akib®
Sachverständigen- und Ingenieurgesellschaft mbH

BAUPLANUNG & BAUPHYSIK
Erhardstraße 1 - 3 • 04229 Leipzig
Fon 0341 - 96 13 356 E-Mail info@akib-leipzig.de
Fax 0341 - 96 13 163 Website www.akib-leipzig.de

Schallimmissionsprognose

Bebauungsplan Nr. 89
„Bereich zwischen Dazendorfer Weg und Lütjenburger Weg“

Dazendorfer Weg, Heiligenhafen

- Gutachten -

Objekt: Plangebiet
Dazendorfer Weg
23774 Heiligenhafen

Auftraggeber: Wohnbau Heiligenhafen GmbH & Co.KG
Schulstraße 4
23774 Heiligenhafen

Auftrags-Nr.: 171030-SIP

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Holger Kunstmann, ö.b.u.v. Sachverständiger f. Bauakustik
Dipl.-Ing. Hannes Löschke, Projektleiter Akustik

Datum: 03.11.2017

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenbeschreibung 2

2. Verwendete Regelwerke und Richtlinien 3

3. Ausgangsdaten 4

3.1. Grundlagen 4
3.2. Örtliche Situation 4
3.3. Beurteilungszeiten 5
3.4. Zulässige Immission 5
3.5. Maßgebliche Immissionsorte 7
3.6. Erfassung der Geräuschquellen 8

4. Schallimmissionsprognose 15

4.1. Berechnungsmodell 15
4.2. Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum TA Lärm aus WA 1 16
4.3. Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum WA 2 17
4.4. Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum Zufahrt WA 2 18
4.5. Einwirkungen auf das Plangebiet 19

5. Bewertung der Ergebnisse 20

5.1. Vorschlag für Festsetzungen zum Schutz vor Verkehrslärm im Bebauungsplan 21

6. Zusammenfassung 22

7. Anlagenverzeichnis 23

Das Dokument umfasst 23 Seiten und 5 Anlagen. Es wurde in 3 Ausfertigungen erstellt. Eine Ausfertigung verbleibt beim Gutachter. Das Gutachten ist urheberrechtlich geschützt.

1. Situation und Aufgabenbeschreibung

Für das Bauvorhaben „Bebauungsplan Nr. 89 „Bereich zwischen Dazendorfer Weg und Lütjenburger Weg“ “ in Heiligenhafen ist eine Schallimmissionsprognose nach TA Lärm zu erstellen.

Die Immissionsprognose dient dem Nachweis der Einhaltung der Orientierungswerte nach der DIN 18005-1 für die benachbarten Wohn- und Gewerbeeinheiten aufgrund von Emissionen aus dem Plangebiet, sowie für das Plangebiet selbst aufgrund von Emissionen außerhalb des Plangebietes.

Relevante Emissionsquellen im Plangebiet sind:

- Gewerbelärm aus dem geplanten Pflegeheim im Teilbereich WA1
- Verkehrslärm auf privaten Zufahrten und Stellflächen und öffentlichen Verkehrsflächen

Relevante Emissionsquellen außerhalb des Plangebietes sind:

- Verkehrslärm des Dazendorfer Weg (K41)
- Verkehrslärm des Lütjenburger Weg

Bei Nichteinhaltung des erforderlichen Schallschutzes sind Vorgaben und Empfehlungen für Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten.

2. Verwendete Regelwerke und Richtlinien

Regelwerke:

[1]	DIN 18005 (Fassung 1987/2002) :	*Schallschutz im Städtebau*
[2]	VDI 2714 (Fassung 1988) :	*Schallausbreitung im Freien*
[3]	VDI 2720 (Fassung 1991) :	*Schallschutz durch Abschirmung im Freien*
[4]	DIN ISO 9613-2 (Fassung 1999):	*Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien*
[5]	TA Lärm (Fassung 2017) :	*Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz: „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“*
[6]	RLS-90 (Fassung 1990) :	*Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen*
[7]	Parkplatzlärmstudie (2007) :	*Empfehlungen zur Berechnung von Schallimmissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen, sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage)*
[8]	*Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten*, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005	

Software:

[9]	SAOS-NP Version 2012.05 :	Software, Kramer Schalltechnik GmbH

Planungsunterlagen:

[10]	Planungsunterlagen SWUP, Stand 24.10.2016	

Sonstiges:

[11]	Verkehrszähldaten K41, Zählstelle 0520, Stand 2005	

3. Ausgangsdaten

3.1. Grundlagen

Die baulichen Ausgangsdaten, die den schallschutztechnischen Berechnungen und Einschätzungen zugrunde liegen, wurden folgenden Unterlagen entnommen:

- Entwurf des Bebauungsplanes, M1:500 (Vorabzug 24.10.2017)
- Architektenentwurf zum Bebauungsplan, M 1:500 (Stand 24.10.2017)
- Überarbeitetes städtebauliches Konzept, (Stand 20.02.2017)

3.2. Örtliche Situation

Der mittlere Standort des Objektes wird durch folgende Koordinaten beschrieben:

Tabelle 1: Anlagenstandort

	Koordinaten (ETRS89/UTM Zone 32N)		
	Rechtswert	Hochwert	Höhe ü. NN
Mittelpunkt Gelände	627.162 m	6.026.498 m	ca. 30 m

Der Entwurf des Bebauungsplan Nr.89 soll Baurecht im Westen des der Stadt Heiligenhafen schaffen.

Das Plangebiet wird im Norden und Süden durch die Straßenverläufe des Lütjenburger Weg und Dazendorfer Weg (K41) begrenzt.

Im Norden schließt sich das Areal der heutigen AMEOS Klinik an. Östlich und südlich liegt Wohnbebauung vor. Im Westen des Plangebiets liegt eine Kleingartensiedlung.

3.3. Beurteilungszeiten

Gewerbliche Anlagen im Plangebiet sowie Anlagen des ruhenden und fließenden Verkehrs werden im Tageszeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr, sowie im Nachtzeitraum von 22:00 bis 06:00 Uhr betrachtet.

3.4. Zulässige Immission

Die Wohnbebauung in direkter Umgebung, soweit sie im Geltungsbereich der Bebauungspläne Nr. 11 und Nr. 21 liegt, ist als reines Wohngebiet nach BauNVO zu beurteilen. Damit erfolgt die Bewertung anhand der Richtwerte Nr. 1.1 Buchstabe a) der DIN 18005-1 Beiblatt 1.

Die Wohnbebauung am Lütjenburger Weg 17 ist als allgemeines Wohngebiet nach BauNVO zu beurteilen. Sie liegt nicht im Geltungsbereich eines Bebauungsplanes und ist damit nach der tatsächlich vorhandenen Situation zu beurteilen. Die unmittelbare Nachbarschaft zu bisher gewerblich genutzten Grundstück des vorliegenden Bebauungsplanentwurfes wirkt auf die Einstufung der Schutzbedürftigkeit ein.

Für die Gebäude des Krankenhauskomplexes, die Aufenthaltsräume beinhalten erfolgt die Beurteilung anhand der Richtwerte Nr. 1.1 Buchstabe g) der DIN 18005-1 Beiblatt 1 in Verbindung mit TA Lärm Nr. 6.1. Buchstabe f).´

Die Kleingartenanlage wird anhand der Richtwerte Nr. 1.1 Buchstabe c) der DIN 18005-1 Beiblatt 1 beurteilt. Dabei findet keine Unterscheidung der Orientierungswerte zwischen Tages- und Nachtzeitraum oder Art der Geräuschquelle statt.

3.4.1. Immissionsrichtwerte

Die zulässige Gesamtbelastung orientiert sich an der Gebietseinstufung des Immissionsortes nach Baunutzungsverordnung (BauNVO).

Die Orientierungswerte sind nach Art der Geräuschquelle gesondert zu berechnen und einzeln dem Orientierungswert gegenüber zu stellen. Dabei sind Verkehrsgeräusche im Nachtzeitraum mit einem im 5 dB erhöhten Orientierungswert zu vergleichen.

Tabelle 2: Orientierungswerte OW außen, DIN 18005-1 Beiblatt 1

Zeitraum	**Orientierungswert OW für Gebietseinstufung**			
	Misch- und Dorfgebiet (MI, MD)	Allgemeines Wohngebiet (WA)	Reines Wohngebiet (WR)	Krankenhaus (SO)
Tageszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr	60 dB (A)	55 dB (A)	50 dB (A)	45 dB (A)
Nachtzeitraum ungünstigste Stunde	45 dB (A)	40 dB (A)	35 dB (A)	35 dB (A)
Nachtzeitraum Verkehrslärm	50 dB (A)	45 dB (A)	40 dB (A)	40 dB (A)

3.4.2. Immissionsgrenzwerte

Für die Beurteilung beim Bau oder einer wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV heranzuziehen.

Diese Werte sind nicht zu überschreiten.

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte, 16.BimSchV

Zeitraum	**Immissionsgrenzwert IGW für Gebietseinstufung**			
	Gewerbegebiet (GE)	Misch- und Dorfgebiet (MK, MI, MD)	Wohngebiet (WR, WA)	Krankenhaus
Tageszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr	69 dB (A)	64 dB (A)	59 dB (A)	57 dB (A)
Nachtzeitraum ungünstigste Stunde	59 dB (A)	54 dB (A)	49 dB (A)	47 dB (A)

3.5. Maßgebliche Immissionsorte

Die Schallausbreitungsrechnung wird zu den folgenden maßgeblichen Immissionsorten (Aufpunkte) außerhalb des Plangebietes, die den Geräuschquellen am nächsten liegen, geführt:

Tabelle 4: Maßgebliche Immissionsorte und Orientierungswerte

IO-Nr.	Bezeichnung	Verkehr	TA Lärm		Einstufung
		OW_{nacht} dB(A)	OW_{Tag} dB(A)	OW_{nacht} dB(A)	
IO 1	Fachklinik 25	40	45	35	SO
IO 2	Lütjenburger Weg 17 West	45	55	40	WA
IO 3	Lütjenburger Weg 17 Süd	45	55	40	WA
IO 4	Pastor-Buchardi-Str. 11	40	50	35	WR
IO 5	Pastor-Buchardi-Str. 14	40	50	35	WR
IO 6	Pastor-Buchardi-Str. 27	40	50	35	WR
IO 7	Grauwisch 54	40	50	35	WR
IO 8	Kleingarten Süd	55	55	55	Kleing.
IO 9	Kleingarten Mitte	55	55	55	Kleing.
IO 10	Kleingarten Nord	55	55	55	Kleing.

Die Aufpunkte liegen 0,5 m vor den jeweiligen Fassaden. Die maßgeblichen Immissionsorte sind im Lageplan (Anlage 2) und in den Lärmkarten (Anlage 3) dargestellt.

3.6. Erfassung der Geräuschquellen

3.6.1. Allgemeine Angaben

Die Berechnung der Schallimmissionsprognose erfolgt für den Tagzeitraum (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr).

Tabelle 5: Übersicht der Emissionsquellen im Plangebiet

Nr.	Emission	Beurteilung	Art der Quelle
Q1	Stellplätze PKW im WA 1	TA Lärm	Flächenschallquelle (Einwirkzeit: Tag und Nacht)
Q2	Zufahrt PKW im WA 1	TA Lärm	Linienschallquelle (Einwirkzeit: Tag und Nacht)
Q3	Lieferung im WA 1	TA Lärm	Punktschallquelle (Einwirkzeit: Tag)
Q4	Stellplätze PKW im WA 2	DIN 18005-1 Verkehrslärm	Flächenschallquelle (Einwirkzeit: Tag und Nacht)
Q5	Zufahrt PKW im WA 2	DIN 18005-1 Verkehrslärm	Linienschallquelle (Einwirkzeit: Tag und Nacht)

Tabelle 6: Übersicht der Emissionsquellen außerhalb des Plangebietes

Nr.	Emission	Beurteilung	Art der Quelle
Q6	Dazendorfer Weg	DIN 18005-1 / RLS-90	Linienschallquelle (Einwirkzeit: Tag und Nacht)
Q7	Lütjenburger Weg	DIN 18005-1 / RLS-90	Linienschallquelle (Einwirkzeit: Tag und Nacht)

3.6.2. Parkflächen, getrenntes Verfahren

Die Berechnung der Schallabstrahlung der Parkflächen erfolgt nach Bayerischer Parkplatzlärmstudie Punkt 8.2.2 als „Getrenntes Verfahren“.

Teilemission Ein- und Ausparken:

$$L''_W = 63\ dB(A) + K_{PA} + K_I + 10\log(B \cdot N) - 10\log(S/1m^2)$$

Teilemission Parksuch- und Durchgangsverkehr:

$$L_{m,E} = 37{,}3\ dB(A) + 10\log(n) + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

Der längenbezogene Schallleistungspegel der Fahrgassen L‘$_{W,1h}$ ergibt sich aus

$$L'_{W,1h} = L_{m,E} + 19\,dB(A)$$

Grundlage der Prognose der Bewegungshäufigkeit ist das Modell oberirdischer Parkplätze an Wohnanlagen nach der Parkplatzlärmstudie. Die Bewegungshäufigkeit am Tag erfasst nach dieser Studie auch den Liefer- und Entsorgungsverkehr der in der Wohnanlage vorhandenen Kleingewerbe. Im Abschnitt WA 2 (Wohnanlage) führt das zu einer Überschätzung der zu erwartenden Parkbewegungen im Tageszeitraum.

Die Parkplätze im Abschnitt WA 1 (Altenwohnen) werden durch Personal, Besucher und die Anwohner selbst genutzt. Grundsätzlich wird sich die Bewegungshäufigkeit nicht wesentlich von der einer normalen Wohnanlage unterschieden. Die Notwendigkeit, regelmäßig zur Arbeit zu fahren wird geringer sein, dem steht der regelmäßige Parkverkehr durch Pflegepersonal gegenüber. Da sich sowohl Personal- als auch Besucherverkehr auf den Tageszeitraum konzentrieren, wird für das Modell eine Verminderung der Bewegungshäufigkeit im Nachtzeitraum bei gleichzeitiger Erhöhung im Tageszeitraum angesetzt.

Tabelle 7: Bewegungshäufigkeit Parkplatz

Zeitraum	**Bewegungen N pro Stunde und B_0**	
	Wohnanlage Parkplatz oberirdisch	**Prognoseansatz Altenwohnen**
Tageszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr	0,40	0,50
Nachtzeitraum 22:00 bis 06:00 Uhr	0,15	0,10

Die errechneten flächenbezogenen Schallleistungspegel sind in Tabelle 8 zusammengefasst. Dabei sind:

K_{PA}	= 0 dB	Korrektur für Parkplatzart
K_I	= 4 dB	Korrektur für Impulshaltigkeit
B		Anzahl der Stellplätze

Tabelle 8: Emissionspegel der Parkplatzflächen

Parkfläche	Emissionspegel $L_{W,1h}$	
	Zeitraum	
	Tageszeitraum 08.00 bis 20.00 Uhr	Nachtzeitraum 22:00 bis 06:00 Uhr
Parkplatz 2Stp WA1	67,0 dB(A)	60,0 dB(A)
Parkplatz 4Stp WA1	70,0 dB(A)	63,0 dB(A)
Parkplatz 5Stp WA1	71,0 dB(A)	64,0 dB(A)
Parkplatz 7Stp WA1	72,4 dB(A)	65,5 dB(A)
Parkplatz 4Stp WA2	69,0 dB(A)	64,8 dB(A)
Parkplatz 5Stp WA2	70,0 dB(A)	65,8 dB(A)
Parkplatz 6Stp WA2	70,8 dB(A)	66,5 dB(A)
Parkplatz 7Stp WA2	71,5 dB(A)	67,2 dB(A)

Die Emissionen des Zufahrtsverkehrs bis zum Stellplatz werden als längenbezogener Schalleistungspegel nach Parkplatzlärmstudie berechnet. Dabei sind:

D_V	= - 8,8 dB	Korrektur für Geschwindigkeit v ≤ 30 km/h
D_{StrO}	= 0,0 dB	Korrektur Straßenbelag, Asphalt
D_{Stg}	= (0,6 dB)	Korrektur für Steigung > 5% (6% nur Zufahrt aus Dazendorfer Weg)
D_E	--	Korrektur für Spiegelschallquellen (separat im Programm berücksichtigt)

Tabelle 9: längenbezogene Emissionspegel der Fahrstreifen

Zufahrt Parkplatz	Emissionspegel L'$_{W,1h}$ Zeitraum	
	Tageszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr	Nachtzeitraum 22:00 bis 06:00 Uhr
Zufahrt Nord 1	60,5 dB(A)	53,5 dB(A)
Zufahrt Nord 2	59,1 dB(A)	52,1 dB(A)
Zufahrt Nord 3	58,0 dB(A)	51,0 dB(A)
(Zufahrt Süd 1)	64,6 dB(A)	60,3 dB(A)
(Zufahrt Süd 2)	62,0 dB(A)	57,7 dB(A)
(Zufahrt Süd 3)	54,0 dB(A)	49,8 dB(A)
Zufahrt Süd 4	60,5 dB(A)	56,2 dB(A)
Zufahrt Süd 5	54,6 dB(A)	50,3 dB(A)
Zufahrt Süd 6	55,1 dB(A)	50,9 dB(A)
Zufahrt Süd 7	57,0 dB(A)	52,8 dB(A)
Zufahrt Süd 8	60,5 dB(A)	56,2 dB(A)
Zufahrt Süd 9	57,3 dB(A)	53,1 dB(A)
Zufahrt Süd 10	50,3 dB(A)	46,1 dB(A)
Zufahrt Süd 11	55,6 dB(A)	51,3 dB(A)
Zufahrt Süd 12	52,6 dB(A)	48,3 dB(A)

Geräusche des Parkverkehrs werden bis zur Einmündung in die öffentlichen Verkehrswege außerhalb des Plangebietes betrachtet. Danach kann von einer Vermischung mit dem fließenden Verkehr ausgegangen werden.

3.6.3. Lieferung

Relevante Liefervorgänge sind aus dem Betrieb des Altenpflegeheimes zu erwarten. Üblicherweise sind hier über die Woche verteilt ein bis zwei Lieferfahrten am Tag zu erwarten.

Da die Modellierung der Bewegungshäufigkeit der Stellplätze bereits Lieferfahrten im Tageszeitraum umfasst, wird die Zufahrt der beiden Lieferfahrzeuge nicht gesondert betrachtet.

Bei der Entladung entstehende Geräusche werden durch einen pauschalen Ansatz im Vergleich bekannter Anlagen modelliert. Der pauschale Ansatz lässt sich über den Tagesverlauf unterschiedlich interpretieren. Und deckt verschiedene Aktivitätsszenarien sicher ab.

Geräuschquellen	Aktivitäten im Lieferbereich
Geräuschquellenart	Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2
Schallleistung	$L_{WA,1h}$ = 90 dB(A)
Impulszuschlag	(im pauschalen Ansatz enthalten)
Betriebszeit	06:00 - 22:00 (tags)
Häufigkeit / Dauer	2 (2h / Tag)
Ermittlungsgrundlage	HLfUG Heft 3, Merkblätter Nr. 25 LUA NRW, Emissionsdatenkatalog Forum Schall

Typische Geräusche sind:

- Emissionen von LKW bzw. Kleintransporter im Stand
- Bewegung Gitterboxen und Paletten (vergleichbar Paletten-Hubwagen)

Für die Geräusche eines LKW während eines Ladevorganges gilt:

Tabelle 10: Zusammenfassung LKW Geräusche, ohne Verladung

Quelle	Schallleistung	Anzahl	Einwirkzeit	Schallleistung pro Stunde
Betriebsbremse	108,0 dB(A)	1	5 sec.	79,4 dB(A)
Leerlauf	94,0 dB(A)	1	10 sec.	68,4 dB(A)
Türschlagen	100,0 dB(A)	2	5 sec.	74,4 dB(A)
Anlassen	100,0 dB(A)	1	5 sec.	71,4 dB(A)
				81,3 dB(A)

Durch die Wahl einer Einwirkzeit von mindestens 5 Sekunden enthält die Gesamtschallleistung bereist einen Impulszuschlag im Sinne des Taktmaximalverfahrens.

Für die Emissionen eines Palettenhubwagens gilt im ungünstigsten Fall:

$L'_{WAT} = 95\ dB$

Der Wert gilt für unbeladene Hubwagen auf Pflaster einschließlich der dabei auftretenden metallischen Klapper- und Schlaggeräusche der Gabeln. Er beinhaltet als mittlerer Taktmaximalpegel bereits den Impulszuschlag.

Der Ansatz entspricht demnach etwa 20 Minuten lauter Ladetätigkeit je Stunde einschließlich der Parkgeräusche eines LKW.

3.6.4. Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen sind nach DIN 18005-1 mit dem Rechenverfahren der RLS-90 zu ermitteln. Für diese Lärmart gilt bei der Beurteilung der im Beiblatt 1 angegebene erhöhte Richtwert im Nachtzeitraum.

Auf das Plangebiet wirkt der Verkehrslärm der angrenzenden Straßenzüge ein. Die für die Berechnung zugrunde gelegte Verkehrsstärke ist nachfolgend angegeben:

Tabelle 11: Übersicht der Straßenverkehrszahlen

Straße	DTV	M Tag	M Nacht	p% Tag	p% Tag	L_{mE} Tag [dB(A)]	L_{mE} Nacht [dB(A)]
Dazendorfer Weg	2500	160	25	6	8	60,9	49,8
Lütjenburger Weg*	1500	90	12	6	8	59,8	48,8

* DTV: Abschätzung anhand von Erfahrungswerten

Beide Straßen verlaufen Innerorts ohne gesonderte Geschwindigkeitsbegrenzung. Die Straßenoberfläche ist Asphalt. Die Steigung der Straßenabschnitte liegt unter 5% und hat damit keine Auswirkung auf den Prognosepegel.

Für den Dazendorfer Weg liegen Verkehrszählungsdaten aus den Jahren 1990,1995, 2000 und 2005 vor. Die Zählstelle liegt unmittelbar am Ortsrand der Stadt Oldenburg und etwa 10 km entfernt vom Plangebiet. Obwohl die Zähldaten nach der amtlichen Angabe für den relevanten Straßenabschnitt gültig sind, ist eine ungeprüfte Übertagung nicht sinnvoll.

Aufgrund der Entwicklung der Zahlen ist eine Extrapolation in die Zukunft nicht möglich. Im Jahr 2005 wurde die Autobahn A1 über die Ortslage der Stadt Oldenburg in Holstein hinaus verlängert. Die damit einhergehende Entlastung der K41 sowohl im PKW- als auch im Schwerverkehr ist im direkten Vergleich der Zählungen 2000 und 2005 deutlich zu erkennen. Spätestens seit 2008 ist die Ortslage von Heiligenhafen über die A1 und die K42 direkt an den Fernverkehr angeschlossen.

Die K41 dient seither nur noch der Erschließung der kleineren Ortschaften entlang ihres Verlaufes. Die Verkehrszahlen aus dem Jahr 2005 können als obere Abschätzung des aktuellen und zukünftigen Verkehrsaufkommens betrachtet werden.

Für den Lütjenburger Weg ist über die Ortslage von Heiligenhafen hinaus keine relevante Erschließungsfunktion zu erkennen. Da keine konkreten Verkehrszählungen vorliegen wird die Verkehrsmenge aus den vorliegenden Bewegungsdaten der K42 abgeleitet.

4. Schallimmissionsprognose

4.1. Berechnungsmodell

Die Schallimmissionsprognose erfolgt als detaillierte Prognose gemäß TA Lärm, A.2.3.

Die Schallausbreitungsrechnung wird im Oktavspektrum mittels SAOS-NP Version 2012.05 Software Kramer Schalltechnik GmbH geführt.

Der Beurteilungspegel wird nach TA Lärm wie folgt ermittelt (Symbole siehe Anlage 5):

$$L_r = 10 \log \left[1/T_r \sum T_i \, 10^{0,1 \, (L_{eq} - C_{met} + K_T + K_I + K_R)} \right]$$

Für die Beurteilung nach TA Lärm werden die folgenden Zuschläge und Einwirkzeiten betrachtet:

$T_{r,nacht}$	= 1 h	Beurteilungszeitraum nachts (ungünstigste Stunde)
$T_{r,tag}$	= 16 h	Beurteilungszeitraum tags
$T_{i,nacht}$		Einwirkzeit aller Geräuschquellen im Nachtzeitraum
$T_{i,tag}$		Einwirkzeit der Geräuschquellen im Tageszeitraum
K_I		Impulshaltigkeit (im Rechenansatz enthalten)
K_T	= 0 dB	keine Ton- und Informationshaltigkeit der Quellen
C_{met}		Ermittlung im Schallausbreitungsprogramm unter Mitwindbedingungen gemäß DIN ISO 9613

Die Berechnung der Bodenreflexion erfolgt mittels A_{gr} und D_Ω im Oktavbändern nach DIN ISO 9613-2.

Bemerkungen:

Die Genauigkeit der Prognose (Prognosesicherheit) beträgt aufgrund der detailliert vorliegenden Eingangsdaten ± 2 dB.

4.2. Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum TA Lärm aus WA 1

Die Schallausbreitungsrechnungen für das Altenpflegeheim WA1 sind in der Anlage 4 enthalten. Die rechnerisch ermittelten Werte stellen eine Maximalwertabschätzung unter Berücksichtigung der vorhandenen Vorbelastung dar. Das heißt, die tatsächlichen Werte werden in der Regel unter den hier in Tabelle 12 ermittelten Werten liegen.

Tabelle 12: Beurteilungspegel aus Gewerbebetreib im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	**Bezeichnung**	**Beurteilungspegel** $L_{r,Tag}$ dB(A)	$L_{r,Nacht}$ dB(A)	**zul. Immission** $OW_{T/N}$
IO 1	Fachklinik 25	33,8	22,2	(45/35) erfüllt
IO 2	Lütjenburger Weg 17 West	49,5	40,0	(55/40) erfüllt
IO 3	Lütjenburger Weg 17 Süd	47,3	30,2	(55/40) erfüllt
IO 4	Pastor-Buchardi-Str. 11	18,0	8,4	(50/35) erfüllt
IO 5	Pastor-Buchardi-Str. 14	13,3	4,4	(50/35) erfüllt
IO 6	Pastor-Buchardi-Str. 27	10,8	2,0	(50/35) erfüllt
IO 7	Grauwisch 54	8,0	-0,8	(50/35) erfüllt
IO 8	Kleingarten Süd	18,0	10,9	(55) erfüllt
IO 9	Kleingarten Mitte	25,2	18,1	(55) erfüllt
IO 10	Kleingarten Nord	43,3	36,3	(55) erfüllt

4.3. Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum WA 2

Die Schallausbreitungsrechnungen für die Wohnanlage WA 2 sind in der Anlage 4 enthalten. Die rechnerisch ermittelten Werte stellen eine Maximalwertabschätzung unter Berücksichtigung der vorhandenen Vorbelastung dar. Das heißt, die tatsächlichen Werte werden in der Regel unter den hier in Tabelle 12 ermittelten Werten liegen.

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt nach Parkplatzlärmstudie. Die Beurteilung erfolgt anhand der Orientierungswerte für Verkehrsgeräusche.

Tabelle 13: Beurteilungspegel aus Wohnanlage im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	**Bezeichnung**	**Beurteilungspegel** $L_{r,Tag}$ dB(A)	$L_{r,Nacht}$ dB(A)	**zul. Immission** $OW_{T/N}$
IO 1	Fachklinik 25	14,0	9,8	(45/40) erfüllt
IO 2	Lütjenburger Weg 17 West	14,4	10,2	(55/45) erfüllt
IO 3	Lütjenburger Weg 17 Süd	14,7	10,5	(55/45) erfüllt
IO 4	Pastor-Buchardi-Str. 11	32,5	28,3	(50/40) erfüllt
IO 5	Pastor-Buchardi-Str. 14	41,3	37,1	(50/40) erfüllt
IO 6	Pastor-Buchardi-Str. 27	44,0	39,8	(50/40) erfüllt
IO 7	Grauwisch 54	33,9	29,7	(50/40) erfüllt
IO 8	Kleingarten Süd	37,2	32,9	(55) erfüllt
IO 9	Kleingarten Mitte	34,4	30,2	(55) erfüllt
IO 10	Kleingarten Nord	17,6	13,4	(55) erfüllt

4.4. Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum Zufahrt WA 2

Die Schallausbreitungsrechnungen für öffentliche Zuwegung in die Wohnanlage WA2 sind in der Anlage 4 enthalten. Die rechnerisch ermittelten Werte stellen eine Maximalwertabschätzung unter Berücksichtigung der vorhandenen Vorbelastung dar. Das heißt, die tatsächlichen Werte werden in der Regel unter den hier in Tabelle 12 ermittelten Werten liegen.

Die Berechnung der Zuwegung erfolgt nach RLS-90. Die Beurteilung erfolgt anhand der Immissionsgrenzwerte für öffentliche Straßen.

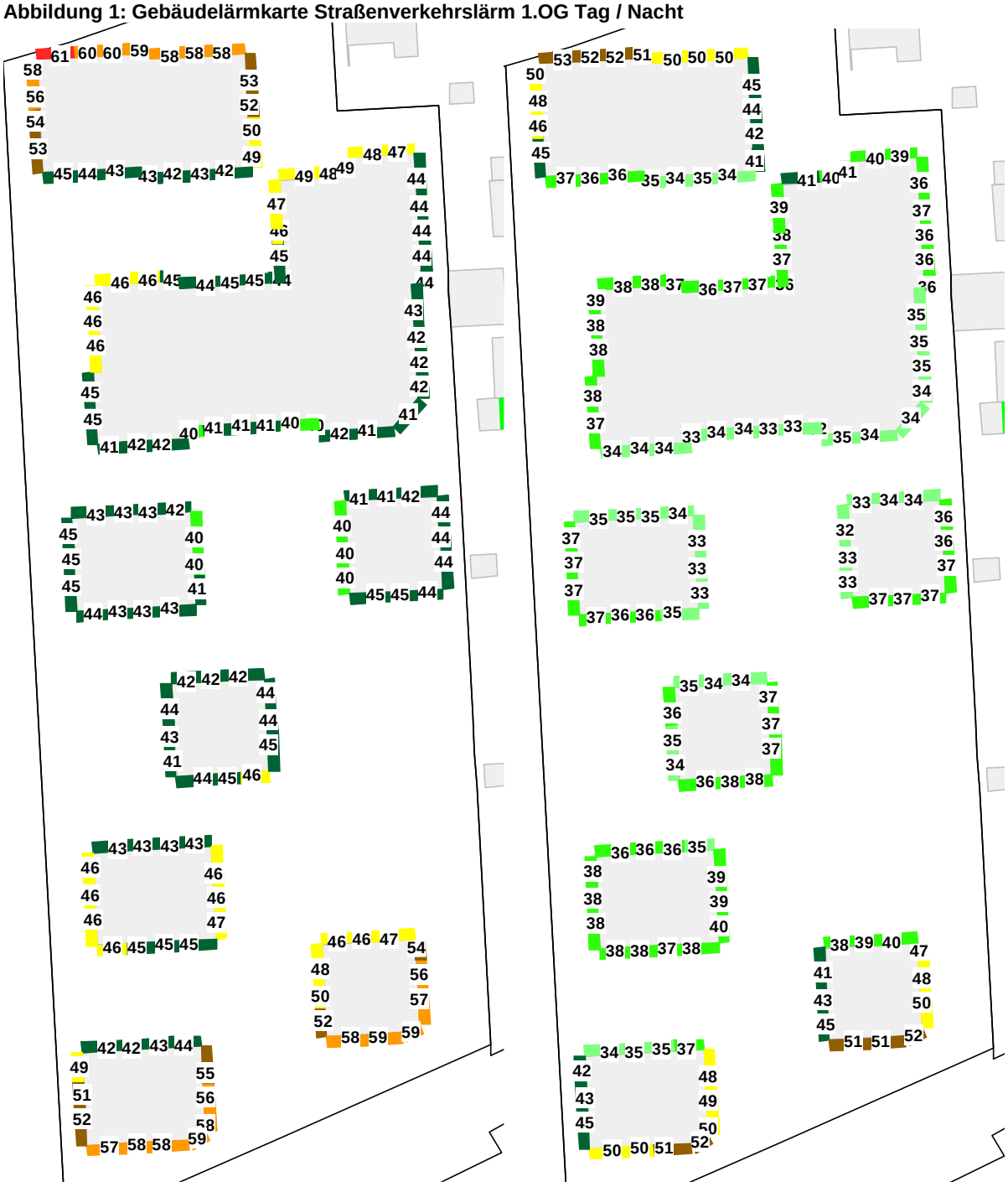
Tabelle 14: Beurteilungspegel aus Zuwegung zur Wohnanlage im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	**Bezeichnung**	**Beurteilungspegel** $L_{r,Tag}$ dB(A)	$L_{r,Nacht}$ dB(A)	**zul. Immission** $IGW_{T/N}$
IO 1	Fachklinik 25	8,7	4,5	(57/47) erfüllt
IO 2	Lütjenburger Weg 17 West	6,4	2,2	(59/49) erfüllt
IO 3	Lütjenburger Weg 17 Süd	10,4	6,2	(59/49) erfüllt
IO 4	Pastor-Buchardi-Str. 11	25,7	21,5	(59/49) erfüllt
IO 5	Pastor-Buchardi-Str. 14	34,6	30,4	(59/49) erfüllt
IO 6	Pastor-Buchardi-Str. 27	45,5	41,3	(59/49) erfüllt
IO 7	Grauwisch 54	36,2	32,0	(59/49) erfüllt
IO 8	Kleingarten Süd	26,1	21,9	(59/49) erfüllt
IO 9	Kleingarten Mitte	22,5	18,3	(59/49) erfüllt
IO 10	Kleingarten Nord	12,1	7,9	(59/49) erfüllt

4.5. Einwirkungen auf das Plangebiet

Die Ergebnisse der Schalleinwirkung aus Straßenverkehrslärm auf das Plangebiet werden nachfolgend als Gebäudelärmkarte dargestellt.

Abbildung 1: Gebäudelärmkarte Straßenverkehrslärm 1.OG Tag / Nacht



5. Bewertung der Ergebnisse

Die Orientierungswerte für den Tages- und Nachtzeitraum können an den maßgeblichen Immissionsorten (nächstgelegen schutzbedürftige Bebauung) der Nachbarbebauung bei Berücksichtigung aller auftretenden Geräuschabstrahlungen eingehalten werden.

Die Immissionsgrenzwerte für den Tages- und Nachtzeitraum können durch die Emissionen der öffentlichen Verkehrsflächen im Plangebiet an den maßgeblichen Immissionsorten (nächstgelegen schutzbedürftige Bebauung) der Nachbarbebauung bei Berücksichtigung aller auftretenden Geräuschabstrahlungen eingehalten werden.

Die Einwirkung auf das Plangebiet durch vorhandene Verkehrswege überschreitet die im Allgemeinen Wohngebiet anzusetzenden Orientierungswerte an der unmittelbar den Verkehrswegen zugewandten und am Randbereich des Plangebietes angesiedelten Fassaden.

Durch Festsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen kann der erforderliche Schallschutz der Wohnnutzung sichergestellt werden.

Als maßgeblicher Außenlärmpegel wird der berechnete Verkehrslärmpegel an den Fassaden um 3 dB erhöht. Im Nachtzeitraum gelten um 10 dB verminderte Lärmgrenzwerte. Sofern die Differenz zwischen Tages- und Nachtimmission weniger als 10 dB beträgt, ist der Außenlärmpegel im Nachtzeitraum relevant. Für einen Nachweis im Sinne der DIN 4109 ist der Nachtlärmpegel dann um 10 dB zu erhöhen und als Tageslärmpegel anzusetzen.

5.1. Vorschlag für Festsetzungen zum Schutz vor Verkehrslärm im Bebauungsplan

Für die straßennahen Fassaden sind zum Schutz vor Verkehrslärm passive Lärmschutzmaßnahmen nach DIN 4109 in Verbindung mit VDI 2719 erforderlich.

Der Lärmpegelbereich für nachzuweisende Fassadenbauteile schutzbedürftiger Räume ist nachfolgender Darstellung zu entnehmen. Die markierten Fassaden liegen im Lärmpegelbereich III (61 - 65 dB):

Abbildung 2: Fassaden mit Lärmbelastung größer Lärmpegelbereich II

Nach VDI-Richtlinie 2719 sind bei geplanten schutzbedürftigen Nutzungen, an denen ein Außengeräuschpegel nachts von 50 dB(A) überschritten wird, Schlaf- und Ruheräume mit schalldämmenden Lüftungseinrichtungen auszustatten.

Wird durch Prognose oder Messung eine erheblich geringere Schallimmission auf die Gebäude oder Gebäudeteile nachgewiesen, kann im Genehmigungs- bzw. Freistellungsverfahren von der Anwendung der festgesetzten Lärmpegelbereiche abgewichen werden. Das verwendete Nachweisverfahren muss mindestens den grundlegenden Schutzanspruch nach DIN 4109:1989-11 gewährleisten.

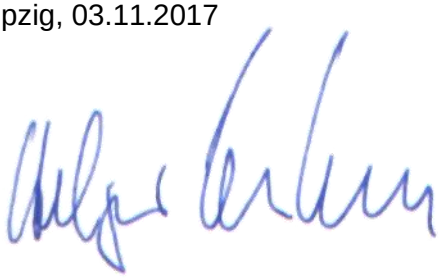
6. Zusammenfassung

Der Sachverständige kommt zusammenfassend zu dem folgenden Ergebnis:

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsrechnungen zeigen, dass die Immissionsrichtwerte an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauungen bei Berücksichtigung aller auftretenden Geräuschabstrahlungen des Bauvorhabens „Bebauungsplan Nr. 89 „Bereich zwischen Dazendorfer Weg und Lütjenburger Weg“ “ in Heiligenhafen unter Anwendung der in 5.1 genannten Schallschutzmaßnahmen eingehalten werden.

Der Sachverständige erklärt, das Gutachten unparteiisch nach besten Wissen und Gewissen erstellt zu haben.

Leipzig, 03.11.2017



Dipl. Ing. Holger Kunstmann,
ö.b.u.v. Sachverständiger für Bauakustik

Anlagen (1 - 5)

7. Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Auszug Stadtplan

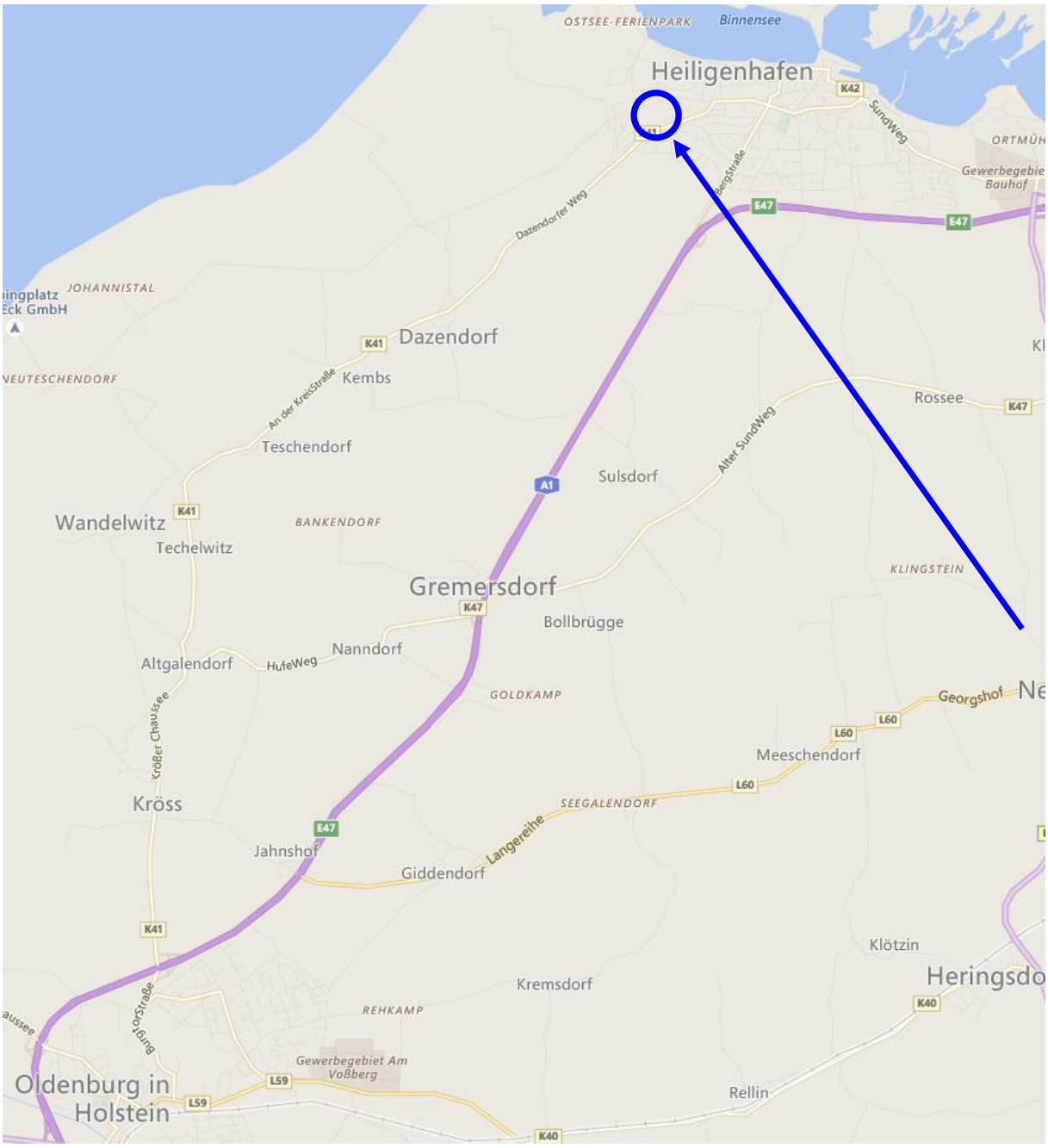
Anlage 2: Positionsplan der Immissionsorte

Anlage 3: Lärmkarten

Anlage 4: Berechnungstabellen TA Lärm

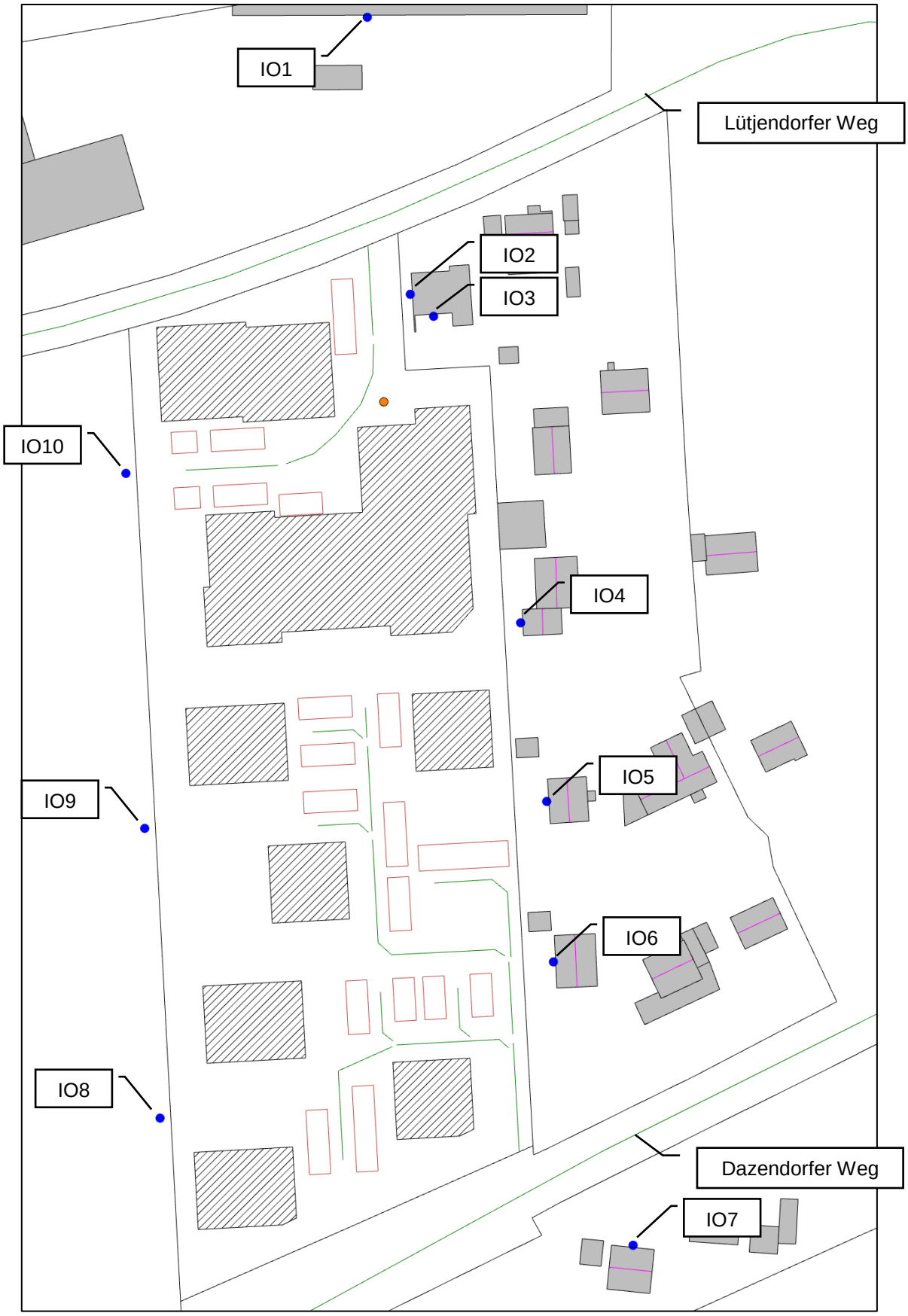
Anlage 5: Verwendete Abkürzungen und Symbole

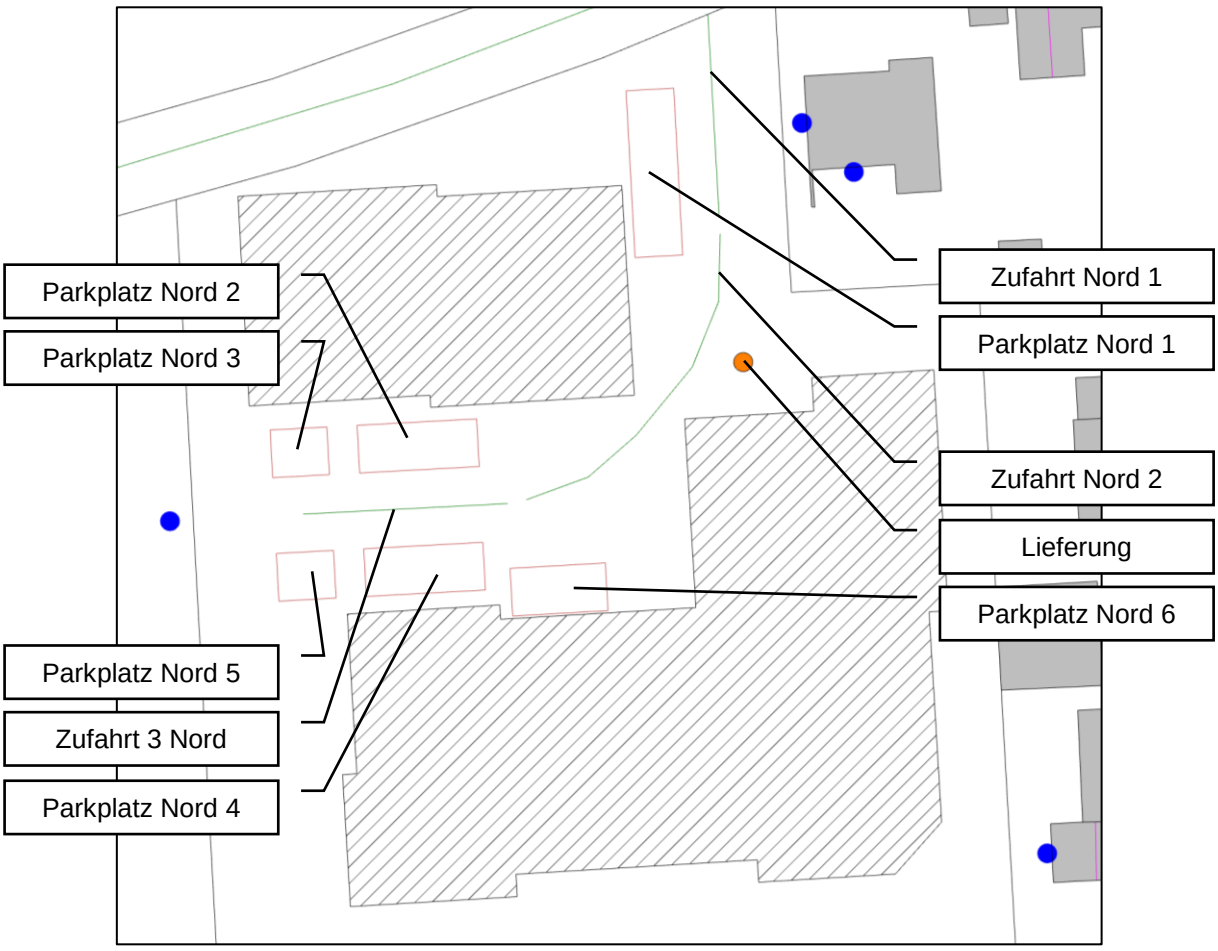
Anlage 1: Auszug Stadtplan

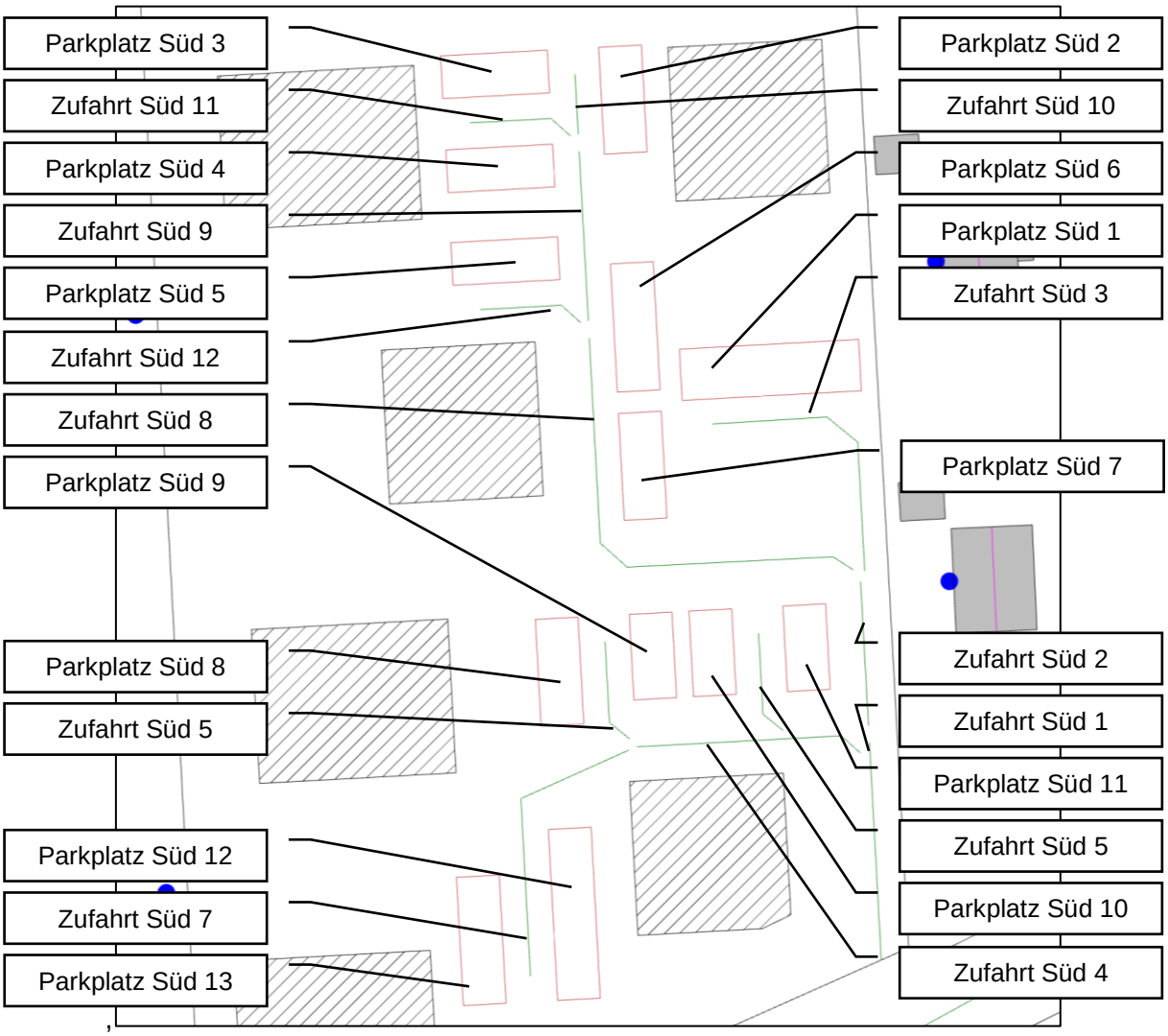


Quelle: BING-Maps © 201 HERE

Anlage 2: Positionsplan der Immissionsorte

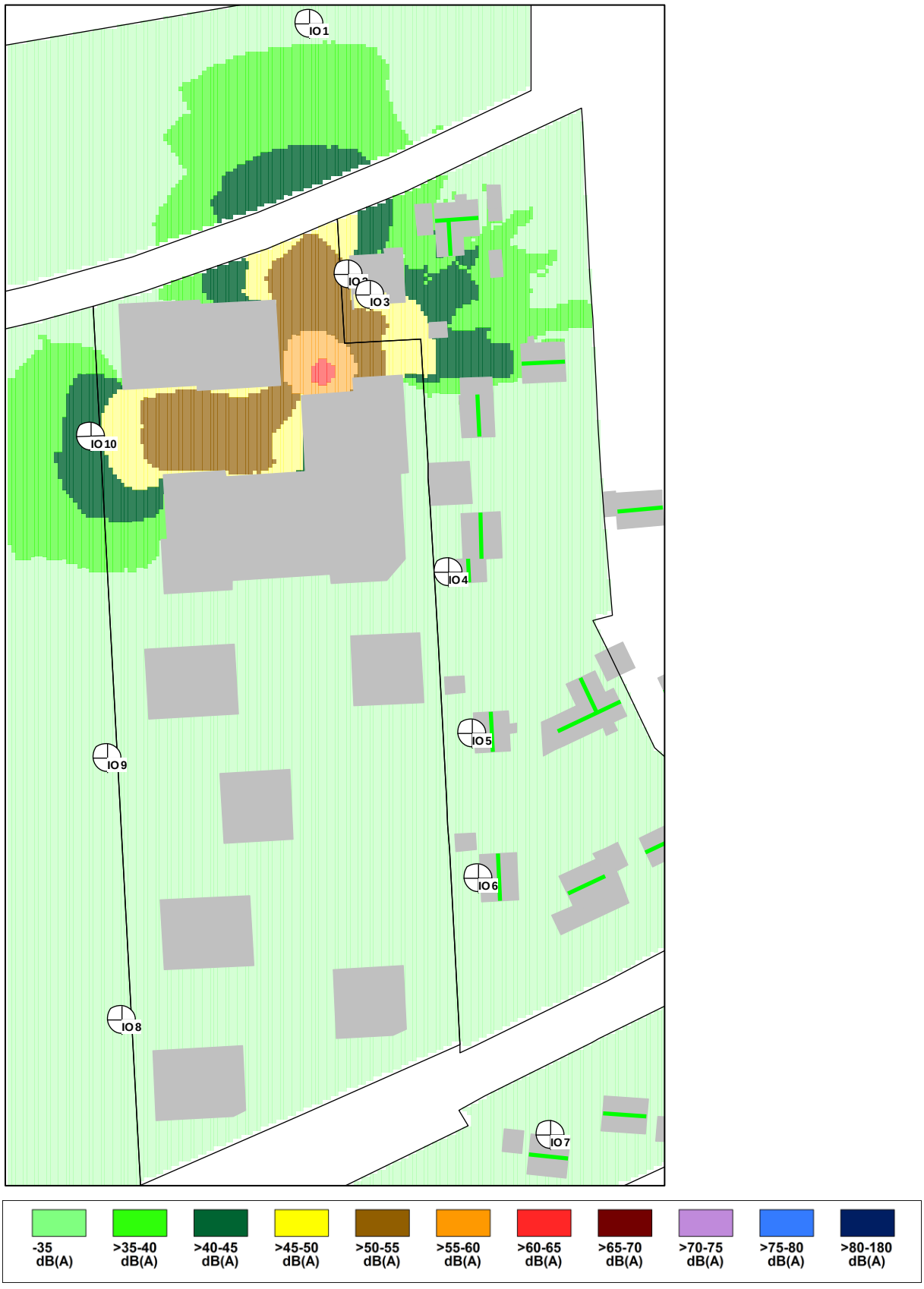



Parkplatz Nord 2
Parkplatz Nord 3
Parkplatz Nord 5
Zufahrt 3 Nord
Parkplatz Nord 4
Zufahrt Nord 1
Parkplatz Nord 1
Zufahrt Nord 2
Lieferung
Parkplatz Nord 6

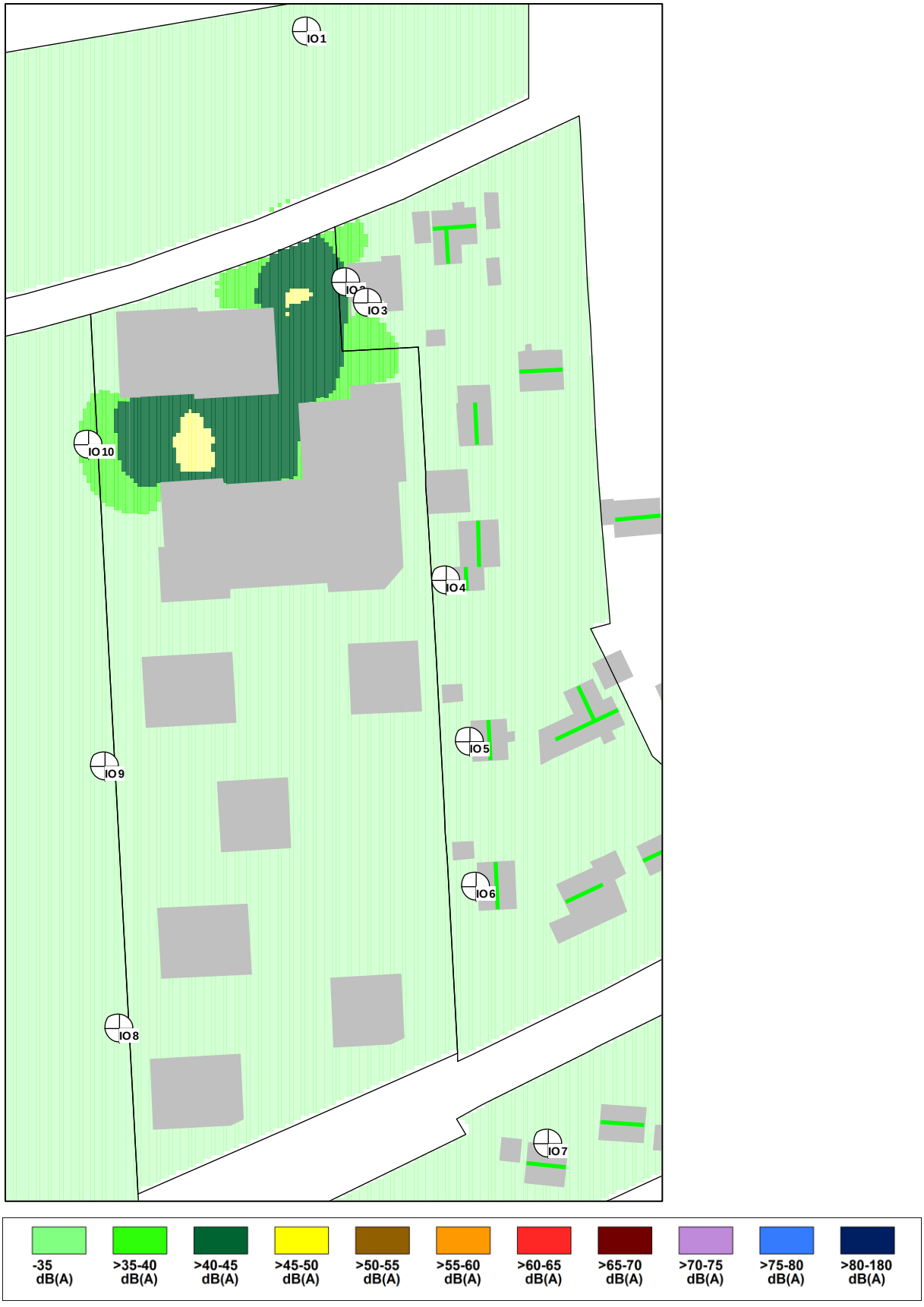

Parkplatz Süd 3
Zufahrt Süd 11
Parkplatz Süd 4
Zufahrt Süd 9
Parkplatz Süd 5
Zufahrt Süd 12
Zufahrt Süd 8
Parkplatz Süd 9
Parkplatz Süd 8
Zufahrt Süd 5
Parkplatz Süd 12
Zufahrt Süd 7
Parkplatz Süd 13
Parkplatz Süd 2
Zufahrt Süd 10
Parkplatz Süd 6
Parkplatz Süd 1
Zufahrt Süd 3
Parkplatz Süd 7
Zufahrt Süd 2
Zufahrt Süd 1
Parkplatz Süd 11
Zufahrt Süd 5
Parkplatz Süd 10
Zufahrt Süd 4

Anlage 3: Lärmkarten

Lärmkarte WA 1 Tag, h = 4 m



Lärmkarte WA 1 Nacht, h = 4 m

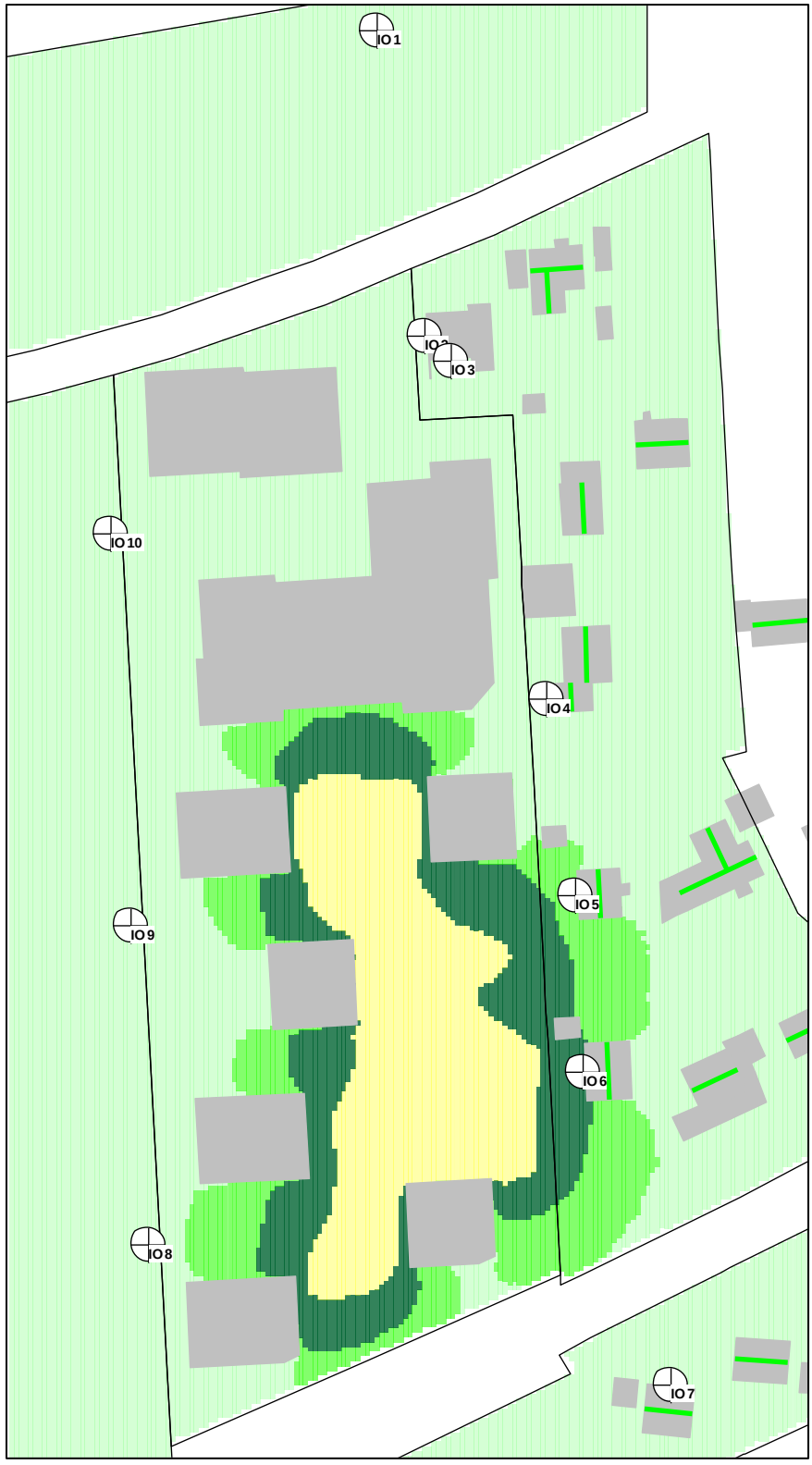


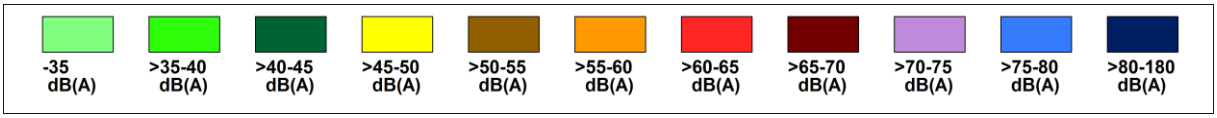
Lärmkarte WA 2 öffentliche Straße Tag, h = 4 m

Lärmkarte WA 2 öffentliche Straße Nacht, h = 4 m

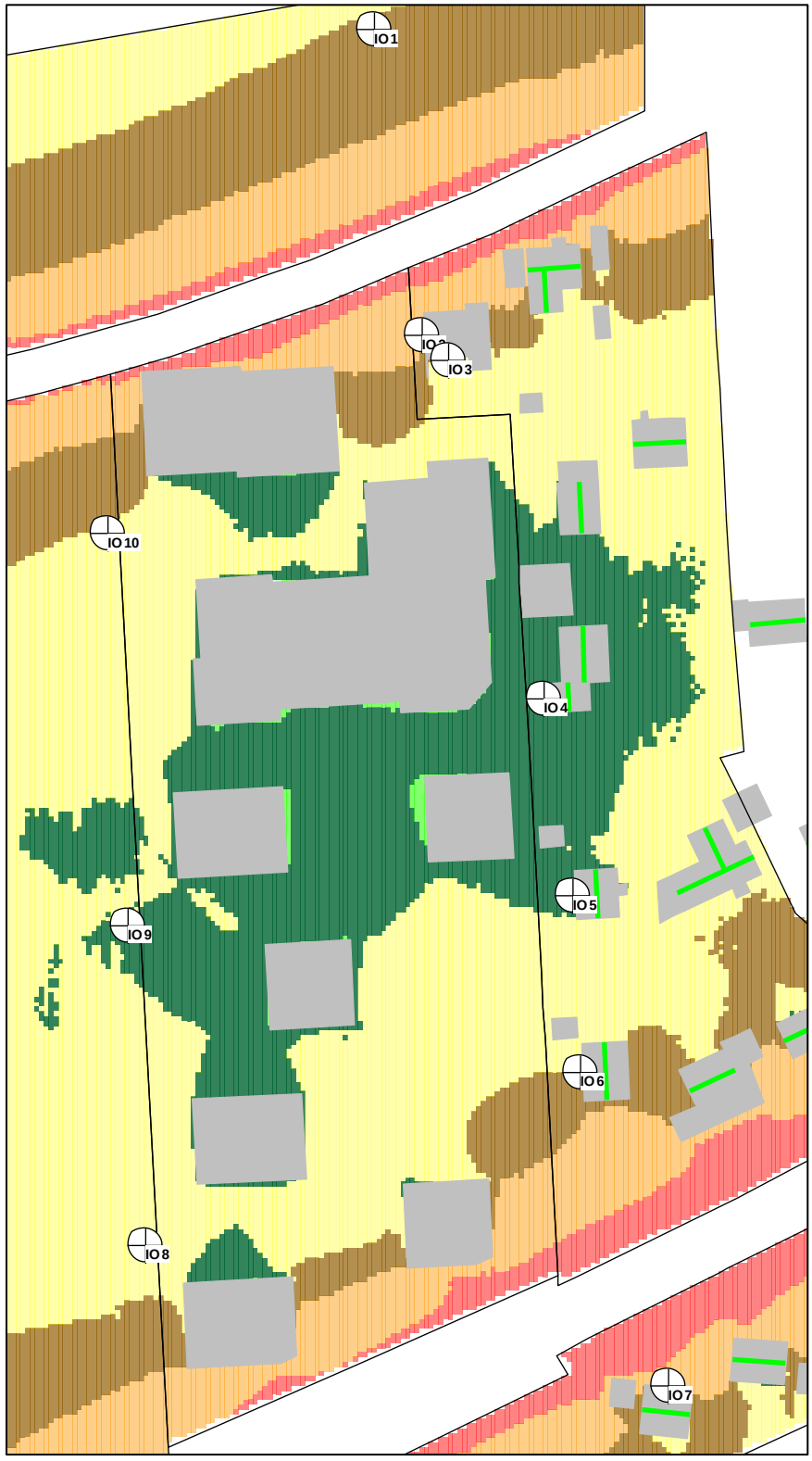
Lärmkarte WA 2 Tag, h = 4 m

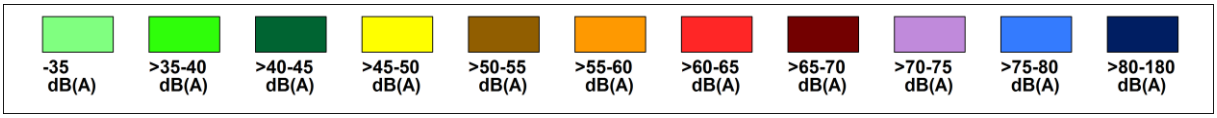
Lärmkarte WA 2 Nacht, h = 4 m



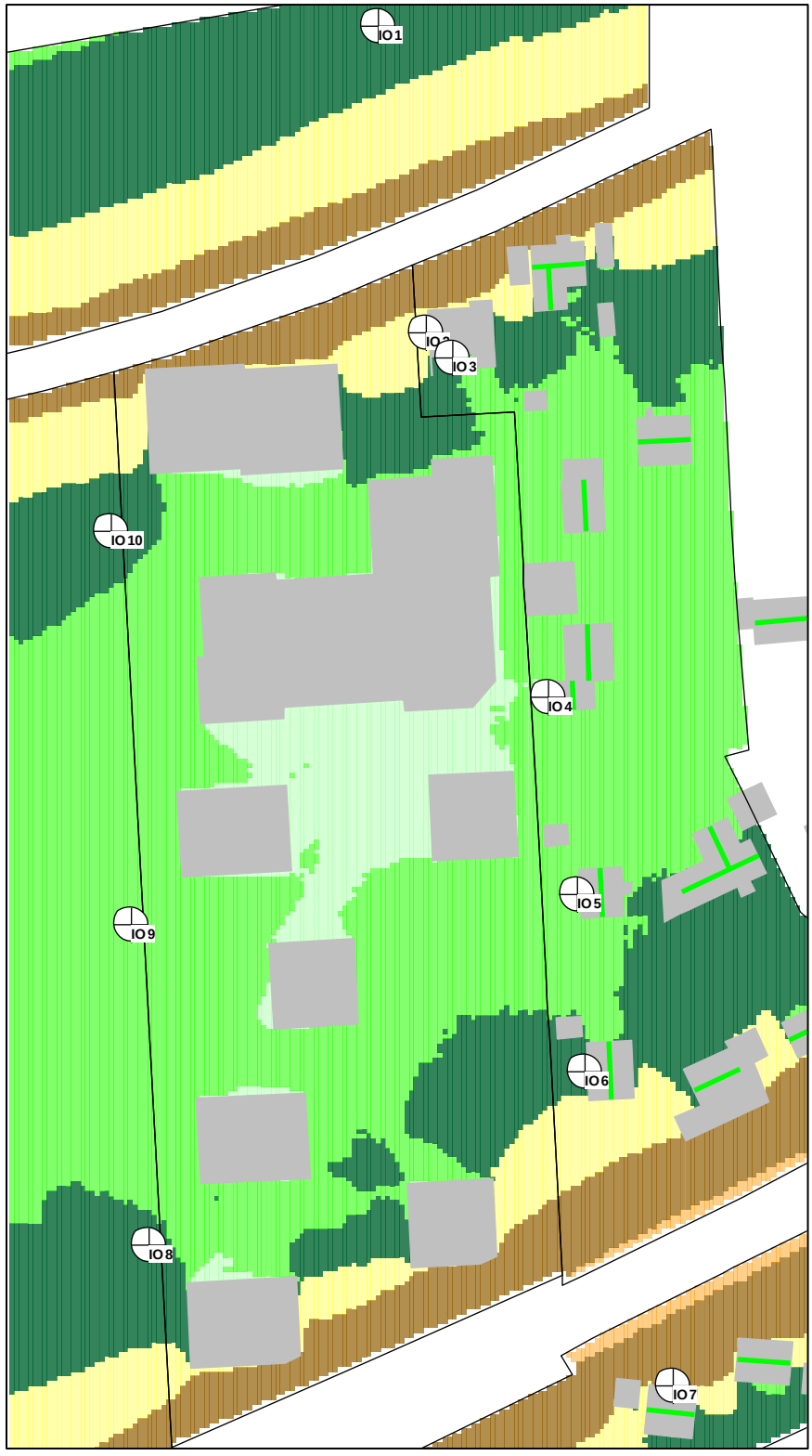


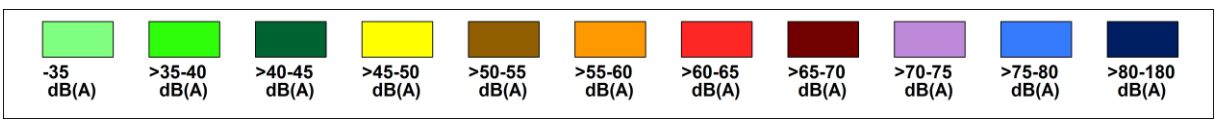
Lärmkarte Verkehr Tag, h = 4 m





Lärmkarte Verkehr Nacht, h = 4 m





Anlage 4: Berechnungstabellen (Auszug)

Schallausbreitungsrechnung IO 1, WA 1 Tag.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	*** WA1														
	Parkplatz Nord 1	72,4			3			69,5			47,8	0,5	3,7	-3,4	23,4
	Parkplatz Nord 2	71			3			103,3		18,1	51,3	0,4	4	-4,7	1,4
	Parkplatz Nord 3	67			3			108,2		16,7	51,7	0,4	4,1	-2,5	0,4
	Parkplatz Nord 4	71			3			115,5		14,3	52,3	0,3	4,1	1,3	5,3
	Parkplatz Nord 5	67			3			119,9		13,5	52,6	0,3	4,1	-7,6	0,3
	Parkplatz Nord 6	70			3			114,2		9,9	52,2	0,4	4	5,2	8,9
	Zufahrt Nord 1	73,7			3			63,6			47,1	0,1	3,6		25,8
	Zufahrt Nord 2	74,8			3			87,1		1,7	49,8	0,2	3,8	15,5	23,1
	Zufahrt Nord 3	71,3			3			109,9		16,1	51,8	0,2	4,1	0,3	4,3
	Lieferung	90	9		3			89,7			50,1	0,2	3,8	27,8	32
GS															33,8

Schallausbreitungsrechnung IO 2, WA 1 Tag.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	*** WA1														
	Parkplatz Nord 1	72,4			3			16,7			35,4	0,1		31,2	40,3
	Parkplatz Nord 2	71			3			52,4		16,9	45,4	0,2	3,5	18,2	18,6
	Parkplatz Nord 3	67			3			63,1		16,5	47	0,2	3,8	6,1	7,6
	Parkplatz Nord 4	71			3			60,6		11,3	46,6	0,2	3,6	16,5	17,9
	Parkplatz Nord 5	67			3			70,4		13,1	47,9	0,2	3,8	2	6,7
	Parkplatz Nord 6	70			3			54,8			45,8	0,4	3,3	18,9	24,4
	Zufahrt Nord 1	73,7			2,9			11			31,8			28,4	44,9
	Zufahrt Nord 2	74,8			3			24,2			38,7		0,9	32,9	38,2
	Zufahrt Nord 3	71,3			3			56,9		13,9	46,1	0,1	3,6	9,3	13
	Lieferung	90	9		3			25,8			39,2		0,2	41,2	46,1
GS															49,5

Schallausbreitungsrechnung IO 3, WA 1 Tag.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	*** WA1														
	Parkplatz Nord 1	72,4			3			21,6		14,7	37,7	0,1	0,8	25,6	27,2
	Parkplatz Nord 2	71			3			54,1		18,5	45,7	0,2	3,5	14,7	15,3
	Parkplatz Nord 3	67			3			65,3		17,2	47,3	0,2	3,8	13,6	13,8
	Parkplatz Nord 4	71			3			59,2		4,5	46,4	0,4	3,6	20,2	22,7
	Parkplatz Nord 5	67			3			71,3		14,3	48,1	0,2	3,8	7,6	9,1
	Parkplatz Nord 6	70			3			54,9		2,9	45,8	0,4	3,4	14,5	21,5
	Zufahrt Nord 1	73,7			3			16,2		16,5	35,2			24,6	27,8
	Zufahrt Nord 2	74,8			3			29,9		1,4	40,5	0,1	1,5	30,8	35,6
	Zufahrt Nord 3	71,3			3			54,7		12,4	45,8	0,1	3,5	17,7	18,9
	Lieferung	90	9		3			23,1			38,3			40,5	46,8
GS															47,3

Schallausbreitungsrechnung IO 1, WA 1 Nacht.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	*** WA1														
	Parkplatz Nord 1	65,5			3			69,5			47,8	0,5	3,7	-10,3	16,5
	Parkplatz Nord 2	64			3			103,3		18,1	51,3	0,4	4	-11,7	-5,6
	Parkplatz Nord 3	60			3			108,2		16,7	51,7	0,4	4,1	-9,5	-6,6
	Parkplatz Nord 4	64			3			115,5		14,3	52,3	0,3	4,1	-5,7	-1,7
	Parkplatz Nord 5	60			3			119,9		13,5	52,6	0,3	4,1	-14,6	-6,7
	Parkplatz Nord 6	63			3			114,2		9,9	52,2	0,4	4	-1,8	1,9
	Zufahrt Nord 1	73,7	7		3			63,6			47,1	0,1	3,6		18,9
	Zufahrt Nord 2	74,8	7		3			87,1		1,7	49,8	0,2	3,8	8,5	16,1
	Zufahrt Nord 3	71,3	7		3			109,9		16,1	51,8	0,2	4,1	-6,7	-2,7
	Lieferung	90													
GS															22,2

Schallausbreitungsrechnung IO 2, WA 1 Nacht.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	*** WA1														
	Parkplatz Nord 1	65,5			3			16,7			35,4	0,1		24,3	33,4
	Parkplatz Nord 2	64			3			52,4		16,9	45,4	0,2	3,5	11,2	11,6
	Parkplatz Nord 3	60			3			63,1		16,5	47	0,2	3,8	-0,9	0,6
	Parkplatz Nord 4	64			3			60,6		11,3	46,6	0,2	3,6	9,5	10,9
	Parkplatz Nord 5	60			3			70,4		13,1	47,9	0,2	3,8	-5	-0,3
	Parkplatz Nord 6	63			3			54,8			45,8	0,4	3,3	11,9	17,4
	Zufahrt Nord 1	73,7	7		2,9			11			31,8			21,4	38
	Zufahrt Nord 2	74,8	7		3			24,2			38,7		0,9	25,9	31,2
	Zufahrt Nord 3	71,3	7		3			56,9		13,9	46,1	0,1	3,6	2,3	6
	Lieferung	90													
GS															40

Schallausbreitungsrechnung IO 3, WA 1 Nacht.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	*** WA1														
	Parkplatz Nord 1	65,5			3			21,6		14,7	37,7	0,1	0,8	18,7	20,3
	Parkplatz Nord 2	64			3			54,1		18,5	45,7	0,2	3,5	7,7	8,3
	Parkplatz Nord 3	60			3			65,3		17,2	47,3	0,2	3,8	6,6	6,8
	Parkplatz Nord 4	64			3			59,2		4,5	46,4	0,4	3,6	13,2	15,7
	Parkplatz Nord 5	60			3			71,3		14,3	48,1	0,2	3,8	0,6	2,1
	Parkplatz Nord 6	63			3			54,9		2,9	45,8	0,4	3,4	7,5	14,5
	Zufahrt Nord 1	73,7	7		3			16,2		16,5	35,2			17,6	20,8
	Zufahrt Nord 2	74,8	7		3			29,9		1,4	40,5	0,1	1,5	23,8	28,6
	Zufahrt Nord 3	71,3	7		3			54,7		12,4	45,8	0,1	3,5	10,7	11,9
	Lieferung	90													
GS															30,2

Schallausbreitungsrechnung IO 5, WA 2 Tag.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	*** WA 2 privat														
	Parkplatz Süd 1	71,5			3			20			37	0,2	0,7	26,8	36,6
	Parkplatz Süd 2	70			3			40,8		17,1	43,2	0,2	2,6	17,2	17,9
	Parkplatz Süd 3	70			3			56,7		13,8	46,1	0,2	3,4	12,7	14,4
	Parkplatz Süd 4	70			3			52,4		2	45,4	0,4	3,2	20	24,2
	Parkplatz Süd 5	70			3			50,1			45	0,4	3,2	14,4	24,8
	Parkplatz Süd 6	70,8			3			36			42,1	0,3	2,5	24,8	30,3
	Parkplatz Süd 7	70			3			41,7			43,4	0,3	3,1	21,7	27,4
	Parkplatz Süd 8	70			3			64,9			47,2	0,5	3,8	18,3	23,2
	Parkplatz Süd 9	69			3			56,5			46	0,4	3,7	20,2	24,1
	Parkplatz Süd 10	69			3			52,4			45,4	0,4	3,6	20,1	24,6
	Parkplatz Süd 11	69			3			47,3			44,5	0,3	3,4	21,1	25,6
	Parkplatz Süd 12	71,5			3			82,7		3,9	49,4	0,5	4,1	15,1	19
	Parkplatz Süd 13	70,8			3			95,1			50,6	0,6	4,1	14	19,7
	Zufahrt Süd 4	74,8			3			60,4			46,6	0,1	3,6	26	29,7
	Zufahrt Süd 5	65,6			3			53,4			45,5	0,1	3,6	16,6	21,2
	Zufahrt Süd 6	66,1			3			63,1			47	0,1	3,8	16,3	20,3
	Zufahrt Süd 7	72,4			3			80,2			49,1	0,2	4	18,2	23,3
	Zufahrt Süd 8	77,9			3			43,5			43,8	0,1	3,2	30,9	35,4
	Zufahrt Süd 9	70,3			3			41,5			43,4	0,1	2,9	13,2	26,5
	Zufahrt Süd 10	58,8			3			46		15,5	44,3	0,1	3	7,9	8,4
	Zufahrt Süd 11	66,6			3			51,7		10,6	45,3	0,1	3,3	16,4	17,4
	Zufahrt Süd 12	63,6			3			47,2			44,5	0,1	3,3	-5,1	18,7
GS															41,3

Schallausbreitungsrechnung IO 6, WA 2 Tag.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	*** WA 2 privat														
	Parkplatz Süd 1	71,5			3			33,8		2	41,6	0,2	2,5	22,3	29,1
	Parkplatz Süd 2	70			3			66,1		6,2	47,4	0,3	3,6	8,2	16,3
	Parkplatz Süd 3	70			3			79,6		1,2	49	0,5	3,8	17	20,8
	Parkplatz Süd 4	70			3			71,2		1,1	48	0,5	3,7	13,2	20,6
	Parkplatz Süd 5	70			3			63,8		1,1	47,1	0,4	3,7	7,3	20,9
	Parkplatz Süd 6	70,8			3			46,6			44,4	0,4	3,1	22,3	27,2
	Parkplatz Süd 7	70			3			38,2			42,6	0,3	2,9	19,2	27,8
	Parkplatz Süd 8	70			3			46,8			44,4	0,3	3,3	23,6	27,3
	Parkplatz Süd 9	69			3			35,6			42	0,3	2,8	21,3	27,9
	Parkplatz Süd 10	69			3			28,8			40,2	0,2	2	16,8	29,8
	Parkplatz Süd 11	69			3			18,1			36,1	0,1	0,3	21,2	35,5
	Parkplatz Süd 12	71,5			3			55,6		11,7	45,9	0,3	3,6	-0,1	13,3

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Parkplatz Süd 13	70,8			3			66,9		7,5	47,5	0,4	3,8	4,5	15,1
	Zufahrt Süd 4	74,8			3			28,5			40,1	0,1	1,5	29,3	36,5
	Zufahrt Süd 5	65,6			3			25			39		1,5	14,2	28,3
	Zufahrt Süd 6	66,1			3			41,9			43,4	0,1	3,1	20,4	24,3
	Zufahrt Süd 7	72,4			3			51,2		2,2	45,2	0,1	3,4	19	25,6
	Zufahrt Süd 8	77,9			3			23,2			38,3		0,9	25,9	40,5
	Zufahrt Süd 9	70,3			3			58,6		1,3	46,4	0,1	3,5	13,6	22,6
	Zufahrt Süd 10	58,8			3			70,8		1,3	48	0,1	3,7	1,6	9,4
	Zufahrt Süd 11	66,6			3			73,3		1,1	48,3	0,1	3,7	13,3	18,1
	Zufahrt Süd 12	63,6			3			58		1,2	46,3	0,1	3,5	6,2	16
GS															44

Schallausbreitungsrechnung IO 7, WA 2 Tag.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	*** WA 2 privat														
	Parkplatz Süd 1	71,5			3			99,1			50,9	0,6	3,8	11,8	19,4
	Parkplatz Süd 2	70			3			133,7		3,2	53,5	0,7	4,1	0,2	11,9
	Parkplatz Süd 3	70			3			144,2		1,8	54,2	0,7	4,1	10,6	14,5
	Parkplatz Süd 4	70			3			134,4		1,5	53,6	0,7	4,1	6,4	14
	Parkplatz Süd 5	70			3			124,3		2,4	52,9	0,7	4	1,2	13,3
	Parkplatz Süd 6	70,8			3			110			51,8	0,7	3,9	13,9	18,7
	Parkplatz Süd 7	70			3			96,1			50,7	0,6	3,8	12,5	19
	Parkplatz Süd 8	70			3			85,4		15,1	49,6	0,3	3,6	6,8	8,8
	Parkplatz Süd 9	69			3			79,5		4,7	49	0,5	3,6	13,8	17
	Parkplatz Süd 10	69			3			74,1			48,4	0,5	3,5	16,2	20,8
	Parkplatz Süd 11	69			3			67,9			47,6	0,5	3,4	13,2	21,2
	Parkplatz Süd 12	71,5			3			66,1		2,6	47,4	0,5	3,5	19,1	22,9
	Parkplatz Süd 13	70,8			3			77,1			48,7	0,5	3,7	17,8	22,4
	Zufahrt Süd 4	74,8			3			59,5		2,9	46,5	0,1	3,3	23,3	27,3
	Zufahrt Süd 5	65,6			3			67			47,5	0,1	3,3	14,5	19,4
	Zufahrt Süd 6	66,1			3			79,5		14,6	49	0,2	3,6	4,6	6,4
	Zufahrt Süd 7	72,4			3			72,9		5,6	48,3	0,1	3,5	14,6	19,5
	Zufahrt Süd 8	77,9			3			87,5			49,8	0,2	3,6	22	28,2
	Zufahrt Süd 9	70,3			3			122		1,5	52,7	0,2	4	11,1	16,4
	Zufahrt Süd 10	58,8			3			136,6		1,3	53,7	0,3	4	-8,1	2,8
	Zufahrt Süd 11	66,6			3			137,7		1,5	53,8	0,3	4,1	2,3	10,7
	Zufahrt Süd 12	63,6			3			118		2	52,4	0,2	3,9	2,9	9,2
GS															33,9

Schallausbreitungsrechnung IO 5, WA 2 Nacht.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	*** WA 2 privat														
	Parkplatz Süd 1	67,2			3			20			37	0,2	0,7	22,5	32,3
	Parkplatz Süd 2	65,8			3			40,8		17,1	43,2	0,2	2,6	13	13,7
	Parkplatz Süd 3	65,8			3			56,7		13,8	46,1	0,2	3,4	8,5	10,2
	Parkplatz Süd 4	65,8			3			52,4		2	45,4	0,4	3,2	15,8	20
	Parkplatz Süd 5	65,8			3			50,1			45	0,4	3,2	10,2	20,6
	Parkplatz Süd 6	66,5			3			36			42,1	0,3	2,5	20,5	26
	Parkplatz Süd 7	65,8			3			41,7			43,4	0,3	3,1	17,5	23,2
	Parkplatz Süd 8	65,8			3			64,9			47,2	0,5	3,8	14,1	19
	Parkplatz Süd 9	64,8			3			56,5			46	0,4	3,7	16	19,9
	Parkplatz Süd 10	64,8			3			52,4			45,4	0,4	3,6	15,9	20,4
	Parkplatz Süd 11	64,8			3			47,3			44,5	0,3	3,4	16,9	21,4
	Parkplatz Süd 12	67,2			3			82,7		3,9	49,4	0,5	4,1	10,8	14,7
	Parkplatz Süd 13	66,5			3			95,1			50,6	0,6	4,1	9,7	15,4
	Zufahrt Süd 4	74,8	4,2		3			60,4			46,6	0,1	3,6	21,8	25,5
	Zufahrt Süd 5	65,6	4,2		3			53,4			45,5	0,1	3,6	12,4	17
	Zufahrt Süd 6	66,1	4,2		3			63,1			47	0,1	3,8	12,1	16,1
	Zufahrt Süd 7	72,4	4,2		3			80,2			49,1	0,2	4	14	19,1
	Zufahrt Süd 8	77,9	4,2		3			43,5			43,8	0,1	3,2	26,7	31,2
	Zufahrt Süd 9	70,3	4,2		3			41,5			43,4	0,1	2,9	9	22,3
	Zufahrt Süd 10	58,8	4,2		3			46		15,5	44,3	0,1	3	3,7	4,2
	Zufahrt Süd 11	66,6	4,2		3			51,7		10,6	45,3	0,1	3,3	12,2	13,2
	Zufahrt Süd 12	63,6	4,2		3			47,2			44,5	0,1	3,3	-9,3	14,5
GS															37,1

Schallausbreitungsrechnung IO 6, WA 2 Nacht.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	*** WA 2 privat														
	Parkplatz Süd 1	67,2			3			33,8		2	41,6	0,2	2,5	18	24,8
	Parkplatz Süd 2	65,8			3			66,1		6,2	47,4	0,3	3,6	4	12,1
	Parkplatz Süd 3	65,8			3			79,6		1,2	49	0,5	3,8	12,8	16,6
	Parkplatz Süd 4	65,8			3			71,2		1,1	48	0,5	3,7	9	16,4
	Parkplatz Süd 5	65,8			3			63,8		1,1	47,1	0,4	3,7	3,1	16,7
	Parkplatz Süd 6	66,5			3			46,6			44,4	0,4	3,1	18	22,9
	Parkplatz Süd 7	65,8			3			38,2			42,6	0,3	2,9	15	23,6
	Parkplatz Süd 8	65,8			3			46,8			44,4	0,3	3,3	19,4	23,1
	Parkplatz Süd 9	64,8			3			35,6			42	0,3	2,8	17,1	23,7
	Parkplatz Süd 10	64,8			3			28,8			40,2	0,2	2	12,6	25,6
	Parkplatz Süd 11	64,8			3			18,1			36,1	0,1	0,3	17	31,3
	Parkplatz Süd 12	67,2			3			55,6		11,7	45,9	0,3	3,6	-4,4	9

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Parkplatz Süd 13	66,5			3			66,9		7,5	47,5	0,4	3,8	0,2	10,8
	Zufahrt Süd 4	74,8	4,2		3			28,5			40,1	0,1	1,5	25,1	32,3
	Zufahrt Süd 5	65,6	4,2		3			25			39		1,5	10	24,1
	Zufahrt Süd 6	66,1	4,2		3			41,9			43,4	0,1	3,1	16,2	20,1
	Zufahrt Süd 7	72,4	4,2		3			51,2		2,2	45,2	0,1	3,4	14,8	21,3
	Zufahrt Süd 8	77,9	4,2		3			23,2			38,3		0,9	21,7	36,3
	Zufahrt Süd 9	70,3	4,2		3			58,6		1,3	46,4	0,1	3,5	9,4	18,4
	Zufahrt Süd 10	58,8	4,2		3			70,8		1,3	48	0,1	3,7	-2,6	5,2
	Zufahrt Süd 11	66,6	4,2		3			73,3		1,1	48,3	0,1	3,7	9,1	13,9
	Zufahrt Süd 12	63,6	4,2		3			58		1,2	46,3	0,1	3,5	2	11,8
GS															39,8

Schallausbreitungsrechnung IO 7, WA 2 Nacht.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	*** WA 2 privat														
	Parkplatz Süd 1	67,2			3			99,1			50,9	0,6	3,8	7,5	15,1
	Parkplatz Süd 2	65,8			3			133,7		3,2	53,5	0,7	4,1	-4	7,7
	Parkplatz Süd 3	65,8			3			144,2		1,8	54,2	0,7	4,1	6,4	10,3
	Parkplatz Süd 4	65,8			3			134,4		1,5	53,6	0,7	4,1	2,2	9,8
	Parkplatz Süd 5	65,8			3			124,3		2,4	52,9	0,7	4	-3	9,1
	Parkplatz Süd 6	66,5			3			110			51,8	0,7	3,9	9,6	14,4
	Parkplatz Süd 7	65,8			3			96,1			50,7	0,6	3,8	8,3	14,8
	Parkplatz Süd 8	65,8			3			85,4		15,1	49,6	0,3	3,6	2,6	4,6
	Parkplatz Süd 9	64,8			3			79,5		4,7	49	0,5	3,6	9,6	12,8
	Parkplatz Süd 10	64,8			3			74,1			48,4	0,5	3,5	12	16,6
	Parkplatz Süd 11	64,8			3			67,9			47,6	0,5	3,4	9	17
	Parkplatz Süd 12	67,2			3			66,1		2,6	47,4	0,5	3,5	14,8	18,6
	Parkplatz Süd 13	66,5			3			77,1			48,7	0,5	3,7	13,5	18,1
	Zufahrt Süd 4	74,8	4,2		3			59,5		2,9	46,5	0,1	3,3	19,1	23,1
	Zufahrt Süd 5	65,6	4,2		3			67			47,5	0,1	3,3	10,3	15,2
	Zufahrt Süd 6	66,1	4,2		3			79,5		14,6	49	0,2	3,6	0,4	2,2
	Zufahrt Süd 7	72,4	4,2		3			72,9		5,6	48,3	0,1	3,5	10,4	15,3
	Zufahrt Süd 8	77,9	4,2		3			87,5			49,8	0,2	3,6	17,8	24
	Zufahrt Süd 9	70,3	4,2		3			122		1,5	52,7	0,2	4	6,9	12,2
	Zufahrt Süd 10	58,8	4,2		3			136,6		1,3	53,7	0,3	4	-12,3	-1,4
	Zufahrt Süd 11	66,6	4,2		3			137,7		1,5	53,8	0,3	4,1	-1,9	6,5
	Zufahrt Süd 12	63,6	4,2		3			118		2	52,4	0,2	3,9	-1,3	5
GS															29,7

Schallausbreitungsrechnung IO 6, Verkehr öff. Straße WA 2 Tag.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	*** WA 2 öffentl.														
	Zufahrt Süd 1	78,6			3			30,6		1,6	40,7	0,1	1,6	29,9	38,2
	Zufahrt Süd 2	74,3			3			13,1			33,3			28,8	44
	Zufahrt Süd 3	69,2			2,9			15,6			34,9		0,3	22,1	35,8
GS															45,5

Schallausbreitungsrechnung IO 6, Verkehr öff. Straße WA 2 Nacht.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	*** WA 2 öffentl.														
	Zufahrt Süd 1	78,6	4,2		3			30,6		1,6	40,7	0,1	1,6	25,7	34
	Zufahrt Süd 2	74,3	4,2		3			13,1			33,3			24,6	39,8
	Zufahrt Süd 3	69,2	4,2		2,9			15,6			34,9		0,3	17,9	31,6
GS															41,3

Anlage 5: Verwendete Abkürzungen und Symbole

Gebietseinstufung:

WA	allgemeines Wohngebiet
MK	Kerngebiet
GE	Gewerbegebiet
WR	Reines Wohngebiet
IO	Immissionsort
IRW	Immissionsrichtwert

Einheiten:

kW	Kilowatt
Hz / kHz	Hertz / Kilohertz
dB	Dezibel
dB(A)	Dezibel A-bewertet

Schallpegel:

L_W / L_{WA}	Schalleistungspegel in dB (A)
$L_{WA,1h}$	Schalleistungspegel in dB (A) je Stunde
$L_{WAT,1h}$	Schalleistungspegel in dB (A) je Stunde inklusive Impulszuschlag
$L_{m,E}$	Schalleistungspegel in dB (A) Linienschallquelle
$L'_{W,1h}$	längenbezogener Schalleistungspegel in dB (A) je Stunde
L_{W0}	Schalleistungspegel in dB (A) Parkplatz
zul. $L_{r,max}$	zulässiger Spitzenpegel in dB (A) am Immissionsort
$L_{WA,max}$	Spitzenpegel Schallleistung in dB (A)
$L_{WA,max.7,5}$	Spitzenpegel Schallleistung in dB (A) in 7,5 m Entfernung
L_r	Beurteilungspegel am Immissionsort dB (A)
LAT	Immissionspegel am Immissionsort dB (A)

Zuschläge:

K_{PA}	Zuschlag Parkplatzart in dB
K_I	Zuschlag Impulshaltigkeit in dB
K_T	Zuschlag Ton- und Informationshaltigkeit in dB
K_{Str0}	Zuschlag Oberfläche Fahrbahn/Parkplatz in dB
K_D	Zuschlag Durchfahrtsanteil Parkplatz in dB
K_R	Zuschlag Ruhezeiten (erhöhte Empfindlichkeit) in dB

Sonstige Abkürzungen:

ΔL	Pegeldifferenz in dB
T_r	Beurteilungszeitraum in Stunden
T_i	Einwirkzeit in Stunden
M	mittlere Anzahl Bewegungen pro Stunde
B	Anzahl Stellplätze
l	Streckenlänge im Meter
h_S	mittlere Höhe der Schallabstrahlung (Quelle = send) in Meter
h_r	mittlere Höhe Aufpunkt (IO = receive) in Meter
k	Korrekturfaktor (entsprechend Geräuschart) in dB
C_{met}	meteorologische Korrektur in dB

Sonstige Abkürzungen in Anlagen Emissionswerte Schallausbreitungsrechnung (SAR):

Bez. Abst. m	Bezugsabstand zur Geräuschquelle in Meter
Messfl. m² Anzahl	Fläche bei Flächenschallquelle in Quadratmeter oder Anzahl gleichartiger Geräuschquellen oder Länge Linienschallquelle in Meter
Einw. T h (-s/100)	Einwirkzeit in Stunden oder Sekunden
h_Q m	mittlere Höhe der Schallabstrahlung (Quelle) in Meter
Einw.T Nacht / Tag	Beurteilungszeitraum Nacht oder Tag abzüglich Einwirkzeit während Ruhezeiten Tag in Stunden
Einw.T Ruhezeit	Einwirkzeit während Ruhezeit Tag in Stunden
DT	Zeitbewertung (Zeitlicher Abzug aufgrund unterschiedlicher Einwirkzeit und Beurteilungszeitraum in dB
MM	Pegelminderung in dB von Immissionspegel am Immissionsort (LAT) bei Berücksichtigung von Pegelminderungen
Do	Raumwinkelmaß nach DIN ISO 9613-2
+RT	errechneter Ruhezeitenzuschlag in dB
dp m	Abstand zwischen Geräuschquelle und Immissionsort in Meter (wird bei Flächen- und Linienschallquellen programmseitig entsprechend Abstandskriterium berechnet)
DI	Richtwirkungsmaß in dB
Abar	Einfügungsdämpfung in dB entsprechend DIN ISO 9613-2 (im Programm frequenzabhängige Berechnung)
Adiv	Abstandsmaß Vollkugelabstrahlung in dB entsprechend DIN ISO 9613-2 (im Programm Berechnung 3-dimensional)
Aatm	Ergebnis der frequenzabhängigen Absorptionsberechnung in dB entsprechend DIN ISO 9613-2 unter Berücksichtigung Temperatur und Luftfeuchte
Agr	Bodendämpfung in dB entsprechend DIN ISO 9613-2 (im Programm frequenzabhängige Berechnung)
Refl. Ant.dB	Reflexionsanteil in dB unter Berücksichtigung der Anzahl und des maximalen Abstandes der Reflexionen
LAT	Immissionsanteil der einzelnen Geräuschquelle am Immissionsort