

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
AKUSTIK + MEDIEN-TECHNIK
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
UMWELTECHNOLOGIE

PEUTZ
CONSULT

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 51 "Friedrichstraße / Mittelstraße" in Haan

Aktualisierung Planstand Februar 2013

Bericht FA 6872-1 vom 04.03.2013

Auftraggeber: Stadt Haan
Planungsamt
Alleestraße 8
42781 Haan

Bericht-Nr.: FA 6872-1

Datum: 04.03.2013

Niederlassung: Düsseldorf

Ref.: AK

Peutz Consult GmbH Beratende Ingenieure VBI

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

VMPA Güteprüfstelle
für den Schallschutz
im Hochbau

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer
Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

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

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

Knesebeckstraße 3
10623 Berlin
Tel. +49 30 310 172 16
Fax +49 30 310 172 40
berlin@peutz.de

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Gerard Perquin
Dipl.-Ing. Jan Granneman
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10
DE79300501100022024194
BIC: DUSSEDDXXX

Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL
Zoetermeer / Den Haag, NL
Groningen, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B
Sevilla, E

www.peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1 Situation und Aufgabenstellung..... 3

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

3 Örtliche Gegebenheiten..... 5

4 Beurteilungsgrundlagen..... 6

 4.1 Immissionsbegrenzungen gemäß TA Lärm / DIN 45691..... 6

 4.2 Seltene Ereignisse..... 7

 4.3 Ermittlung von Geräuschimmissionen durch eine detaillierte Prognose..... 7

5 Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen aus der Biergartennutzung..... 9

 5.1 Allgemeine Vorgehensweise..... 9

 5.2 Schallemissionsgrößen Biergartennutzung..... 9

 5.3 Ergebnis der Immissionsberechnung..... 10

 5.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen..... 11

6 Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen aus dem Kfz-Betrieb..... 12

 6.1 Allgemeine Vorgehensweise..... 12

 6.2 Schallemissionsgrößen..... 12

 6.2.1 Pkw-Abstellvorgänge..... 12

 6.2.2 Pkw Fahrten..... 13

 6.2.3 Werkstattbetrieb..... 13

 6.3 Ergebnis der Immissionsberechnung..... 14

 6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen..... 15

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

7 Zusammenfassende Bewertung zu gewerblichen Nutzungen im Plangebiet 17

8 Schalltechnische Kontingentierung des Plangebietes..... 18

 8.1 Allgemeine Vorgehensweise..... 18

 8.2 Verfahren zur Ermittlung der Emissionskontingente LEK (allgemein)..... 18

 8.3 Ergebnis der Dimensionierung der Emissionskontingente LEK..... 20

 8.4 Zusatzkontingente..... 21

 8.5 Bewertung der zulässigen Emissionskontingente..... 22

9 Statistische Sicherheit der Aussagequalität..... 24

10 Zusammenfassung..... 26

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Haan plant die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 51 "Friedrichstraße/ Mittelstraße". Auf dem Plangebiet befinden sich zurzeit genehmigte gewerbliche Nutzungen in Form eines Gastronomiebetriebes und eines Kfz-Betriebes sowie Einzelhandel und eines Fitnesscenters. Der Gastronomiebetrieb beabsichtigt eine Betriebserweiterung in Form eines Biergartens.

Ein Übersichtslageplan des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 51 ist in der Anlage 1 dargestellt.

Eine Anpassung der schalltechnischen Untersuchung ist erforderlich, da eine nicht genehmigte und nicht betrachtete Wohnnutzung im 1. Obergeschoss eines ehemaligen Nebengebäudes im rückwärtigen Bereich des Gebäudes Friedrichstraße 24 nun als maßgeblicher Immissionsort zu berücksichtigen ist. Zudem hat sich der Geltungsbereich geändert.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind die auftretenden Gewerbelärm- / Außengastronomie-Schallimmissionen auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen und Nutzungsangaben gemäß den Vorgaben der TA Lärm in Verbindung mit den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 zu ermitteln und zu beurteilen.

Für die Kerngebietsflächen des Bebauungsplangebietes ist eine Geräuschkontingentierung der zulässigen Schallemissionen je Quadratmeter in Form einer Festsetzung der zulässigen Emissionskontingente L_{EK} gemäß DIN 45691 durchzuführen. Mithilfe der Geräuschkontingentierung werden die vom Plangebiet zukünftig ausgehenden Schallimmissionen so begrenzt, dass die Anforderungen der TA Lärm hinsichtlich der zulässigen Schallimmissionen einhalten werden.

Auf Grundlage der dimensionierten Emissionskontingente L_{EK} wird eine Formulierung für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan vorgeschlagen.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	TA Lärm Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	Gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26, Herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren vom 28.09.1998	VV 26.08.1998
[2]	Freizeitlärmerrlass Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschen bei Freizeitanlagen	RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz -V-5-8827.5-(V Nr. 30/06)	RdErl. 23.10.2006
[3]	DIN EN 12 354, Teil 4	Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie	N April 2001
[4]	DIN 45 691	Geräuschkontingentierung	N Dezember 2006
[5]	VDI 3770	Emissionskennwerte technischer Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen	RIL April 2002
[6]	Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen	Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage	Lit. 2007
[7]	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN ISO 0613-2	LUA-NRW Hinweise zur C_{met} Bildung	Lit. 26.09.2012
[8]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw-Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 192	Lit. 1995
[9]	Bebauungsplan Nr. 51 "Friedrichstraße/ Mittelstraße" der Stadt Haan	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P Stand: Februar 2013

Kategorien:

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

3 Örtliche Gegebenheiten

Die Stadt Haan plant die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 51 "Friedrichstraße/ Mittelstraße". Auf dem Plangebiet befinden sich zurzeit genehmigte gewerbliche Nutzungen in Form eines Gastronomiebetriebes mit Biergarten sowie eines Kfz-Betriebes und eines Fitnesscenters.

Ein Übersichtslageplan des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 51 ist in der Anlage 1 dargestellt.

Bei dem Gastronomiebetrieb handelt es sich um die "Friedrichstuben bei Sofie". Gemäß Angaben des Betreibers auf der Homepage liegen die Öffnungszeiten werktags (samstags) zwischen 10:00 – 24:00 Uhr und sonn-/ feiertags zwischen 11:00 und 24:00 Uhr. Es werden im Biergarten insgesamt 30 Sitzplätze berücksichtigt. Ein Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten für die Biergartennutzung ist in Anlage 1 dargestellt.

Der Kfz-Betrieb befindet sich hinter dem Gebäude an der Friedrichstraße 16/18 (Flurstücke 234 und 235) im Hinterhof und ist über eine Zufahrt von der Friedrichstraße aus erschlossen. Für den Kfz-Betrieb werden Betriebszeiten von 08:00 – 16:00 Uhr und eine Frequentierung von 10 Pkw-Kunden pro Tag zugrunde gelegt. Ein Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten für den Kfz-Betrieb ist in Anlage 3 dargestellt.

Der Bebauungsplan weist für die Gebäude entlang der Mittelstraße sowie für die Gebäude Friedrichstraße 12 – 22 ein Kerngebiet (MK) aus. Die Gebäude Friedrichstraße 24 – 30 und Alter Kirchplatz 2 liegen außerhalb des Plangebietes; sie werden hinsichtlich ihres Schutzanspruches als allgemeines Wohngebiet (WA) betrachtet.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Immissionsbegrenzungen gemäß TA Lärm / DIN 45691

Die Vorschriften der TA Lärm sind anzuwenden bei genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, welche den Anforderungen des zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes unterliegen. Die Immissionen sind zu messen bzw. zu berechnen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989.

Das Verfahren der Emissionskontingentierung und die Randbedingungen sind im Kapitel 8 detailliert beschrieben.

Für die Gastronomienutzung ist der Ministerialerlass zur Freizeitlärm [2] heranzuziehen, der aber auf die TA Lärm verweist mit Ausnahmen zur Definition der Beurteilungszeiten tags / nachts. Bei Außengastronomienutzungen kann die Tageszeit bis auf 24.00 Uhr (statt 22.00 Uhr) verlängert werden. Aufgrund der örtlichen Situation wird hier aber ebenso wie bei sonstigem Gewerbelärm von 22.00 Uhr ausgegangen.

In der vorliegenden Situation liegt für die Immissionsorte 1–5 und 7–8 gemäß Bebauungsplan zwar eine Schutzwürdigkeit entsprechend eines Kerngebietes (MK) vor, gemäß Urteil des OVG vom 19.05.2011 zum Bebauungsplan werden hier jedoch zur Sicherstellung gesunder Wohnverhältnisse Planwerte L_{PI} entsprechend eines allgemeinen Wohngebietes berücksichtigt. Die Immissionsrichtwerte sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Die Lage der berücksichtigten Immissionsorte ist in den Anlagen 1, 3 und 5 wiedergegeben.

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte / anteilige Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Nr.	Immissionsort		IRW / L_{GI}		Angesetzte IRW / L_{PI}	
	Bezeichnung	Gebiets-einstufung	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			dB(A)		dB(A)	
1	Friedrichstraße 22	MK	60	45	55	40
2	Friedrichstraße 20	MK	60	45	55	40
3	Friedrichstraße 16/18	MK	60	45	55	40
4	Mittelstraße 3	MK	60	45	55	40
5	Mittelstraße 3/5	MK	60	45	55	40
6	Friedrichstraße 24	WA	55	40	55	40
7	Friedrichstraße 12	MK	60	45	55	40
8	Kaiserstraße 74	MK	60	45	55	40
9	Alter Kirchplatz 2	WA	55	40	55	40
10	Alter Kirchplatz 7	WA	55	40	55	40
11	Friedrichstraße 24	WA	55	40	55	40

Einzelne Impulse dürfen den Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm im Tageszeitraum um nicht mehr als 30 dB(A) und im Nachtzeitraum um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

In Wohngebieten ist während der Ruhezeiten ein Zuschlag von 6 dB zu den berechneten Schallimmissionen zuzurechnen. Die Ruhezeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind wie folgt definiert:

an Werktagen:	06.00 bis 07.00 Uhr
	20.00 bis 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen:	06.00 bis 09.00 Uhr
	13.00 bis 15.00 Uhr
	20.00 bis 22.00 Uhr

In Misch- bzw. Gewerbegebieten sind keine Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

4.2 Seltene Ereignisse

Gemäß Punkt 7.2 der TA Lärm kann für seltene Ereignisse eines Betriebes für eine begrenzte Zeitdauer die Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm zugelassen werden, wenn diese Ereignisse an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten im Jahr und nicht an mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden auftreten. Bei seltenen Ereignissen sollen die Beurteilungspegel am Immissionsort in Wohn-, Misch- und Gewerbegebieten folgende Immissionsrichtwerte nicht überschreiten:

tags	70 dB(A)
nachts	55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Gewerbegebieten um nicht mehr als 25 dB am Tag und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB überschreiten. In Misch- und Wohngebieten dürfen die Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse durch kurzzeitige Geräuschspitzen um nicht mehr als 20 dB am Tag und nicht mehr als 10 dB in der Nacht überschritten werden.

4.3 Ermittlung von Geräuschimmissionen durch eine detaillierte Prognose

Die Ermittlung der Geräuschimmissionen erfolgt durch eine detaillierte Prognose gemäß Nummer A.2.3 der TA Lärm.

Hiernach soll die Berechnung der Immissionspegel in Oktaven in der Regel für die Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 4.000 Hz erfolgen. Nur in Ausnahmefällen ist die Schallausbreitungsrechnung auf die 8.000 Hz Oktave zu erweitern.

Für diese Oktaven ist gemäß Nummer A.2.3.4 der TA Lärm die Schallausbreitungsrechnung zur Ermittlung des Mittelungspegels L_{Aeq} für jede Schallquelle entsprechend Gleichung (5), Abschnitt 6 der DIN ISO 9613-2 durchzuführen.

Der Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$ der Anlage für die Teilzeit T_j wird gemäß Nummer A.2.5.1 der TA Lärm nach der Gleichung (G5) wie folgt berechnet.

$$L_{Aeq,j} = 10 \lg \left[\frac{1}{T_j} \sum_k T_{E,k,j} \cdot 10^{0,1 L_{Aeq,k,j}} \right]$$

Es bedeuten:

- $L_{Aeq,k,j}$ Mittelungspegel der k-ten Schallquelle in dB(A)
 $T_{E,k,j}$ Einwirkzeit der Schallquelle
 k Anzahl der Schallquellen

Auf Grundlage des rechnerisch ermittelten Mittelungspegels $L_{Aeq,j}$ werden die Beurteilungspegel getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum gemäß Nummer A.1.4 der TA Lärm nach der Gleichung (G2) wie folgt berechnet:

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

mit

$$T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16 \text{ h tags}$$

1 h nachts

Es bedeuten:

- T_j Teilzeit j
 N Zahl der gewählten Teilzeiten
 $L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel der Anlage während der Teilzeit T_j [dB(A)]
 C_{met} meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Entwurf Ausgabe September 1997, Gleichung (6); hier: $C_0 = 2$ dB
 $K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach den Nummern A.2.5.2 (Prognose) oder A.3.3.5 (Messung) der TA Lärm in der Teilzeit T_j [dB]
 $K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach den Nummern A.2.5.3 (Prognose) oder A.3.3.6 (Messung) der TA Lärm in der Teilzeit T_j [dB]
 $K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nummer 6.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j [dB]
 L_r Beurteilungspegel [dB(A)]

5 Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen aus der Biergarten- nutzung

5.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der im Bereich des Biergartens nächstgelegenen schützenswerten Wohnnutzungen vorliegenden Geräuschimmissionen erfolgt auf Grundlage der TA Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 sowie der Freizeitlärmrichtlinie rechnerisch mit einem digitalen Simulationsmodell.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen sind im Lageplan des digitalen Simulationsmodells in Anlage 1 dargestellt.

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgte auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 die Bestimmung der im Bereich der zum geplanten Biergarten nächstgelegenen Wohnnutzungen vorliegenden Schallimmissionen. Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW [7] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Düsseldorf.

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] gemäß [7] für die Station Düsseldorf

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

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des Mittelungspegels L_{Aeq} inklusive eines Zuschlages für die Impulshaltigkeit.

5.2 Schallemissionsgrößen Biergartennutzung

Bei der einzigen in Verbindung mit dem Betrieb des Biergartens relevanten Geräuschquelle handelt es sich um die Besucher der Außengastronomie.

Gemäß den Nutzungsangaben (siehe Kapitel 3) ist von einer maximalen Personenzahl von 30 Gästen auf der Terrasse werktags in der Zeit zwischen 10:00 Uhr und 24:00 Uhr sowie sonn-/ feiertags von 11:00 bis 24:00 Uhr auszugehen.

Die Ermittlung der aus der Nutzung des Biergartens resultierenden Geräuschemissionen erfolgt auf Grundlage der VDI 3770. Hiernach wird den Betrachtungen generell nach VDI 3770 ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ für "Sprechen gehoben" angesetzt.

Gemäß VDI 3770 wird die Impulshaltigkeit gemäß der nachfolgenden Formel berechnet:

$$\Delta L_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \log(n) \quad \text{mit } \Delta L_I \geq 0 \text{ dB(A)}$$

Darin bedeuten:

n = Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen; hier $n = 15$ Personen

Anmerkung: Bei den nachfolgenden Betrachtungen wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass jede zweite Person immissionsrelevante Sprachäußerungen durchgehend von sich gibt.

Demnach ergibt sich ein Zuschlag für die Impulshaltigkeit von $\Delta L_I = 4,2 \text{ dB}$. Zusätzlich wird noch ein Zuschlag von 3 dB für die Informationshaltigkeit gem. Ziffer A 2.5.2 der TA Lärm berücksichtigt.

Für die Terrasse errechnet sich ein Schalleistungspegel (ohne Zuschlag für Impulshaltigkeit) $L_{WA} = 81,8 \text{ dB(A)}$. Der Schalleistungspegel wird durchgehend innerhalb der Betriebszeiten werktags und sonn-/ feiertags angesetzt.

5.3 Ergebnis der Immissionsberechnung

Die Immissionsberechnungen zur Ermittlung der aus dem Betrieb der Außengastronomie zu erwartenden Geräuschimmissionen erfolgten für die sechs in der Anlage 1 gekennzeichneten Immissionsorte.

Auf Grundlage der angesetzten Nutzungen und Emissionsansätze erfolgte die Schallausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der vorhandenen Baukörper hinsichtlich der schallabschirmenden und reflektierenden Wirkung in Richtung der betrachteten Wohnnutzungen.

Dargestellt sind nachfolgend die Ergebnisse der Immissionsberechnungen bei der Nutzung der Außengastronomie zum einen an einem Sonn-/Feiertag und zum anderen für Werktage (montags bis samstags). Hier ergibt sich tags ein geringerer Beurteilungspegel aufgrund der unterschiedlichen Ruhezeitenzuschläge (vgl. Kapitel 4.2).

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind detailliert mit den berücksichtigten Beurteilungszuschlägen für die Informationshaltigkeit und die Impulshaltigkeit der Geräuschquellen in der Anlage 2 sowie für das maßgebende Geschoss in der Tabelle 5.2 aufgeführt.

Tabelle 5.2: Ergebnis der Immissionsberechnungen "Biergartennutzung" tags und nachts

IO Nr.	Biergartennutzung									
	Immissionsrichtwert IRW [dB(A)]		Angesetzter Immissionsrichtwert IRW [dB(A)]		Beurteilungspegel L _r [dB(A)]			Differenz* [dB]		
	tags	nachts	tags	nachts	Werk-tags	sonn-tags	nachts	Werk-tags	sonn-tags	nachts
1	60	45	55	40	53	52	54	-2	-3	+14
2	60	45	55	40	51	50	52	-4	-5	+12
3	60	45	55	40	45	45	47	-10	-10	+7
4	60	45	55	40	49	49	50	-6	-6	+10
5	60	45	55	40	52	52	53	-3	-3	+13
6	55	40	55	40	52	53	52	-3	-2	+12
11	55	40	55	40	54	55	54	-1	0	+14

*) Differenz= Überschreitung (positiver Wert) bzw. Unterschreitung (negativer Wert) IRW [dB]

Wie die in der Tabelle 5.2 dargestellten Ergebnisse und Beurteilungspegel zeigen, wird der in einem allgemeinen Wohngebiet zum Tageszeitraum zulässige Immissionsrichtwert von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete an allen Immissionsorten im Umfeld des Biergartens eingehalten.

Zum Nachtzeitraum ergeben sich jedoch Überschreitungen des Immissionsrichtwertes von bis zu 14 dB(A). Eine Nutzung des Biergartens nachts, also nach 22:00 Uhr, ist somit aus schalltechnischer Sicht nicht möglich.

5.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Gemäß der Forderung der TA Lärm dürfen die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte hervorgerufen durch einzelne Impulsspitzen tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden.

Als maximales Schallereignis gemäß wird im Falle des Biergartens ein Wert von $L_{WAmax} = 108$ dB(A) für "Schreien laut" innerhalb des Tages- und des Nachtzeitraumes zugrunde gelegt. Hiernach ergeben sich die in der Anlage 2 aufgeführten Maximalpegel.

Wie die in der Anlage 2 dargestellten kurzzeitigen Geräuschspitzen ausgelöst durch die geplante Nutzung der Außengastronomie zeigen, wird die in einem allgemeinen Wohngebiet kurzzeitige zulässige Geräuschspitze von 85 dB(A) am Tag für allgemeine Wohngebiete an allen Immissionsorten im Umfeld der Gastronomie eingehalten. Zum Nachtzeitraum ergeben sich Überschreitungen von bis zu 17 dB(A) (Immissionsort 11, Friedrichstraße 24).

6 Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen aus dem Kfz-Betrieb

6.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der im Bereich der zum Kfz-Betrieb nächstgelegenen schützenswerten Wohnnutzungen vorliegenden Geräuschimmissionen erfolgt auf Grundlage der TA Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 rechnerisch mit einem digitalen Simulationsmodell.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen sind im Lageplan des digitalen Simulationsmodells in Anlage 3 dargestellt.

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgte auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 die Bestimmung der im Bereich der zum geplanten Biergarten nächstgelegenen Wohnnutzungen vorliegenden Schallimmissionen. Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW [7] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Düsseldorf.

Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] gemäß [7] für die Station Düsseldorf

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

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des Mittelungspegels L_{Aeq} inklusive eines Zuschlages für die Impulshaltigkeit.

6.2 Schallemissionsgrößen

6.2.1 Pkw-Abstellvorgänge

Die Schallemissionen der Pkw-Abstellvorgänge auf dem Gelände des Kfz-Betriebes werden gemäß Parkplatzlärmstudie gemäß folgender Formel für das getrennte Verfahren ermittelt:

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

Darin sind:

- L_{WA_r} = Schalleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)]
- L_{W0} = 63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für 1 Bewegung / h

K_{PA}	=	Zuschlag für die Parkplatzart [dB], hier $K_{PA} = 0$ dB für Besucherstellplätze
K_i	=	Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB], hier: $K_i = 4$ dB für Besucherstellplätze
$B \cdot N$	=	alle Fahrzeugbewegungen pro Stunde auf der Parkplatzfläche
T	=	Einwirkzeit [h]
T_r	=	die Beurteilungszeit [h]

Bei einer Anzahl von 10 Abstellvorgängen in der 8-stündigen Betriebszeit ergibt sich eine Bewegungshäufigkeit von $N = 1,25$ Bewegungen/Stunde. Hiermit berechnet sich ein anzusetzender Schalleistungspegel im Nutzungszeitraum von $L_{WAT} = 68,0$ dB(A). Zum Nachtzeitraum, also nach 22:00 Uhr und vor 06:00 Uhr, erfolgen keine Pkw-Abstellvorgänge.

6.2.2 Pkw Fahrten

Die Schallemissionen der Pkw-Fahrtbewegungen werden gemäß nachfolgender Formel ermittelt:

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

mit

$L'_{WA,r}$	=	auf Beurteilungszeit bez. Schalleistungspegel pro Meter Weegelement
$L_{WA,1h}$	=	Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw/h und 1 m, hier: $L_{WA,1h} = 48$ dB(A) für Pkw
n	=	Anzahl der Lkw-Fahrten der Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r
T_r	=	Die Beurteilungszeit in Stunden

Bei den innerhalb der 8-stündigen Betriebszeit erfolgenden 10 Pkw-Fahrten auf dem Betriebsgelände ergibt sich ein anzusetzender Schalleistungspegel im Nutzungszeitraum von $L'_{WA} = 49,0$ dB(A)/m. Zum Nachtzeitraum, also nach 22:00 Uhr und vor 06:00 Uhr, erfolgen keine Pkw-Fahrtbewegungen.

6.2.3 Werkstattbetrieb

Für die Nutzung der Werkstatt des Kfz-Betriebes wird die Schallabstrahlung des Gebäudes entsprechend folgender Formel gemäß DIN 12354-4 berücksichtigt.

$$L_w = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot \log(S / S_0)$$

mit:

$L_{p,in}$	=	Schalldruckpegel im Abstand von 1 bis 2 m von der Innenseite des Segments [dB]
------------	---	--

C_d	=	Diffusitätsterm für das Innenschallfeld [dB]
R'	=	Bau-Schalldämm-Maß für das Segment [dB]
S	=	Fläche des Segementes [m ²]
S_0	=	Bezugsfläche, hier $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Für den Werkstattbetrieb wird ein Innenpegel von $L_{AFTeq} = L_{P,in} = 85 \text{ dB(A)}$ innerhalb der Betriebszeiten zwischen 08:00 und 16:00 Uhr angesetzt. Eine Nutzung zum Nachtzeitraum erfolgt nicht.

Als Diffusitätsterm wird gemäß DIN 12354-4 ein Wert von $C_d = -6 \text{ dB}$ zugrunde gelegt. Die Gebäudeabstrahlung findet über die einzelnen Fassadenbauteile statt. Die Schallabstrahlung der Fassadenbauteile wird über den Innenpegel und die Schalldämmung der Fassaden in Oktaven berechnet.

Im Sinne eines „worst-case“-Szenarios wird das Tor zur Werkstatt in Richtung Innenhof während der Betriebszeit zwischen 08:00 – 16:00 Uhr als durchgehend geöffnet ($R'_w = 0 \text{ dB}$) angenommen. Die Schallabstrahlung über die Fassade der Werkstatt wird nicht berücksichtigt, da diese aufgrund einer Schalldämmung der Fassade von $R'_w > 50 \text{ dB}$ (Mauerwerk) nicht maßgebend ist.

6.3 Ergebnis der Immissionsberechnung

Die Immissionsberechnungen zur Ermittlung der aus dem Betrieb der Kfz-Werkstatt zu erwartenden Geräuschimmissionen erfolgten für die sieben in der Anlage 3 gekennzeichneten Immissionsorte.

Auf Grundlage der angesetzten Nutzungen und Emissionsansätze erfolgte die Schallausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der vorhandenen Baukörper hinsichtlich der schallabschirmenden und reflektierenden Wirkung in Richtung der betrachteten Wohnnutzungen.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind detailliert mit den berücksichtigten Beurteilungszuschlägen für die Impulshaltigkeit der Geräuschquellen in der Anlage 4 sowie für das maßgebende Geschoss in der Tabelle 6.2 aufgeführt.

Tabelle 6.2: Ergebnis der Immissionsberechnungen tags

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Immissionsrichtwert IRW [dB(A)]	Angesetzter Immissionsrichtwert IRW [dB(A)]	Beurteilungspegel L_r [dB(A)]	Differenz [dB]
		tags	tags	tags	tags
1	Friedrichstraße 22	60	55	33	-22
2	Friedrichstraße 20	60	55	44	-11
3	Friedrichstraße 16/18	60	55	55	0
4	Mittelstraße 3	60	55	43	-12
5	Mittelstraße 3/5	60	55	29	-26
6	Friedrichstraße 24	55	55	26	-29
7	Friedrichstraße 12	60	55	39	-16
11	Friedrichstraße 24	55	55	26	-29

*) Differenz Überschreitung (positiver Wert) bzw. Unterschreitung (negativer Wert) IRW [dB]

Wie die in der Tabelle 6.2 dargestellten Ergebnisse und Beurteilungspegel zeigen, wird der in einem allgemeinen Wohngebiet zum Tageszeitraum zulässige Immissionsrichtwert von 55 dB(A) an allen Immissionsorten im Umfeld des Kfz-Betriebes eingehalten.

Auch in der Summe mit der Außengastronomie tags werden die Richtwerte im Umfeld eingehalten.

6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Gemäß der Forderung der TA Lärm dürfen die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte hervorgerufen durch einzelne Impulsspitzen tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden.

Als maximales Schallereignis gemäß wird im Falle des Kfz-Betriebes ein Wert von $L_{WAm_{max}} = 99$ dB(A) für "Türen schließen Pkw" innerhalb des Tageszeitraumes zugrunde gelegt. Hiernach ergeben sich die in der Anlage 4 aufgeführten Maximalpegel.

Wie die in der Anlage 2 dargestellten kurzzeitigen Geräuschspitzen ausgelöst durch die geplante Nutzung der Außengastronomie zeigen, wird die in einem allgemeinen Wohngebiet kurzzeitige zulässige Geräuschspitze von 85 dB(A) am Tag für allgemeine bzw. von 90 dB(A) für Kerngebiet an allen Immissionsorten im Umfeld des Kfz-Betriebes eingehalten.

6.5 Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche

Bei Hervortreten eines oder mehrerer Einzeltöne aus dem übrigen Frequenzspektrum schreibt die TA-Lärm einen Zuschlag K_T für die Tonhaltigkeit des Geräusches vor.

Unter Nummer A.2.5.2 "Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T " heißt es:

(Zitat Anfang)

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB.

(Ende Zitat)

Bei der Beurteilung wurde im vorliegenden Fall aufgrund der Nähe der Immissionsorte zur Außengastronomie ein Beurteilungszuschlag für die Informationshaltigkeit von $K_{inf} = 3$ dB berücksichtigt. Tonhaltige Geräuschkomponenten liegen im Falle der, die Nutzung der Außengastronomie prägenden, menschlichen Sprachäußerungen nicht vor. Die Impulshaltigkeit der angesetzten Schallquellen wurde durch die Verwendung von auf Taktmaximalpegeln beruhenden Ansätzen oder durch die Addition eines Impulszuschlages K_I in den Berechnungen der Emissionen berücksichtigt.

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

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

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

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

Als ein Prüfkriterium zur Beurteilung tieffrequenter Geräusche gemäß der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 gilt die Pegeldifferenz $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ innerhalb des schutzbedürftigen Raumes. Aufgrund der geplanten Nutzung ist davon auszugehen, dass keine tieffrequenten Geräusche vorliegen.

7 Zusammenfassende Bewertung zu gewerblichen Nutzungen im Plangebiet

Die durchgeführten Betrachtungen haben ergeben, dass eine Außengastronomie und eine Kfz-Werkstatt zum Tageszeitraum nicht zu schädlichen Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft bei Einhaltung der Richtwerte der TA Lärm führen. Diese Nutzungen sind Beispiele für mögliche Nutzungen. Auf dem Grundstück des Kfz-Betriebes kann auch eine andere gleichartige Handwerksnutzung aus schalltechnischer Sicht mit eingeschränkten Hallenpegeln (z.B. kein Schreiner) erfolgen. Für die Regelung zum Schallschutz ist eine Kontingentierung der Flächen geplant. Die Ergebnisse sind im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

Die Bebauung entlang der Mittelstraße weist eine Mischung aus Dienstleistern (u.a. Fitnesscenter etc.) und Einzelhandelsnutzungen (u.a. Modeladen etc.) aus, welche die jeweiligen Erdgeschosse einnehmen. Bei den o.g. gewerblichen Nutzungen kann auch auf Grundlage des vor Ort gewonnenen Eindrucks davon ausgegangen werden, dass hier ausschließlich eine Nutzung bzw. ein Betrieb zum Tageszeitraum erfolgt, ebenso erfolgt keine Nutzung an Sonn-/ Feiertagen. Aufgrund der Art der gewerblichen Nutzungen und deren Betriebszeiten, ist davon auszugehen, dass diese die Immissionsrichtwerte der TA Lärm in der Summe mit den bereits betrachteten gewerblichen Nutzungen einhalten bzw. unterschreiten.

8 Schalltechnische Kontingentierung des Plangebietes

8.1 Allgemeine Vorgehensweise

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan ist eine Geräuschkontingentierung der auf dem Plangebiet vorgesehenen, gewerblich genutzten Flächen durchzuführen.

Die Lage dieser Fläche ist dem Übersichtslageplan der Anlage 5 zu entnehmen.

Die Fläche wird innerhalb der vorliegenden Untersuchung in die Teilflächen TF 1 bis TF 8, welche in der Anlage 5 gekennzeichnet sind, gegliedert.

Die gewerblichen Schallimmissionen der zu betrachtenden Flächen sind so zu bemessen, dass im Bereich der nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen die Anforderungen gemäß der TA-Lärm/ der DIN 45691 eingehalten werden.

In der vorliegenden Situation liegt für die Immissionsorte 1–5 und 7–8 gemäß Bebauungsplan zwar eine Schutzwürdigkeit entsprechend eines Kerngebietes (MK) vor, gemäß Urteil des OVG vom 19.05.2011 zum Bebauungsplan werden hier jedoch zur Sicherstellung gesunder Wohnverhältnisse Planwerte L_{PI} entsprechend eines allgemeinen Wohngebietes berücksichtigt.

Hierzu werden die maximal zulässigen Emissionskontingente L_{EK} für die Gewerbeflächen ermittelt, die nicht zu einer Überschreitung des Immissionsrichtwertes IRW bzw. des Planwertes L_{PI} führen.

Auf Grundlage der L_{EK} wird eine Formulierung der textlichen Festsetzung zum Bebauungsplan vorgeschlagen.

8.2 Verfahren zur Ermittlung der Emissionskontingente L_{EK} (allgemein)

Die Vorgehensweise bei der Festlegung der L_{EK} ist in der Anlage 6 skizziert.

In der Bauleitplanung wird zur Festlegung der von beplanten Gebieten ausgehenden Lärmemissionen gemäß DIN 45691 auf die Festsetzung von Emissionskontingenten (L_{EK}) zurückgegriffen. Bei der im Nachfolgenden beschriebenen Verfahrensweise wird davon ausgegangen, dass für jeden Quadratmeter einer gewissen Fläche ein Schallleistungspegel festgelegt wird, der als maximale Emissionsgröße im Bauleitplanverfahren festgesetzt wird. Zur Überprüfung der Einhaltung von Gesamt-Immissionswerten (Immissionsrichtwerten) oder Planwerten (anteiligen Immissionsrichtwerten) an der benachbarten Bebauung sind

allerdings, mit Ausnahme des Abstandes, wesentliche Parameter der Schallausbreitung, wie Höhe der Schallquelle über Gelände, Richtwirkung der Schallquelle, Abschirmung durch Hindernisse, Boden- und Meteorologiedämpfung usw. in der Regel nicht bekannt. Bei neu beplanten Gebieten wird daher eine Berechnung der zu erwartenden Immissionen, ausgehend von bestimmten flächenbezogenen Schalleistungspegeln, nur unter Berücksichtigung der Abstandsdämpfung ($A_{div} = 4 \cdot \pi \cdot s^2$, s = Abstand Flächenmittelpunkt – Immissionsort) durchgeführt.

Sollte sich bei dieser Ausbreitungsrechnung zeigen, dass die angestrebten Gesamt-Immissionswerte (L_{GI}) oder Planwerte (L_{PI}) in der Nachbarschaft überschritten werden, sind die Emissionskontingente (L_{EK}) dann iterativ so zu optimieren, bis keine Überschreitung mehr vorliegt.

Die auf diese Art ermittelten zulässigen Immissionskontingente L_{EK} werden dann im Bebauungsplanverfahren innerhalb der textlichen Festsetzungen aufgenommen.

Im Rahmen einer zu erteilenden Betriebsgenehmigung ist unter Berücksichtigung der vom jeweiligen Betrieb in Anspruch genommenen Fläche eine Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des festgesetzten L_{EK} wieder unter der Annahme einer alleinigen Dämpfung durch den Abstand zum Immissionsort durchzuführen. Bei diesen Berechnungen erhält man ein Immissionskontingent L_{IK} für die jeweils betrachtete gewerbliche Nutzung. Wenn dieses Immissionskontingent eingehalten wird, ist sichergestellt, dass die Summe aller Gewerbebetriebe unter Berücksichtigung einer vorhandenen Gewerbelärm-Vorbelastung, die Gesamt-Immissionswerte nicht überschreitet.

Dieses Immissionskontingent kann von der gewerblichen Nutzung unter Berücksichtigung aller dann bekannten Ausbreitungsparameter, wie die Abschirmwirkung von Gebäuden, die Geländetopographie etc., die Bodendämpfung und ggf. sonstige Lärmschutzmaßnahmen, ausgeschöpft werden.

Alleinige Voraussetzung für die lärmtechnische Überprüfung ist dann die Einhaltung des berechneten Immissionskontingentes (L_{IK}).

Die später tatsächlich auftretenden Schallemissionen, bezogen auf die gesamte Betriebsfläche, können dann höher ausfallen als die L_{EK} . Bei Einhaltung des Lärmkontingentes am Immissionsort ist dann dennoch die Einhaltung des angestrebten Gesamt-Immissionswertes oder Planwertes sichergestellt. Allein durch diese Vorgehensweise können bei beplanten Gebieten mit einer Vielzahl von Gewerbebetrieben Festsetzungen getroffen werden, mit denen die Gesamt-Immissionswerte in der Nachbarschaft summarisch aus allen Gewerbeflächen eingehalten werden können.

Dieses Verfahren mit Bestimmung der maximal zulässigen L_{EK} wird im vorliegenden Fall angewendet.

Das Verfahren hat den Nachteil, dass der Immissionsort mit dem niedrigsten Richtwert in der Regel die Emissionskontingente festlegt, auch wenn dann an Immissionsorten in einer anderen Richtung gelegen die Werte deutlich eingehalten werden. In einer solchen Situation können richtungsabhängige Zusatzkontingente festgesetzt werden, was auch in der vorliegenden Situation vorgeschlagen wird.

8.3 Ergebnis der Dimensionierung der Emissionskontingente L_{EK}

Unter Berücksichtigung der jeweiligen Abstände zu den betrachteten schützenswerten Nutzungen wurden die Flächen in Einzelflächen unterteilt, wobei die größte Ausdehnung der Teilfläche nicht größer als der halbe Abstand des Flächenmittelpunkts der Teilfläche zum Immissionsort ist. Die Berechnung erfolgt mit dem Programm SoundPlan 7.0. Die Schallemissionen jeder Teilfläche werden durch eine Ersatzpunktschallquelle im Rechenmodell berücksichtigt und werden zur logischen Gliederung des Plangebiets sowie zur Darstellung für Teilflächen mit gleichen Kontingenten zusammengefasst.

Für den vorliegenden Bebauungsplan wurde die innerhalb der Baugrenzen gewerblich nutzbaren Flächen in die 8 Teilflächen TF 1 bis TF 8 gegliedert. Diese Gliederung sollte in den Bebauungsplan übernommen werden.

Ein Lageplan mit Kennzeichnung der kontingentierten Flächenelemente und der Immissionsorte ist in der Anlage 5 wiedergegeben.

Die Bestimmung der maximal zulässigen L_{EK} erfolgte im Hinblick auf die Einhaltung der in der aufgeführten anteiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm.

Die Ergebnisse der Dimensionierung der zulässigen L_{EK} sind in der nachfolgenden Tabelle 8.1 aufgeführt.

Tabelle 8.1: Zulässige Emissionskontingente L_{EK} , ohne Zusatzkontingente

Teilflächen	L_{EK} [dB(A)/m ²]	
	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
TF 1	57,0	42,0
TF 2	61,0	46,0
TF 3	60,0	45,0
TF 4	68,0	53,0
TF 5	58,0	43,0
TF 6	57,0	42,0
TF 7	60,0	45,0
TF 8	57,0	42,0

Da hierdurch an den meisten Immissionsorten die Richtwerte nicht ausgeschöpft werden, wurden gemäß DIN 45691 richtungsabhängige Zusatzkontingente (s. Anlage 8) vergeben (vgl. Kapitel 8.4). Diese Zusatzkontingente sind für die im Sektorbereich gelegenen Immissionsorte auf die zulässigen Immissionskontingente aufzusummieren.

Ein Vorschlag für textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan mit Bezug zu den Emissionskontingenten L_{EK} ist in der Anlage 8 und 9 wiedergegeben.

8.4 Zusatzkontingente

Im Rahmen der Emissionskontingentierung ergibt sich im vorliegenden Fall, dass der Planwert L_{PI} an einzelnen Immissionsorten nach Abschluss der Iterationsberechnung der Immissionskontingente L_{IK} nicht ausgeschöpft werden kann. Für diese Immissionsorte wird auf Grundlage des Anhangs A.2 der DIN 45691 ein Zusatzkontingent vergeben.

Das Zusatzkontingent berechnet sich aus:

$$L_{EK, zus, k} = L_{PI, j} - L_{IK, j}$$

Darin bedeutet:

- $L_{EK, zus, k}$ = Zusatzkontingent für den jeweiligen Sektor j
- $L_{PI, j}$ = Planwert
- $L_{IK, j}$ = zulässiges Immissionskontingent

Das Zusatzkontingent ist auf ganze dB-Werte abzurunden.

Innerhalb des Bebauungsplangebietes wurde ein geeigneter Bezugspunkt definiert. Hierzu wurden die Gaus-Krüger-Koordinaten ($X = 2570861,52$ / $Y = 5673764,47$) herangezogen. Der Bezugspunkt ist im Lageplan der Anlage 8 dargestellt.

Ausgehend von diesem Bezugspunkt werden in Blickrichtung zu den Immissionsorten die ein Zusatzkontingent erhalten sollen, Richtungsvektoren angegeben. Diese Richtungsvektoren haben ihren Ursprung im Bezugspunkt und werden im Winkelgrad entsprechend der Kompassrose angegeben. Beginnend im Norden mit 0° und weiter im Uhrzeigersinn Ost 90° , Süd 180° und West 270° :

Durch die Angabe von zwei Vektoren wird eine Dreiecksfläche aufgespannt, die auch die außerhalb des Plangebietes liegenden Immissionsorte einschließen. Die Richtungsvektoren werden so gewählt, dass die sich aufspannende Dreiecksfläche den Bereich außerhalb des

Plangebietes abdeckt, der ein Zusatzkontingent erhalten soll. Jedes Vektorenpaar erhält eine eindeutige Benennung. Durch die Angabe mehrerer Vektorenpaare ist es möglich, unterschiedliche Zusatzkontingente festzulegen. In der nachfolgenden Tabelle 8.2 ist ein Vorschlag für die Festsetzung der Zusatzkontingente wiedergegeben.

Tabelle 8.2: Zusatzkontingente $L_{EK,zus,k}$

Bezugspunkt Bezeichnung	X = 2570861,52 Y = 5673764,47		Zusatzkontingent [dB]	
	Richtungsvektor1 [°]	Richtungsvektor 2 [°]	Tag	Nacht
A	358	51	11	11
B	51	104	14	14
C	104	174	0	0
D	174	198	6	6
E	198	336	0	0
F	336	358	8	8

Im Lageplan der Anlage 8 ist eine zeichnerische Umsetzung für die Kennzeichnung der Zusatzkontingente wiedergegeben.

Zusätzlich zu der Kontingentierung sollten auch abweichende Regelungen zulässig sein. So sollte in Form einer Öffnungsklausel festgesetzt werden, dass auch Nutzungen zulässig sind, welche die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den schutzbedürftigen Nutzungen um mindestens 15 dB unterschreiten.

8.5 Bewertung der zulässigen Emissionskontingente

Um eine Bewertung der zulässigen Emissionskontingente L_{EK} und der möglichen Nutzungen zu ermöglichen, sind nachfolgend Beispiele für eine mögliche Nutzung der Freibereiche sowie die hieraus resultierenden Beurteilungsschalleistungspegel aufgeführt.

Die Schalleistung der einzelnen Teilflächen TF errechnet sich aus dem jeweiligen Emissionskontingent L_{EK} bezogen auf die Flächengröße gemäß folgender Formel:

$$L_{WA} = L_{EK} + 10 \cdot \log (S/1m^2)$$

mit:

- L_{WA} = Schalleistung einer Fläche [dB(A)]
- L_{EK} = Emissionskontingent der Teilfläche [dB(A)/m²]
- S = Größe der Teilfläche TF [m²]

Die Schalleistungen der in der Kontingentierung berücksichtigten Teilflächen sind in der Tabelle 8.3 dargestellt.

Tabelle 8.3: Summe der Emissionskontingente der Teilflächen

TF Nr.	Teilgebietsfläche TF Beschreibung	Schalleistung der Emissionskontingente L_{WA} [dB(A)]	
		Tag (6:00 bis 22:00h)	lauteste Nachtstunde (zw. 22:00 bis 6:00h)
1	TF 1 Flurstück 381	78,9	63,9
2	TF 2 Flurstück 387	85,6	70,6
3	TF 3 Flurstück 623	83,5	68,5
4	TF 4 Flurstück 232	79,6	64,6
5	TF 5 Flurstück 230	78,5	63,5
6	TF 6 Flurstück 352	79,3	64,3
7	TF 7 Flurstück 234	78,2	63,2
8	TF 8 Flurstück 238	80,5	65,5

Je nach Anordnung ggf. vorgesehener Baukörper auf dem jeweiligen Betriebsgelände in Verbindung mit ergänzenden Lärmschutzwänden können dann im Rahmen von detaillierten Untersuchungen unter Berücksichtigung möglicher und bereits vorhandener Abschirmeffekte die tatsächlich zulässigen Schallemissionen ermittelt werden, die dann ggf. wesentlich höher sein können.

Für den Biergarten (Flurstück 387) ergibt sich somit eine Schalleistung für das Emissionskontingent von insgesamt $L_{WA} = 85,6$ dB(A) tags und $L_{WA} = 70,6$ dB(A) nachts.

Für den Biergartenbetrieb ergeben sich gemäß den Emissionsansätzen in Kapitel 5.2 Beurteilungsschalleistungspegel von $L_{WAT,r} = 84,7$ dB(A) tags an Werktagen und von $L_{WAT,r} = 84,3$ dB(A) tags an Sonn-/ Feiertagen. Das bedeutet, dass tags das zulässige Emissionskontingent durch die Biergartennutzung eingehalten wird.

Bei einer Nutzung des Biergartens zum Nachtzeitraum zwischen 22:00 und 06:00 Uhr liegt ein Beurteilungsschalleistungspegel von $L_{WAT,r} = 89,0$ dB(A) vor. Das bedeutet, dass auch das zulässige Emissionskontingent deutlich überschritten wird.

Für den Kfz-Betrieb auf den Flurstücken 234 und 235 liegt eine Schalleistung des Emissionskontingentes von $L_{WA} = 82,0$ dB(A) tags vor. In der Summe ergibt sich für den Kfz-Betrieb ein Beurteilungsschalleistungspegel in Höhe von $L_{WAT,r} = 88,5$ dB(A) tags. Somit liegt die Schalleistung durch die Nutzung (Nutzungsansätze wurden auf der sicheren Seite gewählt) zwar über dem zulässigen Emissionskontingent, durch die schallabschirmende Wirkung der Werkhalle und die günstige Anordnung der Schallquellen auf dem Außenbereich sowie der ermittelten Zusatzkontingente werden die Anforderungen der TA Lärm jedoch erfüllt.

9 Statistische Sicherheit der Aussagequalität

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

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

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

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

Darin sind:

σ_{ges}	=	Gesamtstandardabweichung als Maß für die Qualität der Aussage
σ_P	=	Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Maschinen/Geräten
σ_R	=	Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionen
σ_t	=	Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten (Emissionen)
σ_{progn}	=	Standardabweichung der Unsicherheit des Berechnungsmodells

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

Die Gesamtstandardabweichung σ_t nimmt häufig Werte zwischen 1,3 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und 3,5 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2) an. Sie beschreibt lediglich die Ungenauigkeiten der Schallleistung der Maschine. Für die vorliegende Untersuchung wurde eine Standardabweichung von ca. 1,5 dB abgeschätzt.

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

Tabelle 9.1: Standardabweichung σ_{Prog} des Prognosemodells

mittlere Höhe	Abstand	
	0 – 100 m	100 – 1000 m
0 – 5 m	$\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB}$	$\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB}$
5 – 30 m	$\sigma_{\text{Prog}} = 0,5 \text{ dB}$	$\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB}$

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung nach oben von:

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

Die Sicherheit der Beurteilungspegel lässt sich mithilfe der Gesamtstandardabweichung für verschiedene Quantile ermitteln. Angegeben wird typischerweise die obere Vertrauensgrenze, unterhalb derer sich mit der jeweiligen Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissionspegel befinden werden. Bei Einhaltung der angesetzten Schallquellenarten und den Frequentierungen (Kapitel 5.2) liegen alle Immissionspegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% unterhalb:

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

darin sind:

- L_0 = Obere Vertrauensgrenze
- L_m = Prognostizierter Immissionspegel (= Beurteilungspegel L_r)
- σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung der Prognose

Im vorliegenden Fall ist davon auszugehen, dass emissionsseitig eher eine Überschätzung der Geräuschemissionen vorliegt. Die gewählten Ansätze bilden alle eine worst-case-Situation ab. Grundsätzlich wurden Ansätze mit Berücksichtigung der Taktmaximalpegel gewählt, wodurch man bei Überlagerung der entsprechenden Geräuschkomponenten sicherlich die sichere Seite abbildet.

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

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

10 Zusammenfassung

Die Stadt Haan plant die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 51 "Friedrichstraße / Mittelstraße". Auf dem Plangebiet befinden sich zurzeit gewerbliche Nutzungen in Form eines Gastronomiebetriebes und eines Kfz-Betriebes sowie Einzelhandel und eines Fitnesscenters. Der Gastronomiebetrieb beabsichtigt eine Betriebserweiterung in Form eines Biergartens.

Die vorliegende Anpassung der schalltechnischen Untersuchung war erforderlich, da eine nicht genehmigte und bisher nicht betrachtete Wohnnutzung im 1. Obergeschoss eines ehemaligen Nebengebäudes im rückwärtigen Bereich des Gebäudes Friedrichstraße 24 nun als maßgeblicher Immissionsort zu berücksichtigen war. Zudem hat sich der Geltungsbereich des Bebauungsplangebietes geändert.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die auftretenden Gewerbelärm- / Außengastronomie-Schallimmissionen gemäß TA Lärm ermittelt und bewertet. Ergebnis der Immissionsberechnungen für die Schallimmissionen der Außengastronomie (Biergarten) ist, dass eine Nutzung des Biergartens tags innerhalb der Öffnungszeiten bis 22.00 Uhr und mit 30 Sitzplätzen betrieben werden kann, ohne die Immissionsrichtwerte der TA Lärm zu überschreiten. Eine Nutzung des Biergartens nachts, also nach 22:00 Uhr, führt hingegen zu einer deutlichen Überschreitung der Anforderungen der TA Lärm (Immissionsrichtwert und kurzzeitig zulässige Geräuschspitze) und ist somit aus schalltechnischer Sicht nicht möglich.

Ergebnis der Immissionsberechnungen für die Schallimmissionen des Kfz-Betriebes ist, dass durch eine Nutzung tags die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden.

Die Betrachtungen zeigen, dass prinzipiell gewerbliche Nutzungen im Plangebiet mit dem Schallimmissionsschutz vereinbar sind.

Für die Kerngebietsflächen des Bebauungsplangebietes erfolgte eine Geräuschkontingentierung der zulässigen Schallemissionen je Quadratmeter in Form einer Festsetzung der zulässigen Emissionskontingente L_{EK} gemäß DIN 45691. Durch eine geeignete Geräuschkontingentierung wurde planungsrechtlich sichergestellt, dass die zukünftig vom Plangebiet ausgehenden Gewerbelärmimmissionen die Anforderungen der TA Lärm an den nahe gelegenen schutzbedürftigen Nutzungen einhalten.

Dieser Bericht besteht aus 26 Seiten und 9 Anlagen.

Peutz Consult GmbH

i.V. Dipl.-Ing. Mark Bless

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten "Biergartennutzung" mit Kennzeichnung der Immissionsorte

- Anlage 2 Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm - Biergartenbetrieb samstags 10 - 24 Uhr und sonn-/ feiertags 11 - 24 Uhr (30 Sitzplätze)

- Anlage 3 Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten "Kfz-Betrieb" mit Kennzeichnung der Immissionsorte

- Anlage 4 Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm - Kfz-Betrieb, Nutzung werktags 8 - 16 Uhr

- Anlage 5 Übersichtslageplan mit Darstellung der kontingentierten Teilflächen und der Immissionsorte

- Anlage 6 Vorgehensweise Dimensionierung und Anwendung der LEK

- Anlage 7 Maximal zulässige Emissionskontingente Tag/ Nacht

- Anlage 8 Definition der Zusatzkontingente

- Anlage 9 Vorschlag für die textliche Festsetzung zum Bebauungsplan

Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten "Biergartennutzung" mit Kennzeichnung der Immissionsorte



Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
 Biergartenbetrieb samstags 10 - 24 Uhr und sonn-/ feiertags 11 - 24 Uhr (30 Sitzplätze)



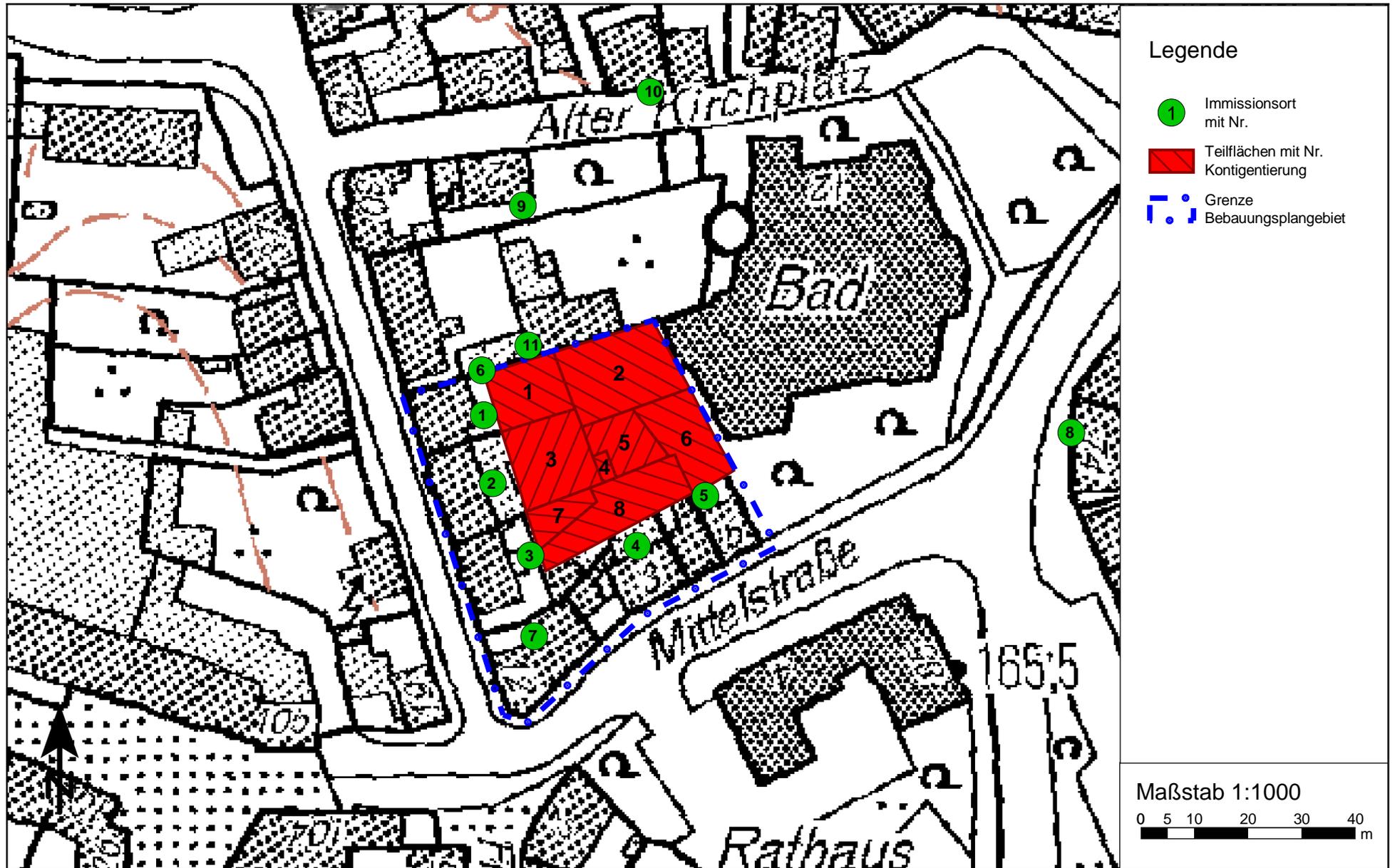
Nr.	Immissionsort			Immissionsrichtwert IRW				Beurteilungspegel Lr			Überschreitung IRW			kurzzeitig zulässiger Maximalpegel		Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Adresse	Stockwerk	Gebietsnutzung	gemäß B-Plan		angesetzte IRW		werktags samstags	sonn-/ feiertags	Nacht	werktags samstags	sonn-/ feiertags	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Tag	Tag	Nacht	Tag						
01	01 Friedrichstraße 22	EG	MK	60	45	55	40	53	52	54	-	-	14	90	65	77	77	-	12
		1.OG		60	45	55	40	53	52	54	-	-	14	90	65	76	76	-	11
		2.OG		60	45	55	40	53	52	54	-	-	14	90	65	77	77	-	12
		3.OG		60	45	55	40	52	51	53	-	-	13	90	65	75	75	-	10
02	02 Friedrichstraße 20	1.OG	MK	60	45	55	40	51	50	52	-	-	12	90	65	73	73	-	8
		2.OG		60	45	55	40	50	50	52	-	-	12	90	65	73	73	-	8
		3.OG		60	45	55	40	50	50	51	-	-	11	90	65	73	73	-	8
03	03 Friedrichstraße 16/18	EG	MK	60	45	55	40	42	41	43	-	-	3	90	65	67	67	-	2
		1.OG		60	45	55	40	45	45	47	-	-	7	90	65	68	68	-	3
04	04 Mittelstraße 3	EG	MK	60	45	55	40	35	34	36	-	-	-	90	65	57	57	-	-
		1.OG		60	45	55	40	46	46	47	-	-	7	90	65	69	69	-	4
		2.OG		60	45	55	40	49	49	50	-	-	10	90	65	71	71	-	6
05	05 Mittelstraße 3/5	EG	MK	60	45	55	40	50	49	51	-	-	11	90	65	74	74	-	9
		1.OG		60	45	55	40	51	51	52	-	-	12	90	65	74	74	-	9
		2.OG		60	45	55	40	52	52	53	-	-	13	90	65	74	74	-	9
06	06 Friedrichstraße 24	EG	WA	55	40	55	40	35	36	34	-	-	-	85	60	58	58	-	-
		1.OG		55	40	55	40	43	44	43	-	-	3	85	60	65	65	-	5
		2.OG		55	40	55	40	50	51	50	-	-	10	85	60	73	73	-	13
		3.OG		55	40	55	40	52	53	52	-	-	12	85	60	74	74	-	14
11	11 Friedrichstraße 24	EG	WA	55	40	55	40	54	55	54	-	-	14	85	60	77	77	-	17



Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm
Kfz-Betrieb, Nutzung werktags 8 - 16 Uhr

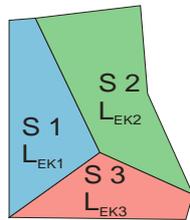


Immissionsort			Immissionsrichtwert IRW				Beurteilungspegel Lr		Überschreitung IRW		kurzzeitig zulässiger		Maximalpegel	
Adresse	Stockwerk	Gebietsnutzung	gemäß B-Plan		angesetzte IRW		werktags		werktags		Maximalpegel		Tag Nacht	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
01 Friedrichstraße 22	EG	MK	60	45	55	40	29	-	-	-	90	65	43	-
	1.OG		60	45	55	40	30	-	-	-	90	65	45	-
	2.OG		60	45	55	40	32	-	-	-	90	65	49	-
	3.OG		60	45	55	40	33	-	-	-	90	65	53	-
02 Friedrichstraße 20	1.OG	MK	60	45	55	40	37	-	-	-	90	65	49	-
	2.OG		60	45	55	40	41	-	-	-	90	65	52	-
	3.OG		60	45	55	40	44	-	-	-	90	65	55	-
03 Friedrichstraße 16/18	EG	MK	60	45	55	40	55	-	-	-	90	65	71	-
	1.OG		60	45	55	40	55	-	-	-	90	65	69	-
04 Mittelstraße 3	EG	MK	60	45	55	40	34	-	-	-	90	65	49	-
	1.OG		60	45	55	40	40	-	-	-	90	65	55	-
	2.OG		60	45	55	40	43	-	-	-	90	65	57	-
05 Mittelstraße 3/5	EG	MK	60	45	55	40	25	-	-	-	90	65	38	-
	1.OG		60	45	55	40	26	-	-	-	90	65	39	-
	2.OG		60	45	55	40	29	-	-	-	90	65	43	-
06 Friedrichstraße 24	EG	WA	55	40	55	40	24	-	-	-	85	60	37	-
	1.OG		55	40	55	40	24	-	-	-	85	60	38	-
	2.OG		55	40	55	40	25	-	-	-	85	60	40	-
	3.OG		55	40	55	40	26	-	-	-	85	60	40	-
07 Friedrichstraße 12	EG	MK	60	45	55	40	38	-	-	-	90	65	69	-
	1.OG		60	45	55	40	39	-	-	-	90	65	68	-
	2.OG		60	45	55	40	39	-	-	-	90	65	68	-
11 Friedrichstraße 24	EG	WA	55	40	55	40	26	-	-	-	85	60	41	-



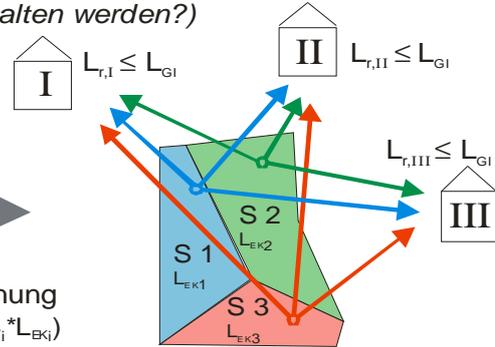
Bauleitplanung
(gebietsbezogen)

L_{EK} -Festsetzung im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes
(Wie verteilt man den zulässigen Gesamtlärm so auf die Teilflächen, dass die L_{GI} in der Nachbarschaft eingehalten werden?)



Gliederung in Teilflächen A_i
Festlegung L_{EK} [dB(A)/m²]

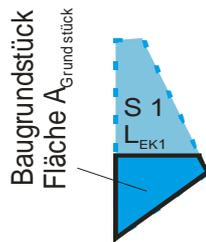
iterative
Ausbreitungsrechnung
Emissionen = $\sum_i (S_i * L_{EKi})$



Anforderung Immissionsorte:
Einhaltung L_{GI}
(bei Vorbelastung L_{vor} : Einhaltung L_{PI})

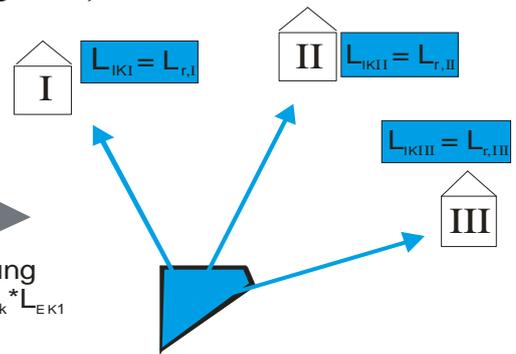
Bauantrag
(projektbezogen)

1. Immissionskontingent für Baugrundstück ermitteln
(Wie laut darf der Betrieb in der Umgebung sein?)



L_{EK} aus Bebauungsplan
auf Baugrundstück anwenden

Ausbreitungsrechnung
Emissionen = $S_{Grundstück} * L_{EK1}$



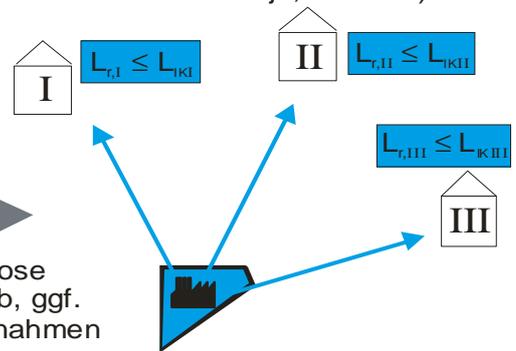
Immissionsorte: L_{IK} , das von der Fläche des Baugrundstücks ausgeschöpft werden darf, festlegen.

2. Überprüfung auf Einhaltung des L_{IK} für tatsächliche Nutzung
(Muss der Betrieb Schallschutzmaßnahmen vorsehen? Wenn ja, welche?)



Baugrundstück mit
vorgesehener Nutzung

Immissionsprognose
für geplanten Betrieb, ggf.
mit Schallschutzmaßnahmen



Anforderung Immissionsorte:
Einhaltung Immissionskontingent

L_{EK} : Emissionskontingent in dB(A)/m²
 L_{GI} : Gesamt-Immissionswert in dB(A)
 L_{IK} : Immissionskontingent in dB(A)
 L_{vor} : Vorbelastung, hier im Sinne der TA-Lärm 1998

Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691

Tageszeitraum: Aufteilung der Emissionskontingente LEK und Darstellung der sich ergebenden Immissionskontingente LIK



Kontingentierung für: Beurteilungspegel Tag

Immissionsort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gesamtimmisionswert L(GI)	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	55,0	60,0	60,0	55,0	55,0	55,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	0,0	58,3	58,3	0,0	0,0	0,0
Planwert L(PI)	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0

			Teilpegel										
Teiffläche	Größe [m²]	L(EK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TF 1 Flurstück 381	156,1	57,0	50,6	43,1	38,4	37,1	36,4	51,4	34,9	27,8	37,3	32,4	50,4
TF 2 Flurstück 387	291,1	61,0	46,8	45,1	43,3	44,6	45,9	47,1	40,5	36,1	43,7	40,3	51,0
TF 3 Flurstück 623	221,9	60,0	50,0	52,1	47,9	45,7	43,3	46,5	42,3	32,8	39,1	35,6	46,2
TF 4 Flurstück 232	14,3	68,0	40,8	42,1	41,9	44,7	42,8	39,4	38,0	29,8	34,5	31,7	40,1
TF 5 Flurstück 230	111,5	58,0	39,2	39,5	38,8	41,9	42,8	38,2	35,6	29,1	34,0	31,2	39,6
TF 6 Flurstück 352	170,4	57,0	36,8	37,0	37,1	41,6	51,2	36,4	35,0	31,2	34,0	32,2	37,9
TF 7 Flurstück 234	66,3	60,0	39,9	44,8	50,3	43,4	38,6	37,5	40,2	27,5	32,0	29,2	37,1
TF 8 Flurstück 238	223,1	57,0	39,7	42,3	49,4	49,9	48,5	38,2	41,4	31,0	34,1	31,8	38,6
Immissionskontingent L(IK)			54,9	54,7	54,9	54,0	54,9	54,3	48,4	40,6	46,9	43,6	55,0
Unterschreitung			0,1	0,3	0,1	1,0	0,1	0,7	6,6	14,4	8,1	11,4	0,0

Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691

Nachtzeitraum: Aufteilung der Emissionskontingente LEK und Darstellung der sich ergebenden Immissionskontingente LIK



Kontingentierung für: Beurteilungspegel Nacht

Immissionsort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gesamtimmisionswert L(GI)	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	40,0	45,0	45,0	40,0	40,0	40,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	0,0	43,3	43,3	0,0	0,0	0,0
Planwert L(PI)	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0

			Teilpegel										
Teiffläche	Größe [m²]	L(EK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TF 1 Flurstück 381	156,1	42,0	35,6	28,1	23,4	22,1	21,4	36,4	19,9	12,8	22,3	17,4	35,4
TF 2 Flurstück 387	291,1	46,0	31,8	30,1	28,3	29,6	30,9	32,1	25,5	21,1	28,7	25,3	36,0
TF 3 Flurstück 623	221,9	45,0	35,0	37,1	32,9	30,7	28,3	31,5	27,3	17,8	24,1	20,6	31,2
TF 4 Flurstück 232	14,3	53,0	25,8	27,1	26,9	29,7	27,8	24,4	23,0	14,8	19,5	16,7	25,1
TF 5 Flurstück 230	111,5	43,0	24,2	24,5	23,8	26,9	27,8	23,2	20,6	14,1	19,0	16,2	24,6
TF 6 Flurstück 352	170,4	42,0	21,8	22,0	22,1	26,6	36,2	21,4	20,0	16,2	19,0	17,2	22,9
TF 7 Flurstück 234	66,3	45,0	24,9	29,8	35,3	28,4	23,6	22,5	25,2	12,5	17,0	14,2	22,1
TF 8 Flurstück 238	223,1	42,0	24,7	27,3	34,4	34,9	33,5	23,2	26,4	16,0	19,1	16,8	23,6
Immissionskontingent L(IK)			39,9	39,7	39,9	39,0	39,9	39,3	33,4	25,6	31,9	28,6	40,0
Unterschreitung			0,1	0,3	0,1	1,0	0,1	0,7	6,6	14,4	8,1	11,4	0,0

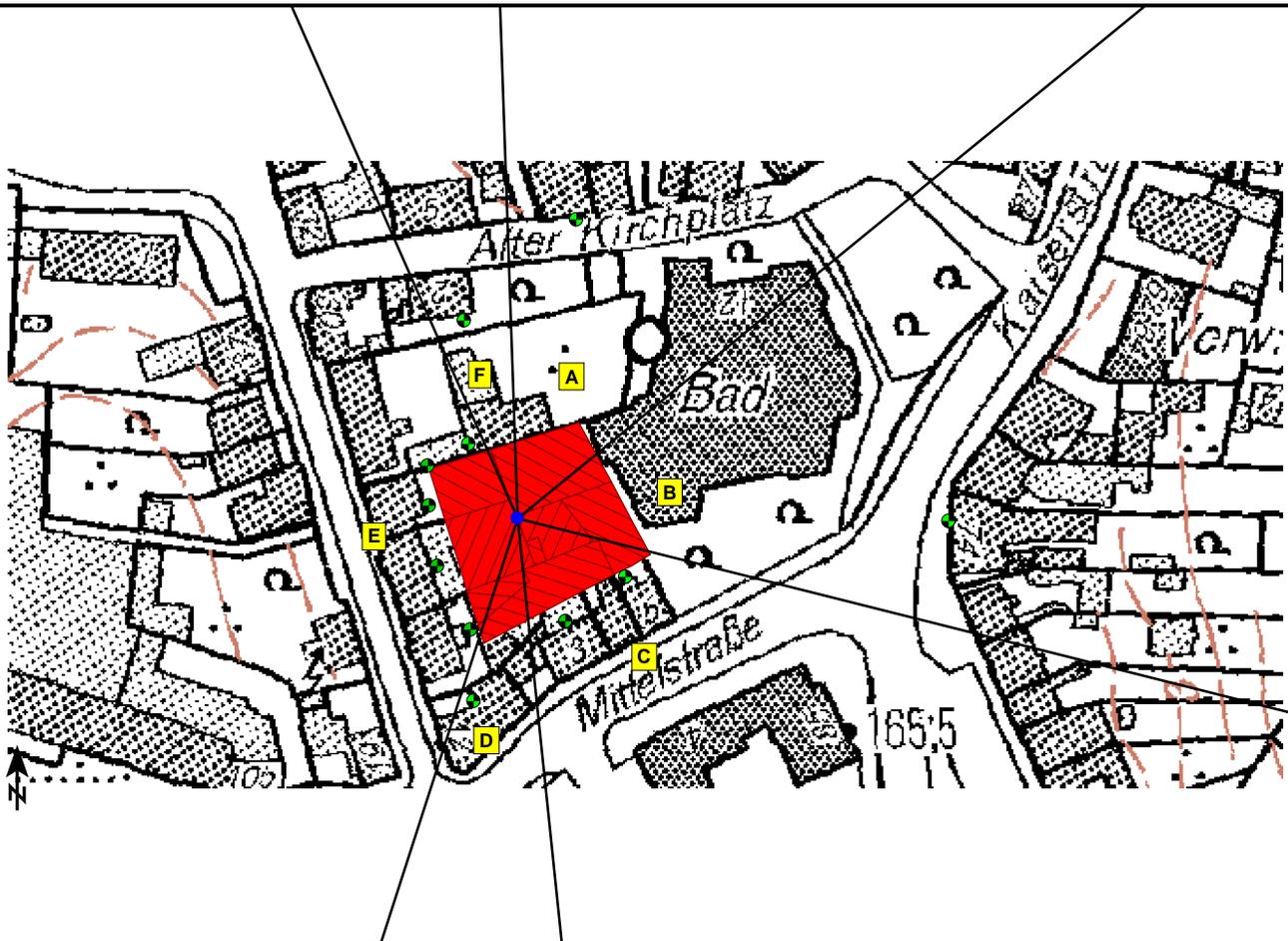
Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691

Definition der sich ergebenden Zusatzkontingente (EK,zus)



Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Für in den im Plan dargestellten Richtungssektoren A bis F liegende Immissionsorte darf in den Gleichungen (6) und (7) der DIN45691 das Emissionskontingent $L\{EK\}$ der einzelnen Teilflächen durch $L\{EK\}+L\{EK,zus\}$ ersetzt werden



Referenzpunkt

X	Y
2570861,52	5673764,47

Sektoren mit Zusatzkontingenten

Sektor	Anfang	Ende	EK,zus,T	EK,zus,N
A	358,0	51,0	11	11
B	51,0	104,0	14	14
C	104,0	174,0	0	0
D	174,0	198,0	6	6
E	198,0	336,0	0	0
F	336,0	358,0	8	8

Zur Sicherung der Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten werden für die Flächen TF₁ bis TF₈ des Bebauungsplangebietes Emissionskontingente L_{EK,i} gemäß E DIN 45691 festgesetzt.

Teilflächen	L _{EK} [dB(A)/m ²]	
	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
TF 1	57,0	42,0
TF 2	61,0	46,0
TF 3	60,0	45,0
TF 4	68,0	53,0
TF 5	58,0	43,0
TF 6	57,0	42,0
TF 7	60,0	45,0
TF 8	57,0	42,0

Ausgehend vom im Lageplan der Anlage 8 gekennzeichneten Mittelpunkt der Windrose sind folgende Zusatzkontingente zulässig.

Bezugspunkt Bezeichnung	X = 2570861,52 Y = 5673764,47		Zusatzkontingent [dB]	
	Richtungsvektor1 [°]	Richtungsvektor 2 [°]	Tag	Nacht
A	358	51	11	11
B	51	104	14	14
C	104	174	0	0
D	174	198	6	6
E	198	336	0	0
F	336	358	8	8

Für die Beurteilung der Zulässigkeit von Betrieben oder Anlagen sind, je nach der in Anspruch genommenen Teilfläche und der hierfür festgesetzten Emissionskontingente L_{EK,i}, die zulässigen Beurteilungspegel der Teilflächen nach folgender Gleichung zu ermitteln.

$$L_{IK,j} = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1(L_{EK,i} - \Delta L_{i,j})/dB} + L_{EK,zus,k}$$

mit

- L_{IK,j} = Immissionskontingent in dB(A)
- L_{EK,i} = Emissionskontingent der Teilfläche i
- L_{EK,zus,k} = Zusatzkontingent
- Δ L_{i,j} = Abstands / Flächenkorrekturmaß

$$\Delta L_{i,j} = -10 \cdot \lg \left(\frac{S_i}{(4 \cdot \pi \cdot S_{i,j}^2)} \right) dB$$

S_i = Größe der Teilfläche TF_i in m²
s_{i,j} = Abstand zwischen der Teilflächenmittelpunkt i und dem Immissionsort j in m

Eine Einzelnutzung ist ebenfalls innerhalb einer der kontingentierten Teilflächen zulässig, wenn der von der Nutzung ausgehende Beurteilungspegel L_r an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Einrichtungen nicht mehr als 15 dB unterhalb der gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm liegt.

Zum Nachweis der Einhaltung des zulässigen anteiligen Immissionskontingents L_{IK,j} ist im jeweiligen bau-, immissionsschutzrechtlichen oder sonst erforderlichen Einzelgenehmigungsverfahren eine betriebsbezogene Immissionsprognose nach den technischen Regeln in Ziffer A.2 des Anhangs zur Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm – vom 26.08.1998 durchzuführen. Der Beurteilungspegel L_r gemäß TA-Lärm darf das anteilige Immissionskontingent L_{IK} nicht überschreiten. (L_r ≤ L_{IK,j}).

Den Festlegungen liegen die Berechnungen der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan, Bericht FA 6872-1 vom 04.03.2013 der Peutz Consult GmbH, Düsseldorf, zugrunde.