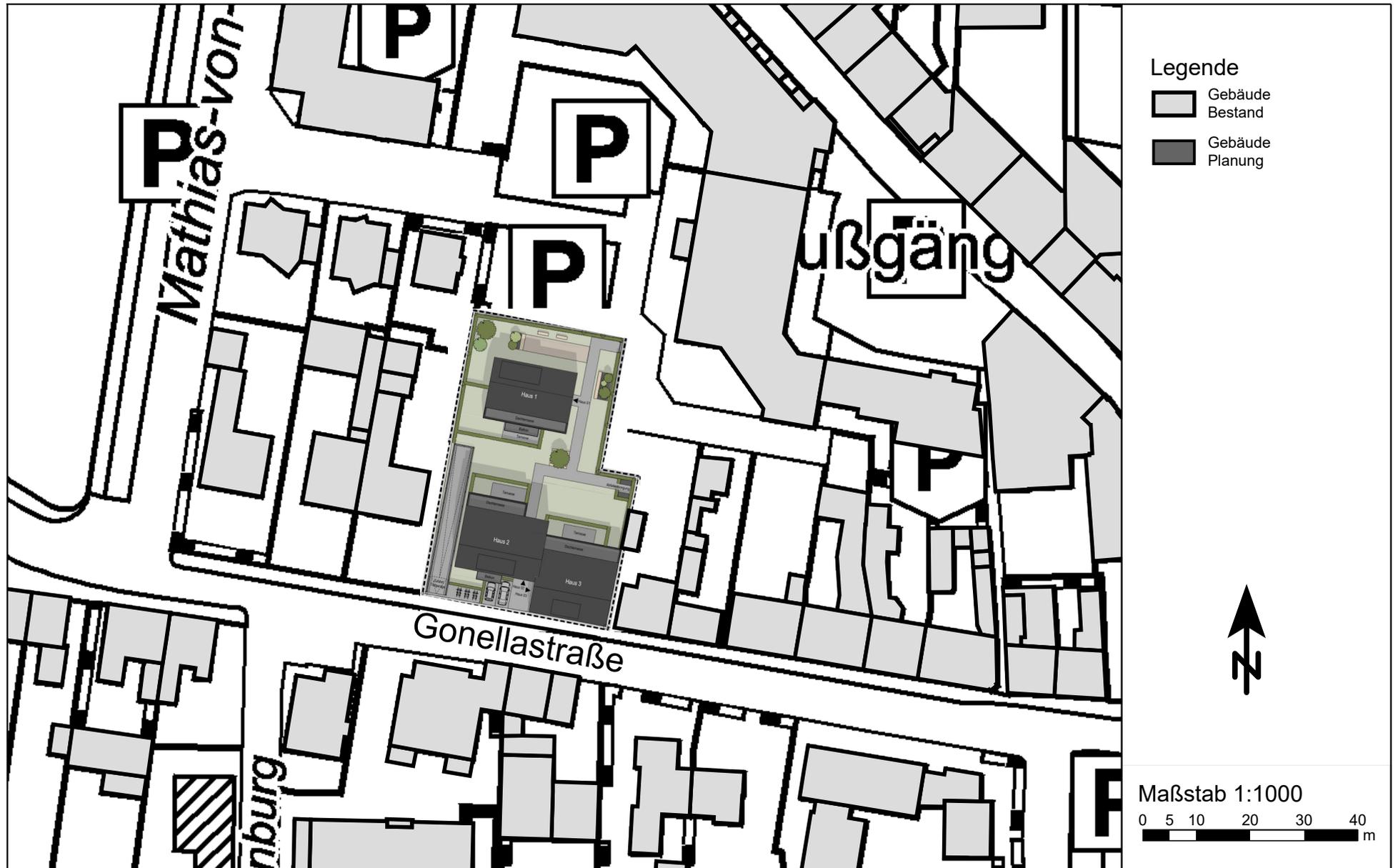
  
ppa. Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram

  
I.A. M. Sc. Anna Pinter

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtslageplan mit Darstellung der Lage des Bauvorhabens
Anlage 2.1	Detallageplan mit Darstellung des digitalen Simulationsmodells – gewerbliche Nutzungen
Anlage 2.2	Detallageplan mit Darstellung des digitalen Simulationsmodells – Tiefgaragennutzungen Wohnen
Anlage 3.1	Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen – gewerbliche Nutzungen
Anlage 3.2	Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen – Tiefgaragennutzungen Wohnen
Anlage 4.1	Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen – gewerbliche Nutzungen
Anlage 4.2	Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen – Tiefgaragennutzungen Wohnen
Anlage 5	Ergebnisse der Immissionsberechnung – gewerbliche Nutzungen
Anlage 6	Ergebnisse der Immissionsberechnung – Tiefgaragennutzungen Wohnen
Anlage 7	Detallageplan des digitalen Simulationsmodells – Verkehrslärm
Anlage 8	Berechnungen der Emissionspegel für den Straßenverkehr gemäß RLS-90
Anlage 9	Ergebnisse der Immissionsberechnung gemäß DIN 18005 und DIN 4109:2018
Anlage 10	Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018 in Form von Gebäudelärmkarten

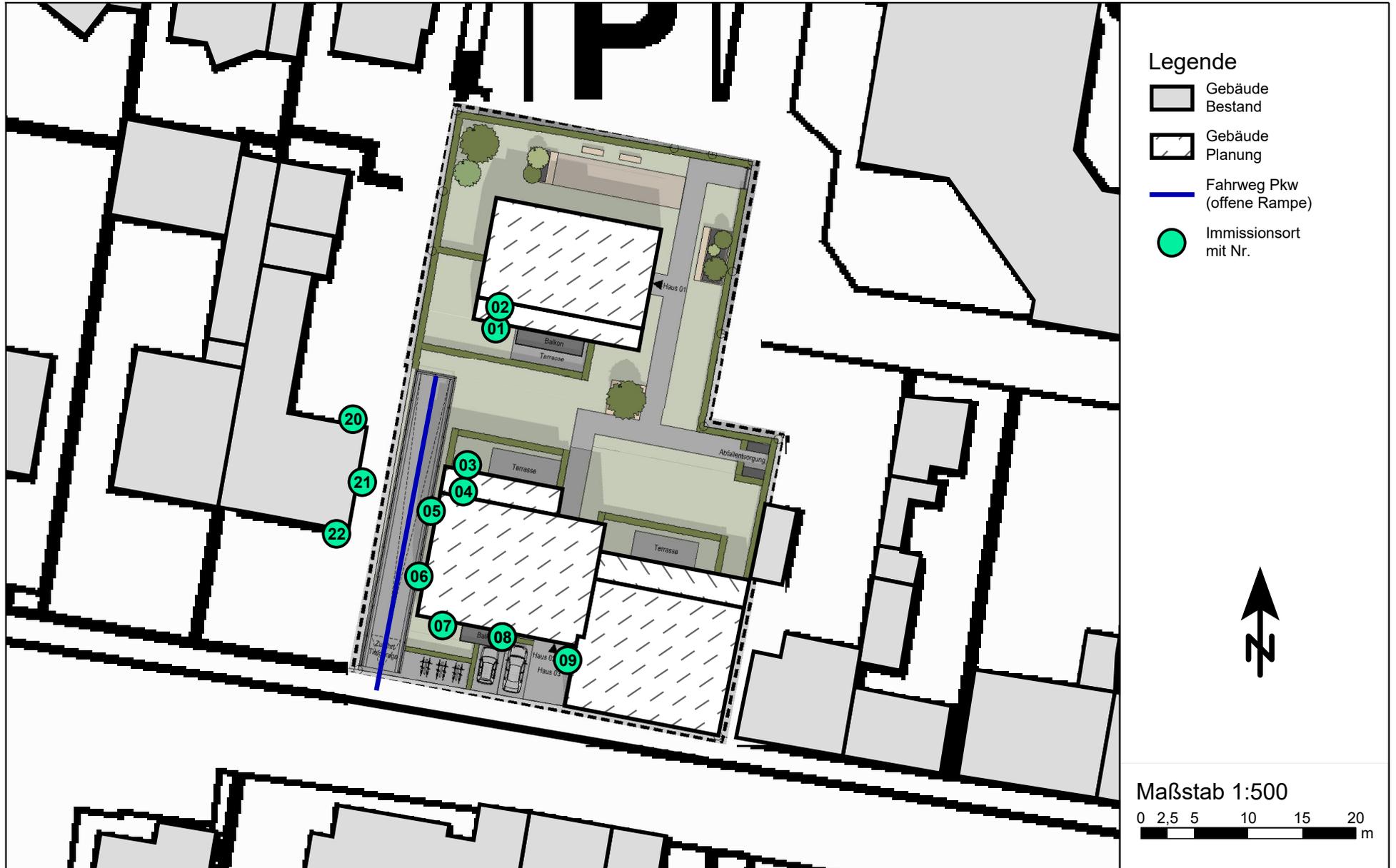
# Übersichtslageplan mit Darstellung der Lage des Bauvorhabens



# Detallageplan mit Darstellung des digitalen Simulationsmodells - gewerbliche Nutzungen



# Detallageplan mit Darstellung des digitalen Simulationsmodells - Tiefgaragennutzungen Wohnen



Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen - Oktavschallleistungspegel  
gewerbliche Nutzungen



Obj.-Nr.	Name	Kommentar	Quell-typ	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Länge / Fläche m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
01	Fahren Abschn. 1 (Stg=8%)	48+(0,6*15-3)	Linie	32338178	5686118	31,1			49,8	3,0	54,5	0,0	0,0	94,0	39,4	43,4	45,4	47,4	49,4	47,4	42,4	34,4
02	Fahren Abschn. 2 (Stg=15%)	48+(0,6*15-3)	Linie	32338176	5686106	32,9			54,0	21,7	67,4	0,0	0,0	94,0	52,3	56,3	58,3	60,3	62,3	60,3	55,3	47,3
03	Fahren Abschn. 3 (Stg=8%)	48+(0,6*8-3)	Linie	32338174	5686094	34,6			49,8	3,0	54,6	0,0	0,0	94,0	39,5	43,5	45,5	47,5	49,5	47,5	42,5	34,5
04	Fahren Abschn. 4 (Stg=<5%)	48	Linie	32338173	5686092	34,7			48,0	2,0	51,1	0,0	0,0	93,0	36,0	40,0	42,0	44,0	46,0	44,0	39,0	31,0
05	Fahrtweg Parkplatz (2 STP)	48 +1,5	Linie	32338184	5686089	34,7			48,0	14,0	59,5	0,0	0,0	93,0	44,4	48,4	50,4	52,4	54,4	52,4	47,4	39,4
06	Parkplatz (2 STP)	63+0+4	Fläche	32338185	5686093	34,8			53,1	24,7	67,0	0,0	0,0		51,2	58,2	57,2	59,2	61,2	59,2	57,2	51,2
07	Türenschießen		Punkt	32338185	5686094	34,8			0,0		0,0	0,0	0,0	98,0	-15,8	-8,8	-9,8	-7,8	-5,8	-7,8	-9,8	-15,8
08	Kofferraumdeckel		Punkt	32338184	5686091	34,8			0,0		0,0	0,0	0,0	100,0	-15,8	-8,8	-9,8	-7,8	-5,8	-7,8	-9,8	-15,8

**Legende**

Obj.- Nr.		Objektnummer
Name		Name der Schallquelle
Kommentar		
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß (eingebauter Zustand)
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m <sup>2</sup>
Länge / Fläche	m,m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
LwMax	dB(A)	Maximalpegel
63Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen - Oktavschallleistungspegel  
Tiefgaragennutzungen Wohnen



Obj.-Nr.	Name	Kommentar	Quell-typ	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Länge / Fläche m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
01	Fahren Abschn. 1 (Stg=8%)	48+(0,6*15-3)	Linie	32338178	5686118	31,1			49,8	3,0	54,5	0,0	0,0	94,0	39,4	43,4	45,4	47,4	49,4	47,4	42,4	34,4
02	Fahren Abschn. 2 (Stg=15%)	48+(0,6*15-3)	Linie	32338176	5686106	32,9			54,0	21,7	67,4	0,0	0,0	94,0	52,3	56,3	58,3	60,3	62,3	60,3	55,3	47,3
03	Fahren Abschn. 3 (Stg=8%)	48+(0,6*8-3)	Linie	32338174	5686094	34,6			49,8	3,0	54,6	0,0	0,0	94,0	39,5	43,5	45,5	47,5	49,5	47,5	42,5	34,5
04	Fahren Abschn. 4 (Stg=<5%)	48	Linie	32338173	5686092	34,7			48,0	2,0	51,1	0,0	0,0	93,0	36,0	40,0	42,0	44,0	46,0	44,0	39,0	31,0

**Legende**

Obj.- Nr.		Objektnummer
Name		Name der Schallquelle
Kommentar		
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß (eingebauter Zustand)
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m <sup>2</sup>
Länge / Fläche	m,m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
LwMax	dB(A)	Maximalpegel
63Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen - Tagesgänge  
Tageszeitraum: 06.00 - 22.00 Uhr, Nachtzeitraum: 22.00 - 06.00 Uhr  
gewerbliche Nutzungen



Obj.- Nr.	Schallquelle	Tagesgang	Emissionsspektrum	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06		
				Uhr dB(A)																									
01	Fahren Abschn. 1 (Stg=8%)	TG Gewerbe	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	57,6						57,55	57,6						57,6												
02	Fahren Abschn. 2 (Stg=15%)	TG Gewerbe	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	70,4						70,38	70,4						70,4												
03	Fahren Abschn. 3 (Stg=8%)	TG Gewerbe	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	57,6						57,60	57,6						57,6												
04	Fahren Abschn. 4 (Stg=<5%)	TG Gewerbe	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	54,1						54,09	54,1						54,1												
05	Fahrtweg Parkplatz (2 STP)	Parkplatz (2 STP)	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,47	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5										
06	Parkplatz (2 STP)	Parkplatz (2 STP)	Pkw, Parkvorgang	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,00	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0										
07	Türenschießen	Parkplatz (2 STP)	Pkw, Parkvorgang	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0										
08	Kofferraumdeckel	Parkplatz (2 STP)	Pkw, Parkvorgang	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0										

### Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Tagesgang		Name des Tagesganges
Emissionsspektrum		Name des Schalleistungs-Frequenzspektrums
06-07 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
07-08 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
08-09 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
09-10 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
10-11 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
11-12 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
12-13 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
13-14 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
14-15 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
15-16 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
16-17 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
17-18 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
18-19 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
19-20 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
20-21 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
21-22 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
22-23 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
23-24 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
00-01 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
01-02 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
02-03 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
03-04 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
04-05 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
05-06 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen - Tagesgänge  
 Tageszeitraum: 06.00 - 22.00 Uhr, Nachtzeitraum: 22.00 - 06.00 Uhr  
 Tiefgaragennutzung Wohnen



Obj.- Nr.	Schallquelle	Tagesgang	Emissionsspektrum	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06
				Uhr dB(A)																							
01	Fahren Abschn. 1 (Stg=8%)	TG Bewohner	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,56	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6
02	Fahren Abschn. 2 (Stg=15%)	TG Bewohner	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	73,4	73,4	73,4	73,4	73,4	73,4	73,39	73,4	73,4	73,4	73,4	73,4	73,4	73,4	73,4	73,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4	70,4
03	Fahren Abschn. 3 (Stg=8%)	TG Bewohner	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,61	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6
04	Fahren Abschn. 4 (Stg=<5%)	TG Bewohner	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	57,1	57,1	57,1	57,1	57,1	57,1	57,10	57,1	57,1	57,1	57,1	57,1	57,1	57,1	57,1	57,1	54,1	54,1	54,1	54,1	54,1	54,1	54,1	54,1

### Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Tagesgang		Name des Tagesganges
Emissionsspektrum		Name des Schalleistungs-Frequenzspektrums
06-07 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
07-08 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
08-09 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
09-10 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
10-11 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
11-12 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
12-13 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
13-14 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
14-15 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
15-16 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
16-17 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
17-18 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
18-19 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
19-20 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
20-21 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
21-22 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
22-23 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
23-24 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
00-01 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
01-02 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
02-03 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
03-04 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
04-05 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
05-06 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde

# Ergebnisse der Immissionsberechnung - gewerbliche Nutzungen



Nr.	Immissionsort			Immissionsrichtwert IRW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stockwerk	Gebietsnutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
01	Haus 01	EG	WA	55	40	25	-	-	-	85	60	54	-	-	-
		1.OG	WA	55	40	29	-	-	-	85	60	58	-	-	-
02	Haus 01	2.OG	WA	55	40	29	-	-	-	85	60	58	-	-	-
03	Haus 02	EG	WA	55	40	26	-	-	-	85	60	58	-	-	-
		1.OG	WA	55	40	31	-	-	-	85	60	63	-	-	-
		2.OG	WA	55	40	31	-	-	-	85	60	62	-	-	-
04	Haus 02	3.OG	WA	55	40	25	-	-	-	85	60	55	-	-	-
05	Haus 02	EG	WA	55	40	43	-	-	-	85	60	74	-	-	-
		1.OG	WA	55	40	40	-	-	-	85	60	69	-	-	-
		2.OG	WA	55	40	38	-	-	-	85	60	66	-	-	-
06	Haus 02	EG	WA	55	40	44	-	-	-	85	60	76	-	-	-
		1.OG	WA	55	40	41	-	-	-	85	60	71	-	-	-
		2.OG	WA	55	40	38	-	-	-	85	60	67	-	-	-
		3.OG	WA	55	40	36	-	-	-	85	60	64	-	-	-
07	Haus 02	EG	WA	55	40	44	-	-	-	85	60	73	-	-	-
		1.OG	WA	55	40	43	-	-	-	85	60	72	-	-	-
		2.OG	WA	55	40	41	-	-	-	85	60	71	-	-	-
08	Haus 02	EG	WA	55	40	52	-	-	-	85	60	82	-	-	-
		1.OG	WA	55	40	47	-	-	-	85	60	76	-	-	-
		2.OG	WA	55	40	44	-	-	-	85	60	74	-	-	-
		3.OG	WA	55	40	41	-	-	-	85	60	71	-	-	-
09	Haus 03	EG	WA	55	40	47	-	-	-	85	60	76	-	-	-
		1.OG	WA	55	40	46	-	-	-	85	60	75	-	-	-
		2.OG	WA	55	40	44	-	-	-	85	60	74	-	-	-
20	Gonellastr. 33	EG	WA	55	40	23	-	-	-	85	60	55	-	-	-
		1.OG	WA	55	40	27	-	-	-	85	60	58	-	-	-
		2.OG	WA	55	40	28	-	-	-	85	60	60	-	-	-
21	Gonellastr. 33	2.OG	WA	55	40	37	-	-	-	85	60	65	-	-	-

# Ergebnisse der Immissionsberechnung - gewerbliche Nutzungen



Nr.	Immissionsort			Immissionsrichtwert IRW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stockwerk	Gebietsnutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
22	Gonellastr. 33	EG	WA	55	40	35	-	-	-	85	60	66	-	-	-
		1.OG	WA	55	40	37	-	-	-	85	60	66	-	-	-
		2.OG	WA	55	40	36	-	-	-	85	60	65	-	-	-

# Ergebnisse der Immissionsberechnung - Tiefgaragennutzung Wohnen in Anlehnung an die TA Lärm



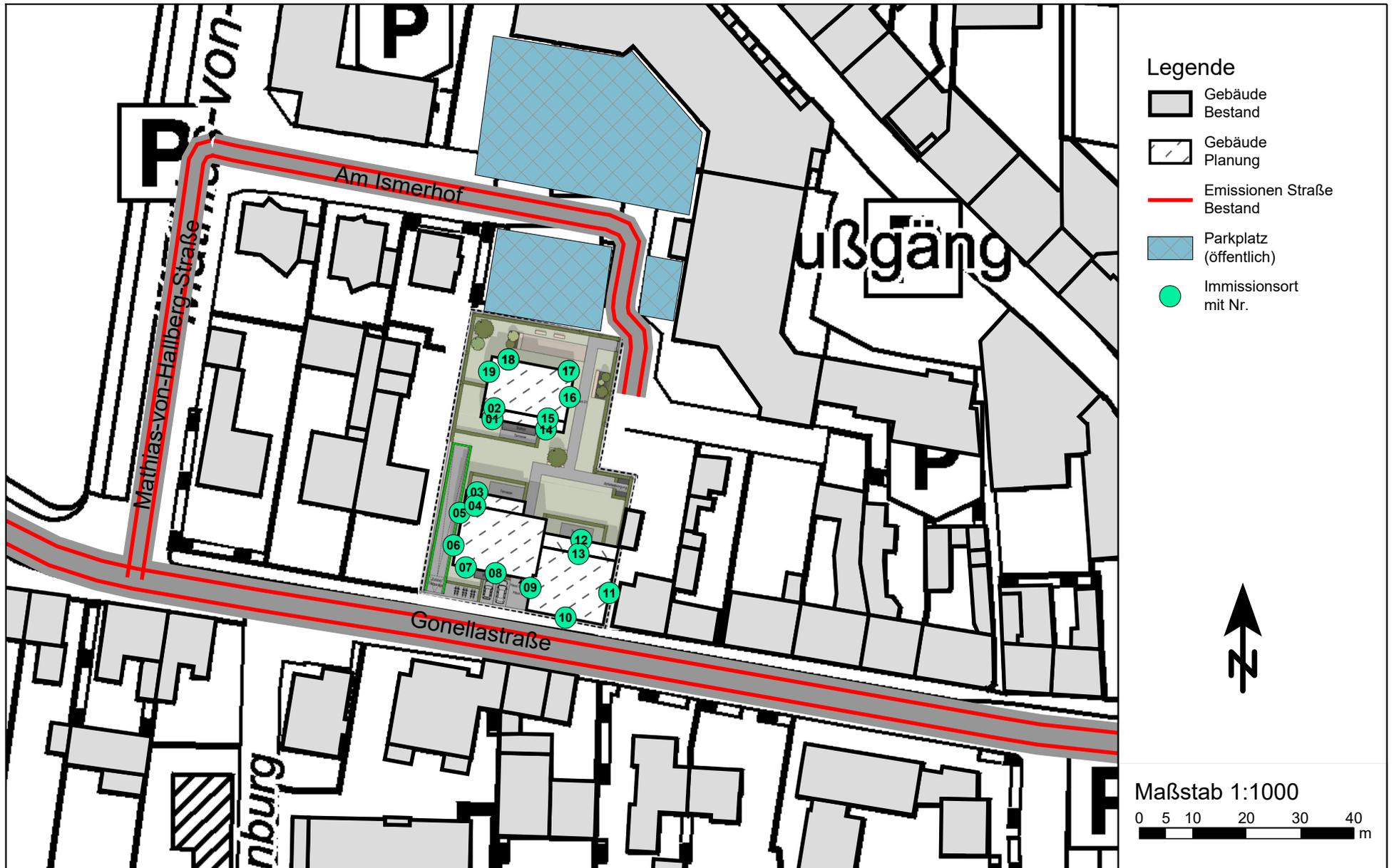
Nr.	Immissionsort			Immissionsrichtwert IRW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stockwerk	Gebietsnutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
01	Haus 01	EG	WA	55	40	33	28	-	-	85	60	54	54	-	-
		1.OG	WA	55	40	37	32	-	-	85	60	58	58	-	-
02	Haus 01	2.OG	WA	55	40	38	33	-	-	85	60	58	58	-	-
03	Haus 02	EG	WA	55	40	34	29	-	-	85	60	58	58	-	-
		1.OG	WA	55	40	39	34	-	-	85	60	63	63	-	3
		2.OG	WA	55	40	39	34	-	-	85	60	62	62	-	2
04	Haus 02	3.OG	WA	55	40	34	29	-	-	85	60	55	55	-	-
05	Haus 02	EG	WA	55	40	52	47	-	7	85	60	74	74	-	14
		1.OG	WA	55	40	49	44	-	4	85	60	69	69	-	9
		2.OG	WA	55	40	46	42	-	2	85	60	66	66	-	6
06	Haus 02	EG	WA	55	40	53	48	-	8	85	60	76	76	-	16
		1.OG	WA	55	40	49	44	-	4	85	60	71	71	-	11
		2.OG	WA	55	40	47	42	-	2	85	60	67	67	-	7
		3.OG	WA	55	40	45	40	-	-	85	60	64	64	-	4
07	Haus 02	EG	WA	55	40	43	38	-	-	85	60	68	68	-	8
		1.OG	WA	55	40	42	37	-	-	85	60	67	67	-	7
		2.OG	WA	55	40	40	36	-	-	85	60	65	65	-	5
08	Haus 02	EG	WA	55	40	35	30	-	-	85	60	62	62	-	2
		1.OG	WA	55	40	37	32	-	-	85	60	63	63	-	3
		2.OG	WA	55	40	37	32	-	-	85	60	62	62	-	2
		3.OG	WA	55	40	36	31	-	-	85	60	61	61	-	1
09	Haus 03	EG	WA	55	40	33	28	-	-	85	60	61	61	-	1
		1.OG	WA	55	40	35	30	-	-	85	60	62	62	-	2
		2.OG	WA	55	40	35	30	-	-	85	60	62	62	-	2
20	Gonellastr. 33	EG	WA	55	40	31	26	-	-	85	60	55	55	-	-
		1.OG	WA	55	40	35	30	-	-	85	60	58	58	-	-
		2.OG	WA	55	40	37	32	-	-	85	60	60	60	-	-
21	Gonellastr. 33	2.OG	WA	55	40	45	40	-	-	85	60	65	65	-	5

Ergebnisse der Immissionsberechnung -  
Tiefgaragennutzung Wohnen in Anlehnung an die TA Lärm



Nr.	Immissionsort			Immissionsrichtwert IRW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stockwerk	Gebietsnutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
22	Gonellastr. 33	EG	WA	55	40	42	37	-	-	85	60	66	66	-	6
		1.OG	WA	55	40	45	40	-	-	85	60	66	66	-	6
		2.OG	WA	55	40	44	39	-	-	85	60	65	65	-	5

Detallageplan mit Darstellung des digitalen Simulationsmodells-  
Verkehrslärm



Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS 90



<b>Straßenbezeichnung:</b>	Gonellastraße			Emissionspegel:	
<b>Straßengattung:</b>	Gemeindestraße			<b>DTV-Wert (Kfz/24h):</b>	4929
<b>Verkehrswerte - Kfz/h:</b>	Tag:	296	Nacht:	54	<b>Tag</b> <b>Nacht</b>
<b>LKW-Anteil [%]:</b>	Tag:	9,7	Nacht:	2,9	$L_m^{25}$ 64,6 55,6
<b>Straßenoberfläche:</b>	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			$D_{StrO}$	0,0 0,0
<b>Geschwindigkeiten [km/h]:</b>	PKW:	30	LKW:	30	$D_v$ -6,8 -7,8
<b>Steigung/Gefälle:</b>	0,0%			$D_{Stg}$	0,0 0,0
<b><math>L_{m,E}</math> [dB(A)]</b>					<b>57,8 47,8</b>

<b>Straßenbezeichnung:</b>	Mathias-von-Hallberg-Str./ Am Ismerhof			Emissionspegel:	
<b>Straßengattung:</b>	Gemeindestraße			<b>DTV-Wert (Kfz/24h):</b>	4929
<b>Verkehrswerte - Kfz/h:</b>	Tag:	19	Nacht:	4	<b>Tag</b> <b>Nacht</b>
<b>LKW-Anteil [%]:</b>	Tag:	5,3	Nacht:	0,0	$L_m^{25}$ 51,7 43,3
<b>Straßenoberfläche:</b>	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			$D_{StrO}$	0,0 0,0
<b>Geschwindigkeiten [km/h]:</b>	PKW:	30	LKW:	30	$D_v$ -7,3 -8,8
<b>Steigung/Gefälle:</b>	0,0%			$D_{Stg}$	0,0 0,0
<b><math>L_{m,E}</math> [dB(A)]</b>					<b>44,4 34,6</b>

Ergebnisse der Immissionsberechnung gemäß DIN 18005 und maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018



Nr.	Immissionspunkt				Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel gemäß D Straßenverkehr		Überschreitung des Orientierungswertes		IRW/Beurteilungspegel Gewerbe		Maßgeblicher Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109	
	Name	Stockwerk	Richtung	Gebiets-einstufung	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
01	Haus 01	EG	S	WA	55	45	50	40	-	-	55	40	60	56
		1.OG		WA	55	45	51	41	-	-	55	40	60	57
02	Haus 01	2.OG	S	WA	55	45	51	42	-	-	55	40	60	58
03	Haus 02	EG	N	WA	55	45	44	35	-	-	55	40	59	55
		1.OG		WA	55	45	46	37	-	-	55	40	59	55
		2.OG		WA	55	45	47	38	-	-	55	40	59	56
04	Haus 02	3.OG	N	WA	55	45	47	38	-	-	55	40	59	56
05	Haus 02	EG	W	WA	55	45	56	46	0,8	0,9	55	47	62	63
		1.OG		WA	55	45	58	48	2,1	2,1	55	44	63	63
		2.OG		WA	55	45	58	48	2,4	2,4	55	42	63	62
06	Haus 02	EG	W	WA	55	45	59	49	3,5	3,6	55	48	64	65
		1.OG		WA	55	45	60	50	4,3	4,4	55	45	65	65
		2.OG		WA	55	45	60	50	4,3	4,4	55	42	65	64
		3.OG		WA	55	45	60	50	4,2	4,3	55	40	65	64
07	Haus 02	EG	S	WA	55	45	64	54	8,1	8,1	55	40	68	68
		1.OG		WA	55	45	64	54	8,3	8,4	55	40	68	68
		2.OG		WA	55	45	64	54	8,1	8,1	55	40	68	68
08	Haus 02	EG	S	WA	55	45	64	54	8,2	8,2	55	40	68	68
		1.OG		WA	55	45	64	54	8,4	8,4	55	40	68	68
		2.OG		WA	55	45	64	54	8,1	8,1	55	40	68	68
		3.OG		WA	55	45	63	53	7,7	7,7	55	40	67	67
09	Haus 03	EG	W	WA	55	45	63	53	7,9	8,0	55	40	67	67
		1.OG		WA	55	45	64	54	8,1	8,1	55	40	68	68
		2.OG		WA	55	45	63	53	7,7	7,8	55	40	67	67
10	Haus 03	EG	S	WA	55	45	67	57	11,6	11,6	55	40	71	71
		1.OG		WA	55	45	66	56	10,8	10,8	55	40	70	70
		2.OG		WA	55	45	65	55	9,8	9,8	55	40	69	69
11	Haus 03	EG	O	WA	55	45	58	48	2,2	2,2	55	40	63	62
		1.OG		WA	55	45	58	48	2,1	2,2	55	40	63	62
		2.OG		WA	55	45	57	47	1,1	1,2	55	40	63	61
12	Haus 03	EG	N	WA	55	45	46	37	-	-	55	40	59	55
		1.OG		WA	55	45	48	39	-	-	55	40	59	56

Ergebnisse der Immissionsberechnung gemäß DIN 18005 und maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018



Nr.	Immissionspunkt				Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel gemäß D Straßenverkehr		Überschreitung des Orientierungswertes		IRW/Beurteilungspegel Gewerbe		Maßgeblicher Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109	
	Name	Stockwerk	Richtung	Gebiets-einstufung	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
13	Haus 03	2.OG	N	WA	55	45	48	39	-	-	55	40	59	56
14	Haus 01	EG	S	WA	55	45	47	37	-	-	55	40	59	55
		1.OG		WA	55	45	48	38	-	-	55	40	59	56
15	Haus 01	2.OG	S	WA	55	45	49	39	-	-	55	40	59	56
16	Haus 01	EG	O	WA	55	45	51	42	-	-	55	40	60	58
		1.OG		WA	55	45	51	42	-	-	55	40	60	58
		2.OG		WA	55	45	51	42	-	-	55	40	60	58
17	Haus 01	EG	N	WA	55	45	53	45	-	-	55	40	61	60
		1.OG		WA	55	45	54	45	-	-	55	40	61	60
		2.OG	N	WA	55	45	54	45	-	-	55	40	61	60
18	Haus 01	EG	N	WA	55	45	52	44	-	-	55	40	60	59
		1.OG		WA	55	45	53	45	-	-	55	40	61	60
		2.OG	N	WA	55	45	53	45	-	-	55	40	61	60
19	Haus 01	EG	W	WA	55	45	49	40	-	-	55	40	59	56
		1.OG		WA	55	45	50	41	-	-	55	40	60	57

Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018  
in Form von Gebäudelärmkarten unter Berücksichtigung der Plangebäudehöhen

