

- Messstelle für Geräusche nach §§ 26,28 BImSchG
- Güte-Prüfstelle nach DIN 4109
- Industrie-, Gewerbe- und Verkehrslärm
- Bau- u. Raumakustik
- Erschütterungsmessungen

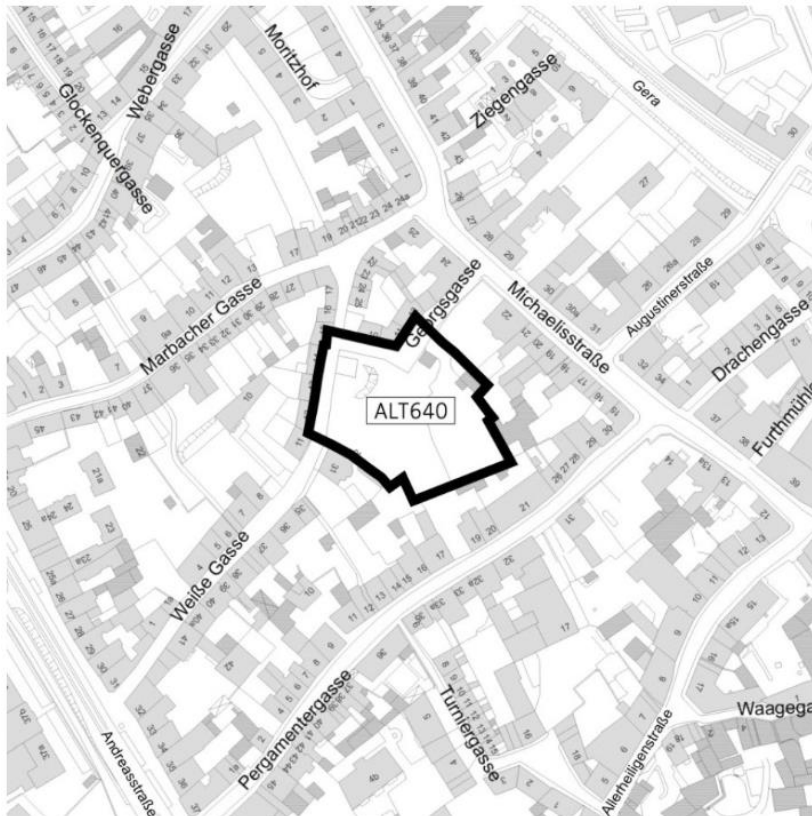
Ingenieurbüro Frank & Apfel

Am Schinderrasen 6
99817 Eisenach/OT Stockhausen
Tel 036920/8050-7, Fax -5
E-Mail: frank-akustik@t-online.de

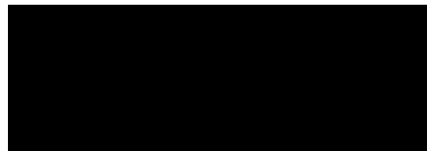
Schallimmissionsprognose

LG 06/2016

zu den Schallimmissionen der geplanten Tiefgarage der Wohnanlage
Georgsgasse/Weissegasse in Erfurt im
Geltungsbereich des B-Planes ALT640



Bauherr



Ausgestellt am:

25.01.2017, geändert am 19.01.2018

Anzahl der Ausfertigungen:

2 - fach Auftraggeber

1 - fach Ingenieurbüro Frank & Apfel GbR

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Bernhard Frank

Das Gutachten besteht aus 16 Seiten Textteil und 21 Seiten Anlagen.

Dipl.-Ing. Bernhard Frank
öff. best. u. vereid. Sachverst. der IHK Erfurt
Am Schinderrasen 6
99817 Eisenach/OT Stockhausen

Dipl.-Phys. Werner Apfel
Am Wolfsberg 6
99843 Thal

eMail frank-akustik@t-online.de
eMail werner.apfel@schallschutz.com

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Tabellenverzeichnis	2
Anlagenverzeichnis	3
1. Auftraggeber	4
2. Standort der Anlage	4
3. Aufgabenstellung	4
4. Quellen	4
4.1 Gesetze, Verordnungen, Vorschriften	4
4.2 Technische Richtlinien, Normen und Regeln	5
4.3 sonstige Grundlagen	5
5. Immissionspunkte und Richtwerte	5
6. Objektbeschreibung	6
7. Berechnung der Emissionen	7
7.1 Berechnung der Emissionen der Garageneinfahrten (nach TA Lärm)	7
7.1.1 Emissionen Regenrinne	7
7.1.2 Emissionen geöffnete Toreinfahrt	7
7.1.3 Emissionen der Pkw vor Toröffnung außen	9
7.1.4 Emissionen Garagentor	9
7.1.5 Emissionen Lüftungsöffnungen	10
7.2 Berechnungen anlagenbezogener Verkehr auf öffentlicher Straße	11
7.3 Berechnungen kurzzeitige Geräuschspitzen	12
8. Vorbelastung	12
9. Berechnung der Beurteilungspegel	12
10. Zusammenfassung und Diskussion	13

Tabellenverzeichnis

	Seite
<i>Tabelle 1 Immissionspunkte, Gebietseinstufungen und Richtwerte nach TA Lärm</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 2 Beurteilungspegel für die Einfahrt der Tiefgarage</i>	<i>12</i>
<i>Tabelle 3 Beurteilungspegel für die Lüftungsöffnungen im Innenhof</i>	<i>12</i>
<i>Tabelle 4 Beurteilungspegel für Immissionspunkte im Bereich Einfahrt der Tiefgarage</i>	<i>14</i>
<i>Tabelle 5 Beurteilungspegel für Immissionspunkte im Bereich Lüftungsöffnungen der Tiefgarage</i>	<i>14</i>

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtsplan mit Lage des Geltungsbereiches des B-Planes ALT 640 „Wohnen an der Georgsgasse“
Anlage 2	Lageplan und Grundriss im EG mit Lage der Tiefgarageneinfahrt und der Lüftungsöffnungen 1 – 4, sowie der Immissionspunkte, M 1 :280
Anlage 2.1	Ansicht der Fassade mit Lüftungsöffnungen 5 + 6 im Rampenbereich und mit Lage der Immissionspunkte IP 8, IP 9 und IP 10
Anlage 3	Westansicht mit Lage der Tiefgarageneinfahrt und der nächstgelegenen Fenster (IP 2 und IP 3) M ca. 1 : 170
Anlage 4	Foto des Immissionspunktes IP 1
Anlage 5	Grundriss Untergeschoss mit Tiefgarage, M 1 : 350
Anlage 5.1	Grundriss 1.OG mit Lage der Wohnräume über Einfahrt der Tiefgarage (IP 3) und über den Lüftungsöffnungen der Rampe (IP 9 und IP 10), M ca. 1 : 300
Anlage 6	Berechnungsverfahren für die Emissionen von Toreinfahrten eingehauster Rampen nach Parkplatzlärmstudie
Anlage 6.1	Kopie der Tabelle 33 aus Parkplatzlärmstudie mit Angaben zur Bewegungshäufigkeit für Tiefgaragen von Wohnanlagen
Anlage 6.2	Berechnung der Emissionen Parkplatz
Anlage 6.3	Berechnung der Emissionen der öffentlichen Straße
Anlage 7	Rechenmodell, M 1 : 389
Anlage 8	Ausbreitungsrechnung für Tiefgarageneinfahrt mit An- und Abfahrt
Anlage 9	Ausbreitungsrechnung für Lüftungsöffnungen im Innenhof
Anlage 10	Ausbreitungsrechnung für anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlicher Straße

1. Auftraggeber



2. Standort der Anlage

Der Standort der geplanten Tiefgarage ist im Zentrum der Stadt Erfurt in der Weißen Gasse.

Der Standort befindet sich im Geltungsbereich des Vorhabenbezogenen Bebauungsplanes der Stadt Erfurt ALT 640 „Wohnen an der Georgsgasse“ in Erfurt.

Die Tiefgarage soll großflächig unter der Wohnbebauung errichtet werden. Die Einfahrt der Tiefgarage liegt im südwestlichen Bereich der geplanten Wohnbebauung.

Eine Übersicht zu Lage und Umgebung ist den Anlagen 1 und 2 zu entnehmen.

3. Aufgabenstellung

Dem Ing.-Büro Frank und Apfel GbR wurde der Auftrag erteilt, schalltechnische Berechnungen für die Tiefgarage der geplanten Wohnanlage „Wohnen an der Georgsgasse“ in Erfurt durchzuführen. Im Rahmen der Prognose sollen die Schallimmissionen im Einwirkungsbereich der Garageneinfahrten und der Lüftungsöffnungen der Tiefgarage rechnerisch untersucht werden. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Prognose sollen Festlegungen zum Schallschutz für die Tiefgarage getroffen werden. Die Beurteilung der Immissionen der Tiefgarage erfolgt nach TA Lärm.

4. Quellen

Bei der Abfassung dieses Gutachtens wurden folgende Rechts- und Beurteilungsgrundlagen herangezogen:

4.1 Gesetze, Verordnungen, Vorschriften

- [1] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S.1274)
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift v. 26.8.1998 zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), GMBI 1998,
- [3] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132) in der Fassung vom 22. April 1993, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11.06.2013 (BGBl. I S. 1548)
- [4] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.09.2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 11.06.2013 (BGBl. I S.1548)

4.2 Technische Richtlinien, Normen und Regeln

- [5] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS 90, bekanntgemacht im Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr der Bundesrepublik Deutschland (VkBt.) Nr. 7 vom 14. April 1990 unter lfd. Nr. 79
- [6] DIN ISO 9613-2 „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Ausgabe 97-09
- [7] DIN 18005/1 „Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002

4.3 sonstige Grundlagen

- [8] Parkplatzlärmstudie vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage von 2007
- [9] Vorhabenbezogener B-Plan ALT640 „Wohnen an der Georgsgasse“, in Aufstellung
- [10] Lagepläne und Zeichnungen der Gebäude mit Stand vom Oktober 2016, erstellt von Hauschild Architekten

5. Immissionspunkte und Richtwerte

Auf der Grundlage eines Ortstermins und der vorliegenden Pläne wurden die Schallimmissionen an folgenden Immissionspunkten an der vorhandenen und geplanten nächstgelegenen Wohnbebauung untersucht:

- IP 1 Mehrfamilienhaus Weiße Gasse 12, Lage gegenüber der Ein-/Ausfahrt der Tiefgarage, 2-geschossig + Dachausbau, IP im 1.OG in 4,5 m Höhe (EG Garage)
- IP 2 Mehrfamilienhaus Weiße Gasse 31, Lage südlich der Ein-/Ausfahrt der Tiefgarage, 3-geschossig + Dachausbau, IP im EG in 2,8 m Höhe
- IP 3 geplantes Mehrfamilienhaus Weiße Gasse 30, Lage im Geltungsbereich des B-Planes ALT 640, oberhalb der der Ein-/Ausfahrt der Tiefgarage, 3-geschossig + Dachausbau, IP im 1.OG in 5,1 m Höhe

Zusätzlich wurden 7 Immissionspunkte im Innenhof (IP 4 bis IP 10) zur Beurteilung der Schallimmissionen der Lüftungsöffnungen der Tiefgarage festgelegt.

Die Lage der Immissionspunkte kann den Anlagen 2 und 5.1 (Zeichnungen) und dem Foto in Anlage 4 (IP 1) entnommen werden.

Nach den vorliegenden Informationen (Auszug Flächennutzungsplan) und nach der vorhandenen Bebauung, kann für die Immissionspunkte von der Schutzwürdigkeit ausgegangen werden, die einem allgemeinen Wohngebiet entspricht.

Für die Schutzbedürftigkeit „allgemeines Wohngebiet“ ergeben sich nach TA Lärm folgende Immissionsrichtwerte:

Tabelle 1 Immissionspunkte, Gebietseinstufungen und Richtwerte nach TA Lärm

Immissionspunkt	Gebietseinstufung	Richtwert nach TA Lärm	
		tags	nachts
IP 1 bis IP 10	Allgemeines Wohngebiet	55 dB(A)	40 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm (Tabelle 1) tags um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten. Allerdings stellen die kurzzeitigen Geräuschspitzen nach vorherrschender Rechtsprechung für Stellplätze von Wohngebietsgaragen kein Ausschlusskriterium dar.

Zudem sind Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nummer 6.5 der TA Lärm zu vergeben.

Die anlagenbezogenen Verkehrsräusche auf der öffentlichen Straße werden gemäß Festlegungen der TA Lärm unter Nummer 7.4 mit den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) verglichen. Damit ergeben sich für diese Immissionen folgende Grenzwerte:

für allgemeines Wohngebiet tags/nachts **59/49 dB(A)**

Der Beurteilungszeitraum nach Verkehrslärmschutzverordnung für die Nachtzeit beträgt 8 h in der Zeit von 22.00 – 06.00 Uhr.

6. Objektbeschreibung

Die Tiefgarage der Wohnanlage „Wohnen an der Georgsgasse“ soll nach vorliegender Planung 41 Stellplätze haben, die für die Bewohner der Wohnanlage vorgesehen sind. Die Ein- und Ausfahrt der Tiefgarage soll über die Toreinfahrt in der Weißen Gasse erfolgen.

Zeichnungen zur Tiefgarage können den Anlagen 3 (Lage der Zufahrt) 2 und 5 (Grundrisse entnommen werden.

Die Toröffnung der Tiefgarage wird nach vorliegender Zeichnung mit einer Öffnungsfläche von 10.5 m² berücksichtigt.

Die Belüftung der Tiefgarage soll über 4 Lüftungsschächte und eine Öffnung in der Fassade der Rampe im Innenhof der Wohnanlage realisiert werden.

Weitere Angaben zu den im Rechenmodell verwendeten Randbedingungen können den nachfolgenden Punkten entnommen werden.

7. Berechnung der Emissionen

7.1 Berechnung der Emissionen der Garageneinfahrten (nach TA Lärm)

Für die Geräuschemissionen der Garagen Ein- und -Ausfahrt der Tiefgarage sind nach Parkplatzlärmstudie (Quelle [8]) folgende Emittenten maßgeblich:

- Emissionen über die geöffnete Toreinfahrt durch die Geräusche der Fahrzeuge innerhalb der jeweiligen Rampe bei der Ein- bzw. Ausfahrt
- Emissionen durch die Geräusche der Fahrzeuge bei Ein- oder Ausfahrt unmittelbar vor dem Tor, Punkt 7.1.3
- Emissionen durch das Tor beim Öffnen und Schließen (siehe Punkt 7.1.4)
- Emissionen durch die Überfahrt von Regenrinnen, Punkt 7.1.1

Auf der Grundlage der Empfehlungen der Parkplatzlärmstudie (siehe Anlage 6.1) wird für die Tiefgarage von folgenden Bewegungshäufigkeiten ausgegangen:

Zeitraum	Bewegungshäufigkeit je h und Stellpl.	Bew. Häufigkeit je h 41 Stellplätze
tags 6 – 22 Uhr	0,15	7
nachts 22 – 6 Uhr	0,02	1
lauteste Nachtstunde (LN)	0,09	4

Die Bewegungshäufigkeit wurde generell aufgerundet. Die Angabe zur mittleren Bewegungshäufigkeit nachts (22 – 6 Uhr) ist nur für den anlagenbezogenen Verkehr auf der öffentlichen Straße relevant.

7.1.1 Emissionen Regenrinne

Die Emissionen für die Überfahrt von Regenrinnen wurden vernachlässigt, da nach Punkt 8.3.3 der Quelle [8] davon ausgegangen wurde, dass die Ausführung der Regenrinne für beide Tiefgaragen lärmarm erfolgt, z.B. über verschraubte Gusseisenplatten.

7.1.2 Emissionen geöffnete Toreinfahrt

Die Emissionen der Pkw bei der Ein- und Ausfahrt der Tiefgarage werden in Thüringen üblicherweise nach Parkplatzlärmstudie (Quelle [8]) berechnet.

Im Rahmen der Parkplatzlärmstudie wurden durch die Bayerische Landesanstalt unter anderem auch die Ein- und Ausfahrbereiche von Tiefgaragen untersucht.

Auf der Basis der Mess- und Zählergebnisse wird unter Punkt 8.3.2 der Quelle [8] (Teilkopie in Anlage 6) ein Verfahren zur Berechnung der Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor bei Ein- und Ausfahrten über eine eingebaute Tiefgaragenrampe angegeben.

Das Berechnungsverfahren wurde auf der Grundlage umfangreicher Messungen an derartigen Tiefgaragen erarbeitet.

Nach Gleichung (12) der Parkplatzlärmstudie ergibt sich der flächenbezogene Schallleistungspegel der Öffnung einer eingehausten Tiefgaragenrampe (ohne schallabsorbierende Maßnahmen) nach folgender Gleichung (siehe Anlage 6):

$$L_{w',1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log(B \cdot N) \quad (12) \quad \text{für } B \cdot N = (41 \text{ St} \cdot 0,15 \text{ bzw. } 0,09)$$

Anzahl der Fahrbewegungen je h tags/nachts

Bei seitlicher Lage des Aufpunktes (betrifft IP 2 und IP 3) ergeben sich durch die Richtwirkung um 8 dB(A) geringere Schallimmissionen ($\Delta L(90^\circ) = -8 \text{ dB(A)}$).

Bei einer schallabsorbierenden Ausführung der Innenwände der Tiefgaragenrampe kann nach Punkt 8.3.2 der Parkplatzlärmstudie der Wert des flächenbezogenen Schallleistungspegels aus Formel (12) um 2 dB gemindert werden. Im vorliegenden Fall wäre das Absorptionsmaterial auf ca. 100 m² Fläche (20 x 2,5 m x 2). Bei Einsatz eines Absorptionsmaterials mit einem Absorptionsgrad von Alpha = 0,8 (z. B. 50 mm Tektalan von Heraklith) ergibt sich eine äquivalente Absorptionsfläche von 80 m² + 10 m² geöffnete Torfläche.

Wenn man zusätzlich die Deckenfläche des Rampenbereiches absorbierend verkleidet, erhöht sich die absorbierende Fläche um ca. 70 m² (20 x 3,5 m) und die äquivalente Absorptionsfläche erhöht sich um 56 m² (Erhöhung um 62%).

Durch die absorbierende Verkleidung der Deckenfläche ergibt sich eine Erhöhung der Absorptionsfläche um 62 % gegenüber dem Zustand mit absorbierender Verkleidung der Innenwände. Nach Gleichung (16) der Parkplatzlärmstudie führt dies zu einer Verringerung des mittleren Innenpegels um weitere 2 dB.

Geht man für die Berechnungen von den genannten Bewegungshäufigkeiten pro Stunde aus, so ergeben sich nach Gleichung (12) und den genannten Minderungsfaktoren folgende flächenbezogene Schallleistungspegel für die Toreinfahrt:

Ein-/Ausfahrt – 7 Bew./h tags / 4 Bew./h lauteste Stunde der Nacht

Emissionen tags/nachts für IP1 $L_{w',1h} = 56.4 / 52.0 \text{ dB(A)}$

Emissionen tags/nachts für IP2 + IP3 $L_{w',1h} = 48,4 / 44.0 \text{ dB(A)}$

(mit 2 dB Abzug für absorbierende Innenwände und 2 dB Abzug für eine zusätzlich absorbierende Decke im Rampenbereich, sowie mit 8 dB(A) Abzug für seitliche Lage der Toröffnung zu IP2 + IP3

Inklusive 1,9 dB Zuschlag für Ruhezeiten zur Tagzeit))

Die Emissionen wurden für die Gesamtfläche der Toröffnung (10.5 m²) im Rechenmodell angesetzt. Die Ausbreitungsrechnung für die Ausfahrt wurde mit absorbierender Verkleidung der Innenwände und der Decke durchgeführt. Die Ausbreitungsrechnungen für die Toröffnung sind in Anlage 8 dokumentiert.

7.1.3 Emissionen der Pkw vor Toröffnung außen

Die Emissionen für die Fahrstrecke der Pkw außerhalb der Toreinfahrt wurden gemäß Vorgaben der Parkplatzlärmstudie nach RLS 90 berechnet. Dabei wurde nur der Bereich der Fahrstrecke nach TA Lärm beurteilt, den der Pkw zurücklegt bis er das Anlagengrundstück vollständig (mit der letzten Achse) verlassen hat.

Dies wäre bei der Ausfahrt z. B. der Bereich bis zum Überqueren der Grundstücksgrenze durch die letzte Achse des Pkw. Im vorliegenden Fall wurde hier die Fahrstrecke auf die ersten 3 m vor der Grundstücksgrenze der Anlage zugerechnet und nach TA Lärm bewertet.

Bei der Berechnung des Emissionspegels wurde von einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h und von „Asphalt“ als Straßenoberbelag ausgegangen. Die Berechnung ist in Anlage 6.3 dokumentiert.

Die berechneten Emissionspegel nach RLS 90 wurden nach Gleichung (4)

($L_{W', 1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$) der Parkplatzlärmstudie in einen spezifischen längenbezogenen Schallleistungspegel umgerechnet und dieser wurde im Rechenmodell auf der Fahrstrecke vor der Toröffnung berücksichtigt. Dabei ergaben sich folgende Emissionspegel:

Zeitraum	Emissionspegel $L_{m,E}$ nach RLS-90	spez. Schallleistung vor Toreinfahrt ($L_{m,E} + 19 \text{ dB}$) + 1,9 Rz-tags
Einfahrt bzw. Ausfahrt - 41 Stellplätze (gerade Strecke)		
tags (je 7 Bew./h)	37,0 dB(A)	57,9 dB(A)/m/h
nachts –LN (je 4 Bew./h)	34,6 dB(A)	53,6 dB(A)/m/h

Die Ausbreitungsrechnung für die Fahrstrecke vor dem Tor wurde für die Ein- bzw. Ausfahrt ebenfalls in Anlage 8 durchgeführt.

7.1.4 Emissionen Garagentor

Nach Kapitel 8.3.4 der Parkplatzlärmstudie bleiben Garagentore die dem Stand der Lärmminde- rungstechnik entsprechen in schalltechnischen Berechnungen unberücksichtigt.

Im vorliegenden Fall wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber zur Absicherung der Einhaltung der Richtwerte der maximale Schallleistungspegel für das Garagentor berechnet.

Aufgrund der Berechnungen und eigener Messungen, wurde für das Garagentor von einer Schallleistung von

$$L_w \leq 68 \text{ dB(A)}$$

ausgegangen. Des Weiteren wurde von einer Einwirkzeit von 1 Minute je Durchfahrt für das Öffnen und Schließen des Tores ausgegangen. Damit ergeben sich folgende Gesamtschallleistungen und flächenbezogene Schallleistungen für das Tor unter Berücksichtigung der Ruhezeitzuschläge tags.

Garagentor – 7 Bew./h tags / 4 Bew./h lauteste Stunde der Nacht

Emissionen tags/nachts für IP1 $L_{w',1h} = 50,4 / 46,0 \text{ dB(A)}$

Emissionen tags/nachts für IP2 + IP3 $L_{w',1h} = 45,4 / 41,0 \text{ dB(A)}$

(pauschal mit 5 dB(A) Abzug für seitliche Lage da 0,3 m hinter Fassade (IP2 + IP3), inklusive 1,9 dB Zuschlag für Ruhezeiten zur Tagzeit))

Die Ausbreitungsrechnungen für das Garagentor sind mit in der Berechnung unter Anlage 8 enthalten.

7.1.5 Emissionen Lüftungsöffnungen

Für die Berechnung der Emissionen der Lüftungsöffnungen wurden detaillierte Berechnungen zum mittleren zu erwartenden Innenpegel in der Tiefgarage durchgeführt.

Auf der Grundlage der in Anlage 6.2 berechneten Schallleistungspegel (tags/nachts)

$L_w = 78,7/76,4 \text{ dB(A)}$ für die Parkvorgänge, inkl. Durchfahranteil, wurde nach Punkt 8.4.2 der Parkplatzlärmstudie der mittlere Innenpegel für die Tiefgarage nach folgender Formel berechnet.

$$L_i = L_w + 14 + 10 \cdot \log(0,16/A)$$

L_i – Innenpegel, L_w – Schallleistung,
 A – äquivalente Absorptionsfläche

Dabei wurde von einer überschlägigen äquivalenten Absorptionsfläche von 83 m² (Grundfläche ca. 1266 m², Höhe ca. 2,2 m, Innenfläche ca. 2785 m² mit Alpha 0.03) in der Tiefgarage ausgegangen. Damit ergaben sich folgende mittlere Innenpegel (L_i - Innenschallpegel) für tags und nachts (lauteste Nachtstunde):

Innenpegel Tiefgarage für Parkvorgänge – L_i für tags/nachts = 67,5/63,3 dB(A)

Die Schallleistung der Öffnungsflächen ergibt sich nach Gleichung (18) des Punktes 8.4.3.

In dem Innenpegel für die Tagzeit wurde ein Ruhezeitzuschlag von 1,9 dB nach TA Lärm berücksichtigt. Gemäß den vorliegenden Zeichnungen wird davon ausgegangen, dass je Öffnung eine Fläche von 1,0 m² zu berücksichtigen ist. Damit ergeben sich folgende Schallleistungen je Lüftungsöffnung unter Berücksichtigung einer Korrektur für Diffusfeldübergang von -4 dB:

Schallleistung je 1 m² Öffnungsfläche – $L_{w''}$ für tags/nachts = 65,4/59,3 dB(A)/m²

Zur Beurteilung der Schallimmissionen wurden zusätzlich 4 Immissionspunkte (IP 4, IP 5, IP 6 und IP 7) an den zu den Lüftungsöffnungen nächstgelegenen Fenstern der geplanten Bebauung berücksichtigt.

Für die zusätzliche Lüftungsöffnung im Rampenbereich (siehe Anlagen 2 und 2.1) mit einer Fläche von 5,5 m² wurden noch einmal 3 Immissionspunkte (IP 8, IP 9 und IP 10) an den nächstgelegenen Fenstern schutzwürdiger Räume berücksichtigt. Deren Lage kann ebenfalls den Anlagen 2, 2.1 und 5.1 entnommen werden.

Für die Emissionen der Öffnung im Rampenbereich wurden dieselben Emissionen, wie für die Toröffnung (siehe Punkt 7.1.2) berücksichtigt. Da vor dieser Öffnung Lochblech mit einem Öffnungsanteil von 70% angeordnet werden soll, reduziert sich die flächenbezogene Schalleistung dieser Öffnung um 1,5 dB. Damit ergeben sich folgende Emissionen für diese Öffnung

Ein-/Ausfahrt – 7 Bew./h tags / 4 Bew./h lauteste Stunde der Nacht

Emissionen tags/nachts für IP 8 + IP 10

$$L_{w',1h} = 54,9 / 50,5 \text{ dB(A)}$$

Emissionen tags/nachts für IP9 (Fassade über Öffnung,-8dB) $L_{w',1h} = 46,9 / 42,5 \text{ dB(A)}$

Die Lage der Lüftungsöffnungen und der Immissionspunkte kann dem Rechenmodell in Anlage 7 entnommen werden.

Mit dem Rechenmodell in Anlage 7 wurden Ausbreitungsrechnungen für die Lüftungsöffnungen zu den Immissionspunkten im Innenhof durchgeführt, die in Anlage 9 dokumentiert sind.

7.2 Berechnungen anlagenbezogener Verkehr auf öffentlicher Straße

Bei der Berechnung der Emissionspegel für den anlagenbezogenen Verkehr auf der öffentlichen Straße (siehe Anlage 6.3) wurde nach 16. BImSchV für die Nachtzeit ein Beurteilungszeitraum von 8 h (22:00 – 06:00 Uhr) berücksichtigt.

Für diesen anderen Beurteilungszeitraum ergibt sich nach Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie (siehe Anlage 6.1) eine Bewegungshäufigkeit von 0,02 Bewegungen je Stellplatz und Stunde. Diese Bewegungshäufigkeit ergibt folgende stündliche Verkehrsstärken:

Tiefgarage mit 41 Stellplätzen stündliche Verkehrsstärke M tags/nachts 7 / 1 Pkw/h

Damit ergeben sich nach RLS-90 (siehe Anlage 6.3) folgende Lärmemissionen für den anlagenbezogenen Fahrverkehr auf der öffentlichen Straße:

Tiefgarageneinfahrt mit 5/1 Bew./h tags/nachts

$$L_{m,E} = 39,2 / 30,7 \text{ dB(A)}$$

Die Ausbreitungsrechnungen für die Emissionen des anlagenbezogenen Verkehrs auf der öffentlichen Straße können der Anlage 10 entnommen werden. Für die öffentliche Straße wurde von einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h ausgegangen.

7.3 Berechnungen kurzzeitige Geräuschspitzen

Auf die Berechnung der kurzzeitigen Geräuschspitzen wurde verzichtet, da diese nach derzeitiger Rechtsprechung kein Ausschlusskriterium für eine Tiefgarage einer Wohnanlage darstellen.

8. Vorbelastung

Im Rahmen eines Ortstermins wurden keine Anlagen festgestellt, von denen eine Vorbelastung im Sinne der TA Lärm zu erwarten ist.

Deswegen wurden dazu keine weitergehenden Untersuchungen durchgeführt.

9. Berechnung der Beurteilungspegel

Da in den Emissionsansätzen bereits erforderliche Zuschläge für die Impulshaltigkeit und für Ruhezeiten tags berücksichtigt wurden, entsprechen die Pegel in Anlagen 8 und 9 den Beurteilungspegeln.

Die Berechnungen ergaben folgende Teil- und Gesamt-Beurteilungspegel:

Tabelle 2 Beurteilungspegel für die Einfahrt der Tiefgarage

Immissionspunkt	Etage	Beurteilungspegel	
		Ein- u. Ausfahrt	
		tags	nachts
IP1	1.OG	44.2	39.8
IP2	EG	44.8	40.4
IP2	1.OG	42.5	38.1
IP2	2.OG	40.1	35.7
IP3	1.OG	44.7	40.4

Nachts – lauteste Nachtstunde

Tabelle 3 Beurteilungspegel für die Lüftungsöffnungen im Innenhof

Immissionspunkt	Etage	Beurteilungspegel	
		Lüftungsöffnungen	
		tags	nachts
IP4	EG	43.4	37.3
IP4	1.OG	41.5	35.4
IP5	EG	43.8	37.7
IP5	1.OG	42.8	36.7
IP6	2.OG	44.0	37.9
IP6	1.OG	42.7	36.7
IP7	EG	43.0	36.9
IP7	1.OG	41.3	35.2
IP 8	EG	42,2	37,8
IP 9	1.OG	39,4	34,8
IP 10	1.OG	43,4	38,9

Für den anlagenbezogenen Verkehr auf der öffentlichen Straße ergeben sich nach Anlage 10 folgende Beurteilungspegel am ungünstigsten Immissionspunkt IP 1:

IP 1 – Beurteilungspegel tags bis 52 dB(A) und nachts bis 44 dB(A)

Die Immissionsgrenzwerte für allgemeines Wohngebiet nach 16. BImSchV tags 59 dB(A) und nachts 49 dB(A) werden damit tags um 7 dB und nachts um 5 dB unterschritten.

10. Zusammenfassung und Diskussion

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchungen wurden die zu erwartenden Schallimmissionen im Einwirkungsbereich der Tiefgarage der Wohnanlage „Wohnen an der Georgsgasse“, im Geltungsbereich des B-Planes ALT 640 in Erfurt rechnerisch untersucht. Die Untersuchungen wurden durch den Investor beauftragt, damit die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen bereits im Rahmen der Planung berücksichtigt werden können.

Die Lage des Plangebietes kann den Anlagen 1 und 2 entnommen werden.

Die Lage der geplanten Tiefgaragen-Ein- und Ausfahrt kann ebenfalls den Zeichnungen in Anlage 2 entnommen werden. Die Grundrisse der Tiefgarage und der darüber liegenden Geschosse können den Anlagen 5 und 5.1 entnommen werden.

Zur Beurteilung der Anlage wurden 3 Immissionspunkte (IP 1, IP 2 und IP 3) an der nächstgelegenen vorhandenen und geplanten Wohnbebauung im Bereich der Ein- und Ausfahrt in der Weissen Gasse festgelegt. Außerdem wurden 7 Immissionspunkte (IP 4, IP 5, IP 6, IP 7, IP 8, IP 9 und IP 10) im Innenhof an der geplanten Wohnbebauung festgelegt, die den Lüftungsöffnungen am nächsten liegen. Die Lage der Immissionspunkte kann den Anlagen 2, 5.1 und 7 entnommen werden.

Nähere Angaben zu den Immissionspunkten sind unter Punkt 5 dokumentiert.

Die Schallimmissionen der Einfahrt zur Tiefgarage wurden nach TA Lärm für tags und die lauteste Nachtstunde beurteilt.

Die Schallimmissionen des anlagenbezogenen Verkehrs (an- und abfahrende Pkw) auf der öffentlichen Straße werden gemäß Festlegung unter Punkt 7.4 der TA Lärm nach der 16. BImSchV beurteilt. Dabei gilt abweichend zur TA Lärm nachts ein Beurteilungszeitraum von 8 h.

Angaben zur Erstellung des Rechenmodells können dem Punkt 7 der vorliegenden Prognose entnommen werden und das Rechenmodell ist in Anlage 7 dargestellt.

Die Emissionen der Garageneinfahrten wurden auf der Basis der Parkplatzlärmstudie (siehe Anlagen 6, 6.1 und 6.2) berechnet.

Die Emissionen der Fahrstrecke vor der Einfahrt und zum anlagenbezogenen Verkehr auf der öffentlichen Straße wurden nach RLS-90 berechnet (siehe Anlage 6.3).

Die Ausbreitungsrechnungen für die Garageneinfahrten, die Lüftungsöffnungen und den anlagenbezogenen Verkehr auf der öffentlichen Straße sind in Anlagen 8, 9 und 10 dokumentiert.

Auf der Basis der Ausbreitungsrechnungen in Anlagen 8 und 9 wurden unter Punkt 9 die Beurteilungspegel berechnet. Die berechneten Beurteilungspegel sind in der nachfolgenden Tabelle den Immissionsrichtwerten der TA Lärm für allgemeines Wohngebiet gegenübergestellt.

Tabelle 4 Beurteilungspegel für Immissionspunkte im Bereich Einfahrt der Tiefgarage

Immissionspunkt	Etage	Lr in dB(A)	RW	Lr in dB(A)	RW
		tags	tags	nachts-LN	nachts
IP1	1.OG	44	55 dB(A)	40	40 dB(A)
IP2	EG	45		40	
IP2	1.OG	43		38	
IP2	2.OG	40		36	
IP3	1.OG	45		40	

Nachts – lauteste Nachtstunde, Lr – Beurteilungspegel, RW – Richtwert

Tabelle 5 Beurteilungspegel für Immissionspunkte im Bereich Lüftungsöffnungen der Tiefgarage

Immissionspunkt	Etage	Lr in dB(A)	RW	Lr in dB(A)	RW
		tags	tags	nachts-LN	nachts
IP4	EG	43	55 dB(A)	37	40 dB(A)
IP4	1.OG	42		35	
IP5	EG	44		38	
IP5	1.OG	43		37	
IP6	2.OG	44		38	
IP6	1.OG	43		37	
IP7	EG	43		37	
IP7	1.OG	41		35	
IP 8	EG	42		38	
IP 9	1.OG	39		35	
IP 10	1.OG	43		39	

Wie der Tabelle 4 zu entnehmen ist, wird an den Immissionspunkten im Bereich der Einfahrt der Immissionsrichtwert tags um mindestens 10 dB unterschritten und nachts wird der Immissionsrichtwert maximal ausgeschöpft.

Der Tabelle 5 ist zu entnehmen ist, dass an den Immissionspunkten im Bereich der Lüftungsöffnungen der Immissionsrichtwert tags um mindestens 11 dB unterschritten wird und nachts wird der Immissionsrichtwert um mindestens 1 dB unterschritten.

Die berechneten Beurteilungspegel ergeben sich bei Einhaltung folgender Randbedingungen zum Schallschutz:

- **41 Pkw-Stellplätze in der Tiefgarage.**
- **Begrenzung der Schalleistung des Garagentores auf $L_w \leq 68$ dB(A), inklusive des Impulszuschlages, kurzzeitige Geräuschspitzen sollten diesen Schalleistungspegel um nicht mehr als 15 dB überschreiten und das Tor sollte mindestens 30 cm innen hinter der Fassade sitzen. Beim Tor ist auf eine ausreichende Körperschallentkopplung zu achten.**
- **Absorbierende Auskleidung der Seitenwände und der Decke im Bereich der Rampe innen, mit einem Absorptionsmaterial auf einer Länge von mindestens 20 m (Fläche gesamt ca. 170 m²), Absorptionsgrad Alpha des Materials mindestens 0,8, z.B. Tektalan von Heraklith**
- **Realisierung von lärmarmen Regenrinnen im Sinne des Punkt 8.3.3 der Parkplatzlärmstudie (Quelle [8]) im Bereich der Einfahrt, so könnten z.B. nach Quelle [8] verschraubte Gusseisenplatten verwendet werden.**
- **Einhaltung eines Mindestabstandes von mindestens 5 m zur Mitte der Lüftungsschächte 1 – 4 und einer Fläche von maximal 1 m² je Lüftungsschacht.**
- **Realisierung der in den Anlagen 2.1 dargestellten Lage der Lüftungsöffnung zur Rampe und Verwendung von Lochblechen mit einem Öffnungsanteil von max. 70%.**
- **Wenn zusätzliche technische Anlagen zur Belüftung der Tiefgarage erforderlich sind, so sind deren Schallimmissionen zu untersuchen.**
- **Die Emissionen der technischen Anlagen (z.B. Garagentor) müssen dem Stand der Technik entsprechen und dürfen keine tonhaltigen Geräusche erzeugen, außerdem ist eine ausreichende Körperschallentkopplung zu realisieren.**

Bei Realisierung der genannten Schallschutzmaßnahmen werden die Richtwerte für allgemeines Wohngebiet an den nächstgelegenen schutzwürdigen Fenstern rechnerisch eingehalten.

Die Ergebnisse der Berechnungen zum anlagenbezogenen Verkehr auf der öffentlichen Straße in Anlage 10 führten tags zur Unterschreitung des Immissionsgrenzwertes (IGRW) der 16. BImSchV (IGRW 59 dB(A)) um mindestens 5 dB und nachts um mindestens 4 dB.

Damit kann selbst bei einer Erhöhung der vorhandenen Immissionen durch Verkehrslärm um 3 dB (Verdopplung des vorhandenen Verkehrs) infolge des zusätzlichen Verkehrs zur Tiefgarage keine Überschreitung des Grenzwertes der 16.BImSchV mehr auftreten.

Da mindestens ein Kriterium des Punktes 7.4 der TA Lärm damit eingehalten wird, sind keine organisatorischen Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung durch den anlagenbezogenen Verkehr auf der öffentlichen Straße erforderlich.

Auf Berechnungen zu kurzzeitigen Geräuschspitzen wurde verzichtet, da diese nach vorherrschenden Rechtsprechungen kein Ausschlusskriterium für Wohngebietsgaragen darstellen.

Wie dem Punkt 8 zu entnehmen ist, wurden beim Ortstermin keine Anlagen festgestellt, die im Sinne der TA Lärm eine Vorbelastung hervorrufen könnten, deshalb wurde auf weitergehende Untersuchungen dazu verzichtet.

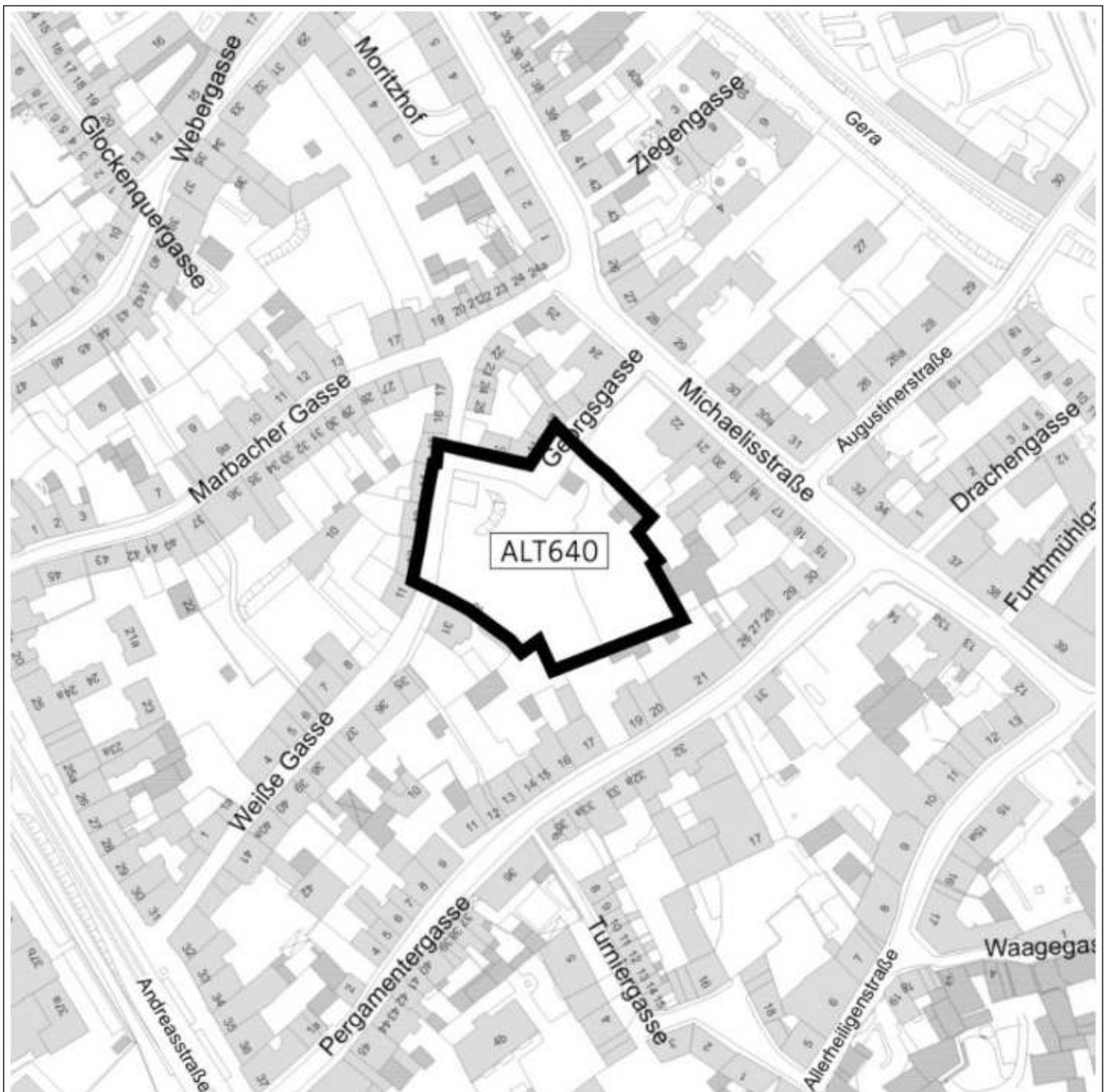
Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit dem Programmpaket LIMA mit zweifacher Reflexion durchgeführt. Die Prognoseungenauigkeit wird mit +/- 2 dB(A) eingeschätzt.

Da die Emissionsansätze nach der Parkplatzlärmstudie gebildet wurden, ist nach Angaben der Parkplatzlärmstudie davon auszugehen, dass die Ergebnisse auf der „sicheren Seite liegen“ und das in der Praxis eher geringere Schallimmissionen zu erwarten sind. Zusätzlich wurden die Bewegungshäufigkeiten bei den Emissionsansätzen generell aufgerundet.



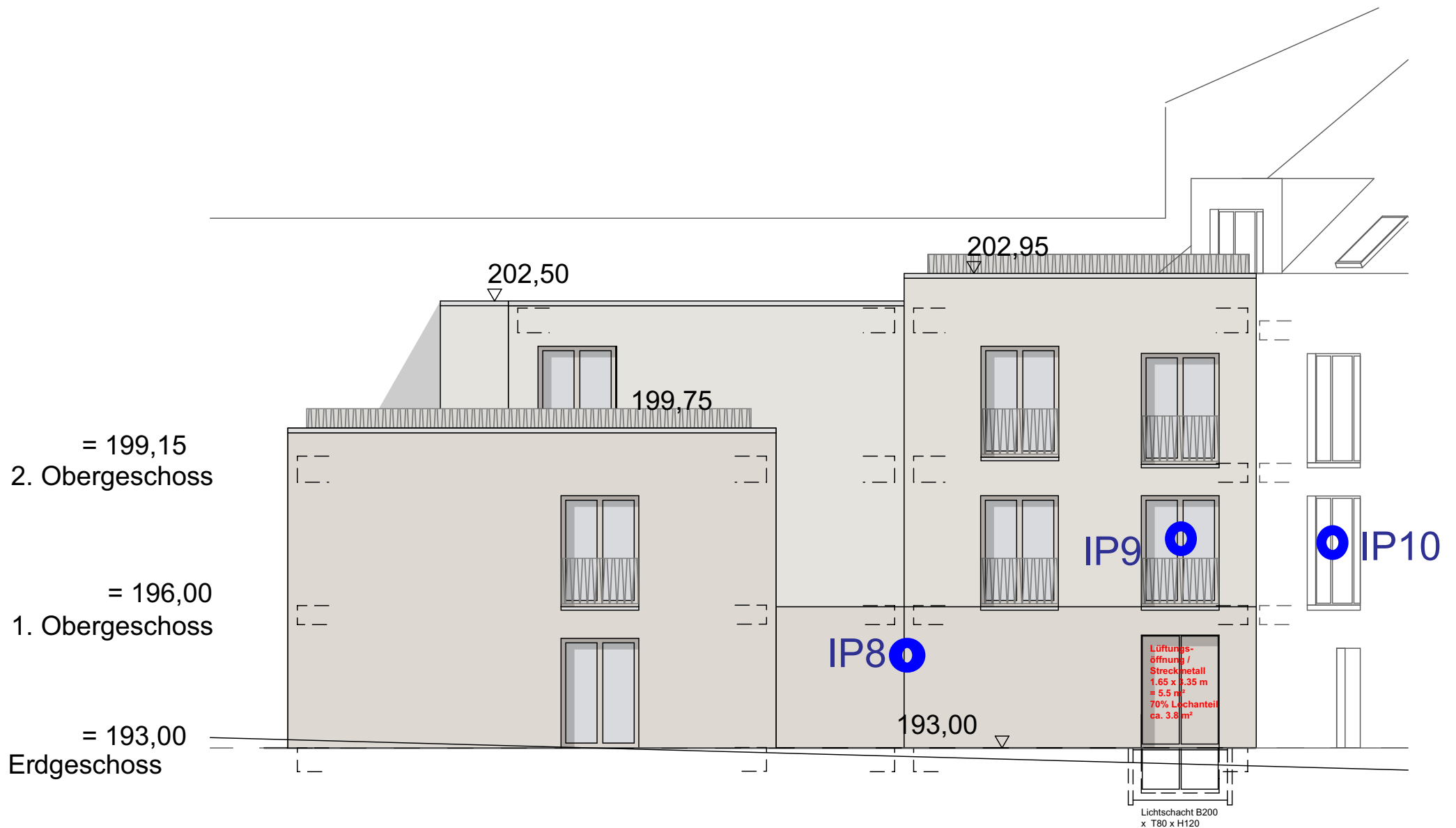
Eisenach, den 25.01.2017

Dipl.-Ing. Bernhard Frank
Faching. für Schallschutz



Anlage 1 - LG 06/2016 - Ing.- Büro Frank & Apfel
Übersichtsplan mit Lage des Geltungsbereiches des Vorhabenbezogenen
Bebauungsplanes der Stadt Erfurt ALT 640 „Wohnen an der Georgsgasse“





350-3-3_Ansichten_BPlan_17-0,1-23.pln; 1 : 100; 23.01.17 17:07; BV Geoerggasse

Anlage 2.1 - LG 06/2016 - Ing.- Büro Frank & Apfel

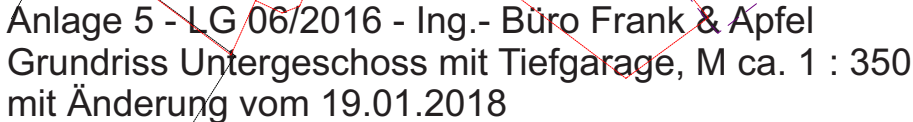
Ansicht der Fassade mit Lüftungsöffnung im Rampenbereich und mit Lage der Immissionspunkte



Anlage 3 - LG 06/2016 - Ing.- Büro Frank & Apfel
 Westansicht mit Lage der Tiefgarageneinfahrt und der nächstgelegenen Fenster (IP 2 und IP 3)
 M ca. 1 : 170



Anlage 4 - LG 06/2016 - Ing.- Büro Frank & Apfel
Foto Immissionspunkt IP 1



ENTWURFSPLANUNG	BAU/VORHABEN	PLAN-NR.	350_4_01_01
Grundriss UG	Wohnbebauung Gorgegasse/ Weissegasse	DATUM	11.11.2016
		GZ	LJ
		MASSSTAB	1:100
hauschild architekten	Kippenstraße 7a 99004 Erfurt Fon 0361 22 55 273 fax 0361 22 55 275 mail@hauschild-architekten.de	BAUHERR	



Anlage 5.1 - LG 06/2016 - Ing.- Büro Frank & Apfel
 Grundriss 1.OG mit Lage der Wohnräume über Einfahrt
 der Tiefgarage (IP 3) und über den Lüftungsöffnungen
 der Rampe (IP 9 und IP 10), M ca. 1 : 400

ENTWURFSPLANUNG Grundriss 1.OG	BAUVORHABEN Wohnbebauung Georgsgasse/ Weissegasse	PLAN-NR.	350_4_01_03
		DATUM	11.11.2016
hauschild architekten	Eispachstraße 7a, 99094 Erturt Fon 0361 22 55 273 fax 0361 22 55 275 mail@hauschildarchitekten.de	GZ	☐
		MASSSTAB	1:100
		BAUHERR	

falls hierzu keine „Hindernisse“ wie Regenrinnen o.ä. Anteile liefern. Berechnungsvorschläge für diese zusätzlichen Geräuschquellen werden im Abschn. 8.3.3 und 8.3.4 angegeben.

Für eine Berücksichtigung von kurzzeitigen Geräuschspitzen aus dem Zu- und Abfahrtverkehr können folgende Schalleistungspegel für Punktschallquellen zugrunde gelegt werden:

offene Rampe, Rampenbereich:

$$L_{W, \max} = 94 \text{ dB(A)}$$

geschlossene Rampe, vor Garagentor:

$$L_{W, \max} = 88 \text{ dB(A)}$$

8.3.2 Schallabstrahlung über geöffnetes Garagentor bei Ein- und Ausfahrten, eingehauste Tiefgaragenrampe

Folgende flächenbezogene Schalleistungspegel berücksichtigen die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor, wobei die Richtcharakteristik der Schallabstrahlung zu beachten ist (gegenüber der senkrechten Richtung zum Garagentor treten seitlich des Garagentors (90° zur senkrechten Richtung) um etwa 8 dB(A) geringere Schallpegel auf):

$$L_{W'', 1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \lg B \cdot N; \quad (12)$$

$$dL(90^\circ) = -8 \text{ dB(A)};$$

$$B \cdot N = \text{Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde}$$

Die o.g. Schalleistungspegel wurden anhand von Schallpegelmessungen ermittelt (s. Abschn. 6.3.2 und 7.2.3). Weichen die Gegebenheiten an der zu beurteilenden Tiefgaragenrampe von der Situation an den messtechnisch untersuchten Rampen ab, kann ein rechnerisches Verfahren angewandt werden, das Ergebnisse auf der „sicheren“ Seite liefert (s. Abschn. 7.2.3). Bei einer schallabsorbierenden Ausführung der Innenwände der eingehausten Tiefgaragenrampen kann der Wert des flächenbezogenen Schalleistungspegels aus Formel (12) um 2 dB(A) gemindert werden.

8.3.3 Überfahren einer Regenrinne

Wenn die Abdeckung der Regenrinne lärmarm ausgebildet ist z.B. mit verschraubten Gusseisenplatten, so ist sie akustisch nicht auffällig und muss deshalb auch nicht berücksichtigt werden.

Bei Abdeckungen, die nicht dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen ist die Geräuschcharakteristik beim Überfahren einer Regenrinne als impulsartig einzustufen. In diesem Fall können folgende Schalleistungspegel für Punktschallquellen beim Überfahren einer Regenrinne zusätzlich zum Mittelungspegel aus dem Zu- und Abfahrtverkehr angesetzt werden:

„offene“ Rampe

(Regenrinne unterhalb der Rampe):

$$L_{W\text{Teq}, 1h} = 72 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg B \cdot N \quad (13)$$

„geschlossene“ Rampe

(Regenrinne oberhalb der Rampe):

$$L_{W\text{Teq}, 1h} = 63 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg B \cdot N \quad (14)$$

$$B \cdot N = \text{Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde}$$

Für eine Berücksichtigung von kurzzeitigen Geräuschspitzen beim Überfahren einer Regenrinne, deren Abdeckung nicht dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht, kann folgender Schalleistungspegel für Punktschallquellen zugrunde gelegt werden:

$$L_{W, \max} = 101 \text{ dB(A)}$$

8.3.4 Öffnen oder Schließen eines Garagenrolltores

Garagentore, die dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen, bleiben in schalltechnischen Berechnungen unberücksichtigt.

Für den Fall, dass die Garagentore nicht dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen, können folgende Schalleistungspegel für Punktschallquellen angesetzt werden:

$$L_{W\text{Teq}, 1h} = 69 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg (2 \cdot B \cdot N) \quad (15)$$

$$B \cdot N = \text{Anzahl der Öffnungs- bzw.}$$

Schließvorgänge des Garagentores je Stunde (i.d.R. zwei Vorgänge je Fahrzeugbewegung),

für kurzzeitige Geräuschspitzen:

$$L_{W, \max} = 97 \text{ dB(A)}$$

Anhang 3 enthält ein Beispiel für die schalltechnische Berechnung einer Tiefgaragenzufahrt.

und der Zimmeranzahl ermittelt, wobei diese Zusammenhänge nicht genügend abgesichert sind:

- 1,2 m² Netto-Gastraumfläche je Sitzplatz,
- 1,7 Betten je Zimmer.

In erster Näherung können diese Umrechnungen jedoch in Ansatz gebracht werden, wenn bei schalltechnischen Prognosen von Speisegast-

stätten und Hotels die Bezugsgrößen Netto-Gastraumfläche und Bettenzahl nicht verfügbar sind.

Bei der Berechnung sind die in Tab. 33 genannten Anhaltswerte für die Bewegungshäufigkeit und die in Tab. 34 genannten Zuschläge K_{PA} für die Parkplatzart sowie K_I für das Taktmaximalverfahren zu berücksichtigen, ebenso die in

Tab. 33:
Anhaltswerte N
der Bewegungshäufigkeit
bei verschiedenen
Parkplatzarten für
schalltechnische Prognosen

Parkplatzart	Einheit B_0 der Bezugsgröße B	N = Bewegungen/($B_0 \cdot h$) ⁵³⁾ 54)		
		Tag 6 - 22 Uhr	Nacht 22 - 6 Uhr	ungünstigste Nachtstunde
P+R-Platz				
P+R-Platz ⁵⁵⁾ , stadtnah, gebührenfrei *)	1 Stellplatz	0,30	0,06	0,16
P+R-Platz ⁵⁵⁾ , stadtfern, gebührenfrei **)	1 Stellplatz	0,30	0,10	0,50
*) Abstand des Bahnhofs zur Stadtmitte unter 20 km; **) Abstand des Bahnhofs zur Stadtmitte über 20 km				
Tank- und Rastanlage				
Bereich Tanken (keine Bezugsgröße: Angaben in Bewegungen je Stunde)				
Pkw	-	40	15	30
Lkw	-	10	6	15
Bereich Rasten				
Pkw	1 Stellplatz	3,50	0,70	1,40
Lkw	1 Stellplatz	1,50	0,50	1,20
Wohnanlage				
Tiefgarage	1 Stellplatz	0,15	0,02	0,09
Parkplatz (oberirdisch)	1 Stellplatz	0,40	0,05	0,15
Diskotheek ⁵⁶⁾				
Diskotheek	1 m ² Netto-Gastraumfläche	0,02	0,30	0,60
Einkaufsmarkt ⁵⁶⁾				
Kleiner Verbrauchermarkt (Netto-Verkaufsfläche bis 5000 m ²)	1 m ² Netto-Verkaufsfläche	0,10	-	-
Großer Verbrauchermarkt bzw. Warenhaus (Netto-Verkaufsfläche über 5000 m ²)	1 m ² Netto-Verkaufsfläche	0,07	-	-
Discounter ⁵⁷⁾ und Getränkemarkt	1 m ² Netto-Verkaufsfläche	0,17	-	-
Elektrofachmarkt	1 m ² Netto-Verkaufsfläche	0,07	-	-
Bau- und Möbelmarkt	1 m ² Netto-Verkaufsfläche	0,04	-	-
Speisegaststätte ⁵⁶⁾				
Gaststätte in Großstadt	1 m ² Netto-Gastraumfläche	0,07	0,02	0,09
Gaststätte im ländlichen Bereich	1 m ² Netto-Gastraumfläche	0,12	0,03	0,12
Ausflugsgaststätte	1 m ² Netto-Gastraumfläche	0,10	0,01	0,09
Schnellgaststätte (mit Selbstbedienung)	1 m ² Netto-Gastraumfläche	0,40	0,15	0,60
Autoschalter an Schnellgaststätte (keine Bezugsgröße, sondern Angabe in Bewegungen je Stunde)				
Drive-In	-	40	6	36
Hotel ⁵⁸⁾				
Hotel mit weniger als 100 Betten	1 Bett	0,11	0,02	0,09
Hotel mit mehr als 100 Betten	1 Bett	0,07	0,01	0,06
Parkplatz oder Parkhaus in der Innenstadt, allgemein zugänglich				
Parkplatz, gebührenpflichtig ⁵⁹⁾	1 Stellplatz	1	0,03	0,16
Parkhaus, gebührenpflichtig	1 Stellplatz	0,50	0,01	0,04

- keine Bewegungen vorhanden

Die Werte für die Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde beziehen sich auf den jeweiligen Beurteilungszeitraum, nicht auf die Öffnungszeiten.

Von den Anhaltswerten der Tab. 33 sollte nur in begründeten Ausnahmefällen nach unten abgewichen werden.

nach der Bayerischen Parkplatzlärmstudie von 2006

$$L_w = 63 + KPA + KI + K_v + KD + K_{StrO} + 10 \lg(B \cdot N)$$

$$L_w'' = L_w - 10 \lg S$$

- N Bewegungshäufigkeit pro Stunde und Bezugseinheit
 B Anzahl der Bezugseinheiten
 f normierte Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
 KPA Zuschlag für Parkplatzart
 KI Zuschlag für Impulshaltigkeit
 K_v frei verfügbarer Zuschlag für Besonderheiten
 KD KD = 2,5 lg (f*B - 9), Durchfahrtanteil
 K_{StrO} Zuschlag für Fahrbahnoberfläche
 S Teilfläche des Parkplatzes in m²
 L_w Gesamtschalleistungspegel der betrachteten Teilfläche in dB(A)
 L_{w''} flächenbezogener Schalleistungspegel in dB(A)/m²

Bezeichnung	B	N	f	mit KD	KD	KStro	Kpa	Ki	Kv	S	Lw	Lw''
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	m ²	dB(A)	dB(A)/m ²
Tiefgarage tags	41.00	0.15	1.00	Ja	3.76	0.0	0.0	4.0	0.0	1000	78.7	48.7
Tiefgarage nachts (LN)	41.00	0.09	1.00	Ja	3.76	0.0	0.0	4.0	0.0	1000	76.4	46.4

NAME	GATTU NG	BELAG	AMPEL	RQ	GEF	DTV	MT	MN	PT	PN	VPT	VPN	VLT	VLN	LMT	LMN
Weisse Gasse anlagenbez. Verkehr	G	1	0	1.0	0.0	0	7.0	1.0	0.0	0.0	50	50	50	50	39.2	30.7
Weisse Gasse Toreinfahrt	G	1	0	1.0	0.0	0	7.0	4.0	0.0	0.0	30	30	30	30	37.0	34.6

Gattung Straßengattung nach RLS 90
 A Bundesautobahn
 B Bundesstraße
 L Landstraße, Gemeindeverbindungsstraße
 G Gemeindestraße

Belag
 N, 1 Nicht geriffelte Gußasphalte
 Asphaltbetone, Splittmatixasphalte
 G, 2 geriffelte Gußasphalte oder Betone
 P, 3 Pflaster mit ebener Oberfläche
 S, 4 sonstige Pflaster
 5 Betone nach ZTV Beton 78° mit Stahlbesenstrich mit Längsglätter
 6 Betone nach ZTV Beton 78° ohne Stahlbesenstrich mit Längsglätter und Längstexturierung mit einem Jutetuch
 7 Asphaltbetone <= 0/11 und Splittmastixasphalte 0/8 und 0/11 ohne Absplittung
 8 Offenporige Asphaltdeckschichten, die im Neuzustand einen Hohlraumgehalt>=15% aufweisen – mit Kornaufbau 0/11
 9 Offenporige Asphaltdeckschichten, die im Neuzustand einen Hohlraumgehalt>=15% aufweisen – mit Kornaufbau 0/8

Am Ampelbereich

RQ Regelquerschnitt

Ge Gefälle in %

Dtv durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke Kfz/24h

Mt maßgebliche stündliche Verkehrsstärke tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)
 Mn maßgebliche stündliche Verkehrsstärke nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr)

pt maßgeblicher Lkw-Anteil in % über 2.8 t Gesamtgewicht tags
 pn maßgeblicher Lkw-Anteil in % über 2.8 t Gesamtgewicht nachts

VPT zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw in km/h am Tage
 VPN zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw in km/h nachts
 VLT zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw in km/h am Tage
 VLN zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw in km/h nachts

Lmt Mittelungspegel in dB(A) für Kfz-Emissionen in 25 m Entfernung zur Straßenachse in 4 m Höhe tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)

Lmn Mittelungspegel in dB(A) für Kfz-Emissionen in 25 m Entfernung zur Straßenachse in 4 m Höhe nachts(22.00 Uhr bis 6.00 Uhr)



Anlage: 7
Blatt : 001
17.11.2016
M 1: 389

Rechenmodell

Auftraggeber



Auftragnehmer

Ing.- Büro Frank&Apfel

Am Schinderrasen 6

D 99817 Eisenach

Tel.: +49 (0) 36920/80507

Projekt:
Beispielrechnung für Gewerbe/Industrie

LIMA_7 Version: 5.3.02 Lizenznehmer: Ingenieurbüro Frank - Eisenach

Auftrag Datum Seite
TG-IP1-V 21/01/2017 1

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : I002 1.OG O -FAS. - GEB.: IP1(1.OG) <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0159 km Yi= 0.0577 km Zi= 4.50 m
 Tag Nacht
Immission : 44.2 dB(A) 39.8 dB(A)

Emittent		Emission						Korr.	min.	mittlere Werte für										L AT		Zeitzuschläge			Im	
Name	Ident			RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Formel	ds	Dc	DI	Cmet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ	KR	(L AT+KEZ+KR)			
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Tag	Nacht							Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Lüft-Öff1	-	65.4	59.3	Lw''	2.0	0.3	60.7	54.6	0.0	63.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-46.9	-3.3	-0.1	-21.2	-7.6	-13.7	0.0	0.0	0.0	-7.6	-13.7
Lüft-Öff2	-	65.4	59.3	Lw''	2.0	0.1	53.3	47.2	0.0	48.8	3.0	0.0	0.0	0.0	2.2	-44.8	-2.7	-0.1	-19.4	-8.5	-14.6	0.0	0.0	0.0	-8.5	-14.6
Lüft-Öff3	-	65.4	59.3	Lw''	2.0	0.1	53.3	47.2	0.0	53.7	3.0	0.0	0.0	0.0	4.5	-45.6	-2.9	-0.1	-19.6	-7.4	-13.5	0.0	0.0	0.0	-7.4	-13.5
Lüft-Öff4	-	65.4	59.3	Lw''	2.0	0.2	58.5	52.4	0.0	54.1	3.0	0.0	0.0	0.0	3.4	-45.4	-2.9	-0.1	-21.9	-5.4	-11.5	0.0	0.0	0.0	-5.4	-11.5
TG-Pkw-Ein/AUS1	-	54.9	50.6	Lw'	1.0	3.0	59.6	55.3	0.0	7.1	2.8	0.0	0.0	0.0	1.7	-28.9	0.0	0.0	0.0	35.2	30.9	0.0	0.0	0.0	35.2	30.9
TG-Pkw-Ein/AUS2	-	54.9	50.6	Lw'	1.0	3.0	59.6	55.3	0.0	7.2	2.8	0.0	0.0	0.0	1.7	-28.9	0.0	0.0	0.0	35.2	30.9	0.0	0.0	0.0	35.2	30.9
TG-Tor	-	50.4	46.0	Lw''	3.0	10.5	60.6	56.2	0.0	8.4	5.5	0.0	0.0	0.0	0.4	-29.9	0.0	0.0	0.0	36.6	32.2	0.0	0.0	0.0	36.6	32.2
TG-Öffnung	-	56.4	52.0	Lw''	3.0	8.8	65.8	61.4	0.0	8.5	5.5	0.0	0.0	0.0	0.4	-29.9	0.0	0.0	0.0	41.8	37.4	0.0	0.0	0.0	41.8	37.4

Projekt:
Berechnung Einfahrt für IP 2/3, Höhe Einfahrt 2,5 m

Auftrag
TG-Einf-
Datum
07/11/2016

Seite
3

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : I003 EG WNW-FAS. - GEB.: IP 2 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0223 km Yi= 0.0520 km Zi= 2.80 m
Tag Nacht
Immission : 44.8 dB(A) 40.4 dB(A)

Emittent		Emission						Korr.	min.	mittlere Werte für										L AT		Zeitzuschläge			Im	
Name	Ident					RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges	Formel	ds	Dc	DI	Cmet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)	
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Tag	Nacht							Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
TG-Pkw-Ein/AUS1	-	54.9	50.6	Lw'	1.0	3.0	59.6	55.3	0.0	4.5	2.6	0.0	0.0	0.0	1.7	-24.3	0.0	0.0	0.0	39.6	35.3	0.0	0.0	0.0	39.6	35.3
TG-Pkw-Ein/AUS2	-	54.9	50.6	Lw'	1.0	3.0	59.6	55.3	0.0	5.1	2.7	0.0	0.0	0.0	2.5	-25.8	0.0	0.0	0.0	39.0	34.7	0.0	0.0	0.0	39.0	34.7
TG-Tor	-	45.4	41.0	Lw''	3.0	10.5	55.6	51.2	0.0	3.6	4.9	0.0	0.0	0.0	0.3	-24.0	0.0	0.0	0.0	36.8	32.4	0.0	0.0	0.0	36.8	32.4
TG-Öffnung	-	48.4	44.0	Lw''	3.0	8.8	57.8	53.4	0.0	3.7	5.1	0.0	0.0	0.0	0.3	-24.2	0.0	0.0	0.0	39.0	34.6	0.0	0.0	0.0	39.0	34.6

Aufpunktbezeichnung : I003 1.OG WNW-FAS. - GEB.: IP 2 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0223 km Yi= 0.0520 km Zi= 5.60 m
Tag Nacht
Immission : 42.5 dB(A) 38.1 dB(A)

Emittent		Emission				Korr.		min.	mittlere Werte für										L AT		Zeitzuschläge		Im			
Name	Ident			RQ	Anz./L/Fl	Lw, ges		Formel	ds	Dc	DI	Cmet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)		
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Tag	Nacht						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht	
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
TG-Pkw-Ein/AUS1	-	54.9	50.6	Lw'	1.0	3.0	59.6	55.3	0.0	6.4	2.7	0.0	0.0	0.0	2.0	-27.2	0.0	0.0	0.0	37.1	32.8	0.0	0.0	0.0	37.1	32.8
TG-Pkw-Ein/AUS2	-	54.9	50.6	Lw'	1.0	3.0	59.6	55.3	0.0	6.9	2.7	0.0	0.0	0.0	2.8	-28.0	0.0	0.0	0.0	37.1	32.8	0.0	0.0	0.0	37.1	32.8
TG-Tor	-	45.4	41.0	Lw''	3.0	10.5	55.6	51.2	0.0	4.6	5.0	0.0	0.0	0.0	0.4	-26.4	0.0	0.0	0.0	34.6	30.2	0.0	0.0	0.0	34.6	30.2
TG-Öffnung	-	48.4	44.0	Lw''	3.0	8.8	57.8	53.4	0.0	4.9	5.2	0.0	0.0	0.0	0.5	-26.8	0.0	0.0	0.0	36.7	32.3	0.0	0.0	0.0	36.7	32.3

Projekt:
Berechnung Einfahrt für IP 2/3, Höhe Einfahrt 2,5 m

Auftrag
TG-Einf-
Datum
07/11/2016
Seite
6

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : I004 EG W -FAS. - GEB.: IP 3 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0234 km Yi= 0.0558 km Zi= 5.10 m
Tag Nacht
Immission : 44.7 dB(A) 40.4 dB(A)

Emittent		Emission								Korr.	min.	mittlere Werte für										L AT		Zeitzuschläge			Im	
Name	Ident					RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Formel	ds	Dc	DI	Cmet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)		
		Tag	Nacht					Tag	Nacht					Tag	Nacht						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht	
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
TG-Pkw-Ein/AUS1	-	54.9	50.6	Lw'	1.0	3.0	59.6	55.3	0.0	4.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.5	-24.6	0.0	0.0	0.0	38.1	33.8	0.0	0.0	0.0	38.1	33.8		
TG-Pkw-Ein/AUS2	-	54.9	50.6	Lw'	1.0	3.0	59.6	55.3	0.0	4.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.5	-24.7	0.0	0.0	0.0	38.0	33.7	0.0	0.0	0.0	38.0	33.7		
TG-Tor	-	45.4	41.0	Lw''	3.0	10.5	55.6	51.2	0.0	2.3	4.4	0.0	0.0	0.0	0.2	-21.8	0.0	0.0	0.0	38.4	34.0	0.0	0.0	0.0	38.4	34.0		
TG-Öffnung	-	48.4	44.0	Lw''	3.0	8.8	57.8	53.4	0.0	2.8	4.7	0.0	0.0	0.0	0.2	-22.6	0.0	0.0	0.0	40.1	35.7	0.0	0.0	0.0	40.1	35.7		

Projekt:
Berechnung Lüftung

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Auftrag
Lüftung3

Datum
24/01/2017

Seite
1

Aufpunktbezeichnung : I004 EG OSO-FAS. - GEB.: IP4-LÜFT <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0713 km Yi= 0.0827 km Zi= 1.94 m
Tag Nacht
Immission : 43.4 dB(A) 37.3 dB(A)

Emittent		Emission						Korr.	min.	mittlere Werte für										L AT		Zeitzuschläge		Im				
Name	Ident					RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Formel	ds	Dc	DI	Omet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)		
		Tag	Nacht					Tag	Nacht					Tag	Nacht							Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm		dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Lüft-Öff1	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	5.1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-25.2	0.0	0.0	0.0	0.0	43.2	37.1	0.0	0.0	0.0	43.2	37.1	
Lüft-Öff2	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	21.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-37.8	-1.8	-0.1	0.0	29.5	23.4	0.0	0.0	0.0	29.5	23.4		
Lüft-Öff3	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	29.4	3.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-40.4	-2.9	-0.1	-6.4	18.7	12.6	0.0	0.0	0.0	18.7	12.6		
Lüft-Öff4	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	43.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-43.8	-3.7	-0.1	-4.5	16.3	10.2	0.0	0.0	0.0	16.3	10.2		
Lüft5	-	54.9	50.5	Lw"	3.0	5.7	62.4	58.0	0.0	46.4	6.0	0.0	0.0	0.0	3.0	-44.3	-3.1	-0.1	-13.3	10.6	6.2	0.0	0.0	0.0	10.6	6.2		

Aufpunktbezeichnung : I004 1.OG OSO-FAS. - GEB.: IP4-LÜFT <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0713 km Yi= 0.0827 km Zi= 4.74 m
Tag Nacht
Immission : 41.5 dB(A) 35.4 dB(A)

Emittent		Emission					Korr.	min.	mittlere Werte für											L AT		Zeitzuschläge		Im		
Name	Ident				RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Formel	ds	Dc	DI	Omet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)	
		Tag	Nacht				Tag	Nacht					Tag	Nacht						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Lüft-Öff1	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	6.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-27.5	0.0	0.0	0.0	41.0	34.9	0.0	0.0	0.0	41.0	34.9
Lüft-Öff2	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	22.2	3.0	0.0	0.0	0.0	0.7	-37.9	0.0	-0.1	0.0	31.1	25.0	0.0	0.0	0.0	31.1	25.0
Lüft-Öff3	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	29.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-40.5	-0.3	-0.1	-6.4	21.1	15.0	0.0	0.0	0.0	21.1	15.0
Lüft-Öff4	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	44.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-43.9	-2.1	-0.1	-4.6	17.7	11.6	0.0	0.0	0.0	17.7	11.6
Lüft5	-	54.9	50.5	Lw"	3.0	5.7	62.4	58.0	0.0	46.5	6.0	0.0	0.0	0.0	2.7	-44.4	-1.7	-0.1	-13.3	11.6	7.2	0.0	0.0	0.0	11.6	7.2

Aufpunktbezeichnung : I005 EG WSW-FAS. - GEB.: IP5-LÜFT <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0694 km Yi= 0.0639 km Zi= 1.86 m
Tag Nacht
Immission : 43.8 dB(A) 37.7 dB(A)

Emittent		Emission					Korr.	min.	mittlere Werte für											L AT		Zeitzuschläge			Im	
Name	Ident			RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Formel	ds	Dc	DI	Omet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)		
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Tag	Nacht						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht	
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
Lüft-Öff1	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	17.6	3.0	0.0	0.0	0.0	4.3	-35.9	-0.7	0.0	-10.3	25.8	19.7	0.0	0.0	0.0	25.8	19.7
Lüft-Öff2	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	5.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.2	-26.2	0.0	0.0	0.0	42.4	36.3	0.0	0.0	0.0	42.4	36.3
Lüft-Öff3	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	10.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.5	-31.5	0.0	-0.1	0.0	37.3	31.2	0.0	0.0	0.0	37.3	31.2
Lüft-Öff4	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	24.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-38.9	-2.3	-0.1	0.0	27.2	21.1	0.0	0.0	0.0	27.2	21.1
Lüft5	-	54.9	50.5	Lw"	3.0	5.7	62.4	58.0	0.0	34.1	6.0	0.0	0.0	0.0	3.6	-41.6	-2.3	-0.1	-1.4	26.5	22.1	0.0	0.0	0.0	26.5	22.1

Aufpunktbezeichnung : I005 1.OG WSW-FAS. - GEB.: IP5-LÜFT <ID>-
 Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0694 km Yi= 0.0639 km Zi= 4.66 m
 Tag Nacht
 Immission : 42.8 dB(A) 36.7 dB(A)

Emittent		Emission						Korr.	min.	mittlere Werte für										L AT		Zeitzuschläge			Im			
Name	Ident					RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Formel	ds	Dc	DI	Qnet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)		
		Tag	Nacht					Tag	Nacht					Tag	Nacht							Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm		dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
Luft-Öff1	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	18.1	3.0	0.0	0.0	0.0	5.2	-36.2	0.0	0.0	-10.3	27.1	21.0	0.0	0.0	0.0	27.1	21.0		
Luft-Öff2	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	7.2	3.0	0.0	0.0	0.0	0.4	-28.1	0.0	0.0	0.0	40.7	34.6	0.0	0.0	0.0	40.7	34.6		
Luft-Öff3	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	11.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.9	-32.2	0.0	0.0	0.0	37.1	31.0	0.0	0.0	0.0	37.1	31.0		
Luft-Öff4	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	25.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-39.0	0.0	-0.1	0.0	29.4	23.3	0.0	0.0	0.0	29.4	23.3		
Luft5	-	54.9	50.5	Lw"	3.0	5.7	62.4	58.0	0.0	34.3	6.0	0.0	0.0	0.0	3.5	-41.7	-0.4	-0.1	-1.4	28.3	23.9	0.0	0.0	0.0	28.3	23.9		

Aufpunktbezeichnung : I006 EG WSW-FAS. - GEB.: IP6-LÜFT <ID>-
 Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0738 km Yi= 0.0560 km Zi= 1.90 m
 Tag Nacht
 Immission : 44.0 dB(A) 37.9 dB(A)

Emittent		Emission								Korr.	min.	mittlere Werte für								L AT		Zeitzuschläge				Im	
Name	Ident			RQ	Anz./L/Fl	Lw, ges		Formel	ds	Dc	DI	Qnet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)			
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Tag	Nacht							Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht	
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
Luft-Öff1	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	24.5	3.0	0.0	0.0	0.0	10.6	-38.8	-2.3	0.0	-18.1	19.8	13.7	0.0	0.0	0.0	19.8	13.7	
Luft-Öff2	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	11.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.4	-32.2	0.0	-0.1	0.0	36.5	30.4	0.0	0.0	0.0	36.5	30.4	
Luft-Öff3	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	5.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.3	-26.0	0.0	0.1	0.0	42.8	36.7	0.0	0.0	0.0	42.8	36.7	
Luft-Öff4	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	18.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.6	-36.3	-1.0	0.0	0.0	31.7	25.6	0.0	0.0	0.0	31.7	25.6	
Luft5	-	54.9	50.5	Lw"	3.0	5.7	62.4	58.0	0.0	36.0	6.0	0.0	0.0	0.0	9.9	-42.3	-2.5	-0.1	-14.3	19.1	14.7	0.0	0.0	0.0	19.1	14.7	

Aufpunktbezeichnung : I006 1.OG WSW-FAS. - GEB.: IP6-LÜFT <ID>-
 Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0738 km Yi= 0.0560 km Zi= 4.71 m
 Tag Nacht
 Immission : 42.7 dB(A) 36.7 dB(A)

Emittent		Emission						Korr.	min.	mittlere Werte für										L AT		Zeitzuschläge			Im			
Name	Ident					RQ	Anz./L/Fl	Lw, ges		Formel	ds	Dc	DI	Qnet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)		
		Tag	Nacht					Tag	Nacht					Tag	Nacht							Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht
						/ m / qm																						
Luft-Öff1	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	24.9	3.0	0.0	0.0	0.0	10.1	-38.9	0.0	0.0	-18.3	21.3	15.2	0.0	0.0	0.0	21.3	15.2		
Luft-Öff2	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	12.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.7	-32.8	0.0	0.0	0.0	36.3	30.2	0.0	0.0	0.0	36.3	30.2		
Luft-Öff3	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	7.1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.6	-28.0	0.0	0.0	0.0	41.0	34.9	0.0	0.0	0.0	41.0	34.9		
Luft-Öff4	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	18.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.7	-36.5	0.0	-0.1	0.0	32.5	26.4	0.0	0.0	0.0	32.5	26.4		
Luft5	-	54.9	50.5	Lw"	3.0	5.7	62.4	58.0	0.0	36.2	6.0	0.0	0.0	0.0	9.5	-42.3	-0.6	-0.1	-14.6	20.1	15.7	0.0	0.0	0.0	20.1	15.7		

Aufpunktbezeichnung : I007 EG WSW-FAS. - GEB.: IP7-LÜFT <ID>-
 Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0715 km Yi= 0.0408 km Zi= 1.92 m
 Tag
 Nacht
 Immission : 43.0 dB(A) 36.9 dB(A)

Emittent		Emission								Korr.	min.	mittlere Werte für										L AT		Zeitzuschläge			Im	
Name	Ident				RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Formel	ds	Dc	DI	Omet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)			
		Tag	Nacht				Tag	Nacht					Tag	Nacht							Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht	
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)		
Lüft-Öff1	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	39.8	3.0	0.0	0.0	0.0	1.7	-43.0	-3.5	-0.1	-19.9	3.6	-2.5	0.0	0.0	0.0	3.6	-2.5		
Lüft-Öff2	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	22.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-38.1	-2.0	0.0	0.0	28.3	22.2	0.0	0.0	0.0	28.3	22.2		
Lüft-Öff3	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	13.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-33.3	0.0	0.0	-5.4	29.8	23.7	0.0	0.0	0.0	29.8	23.7		
Lüft-Öff4	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	5.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-25.9	0.0	0.0	0.0	42.6	36.5	0.0	0.0	0.0	42.6	36.5		
Lüft5	-	54.9	50.5	Lw"	3.0	5.7	62.4	58.0	0.0	35.8	6.0	0.0	0.0	0.0	12.7	-41.9	-2.5	-0.1	-22.4	14.1	9.7	0.0	0.0	0.0	14.1	9.7		

Aufpunktbezeichnung : I007 1.OG WSW-FAS. - GEB.: IP7-LÜFT <ID>-
 Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0715 km Yi= 0.0408 km Zi= 4.72 m
 Tag
 Nacht
 Immission : 41.3 dB(A) 35.2 dB(A)

Emittent		Emission						Korr.	min.	mittlere Werte für										L AT		Zeitzuschläge			Im		
Name	Ident					RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Formel	ds	Dc	DI	Omet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)	
		Tag	Nacht				Tag	Nacht					Tag	Nacht							Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Lüft-Öff1	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	40.0	3.0	0.0	0.0	0.0	1.8	-43.1	-1.8	-0.1	-19.9	5.3	-0.8	0.0	0.0	0.0	5.3	-0.8	
Lüft-Öff2	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	23.1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-38.3	0.0	0.0	0.0	30.1	24.0	0.0	0.0	0.0	30.1	24.0	
Lüft-Öff3	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	13.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-33.7	0.0	0.0	-5.4	29.4	23.3	0.0	0.0	0.0	29.4	23.3	
Lüft-Öff4	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	7.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.2	-27.9	0.0	0.0	0.0	40.7	34.6	0.0	0.0	0.0	40.7	34.6	
Lüft5	-	54.9	50.5	Lw"	3.0	5.7	62.4	58.0	0.0	36.0	6.0	0.0	0.0	0.0	12.9	-42.1	-0.6	-0.1	-23.6	15.0	10.6	0.0	0.0	0.0	15.0	10.6	

Aufpunktbezeichnung : I009 EG NW -FAS. - GEB.: IP8-LÜFT <ID>-
 Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0421 km Yi= 0.0485 km Zi= 0.96 m
 Tag
 Nacht
 Immission : 42.2 dB(A) 37.8 dB(A)

Emittent		Emission								Korr.	min.	mittlere Werte für										L AT		Zeitzuschläge			Im	
Name	Ident					RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Formel	ds	Dc	DI	Omet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)		
		Tag	Nacht				Tag	Nacht					Tag	Nacht							Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht	
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
Lüft-Öff1	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	46.1	3.0	0.0	0.0	0.0	1.1	-44.3	-4.0	-0.1	-13.6	7.5	1.4	0.0	0.0	0.0	7.5	1.4		
Lüft-Öff2	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	26.1	3.0	0.0	0.0	0.0	18.8	-39.3	-3.1	0.0	-22.0	22.8	16.7	0.0	0.0	0.0	22.8	16.7		
Lüft-Öff3	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	27.6	3.0	0.0	0.0	0.0	2.2	-39.8	-3.2	-0.1	-21.8	5.7	-0.4	0.0	0.0	0.0	5.7	-0.4		
Lüft-Öff4	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	26.2	3.0	0.0	0.0	0.0	11.5	-39.4	-3.1	0.0	-21.9	15.5	9.4	0.0	0.0	0.0	15.5	9.4		
Lüft5	-	54.9	50.5	Lw"	3.0	5.7	62.4	58.0	0.0	4.5	5.6	0.0	0.0	0.0	0.1	-26.0	0.0	0.0	0.0	42.1	37.7	0.0	0.0	0.0	42.1	37.7		

Projekt:
Berechnung Lüftung nur IP 9 (-8dB)
Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Auftrag
Lüftung3
Datum
24/01/2017
Seite
16

Aufpunktbezeichnung : I010 EG NO -FAS. - GEB.: IP9-LÜFT <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0377 km Yi= 0.0512 km Zi= 3.30 m
Tag Nacht
Immission : 39.4 dB(A) 34.8 dB(A)

Emittent		Emission						Korr.	min.	mittlere Werte für										L AT		Zeitzuschläge		Im				
Name	Ident					RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Formel	ds	Dc	DI	Cmet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)		
		Tag	Nacht					Tag	Nacht					Tag	Nacht							Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)				/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Lüft-Öff1	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0		65.4	59.3	0.0	47.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-44.6	-2.6	-0.1	-6.1	15.1	9.0	0.0	0.0	0.0	15.1	9.0	
Lüft-Öff2	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0		65.4	59.3	0.0	28.9	3.0	0.0	0.0	0.0	2.5	-40.2	-0.6	-0.2	0.0	29.9	23.8	0.0	0.0	0.0	29.9	23.8	
Lüft-Öff3	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0		65.4	59.3	0.0	31.8	3.0	0.0	0.0	0.0	13.0	-41.0	-1.1	-0.1	-18.3	20.9	14.8	0.0	0.0	0.0	20.9	14.8	
Lüft-Öff4	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0		65.4	59.3	0.0	31.4	3.0	0.0	0.0	0.0	14.4	-40.9	-1.1	-0.1	-23.9	16.8	10.7	0.0	0.0	0.0	16.8	10.7	
Lüft5-(-8dB)	-	46.9	42.5	Lw"	3.0	5.7		54.4	50.0	0.0	2.2	4.5	0.0	0.0	0.0	0.3	-20.4	0.0	0.0	0.0	38.8	34.4	0.0	0.0	0.0	38.8	34.4	

Projekt:
Berechnung Lüftung nur IP 8 und IP 10
Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Auftrag
Lüftung3
Datum
24/01/2017
Seite
17

Aufpunktbezeichnung : I011 EG O -FAS. - GEB.: IP10-LÜFT <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0363 km Yi= 0.0548 km Zi= 3.63 m
Tag Nacht
Immission : 43.4 dB(A) 38.9 dB(A)

Emittent		Emission						Korr.	min.	mittlere Werte für										L AT		Zeitzuschläge		Im		
Name	Ident					RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges	Formel	ds	Dc	DI	Cmet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)	
		Tag	Nacht					Tag	Nacht				Tag	Nacht						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Lüft-Öff1	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	46.8	3.0	0.0	0.0	0.0	4.3	-44.4	-2.6	-0.1	-10.5	15.1	9.0	0.0	0.0	0.0	15.1	9.0
Lüft-Öff2	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	29.2	3.0	0.0	0.0	0.0	2.6	-40.3	-0.7	-0.1	0.0	29.9	23.8	0.0	0.0	0.0	29.9	23.8
Lüft-Öff3	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	33.1	3.0	0.0	0.0	0.0	8.6	-41.4	-1.3	-0.1	-12.4	21.8	15.7	0.0	0.0	0.0	21.8	15.7
Lüft-Öff4	-	65.4	59.3	Lw	0.0	1.0	65.4	59.3	0.0	34.2	3.0	0.0	0.0	0.0	17.5	-41.7	-1.5	-0.1	-22.0	20.6	14.5	0.0	0.0	0.0	20.6	14.5
Lüft5	-	54.9	50.5	Lw"	3.0	5.7	62.4	58.0	0.0	3.8	5.1	0.0	0.0	0.0	0.5	-24.9	0.0	0.0	0.0	43.1	38.7	0.0	0.0	0.0	43.1	38.7

Projekt:
Beispielrechnung für Straßenverkehr
Berechnung nach RLS 90, Mitwind

Auftrag
öffentli
Datum
12/11/2016

Seite
1

Aufpunktbezeichnung : I002 1.OG O -FAS. - GEB.: IP 1 <ID>
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0159 km Yi= 0.0577 km Zi= 4.50 m
Tag Nacht
Immission : 51.9 dB(A) 43.4 dB(A)

Emittent		Emission						Korr.	min.	mittlere Werte für										Ls		Zeitzuschläge		Im		
Name	Ident			RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Formel	Sm	K0	DI	Cmet		Drefl	Ds	DBM	DL	De			KEZ	KR	(Ls+KEZ+KR)			
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Tag	Nacht							Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
verkehr auf öffentli	-	39.3	30.9	Im,E	55.0	28.1	73.0	64.5	-19.2	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-6.1	0.0	0.0	0.0	48.5	40.1	0.0	0.0	0.0	48.5	40.1
verkehr auf öffentli	-	39.4	30.9	Im,E	55.0	35.2	74.0	65.6	-19.2	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-6.5	0.0	0.0	0.0	49.1	40.7	0.0	0.0	0.0	49.1	40.7

Aufpunktbezeichnung : I003 EG WNW-FAS. - GEB.: IP 2 <ID>
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0223 km Yi= 0.0520 km Zi= 2.80 m
Tag Nacht
Immission : 51.8 dB(A) 43.4 dB(A)

Emittent		Emission						Korr.	min.	mittlere Werte für										Ls		Zeitzuschläge		Im		
Name	Ident			RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Formel	Sm	K0	DI	Cmet		Drefl	Ds	DBM	DL	De	Tag		Nacht	KEZ	KR	(Ls+KEZ+KR)		
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Tag	Nacht						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht	
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
verkehr auf öffentli	-	39.3	30.9	Im,E	55.0	63.3	76.5	68.1	-19.2	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	-6.6	0.0	0.0	0.0	51.8	43.4	0.0	0.0	0.0	51.8	43.4

Projekt:
Beispielrechnung für Straßenverkehr
Berechnung nach RLS 90, Mitwind

Auftrag
öffentli

Datum
12/11/2016

Seite
4

Aufpunktbezeichnung : I003 1.OG WNW-FAS. - GEB.: IP 2 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0223 km Yi= 0.0520 km Zi= 5.60 m
Tag Nacht
Immission : 50.3 dB(A) 41.9 dB(A)

Emittent		Emission						Korr.	min.	mittlere Werte für										Ls		Zeitzuschläge			Im	
Name	Ident			RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Formel	Sm	K0	DI	Cmet		Drefl	Ds	DBM	DL	De			KEZ	KR	(Ls+KEZ+KR)			
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Tag	Nacht						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht	
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
verkehr auf öffentli	-	39.3	30.9	Im,E	55.0	63.3	76.5	68.1	-19.2	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	-8.5	0.0	0.0	0.0	50.3	41.9	0.0	0.0	0.0	50.3	41.9

Aufpunktbezeichnung : I003 2.OG WNW-FAS. - GEB.: IP 2 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0223 km Yi= 0.0520 km Zi= 8.40 m
Tag Nacht
Immission : 48.9 dB(A) 40.5 dB(A)

Emittent		Emission						Korr.	min.	mittlere Werte für										Ls		Zeitzuschläge			Im	
Name	Ident			RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Formel	Sm	K0	DI	Cmet		Drefl	Ds	DBM	DL	De	Tag		KR		(Ls+KEZ+KR)			
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Tag	Nacht						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
verkehr auf öffentli	-	39.3	30.9	Im,E	55.0	63.3	76.5	68.1	-19.2	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	-10.2	0.0	-0.1	0.0	48.9	40.5	0.0	0.0	0.0	48.9	40.5

Aufpunktbezeichnung : I004 1.OG W -FAS. - GEB.: IP 3 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.0234 km Yi= 0.0558 km Zi= 5.10 m
Tag Nacht
Immission : 50.4 dB(A) 42.0 dB(A)

Emittent		Emission						Korr.	min.	mittlere Werte für										Ls		Zeitzuschläge			Im	
Name	Ident			RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Formel	Sm	K0	DI	Cmet		Drefl	Ds	DBM	DL	De	Tag		Nacht	KEZ	KR	(Ls+KEZ+KR)		
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Tag	Nacht						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht	
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
verkehr auf öffentli	-	39.3	30.9	Im,E	55.0	63.3	76.5	68.1	-19.2	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	-8.1	0.0	0.0	0.0	50.4	42.0	0.0	0.0	0.0	50.4	42.0