

INGENIEURGESELLSCHAFT DR.-ING. FISCHBACH mbH
An der Vogelrute 2, 50374 Erftstadt

INGENIEURGESELLSCHAFT
DR.-ING. FISCHBACH mbH

Telefon
+ 49 2235 95 999 40
Telefax
+ 49 2235 95 999 41
www.ig-fischbach.de

Unser Projekt 4913

Unterlage: 4913.1-1

**Ermittlung und Beurteilung der Schallemissionen
und Schallimmissionen einer geplanten Gaststätte
mit Außengastronomie im Bereich
Frenzenstraße 24 - 30 in Erftstadt**

Postanschrift
An der Vogelrute 2
50374 Erftstadt

Sitz der Gesellschaft
D-50374 Erftstadt
HRB-Köln 50594

Geschäftsführer
Dr.-Ing. Günter Fischbach
Dipl.-Ing.(FH) Matthias Hendriksen

28.6.16

1 Zusammenfassung

Für die im Zuge eines Umbaus der vorhandenen Bebauung im Bereich Frenzenstraße 24 bis 30 in Erftstadt-Lechenich geplante Errichtung einer Gaststätte mit Außengastronomiebereich wurden die zu erwartenden Schallemissionen und -immissionen im Rahmen einer detaillierten Schallimmissionsprognose untersucht.

Dabei wurden konservative Berechnungsansätze gewählt, so dass die ermittelten Beurteilungspegel eher zu hoch als zu niedrig ausfallen (beispielsweise wurde eine durchgehende vollständige Belegung aller Sitzplätze im Innen- und Außengastronomiebereich unterstellt). Bei den Berechnungen wurden sowohl die für Sonn- und Feiertage geltenden Ruhezeitenzuschläge als auch Impulzzuschläge für Kommunikationsäußerungen berücksichtigt.

Die unter Berücksichtigung des anlagenbezogenen Verkehrs rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionspunkten im Umfeld der geplanten Gaststätte sind nachfolgend den Immissionsrichtwerten der TA Lärm gegenübergestellt.



Tabelle 1: Vergleich Beurteilungspegel – Immissionsrichtwerte Sonn- und Feiertage

	Sonntag: 06:00 - 22:00 Uhr		
	L_{rT}	IRW_T	ΔL_T
IP1a, Frenzenstr. 24 neu (Nord, 2. OG)	47	55	-8
IP1b, Frenzenstr. 24 neu (Ost, 2. OG)	48	55	-7
IP2a, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 1. OG)	51	60	-9
IP2b, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 3. OG)	50	60	-10
IP3, Frenzenstr. 32 (Ost)	41	55	-14
IP4, Frenzenstraße 63	48	55	-7
IP5, Richardstraße 10	34	55	-21
IP6, Siegfr.-v.-Westerburg-Str. 20	33	50	-17

Tabelle 2: Vergleich Beurteilungspegel – Immissionsrichtwerte Nacht

	Nacht: 22:00 - 06:00 Uhr (lauteste Nachtstunde)		
	$L_{r,N}$	IRW_N	ΔL_N
IP1a, Frenzenstr. 24 neu (Nord, 2. OG)	32	40	-8
IP1b, Frenzenstr. 24 neu (Ost, 2. OG)	27	40	-13
IP2a, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 1. OG)	24	45	-21
IP2b, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 3. OG)	24	45	-21
IP3, Frenzenstr. 32 (Ost)	32	40	-8
IP4, Frenzenstraße 63	40	40	0
IP5, Richardstraße 10	12	40	-28
IP6, Siegfr.-v.-Westerburg-Str. 20	4	35	-31

$L_{rT/N}$: Beurteilungspegel Tag/Nacht
 $IRW_{T/N}$: Immissionsrichtwerte Tag/Nacht
 ΔL : Differenz $L_r - IRW$ (= Unterschreitung der Immissionsrichtwerte)



Der Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm zeigt, dass die Immissionsrichtwerte sowohl tagsüber als auch nachts eingehalten bzw. unterschritten werden.

Die Anforderungen der TA Lärm für einzelne Geräuschspitzen werden ebenfalls eingehalten bzw. unterschritten. Ton-, informations- oder impulshaltige Geräusche, die immissionsseitig zu einer erhöhten Belästigung führen könnten sind nicht zu erwarten.

Insgesamt sind somit keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche in der Umgebung der geplanten baulichen Anlage zu erwarten.

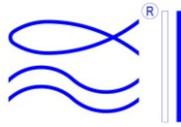
2 Einleitung und Aufgabenstellung

Im Zuge eines geplanten Umbaus der vorhandenen Bebauung im Bereich Frenzenstraße 24 bis 30 in Erfstadt-Lechenich ist unter anderem auch die Errichtung einer Gaststätte mit Außengastronomiebereich vorgesehen, wobei der Außengastronomiebereich ausschließlich tagsüber in der Zeit von 10:00 – 22:00 Uhr betrieben werden soll.

Wir wurden mit der Erstellung einer detaillierten Schallimmissionsprognose gemäß TA Lärm [2] zur Ermittlung und Beurteilung der mit dem Gaststättenbetrieb verbundenen Schallimmissionen beauftragt. Soweit erforderlich sind auch Schallschutzanforderungen zu beschreiben, durch die der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche im Sinne von § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG bzw. Abschnitt 3.2.1 TA Lärm gewährleistet werden kann.

3 Vorgehensweise

Gaststätten unterliegen den Vorschriften des Gaststättengesetzes sowie des Bundes Immissionsschutzgesetzes (BImSchG), das durch die TA Lärm konkretisiert wird. Freiluftgaststätten und Außengastronomiebereiche sind zwar vom Anwendungsbereich der TA Lärm ausgenommen. Dennoch können die entsprechenden Regelungen nach den Vorgaben des sogenannten Freizeitlärmerrlasses [3] als Erkenntnisquelle herangezogen werden. Da es sich um ein Planvorhaben handelt, lassen sich die Geräuschimmissionen nur rechnerisch bestimmen. Hierzu wurden zunächst die maßgeblichen Schallemissionen anhand der einschlägigen Richtlinien (VDI 3770 [6], Bayerische Parkplatzlärmstudie [7]) bestimmt. Ausgehend von den Schallemissionsdaten erfolgt die EDV-gestützte Berechnung der Schallimmissionen nach den Vorgaben der TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 [5]. Die Berechnungen erfolgten mit Hilfe des Schallausbreitungsprogramms MAPANDGIS Version 1.1.3.0 der Kramer Schalltechnik GmbH. Für die Ausbreitungs-



rechnung wurde ein digitales Geländemodell erstellt, so dass sowohl die Topografie als auch Abschirmungen bzw. Reflexionen durch vorhandene bzw. neu hinzukommende Gebäude entsprechend berücksichtigt werden konnten. Die Beurteilung der Rechenergebnisse erfolgte durch den Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Die Möglichkeit besonderer Geräuschcharakteristika (Ton-, Informations-, Impulshaltigkeit), Geräuschspitzen und von seltenen Ereignissen, bei denen gegebenenfalls zusätzliche Geräuschemissionen entstehen können, wurde ebenfalls geprüft und bewertet.

Im Sinne einer konservativen Betrachtungsweise erfolgten die Untersuchungen für Sonn- und Feiertage und für den Nachtzeitraum. Da sich an Werktagen geringere Ruhezeitenzuschläge ergeben ist bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte an Sonn- und Feiertagen auch die Einhaltung der Immissionsrichtwerte an Werktagen sichergestellt. Zusätzlich ist an Werktagen in der Regel von einer geringeren Besucherzahl auszugehen.

4 Allgemeine Anforderungen bei Gewerbegeräuschen

Maßgebende Vorschrift zur Beurteilung von Gewerbegeräuschen ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des Bundesimmissionsschutzgesetzes unterliegen. Die Höhe der Immissionsrichtwerte ist in Abschnitt 6 der TA Lärm gebietsabhängig geregelt, wobei sich die Art der bezeichneten Gebiete und damit die Höhe der jeweiligen Immissionsrichtwerte aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen ergeben. Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Gewerbegeräusche ist regelmäßig sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung aller Gewerbegeräusche am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Abschnitt 6.1 der TA Lärm unterschreitet.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

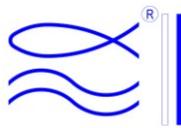


Tabelle 3: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte	
	Tag (06:00 -22:00 Uhr) [dB(A)]	Nacht (22:00 - 06:00 Uhr) [dB(A)]
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	60	45
Allg. Wohn- und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser etc.	45	35

5 Vorbelastung

Gemäß den Vorgaben der TA Lärm gelten die Immissionsrichtwerte für die Summe aller Anlagengeräusche, die dem Anwendungsbereich der TA Lärm unterliegen. Im Rahmen einer Ortsbegehung am 19.02.2016 war festzustellen, dass im vorliegenden Fall keine weiteren Gewerbe- oder Industrieräusche einwirken.

6 Örtliche Lage, Immissionpunkte und Immissionsrichtwerte

Der Gastronomiebetrieb soll im Erdgeschoss des Gebäudes Frenzenstraße 26 – 28 in Erfstadt-Lechenich errichtet werden. Im ersten Obergeschoss ist im vorderen Bereich eine gewerbliche Nutzung (Praxen) und im hinteren Bereich (ehemaliges Silo) eine Wohnnutzung vorgesehen. Im zweiten Obergeschoss ist eine durchgängige Wohnnutzung geplant. Die großräumige Lage kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

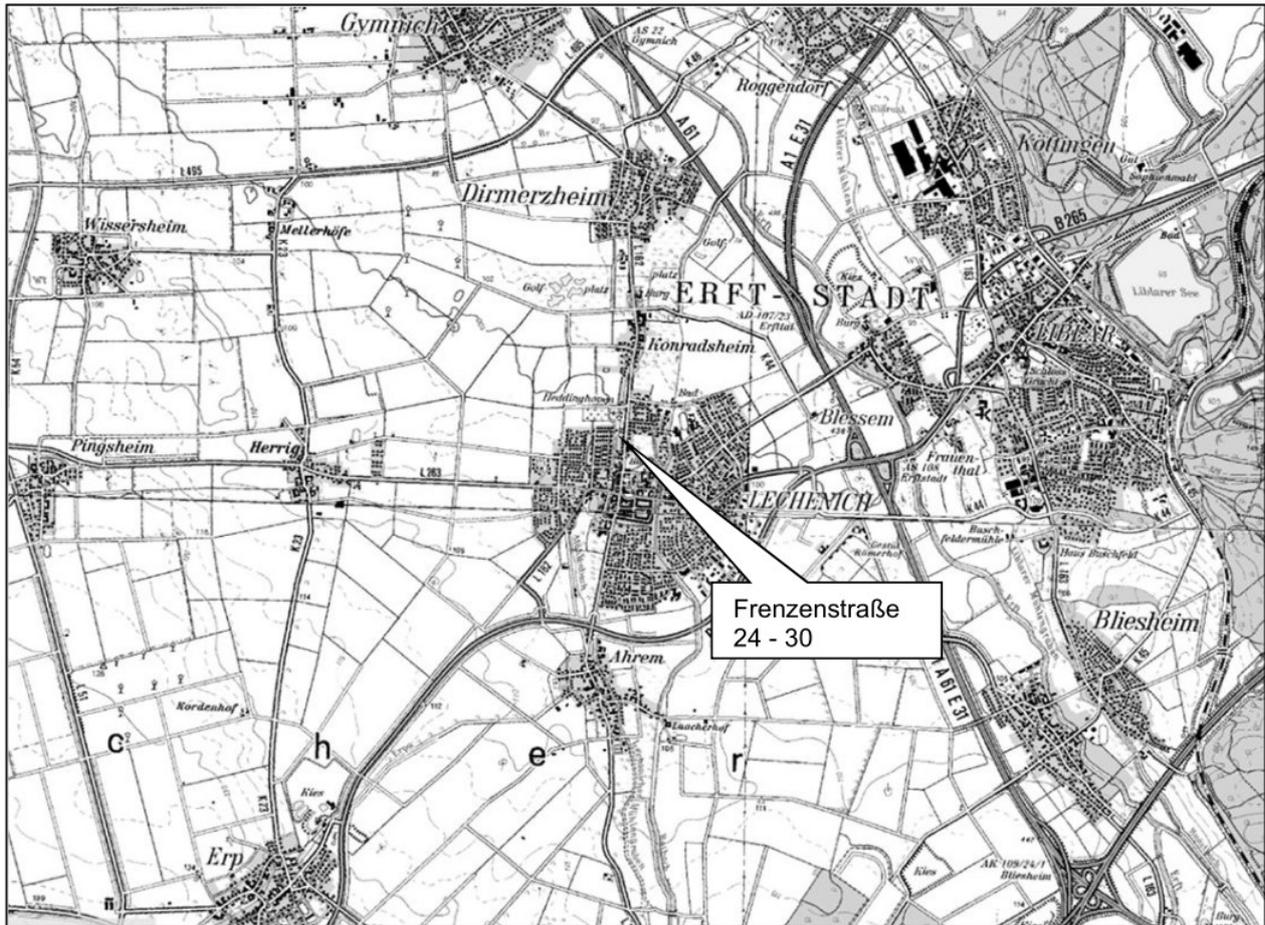
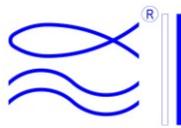


Abbildung 1: Großräumige Lage (Quelle: Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2016, www.geoportal.nrw.de)

Der derzeit im Bereich Frenzenstraße 26 – 28 vorhandene Gewerbebetrieb „Landhandel Daniel Pütz“ wird in verkleinertem Rahmen im nördlich angrenzenden Gebäude Frenzenstraße 30 fortgeführt. Im Osten grenzt an die betreffenden Grundstücke der Schlosspark Lechenich an. Im Süden ist im Rahmen des Vorhabens geplant, das derzeit auf dem Grundstück Frenzenstraße 24 vorhandene Wohnhaus abzureißen und durch eine neues Mehrfamilienhaus zu ersetzen. Im Westen befindet sich die bestehende Wohnbebauung entlang der Frenzenstraße.

Für die Neubebauung des Bereichs Frenzenstraße 24 – 30 wurde in der Sitzung des Rates der Stadt Erftstadt am 23.06.2015 der Aufstellungsbeschluss für einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan getroffen. Vorbehaltlich der Gebietsausweisungen des rechtskräftigen Bebauungsplans wird für die vorliegende schalltechnische Untersuchung von folgenden Gebietsausweisungen innerhalb des Plangebietes ausgegangen:



- Frenzenstraße 24 (Neubau): Allgemeines Wohngebiet (WA)
- Frenzenstraße 26 – 28 inklusive „Silo“ (Umbau / Neubau): Mischgebiet (MI)
- Frenzenstraße 30 (Gewerbenutzung, Bestand): Mischgebiet (MI)
- Frenzenstraße 32 (Wohnhaus, Bestand): Allgemeines Wohngebiet (WA)

Zusätzlich wird auch die bestehende Wohnbebauung auf der westlichen Seite der Frenzenstraße sowie im Bereich der Richardstraße und der Siegfried-von-Westerburg-Straße in die schalltechnische Betrachtung mit einbezogen.

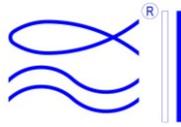
- Frenzenstraße 65: Allgemeines Wohngebiet (WA) - (siehe B-Plan Nr. 50)
- Richardstraße 10: Allgemeines Wohngebiet (WA) (siehe B-Plan Nr. 2)
- Siegfried-von-Westerburg-Straße 20: Reines Wohngebiet (WR) (siehe B-Plan Nr. 3)

Die maßgeblichen Immissionspunkte und Immissionsrichtwerte sind in der nachfolgenden Tabelle 4 zusammengefasst. Die Lage der maßgeblichen Immissionspunkte kann dem in Anhang A beigefügten Schall-Lageplan entnommen werden.

Tabelle 4: Immissionspunkte und Immissionsrichtwerte

Immissionspunkt	G	IRW_T [dB(A)]	IRW_N [dB(A)]
IP1a, Frenzenstr. 24 neu (Nord, 2. OG)	WA	55	40
IP1b, Frenzenstr. 24 neu (Ost, 2. OG)	WA	55	40
IP2a, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 1. OG)	MI	60	45
IP2b, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 3. OG)	MI	60	45
IP3, Frenzenstr. 32 (Ost)	WA	55	40
IP4, Frenzenstraße 63	WA	55	40
IP5, Richardstraße 10	WA	55	40
IP6, Siegfr.-v.-Westerburg-Str. 20	WR	50	35

- IRW_{T/N}: Immissionsrichtwerte Tag/Nacht
 G: Gebietseinstufung
 WA: Allgemeines Wohngebiet
 MI: Mischgebiet
 WR: Reines Wohngebiet



7 Beschreibung der Anlage aus akustischer Sicht / Schallemissionen

7.1 Allgemeines

Nach Auskunft des Auftraggebers ist für den Betrieb der Gaststätte von folgenden Voraussetzungen auszugehen:

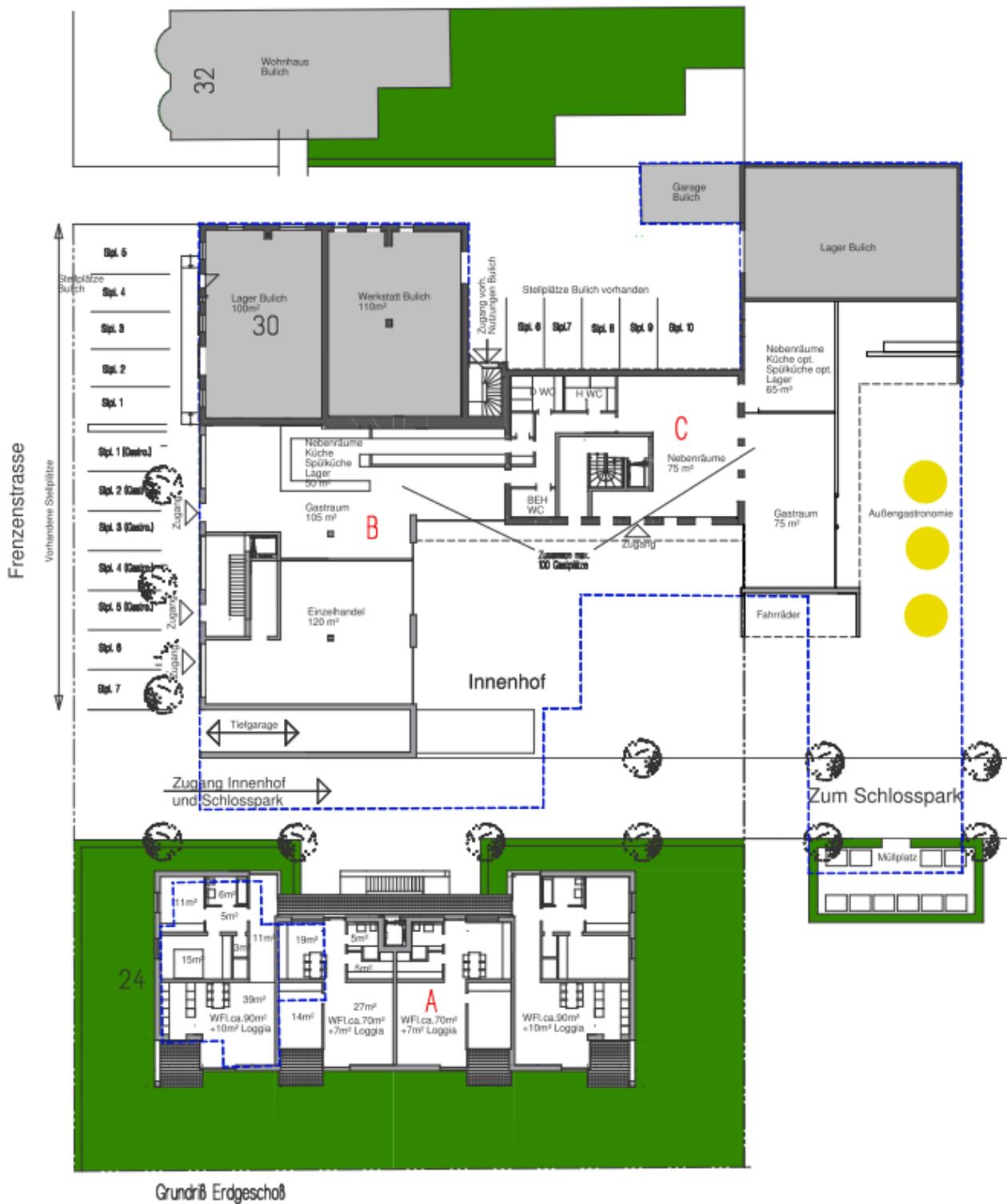
- Gastronomie: insgesamt: max. 100 Plätze,
- Innengastronomie: max. Betriebszeit: 10:00 – 01:00 Uhr
- Außengastronomie: max. Betriebszeit: 10:00 – 22:00 Uhr
- Für die Außengastronomie werden von den o.g. max. 100 Plätzen maximal 40 Plätze genutzt;
- Keine geräuschintensiven Musikdarbietungen, Konzertveranstaltungen oder ähnliches (weder im Innen- noch im Außengastronomiebereich)

Auf der sicheren Seite liegend wird für hier dokumentierte die Schallausbreitungsberechnung folgender Ansatz gewählt:

- Innengastronomie: 80 Plätze, max. Betriebszeit: 10:00 – 01:00 Uhr
- Außengastronomie: 40 Plätze, max. Betriebszeit: 10:00 – 22:00 Uhr
- Keine geräuschintensiven Musikdarbietungen, Konzertveranstaltungen oder ähnliches (weder im Innen- noch im Außengastronomiebereich)

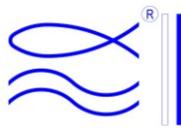
Aufgrund der Unsicherheiten hinsichtlich der Verteilung der Geräuschquellen der Innengastronomie haben wir eine Parameterstudie durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass sich bei Ansatz von 100 belegten Plätzen innen **und** 40 belegten Plätzen außen an den Immissionspunkten nur geringfügige Abweichungen von 0 bis 0,4 dB im Vergleich zur hier dokumentierten Berechnung ergeben.

Wie der nachfolgenden Abbildung entnommen werden kann, schließt sich der geplante Außengastronomiebereich östlich an die Innengastronomie an, so dass die Kommunikationsgeräusche aus der Außengastronomie nach Süden, Westen und Norden durch vorhandene bzw. neu geplante Gebäude teilweise abgeschirmt werden, während nach Osten in Richtung Schlosspark eine freie Schallausbreitung gegeben ist.



Vorentwurf Erdgeschoß 23.03.2016 - Neubebauung Frenzenstraße 24-30, Lechenich
 Architekt Dipl.-Ing. Stefan Koller, Gerstenstraße 4, 53881 Euskirchen M: 1/250

Abbildung 2: Neubebauung Frenzenstraße 24-30



7.2 Schallemissionen stationäre Schallquellen

An stationären Schallquellen sind lediglich Geräusche der Heizung-, Klima-, Lüftungsanlagen (HKL-Anlagen) zu berücksichtigen. Die genaue Auslegung erfolgt erst im Rahmen der Detailplanung. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde für die HKL Anlagen eine stationäre Schallquelle im Freien über dem geplanten Küchenbereich im vorderen Gastraum berücksichtigt. Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte sind die Schallemissionen der HKL-Anlagen unter Berücksichtigung etwaiger Messunsicherheiten auf einen Gesamtschall-Leistungspegel $L_W = 70$ dB(A) zu begrenzen. Etwaige ton- oder impulshaltige Geräuschanteile sind durch entsprechende Schalldämpfer zu vermeiden.

7.3 Schallemissionen Außengastronomie

Die Schallemissionen der Kommunikationsgeräusche der Gäste im Außengastronomiebereich können nach den Vorgaben der VDI 3770 aus der Personenzahl und dem prozentualen Anteil der Sprechenden Personen nach folgendem Zusammenhang ermittelt werden:

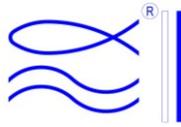
$$L_{WA,n} = L_{WA,1} + 10 \cdot \lg(n) + 10 \cdot \lg\left(\frac{k}{100\%}\right) + K_i \quad \text{mit} \quad K_i = 9,5\text{dB} - 4,5 \cdot \lg\left(n \cdot \frac{k}{100\%}\right)$$

- n: Anzahl der Personen
- $L_{WA,n}$: Gesamtschall-Leistungspegel der n Personen
- $L_{WA,1}$: Schall-Leistungspegel einer Person
- k: Anteil der gleichzeitig Sprechenden Personen
- K_i : Impulszuschlag

Im Sinne einer konservativen Betrachtungsweise wird davon ausgegangen, dass alle 40 Plätze im Außengastronomiebereich während der Öffnungszeit (10:00 – 22:00 Uhr) ständig besetzt sind. Ferner wird in Übereinstimmung mit den Vorgaben der VDI 3770 unterstellt, dass 50 % der anwesenden Personen mit einem Schall-Leistungspegel $L_{WA,1} = 70$ dB(A) pro Person (entspricht „Sprechen gehoben“) gleichzeitig sprechen, während die andere Hälfte zuhört, so dass sich ein Gesamtschall-Leistungspegel von $L_{WA,40} = 86,7$ dB(A) ergibt.

Tabelle 5: Schallemissionen Außengastronomie

$L_{WA,1}$ [dB(A)]	n	k [%]	K_i [dB]	$L_{WA,n}$ [dB(A)]
70	40	50	3,6	86,7



7.4 Schallemissionen Innengastronomie

Die Berechnung der Schallemissionen der Innengastronomie basiert grundsätzlich auf den gleichen Emissionsansätzen wie beim Außengastronomiebereich. Für die Innengastronomie sind 100 Plätze geplant. Für den Fall der Nutzung der Außengastronomie werden tatsächlich maximal 60 Plätze innen genutzt bzw. zugelassen. Für die Schallausbreitungsberechnung, wird auf der sicheren Seite liegend bei voll belegter Außengastronomie gleichzeitig die Nutzung von 80 Innenplätzen angesetzt. Dabei wird vorausgesetzt, dass sich die die Nutzung auf einen vorderen und einen hinteren Gastraumbereich aufteilt. Unter Annahme einer durchgehenden Belegung aller Plätze ergibt sich für jeden Gastraumbereich (jeweils 40 Plätze) ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 86,7 \text{ dB(A)}$. Der mittlere Innenraumpegel ergibt sich damit nach den Vorgaben der VDI 2571 [8] zu $L_{pi} = 76 \text{ dB(A)}$. Die von den Außenseiten des Gastraums abgestrahlten Schallemissionen erhält man nach den Vorgaben DIN EN 12354-4 [9] aus dem mittleren Innenraumpegel, den Fassadenflächen und den jeweiligen Bauschalldämm-Maßen. Die Schallabstrahlung erfolgt im Wesentlichen über die Fensterflächen, für die ein bewertetes Schalldämm-Maß $R' W = 30 \text{ dB}$ angesetzt wurde. Die Schallabstrahlung über die massiven Fassadenbauteile (Mauerwerk) kann aufgrund der deutlich höheren Schalldämmeigenschaften ($R'_w > 45 \text{ dB}$) vernachlässigt werden.

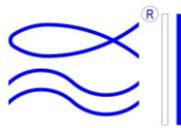
Bei den Berechnungen wurde ferner gemäß Absprache mit dem Auftraggeber unterstellt, dass tagsüber der Übergangsbereich zwischen Innen- und Außengastronomie auf einer Länge von 8 m vollständig geöffnet ist. Nach 22:00 Uhr ist auch dieser Bereich geschlossen zu halten.

7.5 Schallemissionen Parkplatzlärm

Vor der Westfassade der geplanten Gaststätte werden 5 Parkplätze für den geplanten Gastronomiebereich vorgesehen. Zusätzlich wird im Rahmen des Gesamtumbauvorhabens eine Tiefgarage errichtet, wobei 15 Tiefgaragenparkplätze dem Gastronomiebereich zugerechnet werden.

a) Parkplatzlärm 5 Parkplätze vor der Westfassade

Die Berechnung der mit der Nutzung der Parkplätze verbundenen Schallemissionen erfolgt nach dem einschlägigen Verfahren der Parkplatzlärmstudie [7]. Danach gilt:



$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

- L_W: Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
- L_{W0}: Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz (siehe Tab. 30 Parkplatzlärmstudie)
- K_{PA}: Zuschlag für die Parkplatzart (siehe Tab. 34, Parkplatzlärmstudie)
- K_I: Zuschlag Impulzzuschlag (siehe Tab. 34, Parkplatzlärmstudie)
- K_D: Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs
 $KD=2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$ für $f \cdot B > 10$ Stellplätze und $KD=0$ für $f \cdot B < 10$ Stellplätze
- f: Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- K_{StrO}: Zuschlag für unterschiedliche Fahrhahnoberflächen
- B: Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze)
- N: Bewegungshäufigkeit (Bewegung je Stellplatz und Stunde)

Da die Gasstätte insbesondere an Tagen mit hoher Frequentierung (z.B. an Sommerwochenenden bei geöffneter Außengastronomie) von vielen Besuchern zu Fuß oder per Fahrrad erreicht wird, kann für die Bewegungshäufigkeit der Parkplätze tagsüber ein Wert von 2 Bewegungen je Stellplatz und Stunde und in der zu betrachtenden lautesten Nachtstunde ein Wert von 0,5 Bewegungen je Stellplatz und Stunde angesetzt werden.

Damit ergeben sich für die 5 Parkplätze Schall-Leistungspegel von 80,0 dB(A) tagsüber und 74,0 dB(A) nachts (lauteste Nachtstunde).

Tabelle 6: Schallemissionen Parkplatzlärm

Bezeichnung	L _{W0} [dB(A)]	K _{PA} [dB]	K _I [dB]	f	B	K _D [dB]	K _{StrO} [dB]	N	L _W [dB(A)]
Parkplatz (Tag)	63	3	4	1	5	0,0	0	2	80,0
Parkplatz (Nacht)	63	3	4	1	5	0,0	0	0,5	74,0

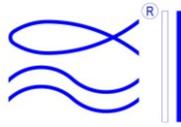
Für die 15 Tiefgaragenstellplätze erhält man mit den im vorangegangenen Abschnitt aufgeführten Bewegungshäufigkeiten und der Fläche des Einfahrtsbereichs (7,25 m):

Tiefgaragenrampe Tag: $L_W = 73,4 \text{ dB(A)}$

Tiefgaragenrampe Nacht: $L_W = 67,4 \text{ dB(A)}$

7.6 Seltene Ereignisse mit erhöhter Geräuschemission

Seltene Ereignisse mit erhöhten Geräuschemissionen gemäß Abschnitt 7.2 TA Lärm treten in Zusammenhang mit dem geplanten Gaststättenbetrieb nicht auf.



7.7 Geräuschspitzen

Einzelne Geräuschspitzen können sowohl durch Kommunikationsgeräusche der Gäste im Außengastronomiebereich als auch im Bereich der Parkplätze auftreten. Diese wurden bei den Berechnungen wie folgt berücksichtigt:

Maximalpegel Kommunikation („Rufen sehr laut“):	$L_{WA,max} = 95,0 \text{ dB(A)}$
Türenschnalgen PKW:	$L_{WA,max} = 97,5 \text{ dB(A)}$

8 Beurteilungspegelbildung und Bewertung

8.1 Berechnung der Schallimmissionen

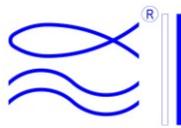
Die Schallimmissionsberechnungen wurden in Oktaven für die Mittenfrequenzen von 63 bis 8000 Hz durchgeführt (aus Vereinfachungsgründen sind für die Emissionen und Immissionen auf den im Anhang beigefügten Tabellen nur die Gesamtpegel dargestellt).

Die Immissionsberechnungen erfolgten nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2, wobei für den äquivalenten Dauerschallpegel am Immissionsort folgende Formel gilt:

$$L_{AT}(DW) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

$L_{AT}(DW)$	Äquivalenter A-bewerteter Dauerschallpegel bei Mitwind
L_w	Schall-Leistung in dB(A)
D_c	Richtwirkungskorrektur in dB
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB (die Berechnung der Bodendämpfung erfolgte nach dem alternativen Verfahren gem. Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2)
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A_{misc}	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, bebautes Gelände)

Zum Vergleich mit den Immissionsrichtwerten sind aus den errechneten äquivalenten Dauerschallpegeln bei Mitwind Beurteilungspegel gemäß Anhang A.1.4 der TA Lärm zu bilden:



$$L_r = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{T_r} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

L_r	Beurteilungspegel
T_r	Beurteilungszeitraum; $T_r(\text{Tag}) = 16 \text{ h} / T_r(\text{Nacht}) = 1 \text{ h}$
T_j	Teilzeit j
N	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit j ($=L_{AT(DW)}$)
C_{met}	Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeitenzuschlag)

Ganz allgemein sind bei der Beurteilungspegelbildung Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeit sowie bei einigen Gebietstypen (allgemeine Wohngebiete, reine Wohngebiete, Kurgebiete) Ruhezeitenzuschläge zu berücksichtigen. Durch die Meteorologiekorrektur C_{met} erfolgt eine Umformung des äquivalenten Dauerschallpegels bei Mitwind (L_{AT}) in den so genannten Langzeitmittelungspegel.

8.1.1 Zeitkorrektur

Wird eine Geräuschquelle innerhalb der Beurteilungszeiten gemäß TA Lärm (Tag: 16 Stunden, Nacht: lauteste Nachtstunde) nur zeitweise betrieben, so ist bei der Berechnung des Beurteilungspegels eine Zeitkorrektur zu berücksichtigen. Die Zeitkorrektur ergibt sich aus dem logarithmischen Verhältnis der Betriebszeit und der Beurteilungszeit

$$\Delta L_T = 10 \cdot \log(T_j / T_r).$$

Bei kontinuierlich betriebenen Geräuschquellen entfällt die Zeitkorrektur. Die Betriebszeiten und die sich ergebenden Zeitkorrekturen sind auf den im Anhang beigefügten Berechnungsblättern dargestellt.

8.1.2 Zuschläge für Ton-, Informations-, Impulshaltigkeit

Ton- oder informationshaltige Geräusche sind nicht zu erwarten, so dass keine diesbezüglichen Zuschläge zu berücksichtigen sind. Eine mögliche Impulshaltigkeit wurde beim Emissionsansatz der Kommunikationsgeräusche entsprechend berücksichtigt.



8.1.3 Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeitenzuschlag)

Bei Immissionspunkten in Allgemeinen Wohngebieten, Reinen Wohngebieten und Kurgebieten ist gemäß Abschnitt 6.5 TA Lärm bei der Beurteilungspegelbildung ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen. Der Zuschlag beträgt 6 dB(A) und gilt für folgende Zeiträume:

an Werktagen:	06:00 – 07:00 Uhr
	20:00 – 22:00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen:	06:00 – 09:00 Uhr
	13:00 – 15:00 Uhr
	20:00 – 22:00 Uhr

Nach Umrechnung auf den sechzehnständigen Beurteilungszeitraum (Tag, 06:00 – 22:00 Uhr) ergibt sich an Werktagen ein Zuschlag zu den berechneten Immissionen in Höhe von 1,9 dB(A) und an Sonn- und Feiertagen in Höhe von 3,6 dB(A). Bei den Schallimmissionsberechnungen wurde der Ruhezeitenzuschlag entsprechend den Vorgaben der TA Lärm berücksichtigt:

8.1.4 Meteorologiekorrektur

Da den Rechenformeln der DIN ISO 9613-2 eine schallausbreitungsgünstige Wetterlage zugrunde liegt, ist bei der Bestimmung des Beurteilungspegels der meteorologische Korrekturfaktor C_{met} zu bestimmen. Da aufgrund der vergleichsweise geringen Entfernungen der Immissionspunkte nur ein geringer Meteorologieeinfluss vorliegt, wurde bei der Berechnung der Meteorologiekorrektur, entsprechend den Empfehlungen des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen [19], vereinfachend eine Meteorologiefaktor $C_0 = 2$ dB angesetzt. Aus dem C_0 -Faktor werden die Meteorologiekorrekturen C_{met} nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 berechnet. Im vorliegenden Fall ergeben sich mittlere C_{met} -Faktoren zwischen 0 und 1,6 dB(A).

8.2 Beurteilungspegel und Bewertung

Die sich insgesamt ergebenden Beurteilungspegel sind nachfolgend den Immissionsrichtwerten der TA Lärm gegenübergestellt. Die Beurteilungspegel wurden nach den Vorgaben der DIN 1333 [10] auf ganze Zahlenwerte gerundet.



Tabelle 7: Vergleich Beurteilungspegel – Immissionsrichtwerte Sonn- und Feiertage

	Sonntag: 06:00 - 22:00 Uhr		
	$L_{r,T}$	IRW_T	ΔL_T
IP1a, Frenzenstr. 24 neu (Nord, 2. OG)	47	55	-8
IP1b, Frenzenstr. 24 neu (Ost, 2. OG)	48	55	-7
IP2a, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 1. OG)	51	60	-9
IP2b, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 3. OG)	50	60	-10
IP3, Frenzenstr. 32 (Ost)	41	55	-14
IP4, Frenzenstraße 63	48	55	-7
IP5, Richardstraße 10	34	55	-21
IP6, Siegfr.-v.-Westerburg-Str. 20	33	50	-17

Tabelle 8: Vergleich Beurteilungspegel – Immissionsrichtwerte Nacht

	Nacht: 22.00 - 06.00 Uhr (lauteste Nachtstunde)		
	$L_{r,N}$	IRW_N	ΔL_N
IP1a, Frenzenstr. 24 neu (Nord, 2. OG)	32	40	-8
IP1b, Frenzenstr. 24 neu (Ost, 2. OG)	27	40	-13
IP2a, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 1. OG)	24	45	-21
IP2b, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 3. OG)	24	45	-21
IP3, Frenzenstr. 32 (Ost)	32	40	-8
IP4, Frenzenstraße 63	40	40	0
IP5, Richardstraße 10	12	40	-28
IP6, Siegfr.-v.-Westerburg-Str. 20	4	35	-31

$L_{r,T/N}$: Beurteilungspegel Tag/Nacht
 $IRW_{T/N}$: Immissionsrichtwerte Tag/Nacht
 ΔL : Differenz $L_r - IRW$ (= Unterschreitung der Immissionsrichtwerte)



Am kritischen Immissionspunkt IP4, Frenzenstraße 63 ändert sich aber nichts, auch wenn die Gastronomie innen mit 100 Plätzen statt 80 Plätzen belegt ist.

Der Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm zeigt, dass die Immissionsrichtwerte sowohl tagsüber als auch nachts eingehalten bzw. unterschritten werden.

8.3 Bewertung Geräuschspitzen

Gemäß Abschnitt 6.1 TA Lärm dürfen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tage um höchstens 30 dB(A) und in der Nacht um höchstens 20 dB(A) überschreiten. Mit den für einzelne Geräuschspitzen zu erwartenden maximalen Schallemissionen (siehe Kapitel 7.7) wurden ergänzende Schallausbreitungsberechnungen durchgeführt.

Tabelle 9: Geräuschimmissionen Maximalpegel

Immissionspunkt	L_{ATmax} Tag / Nacht [dB(A)]	IRW_{max} Tag / Nacht [dB(A)]
IP1a, Frenzenstr. 24 neu (Nord, 2. OG)	50 / 40	85 / 60
IP1b, Frenzenstr. 24 neu (Ost, 2. OG)	53 / 34	85 / 60
IP2a, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 1. OG)	58 / 34	90 / 65
IP2b, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 3. OG)	56 / 36	90 / 65
IP3, Frenzenstr. 32 (Ost)	44 / 39	85 / 60
IP4, Frenzenstraße 63	60 / 60	85 / 60
IP5, Richardstraße 10	34 / 19	85 / 60
IP6, Siegfr.-v.-Westerburg-Str. 20	35 / 14	80 / 55

L_{ATmax} : Maximale Immissionspegel von Geräuschspitzen
 IRW_{max} : Spitzenpegelbegrenzung gemäß TA Lärm

Der Vergleich der maximalen Immissionspegel mit den Spitzenbegrenzungen der TA Lärm zeigt, dass Spitzenbegrenzungen sowohl tagsüber als auch nachts eingehalten bzw. unterschritten werden.



9 Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Ergänzend zu den schalltechnischen Untersuchungen des geplanten Gaststättenbetriebs sind zur Vermeidung von Konflikten durch den allgemeinen Verkehrslärm auf der Frenzenstraße die Anforderungen an die Luftschalldämmung für die im Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 177 geplanten Gebäude zu ermitteln und zu beurteilen. Hierzu wurden auf Basis des Verkehrsgutachtens zum Bauvorhaben Frenzenstraße 24-30 [11] die maßgeblichen Außenlärmpegel der Verkehrsgeräuschimmissionen nach den einschlägigen Berechnungsvorschriften (DIN 18005 [12], RLS-90 [14]) berechnet und entsprechende Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [15] ermittelt.

Im Verkehrsgutachten wurde für die IST-Situation ein durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen (DTV) von 6104 Kfz/24h bei einem Schwerlastverkehrsanteil von 1,4 % (83 LKW) ermittelt. Im Rahmen des geplanten Vorhabens kommen rund 460 zusätzliche Fahrzeugbewegungen (PKW) auf der Frenzenstraße hinzu, so dass für den Planungsfall ein Verkehrsaufkommen von 6564 Kfz/24h zugrundzulegen ist (aufgrund der gleichbleibenden absoluten LKW-Zahlen sinkt der prozentuale LKW-Anteil von 1,4 auf 1,3 %). Damit ergeben sich nach Umsetzung des geplanten Vorhabens folgende Emissionspegel:

Tabelle 10: Emissionspegel Frenzenstraße

Straße	DTV [KFZ]/24h	Lkw-Anteil Tag / Nacht [%]	Zul. Höchst- geschwindigkeit [km/h]	L _{m,E} Tag / Nacht [dB(A)]
Frenzenstraße	6564	1,3/1,3	50/50	57,8 / 49,0

DTV: Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen (Summe des aktuellen Verkehrsaufkommens und des Zusatzverkehrs des geplanten Vorhabens)

L_{m,E}: Emissionspegel

Die allgemein durch DIN 4109 definierten Lärmpegelbereiche und Anforderungen an die resultierende Schalldämmung der Außenbauteile sind in der nachfolgenden Tabelle 11 dokumentiert. Tab. 11 entspricht den Angaben der DIN 4109 Tab. 8. Die sich im vorliegenden Fall ergebenden Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 sind in der Abbildung 3 für das EG dargestellt. Die Ergebnisse gelten auch für die Obergeschosse.



Tabelle 11: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (DIN 4109)

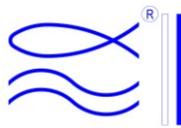
Spalte Zeile	1 Lärm- pegel- bereich	2 „Maß- geb- licher Außen- lärm- pegel“ [dB(A)]	3		4		5
			Raumarten				
			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs- räume in Beher- bergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume ¹⁾ und ähnliches		
erf. $R'_{w, res}$ des Außenbauteils in dB							
1	I	bis 55	35	30	-		
2	II	56 bis 60	35	30	30		
3	III	61 bis 65	40	35	30		
4	IV	66 bis 70	45	40	35		
5	V	71 bis 75	50	45	40		
6	VI	76 bis 80	2)	50	45		
7	VII	>80	2)	2)	50		

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

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.



Abbildung 3: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (EG)



Für schutzbedürftige Aufenthaltsräume, für die die Lärmpegelbereiche I und II gemäß DIN 4109 ermittelt werden, ist eine Einhaltung der entsprechenden Anforderung an die Schalldämmung der Außenbauteile bereits durch die Bestimmungen anderer Vorschriften (z.B. Energieeinsparverordnung) gegeben. In der Regel gilt dies auch für den Lärmpegelbereich III, sofern die Raumgeometrien aus Schallschutzsicht nicht zu ungünstig und die Fensterflächenanteile zu hoch sind. Im Bereich der Westfassaden liegen die maßgeblichen Außenlärmpegel an der Untergrenze des Lärmpegelbereichs IV. Um hier die Anforderung an das resultierende Schalldämm-Maß einzuhalten, sollten die Fenster mindestens der Schallschutzklasse 3 gemäß VDI 2719 [15] mit einem bewerteten Mindestbauschalldämm-Maß $R_w \geq 35$ dB entsprechen. Maßgeblich sind hier aber die Nachweise zum baulichen Schallschutz des Bauvorhabens, die durch einen saSV aufzustellen bzw. zu prüfen sind.

Hinweis zur Verkehrslärmbeurteilung im Rahmen der Bauleitplanung: Nach § 1 Abs. 6 Ziffer 1 BauGB [17] sind bei der Aufstellung von Bauleitplänen insbesondere die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen. Die Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen erfolgt dabei in der Regel auf der Grundlage der in Beiblatt 1 zur DIN 18005 [12], [13] angegebenen schalltechnischen Orientierungswerte (siehe nachfolgende Tabelle).

Tabelle 12: Schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005

Nutzungsart	Orientierungswerte / [dB(A)]	
	tags	nachts ¹⁾
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 / 35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	45 / 40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 / 45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55 / 50
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 / 65
¹⁾ Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.		

Im vorliegenden Fall liegen die verkehrsbedingten Geräuschimmissionen im Bereich der Westfassaden der bestehenden bzw. geplanten Gebäude tagsüber bei 61 - 63 und nachts bei 52 - 54 dB(A) und damit im Bereich der Orientierungswerte für Kerngebiete. Dabei ist zu beachten, dass



die Orientierungswerte keine rechtsverbindlichen absoluten Grenzen für Lärmimmissionen darstellen, die bei städtebaulichen Planungen zu berücksichtigen sind. Sie dienen lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (bei Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann. Beiblatt 1 führt dazu aus:

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

Die Bauleitplanung hat somit die Aufgabe, unterschiedliche Interessen im Sinne unterschiedlicher Nutzungen abzuwägen und zu einem gerechten Ausgleich zu führen.

10 Qualität der Messungen und Berechnungen

Die Zuverlässigkeit von Schallausbreitungsberechnungen für die Prognose des Immissionspegels ergibt sich generell aus der Genauigkeit der Emissionsdaten und der Ausbreitungsrechnung.

Die Emissionsansätze der VDI 3770 und der Parkplatzlärmstudie basieren auf entsprechenden Messungen, so dass hinsichtlich der Genauigkeit der Emissionsdaten in Anlehnung an die Messunsicherheit bei der Ermittlung von Schall-Leistungspegeln gemäß DIN EN ISO 3746 [11] eine Standardabweichung von 3 dB angesetzt werden kann.

Für die Ausbreitungsrechnung ist festzustellen, dass grundsätzlich jedes Prognosemodell nur als eine mehr oder weniger gute Annäherung an die tatsächlich vorhandenen Gesetzmäßigkeiten anzusehen ist. In der DIN ISO 9613-2, deren Rechenvorschriften bei der vorliegenden Prognose angewendet wurden, werden in Abschnitt 9 Angaben zur Genauigkeit des Verfahrens gemacht. Für die im vorliegenden Fall zutreffenden Abstände bzw. mittleren Höhen zwischen Quelle und Empfänger wird danach die Genauigkeit des berechneten Pegels mit ± 3 dB angegeben, wobei diese Fehlerabschätzung Unsicherheiten bei den Emissionsdaten nicht beinhaltet und nur für solche Situationen gilt, bei denen weder Reflexionen noch Abschirmungen auftreten.



Zur Quantifizierung der Prognosequalität kann, nach der Veröffentlichung *D. Piorr: „Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose; Zeitschrift für Lärmbe-kämpfung Ausgabe 5/2001, S. 172-175* des Landesumweltamtes Nordrhein Westfalens, die bei den Ausbreitungsberechnungen für die meisten Situationen auftretende Toleranz von +/- 3 dB als Schwankungsbereich interpretiert werden, in dem 95 % aller Prognosewerte liegen. Eine Schätzung der Standardabweichung kann aus der Theorie normalverteilter Größen abgeleitet werden. Bei normalverteilten Größen entspricht die Vorgabe eines zweiseitigen Vertrauensbereichs auf der Basis einer Wahrscheinlichkeit von 95 % dem Wert $(\mu \pm 2 \sigma)^3$ wobei gilt: μ = Erwartungswert, σ = Standardabweichung.

Eine absolute Prognoseunsicherheit von +/- 3 dB (auf der Basis einer Wahrscheinlichkeit von 95 %) entspricht damit einer Standardabweichung von $\sigma = 1,5$ dB.

Die Gesamtstandardabweichung des Immissionsanteils einer Geräuschquelle ergibt sich somit aus der Standardabweichung der Schall-Leistung der Quelle und der Standardabweichung der Ausbreitungsberechnung für diese Quelle:

$$\sigma_i = \sqrt{(\sigma_{Lw,i}^2 + \sigma_{Prog,i}^2)}$$

- σ_i Resultierende Standardabweichung des Immissionspegels der Quelle „i“
- $\sigma_{Lw,i}$ Standardabweichung der Schall-Leistung der Quelle „i“
- $\sigma_{Prog,i}$ Standardabweichung der Prognoseunsicherheit für die Quelle „i“

Die resultierende Standardabweichung der Beurteilungspegel erhält man nach dem Prinzip der Fehlerfortpflanzung aus den Standardabweichungen der Teilimmissionspegel.

$$\sigma_{ges} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\sigma_i \cdot 10^{(0,1L_{Aeq,i})})^2}}{\sum_{i=1}^n 10^{(0,1L_{Aeq,i})}}$$

- σ_{ges} : Resultierende Gesamtstandardabweichung des Immissionspegels
- σ_i : Standardabweichung des Immissionsanteils der Quelle „i“
- $L_{Aeq,i}$: Immissionsanteil der Quelle „i“
- n: Anzahl der Geräuschquellen

Insgesamt ergeben sich damit folgende Gesamtstandardabweichungen:



Tabelle 13: Gesamtstandardabweichungen der Beurteilungspegel

	$\sigma_{\text{ges,T}}$ [dB(A)]	$\sigma_{\text{ges,N}}$ [dB(A)]
IP1a, Frenzenstr. 24 neu (Nord, 2. OG)	2,5	1,8
IP1b, Frenzenstr. 24 neu (Ost, 2. OG)	3,0	1,8
IP2a, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 1. OG)	2,7	1,5
IP2b, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 3. OG)	2,4	1,3
IP3, Frenzenstr. 32 (Ost)	2,2	3,2
IP4, Frenzenstraße 63	2,6	2,1
IP5, Richardstraße 10	2,4	3,0
IP6, Siegfr.-v.-Westerburg-Str. 20	2,4	1,6

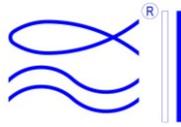
$\sigma_{\text{ges,T}}$: Resultierende Gesamtstandardabweichung des Beurteilungspegels (Tag)
 $\sigma_{\text{ges,N}}$: Resultierende Gesamtstandardabweichung des Beurteilungspegels (Nacht)

11 Verwendete Unterlagen / Regelwerke

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) i.d.F. der Bekanntmachung 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274) zuletzt geändert durch Art. 76 V v. 31.8.2015 I 1474
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI. 1998, Nr. 26, Seite 503)
- [3] Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschemissionen bei Freizeitanlagen, RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - V-5 - 8827.5 - (V Nr.) v. 23.10.2006 zuletzt geändert durch RdErl.d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz – V-5 – 8827.5 v. 16.9.2009
- [4] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Naturschutz- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen [HRSG]: Merkblatt „Lärmschutz bei Gaststätten und Biergärten“, Stand: Mai 2012
- [5] DIN ISO 9613-2 (Entwurf): Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; September 1997



- [6] VDI 3770: Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen; September 2012
- [7] Bayerisches Landesamt für Umwelt [HRSG.]: Parkplatzlärmstudie (6. Überarbeitete Auflage); Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; August 2007
- [8] VDI 2571: Schallabstrahlung von Industriebauten, Ausgabe August 1978 Hinweis: Die VDI 2571 wurde im Juni 2010 zurückgezogen. Gemäß VDI-Empfehlung ersetzt die DIN EN 12354-4 die VDI 2571. Inhaltlich begründet ist dieser Schritt mit genaueren Verfahren bei der Berechnung der Übertragung eines Innenraumpegels über die Außenbauteile ins Freie. Gegen den vorhergehenden Schritt, die Ermittlung des Innenraumpegels selbst, sind weder Bedenken bekannt noch wurden neuere Verfahren vorgestellt.
- [9] DIN EN 12354-4: Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, Ausgabe April 2001
- [10] DIN 1333: Zahlenangaben; Februar 1992
- [11] Ingenieurgruppe IVV Aachen / Berlin: Verkehrsgutachten zum Bauvorhaben Frenzenstraße 24-30 in Erftstadt-Lechenich, Ergebnispräsentation vom 12.4.2016
- [12] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002
- [13] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1: Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Ausgabe Mai 1987
- [14] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90; Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 des Bundesministers für Verkehr vom 10.04.1990
- [15] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau. Anforderungen und Nachweise, Ausgabe November 1989 sowie Berichtigung 1 vom August 1992, Änderung A1 vom Januar 2001, Beiblatt 1/A2 Ausgabe 02/2010
- [16] VDI 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, Ausgabe August 1987
- [17] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1722) geändert worden ist
- [18] DIN EN ISO 3746: Akustik - Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen, Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene; März 2011



[19] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen: Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2 (Stand: 26.09.2012)

Aufgestellt Erftstadt

Dr. Ing. Günter Fischbach

Zu dieser Unterlage gehören:

Anhang A: Schalllageplan

Anhang B: Hinweise zum verwendeten Berechnungsprogramm

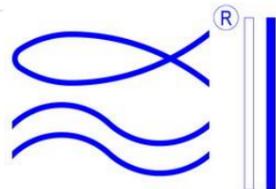
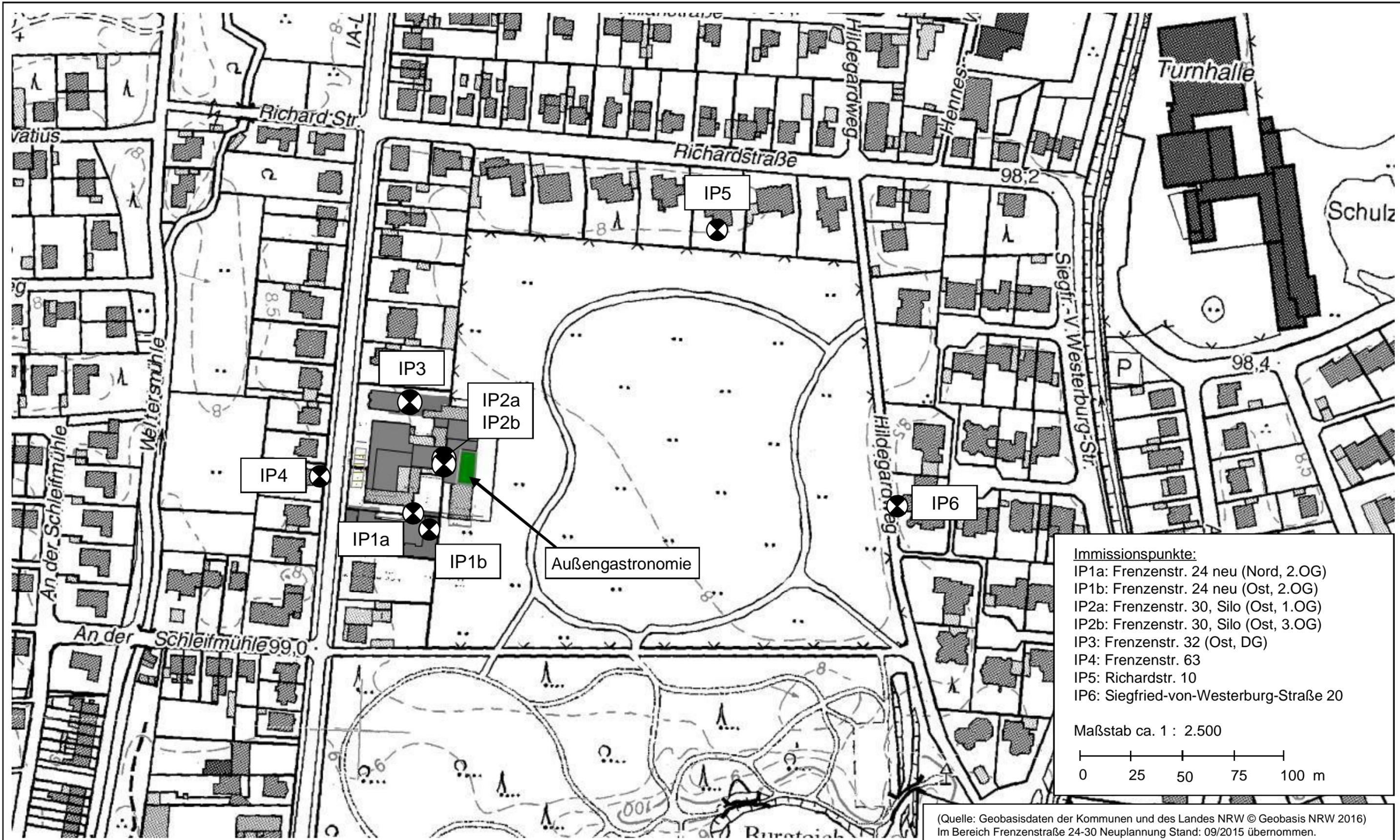
Anhang C: Schallemissionen, Frequenzspektren, Schalldämmspektren

Anhang D: Schallimmissionen



Anhang A

Lageplan mit Immisionsorten

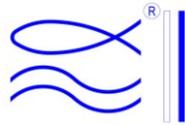


Schall-Lageplan
Geplanter Gastronomiebetrieb Frenzenstraße 24-30, Erftstadt



Anhang B

Hinweise zur Schallausbreitungsberechnung
und zum verwendeten Berechnungsprogramm



1. Allgemeines

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgten durch die Infracore GmbH & Co. Knapsack KG Abt. Luftreinhaltung/Lärmschutz mit dem Programm MAPANDGIS der Kramer Schalltechnik GmbH. Mit Hilfe des Programms erfolgt eine normkonforme Schallausbreitungsberechnung entsprechend den Vorgaben der DIN ISO 9613-2. Die Berechnung erfolgt frequenzabhängig in den Oktaven von 63 Hz – 8000 Hz.

2. Programmeinstellung

Programmparameter	Verwendete Einstellung
Programmversion:	1.1.3.0
Projektdatei:	Gaststaette Erfstadt_180316.MKS
Beurteilungszeit (Tag):	16 h
Beurteilungszeit (Nacht):	1 h (lauteste Nachtstunde)
Geländehöhe (Standard):	98 m
Anzahl Reflexionen:	2
Reflexionsradius (Quelle):	30 m
Reflexionsradius (Immissionspunkt)	30 m
Interpolation zur Berücksichtigung der Eigenreflexion vor Gebäuden:	0.5 – 3 m
Temperatur:	10 °C
Feuchte:	70 %
Mindestabschnittslänge für die automatische Unterteilung der Linienquellen (Mindestabschnittslänge = X % der Entfernung zum Immissionspunkt)	1 %
Bodendämpfung (A_{gr}):	
- Allgemeines (spektrales) Verfahren gemäß 7.3.1 der DIN ISO 9613-2	<input type="checkbox"/>
- Alternatives Verfahren gemäß 7.3.2 der DIN ISO 9613-2	<input checked="" type="checkbox"/>



3. Bedeutung der in der Berechnung verwendeten Abkürzungen

In der nachfolgenden Tabelle sind die in den Berechnungstabellen des Schallausbreitungsprogramms verwendeten Abkürzungen erläutert. Um den Umfang der Tabellen zubegrenzen und die Lesbarkeit zu erhalten, sind in den Berechnungstabellen nicht alle Detailinformationen der programmintern verwendeten Ein- und Ausgabeparameter enthalten. Bei Bedarf können weitere Detailinformationen zur Verfügung gestellt werden.

Abkürzung (Spalte)	Beschreibung
a) Berechnungstabellen Schallemissionen	
Nr.	Nummerierung der Schallquelle
Name	Bezeichnung der Schallquelle
Gruppe	Gruppenzuordnung der Schallquelle
z	Höhe der Schallquelle (grundsätzlich wird die relative Höhe über Flur angegeben; sofern zusätzlich der Buchstabe „A“ angegeben wird erfolgt die Angabe einer Absoluthöhe)
Num.Add._D	Numerische Addition eines Wertes in dB (Tag)
Num.Add._N	Numerische Addition eines Wertes in dB (Nacht)
Fläche Länge Anzahl	Größe der Messfläche bzw. des schallabstrahlenden Gebäudeteils in m ² Länge von Linienschallquellen in m Anzahl der Schallquellen
TE_D	Einwirkzeit tagsüber in min; sofern keine Einwirkzeit vorgegeben ist, gilt: Einwirkzeit = Beurteilungszeit
TE_E	Einwirkzeit in den Ruhezeiten, in min; sofern keine Einwirkzeit vorgegeben ist, gilt: Einwirkzeit = Beurteilungszeit
TE_N	Einwirkzeit nachts, in min; sofern keine Einwirkzeit vorgegeben ist, gilt: Einwirkzeit = Beurteilungszeit
Spek. ID	Bezug zu verwendeten Schalldruck- oder Schalleistungsspektren
RW Spek. ID	Bezug zu verwendeten Schalldämmspektren
Lw/LmE D	Schalleistungspegel bzw. Schallemissionspegel (Tag)
Lw/LmE N	Schalleistungspegel bzw. Schallemissionspegel (Nacht)
b) Berechnungstabellen Schallimmissionen	
Nr.	Nummerierung der Schallquelle
Name	Bezeichnung der Schallquelle
Gruppe	Gruppenzuordnung der Schallquelle
D0	Raumwinkelmaß in dB
DT_T	Zeitkorrektur Tag in dB (bei Schallquellen, die nicht während der gesamten Beurteilungszeit aktiv sind)
DT_N	Zeitkorrektur Nacht in dB (bei Schallquellen, die nicht während der gesamten Beurteilungszeit aktiv sind)
+RT	Ruhezeitenzuschlag bezogen auf die Beurteilungszeit in dB
Cmet	Meteorologiekorrektur in dB
Dp	Abstand zwischen Geräuschquelle und Immissionsort in m
DI	Richtwirkungsmaß in dB
Abar	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Adiv	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
Lde	Berechneter Immissionspegel (Tag)
Ln	Berechneter Immissionspegel (Nacht)
Sum	Gesamtsumme der berechneten Immissionspegel



Anhang C

Schallemissionen
Frequenzspektren
Schall-Dämmspektren



Frequenzspektren

Nr.	Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Sum.
2	Außensgatronomie 40 Plätze nach VDI3770	62,7	70,1	75,8	82,2	81,2	79,3	74,6	65,5	86,7
3	Gastraum innen (2 x 40 Plätze)	52,1	59,5	65,2	71,6	70,6	68,7	64,0	54,9	76,1
1	HKL-Anlagen (z.B. Abluft Küche)	51,8	64,1	63,2	63,3	63,0	58,2	54,3	49,1	70,0
4	Tiefgaragenrampe (Tag)	56,9	68,4	60,9	65,4	65,5	65,9	63,2	57,0	73,4
5	Tiefgaragenrampe (Nacht)	50,9	62,4	54,9	59,4	59,5	59,9	57,2	51,0	67,4
6	Max-Pegel: Rufen sehr laut	71,0	78,4	84,1	90,5	89,5	87,6	82,9	73,8	95,0
7	Max-Pegel: Türeenschlagen PKW	61,0	73,7	83,9	90,6	93,8	90,5	87,5	81,9	97,5

Schall-Dämmspektren

Nr.	Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
	Fenster (2fach-Verglasung)	18	22	30	37	38	37	32	30
	Öffnung	0	0	0	0	0	0	0	0

Schallemissionen

Layer	Name	z	num. Add_D	num. Add_N	Fläche Länge Anzahl	TE_D	TE_E	TE_N	Spek. ID	Rw Spek. ID	Lw/LmE D	Lw/LmE N
		[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m ²],[m]	[min]	[min]	[min]			[dB(A)]	[dB(A)]
PQ	HKL-Anlagen (z.B. Abluft Küche)	11,7	0,0	0,0	0	540	420	480	1		70,0	70,0
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 1 (geschl.)	3	0,0	0,0	12	480	240	480	3	1	47,7	47,7
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 2 (geschl.)	3	0,0	0,0	12	480	240	480	3	1	47,7	47,7
sFQ	Gastraum 1 Fenster Süd (geschl.)	3	0,0	0,0	12	480	240	480	3	1	47,7	47,7
sFQ	Gastraum 2 (Silo) Fenster Süd (geschl.)	3	0,0	0,0	15	480	240	480	3	1	48,7	48,7
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster West (geschl.)	3	0,0	0,0	18	480	240	480	3	1	49,5	49,5
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster Süd (geschl.)	3	0,0	0,0	19,5	480	240	480	3	1	49,8	49,8
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster1 Ost (geschl.)	3.0A	0,0	0,0	17,1	480	240	480	3	1	49,3	49,3
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Tag offen)	3.0A	0,0	0,0	25	480	240	0	3	2	84,1	84,1
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Nacht geschlossen)	3.0A	0,0	0,0	25	0	0	480	3	1	50,9	50,9
sFQ	Gastraum 1 Fenster West (geschl.)	3	0,0	0,0	11,25	480	240	480	3	1	47,5	47,5
sFQ	Tiefgaragenrampe (Tag)	0,1	0,0	0,0	0	480	240	0	4		73,4	73,4
sFQ	Tiefgaragenrampe (Nacht)	2,5	0,0	0,0	0	0	0	480	5		67,4	67,4
Straße	Zufahrt Tiefgarage	0.5A				540	420	480			43,3	37,3
Parkplatz	Parkplatz Gastronomie außen (5 Stellplätze)	0,5				540	420	480			43,8	37,8
hFQ	Aussengastronomiebereich	1.2 A	0,0	0,0	0	480	240	0	2		86,7	86,7
	Geräuschspitzen											
hFQ-Spit	Aussengastronomiebereich (Rufen sehr laut)	1.2 A	0,0	0,0	0	480	240	0	6		95,0	95,0
hFQ-Spit	Parkplatz Geräuschspitzen Türeenschlagen	0,5	0,0	0,0	0	540	420	480	7		97,5	97,5



Anhang D

Schallmissionen



Schallimmissionen IP1a, Frenzenstr. 24 neu (Nord, 2. OG)													
Layer	Name	D0 [dB]	DT_D [dB]	DT_N [dB]	+RT [dB]	Cmet [dB]	dp [m]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Lde [dB(A)]	Ln [dB(A)]
PQ	HKL-Anlagen (z.B. Abluft Küche)	2,4	0	0	3,6	0	31,3	2,2	40,9	0,2	0	32,8	29,2
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 1 (geschl.)	5,5	1,3	0	3	0	16,3	0	35,2	0,1	0	20,0	18,3
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 2 (geschl.)	5,7	1,3	0	3	0	22	0	37,9	0,1	0	18,1	16,4
sFQ	Gastraum 1 Fenster Süd (geschl.)	5,8	1,3	0	3	0	24,5	0	38,8	0,1	0	16,5	14,7
sFQ	Gastraum 2 (Silo) Fenster Süd (geschl.)	5,8	1,3	0	3	0	25,3	0	39,1	0,1	0	17,3	15,5
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster West (geschl.)	5,8	1,3	0	3	0	25,8	0	39,2	0,1	0	18,8	17,1
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster Süd (geschl.)	5,8	1,3	0	3	0	25,6	0	39,2	0,1	0	19,4	17,6
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster1 Ost (geschl.)	5,9	1,3	0	3	0	36,1	10,5	42,2	0	0	4,2	2,5
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Tag offen)	5,8	1,3	-	3	0	30,8	12,7	40,8	0,1	0	38,2	-
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Nacht geschl.)	5,8	192,8	0	-	-	30,8	8,8	40,8	0	0	-	7,2
sFQ	Gastraum 1 Fenster West (geschl.)	5,9	1,3	0	3	0	35,5	16,1	42	0	0	-2,9	-4,6
sFQ	Tiefgaragenrampe (Tag)	6	1,3	-	3	0	25,3	12,2	39,1	0	0	29,8	-
sFQ	Tiefgaragenrampe (Nacht)	5,9	177,9	0	-	-	25	12,2	39	0	0	-	22,1
Straße	Zufahrt Tiefgarage	-	-	-	-	0	30,3	13	-	0,4	0	31,9	25,9
Parkplatz	Parkplatz Gastronomie außen (5 Stellplätze)	3	0	0	3,6	0	33,2	16,2	41,4	0,1	0	28,3	18,7
hFQ	Aussengastronomiebereich	2,9	1,3	-	3	0	35,9	3,8	42,1	0,2	0	45,1	-
	Summe											46,5	32,4
	Geräuschspitzen												
hFQ-S	Aussengastronomiebereich (Rufen sehr laut)	2,9	1,3	-	0	0	35,9	3,8	42,1	0,2	0	50,4	-
hFQ-S	Parkplatz Geräuschspitzen Türenschiagen	3	0	0	0	0	32,2	18,3	41,1	0,2	0	40,4	40,4

Schallimmissionen IP1b, Frenzenstr. 24 neu (Ost, 2. OG)													
Layer	Name	D0 [dB]	DT_D [dB]	DT_N [dB]	+RT [dB]	Cmet [dB]	dp [m]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Lde [dB(A)]	Ln [dB(A)]
PQ	HKL-Anlagen (z.B. Abluft Küche)	2,6	0	0	3,6	0	37,7	6,1	42,5	0,1	0	27,5	23,9
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 1 (geschl.)	5,7	1,3	0	3	0	23	7,2	38,2	0	0	10,8	9,1
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 2 (geschl.)	5,8	1,3	0	3	0	28	5,9	39,9	0	0	10,8	9,0
sFQ	Gastraum 1 Fenster Süd (geschl.)	5,8	1,3	0	3	0	29,4	4,7	40,4	0,1	0	11,3	9,5
sFQ	Gastraum 2 (Silo) Fenster Süd (geschl.)	5,8	1,3	0	3	0	26,5	0	39,5	0,1	0	16,7	15,0
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster West (geschl.)	5,8	1,3	0	3	0	24,4	0	38,8	0,1	0	20,7	19,0
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster Süd (geschl.)	5,7	1,3	0	3	0	22,8	0	38,2	0,1	0	20,3	18,6
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster1 Ost (geschl.)	5,9	1,3	0	3	0	34,2	10	41,7	0	0	5,8	4,0
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Tag offen)	5,8	1,3	-	3	0	27,9	14,2	39,9	0,1	0	38,0	-
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Nacht geschl.)	5,8	193,5	0	-	-	27,9	10,7	39,9	0	0	-	6,6
sFQ	Gastraum 1 Fenster West (geschl.)	5,9	1,3	0	3	0	42,9	19,9	43,6	0,1	0,1	-7,4	-9,2
sFQ	Tiefgaragenrampe (Tag)	6	1,3	-	3	0	33,6	19,4	41,5	0,1	0	20,4	-
sFQ	Tiefgaragenrampe (Nacht)	5,9	187,3	0	-	-	33,4	19,3	41,5	0,1	0	-	12,7
Straße	Zufahrt Tiefgarage	-	-	-	-	0	38,8	23,8	-	0,4	0	10,2	4,2
Parkplatz	Parkplatz Gastronomie außen (5 Stellplätze)	3	0	0	3,6	0	42,7	22,7	43,6	0,2	0,4	21,1	11,4
hFQ	Aussengastronomiebereich	2,9	1,3	-	3	0	32,7	2	41,3	0,2	0	47,8	-
	Summe											48,3	26,9
	Geräuschspitzen												
hFQ-S	Aussengastronomiebereich (Rufen sehr laut)	2,9	1,3	-	0	0	32,7	2	41,3	0,2	0	53,1	-
hFQ-S	Parkplatz Geräuschspitzen Türenschiagen	3	0	0	0	0	41,7	24	43,4	0,3	0,3	34,0	34,0



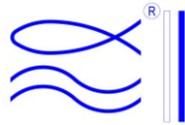
Schallimmissionen													
IP2a, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 1. OG)													
Layer	Name	D0 [dB]	DT_D [dB]	DT_N [dB]	+RT [dB]	Cmet [dB]	dp [m]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Lde [dB(A)]	Ln [dB(A)]
PQ	HKL-Anlagen (z.B. Abluft Küche)	2,6	0	0	0	0	30,6	17,9	40,7	0	0	15,9	15,9
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 1 (geschl.)	5,9	1,3	0	0	0	27,8	17,6	39,9	0	0	-3,2	-2,0
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 2 (geschl.)	5,9	1,3	0	0	0	24,9	21,2	38,9	0,1	0	-4,8	-3,5
sFQ	Gastraum 1 Fenster Süd (geschl.)	5,8	1,3	0	0	0	20,7	22,8	37,3	0,1	0	-5,0	-3,7
sFQ	Gastraum 2 (Silo) Fenster Süd (geschl.)	4,7	1,3	0	0	0	7,6	16,2	28,6	0	0	7,4	8,6
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster West (geschl.)	4,7	1,3	0	0	0	7,5	6	28,5	0	0	18,4	19,6
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster Süd (geschl.)	5,4	1,3	0	0	0	11,7	9,4	32,4	0	0	12,5	13,7
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster1 Ost (geschl.)	4,7	1,3	0	0	0	6,7	10,2	27,5	0	0	15,4	16,6
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Tag offen)	4,9	1,3	-	0	0	9,2	13,9	30,3	0	0	44,4	-
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Nacht geschl.)	4,9	184,1	0	-	-	9,3	10,2	30,4	0	0	-	15,9
sFQ	Gastraum 1 Fenster West (geschl.)	5,9	1,3	0	0	0	38,3	20,9	42,7	0,1	0,9	-10,5	-9,3
sFQ	Tiefgaragenrampe (Tag)	6	1,3	-	0	0	42,7	20,1	43,6	0,2	2,2	15,8	-
sFQ	Tiefgaragenrampe (Nacht)	6	188,5	0	-	-	42,6	20,3	43,6	0,2	1,7	-	11,5
Straße	Zufahrt Tiefgarage	-	-	-	-	0	46,4	30,1	-	0,4	0	1,3	-4,7
Parkplatz	Parkplatz Gastronomie außen (5 Stellplätze)	3	0	0	0	0	44,1	21,9	43,9	0,3	2,1	16,1	10,1
hFQ	Aussengastronomiebereich	2,3	1,3	-	0	0	13,1	6,5	33,3	0,1	0	49,6	-
	Summe											50,7	24,3
	Geräuschspitzen												
hFQ-Sp	Aussengastronomiebereich (Rufen sehr laut)	2,3	1,3	-	0	0	13,1	6,5	33,3	0,1	0	57,9	-
hFQ-Sp	Parkplatz Geräuschspitzen Türenschiagen	3	0	0	0	0	43,1	22,4	43,7	0,4	2	33,6	33,6

Schallimmissionen													
IP2b, Frenzenstr. 30, Silo (Ost, 3. OG)													
Layer	Name	D0 [dB]	DT_D [dB]	DT_N [dB]	+RT [dB]	Cmet [dB]	dp [m]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Lde [dB(A)]	Ln [dB(A)]
PQ	HKL-Anlagen (z.B. Abluft Küche)	2,2	0	0	0	0	29,8	17,5	40,5	0	0	16,1	16,1
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 1 (geschl.)	5,8	1,3	0	0	0	29,1	15,3	40,3	0	0	-0,6	0,6
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 2 (geschl.)	5,7	1,3	0	0	0	26,4	19,2	39,4	0	0	-3,0	-1,8
sFQ	Gastraum 1 Fenster Süd (geschl.)	5,6	1,3	0	0	0	22,4	22,2	38	0,1	0	-4,5	-3,3
sFQ	Gastraum 2 (Silo) Fenster Süd (geschl.)	4,8	1,3	0	0	0	11,5	15,4	32,2	0	0	5,4	6,7
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster West (geschl.)	4,7	1,3	0	0	0	11,5	4,8	32,2	0	0	16,2	17,4
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster Süd (geschl.)	5,1	1,3	0	0	0	14,4	8,2	34,2	0	0	12,1	13,3
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster1 Ost (geschl.)	4,7	1,3	0	0	0	10,7	7,3	31,6	0	0	14,2	15,4
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Tag offen)	4,8	1,3	-	0	0	12,7	7,9	33,1	0,1	0	47,3	-
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Nacht geschl.)	4,8	182,7	0	-	-	12,8	5,9	33,1	0	0	-	17,3
sFQ	Gastraum 1 Fenster West (geschl.)	5,9	1,3	0	0	0	39,3	20,9	42,9	0,1	0	-9,5	-8,2
sFQ	Tiefgaragenrampe (Tag)	6	1,3	-	0	0	43,7	20,6	43,8	0,1	0	17,5	-
sFQ	Tiefgaragenrampe (Nacht)	5,9	187	0	-	-	43,5	20,6	43,8	0,1	0	-	13,0
Straße	Zufahrt Tiefgarage	-	-	-	-	0	47,3	26,8	-	0,4	0	4,8	-1,2
Parkplatz	Parkplatz Gastronomie außen (5 Stellplätze)	3	0	0	0	0	45,1	23,3	44,1	0,3	0	19,2	13,2
hFQ	Aussengastronomiebereich	2,4	1,3	-	0	0	13,6	6,5	33,7	0,1	0	47,2	-
	Summe											50,3	24,1
	Geräuschspitzen												
hFQ-Sp	Aussengastronomiebereich (Rufen sehr laut)	2,4	1,3	-	0	0	13,6	6,5	33,7	0,1	0	55,5	-
hFQ-Sp	Parkplatz Geräuschspitzen Türenschiagen	3	0	0	0	0	44,1	24,1	43,9	0,3	0	36,2	36,2



Schallimmissionen IP3, Frenzenstr. 32 (Ost)													
Layer	Name	D0 [dB]	DT_D [dB]	DT_N [dB]	+RT [dB]	Cmet [dB]	dp [m]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Lde [dB(A)]	Ln [dB(A)]
PQ	HKL-Anlagen (z.B. Abluft Küche)	2,4	0	0	3,6	0	30,3	0	40,6	0,1	0	35,3	31,7
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 1 (geschl.)	5,9	1,3	0	3	0	43,5	14,2	43,8	0	0,1	0,3	-1,5
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 2 (geschl.)	5,9	1,3	0	3	0	36,9	16,8	42,3	0	0	-1,0	-2,8
sFQ	Gastraum 1 Fenster Süd (geschl.)	5,9	1,3	0	3	0	33,3	17,8	41,5	0	0	-1,2	-3,0
sFQ	Gastraum 2 (Silo) Fenster Süd (geschl.)	5,9	1,3	0	3	0	35,7	21,5	42	0,1	0	-1,8	-3,6
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster West (geschl.)	5,9	1,3	0	3	0	41,1	19,7	43,3	0,1	0,1	-3,1	-4,8
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster Süd (geschl.)	5,9	1,3	0	3	0	45,7	19,5	44,2	0,1	0,3	-4,0	-5,8
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster1 Ost (geschl.)	5,9	1,3	0	3	0	39	8,7	42,8	0,1	0	5,5	3,8
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Tag offen)	5,9	1,3	-	3	0	43,8	23,2	43,8	0,2	0,2	28,1	-
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Nacht geschl.)	5,9	203,4	0	-	-	43,7	17,8	43,8	0,1	0,2	-	-3,4
sFQ	Gastraum 1 Fenster West (geschl.)	5,9	1,3	0	3	0	34,8	15,1	41,8	0,1	0	-1,8	-3,5
sFQ	Tiefgaragenrampe (Tag)	6	1,3	-	3	0	50,7	19	45,1	0,1	1,4	16,8	-
sFQ	Tiefgaragenrampe (Nacht)	6	190,4	0	-	-	50,6	18,8	45,1	0,1	1	-	9,6
Straße	Zufahrt Tiefgarage	-	-	-	-	0	52,9	20,7	-	0,5	0	12,0	6,0
Parkplatz	Parkplatz Gastronomie außen (5 Stellplätze)	3	0	0	3,6	0	41,9	15,7	43,4	0,1	0,3	27,4	17,8
hFQ	Aussengastronomiebereich	3	1,3	-	3	0	44,3	9,2	43,9	0,2	0,3	38,2	-
	Summe											40,5	31,9
	Geräuschspitzen												
hFQ-Sp	Aussengastronomiebereich (Rufen sehr laut)	3	1,3	-	0	0	44,3	9,2	43,9	0,2	0,3	43,5	-
hFQ-Sp	Parkplatz Geräuschspitzen Türenschiagen	3	0	0	0	0	40,6	18,1	43,2	0,2	0,2	39,4	39,4

Schallimmissionen IP4, Frenzenstraße 63													
Layer	Name	D0 [dB]	DT_D [dB]	DT_N [dB]	+RT [dB]	Cmet [dB]	dp [m]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Lde [dB(A)]	Ln [dB(A)]
PQ	HKL-Anlagen (z.B. Abluft Küche)	2,9	0	0	3,6	0	38,5	0,9	42,7	0,2	0	33,1	29,5
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 1 (geschl.)	6	1,3	0	3	0,5	40,7	15,5	43,2	0,1	2,9	-4,2	-5,9
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 2 (geschl.)	6	1,3	0	3	0,5	41,3	17,1	43,3	0,1	3	-7,9	-9,6
sFQ	Gastraum 1 Fenster Süd (geschl.)	6	1,3	0	3	0,6	45,1	15,6	44,1	0,1	3,2	-7,1	-8,9
sFQ	Gastraum 2 (Silo) Fenster Süd (geschl.)	6	1,3	0	3	0,9	57,1	12,1	46,1	0,1	3,6	-5,1	-6,8
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster West (geschl.)	6	1,3	0	3	1	63,5	10,5	47,1	0	3,7	-2,1	-3,9
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster Süd (geschl.)	6	1,3	0	3	1,1	66,6	9,9	47,5	0	3,8	-4,8	-6,5
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster1 Ost (geschl.)	6	1,3	0	3	1,1	71,5	17,2	48,1	0,2	3,9	-12,4	-14,1
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Tag offen)	6	1,3	-	3	1,1	70,2	18,8	47,9	0,3	3,9	21,0	-
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Nacht geschl.)	6	209,5	0	-	-	70,2	13,6	47,9	0,1	3,8	-	-9,5
sFQ	Gastraum 1 Fenster West (geschl.)	6	1,3	0	3	0,2	29,1	0	40,3	0,2	1,9	12,7	11,0
sFQ	Tiefgaragenrampe (Tag)	6	1,3	-	3	0,8	26,2	0	39,4	0,2	3,1	37,7	-
sFQ	Tiefgaragenrampe (Nacht)	6	168,4	0	-	-	26,2	0	39,4	0,2	2	-	31,6
Straße	Zufahrt Tiefgarage	-	-	-	-	0	21,3	0	-	0,3	-1,8	38,3	32,3
Parkplatz	Parkplatz Gastronomie außen (5 Stellplätze)	3	0	0	3,6	0,2	22,3	0	38	0,2	2	46,9	37,2
hFQ	Aussengastronomiebereich	3	1,3	-	3	1,3	75,5	17,5	48,6	0,3	4	20,9	-
	Summe											48,0	39,7
	Geräuschspitzen												
hFQ-Sp	Aussengastronomiebereich (Rufen sehr laut)	3	1,3	-	0	1,3	75,5	17,5	48,6	0,3	4	26,2	-
hFQ-Sp	Parkplatz Geräuschspitzen Türenschiagen	3	0	0	0	0,3	23,4	0	38,4	0,2	2,2	60,2	60,2



Schallimmissionen IP5, Richardstraße 10													
Layer	Name	D0 [dB]	DT_D [dB]	DT_N [dB]	+RT [dB]	Cmet [dB]	dp [m]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Lde [dB(A)]	Ln [dB(A)]
PQ	HKL-Anlagen (z. B. Abluft Küche)	3	0	0	3,6	0,4	198,9	0	57	0,5	3,3	15,5	11,8
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 1 (geschl.)	6	1,3	0	3	1,4	204,1	14,1	57,2	0,2	4,3	-11,1	-12,8
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 2 (geschl.)	6	1,3	0	3	1,4	199,3	15,4	57	0,3	4,2	-19,5	-21,2
sFQ	Gastraum 1 Fenster Süd (geschl.)	6	1,3	0	3	1,4	194,7	16,9	56,8	0,3	4,2	-21,8	-23,5
sFQ	Gastraum 2 (Silo) Fenster Süd (geschl.)	6	1,3	0	3	1,3	185,5	15,8	56,4	0,3	4,2	-20,5	-22,2
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster West (geschl.)	6	1,3	0	3	1,3	183,1	5,8	56,3	0,2	4,2	-10,9	-12,6
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster Süd (geschl.)	6	1,3	0	3	1,3	183,7	5,5	56,3	0,2	4,2	-10,2	-11,9
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster1 Ost (geschl.)	6	1,3	0	3	1,3	173	2,3	55,8	0,4	4,1	-4,5	-6,3
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Tag offen)	6	1,3	-	3	1,3	178,4	0,3	56	0,9	4,2	31,6	-
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Nacht geschl.)	6	202,9	0	-	-	178,4	0,2	56	0,6	4,2	-	-2,9
sFQ	Gastraum 1 Fenster West (geschl.)	6	1,3	0	3	1,4	205,9	13	57,3	0,2	4,3	-21,1	-22,9
sFQ	Tiefgaragenrampe (Tag)	6	1,3	-	3	1,6	217,3	17,3	57,7	0,6	4,4	0,3	-
sFQ	Tiefgaragenrampe (Nacht)	6	207,1	0	-	-	217,3	17,2	57,7	0,6	4,3	-	-7,1
Straße	Zufahrt Tiefgarage	-	-	-	-	0	221,6	23,9	-	1,3	0	-4,1	-10,1
Parkplatz	Parkplatz Gastronomie außen (5 Stellplätze)	3	0	0	3,6	1,5	213,4	16,4	57,6	0,6	4,4	6,9	-2,7
hFQ	Aussengastronomiebereich	3	1,3	-	3	1,3	172,9	1,1	55,8	0,8	4,2	28,9	-
	Summe											33,6	12,3
	Geräuschspitzen												
hFQ-Sp	Aussengastronomiebereich (Rufen sehr laut)	3	1,3	-	0	1,3	172,9	1,1	55,8	0,8	4,2	34,2	-
hFQ-Sp	Parkplatz Geräuschspitzen Türenschiagen	3	0	0	0	1,5	212,4	18,9	57,5	1,1	4,4	18,8	18,8

Schallimmissionen IP6, Siegf.-v.-Westerburg-Str. 20													
Layer	Name	D0 [dB]	DT_D [dB]	DT_N [dB]	+RT [dB]	Cmet [dB]	dp [m]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Lde [dB(A)]	Ln [dB(A)]
PQ	HKL-Anlagen (z. B. Abluft Küche)	3	0	0	3,6	0,7	255,7	9,5	59,2	0,2	3,7	4,1	0,5
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 1 (geschl.)	6	1,3	0	3	1,5	249,6	0	58,9	0,8	4,4	-7,6	-9,3
sFQ	Gastraum 1 Fenster Ost 2 (geschl.)	6	1,3	0	3	1,5	249,3	0,4	58,9	0,6	4,4	-8,1	-9,9
sFQ	Gastraum 1 Fenster Süd (geschl.)	6	1,3	0	3	1,5	246,1	12,7	58,8	0,2	4,3	-22,1	-23,8
sFQ	Gastraum 2 (Silo) Fenster Süd (geschl.)	6	1,3	0	3	1,5	232,2	5,4	58,3	0,3	4,3	-13,8	-15,5
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster West (geschl.)	6	1,3	0	3	1,4	226,9	6,3	58,1	0,2	4,3	-8,8	-10,5
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster Süd (geschl.)	6	1,3	0	3	1,5	223,5	0,8	58	0,6	4,3	-6,7	-8,5
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster1 Ost (geschl.)	6	1,3	0	3	1,5	220	0	57,8	0,7	4,3	-4,7	-6,5
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Tag offen)	6	1,3	-	3	1,5	220,2	0	57,9	1	4,3	29,7	-
sFQ	Gastraum 2 (Anbau) Fenster2 Ost (Nacht geschl.)	6	204,9	0	-	-	220,2	0	57,9	0,7	4,3	-	-4,9
sFQ	Gastraum 1 Fenster West (geschl.)	6	1,3	0	3	1,5	264,1	15,7	59,4	0,3	4,4	-26,2	-27,9
sFQ	Tiefgaragenrampe (Tag)	6	1,3	-	3	1,7	264,6	13,7	59,5	0,4	4,5	0,6	-
sFQ	Tiefgaragenrampe (Nacht)	6	206,9	0	-	-	264,6	13,6	59,5	0,4	4,4	-	-6,9
Straße	Zufahrt Tiefgarage	-	-	-	-	0	272,2	24,3	-	1,6	0	-9,8	-15,8
Parkplatz	Parkplatz Gastronomie außen (5 Stellplätze)	3	0	0	3,6	1,6	269,2	17,4	59,6	0,9	4,5	2,6	-7,1
hFQ	Aussengastronomiebereich	3	1,3	-	3	1,5	215,2	0	57,7	1	4,3	29,2	-
	Summe											32,5	4,1
	Geräuschspitzen												
hFQ-Sp	Aussengastronomiebereich (Rufen sehr laut)	3	1,3	-	0	1,5	215,2	0	57,7	1	4,3	34,5	-
hFQ-Sp	Parkplatz Geräuschspitzen Türenschiagen	3	0	0	0	1,6	267,9	19,4	59,6	1,4	4,5	14,3	14,3