

Schalltechnisches Gutachten - Neubaugebiet Ludwigsheide

Schallimmissionsprognose der Geräuschauswirkungen aus Gewerbe und Verkehr sowie Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691



@ Architekturbüro S. Karg

Stand:
29.12.2017

Projektbeteiligte

Auftraggeber Herr Franz Schießl	Raiffeisenbank Bruck eG Marktplatz 12 D-92436 Bruck i. d. OPf. Telefon 09434 / 94 14 0 Telefax 09434 / 94 14 44
Projektsteuerung / Generalplaner Herr Karg	Architekturbüro Siegfried Karg Lindenstraße 10 D-92442 Wackersdorf Telefon 09431 / 62 29 4
Schallgutachten Frau Birkner Herr Stahra	ifes GmbH Am Wassermann 36 50829 Köln Telefon 0221 / 80 10 99 0 Telefax 0221 / 80 10 99 69
Projektnummer ifes	1700118
Datum	29.12.2017

Die erarbeiteten Ergebnisse sind urheberrechtlich geschützt. Die Analyse darf nur unter Verwendung des Copyrights ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – Bedarf in jedem Einzelfall der schriftlichen Genehmigung.

Die berechneten Daten sind nur im Zusammenhang mit dem hier vorgestellten Konzept gültig. Die Ergebnisse sind nicht auf andere Bauwerke übertragbar. Bei Änderungen der Architektur, der Nutzung oder anderer Randbedingungen, ist eine Überprüfung der hier vorgestellten Ergebnisse erforderlich.

Die hier beschriebenen Simulationen und Auswertungen beschreiben den gegenwärtig vereinbarten Leistungsumfang auf Grundlage der gegebenen Randbedingungen.

Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEINES	4
1.1	Ausgangssituation	4
1.2	Aufgabenstellung und Vorgehensweise	6
2	UNTERLAGEN	6
3	ERMITTLUNG DER NACH TA-LÄRM MAXIMAL ZULÄSSIGEN GEWERBLICHEN VORBELASTUNG	7
3.1	Festlegung der maßgebenden Immissionsorte und -richtwerte.....	7
3.2	Berechnung der maximal zulässigen Schallemissionen nach TA-Lärm.....	9
4	KONTINGENTIERUNG DER GEWERBEFLÄCHEN NACH DIN 45691	10
4.1	Grundlagen und Randbedingungen	10
4.2	Festlegung der Gesamt-Immissionswerte	11
4.3	Festlegung der Planwerte	11
4.4	Kontingentierung der Gewerbeflächen nach DIN 45691	12
5	SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE FÜR DEN LÄRM AUS DEM ÖFFENTLICHEN STRAßENVERKEHR	15
5.1	Festlegung der Schallemissionsquellen	15
5.2	Festlegung der maßgebenden Immissionsorte und -richtwerte.....	16
5.3	Ermittlung der Schallimmissionen durch öffentlichen Straßenverkehr.....	18
6	ZUSAMMENFASSUNG	19
7	LITERATUR- & QUELLENVERZEICHNIS	22
8	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	23
9	TABELLENVERZEICHNIS	24

Bericht

Stand: 29.12.2017

Seite 4

1 Allgemeines

1.1 Ausgangssituation

Das Architekturbüro Siegfried Karg plant zurzeit das Neubaugebiet Ludwigsheide in Bodenwöhr. Der Entwurf zum Bebauungsplan, siehe Abbildung 1.1, sieht ein allgemeines Wohngebiet mit 7 geplanten Häusern, in der Abbildung in Rot dargestellt, im südlichen Bereich und ein Gewerbegebiet nach § 8 BauNVO, in der Abbildung orange schraffiert, im nördlichen Bereich vor. Die als Flach- und Pultdach geplanten Wohngebäude haben jeweils eine Tiefgarage, sowie zwei Obergeschosse zuzüglich einer Penthouse Etage im dritten Obergeschoss.

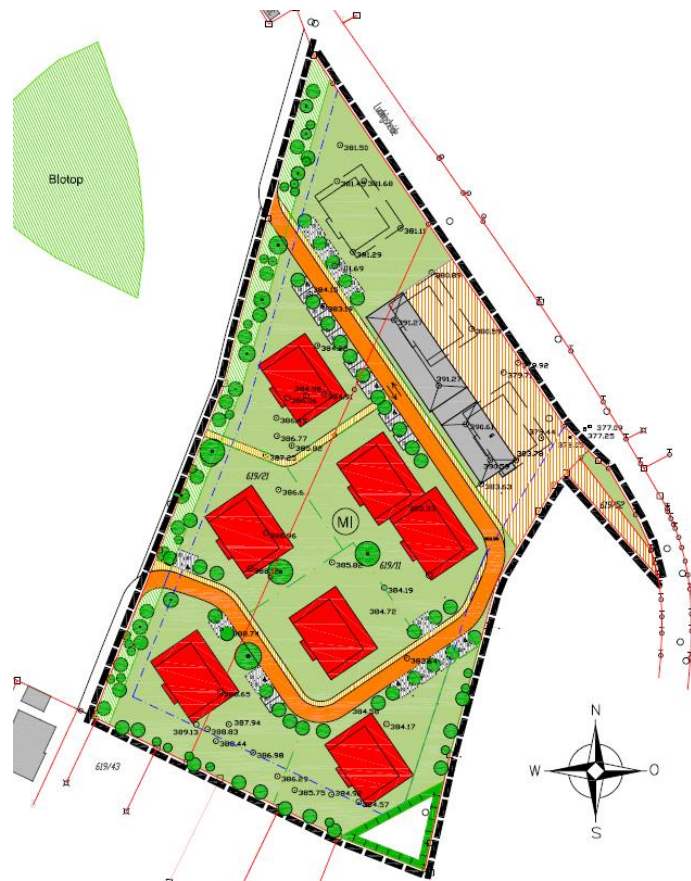


Abbildung 1.1: Entwurf zum Bebauungsplan Ludwigsheide Fl. Nr. 619/52, 619/11 und 619/21
(Quelle: Architekturbüro Siegfried Karg)

Abbildung 1.2 stellt das Neubaugebiet im Gesamtkontext der Bestandsbebauung dar. Die gewerblich genutzten bzw. theoretisch nutzbaren Flächen werden unterteilt in die Teilflächen 1 bis 4. In der Abbildung 1.2 werden sie als TF 1-TF 4 bezeichnet. Das Neubaugebiet ist im Norden und Süden umgeben von Wohngebieten. Im Westen grenzen ein unbebautes Feld und ein Biotop an. Östlich des Neubaugebietes befindet sich ein Mischgebiet, als Teilfläche 3 (TF 3) markiert, welches im Flächennutzungsplan zurzeit im Norden als Grün- und Gemeindebedarfsfläche ausgewie-

Bericht

Stand: 29.12.2017

Seite 5

sen ist. Der südliche Teil der Teilfläche 3 ist Eigentum der Brauerei Jacob und auf ihm befindet sich ein Bestandswohngebäude. Im südlichen Bereich der Teilfläche 3 wurde der Brauerei Jacob eine Lagerhalle und eine LKW Unterstellhalle baurechtlich genehmigt. Die Teilfläche 2 befindet sich im Eigentum der Brauerei Jacob. Auf ihr befinden sich zurzeit zwei Gebäude mit der Nutzung Büro bzw. Wohnung. Diese Teilfläche 2 wird im Flächennutzungsplan der Gemeinde Bodenwöhr als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen. Die Teilfläche 1 umfasst die Familienbrauerei Jacob im Norden und den daran anschließenden Brauereigasthof Hotel Brauerei Jacob im Süden. Zum Zeitpunkt der in diesem Bericht zusammengefassten schalltechnischen Beurteilung der Situation vor Ort gibt es keine Messdaten o.ä., die die Emissionen der TF 1 und TF 2 beziffern. In Tabelle 1.1 werden die Teilflächen und deren Nutzung zusammengefasst.

Tabelle 1.1: Bezeichnung der Teilflächen und deren Nutzung

Teilflächenbezeichnung	Nutzung
Teilfläche 1	Gewerbegebiet, Brauerei Jacob im Bestand
Teilfläche 2	Allgemeines Wohngebiet
Teilfläche 3 (Norden)	Grün- und Gemeindebedarfsfläche
Teilfläche 3 (Süden)	Mischgebiet mit Bestandsbebauung, baurechtlich sind eine Lagerhalle und eine LKW Unterstellhalle genehmigt
Teilfläche 4	Gewerbegebiet auf der Fläche des Neubaugebiets Ludwigsheide

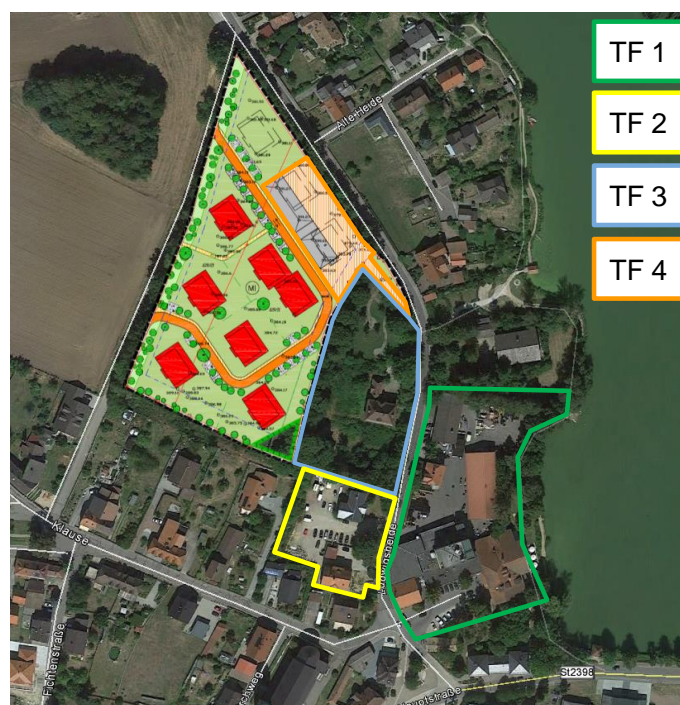


Abbildung 1.2: Vorbelastung und Teilflächeneinteilung für die Geräuschkontingentierung

Bericht

Stand: 29.12.2017

Seite 6

1.2 Aufgabenstellung und Vorgehensweise

Vor dem Hintergrund der in Kapitel 1.1 beschriebenen Ausgangssituation wurde die ifes GmbH mit der schalltechnischen Untersuchung der Gegebenheiten vor Ort beauftragt. Die in diesem Bericht zusammengefassten Randbedingungen und das nachfolgend beschriebene Vorgehen sind mit Herrn Schnekenburger von dem Landratsamt Schwandorf und mit Herrn Karg von dem Architekturbüro Siegfried Karg abgestimmt.

Das vorliegende schalltechnische Gutachten basiert auf dem Entwurf zum Bebauungsplan, siehe Abbildung 1.1, dem Geländeschnitt zum Bebauungsplan und dem Lageplan mit Höhenquoten, siehe Auflistung in Kapitel 2. Sonstige bauliche Gegebenheiten sowie ergänzende Informationen zu Höhenquoten vor Ort sind dem aktuellen Kartenmaterial aus Google Earth entnommen, Stand 27.12.2017. Zusatzinformationen zu den Gegebenheiten vor Ort entstammen der mündlichen sowie schriftlichen Korrespondenz mit Herrn Schnekenburger und Herrn Karg.

Beurteilungsgrundlage bilden die Hinweise und Regelungen in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) und die DIN 18005 Teil 1.

Ergebnis der schalltechnischen Beurteilung ist die Ermittlung der nach TA-Lärm zulässigen Vorbelastung durch die gewerbliche Nutzung auf der Teilfläche 1 sowie eine Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691 für die Teilflächen 3 und 4. Da die Teilfläche 2 durch die Gemeinde Bodenwöhr als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen ist, wird hierfür keine Geräuschkontingentierung durchgeführt.

Grundsätzlich wird eine tatsächliche Erfassung der Lärmemissionen der Gewerbebetriebe über Messungen vor Ort empfohlen. In dem vorliegenden Fall wird die theoretisch maximal erlaubte Vorbelastung durch die gewerbliche Nutzung auf der Teilfläche 1 über einen zusätzlichen Rechenschritt ermittelt. Dabei wird die Höhe der Geräuschemissionen von der Teilfläche 1 inkl. der Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände über Berechnungen so festgelegt, dass die nach TA-Lärm maximal zulässigen Immissionsrichtwerte an den umgebenden Wohngebäuden noch eingehalten werden. Diese Emissionen werden für den 2. Rechenschritt, der Geräuschkontingentierung der Teilflächen 3 und 4 gemäß DIN 45691, als Vorbelastung angesetzt.

Neben den Geräuschbelastungen durch Gewerbe werden die entsprechenden Geräuschbelastungen auf das Neubaugebiet Ludwigsheide durch den öffentlichen Verkehr untersucht.

Die Berechnungen erfolgen unter Verwendung des EDV-Programms CadnaA der DataKustik GmbH in Version 2017.157.

2 Unterlagen

Dem Gutachten liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- Bebauungsplan Projekt „Ludwigsheide“, erhalten am 01.09.2017
- Bebauungsplan Geländeschnitt Projekt „Ludwigsheide“, M1:1000, erhalten am 01.09.2017
- Lageplan mit Höhen, M1:1000, erhalten am 01.09.2017

Bericht

Stand: 29.12.2017

Seite 7

3 Ermittlung der nach TA-Lärm maximal zulässigen gewerblichen Vorbelastung

Die Teilfläche 1, vgl. Abbildung 1.2, umfasst die Familienbrauerei Jacob im Norden und den daran anschließenden Brauereigasthof Hotel Brauerei Jacob im Süden. Zum Zeitpunkt der in diesem Bericht zusammengefassten schalltechnischen Beurteilung der Situation vor Ort gibt es keine Messdaten o.ä., die die Emissionen der Teilfläche 1 beziffern. Aus diesem Grund werden die Vorbelastungen aus dem Bestand mit der Hilfe eines pragmatischen Rechenansatzes bestimmt.

Es werden die flächenbezogenen Schalleistungspegel (tags/nachts) ermittelt, für die die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm an allen maßgeblichen Immissionsorten in der Bestandsbebauung eingehalten werden. Die Flächenquelle wird über die gesamte Teilfläche 1 in einer mittleren Höhe von 2 m angeordnet.

3.1 Festlegung der maßgebenden Immissionsorte und -richtwerte

Maßgebliche Immissionsorte sind die Orte im Einwirkungsbereich einer Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind. Im vorliegenden Fall wurden die Immissionsorte mit Herrn Schnekenburger vom Landratsamt Schwandorf abgesprochen und, wie in Abbildung 3.1 dargestellt, festgelegt. Sie beziehen die Wohngebäude im unmittelbaren Nahfeld zur Teilfläche 1, 3 und 4 mit ein. Die nachfolgende Tabelle 3.1 enthält die an den Immissionsorten vorhandene bzw. geplante Nutzung sowie die entsprechenden Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA-Lärm Kapitel 6.1.

Tabelle 3.1: Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel an Immissionsorten außerhalb von Gebäuden nach TA-Lärm Kapitel 6.1 für die betrachteten Immissionspunkte

Immissionsort	Nutzung	Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel nach TA-Lärm in dB(A)	
		tags 6 ⁰⁰ bis 22 ⁰⁰ Uhr	nachts 22 ⁰⁰ bis 6 ⁰⁰ Uhr
IP 00 - 01	Mischgebiet	60	45
IP 02 - 09	allg. Wohngebiet	55	40

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach TA-Lärm die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB (A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB (A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

Tags 06:00 bis 22:00 Uhr
Nachts 22:00 bis 06:00 Uhr

Bericht

Stand: 29.12.2017

Seite 8

Die Beurteilung der einzuhaltenden Immissionsrichtwerte umfasst im Tageszeitraum die Zeit von 6⁰⁰ Uhr bis 22⁰⁰ Uhr mit einem Beurteilungszeitraum von 16 Stunden und im Nachtzeitraum die Zeit von 22⁰⁰ Uhr bis 6⁰⁰ Uhr mit einem Beurteilungszeitraum von einer Stunde (= lauteste Nachtstunde).

Für die folgenden Zeiten ist u.a. in allgemeinen Wohngebieten bei der Ermittlung der Beurteilungspegel die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB (A) zu berücksichtigen.

1. an Werktagen zwischen 06:00 und 07:00 Uhr sowie zwischen 20:00 und 22:00 Uhr.
2. an Sonn- und Feiertagen zwischen 06:00 und 09:00, 13:00 – 15:00 sowie 20:00 – 22:00 Uhr.

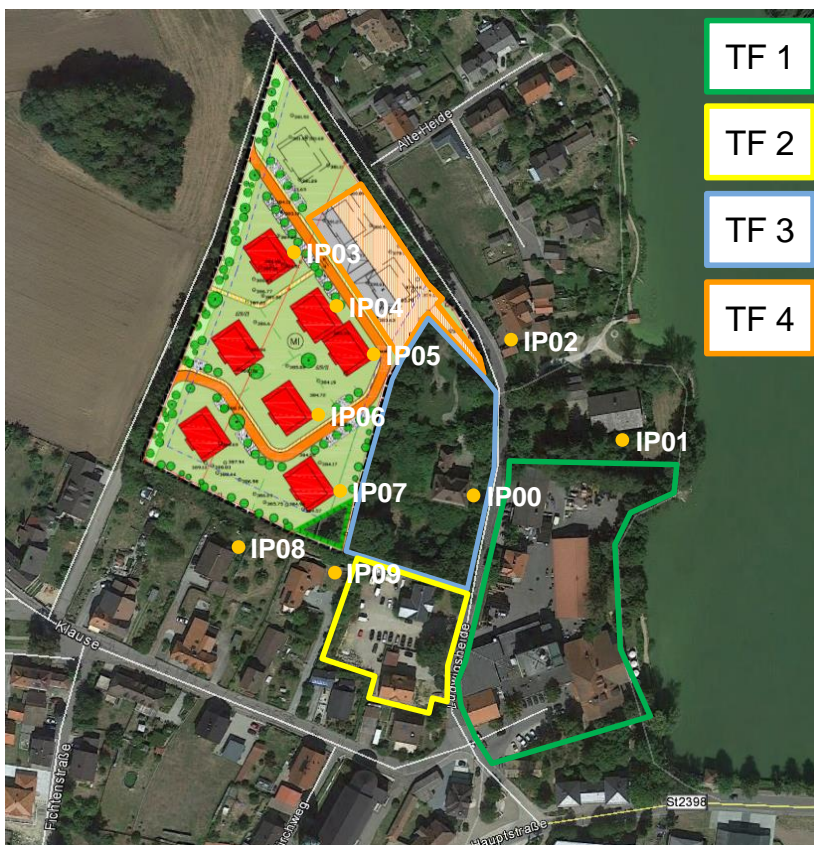


Abbildung 3.1: Teilflächeneinteilung für die Geräuschkontingentierung

Die Abbildung 3.2 zeigt einen Ausschnitt des 3-D Modells inkl. der Gebäude, Straßen und Höhenlinien. Die Beurteilungspunkte sind an den Kreisen nahe den Gebäuden zu erkennen. Für die Ermittlung der Vorbelastung werden keine Gebäude auf der Teilfläche 1 platziert.

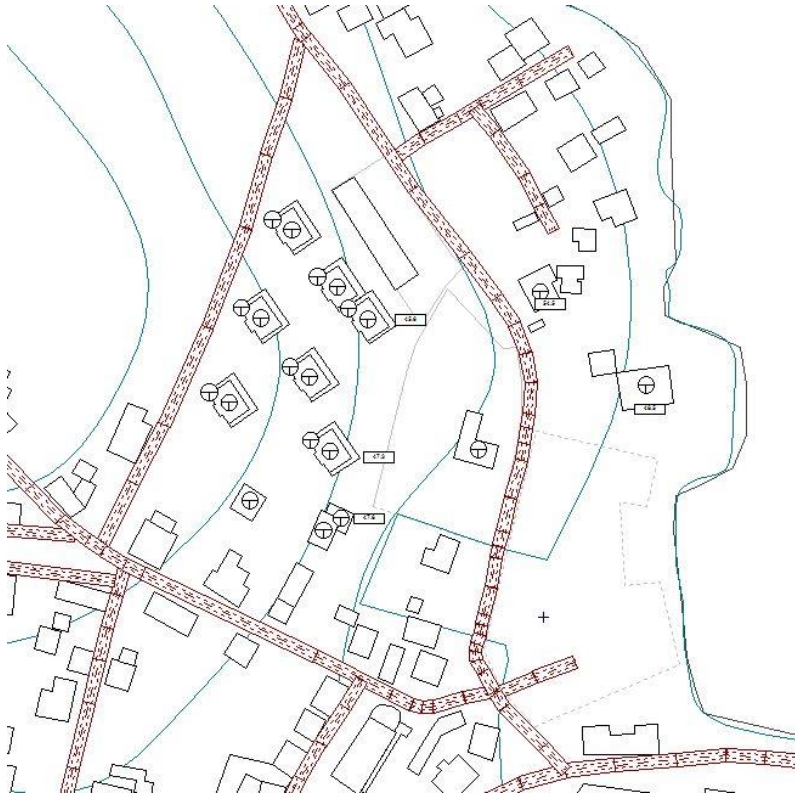


Abbildung 3.2: Gebäudemodell mit Höhenlinien und Beurteilungspunkten

3.2 Berechnung der maximal zulässigen Schallemissionen nach TA-Lärm

Über die gesamte Teilfläche 1 wird eine Flächenquelle in einer mittleren Höhe von 2 m angeordnet. Die flächenbezogenen Schalleistungspegel der Fläche werden so lange erhöht, bis sich die Beurteilungspegel an den beschriebenen Immissionsorten asymptotisch an die entsprechenden maximal zulässigen Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm annähern.

Es zeigt sich, dass die maximal zulässigen Immissionsrichtwerte an dem Immissionspunkt IP00 für einen flächenbezogenen Schalleistungspegel von tags 63 dB (A) / m² und nachts 48 dB (A) / m² erreicht werden.

Diese berechneten Werte werden für die Kontingentierung der Gewerbeflächen nach DIN 45691 in Kapitel 4 als Vorbelastung angesetzt.

Bericht

Stand: 29.12.2017

Seite 10

4 Kontingentierung der Gewerbeflächen nach DIN 45691

4.1 Grundlagen und Randbedingungen

Die DIN 45691 legt Verfahren und eine einheitliche Terminologie als fachliche Grundlage zur Geräuschkontingentierung in Bebauungsplänen beispielhaft für Industrie- und Gewerbegebiete fest und gibt rechtliche Hinweise für die Umsetzung. Nachfolgend wird das Verfahren der Übersicht halber kurz beschrieben.

Für alle schutzbedürftigen Gebiete in der Umgebung des Plangebietes sind zunächst die Gesamt-Immissionsrichtwerte L_{GI} in ganzen Dezibel festzulegen. Sie entsprechen i. d. R. den Immissionsrichtwerten der TA-Lärm bzw. den Orientierungswerten nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1. Eine etwaige Vorbelastung, L_{vor} , des Gebietes durch bereits bestehende Gewerbe oder Industrie ist von dem Gesamt-Immissionswert abzuziehen. So erhält man den Planwert L_{PI} für einen Immissionsort. Gibt es keine Vorbelastung, so ist der Planwert gleich dem Gesamt-Immissionswert.

Das Gewerbe- bzw. Industriegebiet ist zur Geräuschkontingentierung i.d.R. in Teilflächen zu gliedern. Die Art und Weise einer zweckmäßigen Gliederung hängt von den Gegebenheiten vor Ort ab, z.B. Gebietsgrenzen, Grundstücksgrenzen, Straßen etc. Weiter sind geeignete Immissionsorte zu wählen an denen die ermittelten Planwerte eingehalten werden müssen. Maßgebliche Immissionsorte sind die Orte im Einwirkungsbereich einer Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind.

Da wesentliche Parameter der Schallausbreitung, wie Höhe der Schallquelle über dem Gelände, die Richtwirkung der Schallquelle, die Abschirmung durch Hindernisse, Boden- und Meteorologie-dämpfungen usw. bei neu geplanten Gebieten unbekannt sind, erfolgt die Geräuschkontingentierung ausgehend von bestimmten flächenbezogenen Schallquellen nur unter Berücksichtigung der Abstandsdämpfung.

Die Emissionskontingente für die Teilflächen sind nun iterativ so zu bestimmen, dass der Beurteilungspegel an jedem Immissionsort, verursacht durch alle Emittenten im Gebiet, den jeweiligen Planwert unterschreitet.

Die so festgelegten Emissionskontingente werden im Bauleitplanverfahren in die textliche Festsetzung aufgenommen. Bei der zu erteilenden Betriebsgenehmigung wird wiederum für die durch den Betrieb in Anspruch genommene Fläche und der festgesetzten Emissionskontingente eine Schallausbreitungsrechnung unter alleiniger Dämpfung durch den Abstand durchgeführt. So erhält man die Immissionskontingente L_{IK} für die jeweils betrachtete Teilfläche. Wird dieses Immissionskontingent eingehalten, so ist sichergestellt, dass die Summe aller Anlagen und Betriebe unter Berücksichtigung einer gewerblichen Vorbelastung die Gesamt-Immissionsrichtwerte nicht überschreitet. Hierbei dürfen die wesentlichen Parameter der Schallausbreitung, s.o., voll ausgeschöpft werden.

Die Geräuschkontingentierung wird in dem vorliegenden Fall unter der Vorbelastung der in Kapitel 3 ermittelten flächenbezogenen Schallpegel für die Teilflächen 3 und 4 durchgeführt.

Bericht

Stand: 29.12.2017

Seite 11

4.2 Festlegung der Gesamt-Immissionswerte

Der Gesamt-Immissionswert ist der Wert, den nach Planungsabsicht der Gemeinde der Beurteilungspegel der Summe der einwirkenden Geräusche von Betrieben und Anlagen – auch von solchen außerhalb des Plangebietes – in einem betroffenen Gebiet nicht überschreiten darf.

Die Gesamt-Immissionsrichtwerte und die zugehörigen Immissionspunkte sind in Tabelle 3.1 zusammengefasst. Der Immissionspunkt IP00 entfällt bei dieser Betrachtung, da er in dem Bereich der Teilfläche 3 liegt. Die Gesamt-Immissionsrichtwerte dürfen durch den Beurteilungspegel der Summe der Geräuschimmissionen der Gewerbegebiete auf Teilfläche 3 und 4 nicht überschritten werden.

4.3 Festlegung der Planwerte

Die Beurteilung wird unter der Voraussetzung durchgeführt die Gesamt-Immissionswerte vollständig auszuschöpfen. Da die umliegenden allgemeinen Wohn- und Mischgebiete bereits durch die Immissionen aus dem bestehenden Gewerbegebiet in Teilfläche 1 vorbelastet sind, berechnen sich die von den neu zu kontingentierenden Flächen einzuhaltenden Planwerte aus der energetischen Subtraktion der Vorbelastung von den Gesamt-Immissionswerten nach folgender Formel.

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

Mit:

- $L_{PI,j}$ Planwert**
Wert, den der Beurteilungspegel aller auf den Immissionsort j einwirkenden Geräusche von Betrieben und Anlagen im Plangebiet zusammen an diesem nicht überschreiten darf
- $L_{GI,j}$ Gesamt-Immissionswert**
Wert, den nach Planungsabsicht der Gemeinde der Beurteilungspegel der Summe der einwirkenden Geräusche von Betrieben und Anlagen – auch von solchen außerhalb des Plangebietes – in einem betroffenen Gebiet nicht überschreiten darf
- $L_{vor,j}$ Vorbelastung**
Beurteilungspegel der Summe aller auf den Immissionsort j einwirkenden Geräusche von bereits bestehenden Betrieben und Anlagen außerhalb des Bebauungsgebietes („vorhandene Vorbelastung“) einschließlich der Immissionskontingente für noch nicht bestehende Betriebe und Anlagen außerhalb des Bebauungsplangebietes („planerische Vorbelastung“)
- i Teilfläche**
Teil des Plangebietes, für den ein Geräuschkontingent bestimmt wird
- j Immissionsort**

Bericht

Stand: 29.12.2017

Seite 12

Tabelle 4.1 fasst die Planwerte an den Immissionspunkten zusammen.

Tabelle 4.1: Planwerte

Immissionsort	Vorbelastung		Gesamt-Immissionswert		Planwert	
	$L_{vor,j}$		$L_{GI,j}$		$L_{PI,j}$	
	[dB (A)]		[dB (A)]		[dB (A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IP 01	58	43	60	45	56	41
IP 02	53	38	55	40	51	36
IP 03	43	28	55	40	55	40
IP 04	45	30	55	40	55	40
IP 05	48	33	55	40	54	39
IP 06	49	34	55	40	54	39
IP 07	52	37	55	40	52	37
IP 08	47	32	55	40	54	39
IP 09	52	37	55	40	52	37

4.4 Kontingentierung der Gewerbeflächen nach DIN 45691

Nach DIN 45691 sind die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ für alle Teilflächen i in ganzen Dezibel so festzulegen, dass an keinem der untersuchten Immissionsorte j der Planwert $L_{PI,j}$ durch die energetische Summe der Immissionskontingente $L_{IK,i,j}$ aller Teilflächen i überschritten wird, d. h.

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

Mit:

- $L_{EK,i}$ **Emissionskontingent**
 Wert des Pegels der flächenbezogenen Schallleistung der Teilfläche i , der der Berechnung der Immissionskontingente zugrunde gelegt wird
- $\Delta L_{i,j}$ **Differenz zwischen dem Emissionskontingent $L_{EK,i}$ und dem Immissionskontingent $L_{IK,i,j}$**

Bericht

Stand: 29.12.2017

Seite 13

- L_{PI,j}** **Planwert**
Wert, den der Beurteilungspegel aller auf den Immissionsort j einwirkenden Geräusche von Betrieben und Anlagen im Plangebiet zusammen an diesem nicht überschreiten darf
- i** **Teilfläche**
Teil des Plangebietes, für den ein Geräuschkontingent bestimmt wird
- j** **Immissionsort**

Die Differenz $\Delta L_{i,j}$ zwischen dem Emissionskontingent $L_{EK,i}$ und dem Immissionskontingent $L_{IK,i,j}$ einer Teilfläche i am Immissionsort j ergibt sich aus ihrer Größe und dem Abstand ihres Schwerpunktes vom Immissionsort j. Sie ist unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung wie folgt zu berechnen:

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

Mit:

- $\Delta L_{i,j}$** Differenz zwischen dem Emissionskontingent $L_{EK,i}$ und dem Immissionskontingent $L_{IK,i,j}$
- S_i** Die Flächengröße der Teilfläche in Quadratmeter
- s_{i,j}** Der horizontale Abstand des Immissionsortes vom Schwerpunkt der Teilfläche in Meter
- i** **Teilfläche**
Teil des Plangebietes, für den ein Geräuschkontingent bestimmt wird
- j** **Immissionsort**

Die vorstehende Gleichung gilt unter der Bedingung, dass die größte Ausdehnung einer Teilfläche i nicht größer als $0,5 s_{i,j}$ ist. Ansonsten ist die Teilfläche in ausreichend kleine Flächenelemente zu unterteilen. Dies erfolgt durch die verwendete Berechnungssoftware automatisch.

Die Berechnungen wurden für die in Tabelle 4.3 aufgeführten Immissionsorte durchgeführt. Die Gebäude auf den betrachteten Teilflächen 3 und 4 wurden dabei jeweils ausgeblendet, um eine Abschirmung oder Reflexion zu vermeiden. Berücksichtigt wird bei der Berechnung normgemäß nur das Abstandsmaß. Die flächenbezogenen Emissionsquellen wurden in einer Höhe von 2 m angeordnet. Zur Erfassung der auf sicherer Seite liegenden Immissionsorte, wurden die Prüfpunkte startend in einer Höhe von 2 m über Grund in Abständen von 2,80 m über die gesamte Gebäudehöhe verteilt. Der höchste Immissionswert ist jeweils maßgebend für die Berechnung.

Bericht

Stand: 29.12.2017

Seite 14

Die Emissionskontingente werden so festgesetzt, dass an möglichst vielen Immissionsorten die Planwerte ausgeschöpft werden. Hierdurch ergeben sich die in Tabelle 4.2 zusammengefassten Emissionskontingente.

Tabelle 4.2: Emissionskontingente

Teilfläche	$L_{EK,tags}$	$L_{EK,nachts}$
	[dB (A)/ m ²]	[dB (A)/ m ²]
Teilfläche 3	55	40
Teilfläche 4	55	40

Die Beurteilungspegel, die durch die Emissionskontingente der Teilflächen 3 und 4 an den Prüfpunkten erreicht werden, sind nachfolgend in Tabelle 4.3 aufgeführt und werden mit den Planwerten verglichen. Die Beurteilungspegel liegen zwischen 0 und 11 dB (A) unterhalb der Planwerte. Die notwendigen Grenzen werden somit ausreichend eingehalten.

Tabelle 4.3: Vergleich der Beurteilungspegel an den Immissionsorten mit den Planwerten

Immissionsort	Planwerte		Beurteilungspegel		Unterschreitung	
	$L_{PI,j}$		$L_{r,j}$		[dB (A)]	
	[dB (A)]		[dB (A)]			
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IP 01	56	41	47	32	9	9
IP 02	51	36	51	36	0	0
IP 03	55	40	50	35	5	5
IP 04	55	40	51	36	4	4
IP 05	54	39	53	38	1	1
IP 06	54	39	49	34	5	5
IP 07	52	37	52	37	0	0
IP 08	54	39	43	28	11	11
IP 09	52	37	50	35	2	2

5 Schallimmissionsprognose für den Lärm aus dem öffentlichen Straßenverkehr

5.1 Festlegung der Schallemissionsquellen

Die Festlegung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV), des maßgebenden Schwerverkehrsanteils und der Straßengattung basiert auf der Verkehrsmengenkarte 2010 des staatlichen Bauamtes Amberg-Sulzbach (Erstellungsdatum 05. März 2012). Die nachfolgende Tabelle fasst die maßgebenden Parameter zusammen.

Tabelle 5.1: Straßenbelegung

Bezeichnung	Straßen- gattung	DTV ¹⁾ in Kfz/24 h	p ²⁾ in %		v _{max} ³⁾ in km/h	
			tags	nachts	tags	nachts
Im Seewinkel	Gemeinde.	200	0	0	50	50
Alte Heide	Gemeinde	200	0	0	50	50
Neue Heide	Gemeinde	200	0	0	50	50
Heideweg	Gemeinde	200	0	0	50	50
Seeblick	Gemeinde	200	0	0	50	50
Ludwigsheide nördlich der Brauerei Lieferzufahrt	Gemeinde	700	5	2,5	50	50
Ludwigsheide südlich der Brauerei Lieferzufahrt	Gemeinde	750	10	2,5	50	50
Ludwigsheide Brauerei Zufahrt	Gemeinde	50	0	0	50	50
Klause	Gemeinde	500	0	0	50	50
Klause nördlich der Dr. Leitner-Str	Gemeinde	200	0	0	50	50
Schwandorferstr.	Kreis	2.200	7	2	50	50
Neuenburger Str.	Land	6.049	7	3,5	70	70
Dr. Leitner-Str.	Gemeinde	200	0	0	50	50
St. Barbara-Platz	Gemeinde	200	0	0	50	50
Kolpingstr.	Gemeinde	200	0	0	50	50
Fichtenstr.	Gemeinde	200	0	0	50	50
Kirchweg	Gemeinde	200	0	0	50	50

Hinweis: in der Tabelle sind die wichtigsten Straßenbelegungsdaten dargestellt. In der Untersuchung wurden alle Straßen in der unmittelbaren Nähe des geplanten Gebäudes berücksichtigt

- 1) DTV = durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- 2) p = maßgebender LKW-Anteil
- 3) v_{max} = zulässige Höchstgeschwindigkeit PKW und LKW

Für die Straßenoberfläche wurde ein „ nicht geriffelter Gussasphalt“ mit einem Zuschlag von $D_{Stro} = 0$ dB bei der Berechnung berücksichtigt. Die nachfolgende Abbildung 5.1 illustriert die Verkehrsbelastung anhand einer Karte des betreffenden Gebietes.

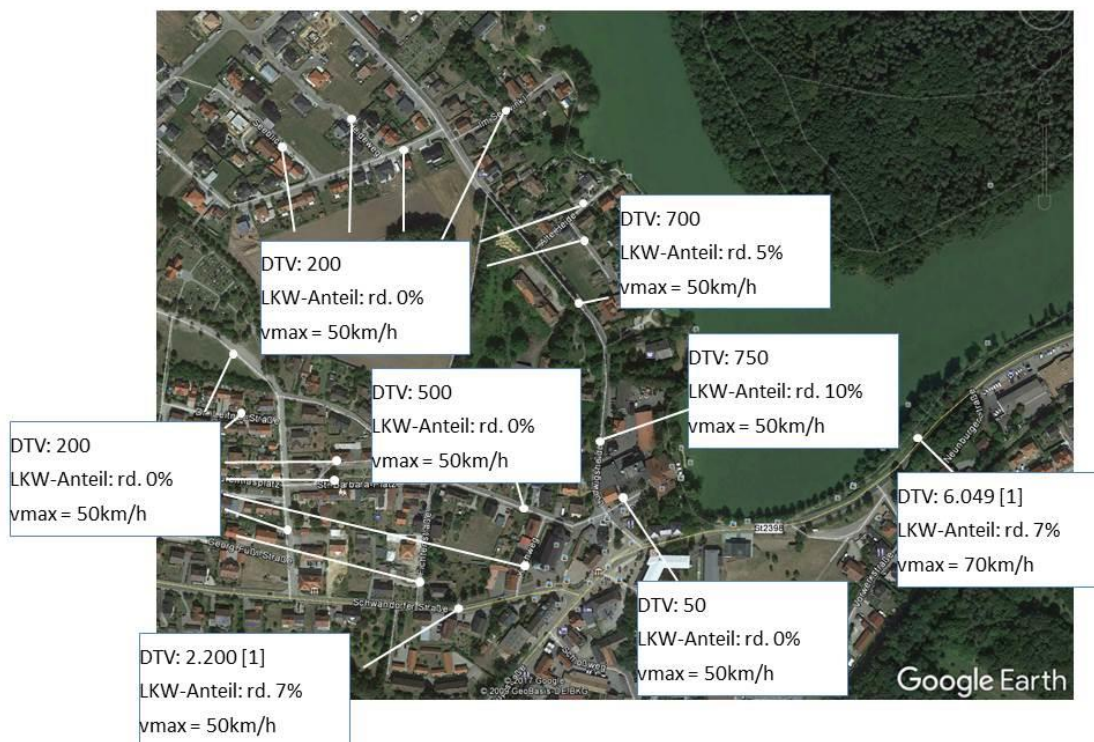


Abbildung 5.1: Verkehrsbelastung durch öffentlichen Straßenverkehr; Quelle: Verkehrsmengenkarte 2010, Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach, Erstellungsdatum 05.03.2012

5.2 Festlegung der maßgebenden Immissionsorte und -richtwerte

Für die Ermittlung der Schallimmissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr werden für alle Gebäude in dem geplanten Neubaugebiet Ludwigsheide sog. Gebäudebeurteilungen eingesetzt. Dies bedeutet, dass über jedes Gebäude ein regelmäßiges Raster von Immissionspunkten gelegt wird. Über die Höhe startet das jeweilige Raster bei 2,0 m über Grund und führt sich etagenweise bis zur Gesamthöhe des Gebäudes in Abständen von 2,8 m fort. Über die Breite wird ein gleichmäßiger Rasterabstand eingesetzt. Der jeweils höchste Beurteilungspegel über alle Immissionspunkte an einem Gebäude ist der repräsentative Gebäudepegel und wird für die Prognose maßgebend. In der nachfolgenden Abbildung 5.2 und der Tabelle 5.3 wird vereinfacht nur der repräsentative Gebäudepegel aufgeführt.

Bericht

Stand: 29.12.2017

Seite 17

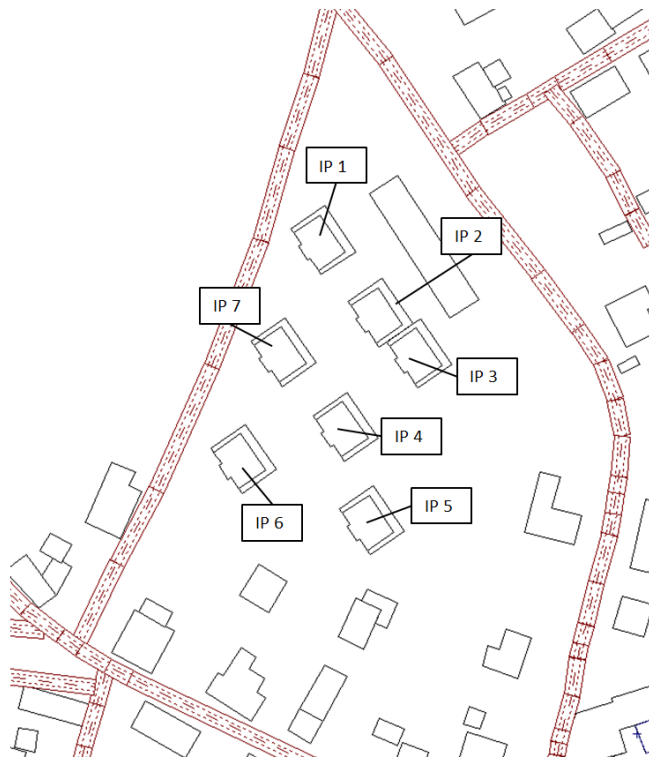


Abbildung 5.2: Gebäudemodell mit den jeweiligen Immissionspunkten

Das Neubaugebiet Ludwigsheide wird als allgemeines Wohngebiet eingestuft. Die Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 sind in der nachfolgenden Tabelle 5.2 zusammengefasst.

Tabelle 5.2: Orientierungswerte für die Lärmimmission durch öffentlichen Straßenverkehr der DIN 18005, Beiblatt 1

Immissionsort	Orientierungswerte der Beurteilungspegel L_r in dB(A)	
	tags 6 ⁰⁰ bis 22 ⁰⁰ Uhr	nachts 22 ⁰⁰ bis 6 ⁰⁰ Uhr
Allgemeines Wohngebiet	55	45

Die Beurteilung der einzuhaltenden Immissionsrichtwerte umfasst im Tageszeitraum die Zeit von 6⁰⁰ Uhr bis 22⁰⁰ Uhr mit einem Beurteilungszeitraum von 16 Stunden und im Nachtzeitraum die Zeit von 22⁰⁰ Uhr bis 6⁰⁰ Uhr mit einem Beurteilungszeitraum von einer Stunde (= lauteste Nachtstunde).

Bericht

Stand: 29.12.2017

Seite 18

5.3 Ermittlung der Schallimmissionen durch öffentlichen Straßenverkehr

Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete der DIN 18005, Beiblatt 1 für die Lärmbelastung durch den öffentlichen Straßenverkehr werden um mindestens 6 dB(A) tags und mindestens 6 dB(A) nachts unterschritten, siehe Ergebnisse in nachfolgender Tabelle 5.3.

Tabelle 5.3: Beurteilungspegel für Schallimmissionen durch öffentlichen Straßenverkehr

IP	Nutzen	Orientierungswert IRW		Beurteilungspegel L _R		Differenz L _R – IRW	
		tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
IP1	AW	55	45	46	37	-9	-8
IP2	AW	55	45	44	35	-11	-10
IP3	AW	55	45	48	39	-7	-6
IP4	AW	55	45	48	38	-7	-7
IP5	AW	55	45	49	39	-6	-6
IP6	AW	55	45	46	37	-9	-8
IP7	AW	55	45	42	34	-13	-11

Bericht

Stand: 29.12.2017

Seite 19

6 Zusammenfassung

Das Architekturbüro Siegfried Karg plant zurzeit das Neubaugebiet Ludwigsheide in Bodenwöhr. Der Entwurf zum Bebauungsplan sieht ein allgemeines Wohngebiet mit 7 geplanten Häusern im südlichen Bereich und ein Gewerbegebiet im nördlichen Bereich vor (Teilfläche 4). Das Neubaugebiet ist im Norden und Süden umgeben von Wohngebieten. Im Westen grenzen ein unbebautes Feld und ein Biotop an. Im Osten schließen sich zum einen unmittelbar ein Mischgebiet an, welches zurzeit im Norden als Grün- und Gemeindebedarfsfläche und im Süden als Wohngebiet mit einem Gebäude genutzt wird (Teilfläche 3). Östlich der Straße Ludwigsheide befindet sich die Familienbrauerei Jacob und der Brauereigasthof Hotel Brauerei Jacob (Teilfläche 1).

Vor diesem Hintergrund wurde die ifes GmbH mit der schalltechnischen Untersuchung der Lärmbelastung aus Gewerbe und Verkehr beauftragt.

Schallimmissionen durch öffentlichen Straßenverkehr

Die Festlegung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV), des maßgebenden Schwerverkehrsanteils und der Straßengattung basiert auf der Verkehrsmengenkarte 2010 des staatlichen Bauamtes Amberg-Sulzbach (Erstellungsdatum 05. März 2012).

Die Gebäude auf dem Neubaugebiet Ludwigsheide werden mit Immissionspunkten in einem bestimmten Raster umhüllt. Der Immissionspunkt je Gebäude mit dem höchsten Beurteilungspegel stellt den repräsentativen Gebäudepegel dar und ist maßgebend für die Bewertung.

Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete der DIN 18005, Beiblatt 1 für die Lärmbelastung durch den öffentlichen Straßenverkehr werden um mindestens 6 dB(A) tags und mindestens 6 dB(A) nachts unterschritten.

Ermittlung der schalltechnischen Vorbelastung aus Gewerbe und Geräuschkontingentierung der Teilflächen 3 und 4 gemäß DIN 45691

Ergebnis der schalltechnischen Untersuchung im Bereich Gewerbe ist die rechnerische Ermittlung der nach TA-Lärm zulässigen Vorbelastung durch die gewerbliche Nutzung auf dem Betriebsgelände der Familienbrauerei einschließlich des Hotelgeländes (Teilfläche 1) sowie eine Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691 für die östlich (Teilfläche 3) und nördlich (Teilfläche 4) an das allgemeine Wohngebiet des Neubaugebietes anschließenden Gebiete.

Die rechnerisch ermittelte Vorbelastung auf dem Gebiet der Familienbrauerei Jacob einschließlich des Hotelgeländes wird als Vorbelastung für die Geräuschkontingentierung angesetzt. Somit errechnen sich die einzuhaltenden Planwerte für die Teilfläche 3 und 4 aus der energetischen Subtraktion der Vorbelastung von den Gesamt-Immissionswerten. Die Gesamt-Immissionswerte entsprechen in dem vorliegenden Fall je nach Immissionsort den Immissionsrichtwerten für allgemeine Wohngebiete bzw. Mischgebiete der TA-Lärm. Die Beurteilung wird unter der Voraussetzung durchgeführt die Gesamt-Immissionswerte vollständig auszuschöpfen.

Die Vorbelastung durch die Teilfläche 1 wird unter der Voraussetzung durchgeführt, dass die Orientierungswerte für Mischgebiete der TA-Lärm an den umgebenden Wohngebäuden vollständig ausgeschöpft werden.

Bericht

Stand: 29.12.2017

Seite 20

Es zeigt sich, dass die maximal zulässigen Immissionsrichtwerte an dem Immissionspunkt IP00 für einen flächenbezogenen Schallleistungspegel von tags 63 dB (A) / m² und nachts 46 dB (A) / m² erreicht werden.

Unter der ermittelten Vorbelastung ergeben sich bei der Geräuschkontingenterung für die Teilflächen 3 und 4 die in Tabelle 6.1 zusammengefassten Emissionskontingente.

Tabelle 6.1: Emissionskontingente

Teilfläche	L _{EK,tags}	L _{EK,nachts}
	[dB (A)/ m ²]	[dB (A)/ m ²]
Teilfläche 3	55	40
Teilfläche 4	55	40

Tabelle 4.3 in Kapitel 4 zeigt, dass die Beurteilungspegel, die durch die Emissionskontingente der Teilflächen 3 und 4 an den Prüfpunkten erreicht werden, die Planwerte von 0 dB (A) bis zu 11 dB (A) unterschreiten.

Im Folgenden stellen wir einen Festsetzungsvorschlag für den Bebauungsplan entsprechend der DIN 45691 dar.

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente LEK nach DIN 45691 weder tags (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) überschreiten.

Emissionskontingente tags und nachts in dB(A) / m²

<i>Teilfläche</i>	<i>L_{EK,tags}</i>	<i>L_{EK,nachts}</i>
<i>Teilfläche 3</i>	<i>55</i>	<i>40</i>
<i>Teilfläche 4</i>	<i>55</i>	<i>40</i>

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5.

Abschlussklärung

Nach bestem Wissen und unter Nutzung des aktuellen Standes der Technik erarbeitet.

Köln, 29.12.2017

i.V. 

i.V. Britta Birkner
saSV für Schall und Wärmeschutz
Dipl. – Ing.

i.A. 

i.A. Bastian Stahra
M.Sc.

7 Literatur- & Quellenverzeichnis

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm), August 1998
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), September 1990
- [3] DIN 18005-1:2002-07 - Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [4] DIN 18005-1:1987-05 - Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [5] DIN 45691:2006-12 - Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
- [6] DIN ISO 9613-2:1990-10 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1990
- [7] DIN 45641:1990-6 - Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990
- [8] RLS-90 - Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Juni 2006
- [9] Lärm im Alltag, Informationsbroschüre zum Tag gegen Lärm, Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V., Dega

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1:	Entwurf zum Bebauungsplan Ludwigsheide Fl. Nr. 619/52, 619/11 und 619/21 (Quelle: Architekturbüro Siegfried Karg).....	4
Abbildung 1.2:	Vorbelastung und Teilflächeneinteilung für die Geräuschkontingentierung.....	5
Abbildung 3.1:	Teilflächeneinteilung für die Geräuschkontingentierung	8
Abbildung 3.2:	Gebäudemodell mit Höhenlinien und Beurteilungspunkten	9
Abbildung 5.1:	Verkehrsbelastung durch öffentlichen Straßenverkehr; Quelle: Verkehrsmengenkarte 2010, Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach, Erstellungsdatum 05.03.2012.....	16
Abbildung 5.2:	Gebäudemodell mit den jeweiligen Immissionspunkten	17

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1:	Bezeichnung der Teilflächen und deren Nutzung	5
Tabelle 3.1:	Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel an Immissionsorten außerhalb von Gebäuden nach TA-Lärm Kapitel 6.1 für die betrachteten Immissionspunkte	7
Tabelle 4.1:	Planwerte	12
Tabelle 4.2:	Emissionskontingente	14
Tabelle 4.3:	Vergleich der Beurteilungspegel an den Immissionsorten mit den Planwerten ...	14
Tabelle 5.1:	Straßenbelegung	15
Tabelle 5.2:	Orientierungswerte für die Lärmimmission durch öffentlichen Straßenverkehr der DIN 18005, Beiblatt 1	17
Tabelle 5.3:	Beurteilungspegel für Schallimmissionen durch öffentlichen Straßenverkehr	18
Tabelle 6.1:	Emissionskontingente	20