

Gutachterliche Stellungnahme
zur geplanten Änderung des Bebauungsplanes
„Wohnsiedlung Depot“ der Stadt Mülheim-Kärlich

Standort Boppard

Ingenieurbüro Pies GbR
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Tel. +49 (0) 6742 - 2299

Standort Mainz

Ingenieurbüro Pies GbR
In der Dalheimer Wiese 1
55120 Mainz
Tel. +49 (0) 6131 - 9712 630

Dr. Kai Pies,
von der IHK Rheinhessen
ö.b.u.v. Sachverständiger
für Schallimmissionsschutz

info@schallschutz-pies.de
www.schallschutz-pies.de

benannte Messstelle
nach §29b BImSchG



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO

pies

Gutachterliche Stellungnahme
zur geplanten Änderung des Bebauungsplanes
„Wohnsiedlung Depot“ der Stadt Mülheim-Kärlich

AUFTRAGGEBER: KANN GmbH & Co. KG
Bendorfer Straße
56170 Bendorf

AUFTRAG VOM: 14.03.2017

AUFTRAG – NR.: 1 / 17853 / 1017 / 5

FERTIGSTELLUNG: 02.09.2019

BEARBEITER: Dr. K. Pies / A. Kuhn

SEITENZAHL: 60

ANHÄNGE: 8

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
1	Aufgabenstellung.....	4
2	Grundlagen.....	4
2.1	Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	4
2.2	Beschreibung der Bebauungspläne.....	6
2.2.1	Bebauungsplan „Wohnsiedlung Depot“	6
2.2.2	Bebauungsplan „Gewerbepark I“.....	7
2.3	Betriebsbeschreibungen.....	7
2.3.1	Betriebsbeschreibung Objektreinigung Gunkel	8
2.3.2	Betriebsbeschreibung Reifenbox.....	8
2.3.3	Betriebsbeschreibung Schmitz Akustikbau.....	9
2.3.4	Betriebsbeschreibung Schreinerei Hinteregger	10
2.4	Verwendete Unterlagen.....	11
2.4.1	Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	11
2.4.2	Richtlinien, Normen und Erlasse	11
2.4.3	Literatur und Veröffentlichungen.....	12
2.5	Anforderungen.....	13
2.6	Berechnungsgrundlagen	14
2.6.1	Geräuschkontingentierung entsprechend DIN 45691	14
2.6.2	Eingesetztes Berechnungsprogramm.....	18
2.7	Berechnungsgrundlagen	18
2.7.1	Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen.....	18
2.7.2	Berechnung der von Bauteilen abgestrahlten Geräuschemissionen ...	23
2.7.3	Berechnung der Fahrzeuggeräusche	25
2.8	Beurteilungsgrundlagen.....	26
2.8.1	Beurteilung gemäß DIN 18005	26
2.8.2	Beurteilung gemäß TA Lärm	28
2.9	Ausgangsdaten.....	30
2.9.1	Geräuschemissionen in Bezug auf die Vorbelastung	30
2.9.2	Emissionsdaten für gewerbliche Nutzflächen im Planfall.....	30
2.9.3	Verladegeräuschemissionen	31

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

2.9.4	Innenpegel von Schreinereiwerkstätten.....	31
2.9.5	Innenpegel in Lagerhallen	32
2.9.6	Halleninnenpegel in Kfz-Betrieben	32
2.9.7	Geräuschemissionen von LKW, Transportern und PKW	33
2.9.8	Parkplatzgeräuschemissionen.....	35
2.9.9	Emissionen technischer Anlagen.....	36
2.9.10	Bauschalldämmmaße	36
3	Berechnung der Emissionskontingente nach DIN 45691	37
3.1	Auswahl der Immissionsorte.....	37
3.2	Festlegung der Planwerte	39
3.3	Gewerbliche Vorbelastung	39
3.3.1	Vorbelastung aus IFSP.....	40
3.3.2	Vorbelastung Gewerbebetriebe aus MI-Gebiet	42
3.3.3	Gesamte Vorbelastung.....	47
3.4	Planwerte	48
3.5	Festsetzung der Teilflächen	49
3.6	Bestimmung der zulässigen Emissionskontingente.....	50
3.7	Festsetzungsvorschläge.....	51
4	Planerische Empfehlungen zu Geräuschemissionen der Fa. KANN .	54
5	Qualität der Prognoseberechnungen.....	56
6	Zusammenfassung	57

1 Aufgabenstellung

Die KANN GmbH & Co. KG betreibt in Mülheim-Kärlich ein Betonsteinfertigungswerk. Die dortige Betriebsfläche liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Wohnsiedlung Depot“ und befindet sich größtenteils in einem planerisch festgesetzten, eingeschränkten Industriegebiet (GI(e)). Die hieran südlich anschließende Wohnsiedlung ist als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen. Die Stadt Mülheim-Kärlich beabsichtigt, mit dem Ziel der Konfliktvermeidung und Konfliktlösung (Wechselwirkung zwischen Industriegebietsfläche und Wohngebietsfläche), den Bebauungsplan zu ändern. Hierzu werden die Geräuschemissionen aus dem Betriebsbereich der KANN GmbH & Co. KG und der im Norden, Westen und Osten im „Gewerbepark I“ angrenzenden Betriebe sowie der Betriebe im südlich angrenzenden MI-Gebiet mit den wohnwirtschaftlichen Belangen in Übereinstimmung gebracht.

Im Rahmen dieses bauleitplanerischen Verfahrens soll anhand einer Kontingentierung ermittelt werden, welche Geräuschemissionen vom Betriebsgelände der KANN GmbH & Co. KG abgestrahlt werden dürfen. Hierbei ist die bereits bestehende Vorbelastung vorhandener Betriebe in der Nachbarschaft zu berücksichtigen.

2 Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Das Betriebsgelände der KANN GmbH & Co. KG liegt im östlichen Gemarkungsbereich der Stadt Mülheim-Kärlich. Südlich, in einem Abstand von ca. 80 m verläuft von Ost nach West die Straße „Siedlung Depot“ (Kreisstraße K 65).

Zwischen Betriebsgelände und Straße liegen Wohnbaugrundstücke. Westlich begrenzt die Straße „Am hohen Stein“ das Betriebsgelände. Auf der gegenüberliegenden Straßenseite schließt ebenfalls eine Wohnbebauung an.

Die o. b. Wohnnutzungen entlang der Straße „Am hohen Stein“ und an der Straße „Siedlung Depot“ weisen bis zu 2 Obergeschosse auf. In diesen Flächen ist teilweise auch Kleingewerbe vorhanden.

Östlich verläuft die „Jungenstraße“, an die das Betriebsgelände verkehrstechnisch angebunden ist. Auf der gegenüberliegenden Seite und nördlich, sowie nordwestlich des Betriebsgeländes KANN GmbH & Co. KG, schließen weitere Gewerbebetriebe an. Diese Gewerbebetriebe liegen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Gewerbepark I“ der Stadt Mülheim-Kärlich.

Südlich der Straße Siedlung-Depot und westlich der Jungenstraße befinden sich weitere Gewerbebetriebe in einem Mischgebiet.

Das gesamte zur KANN GmbH & Co. KG nahe gelegene Umfeld, kann als eben bezeichnet werden, da nur geringfügige Höhenunterschiede gegeben sind.

Einen Überblick vermitteln die Übersichtskarte im Anhang 1 sowie die Plotdarstellungen in den Anhängen 2,3 und 6 des Gutachtens.

2.2 Beschreibung der Bebauungspläne

2.2.1 Bebauungsplan „Wohnsiedlung Depot“

Das Plangebiet „Wohnsiedlung Depot“ erstreckt sich ab der „Jungenstraße“ (östlich) ca. 730 m in westlicher Richtung. Südlich wird es durch die Straße „Siedlung Depot“ (K 65) begrenzt. Die Wohnbebauung liegt zum einen nördlich der Straße „Siedlung Depot“, wobei die Wohnbaugrundstücke bis an die Betriebsfläche KANN heranreichen.

Des Weiteren sind an der Straße „Am hohen Stein“ die Flächen mit überwiegender Wohnbebauung im geltenden Bebauungsplan als allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt. Westlich dieser Wohnbebauung schließen gewerblich genutzte Flächen an, die im Bebauungsplan als eingeschränktes Gewerbegebiet (GE(e)) oder aber als Mischgebiet (MI(e)) festgesetzt sind.

Der größte Teil der Betriebsfläche der KANN GmbH & Co. KG ist als eingeschränktes Industriegebiet (GI(e)) festgesetzt und mit flächenbezogenen immissionswirksamen Schalleistungspegeln (IFSP) belegt. Ein kleiner Teilbereich des Firmengeländes im Südwesten (Freilager für Betonwaren und Ausstellungsfläche) befindet sich in einer als allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzten Fläche. Eine weitere kleine Teilfläche im Südosten (Ausstellungsfläche und Parkplatz) ist als Mischgebiet (MI) ausgewiesen.

Das Ziel der Bauleitplanung ist es, die o. g. Betriebsflächen der KANN GmbH & Co. KG im allgemeinen Wohngebiet und Mischgebiet in die Betriebsfläche der Firma als eingeschränktes Industriegebiet mit einzu beziehen. Ferner ist es Ziel der Bebauungsplanänderung, die schalltechnischen Konflikte südlich der Betriebsfläche der KANN GmbH & Co. KG, sowie im Bereich der Straße „Am Hohen Stein“ zu entschärfen und ein möglichst konfliktarmes Zusammentreffen von Wohngebietsflächen und gewerblich genutzten Flächen zu erreichen. Hierbei ist die vorhandene Vorbelastung der Wohngebietsflächen, durch den Gewerbelärm im Sinne der Gemengelagenregelung nach 6.7 der TA-Lärm zu berücksichtigen. Im Rahmen der wechselseitigen Rücksichtnahmeverpflichtung, werden konform zur Gemengelageregelung der TA-Lärm, die Werte eines Mischgebietes mit tags 60 dB(A) und nachts 45 dB(A) als Grundlage herangezogen.

2.2.2 Bebauungsplan „Gewerbepark I“

Im Bebauungsplan „Gewerbepark I“ der Stadt Mülheim-Kärlich sind Gewerbegebiete und Sondergebiete festgesetzt.

Für diese Flächen gelten ebenfalls immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel (IFSP).

2.3 Betriebsbeschreibungen

Für die in südöstlicher Richtung zum Bebauungsplan „Wohnsiedlung Depot“ befindlichen Betriebe, die sich außerhalb des Bebauungsplanes „Gewerbepark 1“ befinden, erfolgte eine Befragung der Betriebe zu den aus schalltechnischer Sicht relevanten Betriebsabläufe.

Hierbei wurden die angegebenen Betriebsaktivitäten hinsichtlich der zu erwartenden Häufigkeiten bzw. Einwirkzeiten der verschiedenen Geräuschquellen, die den oberen Erwartungsbereich kennzeichnen, berücksichtigt. Diese sind nachfolgend im Detail aufgeführt:

2.3.1 Betriebsbeschreibung Objektreinigung Gunkel

Herr Gunkel und seine beiden in Teilzeit beschäftigten Mitarbeiter reinigen Parkplätze, Grünanlagen und machen Winterdienst. Die übliche Arbeitszeit beginnt um 7.00 Uhr und endet um ca. 15.00 Uhr. In diesem Zeitraum ist mit bis zu 6 Pkw An- u. Abfahrten zu rechnen.

Für die verschiedenen Tätigkeiten sind mehrere Anhänger mit den jeweils erforderlichen Arbeitsgeräten auf dem Betriebsgelände vorhanden. Das Material, das bei den Reinigungen anfällt, wird üblicherweise direkt zu Mülldeponien weggefahren.

Im Zusammenhang mit dem Winterdienst kann es vorkommen, dass vor 6.00 Uhr vom Betriebsgelände mit maximal 2 Fahrzeugen abgefahren wird und bis zu 22.00 Uhr die Rückkehr erfolgt.

2.3.2 Betriebsbeschreibung Reifenbox

Derzeit betreibt Frau Müller die Reifenbox (Reifendienst) im Nebenberuf ab etwa 15.00 – 20.00 Uhr. Teilweise wird sie von ihrem Ehepartner und oder einer Aushilfskraft unterstützt. Für die Reifenwechsel steht eine Hebebühne zur Verfügung. Zudem sind eine Montier- und eine Auswuchtmaschine vorhanden. Zurzeit ist von etwa 10 – 20 Kunden während einer Woche auszugehen. Mittelfristig ist geplant, eine weitere Hebebühne und entsprechende Maschinen anzuschaffen, sodass dann von 8.00 – 20.00 Uhr gearbeitet werden kann.

Neben 2 Personen, die in der Verwaltung arbeiten, sollen dann 3 Mitarbeiter innerhalb der Werkstatt angestellt sein.

Die Andienung der Reifen und der sonstigen erforderlichen Materialien (z. B. Auswuchtgewichte) erfolgt mit Transportern bzw. den üblichen Paketdiensten. Die Verladetätigkeiten über einen Zeitraum von insgesamt 15 Minuten erfolgen von Hand. Für die Zukunft sind an Tagen mit hoher Auslastung bis zu 60 Pkw angestrebt.

2.3.3 Betriebsbeschreibung Schmitz Akustikbau

Die Firma Schmitz Akustikbau ist in den Bereichen Trockenbau, Deckenbau, Schallschutz, Brandschutz, Bausanierung und der Herstellung von Bauelementen, tätig. Einschließlich Herrn Schmitz (Inhaber) sind derzeit 5 Personen im handwerklichen Bereich und eine Person in Teilzeit beschäftigt. Die Arbeitszeit beginnt um 7.00 Uhr und endet üblicherweise um 17.00 Uhr spätestens aber um 18.00 Uhr.

Als Firmenfahrzeuge sind 2 Transporter und ein Kastenwagen vorhanden. Diese verlassen üblicherweise morgens, nachdem sie ab 7.00 Uhr beladen wurden, das Betriebsgelände zu den jeweiligen Baustellen und kehren zum Feierabend wieder zurück. Es kann durchaus auch vorkommen, dass die Betriebsfahrzeuge während eines Tages zweimal an- und abfahren. Für die Beladung der Fahrzeuge wird maximal 1 Stunde benötigt, wobei 1 Fahrzeug in der Halle steht und der 2. Transporter entsprechend vor der Halle. Beladen werden die eigenen Fahrzeuge von Hand.

Die Andienung mit Gipskartonplatten, Metallprofilen, Konstruktionshölzern usw. erfolgt etwa 1x wöchentlich, wobei die Lkw > 7,5 t mit Ladekran ausgestattet sind und die Teile vor der Halle absetzen.

Die angelieferten Teile werden dann mit dem firmeneigenen gasbetriebenen Gabelstapler in die Halle transportiert wobei eine Einwirkzeit von maximal 15 Minuten gegeben ist. Die Müll- und Wertstoffcontainer haben eine Kapazität, die für etwa 6-8 Wochen ausreicht, sodass entsprechend etwa alle 2 Monate Containerwechsel stattfinden.

2.3.4 Betriebsbeschreibung Schreinerei Hinteregger

Im Folgenden werden die für einen Tag mit Häufigkeiten bzw. Einwirkzeiten der verschiedenen Geräuschquellen im oberen Erwartungsbereich durch die jeweiligen Betriebsinhaber angegebenen Betriebsaktivitäten aufgeführt:

Die Schreinerei Hinteregger beschäftigt derzeit etwa 10 Personen, von denen 4 Personen in der Verwaltung tätig sind. Es werden folgende Leistungen erbracht:

Möbelbau, Ladenbau, Montage von Fenstern, Türen und Decken, Lieferung und Montage von Insekten- und Pollenschutzgittern, Verlegung von Boden- und Terrassenbelägen sowie die Ausführung von Reparaturen. Die übliche Arbeitszeit beginnt um 7.30 Uhr und endet um etwa 18.00 Uhr. In Zeiten mit guter Auftragslage wird teilweise bis 22.00 Uhr gearbeitet.

Als Firmenfahrzeuge stehen ein Pkw, ein Kastenwagen und 4 Transporter zur Verfügung. Für die Be- bzw. Entladung der Transporter werden zwischen 30 und 45 Minuten benötigt. An Tagen mit hoher Auslastung sind maximal 3 An- und Abfahrten der Betriebsfahrzeuge gegeben. Angedient wird die Schreinerei durch maximal 3 Lkw täglich und die üblichen Paketdienste.

Für die Verladetätigkeiten wird ein gasbetriebener Gabelstapler eingesetzt, wobei die maximale Einsatzzeit $\frac{1}{2}$ Stunde beträgt. Die in der Werkstatt entstehenden Späne werden abgesaugt und in einem Speicher mit einer Kapazität von etwa 1 – 1,5 m³ eingelagert.

Anschließend werden sie hydraulisch zu Holzbriketts verpresst. An Tagen mit viel Maschineneinsatz kann es durchaus sein, dass die Absauganlage durchgehend in Betrieb ist und die Brikettpresse bis zu 2 Stunden im Einsatz ist. Der Kompressor, der im Obergeschoss des Lagerbereiches aufgestellt ist, läuft an Tagen mit hoher Einsatzzeit bis zu 3 Stunden. Die Müll- und Wertstoffcontainer haben eine Kapazität, die etwa 6-8 Wochen langt, sodass dann entsprechend Containerwechsel stattfinden.

2.4 Verwendete Unterlagen

2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Auszug aus dem digitalen Liegenschaftskataster (ALKIS)
- Digitale Orthofotos (dop)
- Aktueller Bebauungsplan „Gewerbepark I“ der Stadt Mülheim-Kärlich
- Aktueller B-Plan „Wohnsiedlung Depot“ der Stadt Mülheim-Kärlich

2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- TA-Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, 06/2017
- RLS-90
„Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Straßen“, 04/1990
- DIN 4109
„Schallschutz im Hochbau“, 01/2018
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 10/1999
- VDI-Richtlinie 2571
„Schallabstrahlung von Industriebauten“ (zurückgezogen 08/1976)

- DIN EN 12354/4
„Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen im Freien“, 11/2017 in Verbindung mit der VDI Richtlinie 2571
- DIN 45 691
„Geräuschkontingentierung“, 12/2006
- DIN 18005
„Schallschutz im Städtebau – Berechnungs- und Bewertungsgrundlage“, 07/2002
- 16. BImSchV
„Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“, 12/2014

2.4.3 Literatur und Veröffentlichungen

- [1] „Parkplatzlärmstudie“ (6. Auflage)
Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, Ausgabe 2007
- [2] Leitfaden zur Prognose bei der Be- und Entladung von Lkw, Merkblätter Nr. 25, herausgegeben 2000 durch das Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen
- [3] Technischer Bericht „Zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typische Geräusche, insbesondere von Verbrauchermärkten“, Heft 3, herausgegeben 2005 durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie

- [4] Forschungsbericht „Auswirkungen des technischen Wandels im Handwerk auf die planungsrechtliche Typisierung von Handwerksbetrieben“, Herausgeber: Ministerium für Stadtentwicklung und Verkehr sowie Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, 1993
- [5] Handwerk und Wohnen – bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, vergleichende Studie des TÜV-Rheinland, 1993/2005, TÜV-Bericht-Nr.: 933/2120333/01, herausgegeben Köln, 26.09.2005

2.5 Anforderungen

Aufgrund der historisch gewachsenen Situation mit einem Nebeneinander von industrieller Nutzung (GI) und Wohnnutzung (WA), werden in Anlehnung an die Gemengelageregelung der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, für die Wohngebäude südlich der Betriebsfläche der KANN GmbH & Co.KG und bis zu einer Tiefe von 60 m zur westlichen Fahrbahnbegrenzung der Straße „Am hohen Stein“, folgende Zwischenwerte gebildet:

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Ab einem Abstand von > 60 m westlich der Straße „Am hohen Stein“ gelten im dortigen allgemeinen Wohngebiet (WA) entsprechend der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ folgende Orientierungswerte:

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

Für Gewerbegebiete (GE) nennt die DIN 18005 folgende Orientierungswerte:

tags	65 dB(A)
nachts	50 dB(A)

Die zuvor genannten Orientierungswerte der DIN 18005 nennt die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ gleichlautend als Immissionsrichtwerte.

Diese sollen 0,5 m vor dem Fenster vom Lärm am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum eingehalten werden. Ferner soll vermieden werden, dass einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um mehr als 30 dB und den Nachtimmissionsrichtwert um mehr als 20 dB überschreiten.

2.6 Berechnungsgrundlagen

2.6.1 Geräuschkontingentierung entsprechend DIN 45691

Die DIN 45 691 beschreibt Verfahren und eine einheitliche Terminologie als fachliche Grundlage zur Geräuschkontingentierung in Bebauungsplänen für Industrie- und Gewerbegebiete sowie auch für Sondergebiete und gibt rechtliche Hinweise für die Umsetzung. Der Hauptteil der Norm beschreibt die bisher vielfach übliche Emissionskontingentierung ohne Berücksichtigung der möglichen Richtwirkung von Anlagen. Auf dieses Verfahren wird nun näher eingegangen.

Ziel ist es, dass in Überlagerung der Geräuschvorbelastung (L_{vorj}) und den aus dem Plangebiet abgestrahlten Geräuschen in den betroffenen Gebieten, die jeweils geltenden Gesamtimmissionswerte (L_{GI}) eingehalten werden.

Bei der Vorbelastung wird zwischen der „vorhandenen Vorbelastung“ durch bereits bestehende Betriebe und Anlagen außerhalb des Plangebietes und der „planerischen Vorbelastung“ durch noch nicht bestehende Betriebe und Anlagen außerhalb des Bebauungsplangebietes (z. B. durch bereits überplante Gewerbegebiete, die baulich noch nicht erschlossen sind etc.) unterschieden.

Der an den Immissionsorten zulässige Beurteilungspegel durch die einwirkenden Geräusche von Betrieben und Anlagen innerhalb des Plangebietes wird als Planwert ($L_{PI,j}$) bezeichnet. Dieser ergibt sich aus der energetischen Subtraktion der Vorbelastung vom Gesamtimmissionswert wie folgt:

$$L_{PI,j} = 10 \lg \left(10^{0,1 L_{GI,j} / \text{dB}} - 10^{0,1 L_{vor,j} / \text{dB}} \right) \text{dB}$$

Liegt also ein Immissionsort in einem Gebiet ohne Vorbelastung, ist der Planwert gleich dem Gesamtimmissionswert, wobei dieser in der Regel den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm entspricht.

Da in der Regel ein Industrie- oder Gewerbe- bzw. Sondergebiet zur Geräuschkontingentierung gegliedert werden muss, sind Teilflächen festzusetzen, für die dann die Geräuschkontingente bestimmt werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass für Flächen, für die eine gewerbliche Nutzung ausgeschlossen ist (z. B. öffentliche Verkehrsflächen, Grünflächen etc.) keine Kontingente festgelegt werden.

Zur Bestimmung der Emissionskontingente ist eine ausreichende Zahl von geeigneten Immissionsorten so zu wählen, dass bei Einhaltung der Planwerte an diesen Orten auch im übrigen Einwirkungsbereich keine Überschreitungen der Planwerte zu erwarten sind.

Die Emissionskontingente für alle Teilflächen sind im ganzen Dezibel so festzulegen, dass an keinem der untersuchten Immissionsorte der Planwert durch die energetische Summe der Emissionskontingente aller Teilflächen des Plangebietes überschritten wird, d.h., dass

$$10 \lg \sum_i 10^{0,1(L_{EK,i} - \Delta L_{i,j})/dB} \text{ dB} \leq L_{PI,j}$$

die Differenz zwischen Emissionskontingent und Immissionskontingent ist, unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung unter der Annahme, dass die größte Ausdehnung der Teilfläche nicht größer als das 0,5-fache des Abstandes zum Immissionsort ist, wie folgt zu berechnen:

$$\Delta L_{i,j} = -10 \lg \left(s_i / (4\pi s_{i,j}^2) \right) \text{ dB}$$

Dabei ist:

- $\Delta L_{i,j}$ - Differenz zwischen Immissionskontingent und Emissionskontingent
- $s_{i,j}$ - Abstand des Immissionsortes vom Schwerpunkt der Teilfläche in Meter (m) und
- s_i - Flächengröße der Teilfläche in Quadratmeter (m²)

Die sich so ergebenden Emissionskontingente sind in den textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan anzugeben. In der Planzeichnung sind die Grenzen der Teilflächen festzusetzen.

Im baurechtlichen oder immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren wird zunächst die planungsrechtliche Zulässigkeit eines Vorhabens (Betrieb oder Anlage) geprüft.

Ein Vorhaben, dem eine ganze Teilfläche zuzuordnen ist, ist schalltechnisch dann zulässig, wenn der unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung berechnete Beurteilungspegel, der vom Vorhaben ausgehenden Geräusche, an allen maßgeblichen Immissionsorten die folgende Bedingung erfüllt.

$$L_{r,j} \leq L_{EK,i} - \Delta L_{i,j}$$

Ist einem Vorhaben jedoch nur ein Teil einer Teilfläche zuzuordnen, ist die zuvor beschriebene Vorgehensweise nur auf diesen Teil anzuwenden.

Sind einem Vorhaben mehrere Teilflächen oder Teile von Teilflächen zuzuordnen, gilt:

$$L_{r,j} \leq 10 \lg \sum_i 10^{0,1(L_{EK,i} - \Delta L_{i,j})/dB} \text{ dB}$$

wobei die Summation über die Immissionskontingente aller dieser Teilflächen und Teile von Teilflächen erfolgt.

Ein Vorhaben ist auch dann schalltechnisch zulässig, wenn der Beurteilungspegel $L_{r,j}$ den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze).

2.6.2 Eingesetztes Berechnungsprogramm

Die Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPLAN, Version 8.1 entwickelt vom Ing. Büro Braunstein und Berndt in Stuttgart durchgeführt.

2.7 Berechnungsgrundlagen

2.7.1 Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen

Im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz in Augsburg wurde die Parkplatzlärmstudie „Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“ erstellt.

Die Ergebnisse der Studie beruhen auf umfangreichen Messungen und theoretischen Rechenansätzen, anhand derer die Berechnungsmethodik für Schallemissionen von Parkplätzen nach DIN 18005, Teil 1 (Ausgabe Mai 1987) weiterentwickelt und modifiziert wurde.

Gemäß der 6. vollständig überarbeiteten Auflage der Parkplatzlärmstudie (2007) können die Schalleistungspegel für Parkplätze nach den zwei folgenden Berechnungsverfahren ermittelt werden:

a) **Normalfall (zusammengefasstes Verfahren)**

(für Parkplätze, bei denen die Verkehrsaufteilung auf die einzelnen Fahrgassen nicht ausreichend genau abzuschätzen ist):

$$L_W = L_{W_0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ in dB(A)}$$

mit:

- L_W - Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
- L_{W_0} - Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde bezogen auf einen P+R-Parkplatz = 63 dB(A)
- K_{PA} - Zuschlag für die Parkplatzart
- K_I - Zuschlag für die Impulshaltigkeit – gilt nur für das zusammengefasste Berechnungsverfahren
- K_D - $2,5 \lg(f \cdot B - 9)$ dB(A); $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
- f - Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- f 0,50 Stellplätze/m² Netto-Gastraumfläche bei Diskotheken
 0,25 Stellplätze/m² Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten
 0,07 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Verbrauchermärkten und Warenhäusern
 0,11 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Discountmärkten
 0,04 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Elektrofachmärkten
 0,03 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Bau- und Möbel-fachmärkten
 0,50 Stellplätze/Bett bei Hotels
 1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplatz u.Ä.)
- K_{Stro} - Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen

0,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge ≤ 3 mm

1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge > 3 mm

2,5 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)

3,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Die Netto-Gastraumfläche umfasst die Fläche der Gasträume ohne Berücksichtigung der Flächen von Nebenräumen wie Küchen, Toiletten, Flure, Lagerräume u. ä.

Die Nettoverkaufsfläche umfasst analog die Flächen von Verkaufsräumen ohne Berücksichtigung der Flächen von Nebenräumen wie Toiletten, Lagerräumen, Büros, aber auch abzgl. der Flächen von Fluren und des Kassenbereichs.

- N - Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- B - Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze; Netto-Verkaufs- bzw. Gastraumfläche oder Anzahl der Betten)
- B * N - alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

b) Sonderfall (getrenntes Berechnungsverfahren)

Für Parkplätze, bei denen sich das Verkehrsaufkommen auf den einzelnen Fahrgassen einigermaßen ausreichend genau abschätzen lässt)

Der flächenbezogene Schalleistungspegel für das Ein- und Ausparken wird nach folgender Formel berechnet:

$$L_W = L_{W_0} + K_{PA} + K_i + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

Sie entspricht der im Abschnitt **a)** angegebenen Formel, jedoch ohne die Glieder K_D und K_{Stro} .

K_{PA} und K_i sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Bei Anwendung des o. g. getrennten Berechnungsverfahrens wird die Schallemission $L_{m,E}$ aus dem Parksuch- bzw. Durchfahrverkehr nach RLS-90 ermittelt, wobei anstelle von D_{Stro} in Formel (6) der RLS-90 bei der Ermittlung der Schallemissionen von Parkplätzen folgende Werte K_{Stro}^* einzusetzen sind.

K_{Stro}^* Zuschlag für Teilbeurteilungspegel „Fahrgasse“

0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen

1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge ≤ 3 mm

1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge > 3 mm

4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)

5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Die Zuschläge K_{PA} (für die Parkplatzart) und K_I (für die Impulshaltigkeit) sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 1 - Zuschläge

Parkplatztyp	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
PKW-Parkplätze		
P+R Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplatz, Parkplätze am Rand der Innenstadt	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren		
Standard-Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Standard-Einkaufswagen auf Pflaster	5	4
Parkplätze an Einkaufszentren		
Lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster	3	4
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)	4	4
Gaststätten	3	4
Schnellgaststätten	4	4
Zentrale Omnibushaltestellen		
Omnibusse mit Dieselmotoren	10	4
Omnibusse mit Erdgasantrieb	7	3
Abstellplätze bzw. Autohöfe für LKW	14	3
Motorradparkplätze	3	4

Für die Ermittlung der zu erwartenden Spitzenpegel gibt die Parkplatzlärmstudie folgende mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung für die einzelnen Fahrzeugtypen an (jeweils in dB(A)):

Tabelle 2 - Maximalpegel in 7,5 m Abstand

Fahrzeugtyp	Beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt	Türen schließen	Heck- bzw. Kofferraumklappe schließen	Druckluftgeräusch
PKW	67	72	74	-
Motorrad	73	-	-	-
Omnibus	78	71	-	77
LKW	79	73	-	78

Gemäß dem Spitzenwertkriterium der TA-Lärm gibt die Studie, bezogen auf die mittleren Maximalpegel der unterschiedlichen Fahrzeuge, für die verschiedenen Nutzgebiete folgende Mindestabstände zwischen dem kritischen Immissionsort und dem nächstgelegenen Stellplatz für die Nachtzeit an:

Tabelle 3 - Mindestabstände

Flächennutzung nach Abschn. 6.1 der TA-Lärm	Maximal zulässiger Spitzenpegel in dB(A) nachts	Erforderlicher Abstand in m zwischen dem Rand des Parkplatzes und dem nächstgelegenen Immissionsort bei Stellplatznutzung in der Nacht durch...				
		PKW (ohne Einkaufsmarkt)	PKW (Einkaufsmarkt)	Kraft-räder	Omnibusse	LKW
Reines Wohngebiet (WR)	55	43	51	47	73	80
Allg. Wohngebiet (WA)	60	28	34	32	48	51
Kern-, Dorf- und Misch-gebiet (MI)	65	15	19	17	31	34
Gewerbegebiet (GE)	70	6	9	8	18	20
Industriegebiet (GI)	90	<1	<1	<1	<1	<1

2.7.2 Berechnung der von Bauteilen abgestrahlten Geräuschemissionen

Die Berechnung der Geräuschanteile, die über Bauteile von Gebäuden abgestrahlt werden, erfolgte nach der DIN EN 12354-4 „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“, Teil 4 „Schallübertragung von Räumen ins Freie“ in Verbindung mit der VDI-Richtlinie 2571, die als Erkenntnisquelle herangezogen wird.

Für einen Aufpunkt außerhalb des Gebäudes wird der Schalldruckpegel nach folgender Gleichung aus den Beiträgen der einzelnen punktförmigen Ersatzschallquellen bestimmt:

$$L_p = L_W + D_C - A_{tot}$$

Dabei ist

- L_p der Schalldruckpegel am Aufpunkt außerhalb des Gebäudes infolge der Schallabstrahlung einer punktförmigen Ersatzschallquelle in Dezibel
- L_W der Schalleistungspegel der punktförmigen Ersatzschallquelle in Dezibel
- D_C die Richtwirkungskorrektur der punktförmigen Ersatzschallquelle in Richtung des Aufpunktes in Dezibel
- A_{tot} die im Verlauf der Schallausbreitung von der punktförmigen Ersatzschallquelle zum Aufpunkt auftretende Gesamtausbreitungsdämpfung, in Dezibel (die Berechnung von A_{tot} erfolgt nach der DIN ISO 9613-2; s. Abschnitt 2.6.5)

Die Schalleistung der punktförmigen Ersatzschallquellen ist abhängig vom Innenpegel innerhalb des betrachteten Raumes im Abstand von ca. 1 bis 2 m vor der Bauteilinnenseite, der Raumgeometrie, den Bauteileigenschaften und der Bauteilgröße wie folgt:

$$L_W = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \lg \frac{S}{S_0}$$

Dabei ist

- $L_{p, in}$ der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m von der Innenseite des Segmentes in Dezibel
- C_d der Diffusitätsterm für das Innenschaltfeld am Segment in Dezibel
- R' das Bauschalldämmmaß für das Segment in Dezibel
- S die Fläche des Segments in Quadratmeter
- S_0 die Bezugsfläche in Quadratmeter; $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Für ein Segment, das aus Öffnungen besteht, errechnet sich die Schalleistung wie folgt:

$$L_W = L_{p,in} + C_d + 10 \lg \sum_{i=1}^0 \frac{S_i}{S} 10^{D_{i/10}}$$

Dabei ist

- S_i die Fläche der Öffnung i in Quadratmeter
- S die Fläche des Segments, d. h. die Gesamtfläche der Öffnungen in diesem Segment in Quadratmeter
- D_i das Einfügungsdämpfungsmaß des Schalldämpfers in der Öffnung i in Dezibel
- 0 die Anzahl der Öffnungen im Segment

In der folgenden Tabelle werden Werte zum Diffusitätsterm für verschiedene Räume auf der Grundlage einer allgemeinen Beschreibung der Räume und örtlicher Oberflächeneigenschaften der Innenseite der Gebäudeteile angegeben:

Tabelle 4 - Diffusitätsterm

Situation	C _d (dB)
relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche	- 6
relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche	- 3
große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche	- 5
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche	- 3
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche	0

2.7.3 Berechnung der Fahrzeuggeräusche

Der Berechnung der Fahrzeuggeräusche liegt zugrunde, dass jedes Fahrzeug als Einzelschallquelle betrachtet wird, das sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit dem Immissionsort nähert bzw. sich von diesem entfernt.

Da sich bei einer in Bewegung befindlichen Schallquelle der Abstand zum Immissionsort verändert, muss folglich auch der Immissionspegel entsprechend variieren. Aus diesem Grund wird die gesamte Fahrstrecke in Teilstrecken *i* aufgeteilt.

Für jede Teilstrecke, deren Abstand zum Aufpunkt bekannt ist, wird angenommen, dass die Geschwindigkeit des auf der Teilstrecke befindlichen Fahrzeuges konstant ist.

Aus den Emissionspegeln der Fahrzeuge (Erfahrungswert) kann man den abgestrahlten Schalleistungspegel errechnen. Die Berechnung der Pegelabnahme des jeweiligen Streckenabschnittes i zum Immissionspunkt erfolgt nach dem Berechnungsverfahren in Abschnitt 2.6.3.

Der Mittelungspegel am Aufpunkt beim Durchfahren der Strecke ergibt sich nach:

$$L_S = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{t_g} \cdot 10^{0,1 \cdot L_{S,i}}$$

mit:

- n - Anzahl der Streckenabschnitte
- $L_{S,i}$ - Pegel für das i -te Teilstück
- t_i - Fahrzeit in Teilstück i in h (s_i/v_i)
- s_i - Länge des Teilstückes i in km
- v_i - Fahrgeschwindigkeit auf dem Teilstück s_i in km/h
- t_g - 1 Stunde

Durchfahren N Fahrzeuge die Fahrstrecke, dann erhöht sich der Pegel um

$$\Delta L = 10 \cdot \lg N.$$

2.8 Beurteilungsgrundlagen

2.8.1 Beurteilung gemäß DIN 18005

Die Norm gibt allgemeine schalltechnische Grundlagen für die Planung und Aufstellung von Bauleitplänen, Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen sowie andere raumbezogene Fachplanungen an.

Sie verweist für spezielle Schallquellen aber auch ausdrücklich auf anzuwendende Verordnungen und Richtlinien.

Nach dem Beiblatt zur DIN 18005 sind schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung aufgeführt, die je nach Nutzung der Plangebiete wie folgt lauten:

Tabelle 5 - Orientierungswerte

Gebietsnutzung	schalltechnische Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
Reinereine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
Friedhöfe, Kleingarten- und Parkanlagen	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	45 bzw. 40
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 bzw. 45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55 bzw. 50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Die niedrigeren Nachtrichtwerte gelten für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben. Die Werte zur Tageszeit sowie die niedrigeren Werte zur Nachtzeit, entsprechen den Immissionsrichtwerten der TA-Lärm. Die höheren Nachtrichtwerte gelten für Verkehrsgeräusche.

Bei der Beurteilung ist in der Regel am Tag der Zeitraum von 06.00 bis 22.00 Uhr und in der Nacht der Zeitraum von 22.00 bis 06.00 Uhr zugrunde zu legen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen eines ausreichenden Schallschutzes, sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

2.8.2 Beurteilung gemäß TA Lärm

Nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm) vom 26. August 1998 erfolgt die Beurteilung eines Geräusches bei nicht genehmigungsbedürftigen bzw. genehmigungsbedürftigen Anlagen anhand eines sog. Beurteilungspegels. Dieser berücksichtigt die auftretenden Schallpegel, die Einwirkzeit, die Tageszeit des Auftretens und besondere Geräuschmerkmale (z. B. Töne).

Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Zur Bestimmung des Beurteilungspegels wird die tatsächliche Geräuscheinwirkung (Wirkpegel) während des Tages auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden (06.00 bis 22.00 Uhr) und zur Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) auf eine volle Stunde („lauteste Nachtstunde“ z. B. 01.00 bis 02.00 Uhr) bezogen.

Treten in einem Geräusch Einzeltöne und Informationshaltigkeit deutlich hörbar hervor, dann sind in den Zeitabschnitten, in denen die Einzeltöne bzw. Informationshaltigkeiten auftreten, dem maßgebenden Wirkpegel 3 dB bzw. 6 dB hinzuzurechnen.

Die nach dem oben beschriebenen Verfahren ermittelten Beurteilungspegel sollen bestimmte Immissionsrichtwerte, die in der TA-Lärm, Abschnitt 6.1 festgelegt sind, nicht überschreiten.

Zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen wird ein Zuschlag von 6 dB für folgende Teilzeiten berücksichtigt:

An Werktagen	06.00 – 07.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	06.00 – 09.00 Uhr
	13.00 – 15.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr

Die Berücksichtigung des Zuschlages von 6 dB gilt nur für Wohn-, Kleinsiedlungs- und Kurgebiete; jedoch nicht für Kern-, Dorf-, Misch-, Gewerbe- und Industriegebiete.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte, wie sie in Abschnitt 3.3 der TA-Lärm aufgeführt sind, am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

2.9 Ausgangsdaten

2.9.1 Geräuschemissionen in Bezug auf die Vorbelastung

In Bezug auf die Vorbelastung durch die Flächen im umliegenden Bebauungsplan „Gewerbepark I“ bzw. den westlichen Bereich (GE(e) u. MI(e)) des Bebauungsplangebietes „Wohnsiedlung Depot“ wurden die im jeweiligen Bebauungsplan als immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) festgesetzten Emissionskennwerte in Ansatz gebracht.

2.9.2 Emissionsdaten für gewerbliche Nutzflächen im Planfall

Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ gibt für den Fall, dass noch nicht konkret feststeht, welche Betriebe in das geplante Industrie- bzw. Gewerbegebiet angesiedelt werden, folgende Emissionsdaten je Quadratmeter Grundfläche des Plangebietes an:

$L_w'' = 60 \text{ dB(A)/m}^2$ für Gewerbegebiete

$L_w'' = 65 \text{ dB(A)/m}^2$ für Industriegebiete

Die genannten Emissionsdaten sind sowohl für die Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr) als auch für die Nachtzeit von 22.00 bis 06.00 Uhr bei der Berechnung der zu erwartenden Geräuschemissionen zu berücksichtigen. Der Emissionswert von $L_w'' = 65 \text{ dB(A)/m}^2$ wurde als erster Ansatz für die iterative Berechnung zur Tageszeit gewählt, um zu ermitteln, inwieweit die Einhaltung der Planwerte gegeben ist.

2.9.3 Verladegeräuschemissionen

Für Be- bzw. Entladungen wurde eine Schalleistung von $L_w = 100 \text{ dB(A)}$ in die Berechnung eingestellt. Dieser Emissionskennwert stellt einen Erfahrungswert dar, der sich anhand der Ergebnisse zahlreicher Geräuschmessungen unterschiedlichster Verladetätigkeiten ergibt. Hierbei spielt es keine entscheidende Rolle, wie Verladen wird (z. B. per Hand, mittels Gabelstapler etc.), da letztendlich für die Geräuschsituation die Anschlaggeräusche der zu verladenden Teile an Fahrzeugaufbauten, Ladeeinrichtungen etc. bestimmend sind. Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist in der o. g. Schalleistung enthalten.

Bei Be- und Entladungen, bei denen Fahrzeuge eingesetzt werden (z. B. Gabelstapler etc.) kann es durch metallische Anschlaggeräusche zwischen Verladeeinrichtung (z. B. Gabelstaplergabeln) und metallischen Transportbehältern (z. B. Metallgitterboxen, Blechboxen, etc.) oder aber metallische Aufbauten des anliefernden Fahrzeuges zu Spitzenpegeln mit Schalleistungen von bis zu $L_w = 120 \text{ dB(A)}$ kommen.

2.9.4 Innenpegel von Schreinereiwerkstätten

Entsprechend Bericht kann, bezogen auf eine 8-stündige Arbeitszeit, in den geräuschrelevanten Betriebsräumen, in denen Schreinereimaschinen eingesetzt werden, von einem Mittelungspegel $L_i = 85 \text{ dB(A)}$ ausgegangen werden. Dieser Schallpegel ist nahezu unabhängig von der Betriebsgröße, weil die Anzahl der eingesetzten Maschinen pro m^3 umbauten Raum nahezu konstant ist. Der Mittelungspegel berücksichtigt einen Arbeitstag mit guter Auslastung.

Da es sich, wie beschrieben, um einen Mittelungspegel handelt, sind im Laufe eines Tages durchaus lautere Phasen (z. B. beim Einsatz von Dickenhobeln mit Mittelungspegeln bis zu 95 dB(A)), aber auch wesentlich leisere Phasen (Mittelungspegel ≤ 70 dB(A)) gegeben. Schreineremaschinen werden in einem sehr hohen Drehzahlbereich betrieben, sodass die abgestrahlten Geräusche tonhaltig sind.

Frequenzbezogen stellt sich der mittlere Innenpegel wie folgt dar:

Tabelle 6 Innenpegel

Nutzung	Innenpegel in dB(A) in den Oktavmittenfrequenzen in Hz								Summen- pegel in dB(A) Σ
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Schreinereiwerkstatt	41	59	75	80	78	79	74	72	85

2.9.5 Innenpegel in Lagerhallen

Für die Tätigkeiten in Lagerhallen kann auf der Grundlage eigener Messwerte ein mittlerer Halleninnenpegel von $L_i = 75$ dB(A) angesetzt werden. Dieser Wert beinhaltet den Einsatz eines Gabelstaplers zum Transport der Güter. Ein Impulszuschlag, der die Anschlaggeräusche und Verladespitzen beinhaltet, ist in diesem Wert bereits enthalten.

2.9.6 Halleninnenpegel in Kfz-Betrieben

Entsprechend Bericht [4] kann, bezogen auf eine 8-stündige Arbeitszeit in geräuschrelevanten Betriebsräumen von Kfz-Betrieben von einem Mittelungspegel von $L_i = 80$ dB(A) ausgegangen werden. Dieser Schallpegel ist nahezu unabhängig von der Betriebsgröße, da die Anzahl der eingesetzten Maschinen pro m^2 umgebauten Raum konstant ist.

Der Mittelungspegel berücksichtigt einen Arbeitstag mit guter Arbeitsauslastung.

Da es sich, wie beschrieben um einen Mittelungspegel handelt, sind im Laufe des Tages durchaus lautere Phasen (z. B. Einsatz von Schlag-schrauber), aber auch wesentlich leisere Phasen (Mittelungspegel < 70 dB(A)) gegeben.

Gemäß der vergleichenden Studie [5] vom 26.09.2005 ist für Werkstattbereiche ein um 5 dB geringerer Halleninnenpegel zu erwarten.

Zur Berücksichtigung des oberen Erwartungsbereiches sowie dem Einsatz eines Kompressors innerhalb der Werkstatt wurde jedoch der höhere Innenpegel von $L_i = 80$ dB(A) gemäß der älteren Studie berücksichtigt.

In Bezug auf die Lagerflächen in den Reifen-Containern wurde von einem Innenpegel von $L_i = 75$ dB(A) ausgegangen.

2.9.7 Geräuschemissionen von LKW, Transportern und PKW

Der Technische Bericht [2] differenziert LKW-Fahrgeräusche nach Leistung in $LKW < 105$ kW und $LKW > 105$ kW. Die Untersuchung gibt bezogen auf ein 1 m-Wegelement und auf 1 Stunde folgende Schallleistungspegel für die LKW an:

$$L_{WA}^{\prime},_{1h} = 62 \text{ dB(A)/m bei Leistung } < 105 \text{ kW}$$

$$L_{WA}^{\prime},_{1h} = 63 \text{ dB(A)/m bei Leistung } \geq 105 \text{ kW}$$

Aufgrund dieser geringen Differenz kann im Regelfall auf eine Unterscheidung der verschiedenen Leistungsklassen verzichtet und vom Emissionsansatz für die leistungsstärkeren LKW ausgegangen werden:

$$L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$$

Durch das Anlassen des Fahrzeugs, TÜrenschiagen und Geräusche der Betriebsbremse (Luftabblasen) können Schalleistungen bis zu $L_w = 108 \text{ dB(A)}$ auftreten.

Für Rangiergeräusche von LKW auf Betriebsgeländen ist ein mittlerer Schalleistungspegel anzusetzen, der in Abhängigkeit von dem Umfang der erforderlichen Rangiertätigkeiten 3 dB bis 5 dB über dem, auf die Beurteilungszeit bezogenen Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ eines Streckenabschnittes liegt.

Bei der Berechnung wurde ein Zuschlag für das Rangieren der LKW von 5 dB berücksichtigt.

Da in Bezug auf die zu erwartenden LKW-Frequentierungen nicht ausgeschlossen werden kann, dass die jeweiligen Fahrzeuge mit akustischen Rückfahrwarnern ausgestattet sind, müssen diese neben den eigentlichen Fahr- und Rangiergeräuschen ebenfalls betrachtet werden.

Durch Herstellerangaben sowie eigenen Messungen konnte für Warneinrichtungen ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 101 \text{ dB(A)}$ ermittelt werden. Da es sich um eine Warneinrichtung handelt, ist des Weiteren ein Tonzuschlag von $K_T = 6 \text{ dB}$ gemäß TA-Lärm zu berücksichtigen.

Auf Grundlage dieser Ausgangsdaten ergibt sich bei Schrittgeschwindigkeit (5 km/h) für die Rückfahrwarnanlage ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA,1h} = 70 \text{ dB(A)/m}$. Dieser beinhaltet aufgrund der kontinuierlichen Einwirkzeit bereits einen Impulzzuschlag K_I gemäß TA-Lärm.

Somit ergibt sich für die Rangierabschnitte eine Gesamtschallleistung (Rangier- und Warnsignalgeräusch) von $L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)/m}$.

In der anschließenden Berechnung und Beurteilung wurde bei der LKW-Anlieferung für die Anfahrt ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ bzw. vor den Verladebereichen ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)/m}$ berücksichtigt. Für die Abfahrt wurde für die gesamte Fahrstrecke ein $L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ eingestellt.

Bei den oben beschriebenen Emissionsdaten handelt es sich um Werte, die spezifisch beim Fahrverkehr auf Betriebsgeländen zu erwarten sind. Sie sind demnach nicht ohne Weiteres zur Berechnung der Geräuschimmissionen von Erschließungsstraßen und klassifizierten Straßen anwendbar.

2.9.8 Parkplatzgeräuschemissionen

Im Bereich des südöstlich an das Plangebiet angrenzenden Mischgebietes wurde für die Betriebe Schreinerei Hinteregger, Schmitz Akustikbau, Reifenbox und Objektreinigung Gunkel Mitarbeiter- bzw. Kundenparkplätze berücksichtigt. Entsprechend der Parkplatzlärmstudie (vgl. 2.7.1) errechnet sich für einen 0,5-fachen Wechsel eines Mitarbeiter-/Kundenstellplatzes eine Schallleistung von 63 dB(A). Hinzu kommt ein Zuschlag für die Parkplatzart von $K_I = 4 \text{ dB}$.

Hierauf aufbauend ergeben sich für die 4 Stellplätze die nachfolgend aufgeführten Schalleistungspegel:

Tabelle 7 – Emissionen der Parkbereiche

Parkplatz	K _{PA}	K _I	K _D	K _{Stro}	N	L _{WA}
Schreinerei	0,0	4,0	0,0	0,0	10	77,0
Schmitz Akustikbau	0,0	4,0	2,0	0,0	15	80,7
Reifenbox	0,0	4,0	2,0	0,0	15	80,7
Objektreinigung Gunkel	0,0	4,0	0,0	0,0	1	67,0

Als Spitzenpegel wurde für das Schließen von Kofferraumdeckeln gemäß der Studie ein Wert von L_w = 99,5 dB(A) und für die Vorbeifahrt von L_w von 92,5 dB(A) angesetzt.

2.9.9 Emissionen technischer Anlagen

Im Rahmen der Ortsbesichtigung und Betriebsbefragung am 25.04.2014 wurde eine Absauganlage der Schreinerei in Augenschein genommen.

Für die Anlage wurde als worst-case-Ansatz aus vergleichbaren Anlagen eine Schalleistung von 100 dB(A) angenommen.

2.9.10 Bauschalldämmmaße

In der nachstehenden Tabelle sind die Bauausführungen der unterschiedlichen Betriebe aufgeführt:

Tabelle 8 – Bauschalldämmmaße

Bauteil	Bauausführung	bewertetes Bauschalldämmmaß R' _w in dB
Tor	Rolltor aus Aluminium geschlossen	12
Tor	offen	0

3 Berechnung der Emissionskontingente nach DIN 45691

Für die detaillierten Berechnungen wurden alle für die Schallausbreitung wichtigen Gegebenheiten in ein digitales Modell überführt. Die Eingabedaten sind in den Plotdarstellungen in den Anhängen 2, 3 und 6 des Gutachtens wiedergegeben.

3.1 Auswahl der Immissionsorte

Für die Berechnung der zulässigen Geräuschimmissionen (Emissionskontingente) für das Betriebsgelände der KANN GmbH & Co. KG in Mülheim-Kärlich wurden folgende 18 Immissionsorte gewählt:

- Immissionsort 1: südlich an der 60 m Abstandslinie zur Straße „Am hohen Stein“ (Immissionsrichtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A))
- Immissionsort 2: mittig an der 60 m Abstandslinie zur Straße „Am hohen Stein“ (Immissionsrichtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A))
- Immissionsort 3: nördlich an der 60 m Abstandslinie zur Straße „Am hohen Stein“ (Immissionsrichtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A))
- Immissionsort 4: direkt westlich anschließend an die Straße „Am hohen Stein“ (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))
- Immissionsort 5: westlich der südwestlichen Ausbuchtung des Betriebsgeländes KANN (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))
- Immissionsort 6: südwestlich an der südwestlichen Ausbuchtung des Betriebsgeländes KANN (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))

- Immissionsort 7: südöstlich an der südwestlichen Ausbuchtung des Betriebsgeländes KANN (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))
- Immissionsort 8: auf der nördlichen Baugrenze der Parzelle 2393/4 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))
- Immissionsort 9: nördliche Baugrenze der Parzelle 2397/11 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))
- Immissionsort 10: an der nördlichen Baugrenze der Parzelle 2403 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))
- Immissionsort 11: an der nordwestlichen Baugrenze der Parzelle 2403 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))
- Immissionsort 12: Kraywiesenweg Nr. 6 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))
- Immissionsort 13: Im Gewerbepark westlich (GE) (Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))
- Immissionsort 14: Im Gewerbepark nordwestlich (GE) (Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))
- Immissionsort 15: Im Gewerbepark nördlich (GE) (Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))
- Immissionsort 16: Im Gewerbepark nordöstlich (GE); Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))
- Immissionsort 17: Im Gewerbepark östlich (GE) (Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))
- Immissionsort 18: Im Gewerbepark südöstlich (GE) (Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))

Die Immissionsorte sind in der Plotdarstellung im Anhang 6 des Gutachtens gekennzeichnet.

3.2 Festlegung der Planwerte

Die an den zuvor beschriebenen Immissionsorten einzuhaltenden Planwerte ergeben sich durch den Abzug der jeweiligen Vorbelastungspegel vom jeweils geltenden Immissionsrichtwert.

3.3 Gewerbliche Vorbelastung

Die gewerbliche Vorbelastung setzt sich aus der im Rahmen der Bauleitplanung festgesetzten flächenbezogenen Schalleistungspegel (Kapitel 3.3.1) sowie der Geräuschemissionen der südlich im Mischgebiet befindlichen Gewerbebetriebe (vgl. Kapitel 3.3.2) zusammen. Die gesamte gewerbliche Vorbelastung wird in Kapitel 3.3.3 dargestellt.

3.3.1 Vorbelastung aus IFSP

In Bezug auf die Vorbelastung, durch die Flächen im umliegenden Bebauungsplan „Gewerbepark I“ bzw. den westlichen Bereich (GE(e) u. MI(e)) des Bebauungsplangebietes „Wohnsiedlung Depot“, wurden die im jeweiligen Bebauungsplan als immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) festgesetzten Emissionskennwerte in Ansatz gebracht.

Die Vorbelastung für die Immissionsorte 1 bis 12 wurde rechnerisch ermittelt. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass die Berechnungen entsprechend dem damaligen Berechnungsverfahren in einer DOS-Programmversion erfolgten, für die jedoch keine Möglichkeit zur gedruckten Dokumentation mehr besteht. Daher wurden Fotos von der Bildschirmdarstellung erstellt, die die Berechnungsergebnisse zeigen (Anhänge 4 und 5).

Die Festsetzungen von Emissionskontingenten in Bauleitplänen dienen der Überprüfung der Außenwirkung. Eine Prüfung der Innenwirkung ist durch dieses schalltechnische Instrument nicht möglich.

Für die Immissionsorte 13 bis 18 (siehe Anhang 6), die alle im Gewerbepark I liegen, wurde davon ausgegangen, dass die jeweils zur Betriebsfläche der KANN GmbH & Co. KG ausgerichtete Gebäudefassade so durch die benachbarten Gewerbebetriebe beaufschlagt sind, dass 50 % des Immissionsrichtwertes zur Verfügung stehen. Hiervon ausgehend sind folgende Beurteilungspegel als Vorbelastung zu berücksichtigen:

Tabelle 9- Beurteilungspegel aus IFSP Vorbelastung „Gewerbepark I“

IP	Bezeichnung	Beurteilungspegel L _r in dB(A)	
		Tag	Nacht
1	südlich an der 60 m Abstandslinie zur Straße „Am hohen Stein“ (Immissionsrichtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A))	51,0	36,1
2	mittig an der 60 m Abstandslinie zur Straße „Am hohen Stein“ (Immissionsrichtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A))	52,1	37,2
3	nördlich an der 60 m Abstandslinie zur Straße „Am hohen Stein“ (Immissionsrichtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A))	53,7	38,8
4	direkt westlich anschließend an die Straße „Am hohen Stein“ (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	51,1	36,1
5	westlich der südwestlichen Ausbuchtung des Betriebsgeländes KANN (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	48,8	33,8
6	südwestlich an der südwestlichen Ausbuchtung des Betriebsgeländes KANN (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	51,2	36,3
7	südöstlich an der südwestlichen Ausbuchtung des Betriebsgeländes KANN (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	51,3	36,4
8	auf der nördlichen Baugrenze der Parzelle 2393/4 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	51,5	36,5
9	nördliche Baugrenze der Parzelle 2397/11 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	51,6	36,6
10	an der nördlichen Baugrenze der Parzelle 2403 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	52,4	37,4
11	an der nordwestlichen Baugrenze der Parzelle 2403 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	53,1	38,1
12	Kraywiesenweg Nr. 6 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	54,7	39,7
13	Im Gewerbepark westlich (GE) (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	62	47
14	Im Gewerbepark nordwestlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	62	47
15	Im Gewerbepark nördlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	62	47
16	Im Gewerbepark nordöstlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	62	47
17	Im Gewerbepark östlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	62	47
18	Im Gewerbepark südöstlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	62	47

3.3.2 Vorbelastung Gewerbebetriebe aus MI-Gebiet

Entsprechend der Betriebsbeschreibungen in Kapitel 2.3 wurde ein digitales Quellenmodell der 4 aufgenommenen Betriebe, die sich außerhalb des Gewerbeparks I befinden, erstellt. Anhand des Modells erfolgte eine Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 auf die Immissionsorte aus Kapitel 3.1.

Bei der anschließenden Beurteilung nach TA Lärm sind Zuschläge für Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeiten sowie für Ruhezeiten zu berücksichtigen. Die entsprechenden Zuschläge für Impuls- / Ton- und Informationshaltigkeit sind in den Emissionsansätzen der Modelle bereits enthalten. Die Berücksichtigung der Ruhezeitenzuschläge erfolgt gebietsabhängig durch die Software Soundplan (Version 8.1, Updatestand 07.03.2019).

Unter Berücksichtigung der nachfolgend aufgeführten Betriebsabläufe ergeben sich die in Tabelle 6 aufgeführten Beurteilungspegel der südöstlich angrenzenden Betriebe:

Tageszeit:

Objektreinigung Gunkel

- 16 Fahrbewegungen auf dem Parkplatz, davon 3 in der ruhebedürftigen Zeit
- 4 An- oder Abfahrt eines Fahrzeuges zum Winterdienst (davon 2 in der ruhebedürftigen Zeit)

Reifenbox

- 30 Minuten Verladetätigkeiten im Hofbereich außerhalb der ruhebedürftigen Zeit
- 4 An- oder Abfahrten von LKW zur Andienung außerhalb der ruhebedürftigen Zeit
- 138 Fahrbewegungen auf dem Kunden- / Mitarbeiterparkplatz zur Tageszeit außerhalb der ruhebedürftigen Zeit
- Durchgehender Betrieb innerhalb der Halle bei geschlossenem Tor

Schmitz Akustikbau

- 20 Fahrbewegungen auf dem Parkplatz (davon 6 in der ruhebedürftigen Zeit)
- An- oder Abfahrt von 12 firmeneigenen Fahrzeugen außerhalb der Ruhezeiten
- Zwei Containerwechsel auf dem Betriebshof außerhalb der ruhebedürftigen Zeit
- 4 An- oder Abfahrten von LKW zur Andienung außerhalb der ruhebedürftigen Zeit
- 4 An- oder Abfahrten von Kfz zur Verladung außen außerhalb der ruhebedürftigen Zeit
- 12 An- oder Abfahrten von Firmenfahrzeugen außerhalb der ruhebedürftigen Zeit
- 15 Minuten Staplerfahrt im Hofbereich außerhalb der ruhebedürftigen Zeit
- 3 Stunden Verladetätigkeiten im Hofbereich außerhalb der ruhebedürftigen Zeit

- Durchgehender Betrieb innerhalb der Halle bei geöffnetem Tor

Schreinerei Hinteregger

- Anfahrt aller 10 Stellplätze (Parkplatz) in der Zeit zwischen 06.00 Uhr und 07.00 Uhr
- 9 Fahrbewegungen je Stellplatz (Parkplatz) in der Zeit zwischen 07.00 Uhr und 20.00 Uhr
- 0,5 Stunden Staplerfahrt im Hofbereich
- 8 Stunden Verladung im Hofbereich, davon 1,5 Stunden innerhalb der ruhebedürftigen Zeit
- 4 LKW-An- und Abfahrten zur Tageszeit (davon 1 innerhalb der ruhebedürftigen Zeit)
- 24 An- oder Abfahrten firmeneigener Fahrzeuge (davon 4 innerhalb der ruhebedürftigen Zeit)
- 16 Stunden Tätigkeiten in der Halle bei geöffnetem Tor
- 2 Stunden Betrieb der Absauganlage (davon 0,5 Stunden in der ruhebedürftigen Zeit)

Nachtzeit:

Objektreinigung Gunkel

- 2 Fahrbewegungen auf dem Parkplatz in der lautesten Stunde
- An- oder Abfahrt eines Fahrzeuges zum Winterdienst in der lautesten Nachtstunde

Reifenbox

- Kein Nachtbetrieb

Schmitz Akustikbau

- Kein Nachtbetrieb

Schreinerei Hinteregger

- 1 Stunde Tätigkeiten in der Halle bei geschlossenem Tor in der lautesten Nachtstunde

Tabelle 10 - Beurteilungspegel Gewerbebetriebe
im südöstlich angrenzenden Mischgebiet

IP	Bezeichnung	Beurteilungspegel L _r in dB(A)	
		Tag	Nacht
1	südlich an der 60 m Abstandslinie zur Straße „Am hohen Stein“ (Immissionsrichtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A))	36,1	18,7
2	mittig an der 60 m Abstandslinie zur Straße „Am hohen Stein“ (Immissionsrichtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A))	31,0	13,7
3	nördlich an der 60 m Abstandslinie zur Straße „Am hohen Stein“ (Immissionsrichtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A))	29,3	10,6
4	direkt westlich anschließend an die Straße „Am hohen Stein“ (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	35,7	16,4
5	westlich der südwestlichen Ausbuchtung des Betriebsgeländes KANN (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	34,6	17,7
6	südwestlich an der südwestlichen Ausbuchtung des Betriebsgeländes KANN (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	28,6	13,1
7	südöstlich an der südwestlichen Ausbuchtung des Betriebsgeländes KANN (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	23,7	8,5
8	auf der nördlichen Baugrenze der Parzelle 2393/4 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	30,7	13,7
9	nördliche Baugrenze der Parzelle 2397/11 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	30,9	13,0
10	an der nördlichen Baugrenze der Parzelle 2403 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	52,0	35,3
11	an der nordwestlichen Baugrenze der Parzelle 2403 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	48,9	34,3
12	Kraywiesenweg Nr. 6 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	41,9	21,8
13	Im Gewerbepark westlich (GE) (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	29,0	13,3
14	Im Gewerbepark nordwestlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	33,4	15,1
15	Im Gewerbepark nördlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	35,1	16,7
16	Im Gewerbepark nordöstlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	33,4	15,9
17	Im Gewerbepark östlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	39,2	24,4
18	Im Gewerbepark südöstlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	44,9	30,5

Details der Berechnungen können auch dem Anhang 9 zum Gutachten entnommen werden.

3.3.3 Gesamte Vorbelastung

Tabelle 11 – Beurteilungspegel IFSP + Gewerbebetriebe

IP	Bezeichnung	Beurteilungspegel L _r in dB(A)	
		Tag	Nacht
1	südlich an der 60 m Abstandslinie zur Straße „Am hohen Stein“ (Immissionsrichtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A))	51,1	36,2
2	mittig an der 60 m Abstandslinie zur Straße „Am hohen Stein“ (Immissionsrichtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A))	52,1	37,2
3	nördlich an der 60 m Abstandslinie zur Straße „Am hohen Stein“ (Immissionsrichtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A))	53,7	38,8
4	direkt westlich anschließend an die Straße „Am hohen Stein“ (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	51,2	36,1
5	westlich der südwestlichen Ausbuchtung des Betriebsgeländes KANN (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	49,0	33,9
6	südwestlich an der südwestlichen Ausbuchtung des Betriebsgeländes KANN (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	51,2	36,3
7	südöstlich an der südwestlichen Ausbuchtung des Betriebsgeländes KANN (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	51,3	36,4
8	auf der nördlichen Baugrenze der Parzelle 2393/4 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	51,5	36,5
9	nördliche Baugrenze der Parzelle 2397/11 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	51,6	36,6
10	an der nördlichen Baugrenze der Parzelle 2403 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	55,2	39,5
11	an der nordwestlichen Baugrenze der Parzelle 2403 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	54,5	39,6
12	Kraywiesenweg Nr. 6 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	54,9	39,8
13	Im Gewerbepark westlich (GE) (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	62,0	47,0
14	Im Gewerbepark nordwestlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	62,0	47,0
15	Im Gewerbepark nördlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	62,0	47,0
16	Im Gewerbepark nordöstlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	62,0	47,0
17	Im Gewerbepark östlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	62,0	47,0
18	Im Gewerbepark südöstlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	62,1	47,1

3.4 Planwerte

Unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Randbedingungen ergeben sich für die Ermittlung der zulässigen Emissionskontingente der Betriebsfläche der KANN GmbH und Co. KG folgende Planwerte:

Tabelle 12- Planwerte

IP	Bezeichnung	Immissionsrichtwert in dB(A)		Vorbelastung L _r in dB(A)		Planwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	südlich an der 60 m Abstandslinie zur Straße „Am hohen Stein“ (Immissionsrichtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A))	55	40	51,1	36,2	52	37
2	mittig an der 60 m Abstandslinie zur Straße „Am hohen Stein“ (Immissionsrichtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A))	55	40	52,1	37,2	51	36
3	nördlich an der 60 m Abstandslinie zur Straße „Am hohen Stein“ (Immissionsrichtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A))	55	40	53,7	38,8	49	33
4	direkt westlich anschließend an die Straße „Am hohen Stein“ (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	60	45	51,2	36,1	59	44
5	westlich der südwestlichen Ausbuchtung des Betriebsgeländes KANN (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	60	45	49,0	33,9	59	44
6	südwestlich an der südwestlichen Ausbuchtung des Betriebsgeländes KANN (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	60	45	51,2	36,3	59	44
7	südöstlich an der südwestlichen Ausbuchtung des Betriebsgeländes KANN (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	60	45	51,3	36,4	59	44
8	auf der nördlichen Baugrenze der Parzelle 2393/4 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	60	45	51,5	36,5	59	44

IP	Bezeichnung	Immissionsrichtwert in dB(A)		Vorbelastung L _r in dB(A)		Planwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
9	nördliche Baugrenze der Parzelle 2397/11 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	60	45	51,6	36,6	59	44
10	an der nördlichen Baugrenze der Parzelle 2403 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	60	45	55,2	39,5	58	43
11	an der nordwestlichen Baugrenze der Parzelle 2403 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	60	45	54,5	39,6	58	43
12	Kraywiesenweg Nr. 6 (WA; Immissionsrichtwert tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A))	60	45	54,9	39,8	58	43
13	Im Gewerbepark westlich (GE) (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	65	50	62,0	47,0	61	46
14	Im Gewerbepark nordwestlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	65	50	62,0	47,0	61	46
15	Im Gewerbepark nördlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	65	50	62,0	47,0	61	46
16	Im Gewerbepark nordöstlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	65	50	62,0	47,0	61	46
17	Im Gewerbepark östlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	65	50	62,0	47,0	61	46
18	Im Gewerbepark südöstlich (WA; Immissionsrichtwert tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A))	65	50	62,1	47,1	61	46

3.5 Festsetzung der Teilflächen

Ausgehend vom Zuschnitt des Betriebsgeländes der KANN GmbH & Co. KG wurden folgende 4 Teilflächen gewählt:

- Teilfläche 1 (TF1): Industriegebietsfläche im westlichen Bereich
 Teilfläche 2 (TF2): Industriegebietsfläche im zentralen und östlichen Bereich
 Teilfläche 3 (TF3): Industriegebietsfläche im südöstlichen Bereich
 Teilfläche 4 (TF4): Industriegebietsfläche im westlichen Bereich

Die Teilflächen sind in der Potdarstellung im Anhang 6 des Gutachtens gekennzeichnet.

3.6 Bestimmung der zulässigen Emissionskontingente

Ausgehend von den zuvor beschriebenen Planwerten berechnen sich für die gewählten Teilflächen iterativ folgende zulässige Emissionskontingente (siehe hierzu auch Berechnungsausdrucke in den Anhängen 7.1 bis 7.4 des Gutachtens).

Tabelle 13 - Emissionskontingente

Teilfläche	L _{EK, tags} in dB(A)/m ²	L _{EK, nachts} in dB(A)/m ²
TF1	58	43
TF2	60	45
TF3	60	45
TF4	53	37

Diese Kontingente sind im B-Plan für die jeweiligen Teilflächen festzusetzen. Je nach Lage der Immissionsorte in den Sektoren A bis H (s. hierzu Lageplan im Anhang 7.4) können folgende richtungsabhängige Zusatzkontingente berücksichtigt werden:

Tabelle 14 - Zusatzkontingente

Sektor	Richtungsabhängige Zusatzkontingente L _{EK,zus} in dB(A)	
	Tag	Nacht
A	1	1
B	4	4
C	3	3
D	2	2
E	3	3
F	0	0
G	4	4
H	3	3

Der Referenzpunkt hat die folgenden UTM-Koordinaten:

Rechtswert: 395690,26

Hochwert: 5583267,28

3.7 Festsetzungsvorschläge

Zulässig sind im Industriegebietsbereich (GI) des Plangebietes „Wohnsiedlung Depot“ Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45 691 weder tags (06.00 bis 22.00 Uhr) noch nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) überschreiten:

Tabelle 15 - Emissionskontingente

Teilfläche	L _{EK, tags} in dB(A)/m ²	L _{EK, nachts} in dB(A)/m ²
TF1	58	43
TF2	60	45
TF3	60	45
TF4	53	37

Dabei ist die im Bebauungsplan jeweils grau dargestellte Fläche zu berücksichtigen, unabhängig davon, ob sie innerhalb oder außerhalb der Baugrenze liegt.

Je nach Lage der Immissionspunkte in den Sektoren A bis H (s. Anhang 7.4) können folgende richtungsabhängigen Zusatzkontingente berücksichtigt werden:

Tabelle 16 - Zusatzkontingente

Sektor	Richtungsabhängige Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ in dB(A)	
	Tag	Nacht
A	1	1
B	4	4
C	3	3
D	2	2
E	3	3
F	0	0
G	4	4
H	3	3

Der Referenzpunkt hat die folgenden UTM-Koordinaten:

Rechtswert: 395690,26

Hochwert: 5583267,28

Das zulässige Gesamtemissionskontingent eines Betriebes, der sich im Plangebiet ansiedeln möchte, ergibt sich gemäß DIN 45 691 aus den für diese Flächen festgesetzten zulässigen Emissionskontingenten L_{EK} (Tabelle 4) und ggf. Zusatzkontingenten (Tabelle 5) sowie der jeweiligen Grundstücksgröße.

Die Berechnung der zulässigen Immissionskontingente an den verschiedenen Immissionsorten, erfolgt unter den Bedingungen der freien Schallausbreitung ohne Dämpfungseinflüsse, wie Abschirmung, Boden- und Luftdämpfung, wobei eine Kugelausbreitung berücksichtigt wird, also entsprechend der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“. Als Beurteilungsgrundlage gilt die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“.

Im Anschluss werden anhand einer betriebsbezogenen Immissionsprognose durch Ausbreitungsberechnung entsprechend der DIN ISO 9613 - 2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ unter Beachtung aller bei der Schallausbreitung relevanten Einflussgrößen (Abschirmungen durch Wände, Wälle oder Hallen, Luft- und Bodendämpfungen etc.) die jeweiligen Immissionspegel ermittelt und entsprechend den Kriterien der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ beurteilt.

Anschließend wird geprüft, ob durch die konkret verursachten Geräusche des Betriebes, die an den jeweiligen Immissionsorten zulässigen Immissionskontingente eingehalten werden.

Werden die Immissionskontingente unterschritten bzw. eingehalten, ist der Betrieb aus schalltechnischer Sicht zulässig.

Sollte eine Überschreitung der zulässigen Immissionskontingente festgestellt werden, sind durch den Betrieb „Vorkehrungen“ dahingehend zu treffen, dass die jeweiligen Kontingente eingehalten werden. Die angesprochenen Vorkehrungen können sich wie folgt darstellen:

- Nutzung der Abschirmeffekte von Gebäuden durch geschickte Hallenanordnung (z. B. zwischen nächstgelegenen Wohngebäuden und geplanten betrieblichen Fahrstraßen oder aber Verladebereichen etc.) oder auch Lärmschutzwände oder Wälle etc.
- Organisatorische Maßnahmen, wie z. B. die Durchführung bestimmter betrieblicher Tätigkeiten ausschließlich zur Tageszeit etc.
- Einhaltung des Standes der Technik in Bezug auf erforderliche Aggregate (z. B. Lüftungsanlagen etc.).

Auf diese Möglichkeiten sollte in allgemeiner Form in der Begründung zum Bebauungsplan hingewiesen werden.

Dem späteren Bebauungsplan ist bei der Offenlage für eine mögliche Einsichtnahme eine Ausfertigung der DIN 45 691 „Geräuschkontingentierung“ beizulegen.

4 Planerische Empfehlungen zu Geräuschemissionen der Fa. KANN

Die durchgeführte Kontingentierung nach der DIN 45691 berücksichtigt die vorhandene Vorbelastung gemäß dem rechtskräftigen Bebauungsplan Gewerbepark I der Stadt Mülheim-Kärlich und die im vorliegenden Bebauungsplan festgesetzten Lärmkontingente L_{EK} .

Um an der betroffenen Wohnbebauung in der Depot-Siedlung die Immissionsrichtwerte von tags 60 dB(A) und nachts 45 dB(A) sicher einzuhalten, sollten als Vorsorge und auch im Hinblick auf die zukünftige Betriebsentwicklung aktive Lärmschutzmaßnahmen in Betracht gezogen werden.

Hierdurch wird erreicht, dass durch den bestehenden Betrieb, sowie durch die umliegenden Betriebe innerhalb und außerhalb des Gewerbepark I der Stadt Mülheim-Kärlich die o. g. Tagesimmissionsrichtwerte unterschritten werden.

Der Verlauf dieser aktiven Maßnahme ist in den Bereichen, entlang der östlichen (Bereich Ausstellungsfläche und Parkplätze), der südlichen (bis zum Freilagerplatz für Betonwaren (Palisadenlager)) und westlichen Betriebsgeländegrenze der KANN GmbH & Co. KG vorzusehen. Die Lage und der Verlauf der Maßnahme können auch dem Anhang 8 entnommen werden.

Im östlichen Bereich ist eine Wandhöhe, zum Schutz vor Parkplatzgeräuschen, von 3,75 m umzusetzen. An der südlichen Betriebsgeländegrenze ist eine Wand von Parzelle 2394/4 bis einschließlich Parzelle 2398/3 mit Höhen von 2,5 m bis 4,5 m herzustellen.

Im Bereich des Freilagers für Betonwaren wird durch bestehende Hallen von Nachbarbetrieben, sowie auch durch schon vorhandene Lärmschutzmaßnahmen auf dem Betriebsgelände KANN eine Reduzierung der Betriebsgeräusche der KANN GmbH & Co. KG erreicht. Darüber hinaus müssen die dort bestehenden Lärmschutzwände entlang der westlichen und südlichen Grenze des Freilagers auf 2,0 m bis 4,5 m erhöht werden. Falls die bestehenden Betriebshallen auf den Nachbargrundstücken westlich und östlich entfallen sollten, sind diese durch geeignete Ersatzmaßnahmen (Lärmschutzwände mit vergleichbaren Höhen der Hallen) zu ersetzen.

Die vorhandene Lärmschutzwand entlang der Straße „Am hohen Stein“ muss ebenfalls erhalten bleiben. Um betriebliche, organisatorische Einschränkungen zu vermeiden, sollte in diesem Bereich die bestehende Lärmschutzwand auf eine Höhe von 4,5 m umgesetzt werden.

Diese kann z. B. durch einen Aufsatz auf die bestehende Wand erreicht werden.

Im Bereich des Wohnhauses „Am hohen Stein 13A“ ist ein Sicherheitsabstand von 15 m zum Wohnhaus für geräuschrelevante Tätigkeiten freizuhalten.

Die Lärmschutzmaßnahmen sollten ein Durchgangsschalldämmmaß von $R'_w \geq 25$ dB aufweisen.

5 Qualität der Prognoseberechnungen

Die Ermittlung der Vorbelastung durch die Gewerbebetriebe aus dem südöstlich angrenzenden Mischgebiet erfolgte anhand einer Prognoseberechnung.

Die Qualität der Prognose wird im Wesentlichen durch folgende Faktoren bestimmt:

- Qualität der Schalleistungspegel der Geräuschquellen
- Genauigkeit der Ausbreitungsberechnung des Prognosemodells
- Aussagekraft der angesetzten Betriebsdaten zur Bildung des Beurteilungspegels

Im Zusammenhang mit den Emissionsdaten wurden worst-case-Ansätze für die Schalleistungen angesetzt. Zur Immissionsprognose sei angemerkt, dass hinsichtlich der Betriebsabläufe, Einwirkzeiten und Wechselzahlen Angaben für den oberen Erwartungsbereich erfragt und angesetzt wurden.

Hinsichtlich der Genauigkeit des Prognosemodells gibt die DIN ISO 9613-2 im Abschnitt 9 Hinweise. So kann der Tabelle 5 aus dem Abschnitt eine Genauigkeit, je nach Abstand von +/-1 bis +/-3 dB entnommen werden, die sehr pauschalisiert ist.

Auf die Berechnung der meteorologischen Korrektur wurde aufgrund der konservativen Vorgehensweise der Begutachtung verzichtet.

Aufgrund des „worst-case-Ansatzes“ beim Betrieb der Anlagen lässt sich die Genauigkeit der Prognose mit +/-3 dB abschätzen.

6 Zusammenfassung

Die KANN GmbH & Co. KG betreibt in Mülheim-Kärlich ein Betonsteinfertigungswerk.

Die dortige Betriebsfläche liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Wohnsiedlung Depot“ und ist dort als eingeschränktes Industriegebiet (GI(e)) festgesetzt.

Lediglich eine kleine Teilfläche im Südwesten (Freilager für Betonwaren) und Südosten (Ausstellungsfläche und Parkplatz) befinden sich in einer als allgemeines Wohngebiet bzw. Mischgebiet festgesetzten Fläche.

Zur Vermeidung einer möglichen Konfliktsituation beabsichtigt die Stadt Mülheim-Kärlich den Bebauungsplan der vorhandenen Nutzungssituation anzupassen und die Zuordnung der Wohnbauflächen und gewerblichen Flächen, mit dem Ziel der Konfliktvermeidung, neu zu definieren. Hierbei ist zu ermitteln, welche Geräuschimmissionen vom Betriebsgelände der KANN GmbH & Co. KG bei Beachtung der vorhandenen Vorbelastung abgestrahlt werden dürfen.

Die Vorbelastung ist im vorliegenden Fall zum einen durch die nahe gelegenen Flächen des „Gewerbeparkes I“ und zum anderen durch die gewerblich genutzten Flächen im westlichen Bereich des Bebauungsplanes „Wohnsiedlung Depot“ sowie im südöstlich angrenzenden Mischgebiet gegeben.

Die Planwerte gemäß DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ ergeben sich durch den Abzug der Vorbelastung vom jeweils geltenden Immissionsrichtwert.

Aufgrund der gewachsenen Situation des Nebeneinanders einer industriellen Nutzung und einer Wohnnutzung, wurden unter Berücksichtigung des Gebotes der gegenseitigen Rücksichtnahme und in Anlehnung an die Gemengelageregelung der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, für die südlich des Betriebsgeländes der KANN GmbH & Co. KG gelegene Wohnbebauung, sowie die Wohnbebauung bis zu einer Tiefe von ca. 60 m westlich des in Nordsüdrichtung verlaufenden Straßenabschnittes „Am hohen Stein“, folgende Immissionsrichtwerte zugrunde gelegt:

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Randbedingungen ergeben sich für die 3 gewählten Teilflächen des Industriegebietes (Betriebsfläche der KANN GmbH & Co. KG) folgende zulässigen Emissionskontingente:

Tabelle 17 - Emissionskontingente

Teilfläche	L _{EK, tags} in dB(A)/m ²	L _{EK, nachts} in dB(A)/m ²
TF1	58	43
TF2	60	45
TF3	60	45
TF4	53	37

Je nach Lage der Immissionsorte in den Sektoren A bis H (s. hierzu Lageplan im Anhang 7.4), können folgende richtungsabhängige Zusatzkontingente berücksichtigt werden:

Tabelle 18 - Zusatzkontingente

Sektor	Richtungsabhängige Zusatzkontingente L _{EK,zus} in dB(A)	
	Tag	Nacht
A	1	1
B	4	4
C	3	3
D	2	2
E	3	3
F	0	0
G	4	4
H	3	3

Der Referenzpunkt hat die folgenden UTM-Koordinaten:

Rechtswert: 395690,26

Hochwert: 5583267,28

Für die schalltechnischen Festsetzungen zur 3. Änderung des Bebauungsplanes „Wohnsiedlung Depot“ der Stadt Mülheim-Kärlich wurden Vorschläge ausgearbeitet (siehe hierzu Abschnitt 3.7).

Als planerische Empfehlung zur Vorsorge und Konfliktvermeidung, sollte zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte von tags 60 dB(A) und nachts 45 dB(A) im Wohngebiet „Depot Siedlung“ Maßnahmen berücksichtigt werden.

So ist im östlichen Bereich zum Schutz vor Parkplatzgeräuschen eine Lärmschutzwand mit 3,75 m Höhe vorzusehen.

An der südlichen Betriebsgeländegrenze sollte eine Wand von Parzelle 2394/4 bis einschließlich Parzelle 2398/3 mit Höhen von 2,5 m bis 4,5 m hergestellt werden.

Im Bereich der Freilagerfläche müssen die dort vorhandenen Lärmschutzvorkehrungen (benachbarte Hallen und Lärmschutzwand) erhalten und auf bis zu 4,5 m erhöht werden.

Die vorhandene Lärmschutzwand entlang der Straße „Am hohen Stein“ muss ebenfalls erhalten bleiben.

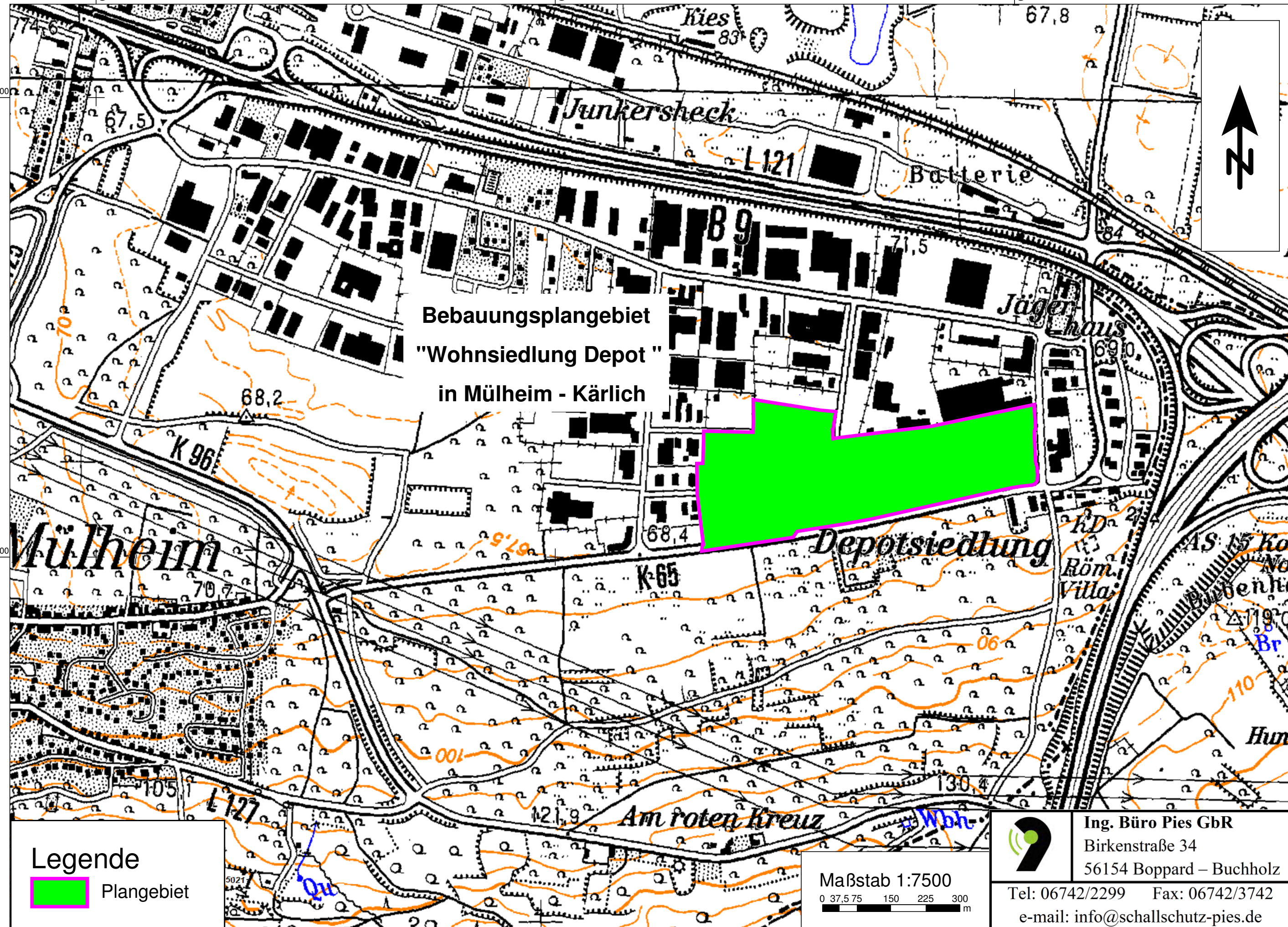
Zur Vermeidung betrieblicher und organisatorischer Einschränkungen empfiehlt es sich, in diesem Bereich die Lärmschutzwand auf insgesamt 4,5 m Höhe zu erhöhen.

Bei Beachtung der planerischen Empfehlungen, werden durch die Geräuschimmission der KANN GmbH & Co. KG und der nördlich anschließenden eingeschränkten Industriegebietsflächen, die o.g. Immissionsrichtwerte eingehalten.



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO **pies**
Boppard-Buchholz, 02.09.2019
Benannte Messstelle nach §29b BImSchG
Birkenstrasse 34 • 56154 Boppard-Buchholz
In der Dalheimer Wiese 1 • 55120 Mainz
Tel. 06742 - 2299 • info@schallschutz-pies.de

Dr.-Ing. Kai Pies
von der IHK Rheinhessen öffentlich bestellter
und vereidigter Sachverständiger



Bebauungsplangebiet
 "Wohnsiedlung Depot"
 in Mülheim - Kärlich

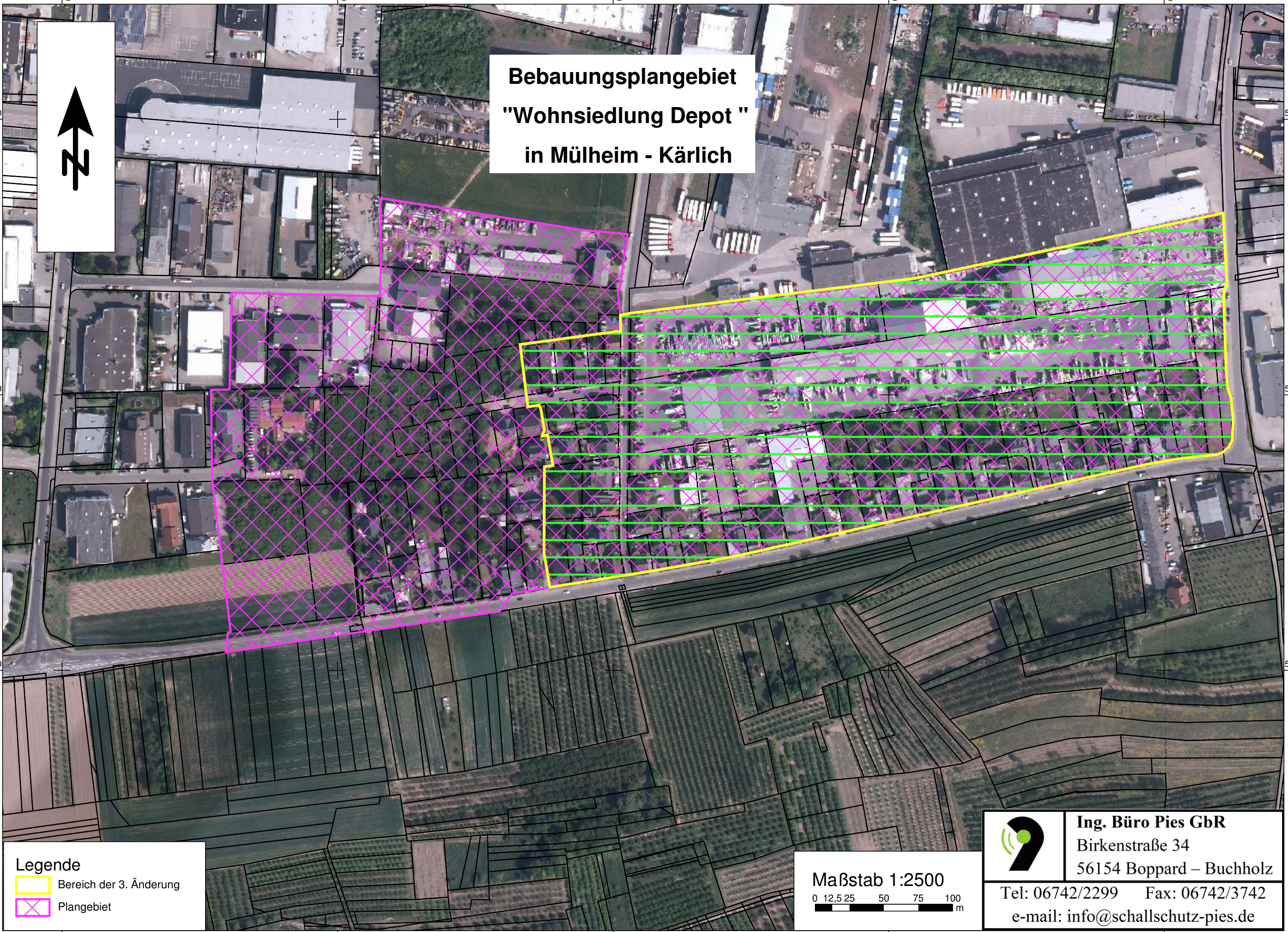
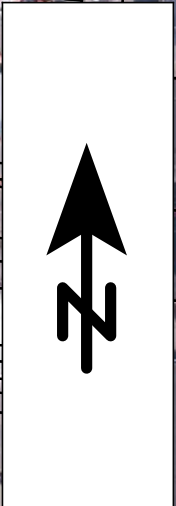
Legende
 Plangebiet

Maßstab 1:7500
 0 37,5 75 150 225 300 m





Ing. Büro Pies GbR
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard – Buchholz
 Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
 e-mail: info@schallschutz-pies.de

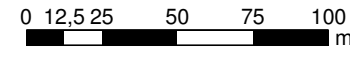
Bebauungsplangebiet "Wohnsiedlung Depot" in Mülheim - Kärlich



Legende

-  Bereich der 3. Änderung
-  Plangebiet

Maßstab 1:2500




Ing. Büro Pies GbR
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard – Buchholz
 Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
 e-mail: info@schallschutz-pies.de

5583400

5583400

5583200

5583200

5583000

5583000

395200

395400

395600

395800

396000

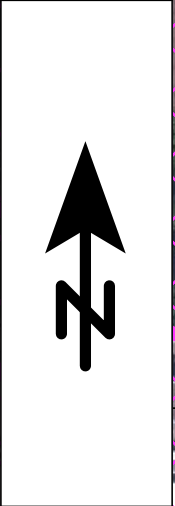
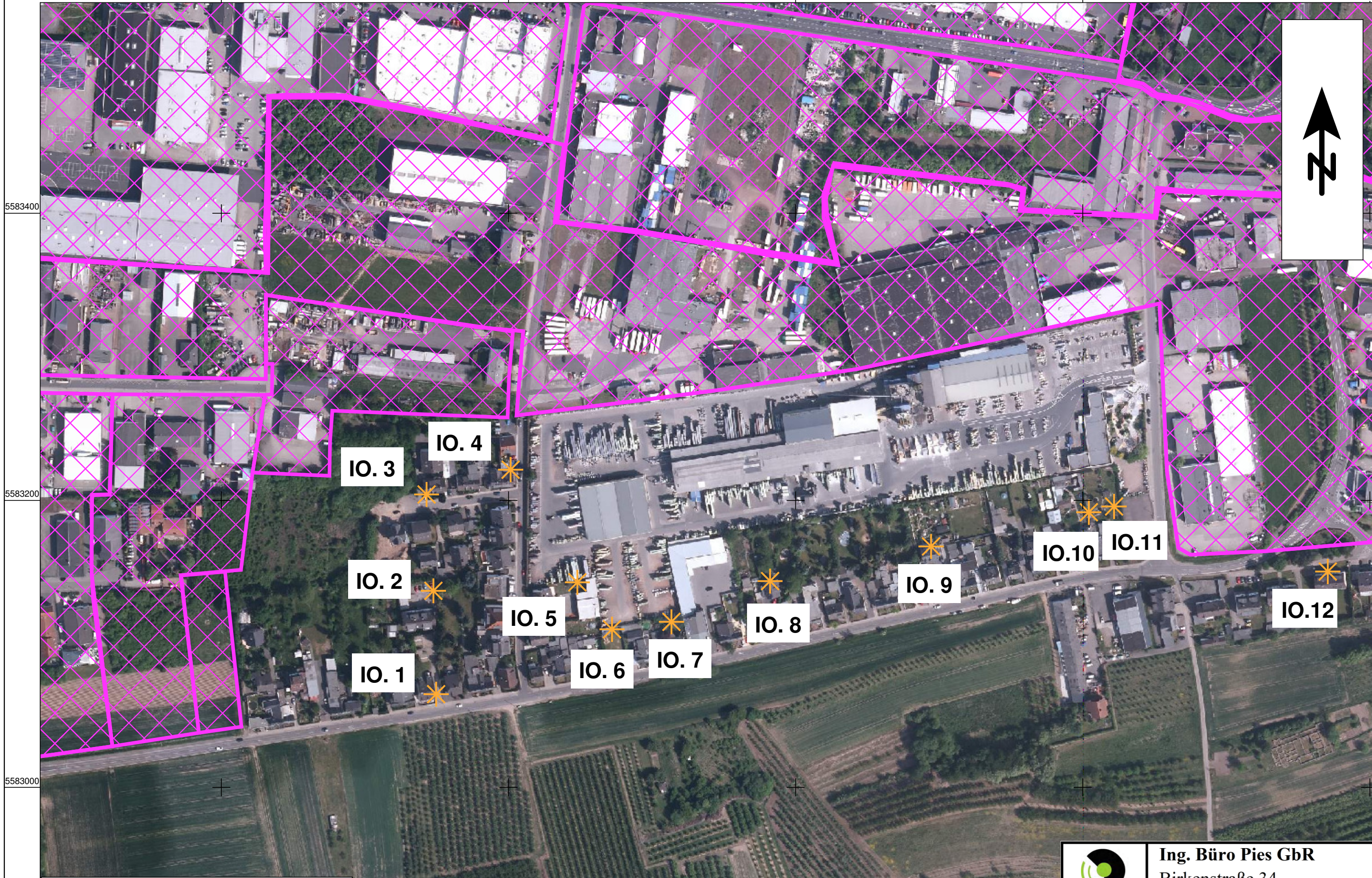
395200

395400



395600

395800

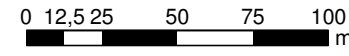

396000



Legende

-  Flächenschallquellen der VORBELASTUNG
-  Immissionsort

Maßstab 1:2500

Ing. Büro Pies GbR
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard – Buchholz
 Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
 e-mail: info@schallschutz-pies.de

5583400

5583400

5583200

5583200

5583000

5583000

395400

395600

395800

396000

395400

395600

395800

396000

396200

Punkt_name X Y H Pegel(t) Pegel(n) Pegel(s)

Vorbelastung tags
 GEPA;DIN18005 KD KP EPS ASP 242 ASQ 241 ASE 241;Q22 Q30 I4/
 Projekt : GEPA Datum : 07.02.13 10:17
 Laufdatei : 002 Version : V4.20 /07.06.01

RL Richtlinie : "DIN 18005 Verkehr"
 F Ergebnisse in dB(A)

10. 1	3575.233	1862.817	68.500	50.952	0
10. 2	3573.285	1927.708	68.500	52.090	0
10. 3	3571.525	1998.649	68.500	53.704	0
10. 4	3634.601	2011.260	68.500	51.116	0
10. 5	3675.443	1948.847	68.500	48.833	0
10. 6	3673.035	1908.641	68.500	51.220	0
10. 7	3734.655	1921.131	68.500	51.335	0
10. 8	3820.423	1937.785	68.500	51.489	0
10. 9	3938.666	1957.770	68.500	51.575	0
10.10	4045.252	1978.588	68.500	52.425	0
10.11	4059.432	1979.680	68.500	53.101	0
10.12	4203.849	1943.425	68.500	54.661	0



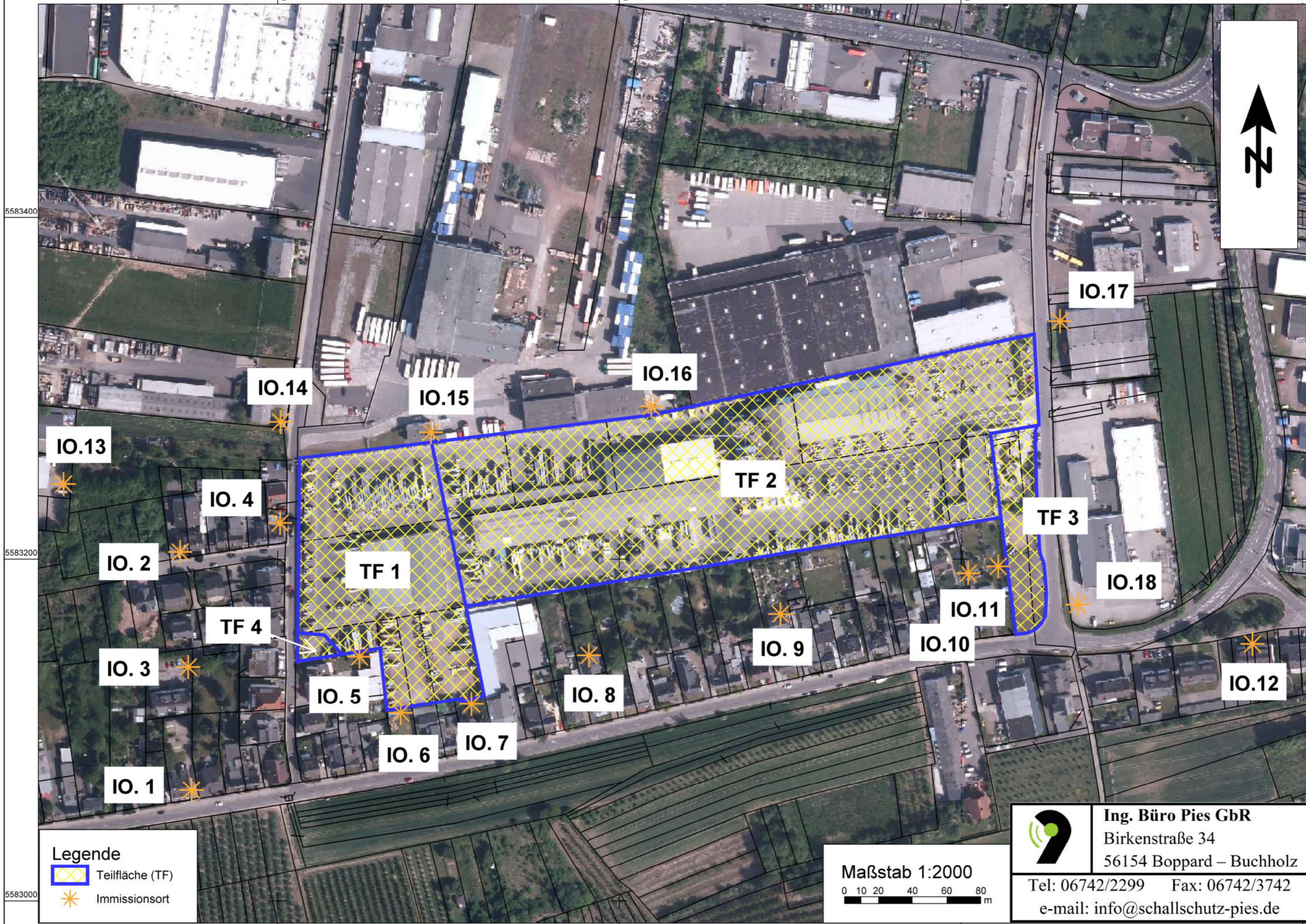
Ing. Büro Pies GbR
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard – Buchholz
 Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
 e-mail: info@schallschutz-pies.de

3	Punkt_name	X	I	II	reger(V)	reger(II)	reger	
	Vorbereitung nachts							
	GEPA;DIN18005 KD KP EPS ASP 243 ASQ 243;Q23 Q31 I4//							
	Projekt	: GEPA		Datum	: 07.02.13		10:18	
	Laufdatei	: 002		Version	: V4.20		/07.06.01	
6	RL Richtlinie	: "DIN 18005 Verkehr"						
7	F Ergebnisse	in dB(A)						
8	10. 1	3575.233	1862.817	68.500	0	36.045	0	
9	10. 2	3573.285	1927.708	68.500	0	37.197	0	
10	10. 3	3571.525	1998.649	68.500	0	38.853	0	
11	10. 4	3634.601	2011.260	68.500	0	36.130	0	
12	10. 5	3675.443	1948.847	68.500	0	33.833	0	
13	10. 6	3673.035	1908.641	68.500	0	36.276	0	
14	10. 7	3734.655	1921.131	68.500	0	36.374	0	
15	10. 8	3820.423	1937.785	68.500	0	36.512	0	
16	10. 9	3938.666	1957.770	68.500	0	36.587	0	
17	10.10	4045.252	1978.588	68.500	0	37.431	0	
18	10.11	4059.432	1979.680	68.500	0	38.105	0	
19	10.12	4203.849	1943.425	68.500	0	39.663	0	
20								



Ing. Büro Pies GbR
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard – Buchholz
 Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
 e-mail: info@schallschutz-pies.de

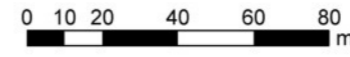
Hilfe



Legende

-  Teilfläche (TF)
-  Immissionsort

Maßstab 1:2000




Ing. Büro Pies GbR
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard – Buchholz
 Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
 e-mail: info@schallschutz-pies.de

3. Änderung B-Plan "Wohnsiedlung Depot" in Mülheim - Kärlich

Geräuschkontingentierung

Kontingentierung für: Tag

Immissionsort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gesamtimmissionswert L(GI)	55,0	55,0	55,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	51,1	52,1	53,7	51,2	49,0	51,2	51,3	51,5	51,6	55,2	54,5	54,9	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0	62,1
Planwert L(PI)	53,0	52,0	49,0	59,0	60,0	59,0	59,0	59,0	59,0	58,0	59,0	58,0	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0

			Teilpegel																	
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Teilfläche 1 (TF 1)	12259,9	58	43,4	45,8	46,6	53,5	56,4	55,2	54,6	46,3	40,6	37,3	36,8	33,8	42,3	49,3	52,8	42,7	35,4	35,7
Teilfläche 2 (TF 2)	32565,4	60	43,6	44,7	45,1	47,7	48,6	48,3	49,9	52,9	53,9	53,3	52,8	44,9	43,1	47,4	55,2	58,3	52,3	49,1
Teilfläche 3 (TF 3)	2574,6	60	29,0	29,2	29,3	30,4	31,2	31,5	32,5	34,6	39,4	50,2	55,4	39,5	28,1	30,3	32,2	36,0	42,4	50,1
Teilfläche 4 (TF 4)	295,5	53	25,9	29,3	27,1	29,2	39,0	30,8	27,0	22,6	18,0	15,0	14,6	11,9	21,8	24,2	23,6	19,0	13,1	13,7
Immissionskontingent L(IK)			46,6	48,4	49,0	54,5	57,2	56,0	55,9	53,8	54,2	55,1	57,3	46,2	45,8	51,5	57,2	58,5	52,8	52,7
Unterschreitung			6,4	3,6	0,0	4,5	2,8	3,0	3,1	5,2	4,8	2,9	1,7	11,8	16,2	10,5	4,8	3,5	9,2	9,3



3. Änderung B-Plan "Wohnsiedlung Depot" in Mülheim - Kärlich

Geräuschkontingentierung

Kontingentierung für: Nacht

Immissionsort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gesamtimmissionswert L(GI)	40,0	40,0	40,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	36,2	37,2	38,8	36,1	33,9	36,3	36,4	36,5	36,6	39,5	39,6	39,8	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,1
Planwert L(PI)	38,0	37,0	34,0	44,0	45,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	43,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0

			Teilpegel																	
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Teilfläche 1 (TF 1)	12259,9	43	28,4	30,8	31,6	38,5	41,4	40,2	39,6	31,3	25,6	22,3	21,8	18,8	27,3	34,3	37,8	27,7	20,4	20,7
Teilfläche 2 (TF 2)	32565,4	45	28,6	29,7	30,1	32,7	33,6	33,3	34,9	37,9	38,9	38,3	37,8	29,9	28,1	32,4	40,2	43,3	37,3	34,1
Teilfläche 3 (TF 3)	2574,6	45	14,0	14,2	14,3	15,4	16,2	16,5	17,5	19,6	24,4	35,2	40,4	24,5	13,1	15,3	17,2	21,0	27,4	35,1
Teilfläche 4 (TF 4)	295,5	37	9,9	13,3	11,1	13,2	23,0	14,8	11,0	6,6	2,0	-1,0	-1,4	-4,1	5,8	8,2	7,6	3,0	-2,9	-2,3
Immissionskontingent L(IK)			31,6	33,4	34,0	39,5	42,2	41,0	40,9	38,8	39,2	40,1	42,3	31,2	30,8	36,5	42,2	43,5	37,8	37,7
Unterschreitung			6,4	3,6	0,0	4,5	2,8	3,0	3,1	5,2	4,8	3,9	1,7	11,8	16,2	10,5	4,8	3,5	9,2	9,3



3. Änderung B-Plan "Wohnsiedlung Depot" in Mülheim - Kärlich Geräuschkontingentierung

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente $L\{EK\}$ nach DIN45691 weder tags (6:00 - 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 - 6:00 Uhr) überschreiten.

Emissionskontingente

Teilfläche	L(EK),T	L(EK),N
Teilfläche 1 (TF 1)	58	43
Teilfläche 2 (TF 2)	60	45
Teilfläche 3 (TF 3)	60	45
Teilfläche 4 (TF 4)	53	37

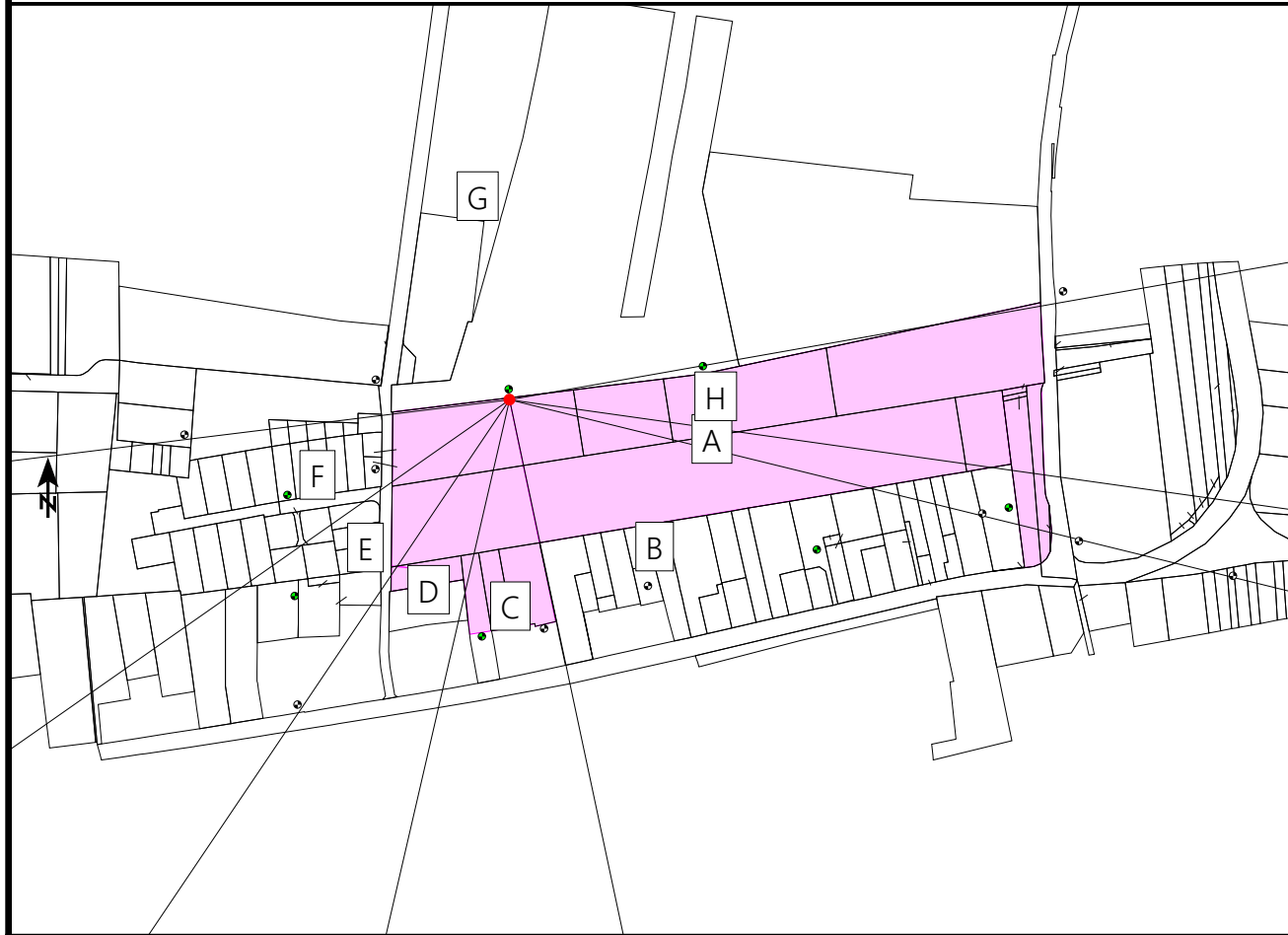
Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt5.



3. Änderung B-Plan "Wohnsiedlung Depot" in Mülheim - Kärlich Geräuschkontingentierung

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Für in den im Plan dargestellten Richtungssektoren A bis H 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
395690,26	5583267,28

Sektoren mit Zusatzkontingenten

Sektor	Anfang	Ende	EK,zus,T	EK,zus,N
A	98,0	103,8	1	1
B	103,8	168,0	4	4
C	168,0	193,0	3	3
D	193,0	214,0	2	2
E	214,0	235,0	3	3
F	235,0	263,0	0	0
G	263,0	80,0	4	4
H	80,0	98,0	3	3



Anhang 8



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131-9712631
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Höhenlinie
- Industriehalle
- Schallquelle
- Dach als Quelle
- Wände
- Dachfläche
- nur 8:00 bis 17:00
- Gebäudehöhe

Maßstab 1:1443



Projekt: 17853
B-Plan "Wohnsiedlung Depot" Mülheim-Kärlich

Bearbeiter:
kpies

Datum:
26.07.2018

Bezeichnung:
**Lageplan
Lärmschutzmaßnahmen**

