

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK  
AKUSTIK + MEDIEN-TECHNIK  
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ  
UMWELTECHNOLOGIE

**PEUTZ**  
CONSULT

## Schalltechnische Untersuchung zu den Gewerbelärmimmissionen am Bauvorhaben „Upper Nord Tower“

Bericht VC 6055-6 vom 28.01.2016

Auftraggeber: - Anonymisierte Fassung -

Bericht-Nr.: VC 6055-6

Datum: 28.01.2016

Niederlassung: Düsseldorf

Ansprechpartner/in: Herr Pelzer / Herr Hübel

### Peutz Consult GmbH Beratende Ingenieure VBI

Messstelle nach  
§ 26 BImSchG zur  
Ermittlung der Emissionen  
und Immissionen von  
Geräuschen und  
Erschütterungen

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:

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

Martener Straße 535  
44379 Dortmund  
Tel. +49 231 725 499 10  
Fax +49 231 725 499 19  
dortmund@peutz.de

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

#### Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Gerard Perquin  
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  
Sevilla, E

[www.peutz.de](http://www.peutz.de)

**Inhaltsverzeichnis**

1 Situation und Aufgabenstellung..... 3

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien..... 4

3 Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen..... 7

4 Beurteilungsgrundlagen..... 8

    4.1 Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm ..... 8

    4.2 Beurteilungsgrundlagen für Tiefgaragenzufahrten an Wohngebäuden..... 9

5 Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen ..... 10

    5.1 Allgemeines Verfahren ..... 10

    5.2 Schallemissionsgrößen ..... 12

        5.2.1 Pkw-Parkplatz ..... 12

        5.2.2 Fahrbewegungen Lkw und Pkw..... 12

        5.2.3 Einzelgeräusche Lkw..... 13

        5.2.4 Verladevorgänge..... 14

        5.2.5 Schallabstrahlung der KFZ-Werkstatt..... 15

        5.2.6 Tiefgaragen..... 16

    5.3 Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche ..... 16

    5.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen ..... 17

    5.5 Anforderungen an die Haustechnik..... 18

6 Berechnung der Gewerbelärmemissionen der einzelnen Geräuschquellen..... 18

    6.1 Betrieb des bestehenden Hotels an der Münsterstraße 238..... 18

    6.2 Autohaus an der Ecke Mercedesstraße / Münsterstraße..... 19

    6.3 Kfz-Betrieb im Gebäude Mercedesstraße 4..... 20

    6.4 Tiefgaragen..... 20

7 Ergebnisse der Immissionsberechnungen Gewerbelärm und Beurteilung..... 22

8 Zusammenfassung..... 24

## **1 Situation und Aufgabenstellung**

Auf dem Gelände an der Ecke Mercedesstraße / Münsterstraße in Düsseldorf-Derendorf soll ein 35-geschossiger Wohnturm und ein als Hotel genutzter Flachbau mit 5 Geschossen entstehen. Hierzu soll der bestehende Bebauungsplan Nr. 5579/061 der Stadt Düsseldorf aus dem Jahr 2010, der auf dem Plangebiet ausschließlich Gewerbenutzung vorsieht, angepasst werden.

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

Daher sind für den aktuellen Planstand Mai 2015 die auf das Plangebiet für die Wohnbebauung einwirkenden bzw. ausgehenden Gewerbelärmimmissionen mit Hilfe eines digitalen Simulationsmodells rechnerisch zu ermitteln und anschließend anhand der zulässigen Immissionsbegrenzungen zu bewerten.

Mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 2 wird überprüft, ob die Anforderungen der TA Lärm bzgl. Gewerbelärmimmissionen an den schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebietes eingehalten werden können.

Auf das Plangebiet von außen einwirkende Gewerbelärmimmissionen, die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zu betrachten sind, werden verursacht durch:

- Betrieb des bestehenden Hotels an der Münsterstraße 238
- Autohaus an der Ecke Mercedesstraße / Münsterstraße
- Tiefgarageneinfahrt des Gebäudes Münsterstraße 246
- Tiefgarageneinfahrt des Gebäudes Mercedesstraße 8
- Kfz-Betrieb an der Mercedesstraße 4

Im Plangebiet sind Gewerbelärmimmissionen durch die geplante Tiefgaragenzufahrt sowie durch die Anlieferung für das neu geplante Hotel und die Gastronomie im Wohnturm („Skybar“) zu erwarten.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	<b>16. BImSchV</b> 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	Bundesgesetzblatt Nr. 27/1990, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 1990	V 12.06 1990 geändert am 18.12.2014
[2]	<b>TA Lärm</b> Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	Gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26, Herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren vom 28.09.1998	VV 26.08.1998
[3]	<b>DIN 4109</b>	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N November 1989
[4]	<b>DIN ISO 9613, Teil 2</b>	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren; <i>Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997</i>	N Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)
[5]	<b>DIN EN 12 354, Teil 4</b>	Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie	N April 2001
[6]	<b>DIN 18 005, Teil 1</b>	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N Juli 2002
[7]	<b>DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1</b>	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N Mai 1987
[8]	<b>RLS-90</b> Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990	RIL 1990
[9]	<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
[10]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw-Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Fracht-	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und	Lit. 1995

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
zentren, Auslieferungslagern und Speditionen		Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 192	
[11]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3	Lit. 2005
[12]	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung $C_{met}$ gemäß DIN 9613-2	LUA-NRW Hinweise zur $C_{met}$ Bildung	Lit. 26.09.2012
[13]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie	Lit 2002
[14]	<b>DIN 45 680</b>	Messung und Bewertung tief-frequenter Geräusch-immissionen in der Nachbarschaft	N März 1997
[15]	<b>DIN 45 680, Beiblatt 1</b>	Messung und Bewertung tief-frequenter Geräusch-immissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen	N März 1997
[16]	„Verkehrsuntersuchung Upper Nord Tower Düsseldorf Derendorf“	emig-vs Ingenieurbüro für Verkehrs- und Stadtplanung	Lit 26.03.2015
[17]	Planunterlagen und Nutzungsangaben zum Bauvorhaben	zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P Stand: 15.01.2016
[18]	Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoff-containern (Wertstoffsammelstellen)	Bayerisches Landesamt für Umweltschutz 2004-Ref.2/1	Lit. 2004

Kategorien:

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

### **3 Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen**

Das Plangebiet befindet sich im nordöstlichen Teil Düsseldorfs (Mörsenbroich) in unmittelbarer Nähe zur Kreuzung Mercedesstraße / Münsterstraße. Die Zufahrt erfolgt über die Mercedesstraße in einer „Tempo-30-Zone“, die hauptsächlich durch Verkehre zu den Büronutzungen entlang der Straße belastet wird.

Die geplante Bebauung (Planstand: Januar 2016) ist in Anlage 1.2 dargestellt. Im südlichen Teil ist die Errichtung eines 120m hohen Turmes mit Wohnungen vom 3. - 34. Obergeschoss geplant (die unteren drei Etagen werden als Büros genutzt), an den sich nördlich ein 5-geschossiges Hotel anschließt.

Der rechtskräftige Bebauungsplan Nr. 5579/061 der Stadt Düsseldorf aus dem Jahr 2010 weist das Plangebiet als Kerngebiet aus; aufgrund der veränderten Nutzung ist jedoch eine Betrachtung des Turmes als Allgemeines Wohngebiet (WA) vorzunehmen. Das Hotel soll weiterhin als Kerngebiet (MK) ausgewiesen werden.

Die Bebauung entlang der Mercedesstraße ist nach dem Flächennutzungsplan der Stadt Düsseldorf grundsätzlich als Kerngebiet anzusehen.

Derzeit läuft jedoch ein offenes Verfahren bezüglich der Änderung des Bebauungsplanes Nr. 5579/54 Mercedesstraße, durch welches Wohnbebauung (WA) auch auf der Brachfläche zwischen Mercedesstraße und Grashofstraße realisiert werden soll. Dieser geplante Wohnkomplex wird mit Schutzbedürftigkeit eines Allgemeinen Wohngebietes in der vorliegenden Untersuchung betrachtet.

Das an die Münsterstraße 238 anschließende rückwärtige Gebäude (Hotel und Bürogebäude) ist als Kerngebiet ausgewiesen; die Bebauung westlich hiervon entlang der Buddestraße südlich Liststraße ist als Reines Wohngebiet festgesetzt (WR); die westlich gelegenen Gebäude entlang der Münsterstraße als Allgemeines Wohngebiet (WA).

Aufgrund ihrer Nutzung wird auch für die übrigen Gebäude entlang der Liststraße und für Münsterstraße 240 – 244 die Schutzbedürftigkeit eines Allgemeinen Wohngebietes angenommen.

Die Anlieferung für das Hotel und die Zufahrt zur Tiefgarage erfolgt vom Kreisverkehr an der Mercedesstraße aus über die nördliche Seite des Hotels (vgl. Anlage 1.2 bzw. Anlage 2). Die geplante Tiefgaragenrampe ist komplett eingehaust, sodass die PKW ebenerdig in das Tiefgaragentor nördlich des Hotels einfahren können.

Die Anlieferung für das Hotel erfolgt über eine Anlieferzone im Gebäude des geplanten Hotels: Die LKW fahren über ein Tor an der Nordseite des Hotelkomplexes in das Gebäude ein, die Verladung erfolgt dann im Gebäude bei geschlossenem Tor.

Des Weiteren ist vorgesehen, die Anlieferung für die Gastronomie im Wohnturm („Skybar“) in der „Fuge“ zwischen Wohnturm und 5-geschossigem Hotelbau abzuwickeln. Die Zufahrt erfolgt entlang der Südostfassade des Wohnturms (vgl. Anlage 1.2 und Anlage 2)

## 4 Beurteilungsgrundlagen

### 4.1 Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm

Gemäß der Anforderungen der TA Lärm [2] sind die Immissionsrichtwerte aus den Geräuschen gewerblicher Anlagen einzuhalten. Gewerbelärmimmissionen sind zu messen bzw. zu berechnen in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster der nächstgelegenen Wohn- und Aufenthaltsräume.

Gemäß TA Lärm sind die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Immissionsrichtwerte einzuhalten.

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
Mischgebiete (MI)	60	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	50

#### Geräuschspitzen

Einzelne Impulsspitzen dürfen den Immissionsrichtwert zum Zeitraum des Tages um nicht mehr als 30 dB(A) und zum Zeitraum der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

#### Ruhezeiten

Bei Wohngebieten ist den auftretenden anteiligen Schallimmissionen während der Ruhezeiten (Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit: werktags von 06:00 bis 07:00 Uhr und von 20:00 bis 22:00 Uhr) ein Zuschlag von 6 dB(A) zuzurechnen.

#### 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.

#### 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) [8].

#### **4.2 Beurteilungsgrundlagen für Tiefgaragenzufahrten an Wohngebäuden**

Für die Situation einer rein für Wohnzwecke genutzten Tiefgarage bzw. der Wohnnutzung zugeordneten Parkplätzen gibt es keine rechtsverbindlichen Grundlagen zur Bewertung der Schallimmissionen. Daher wird im vorliegenden Fall die TA-Lärm als Beurteilungsgrundlage hilfswise herangezogen, um eine Bewertung der Schallimmissionen an der eigenen sowie der Nachbarbebauung durchführen zu können. Zwar sind die geplanten Tiefgaragen der Wohngebäude 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. Zielstellung hierbei ist die Einhaltung der Beurteilungspegel zum Tages- und Nachtzeitraum durch die Tiefgaragennutzung.

Die Angabe der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen hingegen erfolgt rein informativ, da diese unserem Kenntnisstand nach nicht zur Beurteilung von rein für Wohnzwecke genutzte Tiefgaragen bzw. Parkplätzen heranzuziehen sind.

Bei dem vorliegenden Planvorhaben ist eine gemeinsame Tiefgarage für Wohnnutzung und Hotel vorgesehen. Daher werden in der vorliegenden Untersuchung die durch die Tiefgaragenzufahrt verursachten Schallimmissionen als ebenfalls vollumfänglich zu berücksichtigende Gewerbelärmimmissionen betrachtet.

## **5 Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen**

### **5.1 Allgemeines Verfahren**

Die Ermittlung der Schallimmissionen erfolgt rechnerisch getrennt für Tag und Nacht auf Grundlage vorhandener Messdaten / Literaturdaten sowie unter Berücksichtigung der Planunterlagen und Nutzungsangaben mit dem Rechenprogramm SoundPlan Version 7.3.

Betrachtet wurden sowohl bereits vorliegende Geräuschquellen für Gewerbelärmimmissionen, im einzelnen

- Betrieb des bestehenden Hotels an der Münsterstraße 238
- Autohaus an der Ecke Mercedesstraße / Münsterstraße
- Tiefgarageneinfahrt des Gebäudes Münsterstraße 246
- Tiefgarageneinfahrt des Gebäudes Mercedesstraße 8
- Kfz-Betrieb an der Mercedesstraße 4

Diese Gewerbelärmimmissionen wirken von außen auf die geplante Bebauung ein.

Andererseits werden auch die durch die geplante Wohnbebauung erzeugten Gewerbelärmimmissionen und ihre Einwirkung auf die Immissionsorte in der bestehenden Nachbarbebauung bzw. in der geplanten Nachbarbebauung im Osten des Plangebietes betrachtet:

- Tiefgaragenzufahrt
- Anlieferung Hotel
- Anlieferung Gastronomie Wohnturm („Skybar“)

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen werden in diesen Simulationsmodellen in Form von Ersatzlinien-, Ersatzpunkt- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage in Anlage 2 dargestellt ist, berücksichtigt.

Der Beurteilungszeitraum ist der Tageszeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr (Beurteilungszeitraum = 16 Stunden) und der Nachtzeitraum von 22:00 bis 06:00 Uhr (Beurteilungszeitraum = lauteste Nachtstunde).

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgt auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 einerseits die Bestimmung der im Bereich des Plangebietes vorliegenden Schallimmissionen.

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung  $C_{met}$  nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW [12] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 5.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren  $C_0$  für die Station Düsseldorf.

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren  $c_0$  [dB] gemäß [12] 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 5-Sekunden-Taktmaximalpegels  $L_{AFTeq}$ . Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist damit berücksichtigt.

## 5.2 Schallemissionsgrößen

### 5.2.1 Pkw-Parkplatz

Die Schallemissionen von Parkplätzen werden gemäß Parkplatzlärmstudie [9] gemäß folgender Formel für das sog. zusammengefasste Verfahren ermittelt:

$$L_{WA_r} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + 10 \log(B \cdot N) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

- $L_{WA_r}$  = Schalleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)]
- $L_{W0}$  = 63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für 1 Bewegung / h [dB(A)]
- $K_{PA}$  = Zuschlag für die Parkplatzart [dB]
- $K_I$  = Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB]
- $K_D$  = Zuschlag für Parksuchverkehr [dB]
- $B \cdot N$  = alle Fahrzeugbewegungen pro Stunde auf der Parkplatzfläche
- $T$  = Bezugszeit = 1h
- $T_r$  = die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde nachts)

Der Schalleistungspegel wird innerhalb des digitalen Berechnungsmodells 0,5 m oberhalb der Geländeoberfläche gleichmäßig auf die Ersatzflächenschallquelle verteilt.

Die Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie ist auszugsweise für Pkw-Parkplätze in der nachfolgenden Tabelle 5.2 wiedergegeben.

Tabelle 5.2: Zuschläge  $K_{PA}$  und  $K_I$ , Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie für Pkw-Parkplätze

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	$K_{PA}$	$K_I$
P+R-Parkplätze, Besucher und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze am Rande der Innenstadt, Parkplätze an Wohnanlagen	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren (mit Einkaufswagen auf Asphalt)	3	4
Parkplätze an Einkaufszentren (mit Einkaufswagen auf Pflaster)	5	5
Schnellgaststätten	4	4

### 5.2.2 Fahrbewegungen Lkw und Pkw

Aufgrund der Luftbilder bzw. der Lagepläne wurden die Fahrwege für die Pkw zu den Tiefgaragen sowie der Fahrwege von LKW beim Anlieferverkehr digitalisiert. Gemäß [10] / [11] können die Fahrgeräusche von Lkw und Pkw bei langsamer Fahrt wie folgt berechnet werden:

$$L'_{WA,r} = L_{WA,1h} + K_{StrO} + 10 \log(n) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

- $L'_{WA,r}$  = Längenbezogener Beurteilungsschalleistungspegel für 1 m Fahrweg [dB(A)/m]
- $L_{WA,1h}$  = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Kfz pro Meter, hier:
  - $L_{WA,1h} = 63$  dB(A) für Lkw,
  - $L_{WA,1h} = 58$  dB(A) für Kleintransporter,
  - $L_{WA,1h} = 48$  dB(A) für die Pkw
- $K_{strO}$  = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen [9] bzw. [8]
- $n$  = Anzahl der Lkw- / Pkw-Fahrten der Leistungsklasse in der Beurteilungszeit  $T_r$
- $T$  = Bezugszeit = 1h
- $T_r$  = die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde nachts)

### 5.2.3 Einzelgeräusche Lkw

Aus dem im Folgenden für verschiedene Einzelgeräusche bestimmten zeitlich gemittelten Schalleistungspegel  $L_{WA(T),1h}$  für einen Vorgang pro Stunde, können mit Hilfe der aufgeführten Formel die Beurteilungsschalleistungspegel bestimmt werden.

$$L_{WA(T)r} = L_{WA(T),1h} + 10 \log(n) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

- $L_{WA(T)r}$  = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schalleistungspegel [dB(A)]
- $L_{WA(T),1h}$  = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)]
- $n$  = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit  $T_r$
- $T$  = Bezugszeit: 1h
- $T_r$  = die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde nachts)

Ein Abstellvorgang eines Lkw innerhalb einer Stunde führt gemäß [10] / [11] zu dem in Tabelle 5.3 aufgeführten zeitlich gemittelten Schalleistungspegel  $L_{WA(T),1h}$ .

Tabelle 5.3: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Lkw für einen Abstellvorgang

Geräuschart	$L_{WA}$ (arith. Mittel) [dB(A)]	Einwirkzeit			$L_{WA(T),1h}$ [dB(A)]
		[min]	[s]	5-s-T.	
Entspannungsgeräusche des Bremsluftsystems	108		5	1	79,4
Türenschnellen	100		10	2	74,4
Motorstart	100		5	1	71,4
Leerlaufgeräusch	94		15	3	70,2
<b>Summe</b>					<b>81,5</b>

Muss zusätzlich zum Abstellvorgang rangiert werden, erhöht sich der anzusetzende Schalleistungspegel auf  $L_{WA(T),1h} = 86$  dB(A).

#### 5.2.4 Verladevorgänge

Für die Verladegeräusche wird der folgende Emissionsansatz verwendet:

$$L_{WA(T)r} = L_{WA(T),1h} + 10 \log(n) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

- $L_{WA(T)r}$  = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schalleistungspegel [dB(A)]
- $L_{WA(T),1h}$  = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)];
- $n$  = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit  $T_r$
- $T$  = Bezugszeit: 1h
- $T_r$  = die Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Die zeitlich gemittelten Schalleistungspegel  $L_{WA(T),1h}$  für die Verladevorgänge sind in Tabelle 5.4 aufgeführt.

Tabelle 5.4: Mittlere Schalleistungspegel für Verladegeräusche

Geräusch	Be- und Entladung $L_{WA(T),1h}$ [dB(A)]	
	Außenrampe	Innenrampe
Palettenhubwagen über Überladebrücke	85,0	80,0
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88,0	-
Rollcontainer über Überladebrücke	-	64,0
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78,0	-
Kleinstapler über Überladebrücke	74,0	70,0
Rollgeräusche, Wagenboden	75,0	75,0

### 5.2.5 Schallabstrahlung der KFZ-Werkstatt

Die Schallabstrahlung von Hallen wird entsprechend folgender Formel gemäß DIN 12354-4 [5] berücksichtigt:

$$L_{WA} = L_{p, \text{in}} + C_d - R' + 10 \log\left(\frac{S}{S_0}\right)$$

Darin sind:

- $L_{WA}$  = abgestrahlter Schalleistungspegel des Fassadenbauteils [dB(A)]
- $L_{p, \text{in}}$  = Schalldruckpegel im Inneren des Gebäudes im Abstand von 1 bis 2 m vom betrachteten Bauteil; hier  $L_{p, \text{in}} = L_{AF\text{Teq}}$  (innen): mittlerer 5s-Taktmaximal-pegel (Halleninnenpegel) [dB(A)]
- $C_d$  = Diffusionsterm [dB]
- $R'$  = Frequenzabhängige Schalldämmung des Fassadenbauteils [dB]
- $S$  = Fläche des abstrahlenden Bauteils [ $\text{m}^2$ ]
- $S_0$  = Bezugsfläche [ $\text{m}^2$ ],  $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Als Halleninnenpegel für Werkstätten wird typischerweise zum Tageszeitraum zwischen 07:00 und 19:00 Uhr ein dauerhaft vorliegender Geräuschpegel von  $L_{AF\text{Teq}} = 85,0 \text{ dB(A)}$  zugrunde gelegt.

Die Hallenabstrahlung findet maßgeblich über die Hallentore, Fenster, Fassaden und Dach statt.

Die Fassadenbauteile und deren berücksichtigten Schalldämmungen im eingebauten Zustand sind nachfolgend aufgeführt:

- |           |                       |
|-----------|-----------------------|
| 1 Fassade | $R'w = 25 \text{ dB}$ |
| 2 Dach    | $R'w = 28 \text{ dB}$ |

- |   |                        |             |
|---|------------------------|-------------|
| 3 | Rolltore aus Aluminium | R'w = 12 dB |
| 4 | Tore, geöffnet         | R'w = 0 dB  |

Die Schallabstrahlung der Fassadenbauteile wird über den Innenpegel und die Schalldämmung der Fassade in Oktaven berechnet.

### 5.2.6 Tiefgaragen

Sowohl bei der geplanten Tiefgarage für das betrachtete Bauvorhaben als auch bei der Tiefgarage für die Münsterstraße 246 handelt es sich um eine Einfahrt mit geschlossener Rampe, d.h., die Pkw fahren ebenerdig in das Garagentor ein.

Hier werden zum einen die Schallimmissionen der Pkw auf dem Fahrweg zur Tiefgarage wie in Abschnitt 6.2.2 berücksichtigt, und zusätzlich wird für die Schallabstrahlung des Garagentores nach [9] folgender Emissionsansatz verwendet:

$$L_{w'',1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 * \log (B*N)$$

Darin sind:

- |         |   |                                                                                                                           |
|---------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LW'',1h | = | auf die Beurteilungszeit und die Fläche des Garagentores bezogener Takt-Maximal-Schallleistungspegel dB(A)/m <sup>2</sup> |
| B*N     | = | Anzahl Fahrzeugbewegungen je Stunde                                                                                       |

In diesem Ansatz sind Schallimmissionen durch das Überfahren einer Regenrinne bzw. durch das Öffnen und Schließen des Garagentores nicht enthalten, was bei Ausführung der Tiefgarageneinfahrt nach aktuellem Stand der Lärminderungstechnik zu vernachlässigen ist.

Die Tiefgaragenzufahrt an der Mercedesstraße 8 führt über eine offene Rampe. Wie bei der geschlossenen Rampe wird die Schallabstrahlung der Fahrtwege als auch des Garagentores nach o.a. Formel berücksichtigt; zusätzlich wird auf den Fahrtweg der PKW wegen der Steigung ein Zuschlag von 3 dB(A) vergeben (entspricht einer Steigung von 10 %).

### 5.3 Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche

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 vorherrschende 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."*

Aufgrund der Tätigkeiten auf dem Betriebsgrundstück der beiden Autohäuser ist davon auszugehen, dass keine tieffrequenten Geräusche vorliegen. Teile der möglichen Schallemissionen (Motorgeräusche der Lkw etc.) besitzen zwar eine tieffrequente Charakteristik mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz. Bei der äußerst geringen Anzahl an Lkw-Fahrten ist 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(A) betragen oder aus Messungen nach DIN 45681 bestimmt werden. Für informationshaltige Geräusche ist ebenfalls ein pauschaler Zuschlag von  $K_T = 3$  bzw. 6 dB(A), je nach Auffälligkeit, vorgesehen.

Aufgrund der vorliegenden Geräuschcharakteristik (Verladetätigkeiten, Fahrgeräusche) ist nicht von einer Ton- bzw. Informationshaltigkeit der Geräuschmissionen im Sinne der TA Lärm auszugehen. Stoß- oder Schlagvorgänge durch Verladevorgänge sind impulshaltig, jedoch nicht tonhaltig. Eine eventuelle Tonhaltigkeit des Lkw-Rückfahrwarnsignals ist auf Grundlage vorhandener Messergebnisse mit einem Tonhaltigkeitszuschlag  $K_T = 3$  dB innerhalb des Emissionsansatzes für die Rangiertätigkeiten der Lkw berücksichtigt worden.

Die Impulshaltigkeit der angesetzten Schallquellen wurde durch die Verwendung von auf Taktmaximalpegeln beruhenden Ansätzen oder durch die Addition eines Impulzzuschlages  $K_i$  in den Berechnungen der Emissionen berücksichtigt.

## 5.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm ebenfalls die Einhaltung der zum Tages- und Nachtzeitraum kurzzeitigen zulässigen Geräuschspitzen untersucht.

Als maximales Schallereignis wird das Entlüftungsgeräusch der Lkw-Betriebsbremse mit einem Schalleistungspegel von  $L_{WAmax} = 108$  dB(A), sowie für die Fahrzeugverladungen ein Schalleistungspegel von  $L_{WAmax} = 105$  dB(A) berücksichtigt. Für die sogenannte beschleunigte Abfahrt wird auf den Fahrwegen der Pkw ein Schalleistungspegel von  $L_{WAmax} = 93$  dB(A) berücksichtigt; bei Tiefgaragenrampen nach [9] aufgrund der Rampensteigung 94 dB(A).

## 5.5 Anforderungen an die Haustechnik

Für die möglichen geplanten klima- und lüftungstechnischen Anlagen liegen derzeit noch keine Detailplanungen vor.

Die geplanten klima- und lüftungstechnischen Anlagen sind so auszulegen, dass die Summe der Geräuschimmissionen dieser Anlagen den um 15 dB(A) reduzierten anteiligen Immissionsrichtwert an den umliegenden Immissionsorten nicht überschreitet und die nachfolgend aufgeführten schalltechnischen Randbedingungen eingehalten werden.

Weiterhin sind die nachfolgend aufgeführten schalltechnischen Randbedingungen einzuhalten:

- Die lüftungstechnischen Außenaggregate sind einzeltonfrei im Sinne der DIN 45681 / der TA Lärm auszuführen;
- Die anteiligen Geräuschimmissionen der lüftungstechnischen Außenaggregate dürfen zu keiner Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 45680 in den nächstgelegenen schutzwürdigen Raumnutzungen in der Nachbarschaft führen.

Diese Anforderungen sind nach Inbetriebnahme zu überprüfen bzw. durch den Hersteller zu bescheinigen.

## **6 Berechnung der Gewerbelärmemissionen der einzelnen Geräuschquellen**

### **6.1 Betrieb des bestehenden Hotels an der Münsterstraße 238**

Bzgl. des bestehenden Hotels wird die Anlieferung, welche an der Ostfassade des Hotels und damit im neu entstehenden Innenhof zwischen Hotel und geplantem Gebäude stattfindet (vgl. Lageplan Anlage 2), sowie der Betrieb der Papierpresse im Innenhof und der Betrieb der Haustechnik auf dem Dach berücksichtigt.

Nach Auskunft des Betreibers ist von 10 Anlieferungen pro Tag zwischen 6 und 22 Uhr im Innenhof auszugehen. Die Anlieferung durch die Bäckerei vor 6 Uhr wird auf der Münsterstraße abgewickelt und wird deshalb nicht betrachtet. Die Anlieferfahrzeuge fahren über eine Tordurchfahrt an der Münsterstraße in den Innenhof ein, fahren dann entlang des Gebäudes auf Pflaster (Zuschlag  $K_{strO} = 1$  dB) bis zur Anlieferzone am Übergang vom Hotel auf den Bürobau. Pro Entladung wird der Fahrweg des LKW (nach Abschnitt 5.2.2), der Anhaltevorgang (nach Abschnitt 5.2.3, ohne Rangieren) sowie die Entladung von Rollcontainern über Ladebordwand (nach Abschnitt 5.2.4) berücksichtigt. Den Ergebnissen einer durchgeführten Schallmessung auf dem Plangebiet zufolge wird dabei ein durchschnittlicher Schalleistungspegel von  $L_{WAT,1h} = 88$  dB(A) zu Grunde gelegt; dies entspricht bei 10 Anlieferungen pro Tag nach den in Abschnitt 5.2.4 aufgeführten theoretischen Emissionsansätzen der Entladung von 8 Rollcontainern pro Anlieferung mit jeweils zwei Impulsen à 78 dB(A).

Im Innenhof befindet sich eine Papierpresse. Nach [18] beträgt der Schalleistungspegel einer Sperrmüllpresse  $L_{WAT} = 87$  dB(A); es wird ein Betrieb von 8 Minuten pro Tag unterstellt.

Auf dem Dach des Hotels befinden sich drei Rückkühlergruppen mit jeweils 10 Ventilatoren. Bei Vergleichsmessungen an ähnlichen Aggregaten in vergangenen Projekten konnte die Schalleistung eines einzelnen Ventilators bei voller Drehzahl auf 75,2 dB(A) bestimmt werden. Die Rückkühlergruppen werden nach Angaben des Betreibers nur tagsüber betrieben (Einsatz ab Außentemperaturen oberhalb von 25 °C).

Des weiteren befinden sich zwei Dachventilatoren auf dem Gebäudedach, deren Schalleistung in einer Messung vor Ort (Einstellung: Typischer Nachtbetrieb) auf  $L_{WAT} = 77$  dB(A) bzw. 74 dB(A) bestimmt werden konnte. Die Schalleistung des Lüftungsauslasses der Küche auf dem Dach (Betrieb von 5 – 23 Uhr) wurde in der Messung auf  $L_{WAT} = 75$  dB(A) bestimmt.

Entlang der Zufahrt zur Anlieferzone an der Grundstücksgrenze befinden sich insgesamt sechs weitere Lüftungsauslässe (Küche und Tiefgarage). Die Auslässe befinden sich auf

dem Niveau der Tiefgarage; die Fortluft wird über Lichtschächte bis auf Einfahrtsniveau geführt. Die hier gemessenen Schalleistungspegel betragen  $L_{WAT} = 74,3$  dB(A) für die Küchenlüftung und  $L_{WAT} = 58,8$  dB(A) für die fünf weiteren Lüftungsauslässe (Betrieb auch während des Nachzeitraumes).

## **6.2 Autohaus an der Ecke Mercedesstraße / Münsterstraße**

Bezüglich des Autohauses werden Anlieferung, PKW-Verkehr auf der Parkfläche sowie Haustechnik auf dem Gebäudedach berücksichtigt.

Der Anlieferbereich befindet sich an der Westseite des Autohauses (siehe Anlage 2). Hier erfolgt die Anlieferung mit Neufahrzeugen, die in der Regel tags stattfindet. Der LKW hält hierbei ebenfalls auf der Westseite des Gebäudes und entlädt einzeln die Neufahrzeuge.

Im Rahmen einer Schallmessung auf dem Plangelände konnten die durch eine Neuwagenverladung verursachten Schallimmissionen gemessen werden. Während des Entladevorgangs sind zum einen pro Fahrzeug drei Impulse à 105 dB(A) anzusetzen, die im Wesentlichen das Überfahren der Kante des stählernen Aufliegers durch die Neufahrzeuge und das Befestigen auf dem Anhänger darstellen. Die in der Summe dominierenden Schallimmissionen werden jedoch durch das Präparieren und Ausklappen des Aufliegers zu Beginn der Verladung und das Einklappen nach Beendigung des Aufladens erzeugt. Diese Tätigkeiten nehmen in Summe etwa eine Minute in Anspruch und entsprechen 12 Impulsen mit 115 dB(A). Hieraus ergibt sich ein Schalleistungspegel von  $L_{WAT,1h} = 96,4$  dB(A). Insgesamt werden maximal 4 Anlieferungen pro Tag unterstellt.

Für Parkverkehre der Kunden und Mitarbeiter sowie Parkfahrten der Vorführwagen werden nach Auskunft des Betreibers 16 Fahrten pro Stunde angesetzt; für betriebsinterne Rangierfahrten (Bestückung Ausstellungshalle, Anlieferung Gebrauchtwagen etc.) weitere 15 Fahrten pro Stunde, die gemäß Abschnitt 5.2.1 (mit  $K_{PA} = 0$ ,  $K_I = 4$  und  $K_D = 4$  bei 50 Parkplätzen) berechnet werden.

Auf dem Dach des Autohauses befinden sich ebenfalls zwei Rückkühlergruppen mit je 6 Ventilatoren, deren Schalleistung wie bei den Rückkühlern des Hotels mit 75,2 dB(A) je Ventilator bei voller Drehzahl angesetzt wird. Die haustechnischen Anlagen werden nach Auskunft des Betreibers aber nur im Tageszeitraum betrieben.

### 6.3 Kfz-Betrieb im Gebäude Mercedesstraße 4

An der Nordseite des Gebäudes Mercedesstraße 4 befindet sich eine Kfz-Werkstatt mit drei Werkstatttoren.

Der Schallemissionen durch den Werkstattbetrieb im Tageszeitraum werden wie in Abschnitt 5.2.5 beschrieben bei einem angenommenen Halleninnenpegel von  $L_{AF_{Teq}} = 85,0$  dB(A) und geöffneten Rolltoren an der nach Norden ausgerichteten Fassade über die Schallabstrahlung der offenen Tore berücksichtigt.

Für den Parkverkehr auf der vergleichsweise kleinen Parkfläche vor den Werkstatttoren werden 10 Bewegungen pro Stunde angesetzt, die gemäß Abschnitt 5.2.1 (mit  $K_{PA} = 0$ ,  $K_I = 4$  und  $K_D = 0$ ) berechnet werden.

Es werden zudem zwei Anlieferungen im Tageszeitraum mit jeweils Entladung von 5 Rollcontainern über Ladebordwand berücksichtigt.

### 6.4 Tiefgaragen

Die Schallemissionen der drei betrachteten Tiefgaragen und der entsprechenden Zufahrten werden wie in Abschnitt 5.2.6 beschrieben berechnet. Die dabei angenommene Frequentierung aufgrund der entsprechenden Anzahl Stellplätze ist in Tabelle 6.1 zusammengefasst.

Für die Tiefgarage des Upper Nord Towers werden 270 Stellplätze angenommen.

Tabelle 6.1: Angesetzte Anzahl Fahrten zu den Tiefgaragen

Tiefgarage	Anzahl Stellplätze	Charkateristik	Anzahl Bewegungen pro Stunde und Stellplatz nach [9]		Berücksichtigte Anzahl Bewegungen pro Stunde	
			Tag	Lauteste Nachtstunde	Tag	Lauteste Nachtstunde
Münsterstr. 246	95	Mitarbeiter und Bewohner	0,25	0,09	24	9
Mercedesstr. 8	400	Mitarbeiter	0,25	0,09	100	36
Upper Nord Tower	270	Wohnanlage	0,15	0,09	41	25

## **6.5 Anlieferung Hotel im Plangebiet**

Die Anlieferung des Hotels erfolgt zunächst über die Tiefgaragenzufahrt an der Nordseite des Hotels. Die LKW fahren statt in die Tiefgarage in das Hotelgebäude ein und werden bei geschlossenem Tor im Gebäude verladen.

Die zu berücksichtigenden Schallemissionen bestehen daher aus den Fahrtwegen der LKW (vgl. Abschnitt 5.2.2) und die Einfahrt in das Tor zur Anlieferzone, welche analog zur Einfahrt in eine ebenerdige Tiefgarage (vgl. Abschnitt 5.2.6) modelliert wird. Angesetzt werden laut Verkehrsgutachten [16] 10 LKW-Fahrten pro Stunde im Tageszeitraum.

## **6.6 Anlieferung Gastronomie im Plangebiet**

Die Anlieferung erfolgt über die Feuerwehrumfahrung südlich des Wohnturmes bis zur Anlieferzone in der Fuge zwischen Wohnturm und geplantem Hotelgebäude (vgl. Anlage 1.2 bzw. Anlage 2); es werden fünf Anlieferungen im Tageszeitraum berücksichtigt.

Pro Entladung wird der Fahrweg des LKW (nach Abschnitt 5.2.2), der Anhaltevorgang (nach Abschnitt 5.2.3, ohne Rangieren) sowie die Entladung von Rollcontainern über Ladebordwand mit drei Impulsen à  $L_{WAT,1h} = 78$  dB(A) pro Entladung (nach Abschnitt 5.2.4) berücksichtigt.

## 7 Ergebnisse der Immissionsberechnungen Gewerbelärm und Beurteilung

Die Immissionsberechnung erfolgt auf Grundlage der in Kapitel 5 und 6 beschriebenen Emissionsgrößen mithilfe eines digitalen Simulationsmodells gemäß der TA Lärm für Immissionsorte an allen Fassaden der Bebauung sowie für die in Anlage 2 dargestellten Immissionsorten in der Nachbarschaft des Plangebietes.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen unter Berücksichtigung der getroffenen Emissions- und Nutzungsansätze sind in Anlage 3 für den Tages- und Nachtzeitraum geschossweise detailliert dargestellt.

Wie der in Anlage 3 aufgeführten Einzelpunktberechnung der Gewerbelärmimmissionen zu entnehmen ist, werden die jeweils angesetzten Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Tages- und Nachtzeitraum an allen betrachteten Fassaden der Umgebung eingehalten. Auch das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm wird dort eingehalten.

In der unmittelbaren Nähe zur geplanten Tiefgarageneinfahrt befinden sich die Immissionspunkte 24-28 sowie 49 (Mercedesstraße 4 und Nachbargebäude an List- und Meybachstraße). Hier werden in der Schallprognoseberechnung maximal Beurteilungspegel von bis zu 57 dB(A) im Tageszeitraum und 45 dB(A) im Nachtzeitraum für die Ostfassade der Mercedesstraße 4 (IP 27) und damit eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der TA Lärm für Kerngebiete erreicht.

An den Fassaden des geplanten Wohnturmes werden die Anforderungen der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete an den nachfolgend aufgelisteten Immissionspunkten nicht eingehalten:

- Erdgeschoss an der Südfassade des Wohnturms (IP 15, 16, 17): Überschreitung der maximal zulässigen Geräuschspitze im Tageszeitraum aufgrund des Fahrtweges der Anlieferung für die „Skybar“
- Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums im Erdgeschoss und im 1. Obergeschoss um bis zu 2 dB(A) im Nachtzeitraum an der Südostspitze (IP 15) aufgrund der Nutzung der Tiefgaragenzufahrt von Münsterstraße 246
- Überschreitung des Immissionsrichtwertes und des Spitzenpegelkriteriums für den Tageszeitraum vom Erdgeschoss bis ins 2. Obergeschoss an der Nordfassade des Wohnturms im Bereich der Anlieferung der „Skybar“ (IP 19, 53)

An allen anderen Teilen der Fassade werden die Anforderungen der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete der unter den dargestellten Annahmen durchgeführten Prognoseberechnung zufolge eingehalten.

In den ersten drei Geschossen des Wohnturms ist jedoch keine Wohnnutzung vorgesehen. Da auch bspw. Büroräume schutzbedürftige Nutzungen während des Tageszeitraums darstellen, sollten im Erdgeschoss an der Südostfassade und in den ersten drei Geschossen der Nordfassade in der Fuge westlich des Zwischenbaus Immissionsorte gemäß TA Lärm [2] ausgeschlossen werden.

An den Fassaden des geplanten Hotelbaus werden die Anforderungen der TA Lärm für Kerngebiete an den nachfolgend aufgelisteten Immissionspunkten nicht eingehalten:

- an der zur Anlieferung der „Skybar“ orientierten Westfassade des Zwischenbaus (IP 21) sowie der hierhin orientierten Südfassade (IP 52) wird im Erdgeschoss das Spitzenpegelkriterium für den Tageszeitraum aufgrund der Anlieferung der „Skybar“ nicht eingehalten sowie an IP 52 der Immissionsrichtwert überschritten.
- An der Nordfassade des Hotelbaus, entlang der die Zufahrt zur Tiefgarage und zur Anlieferungzone erfolgt (IP 10, 44, 52), ergeben sich zum Tageszeitraum Überschreitungen des anzusetzenden Immissionsrichtwertes von 60 dB(A) im Erdgeschoss und 1. Obergeschoss; zum Nachtzeitraum wird aufgrund der auch nachts frequentierten Tiefgarage der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) bis ins 4. Obergeschoss überschritten sowie bis ins zweite Obergeschoss das Spitzenpegelkriterium nicht eingehalten.

Es ist daher auf der gesamten Nordfassade des Hotelbaus sowie im Erdgeschoss an den Fassaden zur Snlieferzone der „Skybar“ der Ausschluss von Immissionsorten gemäß TA Lärm [2] vorzusehen.

An den anderen Fassadenteilen des geplanten Hotelbaus werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Kerngebiete sowie das Spitzenpegelkriterium hingegen eingehalten.

## 8 Zusammenfassung

Im Rahmen der Änderung des Bebauungsplanes Nr. 5579/061 in Düsseldorf war eine schalltechnische Untersuchung zu den Schallimmissionen aus Gewerbelärm für das geplante Bauvorhaben bestehend aus einem 35-geschossigen Turm mit Wohneinheiten und einem 5-geschossigen Hotelbau an der Ecke Münsterstraße / Mercedesstraße durchzuführen.

Auf Grundlage der Planung der geplanten Bebauung sowie den dargestellten Nutzungsansätzen und Betriebsangaben sowie Schallmessungen der Haustechnik des benachbarten Hotels (Münsterstraße 230 – 238) und Schallmessungen auf dem Plangebiet wurden die zu erwartenden Gewerbelärmimmissionen für das geplante Bauvorhaben und für die Umgebung mit einer Schallausbreitungsrechnung nach TA Lärm ermittelt.

Die Berechnungen ergeben bis auf Ausnahmen im Bereich der Anlieferzone und der Tiefgarageneinfahrt des Plangebäudes eine Einhaltung der jeweils anzusetzenden Immissionsrichtwerte und des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm an den Fassaden der geplanten Bebauung.

Im Einzelnen wurden Überschreitungen berechnet für folgende Bereiche:

- Überschreitung des Immissionsrichtwertes von 45 dB(A) im Nachtzeitraum um bis zu 10 dB(A) an der Nordfassade des geplanten Hotelbaus (Immissionsorte 10, 44, 50) bis ins 4. Obergeschoss aufgrund der Tiefgaragenzufahrt zur eigenen Tiefgarage. Im Erdgeschoss und 1. Obergeschoss wird auch der Immissionsrichtwert für den Tageszeitraum von 60 dB(A) überschritten. Das Spitzenpegelkriterium wird ebenfalls nicht eingehalten.
- Überschreitung des Immissionsrichtwertes von 60 dB(A) im Tageszeitraum und des Spitzenpegelkriteriums im Erdgeschoss an den Fassaden des Hotelbaus zur Fuge westlich des Zwischenbaus aufgrund der Anlieferung für die Gastronomie im Wohnturm („Skybar“)
- Überschreitung des Immissionsrichtwertes von 5 dB(A) im Tageszeitraum und des Spitzenpegelkriteriums bis ins 2. Obergeschoss an den Fassaden des Wohnturms zur Fuge westlich des Zwischenbaus aufgrund der Anlieferung für die Gastronomie im Wohnturm („Skybar“)
- Überschreitung der maximal zulässigen Geräuschspitze im Tageszeitraum aufgrund des Fahrtweges der Anlieferung für die „Skybar“ im Erdgeschoss an der Südfassade des Wohnturms
- Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm für den Nachtzeitraum von 60 dB(A) für allgemeine Wohngebiete um bis zu 2 dB(A) im Erdgeschoss und 1. Obergeschoss an Immissionsort Nr. 15 direkt an der Zufahrt zur Tiefgarage

„Münsterstraße 246“. In diesen beiden Geschossen ist aber keine Wohnnutzung im Turm vorgesehen.

Die berechneten Überschreitungen am Wohnturm betreffen Geschosse, in denen keine Wohnnutzung vorgesehen ist.

An den genannten Fassadenabschnitten von geplantem Hotelbau und Wohnturm ist ein Ausschluss von Immissionsorten gemäß TA Lärm [2] vorzusehen.

Den Berechnungsergebnissen zufolge ist auch für die betrachteten Immissionsorte in der Nachbarschaft des Bauvorhabens unter Berücksichtigung der geplanten Tiefgarage mit 270 Stellplätzen von einer Einhaltung der anzusetzenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm und des Spitzenpegelkriteriums auszugehen. Es ist jedoch darauf zu achten, dass bei der Ausführung von Tiefgaragentor und davor gelagerte Regenrinne der Stand der Lärm-minderungstechnik einzuhalten ist.

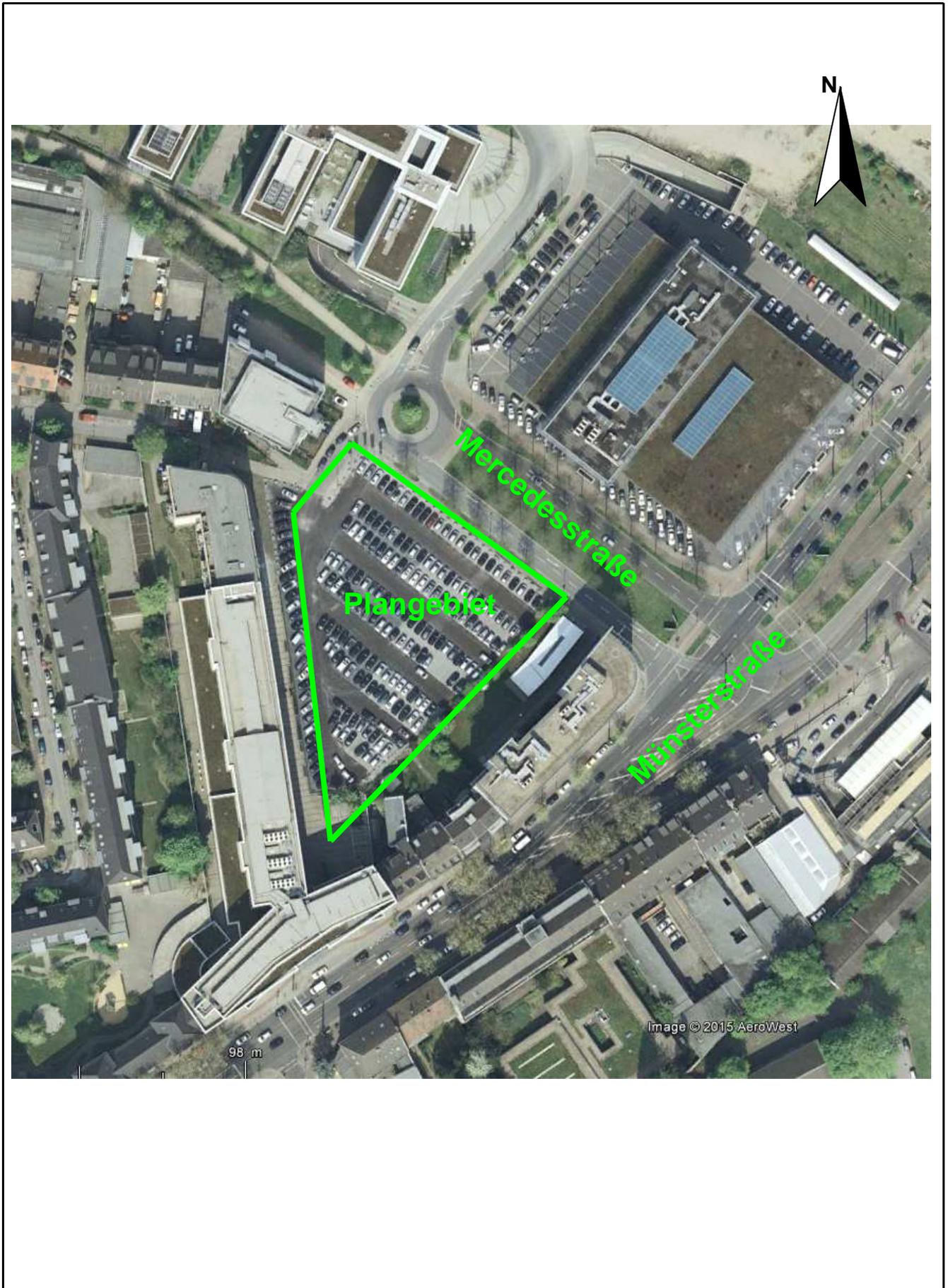
Dieser Bericht besteht aus 25 Seiten und 4 Anlagensätzen.

Peutz Consult GmbH

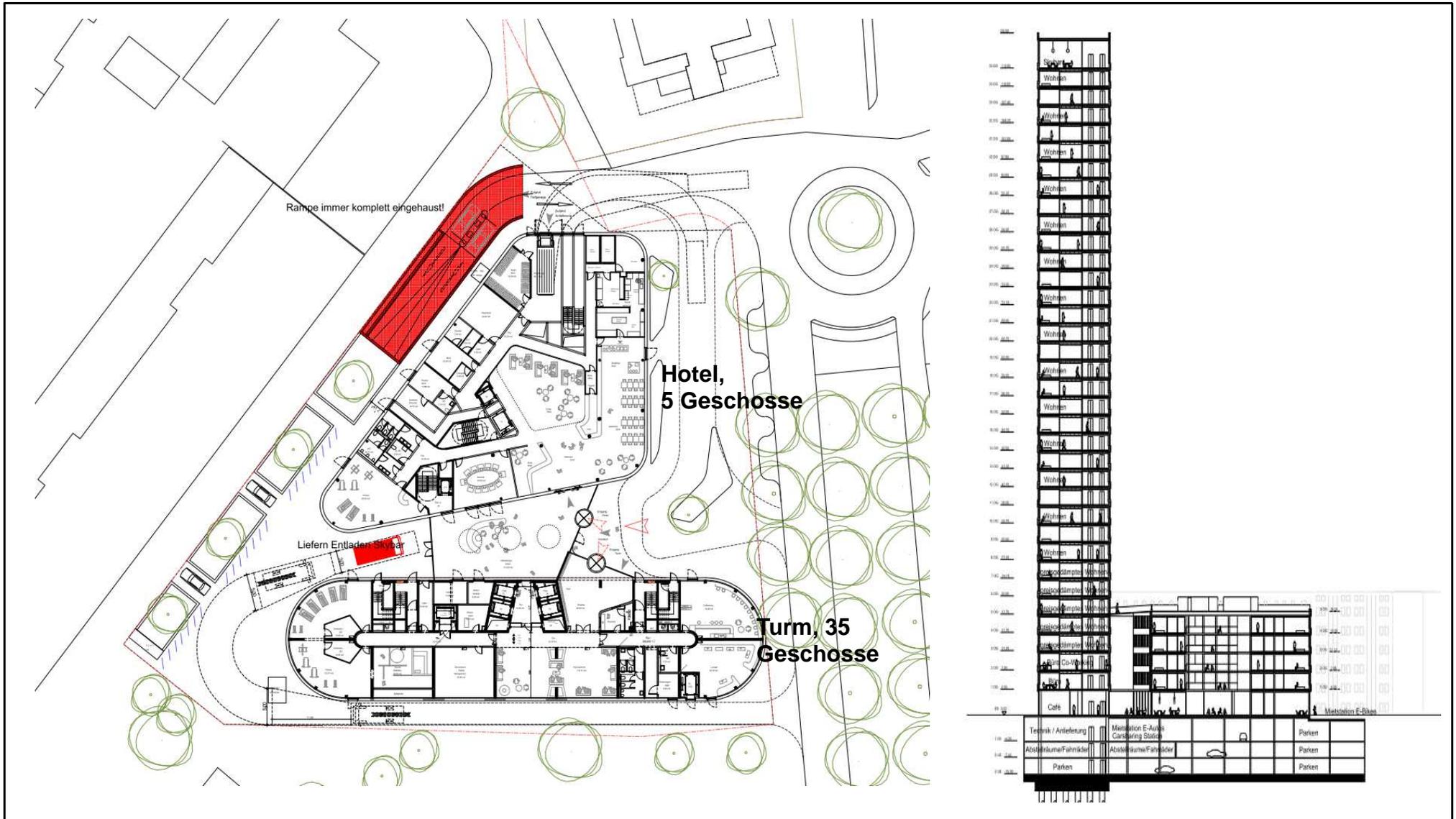
ppa. Dipl.-Phys. Axel Hübel

Anlagenverzeichnis

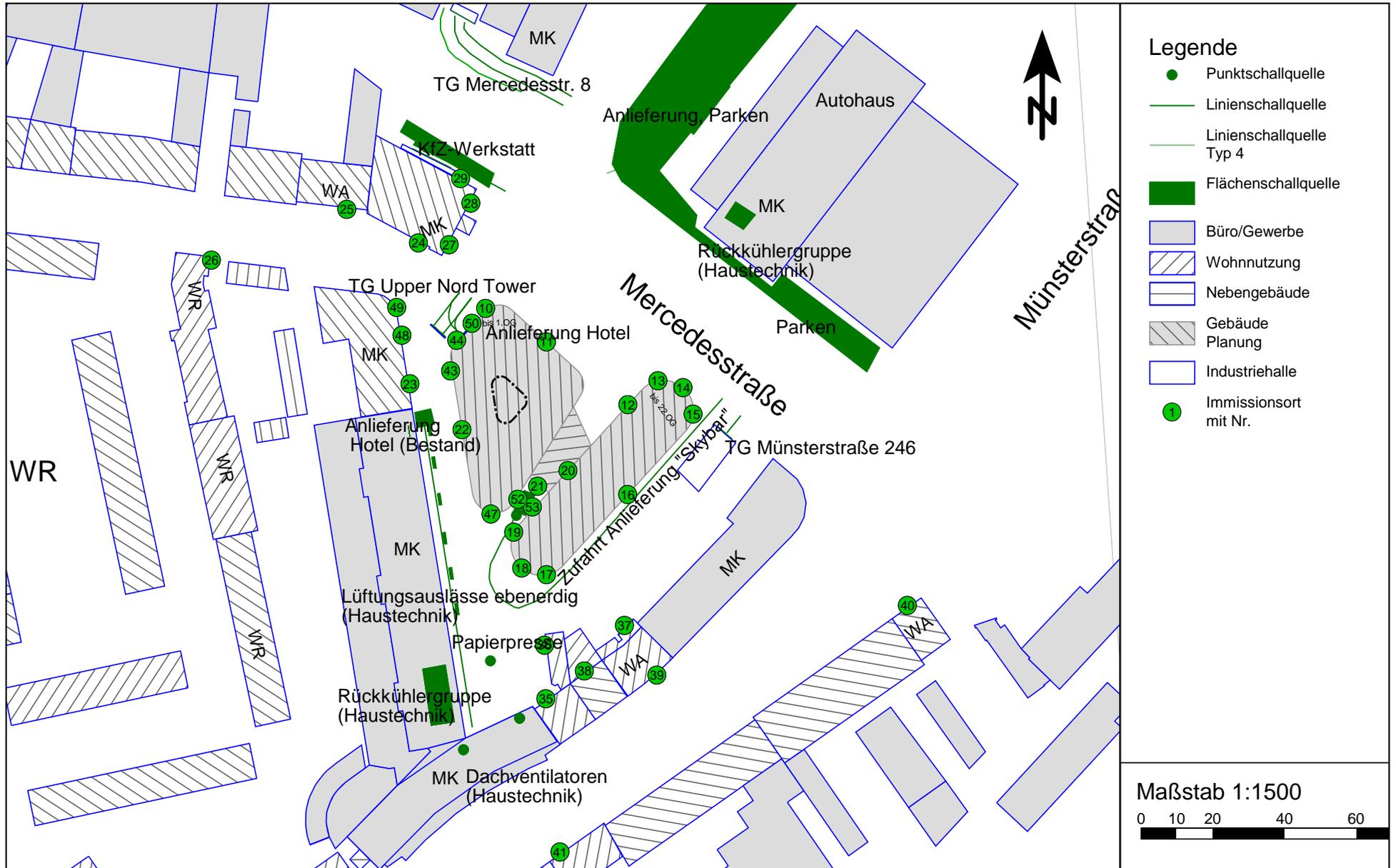
- Anlage 1.1 – 1.2   Übersichtslageplan  
                          Übersicht über das geplante Bauvorhaben
- Anlage 2           Übersicht über die Lage der Gewerbelärmquellen und der betrachteten  
                          Immissionsorte
- Anlage 3           Ergebnisse Gewerbelärberechnung nach TA Lärm  
                          Beurteilungspegel an den in Anlage 2 dargestellten Immissionsorten
- Anlage 4           Detailergebnisse beispielhaft für Immissionsort IP 19 und IP 27  
                          Berechnung Gewerbelärmimmissionen mit Tiefgarage Upper Nord Tower



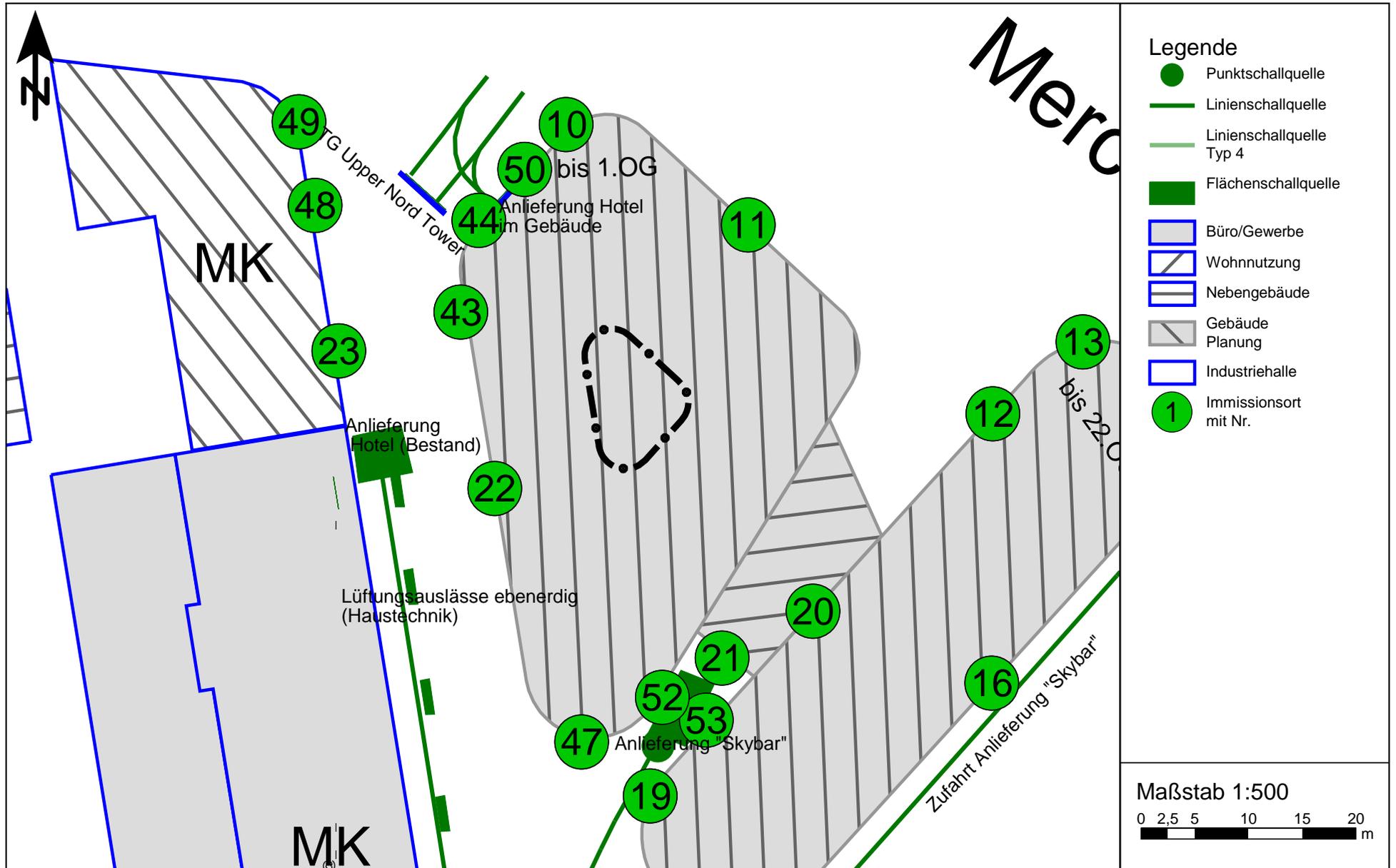
# Übersicht über das geplante Bauvorhaben



# Übersicht Modell Gewerbelärm Berücksichtigte Gewerbelärmquellen und Immissionsorte



Übersicht Modell Gewerbelärm  
Berücksichtigte Gewerbelärmquellen und Immissionsorte



Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
10	Hotelbau	EG	MK	60	45	60,7	48,1	0,7	3,1	90	65	84,6	69,3	-	4,3
		1.OG		60	45	59,5	47,3	-	2,3	90	65	82,1	66,6	-	1,6
		2.OG		60	45	58,0	46,2	-	1,2	90	65	79,3	63,9	-	-
		3.OG		60	45	56,6	45,3	-	0,3	90	65	77,2	61,8	-	-
		4.OG		60	45	55,5	44,6	-	-	90	65	75,4	60,1	-	-
11	11	EG	MK	60	45	43,5	31,4	-	-	90	65	57,8	42,6	-	-
		1.OG		60	45	45,7	34,4	-	-	90	65	59,1	45,6	-	-
		2.OG		60	45	46,5	35,4	-	-	90	65	59,5	46,4	-	-
		3.OG		60	45	46,8	35,5	-	-	90	65	59,1	46,5	-	-
12	12	EG	WA	55	40	44,3	30,1	-	-	85	60	64,4	40,9	-	-
		1.OG		55	40	46,2	32,3	-	-	85	60	66,5	43,2	-	-
		2.OG		55	40	47,0	33,4	-	-	85	60	67,8	43,9	-	-
		3.OG		55	40	47,7	34,6	-	-	85	60	68,3	44,0	-	-
		4.OG		55	40	48,7	35,3	-	-	85	60	71,0	44,2	-	-
		5.OG		55	40	49,1	35,5	-	-	85	60	71,1	44,2	-	-
		6.OG		55	40	49,1	35,7	-	-	85	60	71,0	44,3	-	-
		7.OG		55	40	49,1	35,8	-	-	85	60	70,6	44,1	-	-
		8.OG		55	40	49,0	35,8	-	-	85	60	70,5	44,1	-	-
		9.OG		55	40	48,8	35,8	-	-	85	60	69,5	44,0	-	-
		10.OG		55	40	48,9	35,8	-	-	85	60	69,2	43,9	-	-
		11.OG		55	40	48,9	35,8	-	-	85	60	68,6	43,7	-	-
		12.OG		55	40	48,9	35,8	-	-	85	60	68,3	43,6	-	-
		13.OG		55	40	48,8	35,7	-	-	85	60	68,0	43,5	-	-
		14.OG		55	40	48,7	35,6	-	-	85	60	67,6	43,4	-	-
		15.OG		55	40	48,5	35,4	-	-	85	60	66,4	43,2	-	-
		16.OG		55	40	48,4	35,3	-	-	85	60	66,1	43,1	-	-
		17.OG		55	40	48,2	35,2	-	-	85	60	65,7	42,9	-	-
18.OG	55	40	47,8	34,9	-	-	85	60	64,9	42,8	-	-			

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
12	12	19.OG	WA	55	40	47,8	34,8	-	-	85	60	64,6	42,6	-	-
		20.OG		55	40	47,7	34,7	-	-	85	60	64,2	42,4	-	-
		21.OG		55	40	47,3	34,5	-	-	85	60	63,9	42,3	-	-
		22.OG		55	40	47,0	34,2	-	-	85	60	63,6	42,1	-	-
		23.OG		55	40	46,8	34,0	-	-	85	60	63,3	41,9	-	-
		24.OG		55	40	46,6	33,9	-	-	85	60	63,0	41,8	-	-
		25.OG		55	40	46,4	33,7	-	-	85	60	62,7	41,8	-	-
		26.OG		55	40	46,1	33,6	-	-	85	60	62,4	41,9	-	-
		27.OG		55	40	45,8	33,2	-	-	85	60	62,1	41,6	-	-
		28.OG		55	40	45,6	33,0	-	-	85	60	61,8	41,8	-	-
		29.OG		55	40	45,4	32,9	-	-	85	60	61,6	42,0	-	-
		30.OG		55	40	45,2	32,7	-	-	85	60	61,3	41,4	-	-
		31.OG		55	40	45,1	32,5	-	-	85	60	61,1	40,6	-	-
32.OG	55	40	44,9	32,4	-	-	85	60	60,8	40,6	-	-			
33.OG	55	40	44,8	32,2	-	-	85	60	60,6	40,7	-	-			
13	13	EG	WA	55	40	45,2	31,0	-	-	85	60	56,8	41,7	-	-
		1.OG		55	40	46,7	33,1	-	-	85	60	58,2	43,7	-	-
		2.OG		55	40	47,3	34,1	-	-	85	60	59,0	44,3	-	-
		3.OG		55	40	47,7	34,4	-	-	85	60	59,3	44,5	-	-
		4.OG		55	40	48,3	34,2	-	-	85	60	59,3	44,6	-	-
		5.OG		55	40	48,8	34,2	-	-	85	60	59,2	44,6	-	-
		6.OG		55	40	48,5	33,8	-	-	85	60	59,2	44,6	-	-
		7.OG		55	40	48,4	33,8	-	-	85	60	59,1	44,6	-	-
		8.OG		55	40	48,4	33,7	-	-	85	60	58,9	44,4	-	-
		9.OG		55	40	48,3	33,7	-	-	85	60	58,5	44,3	-	-
		10.OG		55	40	48,3	33,6	-	-	85	60	58,4	44,2	-	-
		11.OG		55	40	48,3	33,5	-	-	85	60	58,2	44,0	-	-
12.OG	55	40	48,3	33,4	-	-	85	60	58,5	43,9	-	-			

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
13	13	13.OG	WA	55	40	48,3	33,3	-	-	85	60	58,7	43,8	-	-
		14.OG		55	40	48,3	33,3	-	-	85	60	58,8	43,6	-	-
		15.OG		55	40	48,1	33,1	-	-	85	60	58,8	43,5	-	-
		16.OG		55	40	47,9	33,0	-	-	85	60	58,7	43,3	-	-
		17.OG		55	40	47,7	32,9	-	-	85	60	58,6	43,2	-	-
		18.OG		55	40	47,6	32,8	-	-	85	60	58,6	43,0	-	-
		19.OG		55	40	47,4	32,7	-	-	85	60	58,7	42,9	-	-
		20.OG		55	40	46,9	32,5	-	-	85	60	58,1	42,7	-	-
		21.OG		55	40	46,8	32,4	-	-	85	60	57,9	42,5	-	-
		22.OG		55	40	46,7	32,3	-	-	85	60	58,3	42,4	-	-
		23.OG		55	40	46,3	32,2	-	-	85	60	58,0	42,3	-	-
		24.OG		55	40	46,1	32,1	-	-	85	60	57,4	42,2	-	-
		25.OG		55	40	45,8	31,8	-	-	85	60	57,3	41,8	-	-
		26.OG		55	40	45,7	31,6	-	-	85	60	57,3	42,0	-	-
27.OG	55	40	45,4	31,3	-	-	85	60	57,6	42,1	-	-			
28.OG	55	40	45,2	31,2	-	-	85	60	57,7	42,0	-	-			
29.OG	55	40	45,0	31,0	-	-	85	60	57,7	42,0	-	-			
30.OG	55	40	44,7	30,8	-	-	85	60	57,6	41,7	-	-			
31.OG	55	40	44,4	30,6	-	-	85	60	57,6	41,5	-	-			
32.OG	55	40	44,3	30,5	-	-	85	60	57,5	40,6	-	-			
33.OG	55	40	44,1	30,4	-	-	85	60	57,4	40,4	-	-			
14	14	EG	WA	55	40	46,5	32,9	-	-	85	60	78,4	58,1	-	-
		1.OG		55	40	47,1	33,6	-	-	85	60	77,4	57,8	-	-
		2.OG		55	40	47,3	34,1	-	-	85	60	76,1	57,3	-	-
		3.OG		55	40	47,5	34,2	-	-	85	60	74,6	56,6	-	-
		4.OG		55	40	48,0	33,8	-	-	85	60	73,3	55,9	-	-
		5.OG		55	40	48,4	33,6	-	-	85	60	71,9	54,9	-	-
		6.OG		55	40	48,2	33,5	-	-	85	60	70,8	54,1	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
14	14	7.OG	WA	55	40	48,1	33,4	-	-	85	60	69,7	53,4	-	-
		8.OG		55	40	48,0	33,3	-	-	85	60	68,8	52,8	-	-
		9.OG		55	40	48,0	33,2	-	-	85	60	67,9	52,1	-	-
		10.OG		55	40	47,9	33,0	-	-	85	60	67,1	51,5	-	-
		11.OG		55	40	47,7	32,9	-	-	85	60	66,4	50,9	-	-
		12.OG		55	40	47,6	32,7	-	-	85	60	65,7	50,4	-	-
		13.OG		55	40	47,4	32,6	-	-	85	60	65,0	49,9	-	-
		14.OG		55	40	47,1	32,4	-	-	85	60	64,4	49,4	-	-
		15.OG		55	40	46,9	32,2	-	-	85	60	63,8	48,9	-	-
		16.OG		55	40	46,6	32,1	-	-	85	60	63,3	48,5	-	-
		17.OG		55	40	46,4	32,0	-	-	85	60	62,8	48,1	-	-
		18.OG		55	40	46,1	31,8	-	-	85	60	62,3	47,6	-	-
		19.OG		55	40	45,9	31,7	-	-	85	60	61,9	47,2	-	-
		20.OG		55	40	45,6	31,5	-	-	85	60	61,4	46,9	-	-
		21.OG		55	40	45,4	31,4	-	-	85	60	61,0	46,5	-	-
		22.OG		55	40	45,1	31,2	-	-	85	60	60,6	44,2	-	-
		23.OG		55	40	44,8	31,1	-	-	85	60	60,2	43,9	-	-
		24.OG		55	40	44,6	31,0	-	-	85	60	59,8	43,5	-	-
		25.OG		55	40	44,3	30,8	-	-	85	60	59,5	43,1	-	-
		26.OG		55	40	44,1	30,6	-	-	85	60	59,1	42,8	-	-
27.OG	55	40	43,8	30,3	-	-	85	60	58,8	42,5	-	-			
28.OG	55	40	43,6	30,1	-	-	85	60	58,5	42,2	-	-			
29.OG	55	40	43,4	29,9	-	-	85	60	58,2	41,9	-	-			
30.OG	55	40	43,2	29,8	-	-	85	60	57,9	41,6	-	-			
31.OG	55	40	43,0	29,6	-	-	85	60	57,6	41,3	-	-			
32.OG	55	40	42,8	29,5	-	-	85	60	57,3	41,0	-	-			
33.OG	55	40	42,5	29,3	-	-	85	60	57,0	40,7	-	-			
15	15	EG	WA	55	40	53,3	34,8	-	-	85	60	87,1	61,7	2,1	1,7

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
15	15	1.OG	WA	55	40	51,0	34,3	-	-	85	60	83,3	60,9	-	0,9
		2.OG		55	40	48,8	33,5	-	-	85	60	80,6	59,9	-	-
		3.OG		55	40	47,3	32,5	-	-	85	60	76,7	58,7	-	-
		4.OG		55	40	47,2	31,2	-	-	85	60	74,9	57,5	-	-
		5.OG		55	40	47,2	30,1	-	-	85	60	73,3	56,3	-	-
		6.OG		55	40	46,7	29,2	-	-	85	60	72,1	55,3	-	-
		7.OG		55	40	46,4	28,3	-	-	85	60	71,0	54,4	-	-
		8.OG		55	40	46,1	27,6	-	-	85	60	70,1	53,6	-	-
		9.OG		55	40	45,7	26,9	-	-	85	60	69,3	52,9	-	-
		10.OG		55	40	45,4	26,2	-	-	85	60	68,5	52,2	-	-
		11.OG		55	40	45,2	25,5	-	-	85	60	67,8	51,6	-	-
		12.OG		55	40	44,9	24,9	-	-	85	60	67,2	51,0	-	-
		13.OG		55	40	44,4	24,4	-	-	85	60	66,6	50,4	-	-
		14.OG		55	40	43,8	23,8	-	-	85	60	64,7	49,9	-	-
		15.OG		55	40	43,4	23,4	-	-	85	60	64,1	49,4	-	-
		16.OG		55	40	43,0	22,9	-	-	85	60	63,5	48,9	-	-
		17.OG		55	40	42,7	22,4	-	-	85	60	63,0	48,5	-	-
		18.OG		55	40	42,4	20,3	-	-	85	60	62,5	46,2	-	-
		19.OG		55	40	42,1	19,9	-	-	85	60	62,1	45,7	-	-
		20.OG		55	40	41,8	19,5	-	-	85	60	61,6	45,3	-	-
		21.OG		55	40	41,5	19,0	-	-	85	60	61,2	44,9	-	-
		22.OG		55	40	41,2	18,7	-	-	85	60	60,8	44,5	-	-
		23.OG		55	40	40,9	18,3	-	-	85	60	60,4	44,1	-	-
		24.OG		55	40	40,6	17,9	-	-	85	60	60,0	43,7	-	-
		25.OG		55	40	40,1	17,6	-	-	85	60	59,6	43,4	-	-
		26.OG		55	40	39,8	17,2	-	-	85	60	59,3	43,0	-	-
		27.OG		55	40	39,5	16,9	-	-	85	60	59,0	42,7	-	-
		28.OG		55	40	39,2	16,6	-	-	85	60	58,6	42,4	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
15	15	29.OG	WA	55	40	39,0	16,3	-	-	85	60	58,3	42,1	-	-
		30.OG		55	40	38,7	16,0	-	-	85	60	58,0	41,8	-	-
		31.OG		55	40	38,4	15,7	-	-	85	60	57,7	41,5	-	-
		32.OG		55	40	38,2	15,4	-	-	85	60	57,4	41,2	-	-
		33.OG		55	40	37,9	15,2	-	-	85	60	57,2	40,9	-	-
16	16	EG	WA	55	40	54,9	27,0	-	-	85	60	88,8	47,7	3,8	-
		1.OG		55	40	52,1	27,7	-	-	85	60	83,1	49,0	-	-
		2.OG		55	40	50,4	28,7	-	-	85	60	79,6	48,3	-	-
		3.OG		55	40	49,2	29,4	-	-	85	60	77,1	48,4	-	-
		4.OG		55	40	48,5	29,8	-	-	85	60	75,2	48,6	-	-
		5.OG		55	40	47,8	29,5	-	-	85	60	73,7	48,8	-	-
		6.OG		55	40	47,4	30,3	-	-	85	60	72,5	48,6	-	-
		7.OG		55	40	46,9	31,3	-	-	85	60	71,5	48,4	-	-
		8.OG		55	40	46,5	31,4	-	-	85	60	70,6	48,5	-	-
		9.OG		55	40	45,8	31,5	-	-	85	60	69,7	47,6	-	-
		10.OG		55	40	45,4	31,4	-	-	85	60	69,0	47,1	-	-
		11.OG		55	40	45,0	31,2	-	-	85	60	68,3	47,0	-	-
		12.OG		55	40	44,6	31,2	-	-	85	60	67,8	47,6	-	-
		13.OG		55	40	44,1	31,1	-	-	85	60	66,5	47,8	-	-
		14.OG		55	40	43,3	31,0	-	-	85	60	65,0	47,7	-	-
		15.OG		55	40	42,9	30,8	-	-	85	60	64,8	47,4	-	-
		16.OG		55	40	42,6	30,6	-	-	85	60	64,7	47,1	-	-
		17.OG		55	40	42,4	30,4	-	-	85	60	64,3	46,9	-	-
18.OG	55	40	42,1	30,2	-	-	85	60	64,1	46,5	-	-			
19.OG	55	40	41,8	29,9	-	-	85	60	63,9	44,2	-	-			
20.OG	55	40	41,5	29,7	-	-	85	60	63,7	43,9	-	-			
21.OG	55	40	41,3	29,5	-	-	85	60	63,5	43,7	-	-			
22.OG	55	40	41,0	29,3	-	-	85	60	63,3	43,3	-	-			

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
16	16	23.OG	WA	55	40	40,8	29,0	-	-	85	60	63,1	43,0	-	-
		24.OG		55	40	40,5	28,7	-	-	85	60	62,9	42,7	-	-
		25.OG		55	40	40,3	28,5	-	-	85	60	62,7	42,4	-	-
		26.OG		55	40	40,0	28,3	-	-	85	60	62,5	42,1	-	-
		27.OG		55	40	39,8	28,1	-	-	85	60	62,3	41,8	-	-
		28.OG		55	40	39,6	27,9	-	-	85	60	62,1	41,5	-	-
		29.OG		55	40	39,3	27,6	-	-	85	60	61,9	41,2	-	-
		30.OG		55	40	39,1	27,4	-	-	85	60	61,7	41,0	-	-
		31.OG		55	40	38,9	27,2	-	-	85	60	61,5	40,7	-	-
		32.OG		55	40	38,6	27,0	-	-	85	60	61,4	40,5	-	-
		33.OG		55	40	38,4	26,7	-	-	85	60	61,2	40,2	-	-
17	17	EG	WA	55	40	52,9	31,2	-	-	85	60	85,6	50,2	0,6	-
		1.OG		55	40	51,1	31,6	-	-	85	60	81,9	50,3	-	-
		2.OG		55	40	50,0	32,3	-	-	85	60	79,1	50,1	-	-
		3.OG		55	40	49,5	33,0	-	-	85	60	77,1	49,8	-	-
		4.OG		55	40	49,6	33,7	-	-	85	60	75,4	49,5	-	-
		5.OG		55	40	49,9	34,1	-	-	85	60	74,3	49,2	-	-
		6.OG		55	40	51,1	34,9	-	-	85	60	73,4	49,0	-	-
		7.OG		55	40	51,0	36,0	-	-	85	60	72,4	48,9	-	-
		8.OG		55	40	50,7	36,1	-	-	85	60	70,8	48,6	-	-
		9.OG		55	40	50,4	35,9	-	-	85	60	70,0	48,0	-	-
		10.OG		55	40	50,1	35,6	-	-	85	60	69,2	47,4	-	-
		11.OG		55	40	49,7	35,3	-	-	85	60	68,9	46,2	-	-
		12.OG		55	40	49,4	35,0	-	-	85	60	68,6	45,8	-	-
		13.OG		55	40	49,0	34,7	-	-	85	60	68,3	45,0	-	-
		14.OG		55	40	48,6	34,3	-	-	85	60	68,0	44,1	-	-
		15.OG		55	40	48,2	33,9	-	-	85	60	67,6	42,6	-	-
16.OG	55	40	47,8	33,6	-	-	85	60	67,3	42,1	-	-			

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
17	17	17.OG	WA	55	40	47,4	33,2	-	-	85	60	67,0	41,7	-	-
		18.OG		55	40	47,1	32,9	-	-	85	60	66,7	41,3	-	-
		19.OG		55	40	46,7	32,5	-	-	85	60	66,4	40,9	-	-
		20.OG		55	40	46,3	32,2	-	-	85	60	66,1	40,5	-	-
		21.OG		55	40	46,0	31,9	-	-	85	60	65,8	40,2	-	-
		22.OG		55	40	45,6	31,5	-	-	85	60	65,6	39,8	-	-
		23.OG		55	40	45,2	31,1	-	-	85	60	65,3	37,3	-	-
		24.OG		55	40	44,9	30,8	-	-	85	60	64,6	36,9	-	-
		25.OG		55	40	44,5	30,4	-	-	85	60	64,3	36,5	-	-
		26.OG		55	40	44,2	30,1	-	-	85	60	64,0	36,2	-	-
		27.OG		55	40	43,9	29,8	-	-	85	60	63,8	35,9	-	-
		28.OG		55	40	43,6	29,5	-	-	85	60	63,5	35,5	-	-
		29.OG		55	40	43,2	29,2	-	-	85	60	63,3	35,2	-	-
		30.OG		55	40	42,9	28,9	-	-	85	60	62,5	34,9	-	-
31.OG	55	40	42,6	28,6	-	-	85	60	62,2	34,6	-	-			
32.OG	55	40	42,3	28,3	-	-	85	60	62,0	34,3	-	-			
33.OG	55	40	42,0	28,0	-	-	85	60	61,8	34,1	-	-			
18	18	EG	WA	55	40	52,8	34,3	-	-	85	60	80,1	50,6	-	-
		1.OG		55	40	52,5	34,8	-	-	85	60	78,7	50,6	-	-
		2.OG		55	40	52,1	35,1	-	-	85	60	77,1	50,4	-	-
		3.OG		55	40	51,9	35,4	-	-	85	60	75,9	50,1	-	-
		4.OG		55	40	51,9	35,6	-	-	85	60	74,4	49,6	-	-
		5.OG		55	40	52,0	35,7	-	-	85	60	73,4	49,2	-	-
		6.OG		55	40	52,9	36,1	-	-	85	60	72,5	48,8	-	-
		7.OG		55	40	52,7	36,8	-	-	85	60	71,9	48,4	-	-
		8.OG		55	40	52,3	36,9	-	-	85	60	70,5	47,9	-	-
		9.OG		55	40	51,9	36,5	-	-	85	60	69,8	47,5	-	-
10.OG	55	40	51,3	36,2	-	-	85	60	69,3	47,1	-	-			

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
18	18	11.OG	WA	55	40	50,8	35,9	-	-	85	60	69,0	46,7	-	-
		12.OG		55	40	50,1	35,3	-	-	85	60	68,7	46,3	-	-
		13.OG		55	40	49,7	34,8	-	-	85	60	68,3	44,3	-	-
		14.OG		55	40	49,3	34,5	-	-	85	60	68,0	43,4	-	-
		15.OG		55	40	48,8	34,1	-	-	85	60	67,7	43,0	-	-
		16.OG		55	40	48,4	33,8	-	-	85	60	67,4	42,3	-	-
		17.OG		55	40	48,0	33,4	-	-	85	60	67,1	41,9	-	-
		18.OG		55	40	47,6	33,1	-	-	85	60	66,8	41,5	-	-
		19.OG		55	40	47,2	32,6	-	-	85	60	66,5	38,9	-	-
		20.OG		55	40	46,9	32,3	-	-	85	60	66,2	38,5	-	-
		21.OG		55	40	46,5	32,0	-	-	85	60	65,9	38,1	-	-
		22.OG		55	40	46,1	31,6	-	-	85	60	64,6	37,7	-	-
		23.OG		55	40	45,7	31,3	-	-	85	60	64,3	37,3	-	-
		24.OG		55	40	45,3	30,9	-	-	85	60	64,0	37,0	-	-
		25.OG		55	40	45,0	30,6	-	-	85	60	63,8	36,6	-	-
		26.OG		55	40	44,6	30,3	-	-	85	60	63,5	36,3	-	-
27.OG	55	40	44,3	30,0	-	-	85	60	63,3	35,9	-	-			
28.OG	55	40	43,9	29,7	-	-	85	60	63,0	35,6	-	-			
29.OG	55	40	43,6	29,3	-	-	85	60	62,8	35,3	-	-			
30.OG	55	40	43,3	29,0	-	-	85	60	62,5	35,0	-	-			
31.OG	55	40	43,0	28,7	-	-	85	60	62,3	34,7	-	-			
32.OG	55	40	42,7	28,5	-	-	85	60	62,1	34,4	-	-			
33.OG	55	40	42,4	28,2	-	-	85	60	61,2	34,1	-	-			
19	19	EG	WA	55	40	59,0	36,6	4,0	-	85	60	88,5	41,9	3,5	-
		1.OG		55	40	56,6	36,5	1,6	-	85	60	83,0	41,9	-	-
		2.OG		55	40	54,6	36,3	-	-	85	60	79,9	41,8	-	-
		3.OG		55	40	53,4	36,3	-	-	85	60	78,4	41,7	-	-
		4.OG		55	40	52,7	37,7	-	-	85	60	76,8	41,5	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
19	19	5.OG	WA	55	40	52,3	38,5	-	-	85	60	75,5	41,2	-	-
		6.OG		55	40	52,8	38,9	-	-	85	60	74,3	44,1	-	-
		7.OG		55	40	52,9	39,0	-	-	85	60	73,7	44,6	-	-
		8.OG		55	40	52,9	38,9	-	-	85	60	72,9	44,4	-	-
		9.OG		55	40	52,7	39,0	-	-	85	60	72,1	44,3	-	-
		10.OG		55	40	52,3	39,0	-	-	85	60	70,7	44,2	-	-
		11.OG		55	40	51,7	38,7	-	-	85	60	70,0	44,1	-	-
		12.OG		55	40	51,3	38,1	-	-	85	60	69,3	43,9	-	-
		13.OG		55	40	50,9	37,8	-	-	85	60	68,7	43,7	-	-
		14.OG		55	40	50,4	37,4	-	-	85	60	68,1	42,4	-	-
		15.OG		55	40	49,9	37,1	-	-	85	60	67,5	41,2	-	-
		16.OG		55	40	49,6	36,7	-	-	85	60	67,0	41,2	-	-
		17.OG		55	40	49,2	36,4	-	-	85	60	66,5	40,8	-	-
		18.OG		55	40	48,9	36,0	-	-	85	60	66,1	40,7	-	-
		19.OG		55	40	48,6	35,6	-	-	85	60	65,6	40,5	-	-
		20.OG		55	40	48,3	35,3	-	-	85	60	65,2	40,4	-	-
		21.OG		55	40	48,0	35,1	-	-	85	60	64,8	40,3	-	-
		22.OG		55	40	47,7	34,8	-	-	85	60	64,4	40,2	-	-
		23.OG		55	40	47,4	34,5	-	-	85	60	64,1	40,1	-	-
		24.OG		55	40	47,1	34,3	-	-	85	60	62,0	40,0	-	-
		25.OG		55	40	46,8	34,0	-	-	85	60	61,7	39,9	-	-
		26.OG		55	40	46,6	33,7	-	-	85	60	61,4	39,8	-	-
		27.OG		55	40	46,3	33,5	-	-	85	60	61,0	39,6	-	-
		28.OG		55	40	46,1	33,2	-	-	85	60	60,7	39,5	-	-
		29.OG		55	40	45,8	33,0	-	-	85	60	60,4	39,4	-	-
		30.OG		55	40	45,6	32,8	-	-	85	60	60,1	39,7	-	-
		31.OG		55	40	45,3	32,6	-	-	85	60	59,8	39,8	-	-
		32.OG		55	40	45,1	32,4	-	-	85	60	59,6	39,7	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
19	19	33.OG	WA	55	40	44,9	32,2	-	-	85	60	59,3	39,6	-	-
20	20	EG	WA	55	40	46,5	22,8	-	-	85	60	74,3	33,8	-	-
		1.OG		55	40	51,3	25,9	-	-	85	60	78,3	38,2	-	-
		2.OG		55	40	51,9	27,7	-	-	85	60	78,9	39,3	-	-
		3.OG		55	40	51,5	30,5	-	-	85	60	78,1	39,8	-	-
		4.OG		55	40	51,2	34,4	-	-	85	60	77,1	40,6	-	-
		5.OG		55	40	50,8	35,2	-	-	85	60	76,2	37,7	-	-
		6.OG		55	40	50,5	36,1	-	-	85	60	75,3	40,0	-	-
		7.OG		55	40	50,2	37,0	-	-	85	60	73,9	42,5	-	-
		8.OG		55	40	50,0	37,2	-	-	85	60	73,0	42,7	-	-
		9.OG		55	40	49,9	37,2	-	-	85	60	72,3	43,9	-	-
		10.OG		55	40	49,9	37,1	-	-	85	60	71,5	44,1	-	-
		11.OG		55	40	49,4	37,0	-	-	85	60	70,1	43,4	-	-
		12.OG		55	40	49,3	36,8	-	-	85	60	69,5	43,3	-	-
		13.OG		55	40	49,5	36,9	-	-	85	60	68,5	43,2	-	-
		14.OG		55	40	49,4	36,7	-	-	85	60	67,9	43,0	-	-
		15.OG		55	40	49,3	36,5	-	-	85	60	67,4	42,8	-	-
		16.OG		55	40	48,6	36,3	-	-	85	60	66,9	42,7	-	-
		17.OG		55	40	48,4	35,9	-	-	85	60	66,4	42,5	-	-
		18.OG		55	40	48,3	35,6	-	-	85	60	66,0	42,3	-	-
		19.OG		55	40	48,0	35,4	-	-	85	60	65,5	42,2	-	-
		20.OG		55	40	47,6	35,3	-	-	85	60	65,1	42,2	-	-
		21.OG		55	40	47,4	35,0	-	-	85	60	64,7	41,4	-	-
		22.OG		55	40	47,0	34,8	-	-	85	60	61,9	41,3	-	-
		23.OG		55	40	46,8	34,6	-	-	85	60	61,5	41,1	-	-
		24.OG		55	40	46,6	34,3	-	-	85	60	61,2	41,0	-	-
		25.OG		55	40	46,4	34,1	-	-	85	60	60,9	40,9	-	-
		26.OG		55	40	46,2	33,8	-	-	85	60	60,6	40,8	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
20	20	27.OG	WA	55	40	45,9	33,6	-	-	85	60	60,3	40,6	-	-
		28.OG		55	40	45,7	33,4	-	-	85	60	60,1	40,5	-	-
		29.OG		55	40	45,5	33,1	-	-	85	60	59,8	40,4	-	-
		30.OG		55	40	45,3	33,0	-	-	85	60	59,5	40,2	-	-
		31.OG		55	40	45,1	32,8	-	-	85	60	59,3	40,1	-	-
		32.OG		55	40	44,9	32,5	-	-	85	60	59,0	39,7	-	-
		33.OG		55	40	44,7	32,3	-	-	85	60	58,8	39,6	-	-
21	Zwischenbau	EG	MK	60	45	58,4	27,0	-	-	90	65	91,6	42,3	1,6	-
		1.OG		60	45	56,6	28,0	-	-	90	65	86,7	43,2	-	-
22	22	EG	MK	60	45	59,4	45,0	-	-	90	65	80,7	53,6	-	-
		1.OG		60	45	58,5	44,4	-	-	90	65	79,3	54,3	-	-
		2.OG		60	45	57,6	43,7	-	-	90	65	77,7	54,0	-	-
		3.OG		60	45	56,6	43,5	-	-	90	65	76,4	53,6	-	-
23	37 Liststraße	EG	MK	60	45	59,6	41,1	-	-	90	65	81,2	50,9	-	-
		1.OG		60	45	59,3	41,4	-	-	90	65	80,4	52,0	-	-
		2.OG		60	45	58,6	41,4	-	-	90	65	79,2	52,0	-	-
		3.OG		60	45	57,9	41,6	-	-	90	65	78,0	54,7	-	-
		4.OG		60	45	57,2	41,1	-	-	90	65	76,8	54,8	-	-
		5.OG		60	45	56,6	41,0	-	-	90	65	75,8	54,7	-	-
		6.OG		60	45	56,0	41,0	-	-	90	65	74,9	54,0	-	-
24	Mercedesstr.4, Südfassade	EG	MK	60	45	54,1	42,7	-	-	90	65	74,1	58,3	-	-
		1.OG		60	45	54,1	42,9	-	-	90	65	74,0	58,5	-	-
		2.OG		60	45	53,9	42,7	-	-	90	65	73,8	58,2	-	-
		3.OG		60	45	53,6	42,5	-	-	90	65	73,6	58,0	-	-
		4.OG		60	45	53,0	42,4	-	-	90	65	72,5	57,7	-	-
25	Liststr. 39	EG	WA	55	40	49,6	36,4	-	-	85	60	69,4	53,1	-	-
		1.OG		55	40	50,0	37,1	-	-	85	60	69,9	54,1	-	-
		2.OG		55	40	50,1	37,2	-	-	85	60	69,8	54,2	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
25	Liststr. 39	3.OG	WA	55	40	50,0	37,2	-	-	85	60	69,7	54,1	-	-
26	Meybachstr. 2	EG	WR	50	35	44,4	31,2	-	-	80	55	63,5	45,3	-	-
		1.OG		50	35	46,1	32,8	-	-	80	55	64,7	48,6	-	-
		2.OG		50	35	46,7	33,5	-	-	80	55	65,3	49,5	-	-
		3.OG		50	35	46,8	33,4	-	-	80	55	65,3	49,7	-	-
27	Mercedesstr 4, Ostfassade 1	EG	MK	60	45	56,2	44,7	-	-	90	65	77,1	61,6	-	-
		1.OG		60	45	56,3	44,9	-	-	90	65	76,8	61,5	-	-
		2.OG		60	45	56,4	44,9	-	-	90	65	76,3	61,0	-	-
		3.OG		60	45	56,2	44,7	-	-	90	65	75,6	60,7	-	-
		4.OG		60	45	55,7	44,2	-	-	90	65	75,2	60,1	-	-
28	Mercedesstr 4, Ostfassade 2	EG	MK	60	45	49,8	39,0	-	-	90	65	67,2	53,3	-	-
		1.OG		60	45	50,7	40,2	-	-	90	65	65,9	54,4	-	-
		2.OG		60	45	50,9	40,3	-	-	90	65	64,2	54,4	-	-
		3.OG		60	45	50,9	40,3	-	-	90	65	62,7	54,3	-	-
		4.OG		60	45	50,8	40,3	-	-	90	65	62,3	54,1	-	-
29	Mercedesstr4, Nordfassade	EG	MK	60	45	55,5	41,2	-	-	90	65	86,7	53,0	-	-
		1.OG		60	45	54,7	42,9	-	-	90	65	83,4	53,9	-	-
		2.OG		60	45	54,3	43,0	-	-	90	65	80,5	53,7	-	-
		3.OG		60	45	53,5	42,9	-	-	90	65	78,2	53,7	-	-
		4.OG		60	45	52,9	42,8	-	-	90	65	76,3	53,5	-	-
32	Mercedesstraße Finger Ost	EG	WA	55	40	45,7	22,0	-	-	85	60	58,6	35,4	-	-
		1.OG		55	40	46,7	23,8	-	-	85	60	59,5	37,2	-	-
		2.OG		55	40	47,1	24,7	-	-	85	60	59,8	38,2	-	-
		3.OG		55	40	47,3	25,4	-	-	85	60	59,9	38,6	-	-
		4.OG		55	40	47,2	25,2	-	-	85	60	59,6	38,4	-	-
		5.OG		55	40	47,2	25,7	-	-	85	60	59,6	38,9	-	-
		6.OG	55	40	48,5	26,5	-	-	85	60	60,7	41,8	-	-	

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
32	Mercedesstraße Finger Ost	7.OG	WA	55	40	49,5	26,9	-	-	85	60	61,8	39,7	-	-
33	Mercedesstraße Finger Mittelost	EG	WA	55	40	37,3	16,9	-	-	85	60	49,1	27,4	-	-
		1.OG		55	40	38,1	17,5	-	-	85	60	49,8	28,3	-	-
		2.OG		55	40	38,9	18,6	-	-	85	60	50,3	29,7	-	-
		3.OG		55	40	39,3	19,3	-	-	85	60	50,7	30,3	-	-
		4.OG		55	40	39,6	19,7	-	-	85	60	50,9	30,6	-	-
		5.OG		55	40	39,8	20,3	-	-	85	60	51,0	31,0	-	-
		6.OG		55	40	41,4	22,6	-	-	85	60	52,6	31,9	-	-
34	Mercedesstraße Finger Mittelost, se	7.OG	WA	55	40	42,3	25,7	-	-	85	60	54,1	34,3	-	-
		EG		55	40	38,4	14,5	-	-	85	60	51,5	23,8	-	-
		1.OG		55	40	39,6	14,9	-	-	85	60	53,1	24,2	-	-
		2.OG		55	40	40,5	15,5	-	-	85	60	54,0	24,9	-	-
		3.OG		55	40	41,0	16,2	-	-	85	60	54,4	25,4	-	-
		4.OG		55	40	41,2	17,0	-	-	85	60	54,5	25,9	-	-
		5.OG		55	40	40,9	17,7	-	-	85	60	53,9	26,3	-	-
35	Münsterstraße 240 Innenhof	EG	WA	55	40	49,0	34,5	-	-	85	60	75,1	52,7	-	-
		1.OG		55	40	49,9	35,0	-	-	85	60	75,0	52,6	-	-
		2.OG		55	40	50,4	35,6	-	-	85	60	74,8	52,3	-	-
		3.OG		55	40	50,5	35,5	-	-	85	60	74,5	51,8	-	-
		4.OG		55	40	49,7	34,7	-	-	85	60	72,7	51,3	-	-
36	Münsterstr. 240 Hintergeb.	EG	WA	55	40	50,8	36,1	-	-	85	60	77,3	55,0	-	-
		1.OG		55	40	51,4	36,4	-	-	85	60	77,0	54,9	-	-
		2.OG		55	40	51,6	36,7	-	-	85	60	76,3	54,5	-	-
37	Münsterstraße 244, Innenhof	EG	WA	55	40	46,8	23,8	-	-	85	60	73,8	38,9	-	-
		1.OG		55	40	47,5	26,4	-	-	85	60	73,8	41,8	-	-
		2.OG		55	40	47,9	27,8	-	-	85	60	73,7	43,1	-	-
		3.OG		55	40	49,1	29,6	-	-	85	60	74,3	44,2	-	-
		4.OG		55	40	49,6	30,4	-	-	85	60	74,6	44,6	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
37	Münsterstraße 244, Innenhof	5.OG	WA	55	40	49,7	31,5	-	-	85	60	74,2	44,8	-	-
		6.OG		55	40	50,0	33,0	-	-	85	60	73,7	44,9	-	-
38	Münsterstr. 242, Innenhof	2.OG	WA	55	40	43,5	22,4	-	-	85	60	70,7	36,5	-	-
		3.OG		55	40	46,4	28,0	-	-	85	60	72,4	40,6	-	-
		4.OG		55	40	47,5	31,1	-	-	85	60	71,8	40,3	-	-
39	Münsterstr. 244, Vorderseite	EG	WA	55	40	31,9	18,5	-	-	85	60	44,7	29,6	-	-
		1.OG		55	40	32,0	19,2	-	-	85	60	45,2	30,1	-	-
		2.OG		55	40	32,7	20,3	-	-	85	60	45,4	32,4	-	-
		3.OG		55	40	33,6	21,4	-	-	85	60	45,4	33,7	-	-
		4.OG		55	40	32,2	15,4	-	-	85	60	45,1	34,1	-	-
		5.OG		55	40	32,5	15,8	-	-	85	60	47,0	34,6	-	-
40	Münsterstraße 279	6.OG	WA	55	40	36,1	21,5	-	-	85	60	47,7	35,1	-	-
		EG		55	40	35,1	23,6	-	-	85	60	53,0	37,9	-	-
		1.OG		55	40	36,5	24,1	-	-	85	60	54,0	39,0	-	-
		2.OG		55	40	38,0	25,0	-	-	85	60	54,7	39,7	-	-
		3.OG		55	40	38,7	26,2	-	-	85	60	54,7	39,7	-	-
41	Münsterstraße 257	4.OG	WA	55	40	39,2	27,1	-	-	85	60	54,6	39,6	-	-
		EG		55	40	29,6	17,3	-	-	85	60	43,5	24,1	-	-
		1.OG		55	40	31,2	17,8	-	-	85	60	44,0	26,1	-	-
		2.OG		55	40	35,6	22,6	-	-	85	60	44,7	27,7	-	-
43	Hotelbau	3.OG	MK	55	40	37,9	25,2	-	-	85	60	45,2	28,5	-	-
		EG		60	45	58,1	43,3	-	-	90	65	78,4	62,6	-	-
		1.OG		60	45	57,8	43,2	-	-	90	65	78,0	61,8	-	-
		2.OG		60	45	57,3	42,8	-	-	90	65	77,1	60,6	-	-
		3.OG		60	45	56,7	42,5	-	-	90	65	76,2	59,3	-	-
44	Hotelbau	4.OG	MK	60	45	56,1	42,8	-	-	90	65	75,2	58,1	-	-
		EG		60	45	66,2	54,3	6,2	9,3	90	65	90,3	72,6	0,3	7,6
		1.OG		60	45	62,2	51,8	2,2	6,8	90	65	84,1	69,3	-	4,3

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
44	Hotelbau	2.OG	MK	60	45	59,8	49,3	-	4,3	90	65	80,3	66,3	-	1,3
		3.OG		60	45	58,1	47,5	-	2,5	90	65	77,8	64,0	-	-
		4.OG		60	45	57,0	46,1	-	1,1	90	65	75,9	60,0	-	-
47	Hotelbau	EG	MK	60	45	55,6	38,5	-	-	90	65	83,9	47,5	-	-
		1.OG		60	45	54,9	38,6	-	-	90	65	82,0	48,0	-	-
		2.OG		60	45	53,8	38,5	-	-	90	65	80,3	47,9	-	-
		3.OG		60	45	52,8	38,3	-	-	90	65	78,8	47,8	-	-
		4.OG		60	45	52,3	39,3	-	-	90	65	77,5	47,6	-	-
48	37 Liststraße	EG	MK	60	45	56,0	42,7	-	-	90	65	75,8	63,2	-	-
		1.OG		60	45	56,0	42,5	-	-	90	65	75,5	62,6	-	-
		2.OG		60	45	56,3	42,4	-	-	90	65	75,7	61,6	-	-
		3.OG		60	45	56,6	42,2	-	-	90	65	75,7	60,5	-	-
		4.OG		60	45	56,0	41,6	-	-	90	65	75,2	59,4	-	-
		5.OG		60	45	55,6	41,3	-	-	90	65	74,7	58,4	-	-
		6.OG		60	45	55,2	41,2	-	-	90	65	74,4	57,9	-	-
49	37 Liststraße	EG	MK	60	45	56,4	43,6	-	-	90	65	76,4	62,3	-	-
		1.OG		60	45	56,3	43,6	-	-	90	65	76,3	61,8	-	-
		2.OG		60	45	56,1	43,2	-	-	90	65	75,9	61,0	-	-
		3.OG		60	45	55,8	42,8	-	-	90	65	75,5	60,4	-	-
		4.OG		60	45	55,3	42,2	-	-	90	65	74,8	59,3	-	-
		5.OG		60	45	54,8	41,8	-	-	90	65	74,3	58,8	-	-
		6.OG		60	45	54,3	41,4	-	-	90	65	74,0	58,1	-	-
50	Hotelbau	EG	MK	60	45	64,1	50,9	4,1	5,9	90	65	85,7	70,0	-	5,0
		1.OG		60	45	61,8	49,6	1,8	4,6	90	65	82,5	66,9	-	1,9
		2.OG		60	45	59,4	48,0	-	3,0	90	65	79,5	64,5	-	-
		3.OG		60	45	57,6	46,5	-	1,5	90	65	77,3	62,7	-	-
		4.OG		60	45	56,3	45,5	-	0,5	90	65	75,6	61,2	-	-
52	Hotelbau	EG	MK	60	45	61,1	29,9	1,1	-	90	65	93,4	45,5	3,4	-

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



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)	
52	Hotelbau	1.OG	MK	60	45	57,4	30,2	-	-	90	65	86,7	45,5	-	-
		2.OG		60	45	54,8	30,9	-	-	90	65	82,9	45,4	-	-
		3.OG		60	45	53,0	31,8	-	-	90	65	80,8	45,3	-	-
		4.OG		60	45	51,9	36,5	-	-	90	65	79,2	45,1	-	-
53	Turm	EG	WA	55	40	61,5	27,1	6,5	-	85	60	90,6	31,2	5,6	-
		1.OG		55	40	57,6	26,9	2,6	-	85	60	84,9	35,4	-	-
		2.OG		55	40	55,4	27,3	0,4	-	85	60	82,3	36,2	-	-
		3.OG		55	40	53,8	30,4	-	-	85	60	80,4	36,8	-	-
		4.OG		55	40	52,7	34,7	-	-	85	60	79,0	37,1	-	-
		5.OG		55	40	51,9	36,1	-	-	85	60	77,7	37,2	-	-
		6.OG		55	40	51,5	37,4	-	-	85	60	76,1	40,9	-	-
		7.OG		55	40	51,4	37,9	-	-	85	60	75,2	43,9	-	-
		8.OG		55	40	51,3	38,2	-	-	85	60	73,3	43,9	-	-
		9.OG		55	40	51,3	38,5	-	-	85	60	72,5	43,9	-	-
		10.OG		55	40	51,2	38,4	-	-	85	60	71,4	43,0	-	-
		11.OG		55	40	51,1	38,2	-	-	85	60	70,8	43,0	-	-
		12.OG		55	40	50,6	37,9	-	-	85	60	70,1	43,1	-	-
		13.OG		55	40	50,1	37,8	-	-	85	60	68,8	43,0	-	-
		14.OG		55	40	49,8	37,4	-	-	85	60	68,2	43,0	-	-
		15.OG		55	40	49,5	37,1	-	-	85	60	67,6	42,5	-	-
		16.OG		55	40	49,0	36,8	-	-	85	60	67,1	42,4	-	-
		17.OG		55	40	48,6	36,4	-	-	85	60	66,6	42,2	-	-
		18.OG		55	40	48,2	36,0	-	-	85	60	66,1	41,1	-	-
		19.OG		55	40	48,0	35,7	-	-	85	60	65,7	41,0	-	-
		20.OG		55	40	47,7	35,4	-	-	85	60	63,2	40,9	-	-
		21.OG		55	40	47,4	35,1	-	-	85	60	62,8	40,7	-	-
		22.OG		55	40	47,1	34,8	-	-	85	60	62,5	40,6	-	-
23.OG	55	40	46,9	34,5	-	-	85	60	62,1	40,5	-	-			

Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Mit Tiefgarage Upper Nord Tower (270 Stellplätze)



Nr.	Immissionsort		Immissions- richtwert IRW Tag   Nacht dB(A)	Beurteilungs- pegel Lr Tag   Nacht dB(A)		Überschreitung IRW Tag   Nacht dB(A)		zulässiger Maximalpegel Tag   Nacht dB(A)		berechneter Maximalpegel Tag   Nacht dB(A)		Überschreitung Maximalpegel Tag   Nacht dB(A)			
	Beschreibung	Stock- werk		Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
53	Turm	24.OG	WA	55	40	46,6	34,3	-	-	85	60	61,8	40,4	-	-
		25.OG		55	40	46,4	34,0	-	-	85	60	61,4	40,2	-	-
		26.OG		55	40	46,2	33,8	-	-	85	60	61,1	40,1	-	-
		27.OG		55	40	46,0	33,6	-	-	85	60	60,8	40,0	-	-
		28.OG		55	40	45,7	33,3	-	-	85	60	60,5	39,9	-	-
		29.OG		55	40	45,5	33,1	-	-	85	60	60,2	39,7	-	-
		30.OG		55	40	45,3	32,9	-	-	85	60	59,9	39,6	-	-
		31.OG		55	40	45,1	32,7	-	-	85	60	59,7	39,5	-	-
		32.OG		55	40	44,9	32,5	-	-	85	60	59,4	39,4	-	-
		33.OG		55	40	44,7	32,3	-	-	85	60	59,1	39,3	-	-
		34.OG		55	40	44,5	32,1	-	-	85	60	58,9	39,2	-	-

**Immissionsberechnung gemäß TA Lärm  
Mit Tiefgarage (270 Stellplätze)  
Detailergebnisse für IP 19, 10. OG**

Schallquelle	Gruppe	Quellentyp	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)	A dB
19	10.OG RW,T 55 dB(A)	RW,N 40 dB(A)	RW,T,max 8 dB(A)	RW,N,max 6 dB(A)	LrT 52,3 dB(A)	LrN 39,0 dB(A)	
Entladen 10 Anlieferungen tags	Standard Gewerbelärm	Fläche	47,3		66,9		0,0
Anfahrt 10 LKW tags	Standard Gewerbelärm	Linie	42,1		68,5		0,0
Anhalten LKW	Standard Gewerbelärm	Punkt	39,8		66,4		0,0
	Standard Gewerbelärm	Fläche	15,5				0,0
Anfahrt LKW UNT eingeh.	Standard Gewerbelärm	Linie	36,7		60,0		0,0
Ausfahrt LKw Anlieferung UNT eingeh.	Standard Gewerbelärm	Linie	37,2		60,0		0,0
Anlieferung UNT Umfahrung	Standard Gewerbelärm	Fläche	39,8		70,7		0,0
Anlieferung UNT Hof	Standard Gewerbelärm	Linie	38,2		69,2		0,0
	Standard Gewerbelärm	Punkt	38,8		68,5		0,0
Anliueferung Kfz-Werkstatt	Standard Gewerbelärm	Fläche	25,0		54,2		0,0
Parken Kfz-Werkstatt	Standard Gewerbelärm	Fläche	23,3		38,0		0,0
	Standard Gewerbelärm	Fläche	-52,2				0,0
Anlieferfahrt LKw Kfz-Werkstatt	Standard Gewerbelärm	Linie	14,2		38,2		0,0
LKW Anhalten Anlieferung	Standard Gewerbelärm	Punkt	23,4		54,4		0,0
Rückkühlergruppe küchenauslass	Standard Gewerbelärm	Fläche	45,4		33,4		0,0
Dachventilator	Standard Gewerbelärm	Fläche	37,6	35,6			0,0
dachventilator Ecke	Standard Gewerbelärm	Punkt					0,0
Lüfter küche	Standard Gewerbelärm	Punkt					0,0
	Standard Gewerbelärm	Fläche	35,8	33,9	33,9	33,9	0,0
Lüfter aus TG	Standard Gewerbelärm	Fläche	19,4	17,5	17,5	17,5	0,0
Lüfter aus TG	Standard Gewerbelärm	Fläche	20,3	18,4	18,4	18,4	0,0
Lüfter aus TG	Standard Gewerbelärm	Fläche	20,8	18,8	18,8	18,8	0,0
Lüfter aus TG	Standard Gewerbelärm	Fläche	20,5	18,6	18,6	18,6	0,0
Lüfter aus TG	Standard Gewerbelärm	Fläche	19,9	17,9	17,9	17,9	0,0

VC 6055-6  
28.01.2016  
Anlage 4.1

**Immissionsberechnung gemäß TA Lärm  
Mit Tiefgarage (270 Stellplätze)  
Detailergebnisse für IP 19, 10. OG**

Schallquelle	Gruppe	Quellentyp	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)	A dB
Parken Autohaus	Standard Gewerbelärm	Fläche	33,7		41,5		0,0
12 Ventilatoren Mercedes Dach	Standard Gewerbelärm	Fläche					0,0
17 Enladen Pkw	Standard Gewerbelärm	Fläche	36,8		52,4		0,0
16 Fahrweg 1 Lkw	Standard Gewerbelärm	Linie	22,3		40,3		0,0
Papierpresse	Standard Gewerbelärm	Punkt		18,7		39,7	0,0
Fassade 3	Standard Gewerbelärm	Fläche	18,5	12,1			0,0
PKW Zufahrt Tg Mercedesstr8, grob	Standard Gewerbelärm	Linie	33,8	27,4	41,3	41,3	0,0
Ausfahrt TG Mercedesstr8 grob	Standard Gewerbelärm	Linie	33,8	27,4	41,3	41,3	0,0
	Standard Gewerbelärm	Fläche	22,0	18,0			0,0
Einfahrt TG 270 Stellpl	Standard Gewerbelärm	Linie	21,8	17,8	43,3	43,3	0,0
ausfahrt TG 270 Stellpl	Standard Gewerbelärm	Linie	23,9	19,8	44,2	44,2	0,0
	Standard Gewerbelärm	Fläche					0,0
Einfahrt TG Münsterstr 246	Standard Gewerbelärm	Linie					0,0

VC 6055-6  
28.01.2016  
Anlage 4.1

# Immissionsberechnung gemäß TA Lärm Mit Tiefgarage (270 Stellplätze) Detailergebnisse Immissionspunkt Nr. 19, 10. OG

Schallquelle	Quellentyp	Lw	Lw'	l oder S	Zeitbereich	KI	KT	Ko	s	Adiv	Awind	Agr	Abar	Ls	Aatm	Amisc	ADI	dLrefl	dLw	Cmet	ZR	Lr
		dB(A)	dB(A)	m,m²		dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)

19		10.OG	RW,T 55	dB(A)	RW,N 40	dB(A)	RW,T,max	85 dB(A)	RW,N,max	60 dB(A)	LrT 52,3	dB(A)	LrN 39,0	dB(A)	LT,max	70,7 dB(A)	LN,max	44,2 dB(A)				
	Fläche	13,7	-2,0	36,8	LrT	0	0	3,0	111,62	-51,9		1,6	-20,1	-54,1	-0,3	0,0	0,0	0,0	1,9	-52,2		
	Fläche	13,7	-2,0	36,8	LrN	0	0	3,0	111,62	-51,9		1,6	-20,1	-54,1	-0,3	0,0	0,0	0,0				
	Punkt	76,4	76,4		LrT	0	0	0,0	37,23	-42,4		2,0	0,0	36,9	-0,2	0,0	1,1	0,0	1,9	38,8		
	Punkt	76,4	76,4		LrN	0	0	0,0	37,23	-42,4		2,0	0,0	36,9	-0,2	0,0	1,1	0,0				
	Fläche	60,0	50,0	10,0	LrT	0	0	3,0	69,79	-47,9		1,6	-18,8	4,0	-0,1	0,0	6,2	16,1	0,0	1,9	22,0	
	Fläche	60,0	50,0	10,0	LrN	0	0	3,0	69,79	-47,9		1,6	-18,8	4,0	-0,1	0,0	6,2	14,0	0,0	0,0	18,0	
	Fläche	50,0	38,2	15,2	LrT	0	0	0,0									13,8		1,9			
	Fläche	50,0	38,2	15,2	LrN	0	0	0,0									9,5		0,0			
	Fläche	61,0	50,0	12,6	LrT	0	0	3,0	66,89	-47,5		1,8	-21,0	3,5	-0,3	0,0	6,6	10,0	0,0	1,9	15,5	
	Fläche	61,0	50,0	12,6	LrN	0	0	3,0	66,89	-47,5		1,8	-21,0	3,5	-0,3	0,0	6,6	0,0				
12 Ventilatoren Mercedes Dach	Fläche	86,0	70,7	34,2	LrT	0	0	0,0									0,0		1,9			
12 Ventilatoren Mercedes Dach	Fläche	86,0	70,7	34,2	LrN	0	0	0,0														
16 Fahrweg 1 Lkw	Linie	82,5	63,0	89,3	LrT	0	0	0,0	139,73	-53,9		0,9	-0,1	28,5	-1,1	0,0	0,1	-6,0	0,0	0,0	22,3	
16 Fahrweg 1 Lkw	Linie	82,5	63,0	89,3	LrN	0	0	0,0	139,73	-53,9		0,9	-0,1	28,5	-1,1	0,0	0,1	0,0				
17 Enladen Pkw	Fläche	96,4	75,4	126,3	LrT	0	0	0,0	134,07	-53,5		1,4	0,0	43,3	-1,0	0,0	0,0	-6,0	0,0	0,0	36,8	
17 Enladen Pkw	Fläche	96,4	75,4	126,3	LrN	0	0	0,0	134,07	-53,5		1,4	0,0	43,3	-1,0	0,0	0,0	0,0				
Anfahrt 10 LKW tags	Linie	81,4	62,0	87,7	LrT	0	0	0,0	45,19	-44,1		1,8	0,0	41,4	-0,3	0,0	2,7	0,0	0,0	1,9	42,1	
Anfahrt 10 LKW tags	Linie	81,4	62,0	87,7	LrN	0	0	0,0	45,19	-44,1		1,8	0,0	41,4	-0,3	0,0	2,7	0,0				
Anfahrt LKW UNT eingeh.	Linie	74,5	63,0	14,2	LrT	0	0	0,0	72,39	-48,2		1,5	-18,0	24,8	-0,3	0,0	15,3	10,0	0,0	1,9	36,7	
Anfahrt LKW UNT eingeh.	Linie	74,5	63,0	14,2	LrN	0	0	0,0	72,39	-48,2		1,5	-18,0	24,8	-0,3	0,0	15,3	0,0				
Anhalten LKW	Punkt	79,5	79,5		LrT	0	0	0,0	54,73	-45,8		1,4	-0,2	37,9	-0,4	0,0	3,3	0,0	0,0	1,9	39,8	
Anhalten LKW	Punkt	79,5	79,5		LrN	0	0	0,0	54,73	-45,8		1,4	-0,2	37,9	-0,4	0,0	3,3	0,0				
Anlieferfahrt LKw Kfz-Werkstatt	Linie	79,8	66,0	23,9	LrT	0	0	0,0	107,31	-51,6		1,1	-11,4	23,2	-0,4	0,0	5,9	-9,0	0,0	0,0	14,2	
Anlieferfahrt LKw Kfz-Werkstatt	Linie	79,8	66,0	23,9	LrN	0	0	0,0	107,31	-51,6		1,1	-11,4	23,2	-0,4	0,0	5,9	0,0				
Anlieferung UNT Hof	Linie	82,5	62,0	113,3	LrT	0	0	0,0	37,77	-42,5		2,0	0,0	43,6	-0,2	0,0	1,9	0,0	0,0	1,9	38,2	
Anlieferung UNT Hof	Linie	82,5	62,0	113,3	LrN	0	0	0,0	37,77	-42,5		2,0	0,0	43,6	-0,2	0,0	1,9	0,0				
Anlieferung UNT Umfahrung	Fläche	77,7	63,5	26,2	LrT	0	0	2,8	37,76	-42,5		0,0	0,0	39,3	-0,1	0,0	1,4	0,0	0,0	1,9	39,8	
Anlieferung UNT Umfahrung	Fläche	77,7	63,5	26,2	LrN	0	0	2,8	37,76	-42,5		0,0	0,0	39,3	-0,1	0,0	1,4	0,0				
Anlieferung Kfz-Werkstatt	Fläche	88,0	72,8	33,4	LrT	0	0	0,0	113,60	-52,1		0,7	-16,0	34,0	-0,3	0,0	13,7	-9,0	0,0	0,0	25,0	
Anlieferung Kfz-Werkstatt	Fläche	88,0	72,8	33,4	LrN	0	0	0,0	113,60	-52,1		0,7	-16,0	34,0	-0,3	0,0	13,7	0,0				
Ausfahrt LKw Anlieferung UNT eingeh.	Linie	74,0	63,0	12,7	LrT	0	0	0,0	71,58	-48,1		1,5	-18,4	25,3	-0,4	0,0	16,6	10,0	0,0	1,9	37,2	
Ausfahrt LKw Anlieferung UNT eingeh.	Linie	74,0	63,0	12,7	LrN	0	0	0,0	71,58	-48,1		1,5	-18,4	25,3	-0,4	0,0	16,6	0,0				

VC 6055-6  
28.01.2016  
Anlage 4.2

## Immissionsberechnung gemäß TA Lärm Mit Tiefgarage (270 Stellplätze) Detailergebnisse Immissionspunkt Nr. 19, 10. OG

Schallquelle	Quellentyp	Lw	Lw'	I oder S	Zeitbereich	KI	KT	Ko	s	Adiv	Awind	Agr	Abar	Ls	Aatm	Amisc	ADI	dLrefl	dLw	Cmet	ZR	Lr
		dB(A)	dB(A)	m,m <sup>2</sup>		dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
ausfahrt TG 270 Stellpl	Linie	56,1	45,0	13,0	LrT	0	0	0,0	72,22	-48,2		1,2	-16,8	5,8	-0,3		0,0	13,7	16,1	0,0	1,9	23,9
ausfahrt TG 270 Stellpl	Linie	56,1	45,0	13,0	LrN	0	0	0,0	72,22	-48,2		1,2	-16,8	5,8	-0,3		0,0	13,7	14,0	0,0	0,0	19,8
Ausfahrt TG Mercedesstr8 grob	Linie	64,2	48,0	41,8	LrT	0	0	0,0	133,23	-53,5		1,0	-1,1	11,9	-0,9		0,0	2,1	20,0	0,0	1,9	33,8
Ausfahrt TG Mercedesstr8 grob	Linie	64,2	48,0	41,8	LrN	0	0	0,0	133,23	-53,5		1,0	-1,1	11,9	-0,9		0,0	2,1	15,6	0,0	0,0	27,4
Dachventilator	Punkt	74,0	74,0		LrT	0	0	0,0											0,0		1,9	
Dachventilator	Punkt	74,0	74,0		LrN	0	0	0,0											0,0		0,0	
dachventilator Ecke	Punkt	77,0	77,0		LrT	0	0	0,0											0,0		1,9	
dachventilator Ecke	Punkt	77,0	77,0		LrN	0	0	0,0											0,0		0,0	
Einfahrt TG 270 Stellpl	Linie	55,6	45,0	11,5	LrT	0	0	0,0	74,58	-48,4		1,2	-15,7	3,8	-0,2		0,0	11,3	16,1	0,0	1,9	21,8
Einfahrt TG 270 Stellpl	Linie	55,6	45,0	11,5	LrN	0	0	0,0	74,58	-48,4		1,2	-15,7	3,8	-0,2		0,0	11,3	14,0	0,0	0,0	17,8
Einfahrt TG Münsterstr 246	Linie	55,9	48,0	6,2	LrT	0	0	0,0											13,8		1,9	
Einfahrt TG Münsterstr 246	Linie	55,9	48,0	6,2	LrN	0	0	0,0											9,5		0,0	
Entladen 10 Anlieferungen tags	Fläche	87,0	73,7	21,6	LrT	0	0	0,0	54,44	-45,7		1,4	-0,6	45,4	-0,3		0,0	3,6	0,0	0,0	1,9	47,3
Entladen 10 Anlieferungen tags	Fläche	87,0	73,7	21,6	LrN	0	0	0,0	54,44	-45,7		1,4	-0,6	45,4	-0,3		0,0	3,6		0,0		
Fassade 3	Fläche	50,0	41,1	7,7	LrT	0	0	0,0	147,87	-54,4		1,0	-0,1	-3,4	-0,9		0,0	1,0	20,0	0,0	1,9	18,5
Fassade 3	Fläche	50,0	41,1	7,7	LrN	0	0	0,0	147,87	-54,4		1,0	-0,1	-3,4	-0,9		0,0	1,0	15,6	0,0	0,0	12,1
küchenauslass	Fläche	75,0	71,4	2,3	LrT	0	0	3,0	43,67	-43,8		2,1	0,0	35,6	-0,7		0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	37,6
küchenauslass	Fläche	75,0	71,4	2,3	LrN	0	0	3,0	43,67	-43,8		2,1	0,0	35,6	-0,7		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,6
LKW Anhalten Anlieferung DR	Punkt	86,0	86,0		LrT	0	0	0,0	115,23	-52,2		1,4	-18,4	32,4	-0,6		0,0	16,2	-9,0	0,0	0,0	23,4
LKW Anhalten Anlieferung DR	Punkt	86,0	86,0		LrN	0	0	0,0	115,23	-52,2		1,4	-18,4	32,4	-0,6		0,0	16,2		0,0		
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrT	0	0	0,0	52,62	-45,4		1,8	0,0	17,5	-0,8		0,0	3,2	0,0	0,0	1,9	19,4
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrN	0	0	0,0	52,62	-45,4		1,8	0,0	17,5	-0,8		0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	17,5
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrT	0	0	0,0	43,77	-43,8		1,9	0,0	18,4	-0,7		0,0	2,2	0,0	0,0	1,9	20,3
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrN	0	0	0,0	43,77	-43,8		1,9	0,0	18,4	-0,7		0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	18,4
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrT	0	0	0,0	46,04	-44,3		1,9	0,0	17,9	-0,7		0,0	2,3	0,0	0,0	1,9	19,9
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrN	0	0	0,0	46,04	-44,3		1,9	0,0	17,9	-0,7		0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	17,9
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrT	0	0	0,0	42,84	-43,6		1,9	0,0	18,6	-0,7		0,0	2,2	0,0	0,0	1,9	20,5
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrN	0	0	0,0	42,84	-43,6		1,9	0,0	18,6	-0,7		0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	18,6
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrT	0	0	0,0	41,96	-43,4		1,9	0,0	18,8	-0,7		0,0	2,2	0,0	0,0	1,9	20,8
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrN	0	0	0,0	41,96	-43,4		1,9	0,0	18,8	-0,7		0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	18,8
Lüfter küche	Fläche	74,3	69,8	2,8	LrT	0	0	0,0	47,78	-44,6		1,8	0,0	33,9	-0,8		0,0	3,1	0,0	0,0	1,9	35,8
Lüfter küche	Fläche	74,3	69,8	2,8	LrN	0	0	0,0	47,78	-44,6		1,8	0,0	33,9	-0,8		0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	33,9
Papierpresse	Punkt	66,0	66,0		LrT	0	0	0,0														

VC 6055-6  
28.01.2016  
Anlage 4.2

**Immissionsberechnung gemäß TA Lärm  
Mit Tiefgarage (270 Stellplätze)  
Detailergebnisse Immissionspunkt Nr. 19, 10. OG**

Schallquelle	Quellentyp	Lw	Lw'	l oder S	Zeitbereich	KI	KT	Ko	s	Adiv	Awind	Agr	Abar	Ls	Aatm	Amisc	ADI	dLrefl	dLw	Cmet	ZR	Lr
		dB(A)	dB(A)	m,m²		dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Papierpresse	Punkt	66,0	66,0		LrN	0	0	0,0											0,0		0,0	18,7
Parken Kfz-Werkstatt	Fläche	77,0	56,4	114,2	LrT	0	0	0,0	112,30	-52,0		1,1	-11,8	21,4	-0,4		0,0	7,4	0,0	0,0	1,9	23,3
Parken Kfz-Werkstatt	Fläche	77,0	56,4	114,2	LrN	0	0	0,0	112,30	-52,0		1,1	-11,8	21,4	-0,4		0,0	7,4		0,0		
Parken Autohaus Parken Autohaus	Fläche	87,0	54,6	1726,5	LrT	0	0	0,0	134,82	-53,6		1,0	0,0	33,6	-0,8		0,0	0,1	0,0	0,0	1,9	33,7
PKW Zufahrt Tg Mercedesstr8,	Fläche	87,0	54,6	1726,5	LrN	0	0	0,0	134,82	-53,6		1,0	0,0	33,6	-0,8		0,0	0,1		0,0		
grob PKW Zufahrt Tg	Linie	63,8	48,0	37,7	LrT	0	0	0,0	134,71	-53,6		1,0	-0,2	11,9	-0,9		0,0	1,7	20,0	0,0	1,9	33,8
Mercedesstr8, grob	Linie	63,8	48,0	37,7	LrN	0	0	0,0	134,71	-53,6		1,0	-0,2	11,9	-0,9		0,0	1,7	15,6	0,0	0,0	27,4
Rückkühlergruppe	Fläche	90,0	69,8	103,8	LrT	0	0	0,0	49,21	-44,8		2,1	0,0	46,5	-0,7		0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	45,4
Rückkühlergruppe	Fläche	90,0	69,8	103,8	LrN	0	0	0,0	49,21	-44,8		2,1	0,0	46,5	-0,7		0,0	0,0		0,0		

		VC 6055-6 28.01.2016 Anlage 4.2
--	--	---------------------------------------





**Immissionsberechnung gemäß TA Lärm  
Mit Tiefgarage (270 Stellplätze)  
Detailergebnisse für IP 27, 3. OG**

Schallquelle	Gruppe	Quellentyp	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)	A dB
Mercedesstr 4, Ostfassade 1	3.OG	RW,T 60 dB(A)	RW,N 45 dB(A)	RW,T,max 9 dB(A)	RW,N,max 6 dB(A)	LrT 56,2 dB(A)	LrN 44,7 dB(A)
Entladen 10 Anlieferungen tags	Standard Gewerbelärm	Fläche	47,6		69,0		0,0
Anfahrt 10 LKW tags	Standard Gewerbelärm	Linie	38,5		69,4		0,0
Anhalten LKW	Standard Gewerbelärm	Punkt	40,3		68,8		0,0
	Standard Gewerbelärm	Fläche	37,9				0,0
Anfahrt LKW UNT eingeh.	Standard Gewerbelärm	Linie	51,6		75,6		0,0
Ausfahrt LKw Anlieferung UNT eingeh.	Standard Gewerbelärm	Linie	50,9		75,6		0,0
Anlieferung UNT Umfahrung	Standard Gewerbelärm	Fläche	14,3		45,0		0,0
Anlieferung UNT Hof	Standard Gewerbelärm	Linie	29,5		60,6		0,0
	Standard Gewerbelärm	Punkt	10,4		42,0		0,0
Anlieferung Kfz-Werkstatt	Standard Gewerbelärm	Fläche	19,5		50,6		0,0
Parken Kfz-Werkstatt	Standard Gewerbelärm	Fläche	19,7		40,1		0,0
	Standard Gewerbelärm	Fläche	-43,3				0,0
Anlieferfahrt LKw Kfz-Werkstatt	Standard Gewerbelärm	Linie	15,2		41,4		0,0
LKW Anhalten Anlieferung	Standard Gewerbelärm	Punkt	15,3		46,3		0,0
Rückkühlergruppe küchenauslass	Standard Gewerbelärm	Fläche	30,2		18,6		0,0
Dachventilator	Standard Gewerbelärm	Fläche	28,8	28,8			0,0
dachventilator Ecke	Standard Gewerbelärm	Punkt	18,1	18,1	18,1	18,1	0,0
Lüfter küche	Standard Gewerbelärm	Punkt	12,3	12,3	12,3	12,3	0,0
	Standard Gewerbelärm	Fläche	34,1	34,1	34,1	34,1	0,0
Lüfter aus TG	Standard Gewerbelärm	Fläche	19,5	19,5	19,5	19,5	0,0
Lüfter aus TG	Standard Gewerbelärm	Fläche	16,6	16,6	16,6	16,6	0,0
Lüfter aus TG	Standard Gewerbelärm	Fläche	15,3	15,3	15,3	15,3	0,0
Lüfter aus TG	Standard Gewerbelärm	Fläche	11,6	11,6	11,6	11,6	0,0
Lüfter aus TG	Standard Gewerbelärm	Fläche	8,0	8,0	8,0	8,0	0,0

VC 6055-6  
28.01.2016  
Anlage 4.4

**Immissionsberechnung gemäß TA Lärm  
Mit Tiefgarage (270 Stellplätze)  
Detailergebnisse für IP 27, 3. OG**

Schallquelle	Gruppe	Quellentyp	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)	A dB
Parken Autohaus	Standard Gewerbelärm	Fläche	37,1		48,1		0,0
12 Ventilatoren Mercedes Dach	Standard Gewerbelärm	Fläche	34,4		34,4		0,0
17 Enladen Pkw	Standard Gewerbelärm	Fläche	41,0		59,3		0,0
16 Fahrweg 1 Lkw	Standard Gewerbelärm	Linie	24,3		47,9		0,0
Papierpresse	Standard Gewerbelärm	Punkt		15,8		36,8	0,0
Fassade 3	Standard Gewerbelärm	Fläche	4,9	0,4			0,0
PKW Zufahrt Tg Mercedesstr8, grob	Standard Gewerbelärm	Linie	23,6	19,2	34,4	34,4	0,0
Ausfahrt TG Mercedesstr8 grob	Standard Gewerbelärm	Linie	23,5	19,1	35,2	35,2	0,0
	Standard Gewerbelärm	Fläche	44,5	42,3			0,0
Einfahrt TG 270 Stellpl	Standard Gewerbelärm	Linie	38,4	36,3	60,7	60,7	0,0
ausfahrt TG 270 Stellpl	Standard Gewerbelärm	Linie	38,8	36,7	60,3	60,3	0,0
	Standard Gewerbelärm	Fläche	1,5	-2,8			0,0
Einfahrt TG Münsterstr 246	Standard Gewerbelärm	Linie	13,7	9,4	39,4	39,4	0,0

# Immissionsberechnung gemäß TA Lärm Mit Tiefgarage (270 Stellplätze) Detailergebnisse Immissionspunkt Nr. 27, 3. OG

Schallquelle	Quellentyp	Lw	Lw'	l oder S	Zeitbereich	KI	KT	Ko	s	Adiv	Awind	Agr	Abar	Ls	Aatm	Amisc	ADI	dLrefl	dLw	Cmet	ZR	Lr
		dB(A)	dB(A)	m,m²		dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)

Mercedesstr 4, Ostfassade 1		3.OG	RW,T 60	dB(A)	RW,N 45	dB(A)	RW,T,max	90	dB(A)	RW,N,max	65	dB(A)	LrT 56,2	dB(A)	LrN 44,7	dB(A)	LT,max	75,6	dB(A)	LN,max	60,7	dB(A)
	Fläche	13,7	-2,0	36,8	LrT	0	0	3,0	25,37	-39,1		1,9	-22,6	-43,3	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-43,3
	Fläche	13,7	-2,0	36,8	LrN	0	0	3,0	25,37	-39,1		1,9	-22,6	-43,3	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Punkt	76,4	76,4		LrT	0	0	0,0	77,84	-48,8		1,5	-22,6	10,4	-0,4	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4
	Punkt	76,4	76,4		LrN	0	0	0,0	77,84	-48,8		1,5	-22,6	10,4	-0,4	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Fläche	60,0	50,0	10,0	LrT	0	0	3,0	25,86	-39,2		1,8	0,0	28,4	-0,2	0,0	2,9	16,1	0,0	0,0	0,0	44,5
	Fläche	60,0	50,0	10,0	LrN	0	0	3,0	25,86	-39,2		1,8	0,0	28,4	-0,2	0,0	2,9	14,0	0,0	0,0	0,0	42,3
	Fläche	50,0	38,2	15,2	LrT	0	0	0,0	93,23	-50,4		1,7	-13,5	-12,3	-0,2	0,0	0,0	13,8	0,0	0,0	0,0	1,5
	Fläche	50,0	38,2	15,2	LrN	0	0	0,0	93,23	-50,4		1,7	-13,5	-12,3	-0,2	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	0,0	-2,8
	Fläche	61,0	50,0	12,6	LrT	0	0	3,0	26,90	-39,6		2,0	0,0	27,9	-0,2	0,0	1,7	10,0	0,0	0,0	0,0	37,9
	Fläche	61,0	50,0	12,6	LrN	0	0	3,0	26,90	-39,6		2,0	0,0	27,9	-0,2	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	
12 Ventilatoren Mercedes Dach	Fläche	86,0	70,7	34,2	LrT	0	0	0,0	81,81	-49,2		2,1	-4,3	34,4	-1,2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,4
12 Ventilatoren Mercedes Dach	Fläche	86,0	70,7	34,2	LrN	0	0	0,0	81,81	-49,2		2,1	-4,3	34,4	-1,2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
16 Fahrweg 1 Lkw	Linie	82,5	63,0	89,3	LrT	0	0	0,0	81,50	-49,2		1,1	-5,5	30,4	-0,5	0,0	2,0	-6,0	0,0	0,0	0,0	24,3
16 Fahrweg 1 Lkw	Linie	82,5	63,0	89,3	LrN	0	0	0,0	81,50	-49,2		1,1	-5,5	30,4	-0,5	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
17 Enladen Pkw	Fläche	96,4	75,4	126,3	LrT	0	0	0,0	80,60	-49,1		1,5	-5,1	47,0	-0,5	0,0	3,9	-6,0	0,0	0,0	0,0	41,0
17 Enladen Pkw	Fläche	96,4	75,4	126,3	LrN	0	0	0,0	80,60	-49,1		1,5	-5,1	47,0	-0,5	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	
Anfahrt 10 LKW tags	Linie	81,4	62,0	87,7	LrT	0	0	0,0	79,65	-49,0		1,5	-0,4	38,5	-0,5	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	38,5
Anfahrt 10 LKW tags	Linie	81,4	62,0	87,7	LrN	0	0	0,0	79,65	-49,0		1,5	-0,4	38,5	-0,5	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Anfahrt LKW UNT eingeh.	Linie	74,5	63,0	14,2	LrT	0	0	0,0	21,17	-37,5		1,8	0,0	41,6	-0,1	0,0	2,9	10,0	0,0	0,0	0,0	51,6
Anfahrt LKW UNT eingeh.	Linie	74,5	63,0	14,2	LrN	0	0	0,0	21,17	-37,5		1,8	0,0	41,6	-0,1	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	
Anhalten LKW	Punkt	79,5	79,5		LrT	0	0	0,0	49,33	-44,9		1,3	0,0	40,3	-0,3	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	40,3
Anhalten LKW	Punkt	79,5	79,5		LrN	0	0	0,0	49,33	-44,9		1,3	0,0	40,3	-0,3	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	
Anlieferung LKw Kfz-Werkstatt	Linie	79,8	66,0	23,9	LrT	0	0	0,0	24,32	-38,7		1,6	-18,5	24,3	-0,1	0,0	0,1	-9,0	0,0	0,0	0,0	15,2
Anlieferung LKw Kfz-Werkstatt	Linie	79,8	66,0	23,9	LrN	0	0	0,0	24,32	-38,7		1,6	-18,5	24,3	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	
Anlieferung UNT Hof	Linie	82,5	62,0	113,3	LrT	0	0	0,0	90,37	-50,1		1,4	-20,9	29,5	-0,4	0,0	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	29,5
Anlieferung UNT Hof	Linie	82,5	62,0	113,3	LrN	0	0	0,0	90,37	-50,1		1,4	-20,9	29,5	-0,4	0,0	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	
Anlieferung UNT Umfahrung	Fläche	77,7	63,5	26,2	LrT	0	0	3,0	75,24	-48,5		-1,4	-22,0	14,3	-0,1	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3
Anlieferung UNT Umfahrung	Fläche	77,7	63,5	26,2	LrN	0	0	3,0	75,24	-48,5		-1,4	-22,0	14,3	-0,1	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	
Anlieferung Kfz-Werkstatt	Fläche	88,0	72,8	33,4	LrT	0	0	0,0	27,59	-39,8		1,4	-21,3	28,5	-0,1	0,0	0,2	-9,0	0,0	0,0	0,0	19,5
Anlieferung Kfz-Werkstatt	Fläche	88,0	72,8	33,4	LrN	0	0	0,0	27,59	-39,8		1,4	-21,3	28,5	-0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ausfahrt Lkw Anlieferung UNT eingeh.	Linie	74,0	63,0	12,7	LrT	0	0	0,0	22,19	-37,9		1,8	0,0	40,9	-0,2	0,0	3,1	10,0	0,0	0,0	0,0	50,9
Ausfahrt Lkw Anlieferung UNT eingeh.	Linie	74,0	63,0	12,7	LrN	0	0	0,0	22,19	-37,9		1,8	0,0	40,9	-0,2	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	

VC 6055-6  
28.01.2016  
Anlage 4.5

# Immissionsberechnung gemäß TA Lärm Mit Tiefgarage (270 Stellplätze) Detailergebnisse Immissionspunkt Nr. 27, 3. OG

Schallquelle	Quellentyp	Lw	Lw'	I oder S	Zeitbereich	KI	KT	Ko	s	Adiv	Awind	Agr	Abar	Ls	Aatm	Amisc	ADI	dLrefl	dLw	Cmet	ZR	Lr
		dB(A)	dB(A)	m,m²		dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
ausfahrt TG 270 Stellpl	Linie	56,1	45,0	13,0	LrT	0	0	0,0	22,23	-37,9		1,7	0,0	22,7	-0,1		0,0	3,0	16,1	0,0	0,0	38,8
ausfahrt TG 270 Stellpl	Linie	56,1	45,0	13,0	LrN	0	0	0,0	22,23	-37,9		1,7	0,0	22,7	-0,1		0,0	3,0	14,0	0,0	0,0	36,7
Ausfahrt TG Mercedesstr8 grob	Linie	64,2	48,0	41,8	LrT	0	0	0,0	52,65	-45,4		1,3	-17,0	3,5	-0,1		0,0	0,6	20,0	0,0	0,0	23,5
Ausfahrt TG Mercedesstr8 grob	Linie	64,2	48,0	41,8	LrN	0	0	0,0	52,65	-45,4		1,3	-17,0	3,5	-0,1		0,0	0,6	15,6	0,0	0,0	19,1
Dachventilator	Punkt	74,0	74,0		LrT	0	0	0,0	132,81	-53,5		2,1	-19,0	18,1	-1,0		0,0	15,5	0,0	0,0	0,0	18,1
Dachventilator	Punkt	74,0	74,0		LrN	0	0	0,0	132,81	-53,5		2,1	-19,0	18,1	-1,0		0,0	15,5	0,0	0,0	0,0	18,1
dachventilator Ecke	Punkt	77,0	77,0		LrT	0	0	0,0	140,10	-53,9		2,1	-17,8	12,3	-1,1		0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	12,3
dachventilator Ecke	Punkt	77,0	77,0		LrN	0	0	0,0	140,10	-53,9		2,1	-17,8	12,3	-1,1		0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	12,3
Einfahrt TG 270 Stellpl	Linie	55,6	45,0	11,5	LrT	0	0	0,0	20,33	-37,2		1,7	0,0	22,3	-0,1		0,0	2,2	16,1	0,0	0,0	38,4
Einfahrt TG 270 Stellpl	Linie	55,6	45,0	11,5	LrN	0	0	0,0	20,33	-37,2		1,7	0,0	22,3	-0,1		0,0	2,2	14,0	0,0	0,0	36,3
Einfahrt TG Münsterstr 246	Linie	55,9	48,0	6,2	LrT	0	0	0,0	94,09	-50,5		1,1	-7,7	-0,1	-0,3		0,0	1,4	13,8	0,0	0,0	13,7
Einfahrt TG Münsterstr 246	Linie	55,9	48,0	6,2	LrN	0	0	0,0	94,09	-50,5		1,1	-7,7	-0,1	-0,3		0,0	1,4	9,5	0,0	0,0	9,4
Entladen 10 Anlieferungen tags	Fläche	87,0	73,7	21,6	LrT	0	0	0,0	49,52	-44,9		1,3	0,0	47,6	-0,2		0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	47,6
Entladen 10 Anlieferungen tags	Fläche	87,0	73,7	21,6	LrN	0	0	0,0	49,52	-44,9		1,3	0,0	47,6	-0,2		0,0	4,4		0,0	0,0	
Fassade 3	Fläche	50,0	41,1	7,7	LrT	0	0	0,0	63,93	-47,1		1,2	-19,3	-15,1	-0,2		0,0	0,2	20,0	0,0	0,0	4,9
Fassade 3	Fläche	50,0	41,1	7,7	LrN	0	0	0,0	63,93	-47,1		1,2	-19,3	-15,1	-0,2		0,0	0,2	15,6	0,0	0,0	0,4
küchenauslass	Fläche	75,0	71,4	2,3	LrT	0	0	3,0	53,81	-45,6		2,1	-8,1	28,8	-0,6		0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	28,8
küchenauslass	Fläche	75,0	71,4	2,3	LrN	0	0	3,0	53,81	-45,6		2,1	-8,1	28,8	-0,6		0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	28,8
LKW Anhalten Anlieferung	Punkt	86,0	86,0		LrT	0	0	0,0	29,47	-40,4		1,7	-23,2	24,3	-0,2		0,0	0,3	-9,0	0,0	0,0	15,3
LKW Anhalten Anlieferung	Punkt	86,0	86,0		LrN	0	0	0,0	29,47	-40,4		1,7	-23,2	24,3	-0,2		0,0	0,3		0,0	0,0	
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrT	0	0	0,0	52,57	-45,4		1,7	0,0	19,5	-0,8		0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	19,5
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrN	0	0	0,0	52,57	-45,4		1,7	0,0	19,5	-0,8		0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	19,5
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrT	0	0	0,0	71,18	-48,0		1,7	0,0	16,6	-1,1		0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	16,6
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrN	0	0	0,0	71,18	-48,0		1,7	0,0	16,6	-1,1		0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	16,6
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrT	0	0	0,0	101,30	-51,1		1,6	-5,1	8,0	-1,5		0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	8,0
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrN	0	0	0,0	101,30	-51,1		1,6	-5,1	8,0	-1,5		0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	8,0
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrT	0	0	0,0	91,46	-50,2		1,7	0,0	11,6	-1,4		0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	11,6
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrN	0	0	0,0	91,46	-50,2		1,7	0,0	11,6	-1,4		0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	11,6
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrT	0	0	0,0	81,77	-49,2		1,7	0,0	15,3	-1,3		0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	15,3
Lüfter aus TG	Fläche	58,8	54,3	2,8	LrN	0	0	0,0	81,77	-49,2		1,7	0,0	15,3	-1,3		0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	15,3
Lüfter küche	Fläche	74,3	69,8	2,8	LrT	0	0	0,0	61,30	-46,7		1,7	0,0	34,1	-1,0		0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	34,1
Lüfter küche	Fläche	74,3	69,8	2,8	LrN	0	0	0,0	61,30	-46,7		1,7	0,0	34,1	-1,0		0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	34,1
Papierpresse	Punkt	66,0	66,0		LrT	0	0	0,0	116,14	-52,3		1,6	-13,5	15,8	-1,0		0,0	15,0		0,0	0,0	

VC 6055-6  
28.01.2016  
Anlage 4.5

**Immissionsberechnung gemäß TA Lärm  
Mit Tiefgarage (270 Stellplätze)  
Detailergebnisse Immissionspunkt Nr. 27, 3. OG**

Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	l oder S m,m²	Zeit- bereich	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Awind dB	Agr dB	Abar dB	Ls dB(A)	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Papierpresse	Punkt	66,0	66,0		LrN	0	0	0,0	116,14	-52,3		1,6	-13,5	15,8	-1,0		0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	15,8
Parken Kfz-Werkstatt	Fläche	77,0	56,4	114,2	LrT	0	0	0,0	27,37	-39,7		1,6	-19,2	19,7	-0,1		0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	19,7
Parken Kfz-Werkstatt	Fläche	77,0	56,4	114,2	LrN	0	0	0,0	27,37	-39,7		1,6	-19,2	19,7	-0,1		0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	19,7
Parken Autohaus Parken Autohaus	Fläche	87,0	54,6	1726,5	LrT	0	0	0,0	81,48	-49,2		1,1	-3,0	37,1	-0,4		0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	37,1
PKW Zufahrt Tg Mercedesstr8,	Fläche	87,0	54,6	1726,5	LrN	0	0	0,0	81,48	-49,2		1,1	-3,0	37,1	-0,4		0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	37,1
grob PKW Zufahrt Tg	Linie	63,8	48,0	37,7	LrT	0	0	0,0	55,03	-45,8		1,3	-16,0	3,6	-0,1		0,0	0,6	20,0	0,0	0,0	23,6
Mercedesstr8, grob	Linie	63,8	48,0	37,7	LrN	0	0	0,0	55,03	-45,8		1,3	-16,0	3,6	-0,1		0,0	0,6	15,6	0,0	0,0	19,2
Rückkühlergruppe	Fläche	90,0	69,8	103,8	LrT	0	0	0,0	124,48	-52,9		2,1	-9,2	30,2	-1,2		0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	30,2
Rückkühlergruppe	Fläche	90,0	69,8	103,8	LrN	0	0	0,0	124,48	-52,9		2,1	-9,2	30,2	-1,2		0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	30,2

		VC 6055-6 28.01.2016 Anlage 4.5
--	--	---------------------------------------

## Immissionsberechnung gemäß TA Lärm Mit Tiefgarage (270 Stellplätze) Detailergebnisse Immissionspunkt Nr. 27, 3. OG

Schallquelle	LrT	LrN	LT,max	LN,ma	00-01 Uhr	01-02 Uhr	02-03 Uhr	03-04 Uhr	04-05 Uhr	05-06 Uhr	06-07 Uhr	07-08 Uhr	08-09 Uhr	09-10 Uhr	10-11 Uhr	11-12 Uhr	12-13 Uhr	13-14 Uhr	14-15 Uhr	15-16 Uhr	16-17 Uhr	17-18 Uhr	18-19 Uhr	19-20 Uhr	20-21 Uhr	21-22 Uhr	22-23 Uhr	23-24 Uhr
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)

Mercedesstr 4, Ostfassade 1	3.OG				RW,T 60 dB(A)				RW,N 45 dB(A)				RW,T,max 90 dB(A)				RW,N,max 65 dB(A)				LrT 56,2 dB(A)		LrN 44,7 dB(A)		LT,max 75,6 dB(A)		LN,max 60,7 dB(A)										
Entladen 10 Anlieferungen	47,6		69,0								47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6									
Anfahrt 10 LKW tags	38,5		69,4								38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5								
Anhalten LKW	40,3		68,8								40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3								
	37,9										37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9								
Anfahrt LKW UNT eingeh.	51,6		75,6								51,6	51,6	51,6	51,6	51,6	51,6	51,6	51,6	51,6	51,6	51,6	51,6	51,6	51,6	51,6	51,6	51,6	51,6	51,6								
Ausfahrt Lkw Anlieferung	50,9		75,6								50,9	50,9	50,9	50,9	50,9	50,9	50,9	50,9	50,9	50,9	50,9	50,9	50,9	50,9	50,9	50,9	50,9	50,9	50,9								
Anlieferung UNT Umfahrung	14,3		45,0								14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3							
Anlieferung UNT Hof	29,5		60,6								29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5								
	10,4		42,0								10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4								
Anlieferung	19,5		50,6																																		
Parken Kfz-Werkstatt	19,7		40,1								19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7								
	-43,3										-43,3	-43,3	-43,3	-43,3	-43,3	-43,3	-43,3	-43,3	-43,3	-43,3	-43,3	-43,3	-43,3	-43,3	-43,3	-43,3	-43,3	-43,3	-43,3								
Anlieferfahrt Lkw	15,2		41,4																																		
LKW Anhalten Anlieferung	15,3		46,3																																		
Rückkühlergruppe	30,2		18,6								30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2								
küchenauslass	28,8	28,8			28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8						
Dachventilator	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1					
dachventilator Ecke	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3				
Lüfter küche	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1			
Lüfter aus TG	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5			
Lüfter aus TG	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6			
Lüfter aus TG	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3			
Lüfter aus TG	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6		
Lüfter aus TG	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0		
Parken Autohaus 12	37,1		48,1								37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1						
Ventilatoren Mercedes 17	34,4		34,4								34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4						
Enladen Pkw	41,0		59,3														47,0	47,0	47,0	47,0																	
16 Fahrweg 1 Lkw	24,3		47,9														30,3	30,3	30,3	30,3																	
Papierpresse		15,8		36,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8																							15,8	15,8			
Fassade 3	4,9	0,4			0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	0,4	0,4				
PKW Zufahrt Tg	23,6	19,2	34,4	34,4	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	19,2	19,2				
Ausfahrt TG Mercedesstr8	23,5	19,1	35,2	35,2	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	19,1	19,1					

VC 6055-6  
28.01.2016  
Anlage 4.6

