



zertifiziert durch
TUV Rheinland
CertDedia-ID 0000021410
www.certDedia.de

VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109



Bauphysikalische Beratung
Wärme-, Feuchteschutz
Bau-, Raumakustik
Thermische Simulation, Bauklimatik
Energiekonzepte, Tageslichtsimulation
Bauphysikalische Messungen
Lärm-, Schallimmissionsschutz
Nachhaltiges Bauen

PROJEKT

Wohnpark Schwäbische Toskana

Schalltechnische Untersuchung

Zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan

NR. 774018 / 130388-2

AUFTRAGGEBER/ ARCHITEKT

Herr Peter Würth
Dipl. Ing. Architekt
Einhornstraße 21
72138 Kirchentellinsfurt

BEARBEITER

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Cejnek
Roman Pertschi B. Eng.

Stuttgart, 07.03.2019

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung.....	4
2.	Grundlagen	5
2.1.	Normen, Richtlinien, Unterlagen.....	5
2.2.	Auswirkungen auf die Nachbarbebauungen.....	6
2.3.	Einwirkungen auf das Plangebiet.....	6
2.4.	Berechnungsgrundlagen.....	7
2.5.	Beurteilungsgrundlagen – Städtebauliche Planung.....	8
3.	Ausgangsdaten.....	10
3.1.	Örtliche Gegebenheiten	10
3.2.	Verkehrsdaten öffentliche Straßen	12
4.	Gewerbelärm	13
4.1.	Felldorfer Straße 39 – Autowerkstatt Peter Ruoff	13
4.2.	Felldorfer Straße 61 - Gärtnerei Stifel.....	13
4.3.	Marktstraße 22 - Praxis für Physiotherapie Sacha	14
5.	Sportlärm	14
6.	Freizeitlärm.....	14
7.	Fluglärm	14
8.	Berechnungsergebnisse und Beurteilung.....	15
8.1.	Straßenverkehrslärm	15
8.2.	Gewerbelärm	16
9.	Textvorschlag für Festsetzung im Bebauungsplan	18

1. Aufgabenstellung

Der Wohnpark „Schwäbische Toskana“ in 72181 Starzach - Bierlingen soll neu entwickelt werden. Das Plangebiet ist in der nachfolgenden Abbildung 1 ersichtlich. Es soll geprüft werden, welche äußeren Schall-Ereignisse auf das Plangebiet einwirken und welche Auswirkungen von der neuen Nutzung auf die bestehenden Gebäude gegeben sind.



Abbildung 1: Ausschnitt Lageplan

Die vorliegende Untersuchung behandelt die Belange des Schallimmissionsschutzes, deren Erkenntnisse in weitere Planungsschritte und u.U. in einen Bebauungsplan einfließen sollen.

Ermittelt werden die Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der naheliegenden vorhandenen Gewerbenutzung, sowie die zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegel auf Grundlage der vorhandenen Verkehrszahlen. Bei der geplanten Nutzung erfolgt dies auf Grundlage der DIN 18005 [Schallschutz im Städtebau] sowie der RLS-90 bzw. der TA Lärm. In der vorliegenden Untersuchung erfolgen eine Beschreibung der zu berücksichtigenden Schallquellen und die rechnerische Prognose der zu erwartenden Beurteilungspegel an den relevanten Immissionsorten.

2. Grundlagen

2.1. Normen, Richtlinien, Unterlagen

- [1] Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz; Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), August 1998, sowie alle danach anzuwendenden Normen und technischen Regeln, insbesondere:
 - [2] DIN 45645-1 - "Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen"; Teil 1: Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
 - [3] ISO 9613-2 - "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien"; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Entwurf September 1997
 - [4] VDI 2720 - "Schallschutz durch Abschirmung im Freien", Blatt 1, März 1997
- [5] Ortstermin am 04.03.2019 zur Erfassung der örtlichen Begebenheiten
- [6] Verkehrszählungen 2017, bereitgestellt durch das Regierungspräsidium Tübingen (Referat 46 – Verkehr) am 04.03.2019
- [7] CADNA/A – Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen; Datakustik, Version 2019
- [8] DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau"
 - Teil 1 - Juli 2002
 - Beiblatt 1 - Mai 1987
 - Beiblatt 2 - September 1991
- [9] Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) - "Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes", Juni 1990 geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18.Dezember 2014 (enthält die neue Schall 03)
- [10] Berechnung der Unsicherheit bei Immissionsprognosen nach TA-Lärm, Wolfgang Probst – DataKustik GmbH, April 2009
- [11] Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Heft 3/2002, 49. Jahrgang; Springer VDI-Verlag
- [12] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) - "Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge", September 2002; zuletzt geändert im Juni 2005
- [13] RLS-90 - "Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen", Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau
- [14] Auslegungshinweise zur Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Juni 1999

- [15] Lärmfibel - "Städtebauliche Lärmfibel Online, Hinweise für die Bauleitplanung", Innenministerium Baden-Württemberg
- [16] VDI 3770 – Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport und Freizeitanlagen, September 2012
- [17] Bebauungsplan Vorentwurf „Schwäbische Toskana“ Starzach – Bierlingen, 17.12.2018; Bebauungsplanänderung Entwurf Wohnpark Schwäbische Toskana“ Starzach – Bierlingen, 14.12.2018, Lageplan, 07.03.2019

2.2. Auswirkungen auf die Nachbarbebauungen

Lärmimmissionen, die auf die benachbarten Bebauungen einwirken und von Emittenten innerhalb des Bebauungsplangebietes ausgehen (z.B. Tiefgaragenzufahrten, Wärmepumpen etc.) sind im Rahmen des baurechtlichen Genehmigungsverfahrens zu untersuchen.

2.3. Einwirkungen auf das Plangebiet

Verkehrslärm

Das Plangebiet befindet sich in der Nähe zur Landesstraße L392.

Gewerbelärm

Richtung Norden grenzt das Plangebiet an ein bereits vorhandenes Mischgebiet. Soweit vorhanden werden die zu erwartenden Lärmemissionen auf Grundlage der Bebauungspläne und Genehmigungen berücksichtigt. Alle sonstigen vorhandenen Gewerbeflächen werden auf Grundlage der DIN 18005 berücksichtigt.

2.4. Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgte mit dem Computerprogramm CADNA/A [Datakustik, Version 2019 [7]] nach den Vorgaben der einschlägigen Richtlinien und Verordnungen unter Berücksichtigung der baulichen Gegebenheiten. Aufgrund von Irrelevanz wurden die topografischen Gegebenheiten (Höhenlinien) nicht berücksichtigt.

Im gegebenen Fall wurden für die Berechnungen die Verfahren nach ISO 9613-2 [3] und VDI 2720 [4] mit Einzahlangaben für die Oktav-Mittenfrequenz 500 Hz angewendet. Für die Berechnung der Bodenabsorption wurde ein schallharter Boden ($G = 0$) angenommen. Reflexionen wurden bis zur 2. Ordnung berücksichtigt.

Gewerbelärm

Die Beurteilungspegel berechnen sich nach TA-Lärm [1], Gleichung G2 in Anlehnung an DIN 45645-1 [2] - siehe Abschnitt 2.3.

Verkehrslärm

Die Beurteilungspegel und die daraus abgeleiteten maßgeblichen Außenlärmpegel errechnen sich nach RLS 90 [13].

2.5. Beurteilungsgrundlagen – Städtebauliche Planung

Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Teil 1 [2] werden Orientierungswerte für den Beurteilungspegel in Abhängigkeit der Gebietsnutzung angegeben:

bei reinen Wohngebieten (WR)

tags	50 dB(A)
nachts	40 dB(A) bzw. 35 dB(A)

bei allgemeinen Wohngebieten (WA)

tags	55 dB(A)
nachts	45 dB(A) bzw. 40 dB(A)

bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags	60 dB(A)
nachts	50 dB(A) bzw. 45 dB(A)

bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)

tags	65 dB(A)
nachts	55 dB(A) bzw. 50 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Gemäß [2], Beiblatt 1 sind die Beurteilungspegel hervorgerufen durch verschiedene Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten zu vergleichen und weiterhin nicht zu addieren.

Überschreitungen der genannten Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen eines ausreichenden Schallschutzes (aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen) sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

Im gegebenen Fall sind ausschließlich Gewerbelärmimmissionen relevant. Diese werden nach der TA-Lärm [1] berechnet und beurteilt. Kennzeichnende Größe ist hierbei der Beurteilungspegel L_r .

Der Beurteilungspegel ist ein energieäquivalenter Dauerschallpegel. Er berechnet sich nach TA-Lärm - in Anlehnung an DIN 45645-1 [2] - nach folgender Gleichung:

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

mit:	L_r	Beurteilungspegel in dB(A)
	T_r	Beurteilungszeitraum
	T_j	Einwirkdauer (Teilzeit) einer Schallquelle j
	$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit T_j in dB(A)
	c_{met}	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Entwurf Sept. '97
	$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit während der Teilzeit T_j in dB(A)
	$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit während der Teilzeit T_j in dB(A)
	$K_{R,j}$	Zuschlag für Ruhezeiten während der Teilzeit T_j in dB(A)

Die Beurteilungszeiträume betragen:

T_r	=	16 h für die Tageszeit und
T_r	=	1 h für die Nachtzeit (ungünstigste Stunde)

Die Tageszeit gilt von 6 Uhr bis 22 Uhr und die Nachtzeit von 22 Uhr bis 6 Uhr. In der Zeit von 6 Uhr bis 7 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr, d.h. in den Ruhezeiten, ist in Gebieten nach d) bis f) ein Pegelzuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.

Die Beurteilung der Schallimmissionen erfolgt durch Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten nach TA-Lärm getrennt nach Tages- und Nachtzeit.

Die Prognose der Schallimmissionen erfolgt für das Plangebiet ohne Bebauung. Die Immissionspegel werden auf einer Höhe von 4 m ermittelt. Das für die Berechnungen erstellte Computermodell mit Position der der Schallquelle ist in Abbildung 3 dargestellt.



Abbildung 3: Übersicht_CADNA Modell mit Geräuschquelle Gewerbe

3.2. Verkehrsdaten öffentliche Straßen

Die Berechnung der zu erwartenden Außenlärmpegel durch die L392 (Felldorfer Straße) erfolgt auf Grundlage der Straßenverkehrszählungen von 2017 [6]. Für die relevante Felldorfer Straße ist demnach mit folgendem täglichen Verkehrsaufkommen zu rechnen:

Verkehrszählung 2017

DTV = 2.466 Kfz/24 h

SV = 2 %

mit DTV: tägliches Verkehrsaufkommen in Kfz pro Tag

SV: Schwerlastverkehrsanteil in %

Die zulässige Geschwindigkeit wird mit 50 km/h berücksichtigt.

Hinweise:

Die Ergebnisse beruhen auf einer Verkehrszählung westlich von Wachendorf (zwischen Wachendorf und der Abzweigung der K6927). Eine Verkehrszählung an der Strecke zwischen Bierlingen und Felldorf wurde bisher nicht durchgeführt. Es ist davon auszugehen, dass die Daten allerdings nicht maßgeblich voneinander abweichen. Es liegen zudem keine detaillierten Kennwerte über die Tag- und Nachtverteilung der Fahrbewegungen und des Anteils an Schwerlastverkehr vor. In der Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt deshalb auf Grundlage des Tagzeitraumes nach RLS-90.

Alle weiteren Straßen (abbiegende Querstraßen etc.) wirken sich nicht relevant auf das Plangebiet aus.

4. Gewerbelärm

4.1. Felldorfer Straße 39 – Autowerkstatt Peter Ruoff

Das bestehende Gebäude (Autowerkstatt; gelb markiert) vom Eigentümer Herrn Peter Ruoff befindet sich bereits in unmittelbarer Nähe zu vorhandenen Wohnbebauungen (Felldorfer Straße 55 und 57; westlich angrenzend, blau markiert). Da die Autowerkstatt derzeit nicht in Betrieb ist können keine genauen Angaben zu Emissionsquellen und deren Werten ermittelt werden. Der Eigentümer zieht eventuell eine Wiederinbetriebnahme in Erwägung. Daher ist eine Berücksichtigung der Autowerkstatt als Emissionsquelle notwendig. Es wird für die Prognose ein flächenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA} = 60 \text{ dB(A)}$ tags angenommen.



Abbildung 4: Ausschnitt Lageplan



Abbildung 5: Autowerkstatt (Peter Ruoff)

Die Flächenschallquelle wird in einer Höhe von 2,0 m über Gelände modelliert.

4.2. Felldorfer Straße 61 - Gärtnerei Stifel

In der Felldorfer Straße 61 (Gebäude nordwestlich des Plangebietes) befindet sich die Gärtnerei Stifel. Die Gärtnerei ist ausschließlich im Tagzeitraum zwischen 8.00 Uhr und 18.00 Uhr in Betrieb. Der Betrieb ist im Bereich Grabpflege, Pflanzenverleih und Verkauf von Kräutern tätig. Es ist davon auszugehen, dass keine relevanten Geräuschemissionen auftreten. Der Betrieb wird in der Immissionsprognose daher nicht berücksichtigt.

4.3. Marktstraße 22 - Praxis für Physiotherapie Sacha

In der Marktstraße 22 (Gebäude nordöstlich des Plangebietes) befindet sich die Praxis für Physiotherapie Sacha. Die Praxis ist ausschließlich im Tagzeitraum zwischen 6.30 Uhr und 18.30 Uhr in Betrieb. Es ist davon auszugehen, dass keine relevanten Geräuschemissionen auftreten. Der Betrieb wird in der Immissionsprognose daher nicht berücksichtigt.

5. Sportlärm

Die geplante Bebauung befindet sich nicht im Einwirkungsbereich einer Sportanlage.

6. Freizeitlärm

Die geplante Bebauung befindet sich nicht im Einwirkungsbereich einer entsprechenden Anlage.

7. Fluglärm

Die geplante Bebauung befindet sich nicht im relevanten Einwirkungsbereich eines Flughafens. Der nächstgelegene Flughafen (Stuttgart) hat keinen relevanten Einfluss auf das Plangebiet.

8. Berechnungsergebnisse und Beurteilung

8.1. Straßenverkehrslärm

Durch den unter Abschnitt 3.2 aufgezeigten Straßenverkehr berechnen sich die nachfolgenden Lärmpegelbereiche (LPB). Die durch den Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel [tags] sind der Abbildung 6 zu entnehmen.

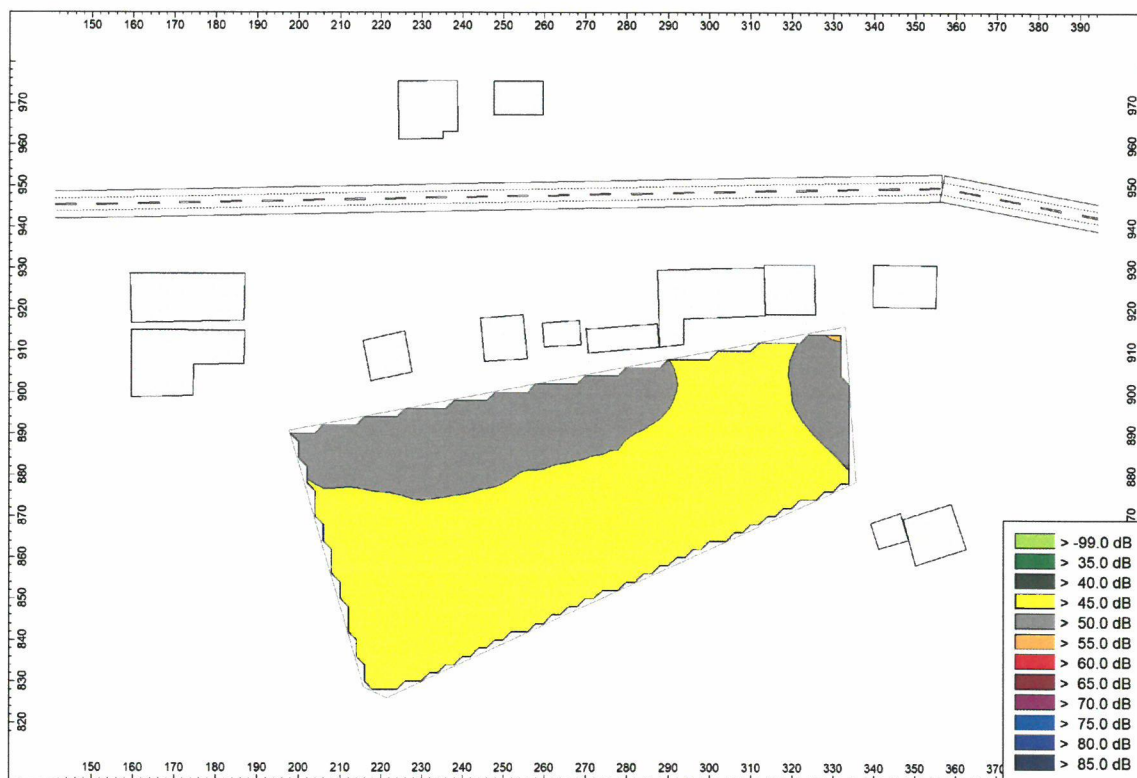


Abbildung 6: Beurteilungspegel durch Verkehrslärm

Beurteilung

Sowohl im als Mischgebiet ausgewiesenen Bereich des Plangebiets, wie auch im restlichen Bereich des Plangebiets (WA) sind die schalltechnischen Orientierungswerte nach DIN 18005 nicht überschritten. Im gesamten Plangebiet befinden sich die Beurteilungspegel zwischen 45 und 54 dB tags.

Aufgrund der Lage des Plangebiets und der vorhandenen Abschirmung (Bebauung) zur L392 kann davon ausgegangen werden, dass maximal der Lärmpegelbereich II nach DIN 4109 erreicht wird. Die Außenlärmbelastung ist somit geringer als 60 dB(A). Nach DIN 4109 wird hierfür ein erforderliches, resultierendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile gefordert von:

$$R'_{W,res} \geq 30 \text{ dB}$$

Dies wird mit den wärmetechnisch notwendigen Außenwandaufbauten und üblichen Fensterelementen der Schallschutzklasse II (SSK II) erreicht.

8.2. Gewerbelärm

Durch den unter Abschnitt 4 aufgezeigten Gewerbebetrieb berechnen sich die nachfolgenden Lärmpegelbereiche (LPB). Die Beurteilungspegel (tags) sind der Abbildung 7 zu entnehmen.

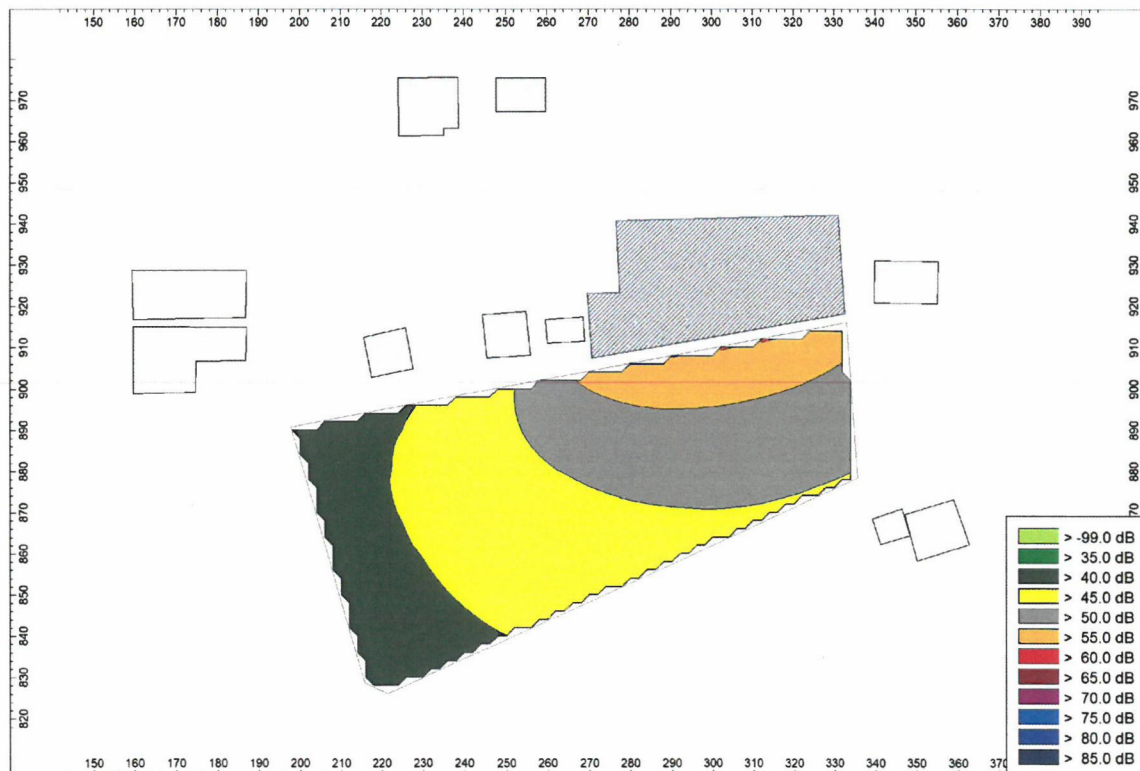


Abbildung 7: Beurteilungspegel durch Gewerbelärm

Beurteilung

Sowohl im als Mischgebiet ausgewiesenen Bereich des Plangebiets, wie auch im restlichen Bereich des Plangebiets (WA) sind die Immissionsrichtwerte nach DIN 18005 tags nicht überschritten. Im Bereich des Mischgebiets befindet sich der Beurteilungspegel zwischen 55 und 59 dB (Orange). Im Bereich des allgemeinen Wohngebiets befinden sich die Beurteilungspegel zwischen 40 und 54 dB.

Eine Betrachtung der Nachtzeit (22 Uhr bis 6 Uhr) wurde nicht durchgeführt, da Gewerbebetriebe nach §6 (2) 2-4 BauNVO das Wohnen nicht wesentlich stören dürfen. Diese Bedingung ist nur realisierbar, wenn während der Nachtzeit keine (lärmrelevanten) Tätigkeiten stattfinden. Dies war in der Vergangenheit mutmaßlich der Fall, da das Zeitfenster von 22 Uhr bis 6 Uhr außerhalb der allgemein üblichen Öffnungs- und Arbeitszeiten von KfZ-Werkstätten liegt.

9. Textvorschlag für Festsetzung im Bebauungsplan

Auf Grund des vorhandenen Straßenverkehrs berechnet sich ein maßgeblicher Außenlärmpegel von $\leq 60 \text{ dB(A)}$, demnach befinden sich die Gebäude in den Lärmpegelbereichen I und II.

Grundsätzlich sollte versucht werden, der Außenlärmbelastung mit aktiven Schallschutzmaßnahmen zu begegnen. Da aber im gegebenen Fall Lärmschutzwände auf Grund der baulichen und topografischen Gegebenheiten nicht wirkungsvoll sind, sollten im Bebauungsplan passive Schallschutzmaßnahmen wie folgt festgesetzt werden:

In Abhängigkeit der Lärmpegelbereiche sind nach DIN 4109, Tabelle 8 folgende Anforderungen an das resultierende bewertete Schalldämm-Maß erf. $R'_{w, res}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen zu stellen:

Lärmpegelbereich I-II:	Wohnräume
erf. $R'_{w, res} = 30 \text{ dB}$	

Die vorliegende Ausarbeitung umfasst 19 Seiten Text. Eine auszugsweise Vervielfältigung oder Weitergabe ist nicht gestattet.

GN Bauphysik
Ingenieurgesellschaft mbH

i.A.
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Cejnek
- Team-/Projektleiter -

i.A.
Roman Pertschi, B. Eng.
- Projektingenieur -