

# Schalltechnische Untersuchung

## 1. Erweiterung Wohnbaugebiet „Großer Flur“ in Lauda-Königshofen

5108



**BS INGENIEURE**

Straßen- und Verkehrsplanung

Bauüberwachung

Schallimmissionsschutz

Schalltechnische Untersuchung der Geräuscheinwirkungen durch Straßenverkehr sowie gewerblicher Nutzungen auf die geplante Erweiterung des Wohnbaugebietes „Großer Flur“ in Lauda-Königshofen

Projektnummer: 5108

Auftraggeber: Stadt Lauda-Königshofen  
Marktplatz 1  
97922 Lauda-Königshofen

Projektleitung: Wolfgang Schröder

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Christian Fiegl

Ludwigsburg, 10. Mai 2013

**Wettemarkt 5**  
**71640 Ludwigsburg**  
**Fon 07141.8696.42**  
**Fax 07141.8696.34**  
**info@bsingenieure.de**  
**www.bsingenieure.de**

# INHALT

1. AUFGABENSTELLUNG	3
2. AUSGANGSDATEN	4
2.1 Plangrundlagen	4
2.2 Örtliche Gegebenheiten	5
2.3 Gebietsnutzung und Immissionsorte	5
2.4 Emission Öffentliche Straßen nach RLS-90	7
2.5 Emission Gewerbe nach TA Lärm	9
2.5.1 Betriebserhebung	9
2.5.2 Emission Parkvorgänge	10
2.5.3 Emission Schwerverkehr	13
2.5.4 Emission Verladung	14
2.5.5 Emission Haustechnische Anlagen	15
2.5.6 Emission Gebäudeinnenräume	15
2.5.7 Emission Aussenbewirtung	17
2.5.8 Emission Bauhof	18
2.5.9 Emission Steinmetz	18
2.5.10 Spitzenpegel	19
3. SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN	20
3.1 DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau	20
3.2 TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	21
3.3 DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau	24
4. GERÄUSCHIMMISSIONEN	27
4.1 Berechnungsverfahren	27
4.2 Berechnungsergebnisse Straßenverkehrsgeräusche (RL100)	28
4.3 Berechnungsergebnisse Gewerbegeräusche (RL200)	31
4.4 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109	32
5. FORMULIERUNGSVORSCHLAG FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN	34
5.1 Festsetzungen	34
5.2 Begründung	34
6. ZUSAMMENFASSUNG	36
LITERATUR	40

## ANHANG

# 1. AUFGABENSTELLUNG

Von der Stadt Lauda-Königshofen, Marktplatz 1, 97922 Lauda-Königshofen, wurden wir mit Schreiben vom 19. Juni 2012 auf der Grundlage unseres Honorarangebots vom 03. Mai 2012 beauftragt, für die 1. Erweiterung des Wohnbaugebietes „Großer Flur“ eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen. Die Untersuchung erfolgt EDV-gestützt mit dem Berechnungsprogramm SoundPLAN [1].

Zu untersuchen sind die Geräuschemissionen durch Straßenverkehrsgeräusche sowie gewerblicher Nutzungen im angrenzenden „i\_Park Tauberfranken“ auf die geplante Erweiterung des Wohnbaugebietes auf der Grundlage des Städtebaulichen Konzeptes vom 18.04.2012. Der Untersuchungsumfang dieser Schalltechnischen Untersuchung umfasst die für ein Bebauungsplanverfahren erforderlichen schalltechnischen Berechnungen.

In einem ersten Schritt werden die Einwirkungen durch Straßenverkehrsgeräusche der an das Plangebiet angrenzenden K 2832 sowie im i\_Park gelegener öffentlicher Straßen ermittelt. Bei Überschreitung der schalltechnischen Anforderungen sind Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Als Beurteilungsgrundlage dient die DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau [2].

In einem zweiten Schritt werden auf der Grundlage einer Betriebserhebung die Geräuschemissionen des i\_Parks Tauberfranken auf die geplante Wohnbebauung ermittelt. Anhand einer Detailbetrachtung wird beurteilt, ob durch die bestehenden Unternehmen Geräuschemissionen verursacht werden, die schädliche Umwelteinwirkungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft bedeuten. Die Beurteilung erfolgt nach DIN 18005-1 – Schallschutz im Städtebau [2] in Verbindung mit der TA Lärm [3]. Bei Überschreitung der schalltechnischen Anforderungen sind Vorschläge für ein Schallschutzkonzept zu erarbeiten.

Das Untersuchungsergebnis wird hiermit vorgelegt.

## 2. AUSGANGSDATEN

### 2.1

#### Plangrundlagen

Diese Untersuchung basiert auf folgenden Plan- und Datengrundlagen, die uns vom Auftraggeber - der Stadt Lauda-Königshofen - zur Verfügung gestellt wurden:

Plan- und Datengrundlagen	erhalten am	Stand
Übersichtslageplan „Erweiterung Großer Flur“ Gmkg. Lauda, ohne Maßstab	24.04.2012	n.a.
Auszug aus aktuellem FNP 2010plus	24.04.2013	n.a.
Gmkg. Lauda, Erweiterung / 2. BA „Großer Flur“, Städtebauliches Konzept, M 1:1000	19.06.2012	18.04.2012
Gmkg. Lauda, Erweiterung / 2. BA „Großer Flur“, Städtebauliches Konzept (mit Nutzungsbereichen), M 1:1000	19.06.2012	18.04.2012
Luftbild i_Park Tauberfranken, Maßstab 1:2500	19.06.2012	n.a.
Digitaler Katastrerauszug im DXF-Format	19.06.2012	n.a.
Digitale Höhenpunkte im DXF-Format aus Vermessung für das Gebiet der geplanten 1. Erweiterung des Wohnbaugebietes „Großer Flur“	19.06.2012	n.a.
Besprechung vom 24.07.2013 im i_Park Tauberfranken und ergänzende telefonische Angaben bzgl. der im i_Park ansässigen Unternehmen	-	-
Mieterliste i_Park	07.08.2012	08/2012
Digitale Höhenpunkte im ASCII-Format (Laserscandaten) für Höhe der Geländeoberfläche (DGM) und der Gebäude	30.08.2012	2009
Betriebserhebungsbögen der im i_Park ansässigen Unternehmen	09/2012	09/2012
Vorentwurf des Bebauungsplanes „Großer Flur“ – 1. Erweiterung (BA 2) mit Textlichen Festsetzungen und Begründung sowie Zeichnerischem Teil, Maßstab 1:1000, jeweils mit Datumsangabe „13.05.2013“	29.04.2013	„13.05.2013“

Die Grundlagen wurden von uns durch eine Ortsbesichtigung am 24.07.2012 mit Fotodokumentation ergänzt.

Die Verkehrskennwerte für öffentliche Straßen im Untersuchungsbereich wurden auf der Grundlage unserer Verkehrsuntersuchung „Bahnunterführung Nord“ [4] ermittelt.

Für die Ermittlung der schalltechnisch relevanten Emissionen der im i\_Park Tauberfranken ansässigen Unternehmen wurde im September 2012 eine Betriebs-erhebung durchgeführt.

## 2.2

### Örtliche Gegebenheiten

Das Wohnbaugebiet „Großer Flur“ der Stadt Lauda-Königshofen befindet sich im Süden des Stadtteils Lauda. Mit der 1. Erweiterung werden südlich des bestehenden Wohngebietes zusätzliche Bauflächen ausgewiesen. Das Plangebiet befindet sich an einem Hang, dessen Geländeoberfläche nach Osten zum Taubertal abfällt. Die Erschließung erfolgt durch Verlängerung der bestehenden Straßen Margarete-Steiff-Weg, Abt-Knittel-Allee und Carl-Reichert Weg. Die Zufahrt zum Wohngebiet ist über den nördlich gelegenen Kreisverkehrsplatz der K 2832 und die Karl-Schreck-Straße vorgesehen.

Westlich an das Plangebiet angrenzend befindet sich die Kreisstraße 2832, die Lauda mit Königshofen verbindet. Sie mündet in südlicher Richtung in Königshofen in die B 292 und in nördlicher Richtung im Stadtkern von Lauda in die L 511.

Nach der Kreisstraße folgt in westlicher Richtung der aus der Umnutzung einer ehemaligen Kaserne entstandene i\_Park Tauberfranken. In den umgebauten und modernisierten Kasernengebäuden befinden sich Unternehmen aus den Branchen der Dienstleistung, Entwicklung und Fortbildung. In den Gebäuden mit den Hausnummern 13, 18 und 23 werden Kleinserienprodukte aus dem Bereich der Elektrotechnik und technische Bauteile aus dem Bereich der Wärmetechnik gefertigt. Als Handwerksbetrieb ist in Gebäude 20 ein Steinmetz ansässig. Die einstige Kantine wurde in ein Restaurant mit angeschlossenen Veranstaltungsräumen sowie der Verwaltung des i\_Park umgenutzt. In der alten Offizierskantine haben sich ein Fitnessstudio sowie eine physiotherapeutische Praxis niedergelassen. Öffentliche Einrichtungen bestehen durch den Städtischen Bauhof und den Polizeiposten Lauda/Boxberg.

PLAN 01

Die örtlichen Gegebenheiten sind in Plan 5108-01 dargestellt.

## 2.3

### Gebietsnutzung und Immissionsorte

Das Plangebiet wird als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen. Die schalltechnische Beurteilung der Immissionen auf die geplante Bebauung erfolgt daher mit dem Schutzniveau „Allgemeines Wohngebiet“ (WA).

Auf der Grundlage des Städtebaulichen Konzeptes vom 18.04.2012 – in dem die vorgesehene Grundstückseinteilung dargestellt ist – wird eine beispielhafte Wohnbebauung für die Berechnung der Schallimmissionen zugrunde gelegt. Diese besteht aus Gebäuden mit maximal 2 Vollgeschossen. Ihre Lage und bebaute Fläche wird in Anlehnung an die angrenzende, bestehende Bebauung im Wohnbaugebiet „Großer Flur“ angesetzt.

Im Plangebiet werden die Schallimmissionen für alle Fassadenseiten auf die im Folgenden aufgeführten Wohngebäude der beispielhaften Wohnbebauung für das Erdgeschoss (EG) und das 1. Obergeschoss (1. OG) untersucht. Für die Berechnung der Schallimmissionen an den aufgeführten Gebäuden wird dabei eine vollständige Bebauung des Plangebietes zugrunde gelegt.

Nr.	Immissionsort	Gebietsausweisung
001 bis 004	Margarete-Steiff-Weg 16	WA
005 bis 008	Margarete-Steiff-Weg 18	WA
009 bis 012	Margarete-Steiff-Weg 20	WA
013 bis 016	Margarete-Steiff-Weg 22	WA
017 bis 020	Margarete-Steiff-Weg 24	WA
021 bis 023	Abt-Knittel-Allee 28	WA
024 bis 026	Abt-Knittel-Allee 30	WA
027 bis 029	Abt-Knittel-Allee 32	WA
030 bis 032	Abt-Knittel-Allee 34	WA
033 bis 036	Abt-Knittel-Allee 36	WA
037 bis 040	Abt-Knittel-Allee 33	WA
041 bis 044	Abt-Knittel-Allee 35	WA
045 bis 048	Abt-Knittel-Allee 37	WA
049 bis 052	Abt-Knittel-Allee 39	WA
053 bis 056	Carl-Reichert-Weg 12	WA
057 bis 060	Carl-Reichert-Weg 14	WA
061 bis 064	Carl-Reichert-Weg 16	WA
065 bis 068	Carl-Reichert-Weg 18	WA
069 bis 072	Carl-Reichert-Weg 15	WA
073 bis 076	Carl-Reichert-Weg 21	WA
077 bis 080	Carl-Reichert-Weg 23	WA
081 bis 084	Carl-Reichert-Weg 29	WA
085 bis 088	Carl-Reichert-Weg 17	WA
089 bis 092	Carl-Reichert-Weg 19	WA
093 bis 096	Carl-Reichert-Weg 25	WA
097 bis 100	Carl-Reichert-Weg 27	WA

PLAN 02

Die Lage der Immissionsorte ist in Plan 5108-02 dargestellt.

## 2.4

### Emission Öffentliche Straßen nach RLS-90

Die Emissionspegel  $L_{m,E}$  der Straßenabschnitte werden nach Gleichung 6 der RLS-90 [5] ermittelt:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

Es bedeuten:

- $L_m^{(25)}$  = Dieser Mittelungspegel gilt für folgende Randbedingungen:
- horizontaler Abstand: 25 m von der Achse des Verkehrsweges
  - Straßenoberfläche: nicht geriffelter Gussasphalt
  - zulässige Höchstgeschwindigkeit: 100 km/h
  - Gradiente: Steigung oder Gefälle  $\leq 5\%$
  - Schallausbreitung: freie Ausbreitung bei einer mittleren Höhe von  $h_m = 2,25$  m über Gelände

Der Mittelungspegel  $L_m^{(25)}$  wird nach RLS-90 [5] Gleichung 7 aus den Verkehrskennwerten ermittelt.

Weiterhin:

- $D_v$  = Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- $D_{StrO}$  = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- $D_{Stg}$  = Korrektur für Steigungen und Gefälle
- $D_E$  = Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen

Der Straßenbelag wurde für alle betrachteten Straßenabschnitte mit einer Korrektur  $D_{StrO} = 0$  dB(A) angesetzt.

#### Verkehrskenndaten

Die maßgebenden Verkehrskenndaten wurden auf der Grundlage unserer Verkehrsuntersuchung [4] ermittelt. Für die schalltechnischen Berechnungen ist Planungsfall 0 mit dem Prognosehorizont 2025 für die Emission der K 2832 maßgebend. Die Ermittlung der Verkehrskenndaten der öffentlichen Straßen im Bereich des i\_Parks erfolgt ausgehend von den in [4] enthaltenen Verkehrsstärken der nördlichen Zufahrt (ehemals Hauptwache). Wir gehen dabei davon aus, dass die südliche Zufahrt (ehemaliges Panzertor) vom i\_Park auf die K 2832 dauerhaft geschlossen bleibt.

Aus den prognostizierten Verkehrsstärken werden auf der Grundlage der RLS-90 [5] die Geräuschemissionen für die Zeitbereiche tags (06.00 – 22.00 Uhr) und nachts (22.00 – 06.00 Uhr) bestimmt. Unter Ansatz der Verkehrskennwerte und der weiteren erforderlichen Parameter (z.B. zulässige Höchstgeschwindigkeit) ergeben sich für die maßgebenden Straßenabschnitte folgende Emissionspegel:

<b>Straßenabschnitte</b>	<b>DTV</b> [Kfz/24h]	<b>a<sub>N</sub></b> [%]	<b>p<sub>T</sub></b> [%]	<b>p<sub>N</sub></b> [%]	<b>v</b> [km/h]	<b>L<sub>m,E (T)</sub></b> [dB(A)]	<b>L<sub>m,E (N)</sub></b> [dB(A)]
<b>K 2832</b> Von Königshofen Richtung nördliche Zufahrt i_Park (01) (v = 100 / 60 km/h)	6.600	6,4	9,5	12,1	100 / 60	64,9	56,7
<b>K 2832</b> Richtung nördliche Zufahrt i_Park bis nördliche Zufahrt i_Park (02) (v = 70 / 60 km/h)	6.600	6,4	9,5	12,1	70 / 60	63,0	55,0
<b>K 2832</b> Von nördlicher Zufahrt i_Park bis südliche geschlossene Zufahrt i_Park (03)	7.400	6,4	10,6	13,4	70 / 60	63,8	55,8
<b>K 2832</b> Fahrtrichtung von südlicher ge- schlossener Zufahrt i_Park in Richtung KVP Karl-Schreck-Str. mit v = 70 / 60 km/h (04a)	3.700	6,4	10,6	13,4	70 / 60	60,8	52,8
<b>K 2832</b> Fahrtrichtung von KVP Karl- Schreck-Str. bis südliche ge- schlossene Zufahrt i_Park mit v = 50 / 50 km/h (04b)	3.700	6,4	10,6	13,4	50 / 50	59,3	51,4
<b>K 2832</b> Von v = 50 / 50 beidseitig bis KVP Karl-Schreck-Str. (05)	7.400	6,4	10,6	13,4	50 / 50	62,3	54,4
<b>K 2832</b> KVP K 2832 / Karl-Schreck-Str. (06)	7.050	6,4	10,6	13,4	50 / 50	62,2	54,3
<b>K 2832</b> Von KVP Karl-Schreck-Str. bis Badstraße (07)	7.050	6,4	10,6	13,4	50 / 50	62,2	54,3

Es bedeuten:

DTV = Durchschnittlicher Täglicher Verkehr  
a<sub>N</sub> = Nachtanteil  
p<sub>T</sub> = Schwerverkehrsanteil (>2,8t) tags  
p<sub>N</sub> = Schwerverkehrsanteil (>2,8t) nachts  
v = Zulässige Höchstgeschwindigkeit Pkw / Lkw  
L<sub>m,E(T)(N)</sub> = Emissionspegel (tags/nachts)

Bei Steigungen > 5 % werden die Steigungszuschläge gemäß RLS-90 [5] berücksichtigt.

Gegenüber der Kreisstraße 2832 sind die von den Straßen im Bereich des i\_Parks ausgehenden Schallemissionen aufgrund der größeren Entfernung zum Plangebiet und der geringeren Verkehrsbelastung in Bezug auf die geplante Erweiterung des Wohnbaugebietes Großer Flur schalltechnisch von untergeordneter Bedeutung. Im Bereich der nördlichen Zufahrt bzw. auf dem anschließenden Kreisverkehrsplatz beträgt der maximale DTV 1.900 Kfz/24h, woraus sich ein Emissionspegel  $L_{mE}$  im Zeitbereich tags von 57,6 dB(A) und im Zeitbereich nachts von 46,5 dB(A) ergibt. Die zugrundeliegenden Eingangsdaten der Straßen im Bereich des i\_Parks werden daher im Anhang dargestellt.

ANHANG Die detaillierten Daten zur Emissionsberechnung der K 2832 und der Straßen im Bereich des i\_Parks sind im Anhang dokumentiert.

## **2.5 Emission Gewerbe nach TA Lärm**

### **2.5.1 Betriebserhebung**

Für die Ermittlung der von den im i\_Park Tauberfranken niedergelassenen Unternehmen ausgehenden - nach TA Lärm [3] zu beurteilenden - Schallemissionen, wurde im September 2012 eine Betriebserhebung durchgeführt. Es wurden alle ansässigen Unternehmen angeschrieben und gebeten, die für die schalltechnische Berechnung und Beurteilung erforderlichen Angaben auf einem mehrseitigen Fragebogen zu machen. Die Rücklaufquote betrug durch die Kooperation mit der Stadt Lauda-Königshofen und der Geschäftsführung des i\_Parks annähernd 100%. Lediglich von einem Unternehmen, das einen in Kürze erfolgenden Standortwechsel ankündigte, erhielten wir keine Angaben.

Von den Unternehmen wurden detailliert Daten zu den folgenden Themenbereichen erhoben:

- Betätigungsfeld
- Betriebs- und Öffnungszeiten
- Anzahl der Mitarbeiter, Kunden und Besucher
- Fahrzeugbewegungen durch Mitarbeiter, Kunden und Besucher
- Betrieb von Haustechnischen Anlagen (z.B. Lüftungs- oder Klimageräte)
- Schalltechnisch relevante betriebliche Tätigkeiten im Gebäude
- Betriebliche Tätigkeiten im Freien
  - LKW-Fahrzeugbewegungen und Verladetätigkeiten
  - Einsatz von Maschinen und Geräten
  - Kurzzeitige, laute Einzelgeräusche

Neben den quantitativen Angaben (z.B. Anzahl der Fahrzeugbewegungen) wurde zusätzlich das zeitliche und örtliche Auftreten erfragt und entsprechend in den nach TA Lärm [3] zu beurteilenden Zeiträumen berücksichtigt. Diese Angaben wurden auf der Grundlage unserer Erfahrung mit vergleichbaren Unternehmen auf Plausibilität

und Vollständigkeit geprüft. Es ergaben sich insgesamt nur sehr wenige - auf einzelne Fragestellungen beschränkte - unplausible Angaben. Diese wurden entsprechend der gemachten Angaben zum Tätigkeitsfeld des Unternehmens und der Mitarbeiter bzw. Kunden- und Besucheranzahl entsprechend angepasst.

Grundsätzlich werden alle Eingangsdaten so angesetzt, dass der schalltechnisch ungünstigste Fall an einem Werktag berücksichtigt wird.

Aus Gründen des Datenschutzes werden die Unternehmen nicht namentlich aufgeführt und ihre Angaben nur soweit dargestellt, als diese für die Beurteilung der Schallimmissionen erforderlich sind.

Das Gebäude mit der Hausnummer 9 war zum Zeitpunkt der Betriebserhebung nicht belegt. Zwischenzeitlich wird dieses Gebäude gewerblich genutzt. Wir gehen dabei davon aus, dass die Nutzung aufgrund der vergleichbaren Gebäudegrundrisse und Außenanlagen in ähnlicher Weise wie Gebäude 8 erfolgt und dort Büro- und Verwaltungstätigkeiten vorherrschen. Schalltechnisch relevante Emissionen ergeben sich durch die Nutzung von Gebäude 9 analog zu den Unternehmen in Gebäude 8 nur durch Parkvorgänge.

## **2.5.2 Emission Parkvorgänge**

Auf der gesamten Fläche des i\_Parks Tauberfranken bestehen direkt angrenzend an die Erschließungsstraßen, vor und an Gebäuden (mit separater Zufahrt von der Erschließungsstraße) sowie teilweise auf Betriebsflächen etwa 360 gekennzeichnete Stellplätze. In einem ersten Schritt wurden die Lage von PKW-Stellflächen sowie deren jeweilige Stellplatzanzahl ermittelt. Anschließend wurden die PKW-Fahrzeugbewegungen der jeweiligen Unternehmen durch Mitarbeiter, Kunden und Besucher ausgewertet und auf die Stellplätze aufgeteilt. Dies erfolgt für die Unternehmen in den Gebäuden mit den Hausnummern 2, 3, 6, 7, 8, 9 und 13 bzw. 14 unter folgenden Annahmen:

- Die dem Gebäude des Unternehmens nächstgelegenen Stellplätze werden zeitlich zuerst und durch Mitarbeiter belegt.
- Sind die vorhandenen Parkplätze am Gebäude eines Unternehmens belegt, weichen Mitarbeiter auf die nächstgelegenen Stellplätze aus. Diese befinden sich dann i.d.R. angrenzend an die Erschließungsstraßen.
- Direkt vor den Unternehmensgebäuden ergibt sich i.d.R. eine höhere Anzahl von Kfz-Bewegungen (z.B. bei Außendiensttätigkeiten von Mitarbeitern).
- Direkt vor den Gebäuden parken i.d.R. nur Mitarbeiter. Besucher und Kunden wählen bevorzugt die Stellplätze entlang der Erschließungsstraßen.

Die für die Unternehmen ermittelte und angesetzte Anzahl von Kfz-Bewegungen im Bereich des i\_Park wird im Folgenden zusammengefasst angegeben. Die Fläche des i\_Parks wurde dafür in 4 Bereiche eingeteilt, um die Anzahl der Kfz-Bewegungen örtlich differenziert darzustellen. Die Bezeichnung der Parkplätze orientiert sich an den Hausnummern der zugeordneten Gebäude. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Nummer und Lage der Bereiche sowie die Hausnummern der Gebäude:



### Bereich 1 – Mitte Nord

Im Bereich 1 befinden sich die im Folgenden dargestellten Parkplatzflächen.

Parkplatz	07a	07b	08a	08b	08c	08d	23
Anzahl der Stellplätze	13	55	13	25	15	10	10

Für diese Parkflächen ergibt sich nach Zeitbereichen differenziert folgende Summe an PKW-Fahrzeugbewegungen:

Zeitbereich	Fahrzeugbewegungen
05 bis 06 Uhr	2
06 bis 07 Uhr	14
07 bis 20 Uhr	405
20 bis 21 Uhr	17
21 bis 22 Uhr	7
22 bis 23 Uhr	10

### Bereich 2 – Südost

Die Parkplatzflächen in Bereich 2 sind in folgender Tabelle dargestellt:

Parkplatz	02	03a	03b	06a	06b	06c
Anzahl der Stellplätze	15	10	10	15	15	10

Für diese Parkflächen ergibt sich nach Zeitbereichen differenziert folgende Summe an PKW-Fahrzeugbewegungen:

Zeitbereich	Fahrzeugbewegungen
06 bis 07 Uhr	2
07 bis 20 Uhr	353
20 bis 21 Uhr	53
21 bis 22 Uhr	0

### Bereich 3 – Mitte Süd

Die in Bereich 3 befindlichen Parkplatzflächen zeigt die folgende Tabelle:

Parkplatz	18	19
Anzahl der Stellplätze	13	4

Für diese Parkflächen ergibt sich nach Zeitbereichen differenziert folgende Summe an PKW-Fahrzeugbewegungen:

Zeitbereich	Fahrzeugbewegungen
07 bis 20 Uhr	50

### Bereich 4 – West

Im Bereich 4 befinden sich die im Folgenden dargestellten Parkplatzflächen:

Parkplatz	09a	09b	09c	14a	14b	14c	14d	22
Anzahl der Stellplätze	13	8	10	9	15	15	10	13

Für diese Parkflächen ergibt sich nach Zeitbereichen differenziert folgende Summe an PKW-Fahrzeugbewegungen:

Zeitbereich	Fahrzeugbewegungen
05 bis 06 Uhr	5
06 bis 07 Uhr	39
07 bis 20 Uhr	310
20 bis 21 Uhr	25

PLAN 07

Die Lage der Parkflächen ist in Plan 5108-07 dargestellt.

### Emission Parkplätze

Parkvorgänge auf den dargestellten Parkplätzen wurden nach dem getrennten Verfahren als Flächenschallquelle „Parkplatz“ nach der Bayerischen Parkplatzlärmmstudie [6] modelliert. Zu- und Abfahrten auf öffentlichen Straßen werden als Straßenverkehrsräusche nach DIN 18005-1 [2] beurteilt. Der Fahrweg über Stichstraßen (z.B. von der Erschließungsstraße zu den Stellplätzen vor Gebäude 8 oder 9) wird als Linienschallquelle modelliert und den gewerblichen Geräuschen mit Beurteilung nach TA Lärm [3] zugerechnet.

Der Schallleistungspegel berechnet sich nach [6] für eine Fahrbewegung pro Parkplatz und Stunde nach folgender Formel:

$$L_{WA,1h,1 \text{ Fahrbewegung, Parkfläche}} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro}$$

Folgende Parameter gehen dabei in die Berechnung der Schalleistung ein:

Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/Stunde:	$L_{W0}$	=	63	dB(A)
Zuschlag für die Parkplatzart: Besucher- und Mitarbeiter	$K_{PA}$	=	0	dB(A)
Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren:	$K_I$	=	4	dB(A)
Oberfläche der Fahrgassen: Asphalt	$K_{Stro}$	=	0	dB(A)

Der Schallleistungspegel für die Parkflächen ergibt sich somit für eine Fahrbewegung pro Stellplatz und Stunde zu:

$$L_{WA,1h,1 \text{ Fahrbewegung}} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro}$$

$$L_{WA,1h,1 \text{ Fahrbewegung}} = \mathbf{67,0 \text{ dB(A)/h und Anlage}}$$

Die Emission wurde auf einer Höhe von 0,50 m über Gelände angesetzt.

PLAN 07 Die Lage und Bezeichnung der Parkplätze ist in Plan 5108-07 dargestellt.

ANHANG Die flächenbezogenen Schallleistungspegel sowie die Berechnungsparameter der Parkplätze sind im Anhang dokumentiert.

#### Pkw – Zu- und Abfahrt

Die Fahrstrecken der Pkw werden nach der Bayerischen Parkplatzlärmstudie 2007 [6] in Ansatz gebracht. Dabei wurde der längenbezogene Schallleistungspegel anhand des Schallemissionspegels unter Berücksichtigung einer Geschwindigkeit von 30 km/h nach RLS-90 [5] ermittelt. Der Emissionspegel für eine Pkw-Fahrt beträgt  $L_{m,E} = 28,5 \text{ dB(A)/m und h}$ .

Entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie [6] gilt die Formel:

$$L_{WA',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$$

Im Emissionspegel  $L_{m,E}$  ist entsprechend der RLS-90 [5] der Zuschlag für die Straßenoberfläche  $D_{Stro}$  zu berücksichtigen. Angesetzt wurde eine Straßenoberfläche mit  $D_{Stro} = 0 \text{ dB(A)}$ . Für eine Zu- bzw. Ausfahrt eines Pkw ergibt sich ein längenbezogener Schallleistungspegel von

$$L_{WA'(T); 1h, Zu- bzw. Abfahrt} = 28,5 + 19 + 0 = 47,5 \text{ dB(A)/m und h}$$

Für eine Fahrt eines Pkw ergibt sich damit bei einer Emissionshöhe von 0,50 m ein längenbezogener Schallleistungspegel von

$$L_{WA',1h} = \mathbf{47,5 \text{ dB(A)/m und h}}$$

### 2.5.3

#### **Emission Schwerverkehr**

##### Fahrvorgänge

Für eine **Zu- bzw. Abfahrt** eines LKW wurde gemäß dem Technischen Bericht 2005 [7] folgender Schallleistungspegel bei einer Emissionshöhe von 1,00 m über Gelände zugrunde gelegt:

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

Für einen **Rangiervorgang** wurde gemäß dem Technischen Bericht 2005 [7] folgender Schalleistungspegel bei einer Emissionshöhe von 1,00 m über Gelände zugrunde gelegt:

$$L_{WA', 1h} = 68 \text{ dB(A)/m und h}$$

Aus der Betriebserhebung ergibt sich folgende Anzahl und zeitliche Verteilung von LKW-Fahrvorgängen bezogen auf die jeweiligen Gebäude im i\_Park:

- Gebäude 23:
  - 4 Fahrzeugbewegungen in der Zeit von 07 bis 20 Uhr
- Gebäude 7:
  - 10 Fahrzeugbewegungen in der Zeit von 07 bis 20 Uhr
- Gebäude 13:
  - 2 Fahrzeugbewegungen in der Zeit von 05 bis 06 Uhr
  - 3 Fahrzeugbewegungen in der Zeit von 06 bis 07 Uhr
  - 10 Fahrzeugbewegungen in der Zeit von 07 bis 20 Uhr
  - 3 Fahrzeugbewegungen in der Zeit von 20 bis 21 Uhr
- Gebäude 18:
  - 2 Fahrzeugbewegungen in der Zeit von 07 bis 20 Uhr
- Gebäude 19:
  - 4 Fahrzeugbewegungen in der Zeit von 07 bis 20 Uhr

#### 2.5.4

#### Emission Verladung

##### Palettenhubwagen

Die Unternehmen in den Gebäuden 7 und 23 verbringen angelieferte Waren auf Paletten mit einem Palettenhubwagen in das Gebäudeinnere. Nach [7] wird ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)/Anlage}$$

in einer Höhe von 0,5 m über Gelände angesetzt. Die Verladezeit beträgt jeweils im Zeitbereich von 07.00 bis 20.00 Uhr 25 Minuten an der Südseite von Gebäude 7 und 10 Minuten an der Ostseite von Gebäude 23. Dem angesetzten Schalleistungspegel liegt der schalltechnisch ungünstigste Fall (Palettenhubwagen unbeladen über unebenen Asphalt) auf der Grundlage des Technischen Berichtes 2005 [7] zugrunde.

##### Elektrostapler

Von den Unternehmen in den Gebäuden 13 und 18 werden Elektrogabelstapler mit einer Nutzlast von 1-2 t für die Verladung von Waren eingesetzt.

Für das Unternehmen in Gebäude 13 wurde dafür ein mittlerer Arbeitszyklus mit einem Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 90 \text{ dB(A)/Anlage}$$

in einer Höhe von 1,0 m über Gelände über eine Dauer von 60 Minuten in der Zeit von 07.00 bis 20.00 Uhr angesetzt.

Für Verladevorgänge des in Gebäude 18 ansässigen Unternehmens wurde der Arbeitszyklus differenziert nach Fahrt und Lasthub modelliert. Die Verladung wird schalltechnisch ungünstig auf der Betriebsfläche vor der Werkhalle angenommen. Für eine Fahrbewegung des Elektrogabelstaplers wurde nach [8] ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA', 1h} = 53 \text{ dB(A)/m und h}$$

angesetzt. Für einen Lasthub in einer Emissionshöhe von 1,0 m über Gelände beträgt der Schallleistungspegel nach [8]:

$$L_{WA, 1h} = 65 \text{ dB(A) je Ereignis und Stunde}$$

Auf der Grundlage der Betriebserhebung wurden 20 Fahrvorgänge (Hin- und Rückfahrt) sowie 20 Lasthübe in der Zeit von 07.00 bis 20.00 Uhr angesetzt.

### 2.5.5

#### Emission Haustechnische Anlagen

In Gebäude 13 befindet sich nach Angaben des Unternehmens unter dem Dach eine Lüftung. Schalltechnisch ungünstig wurde diese auf einer Höhe von 0,50 m über dem Gebäude angesetzt und ein 24-stündiger Dauerbetrieb zugrunde gelegt. Der Schallleistungspegel beträgt:

$$L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$$

An Gebäude 23 wurde eine Entlüftung bzw. Absaugung berücksichtigt. Die Lage wurde schalltechnisch ungünstig nächstliegend zum geplanten Wohngebiet in einer Höhe von 3,0 m über Gelände an der Nordfassade mit einem angenommenen 24-stündigen Betrieb angesetzt. Der Schallleistungspegel beträgt:

$$L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$$

### 2.5.6

#### Emission Gebäudeinnenräume

Schalltechnisch relevante Vorgänge in den Gebäuden werden über die Abstrahlung über die Fassaden bzw. Fenster und Tore berücksichtigt.

In einem ersten Schritt wird dazu die Schallleistung der durch die jeweiligen Einzelvorgänge erzeugten Geräusche im Gebäudeinneren ermittelt. Anschließend wird auf dieser Grundlage der Innenpegel nach VDI 2571 [9] der durch die jeweiligen Vorgänge verursachten Geräusche ermittelt, der über die Öffnungsfläche nach außen abgestrahlt wird.

#### Berechnung des Innenraumpegels und der Schallabstrahlung

Nach VDI 2571 Gleichung 6 [9] erfolgt die Umrechnung der Schallleistung in einen Innenraumpegel über die Nachhallzeit mit folgender Gleichung:

$$L_i = L_w + 14 + 10 \cdot \log ( T / V )$$

Es bedeuten:

$L_i$	Innenraumpegel in dB(A)
$L_w$	Schalleistungspegel in dB(A)
$V$	Raumvolumen in $m^3$
$T$	Nachhallzeit in s

Für die Berechnung der Innenraumpegel werden die Geometrie des Gebäudes sowie gegebenenfalls die Schallabsorptionsgrade von Boden, Decke und Fassaden bzw. Wänden berücksichtigt.

Die Berechnung der Schallabstrahlung erfolgt nach VDI 2571 Gleichung 7b [9] anhand der Formel:

$$L''_w = L_i - R'_w - 4 - \Delta L_s - \Delta L_z$$

Es bedeuten:

$L''_w$	Flächenbezogene Schallabstrahlung in dB(A)/ $m^2$
$L_i$	Innenraumpegel in dB(A)
$R'_w$	Bewertetes Schalldämmmaß in dB

Die Berücksichtigung der durch den Abstand zu einem Immissionsort bedingten Pegelabnahme  $\Delta L_s$  als auch einer durch Abschirmung bewirkten Pegelabnahme  $\Delta L_z$  erfolgt durch die Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 [10]. Die VDI 2571 [9] findet hier keine Anwendung.

Der über die Öffnungsfläche abgestrahlte Schalleistungspegel  $L_{WA}$  ist abhängig von der Fläche und ergibt sich nach VDI 2571 [9] Gleichung 9b zu:

$$L_{WA} = L_i - R'_w - 4 + 10 \log ( S / S_0 )$$

Es bedeuten:

$L_i$	Innenraumpegel in dB(A)
$R'_w$	Bewertetes Schalldämmmaß in dB
$S$	Öffnungsfläche in $m^2$
$S_0$	Bezugsfläche (= $1m^2$ )

### Gebäude 6 - Fitnessstudio

Trainings- und Übungseinheiten in den Innenräumen des Fitnessstudios finden teilweise unter Einsatz einer Musik- bzw. Beschallungsanlage statt. Dafür wurde der schalltechnisch ungünstigste Fall angenommen, in dem die zum geplanten Wohngebiet hin gelegenen Fassaden als vollständig geöffnet und ein ununterbrochener Einsatz der Beschallungsanlage während der Öffnungszeiten von 09.00 bis 12.00 Uhr und von 15.00 bis 21.00 Uhr angenommen wird. Der angesetzte Innenpegel beträgt:

$$L_i = 80 \text{ dB(A)}$$

### Gebäude 13

In Gebäude 13 befinden sich Werkstatt- und Produktionsräume, in denen z.B. CNC-Maschinen und Kompressoren verwendet werden. Für die Berechnung wird schall-

technisch ungünstig angenommen, dass das Fensterband im Erdgeschoss an der Nordseite dabei vollständig geöffnet ist. Der angesetzte Innenpegel während der Betriebszeit von 06.00 bis 20.00 Uhr beträgt:

$$L_i = 85 \text{ dB(A)}$$

#### Gebäude 19 - Steinmetz

In der Werkhalle des Steinmetzbetriebes werden Steinbearbeitungstätigkeiten durchgeführt. In die Berechnung geht die Schallabstrahlung über ein über 4 Stunden in der Zeit von 07.00 bis 20.00 Uhr vollständig geöffnetes Hallentor ein. Angenommen wird dabei ein Halleninnenpegel von:

$$L_i = 80 \text{ dB(A)}$$

ANHANG Die flächenbezogenen Schalleistungspegel sind im Anhang dokumentiert.

#### **2.5.7**

#### **Emission Aussenbewirtung**

Auf der Freifläche nordwestlich des Restaurants in Gebäude 7 stehen 60 Sitzplätze zur Verfügung. Es wird im Sinne des schalltechnisch ungünstigsten zu betrachtenden Falls eine vollständige Belegung während der Öffnungszeit von 11.30 Uhr bis 14.00 Uhr und von 17.30 bis 22.00 angenommen. Dabei wird die Hälfte der Besucher als „sprechend“ angesetzt.

Nach einer Studie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [11] können Außenbewirtschaftungen in „leise“ und „laut“ unterschieden werden. Kriterien für die Unterscheidung sind dabei:

„leise“	„laut“
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einnahme von Speisen auf gedeckten Tischen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterhaltung mit Getränken in ungezwungener Atmosphäre</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruhige Lage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Lärmvorbelastung z.B. durch Verkehrslärm</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besucher gesetzteren Alters</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jungendliches Publikum</li> </ul>

Da das Restaurant in einer ruhigen Lage liegt (keine Hauptverkehrsstraßen in der unmittelbaren Nähe), eher das Publikum gesetzteren Alters und Beschäftigte der Unternehmen im i\_Park angesprochen werden (Speisenangebot, Öffnungszeit mit tags und nach Arbeitsende ab 17.30 Uhr) und die Einnahme von Speisen im Vordergrund steht, ist unserer Ansicht nach die Außenbewirtschaftung auf der Grundlage der Ausführungen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [11] als „leise“ einzustufen.

Damit ergibt sich der Emissionsansatz für einen Sprecher je Stunde bei einer Emissionshöhe von 1,0 m über Gelände zu:

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

Mit der Anzahl der gleichzeitig sprechenden Gästen  $n$  errechnet sich die Geräuschemission der Außenbewirtschaftung dann zu:

$$L_{WA, \text{Außenbewirtschaftung}} = L_{WA, \text{Gast}} + 10 \log n$$

Für die Berücksichtigung der Ton- und Informationshaltigkeit wird zusätzlich ein Zuschlag von 3 dB angesetzt.

### 2.5.8 Emission Bauhof

Der städtische Bauhof erbringt mit seinem vielfältigen Fahrzeug- und Maschinenpark kommunale Dienstleistungen. Das Aufgabengebiet umfasst Tätigkeiten aus vielen Handwerks- und technischen Dienstleistungsbereichen. Zu seinen Aufgaben zählt u.a. die Unterhaltung der kommunalen Gebäude, Straßen, Spiel- und Sportplätze, Grünpflege und Stadtreinigung. Da die auf dem Betriebsgelände des Bauhofes durchgeführten Arbeiten und Tätigkeiten im Laufe des Jahres in ihrer Art und Intensität stark differieren, wurden für den Bauhof die jeweiligen Schallquellen mit ihrer Lage, Schalleistung und zeitlichem Auftreten nicht detailliert nachgebildet, sondern der Flächenemissionsansatz nach DIN 18005-1 [2] für ein Industriegebiet zugrunde gelegt.

Nach DIN 18005-1 [2] kann ein Industriegebiet für die Berechnung der in der Umgebung zu erwartenden Beurteilungspegel als Flächenschallquelle mit folgendem flächenbezogenen Schalleistungspegel angesetzt werden:

- Industriegebiet, tags und nachts **65 dB(A)/m<sup>2</sup>**

Da sich die reguläre Betriebszeit des Bauhofes (07.00 bis 16.15 Uhr) im Zeitbereich tags (06.00 bis 22.00 Uhr) befindet und im Zeitbereich nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) regulär keine Tätigkeiten stattfinden, wurde dieser Flächenansatz für die reguläre Betriebszeit des Bauhofes in einer Höhe von 0,5 m über Gelände angesetzt.

### 2.5.9 Emission Steinmetz

Der Steinmetzbetrieb (Gebäude 19) führt einen Großteil der Arbeiten in der Werkhalle durch. Im Freien ist die Emission durch Steinbearbeitungstätigkeiten mit einem Trennschleifer zu berücksichtigen. Nach Herstellerangaben beträgt die Schalleistung für ein vergleichbares Modell 103 dB(A). Unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlages von 3 dB(A) ergibt sich der Schalleistungspegel zu:

$$L_{WA} = 106 \text{ dB(A)}$$

Auf der Grundlage der Angaben des Betreibers wurde der Trennschleifereinsatz mit einer Dauer von 30 Minuten in der Betriebszeit von 07.30 bis 17.00 Uhr in einer Höhe von 0,5 m über Gelände angesetzt.

- ANHANG Die detaillierten Daten zur Emissionsberechnung sind im Anhang dokumentiert.  
PLAN 07 Die Lage der gewerblichen Schallquellen ist in Plan 5018-07 dargestellt.

### 2.5.10 Spitzenpegel

Zur Überprüfung der schalltechnischen Anforderungen an kurzzeitige Pegelspitzen nach TA Lärm [3] wurden folgende Vorgänge entsprechend den in der Literatur angegebenen Emissionsansätzen an den bezogen auf die jeweiligen Immissionsorte ungünstigsten Positionen berücksichtigt:

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| - Türenschießen Pkw [6]                          | $L_{WA, \max} = 97,5 \text{ dB(A)}$  |
| - Druckluftgeräusch Lkw [7]                      | $L_{WA, \max} = 108,1 \text{ dB(A)}$ |
| - Palettenhubwagen leer auf unebenem Asphalt [7] | $L_{WA, \max} = 105,0 \text{ dB(A)}$ |
| - Rufen [11]                                     | $L_{WA, \max} = 92,0 \text{ dB(A)}$  |

### 3. SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN

#### 3.1

#### DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau

##### Anwendungsbereich

Bei der Beurteilung von Geräuschimmissionen in der Bauleitplanung wird die DIN 18005-1 [2] herangezogen. Dabei sind nach dem Baugesetzbuch [12] und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) [13] den verschiedenen Baugebieten in Abhängigkeit der jeweiligen Nutzung schalltechnische Orientierungswerte zuzuordnen. Die Ermittlung der Schallimmissionen der verschiedenen Arten von Schallquellen wird in DIN 18005-1 [2] nur sehr vereinfachend dargestellt. Für die genaue Berechnung wird auf einschlägige Rechtsvorschriften und Regelwerke verwiesen.

##### Beurteilungsgröße

Als Beurteilungsgröße dient der Beurteilungspegel. Er ist eine Größe zur Kennzeichnung der Stärke der Schallimmission während der Beurteilungszeit unter Berücksichtigung von Zuschlägen oder Abschlägen für bestimmte Geräusche, Zeiten oder Situationen. Wenn keine Zu- oder Abschläge zu berücksichtigen sind, ist der äquivalente Dauerschallpegel der Beurteilungspegel (vgl.[2]).

##### Orientierungswerte

Die Einhaltung oder Unterschreitung der Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder mit der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Geräuschbelastungen zu erfüllen:

Gebietsausweisung	Orientierungswert	
	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
Reines Wohngebiet (WR), Wochenendhausgebiet, Ferienhausgebiet	50	40 bzw. 35
Allgemeines Wohngebiet (WA), Kleinsiedlungsgebiet (WS), Campingplatzgebiet	55	45 bzw. 40
Friedhof, Kleingartenanlage, Parkanlage	55	55
Besonderes Wohngebiet (WB)	60	45 bzw. 40
Dorfgebiet (MD), Mischgebiet (MI)	60	50 bzw. 45
Kerngebiet (MK), Gewerbegebiet (GE)	65	55 bzw. 50

Gebietsausweisung	Orientierungswert	
	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

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

#### Beurteilungszeiträume

Zeitbereich tags: 06.00 bis 22.00 Uhr  
Zeitbereich nachts: 22.00 bis 06.00 Uhr

#### Vorgehensweise

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Straße, Schiene, Industrie, Gewerbe und Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

### 3.2

#### **TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm**

##### Anwendungsbereich

Zur Prüfung der Geräuscheinwirkungen von genehmigungs- und nicht genehmigungspflichtigen Anlagen nach BImSchG [14] dient, sofern dort nicht ausdrücklich ausgenommen, die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) [3] zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft, sowie der Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

##### Immissionsrichtwerte

Die Bewertung von Anlagen nach TA Lärm [3] ist von der jeweiligen Gebietsart der maßgeblichen Immissionsorte abhängig. Folgende Immissionsrichtwerte gelten außerhalb sowohl bestehender, als auch bau- und planungsrechtlich möglicher Gebäude, vor schützenswerten Räumen nach DIN 4109 [15]:

Gebietsart	Immissionsrichtwerte außen	
	Tagzeitraum RW,T in dB(A)	Nachtzeitraum RW,N in dB(A)
Industriegebiet (GI)	70	70
Gewerbegebiet (GE)	65	50
Kern-, Dorf- und Mischgebiet (MK, MD, MI)	60	45

Gebietsart	Immissionsrichtwerte außen	
	Tagzeitraum RW,T in dB(A)	Nachtzeitraum RW,N in dB(A)
Allgemeines Wohn-/ Kleinsiedlungsgebiet (WA)	55	40
Reines Wohngebiet (WR)	50	35
Kurgebiet, Krankenhaus/ Pflegeanstalt	45	35

### Geräuschspitzen

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden vor schützenswerten Räumen um nicht mehr als 30 dB im Tagzeitraum und 20 dB im Nachtzeitraum überschreiten.

### Beurteilungspegel

Auf den Beurteilungspegel  $L_r$  beziehen sich die Immissionsrichtwerte im jeweiligen Beurteilungszeitraum. Er wird aus dem energetischen Mittelungspegel des zu beurteilenden Geräusches, Geräusch charakterisierenden Zuschlägen sowie gebietsabhängig aus Zuschlägen für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit berechnet.

### Beurteilungszeitraum

Die Ermittlung der Beurteilungspegel und der Vergleich mit den Immissionsrichtwerten erfolgt für folgende Zeitbereiche:

Zeitbereich	Tagzeitraum		Nachtzeitraum	
	Beurteilungszeitraum	Beurteilungsdauer	Beurteilungszeitraum	Beurteilungsdauer
Werktag, Sonn-/Feiertag	6:00 - 22:00 Uhr	16 h	22:00 - 6:00 Uhr	1 h (lauteste Stunde)

Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.

### Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

In Wohn- und Kurgebieten, sowie für Pflegeeinrichtungen ist ein Zuschlag für die erhöhte Störwirkung wie folgt zu berücksichtigen:

Zeitbereich	Tagzeitraum		Nachtzeitraum	
	Beurteilungszeitraum	Zuschlag	Beurteilungszeitraum	Zuschlag
Werktag	6:00 - 7:00 Uhr, 20:00 - 22:00 Uhr	6 dB	-	-

Zeitbereich	Tagzeitraum		Nachtzeitraum	
	Beurteilungszeitraum	Zuschlag	Beurteilungszeitraum	Zuschlag
Sonn- und Feiertag	6:00 - 9:00 Uhr 13:00 - 15:00 Uhr 20:00 - 22:00 Uhr	6 dB	-	-

### Geräusch charakterisierende Zuschläge

Für die Teilzeiten, in denen die zu beurteilenden Geräuschimmissionen auffällige Pegeländerungen enthalten, im Frequenzspektrum tonale Komponenten auftreten oder Informationsgehalte wahrgenommen werden, ist abhängig von ihrer Intensität ein Zuschlag von 3 dB oder 6 dB anzusetzen.

Liegen Messwerte vor, wird der Zuschlag für Impulshaltigkeit nach DIN 45645-1 Kapitel 4.2.1 [16] aus der Differenz von Taktmaximal- und Mittelungspegel ermittelt, sofern deren Wert mehr als 2 dB beträgt.

Der Zuschlag für Ton- und Impulshaltigkeit kann entweder subjektiv bestimmt oder anhand von Messdaten nach DIN 45681 [17], [18] ausgewertet werden.

### Vorbelastung

Geräuschimmissionen aller Anlagen, für welche die TA Lärm [3] gilt, ohne die zu beurteilende Anlage selbst, stellen eine Vorbelastung dar.

Auf die Berücksichtigung einer Vorbelastung kann verzichtet werden, wenn sich der Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage in Bezug auf die Immissionsrichtwerte irrelevant leise verhält. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschreitet.

Eine Genehmigung für die zu beurteilende Anlage soll auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung nicht mehr als 1 dB beträgt.

### Tieffrequente Geräusche

Von Geräuschen mit vorherrschenden Energieanteilen unter 90 Hz können schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen. Abhängig von den örtlichen Verhältnissen im Einzelfall, kann dies besonders der Fall sein, wenn die Differenz der C- und A-bewerteten Mittelungspegel bei geschlossenen Fenstern und deutlich wahrnehmbaren tieffrequenten Geräuschen in schutzwürdigen Räumen nach DIN 4109 [15] mehr als 20 dB beträgt. Die Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche erfolgt nach DIN 45680 [19] mit Beiblatt 1 [20]. Werden schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche erwartet, sind geeignete Minderungsmaßnahmen zu prüfen.

Nach TA Lärm [3] ist vor allem bei langsam laufenden Ventilatoren (z. B. bei Kühltürmen), Auspuffanlagen langsam laufender Verbrennungsmotoren, Brennern in Verbindung mit Feuerungsanlagen, Motorenprüfständen, Vakuumpumpen, Rootsgebläsen (Drehkolbengebläse), langsam laufenden Sieben, Mühlen und Rinnen, Kolbenkompressoren und Auspacktrommeln mit tieffrequenten Geräuschen zu rechnen. Bestimmte Anlagen können zudem durch tieffrequente Wechselkräfte Körperschall erzeugen, der, in schutzwürdige Räume übertragen, tieffrequente Geräusche verursachen kann.

### 3.3

#### DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau

In Kapitel 5 der DIN 4109 [15] werden die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm behandelt.

Hierzu werden auf der Grundlage der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ nach DIN 4109 [15] für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm Lärmpegelbereiche ermittelt. Die Festlegung der Lärmpegelbereiche erfolgt unabhängig von der Einhaltung der Orientierungswerte für die jeweilige Gebietsausweisung nach DIN 18005 [2].

Durch die Bekanntmachung des Innenministeriums über die Einführung technischer Baubestimmungen vom 06. November 1990 [21] wurde die DIN 4109 [15] als technische Baubestimmung nach § 3 Abs. 2 [22] der Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO) baurechtlich eingeführt.

#### Ermittlung des Außenlärmpegels nach DIN 4109

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich nach DIN 4109 [15] der resultierende Außenlärmpegel  $L_{a,res}$  aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln  $L_{a,i}$  nach folgender Gleichung:

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_i^n (10^{0,1L_{a,i}}) \text{ dB(A)}$$

Die maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_{a,i}$  für Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche werden auf der Grundlage der jeweiligen Beurteilungspegel für den Zeitbereich tags (06.00 – 22.00 Uhr) nach DIN 18005-1 [2] bestimmt.

Durch den maßgeblichen Außenlärmpegel wird pauschal berücksichtigt, dass die Dämmwirkung von Bauteilen bei Geräuschen von Linienschallquellen bei in der Praxis üblichen Schalleinfallrichtungen geringer ausfällt als bei (Labor-) Prüfmessungen im diffusen Schallfeld. Um den maßgeblichen Außenlärmpegel zu bilden, wird der Beurteilungspegel nach DIN 18005-1 [2] daher für den Zeitbereich tags (06.00 bis 22.00 Uhr) um 3 dB(A) erhöht.

Bei Gewerbe- und Industrieanlagen wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm [3] im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt. Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3] überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission nach TA Lärm [3] ermittelt werden. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der „maßgebliche Außenlärmpegel“ dabei nach DIN 4109 [15] ohne besonderen Nachweis

- bei offener Bebauung um 5 dB(A)
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A) gemindert werden

### Nachweis der Luftschalldämmung

Entsprechend der Bekanntmachung [21] bedarf es eines Nachweises der Luftschalldämmung von Außenbauteilen, wenn der maßgebliche Außenlärmpegel<sup>1</sup> nach Abschnitt 5.5 der DIN 4109 [15] auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärminderung gleich oder höher ist als

- 56 dB(A) bei Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien
- 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen
- 66 dB(A) bei Büroräumen und ähnlichen Räumen

In der DIN 4109 [15] sind Anforderungen an den Schallschutz mit dem Ziel festgelegt, Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen und Schallübertragungen zu schützen.

Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen - bei Wohnungen mit Ausnahmen von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen - sind unter Berücksichtigung der Raumarten und Raumnutzung folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung nach DIN 4109 [15] einzuhalten:

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher“ Außenlärmpegel  dB(A)	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Büroräume und ähnliches *
		erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
I	Bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	**	50	45
VII	> 80	**	**	50

\* An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeit nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

\*\* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

DIN 4109, Tabelle 8: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Nach DIN 18005-1 [2] können bei zu hohen Pegeln vor der Fassade wenigstens die Innenräume durch schalldämmende Außenbauteile, in der Regel Fassaden und Fenster (siehe DIN 4109 [15]), geschützt werden. Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut werden.

<sup>1</sup> Entspricht hier und im Folgenden dem „resultierenden Außenlärmpegel“

In der vorliegenden Untersuchung zum Schutz gegen Außenlärm werden nur die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109, Kapitel 5 [15], behandelt. Der weitergehende Nachweis für die Eignung der Bauteile gemäß DIN 4109, Kapitel 6 [15], ist nicht Bestandteil dieser Untersuchung und ist gegebenenfalls von einem weiterführenden Fachplaner durchzuführen.

## 4. GERÄUSCHIMMISSIONEN

### 4.1

#### Berechnungsverfahren

Die Geräuschimmissionen an der Bebauung wurden über eine Ausbreitungsberechnung mit dem Programm SoundPLAN, Version 7.1 [1] für Straßenverkehrsgeräusche nach RLS-90 [5] und für Gewerbegeräusche nach DIN ISO 9613-2 [10] ermittelt.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfordert den Aufbau eines dreidimensionalen digitalen Geländemodells, welches die bestehende und die geplante Topografie, die Schallquellen mit den entsprechenden Emissionspegeln sowie die bestehende Bebauung beinhaltet.

Das Programm arbeitet nach dem Teilstück- oder Sektorverfahren. Von einem Immissionsort werden Suchstrahlen im Abstandswinkel von einem Grad ausgesandt. Linien- und Flächenschallquellen werden dabei automatisch entsprechend den geltenden Richtlinien in Teilstücke zerlegt.

Nach Vorgabe der Einflussbereiche werden die Schallimmissionen am Immissionsort unter Berücksichtigung von Reflexionen und Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg (z. B. infolge Bodendämpfung, Abstand, Abschirmung) errechnet.

#### Berechnungsverfahren Straße

Die Ermittlung der Beurteilungspegel  $L_r$  für die Zeitbereiche tags (06.00 bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) erfolgt nach RLS-90 [5] nach den Gleichungen 2 bzw. 5:

$$L_r = L_{m,E} + D_{s,L} + D_{BM,L} + D_{B,L} + K$$

Es bedeuten:

$L_{m,E}$	= Emissionspegel
$D_{s,L}$	= Pegeländerung zur Berücksichtigung des Einflusses des Abstandes und der Luftabsorption
$D_{BM,L}$	= Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
$D_{B,L}$	= Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten
$K$	= Zuschlag für erhöhte Störwirkung von Lichtzeichen geregelten Kreuzungen und Einmündungen

### Berechnungsverfahren Gewerbe

Nach TA Lärm [3] sind die Immissionen an einem Aufpunkt mittels Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 [10] wie folgt zu ermitteln:

$$L_{FT(DW)} = L_{WA} + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Es bedeuten:

$L_{FT(DW)}$	Äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
$L_{WA}$	Oktavband-Schalleistungspegel der Punktschallquelle in dB(A)
$D_C$	Richtwirkungskorrektur in dB
$A_{div}$	Dämpfung aufgrund geometrischer Schallausbreitung in dB
$A_{atm}$	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
$A_{gr}$	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
$A_{bar}$	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
$A_{misc}$	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB

Zur Ermittlung des Beurteilungspegels wird der äquivalente Dauerschalldruckpegel auf den Bezugszeitraum von 16 Stunden im Tagzeitraum und eine Stunde im Nachtzeitraum („lauteste Nachtstunde“) bezogen und Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit, Ton- und Informations-, sowie Impulshaltigkeit berücksichtigt.

### Berechnungsverfahren Einzelpunktberechnung

Zur Berechnung der Geräuschimmissionen vor schutzwürdigen Räumen nach DIN 4109 [15] außerhalb sowohl bestehender, als auch bau- und planungsrechtlich möglicher Gebäude, werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Die Berechnungen werden für die Zeitbereiche tags (06.00 – 22.00 Uhr) und nachts (22.00 - 06.00 Uhr) durchgeführt.

Gemäß TA Lärm [3] liegt ein Immissionsort 0,5 m vor geöffnetem Fenster an bestehender Bebauung. Die Berechnung der Immission durch Straßenverkehrsgeräusche wurde in analoger Weise durchgeführt.

ANHANG

Die ausführlichen Ergebnisausdrucke der Ausbreitungsberechnungen für die Gewerbeimmissionen sind im Anhang dokumentiert.

## **4.2**

### **Berechnungsergebnisse Straßenverkehrsgeräusche (RL100)**

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen im Plangebiet wurden Einzelpunktberechnungen für jede Fassadenseite und die jeweiligen Stockwerke durchgeführt. Die an das Plangebiet angrenzende Bestandsbebauung ging wegen ihrer teilweise reflektierenden und abschirmenden Wirkung in die Berechnung mit ein.

Da die Lage und Grundfläche der Gebäude mit dem Städtebaulichen Konzept vom 18.04.2012 noch nicht abschließend feststeht, wurden die Immissionen an einer beispielhaften Wohnbebauung berechnet, die sich an der vorgesehenen Grundstückseinteilung sowie der bestehenden Bestandsbebauung orientiert.

Die nachfolgende Tabelle zeigt für den Zeitbereich tags (06.00 – 22.00 Uhr) und nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) die Immissionsorte der beispielhaften Wohnbebauung, für die sich Überschreitungen der Orientierungswerte nach DIN 18005-1 [2] ergeben. Der Berechnung liegen die in Kapitel 2 dargestellten Emissionspegel der Straßen nach DIN 18005-1 [2] bzw. RLS-90 [5] zugrunde.

Immissionsorte Margarete-Steiff-Weg:

Nr.	Immissionsort	Nutzung	SW	HR	OW,T [dB(A)]	OW,N [dB(A)]	LrT [dB(A)]	LrN [dB(A)]	LrT,diff [dB(A)]	LrN,diff [dB(A)]
001	Margarete-Steiff-Weg 16	WA	EG	SW	55	45	62	54	7	9
			1.OG		55	45	63	55	8	10
002	Margarete-Steiff-Weg 16	WA	EG	NW	55	45	58	50	3	5
			1.OG		55	45	59	51	4	6
004	Margarete-Steiff-Weg 16	WA	EG	SO	55	45	58	50	3	5
			1.OG		55	45	60	52	5	7
005	Margarete-Steiff-Weg 18	WA	EG	SW	55	45	61	53	6	8
			1.OG		55	45	63	55	8	10
006	Margarete-Steiff-Weg 18	WA	EG	NW	55	45	58	50	3	5
			1.OG		55	45	59	51	4	6
008	Margarete-Steiff-Weg 18	WA	EG	SO	55	45	57	49	2	4
			1.OG		55	45	59	51	4	6
009	Margarete-Steiff-Weg 20	WA	EG	SW	55	45	61	53	6	8
			1.OG		55	45	63	55	8	10
010	Margarete-Steiff-Weg 20	WA	EG	NW	55	45	58	50	3	5
			1.OG		55	45	59	51	4	6
012	Margarete-Steiff-Weg 20	WA	EG	SO	55	45	58	50	3	5
			1.OG		55	45	59	51	4	6
013	Margarete-Steiff-Weg 22	WA	EG	SW	55	45	61	53	6	8
			1.OG		55	45	63	55	8	10
014	Margarete-Steiff-Weg 22	WA	EG	NW	55	45	58	50	3	5
			1.OG		55	45	59	51	4	6
016	Margarete-Steiff-Weg 22	WA	EG	SO	55	45	58	50	3	5
			1.OG		55	45	60	52	5	7
017	Margarete-Steiff-Weg 24	WA	EG	SW	55	45	61	53	6	8
			1.OG		55	45	63	55	8	10
018	Margarete-Steiff-Weg 24	WA	EG	NW	55	45	57	49	2	4
			1.OG		55	45	59	51	4	6
020	Margarete-Steiff-Weg 24	WA	EG	SO	55	45	58	50	3	5
			1.OG		55	45	60	52	5	7

### Immissionsorte Abt-Knittel-Allee:

Nr.	Immissionsort	Nutzung	SW	HR	OW,T [dB(A)]	OW,N [dB(A)]	LrT [dB(A)]	LrN [dB(A)]	LrT,diff [dB(A)]	LrN,diff [dB(A)]
021	Abt-Knittel-Allee 28	WA	EG	SW	55	45	54	46	---	1
			1.OG		55	45	55	47	---	2
024	Abt-Knittel-Allee 30	WA	EG	SW	55	45	54	46	---	1
			1.OG		55	45	55	47	---	2
027	Abt-Knittel-Allee 32	WA	EG	SW	55	45	54	46	---	1
			1.OG		55	45	55	47	---	2
030	Abt-Knittel-Allee 34	WA	EG	SW	55	45	54	46	---	1
			1.OG		55	45	56	48	1	3
033	Abt-Knittel-Allee 36	WA	EG	SW	55	45	56	47	1	2
			1.OG		55	45	57	49	2	4
036	Abt-Knittel-Allee 36	WA	EG	SO	55	45	54	46	---	1
			1.OG		55	45	56	47	1	2
049	Abt-Knittel-Allee 39	WA	EG	SW	55	45	53	45	---	---
			1. OG		55	45	54	46	---	1

#### Es bedeuten:

Nr.	Fortlaufende Nummer der Immissionsorte
Immissionsort	Gebietsausweisung bzw. Schutzniveau
HR	Himmelsrichtung
OW,T	Orientierungswert nach DIN 18005-1 im Zeitbereich tags
OW,N	Orientierungswert nach DIN 18005-1 im Zeitbereich nachts
LrT	Beurteilungspegel nach DIN 18005-1 bzw. RLS-90 im Zeitbereich tags
LrN	Beurteilungspegel nach DIN 18005-1 bzw. RLS-90 im Zeitbereich nachts
LrT,diff	Überschreitung des Orientierungswertes nach DIN 18005-1 im Zeitbereich tags
LrN,diff	Überschreitung des Orientierungswertes nach DIN 18005-1 im Zeitbereich nachts

Durch Straßenverkehrsgeräusche ergeben sich an den an die K 2832 direkt angrenzenden Südwestfassaden der geplanten Wohnbebauung Margarete-Steiff-Weg 16, 18, 20, 22 und 24 (Immissionsorte 001, 005, 009, 013 und 017) Überschreitungen der Orientierungswerte im 1. Obergeschoss von bis zu 8 dB(A) im Zeitbereich tags (06.00 bis 22.00 Uhr) und von bis zu 10 dB(A) im Zeitbereich nachts (22.00 bis 06.00 Uhr). Im Erdgeschoss betragen die maximalen Überschreitungen an den Südwestfassaden tags 6 dB(A) und nachts 8 dB(A). An den Nordwest- und Südostfassaden ergeben sich Überschreitungen von bis zu 5 dB(A) tags und 7 dB(A) nachts. An den von der K 2832 abgewandten Nordostfassaden der beispielhaften ersten Baureihe wurden keine Überschreitungen der Orientierungswerte festgestellt.

In der zweiten Baureihe (Abt-Knittel-Allee 28, 30, 32, 34 und 36) beträgt die maximale Überschreitung der Orientierungswerte an der Südwestfassade am Immissionsort 033 im 1. Obergeschoss im Zeitbereich tags 2 dB(A) und im Zeitbereich nachts 4 dB(A). An den Nordwest- und Südostfassaden sowie der von der K 2832 abgewandten Nordostfassade ergeben sich keine Überschreitungen der Orientierungswerte von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts.

Nordöstlich der Abt-Knittel-Allee tritt an der Wohnbebauung lediglich am Immissionsort 049 im Zeitbereich nachts bei einem Beurteilungspegel von 46 dB(A) eine Überschreitung des Orientierungswertes von 45 dB(A) um 1 dB(A) an der Südwestfassade auf. Im Zeitbereich tags ergeben sich keine Überschreitungen der Orientierungswerte nach DIN 18005-1 [1].

Da die Orientierungswerte bereichsweise überschritten werden, sind Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Aktive Schallschutzmaßnahmen sind unserer Auffassung nach aus städtebaulichen Gründen nicht zu vertreten. Es sind daher passive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Dies geschieht durch die Ausweisung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 [15] unter zusätzlicher Berücksichtigung der maximal nach TA Lärm [3] zulässigen Geräuschimmissionen von benachbarten gewerblichen Nutzungen.

ANHANG Die Ergebnistabellen für alle Immissionsorte sind im Anhang dokumentiert; darin sind die nach Immissionsorten und Geschosslagen differenzierten Geräuschimmissionen und gegebenenfalls die entsprechenden Überschreitungen der Orientierungswerte nach [2] dargestellt.

### **4.3 Berechnungsergebnisse Gewerbegeräusche (RL200)**

#### Beurteilungspegel

Durch Gewerbegeräusche aus dem benachbarten i\_Park Tauberfranken ergibt sich bei einem Immissionsrichtwert von 55 dB(A) am ungünstigsten Immissionsort 001 (Südwestfassade Margarete-Steiff-Weg 16, 1. Obergeschoss) im Zeitbereich tags ein maximaler Beurteilungspegel von 41 dB(A) und im Zeitbereich nachts („lauteste Nachtstunde“) von 34 dB(A). Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [3] werden damit im Plangebiet tags am ungünstigsten Immissionsort um mindestens 14 dB(A) und nachts um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Die schalltechnischen Anforderungen nach TA Lärm [3] bezüglich des Beurteilungspegels werden damit sicher eingehalten.

ANHANG Die detaillierten Berechnungsergebnisse der Beurteilungspegel für alle Immissionsorte sind im Anhang aufgeführt.

#### Spitzenpegel

Zur Überprüfung der schalltechnischen Anforderungen an kurzzeitige Geräuschspitzen nach TA Lärm [3] wurden die in Kapitel 2 beschriebenen Vorgänge an der jeweils für jeden Immissionsort ungünstigsten Stelle berücksichtigt.

Kurzzeitige einzelne Geräuschspitzen führen zu einem maximalen Spitzenpegel im Zeitbereich tags von 62 dB(A) an Immissionsort 012 (Südostfassade, Margarete-Steiff-Weg 20, 1. Obergeschoss) und im Zeitbereich nachts von 48 dB(A) am Immissionsort 002 (Margarete-Steiff-Weg 16, 1. Obergeschoss). Die schalltechnischen Anforderungen werden damit um mindestens 23 dB(A) im Zeitbereich tags (06.00 bis 22.00 Uhr) und um mindestens 12 dB(A) im Zeitbereich nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) unterschritten. Die Anforderungen an kurzzeitige Pegelspitzen werden damit im geplanten Wohnbaugebiet sicher eingehalten.

ANHANG Die detaillierten Berechnungsergebnisse kurzzeitiger Geräuschspitzen für alle Immissionsorte sind im Anhang aufgeführt.

#### 4.4

#### Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

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 nach DIN 18005-1 Teil 1 [2] möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Die Berechnungsergebnisse haben gezeigt, dass es durch Straßenverkehrsgeräusche zu einer Überschreitung des Orientierungswertes von 55 dB(A) um bis zu 8 dB(A) im Zeitbereich tags und zu einer Überschreitung des Orientierungswertes von 45 dB(A) im Zeitbereich nachts um bis zu 10 dB(A) kommt. Aus städtebaulichen Gründen sind unserer Auffassung nach aktive Schallschutzmaßnahmen abzulehnen.

Bei Neuplanungen oder genehmigungspflichtigen baulichen Änderungen wird eine Orientierung der dem ständigen Aufenthalt dienenden Räume (Wohn- und Schlafzimmer) vorzugsweise an die dem Lärm abgewandten Gebäudeseiten empfohlen. Falls dies nicht möglich ist, muss ein ausreichender Schallschutz durch bauliche Maßnahmen an den Außenbauteilen (passiver Lärmschutz) sichergestellt werden. Zur Bemessung des passiven Schallschutzes wird die DIN 4109 [15] herangezogen; darin sind die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (Wand, Dach, Fenster) für unterschiedliche Raumnutzungen unabhängig von der Gebietsausweisung festgelegt.

Eines Nachweises der Luftschalldämmung von Außenbauteilen vor Außenlärm bedarf es nach [21], wenn der „maßgebliche Außenlärmpegel“ nach Abschnitt 5.5 der DIN 4109 [15] gleich oder höher ist als

- 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen
- 66 dB(A) bei Büroräumen und ähnlichen Räumen

Für die Ermittlung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [15] wurde der „resultierende Außenlärmpegel“ aus der energetischen Summe der „maßgebenden Außenlärmpegel“ für Straßenverkehrs- und Gewerbegeräuschen gebildet.

Für Gewerbegeräusche wird dabei nach DIN 4109 [15] der zulässige Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete (WA) im Zeitbereich tags nach TA Lärm [3] zugrunde gelegt.

Bei der Berechnung der Lärmpegelbereiche ist in diesem Fall zwischen dem unbebautem Plangebiet (mit freier Schallausbreitung) und dem vollständig bebauten Plangebiet zu unterscheiden.

#### Lärmpegelbereiche bei vollständig bebautem Plangebiet

Beim vollständig bebauten Plangebiet ergeben sich an Gebäuden durch die Abschirmwirkung bei vorgelagerten Gebäuden geringere Schallimmissionen. Da die Abschirmwirkung bei Nichtbebauung der in südwestlicher Richtung zur K 2832 vorgelagerten Grundstücke nicht oder in Teilen nicht gegeben ist (bei Baulücken), er-

geben sich zu geringe Anforderungen an passive Schallschutzmaßnahmen. Die vollständige Bebauung des Plangebietes ist daher im Bebauungsplanverfahren nicht für die Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 heranzuziehen.

- ANHANG Für die beispielhafte Wohnbebauung sind die Berechnungsergebnisse der Lärmpegelbereiche im Anhang dokumentiert (A13 bis A33). Darin sind die nach Geschosslagen und Fassadenseiten differenzierten Geräuschmissionen und die entsprechenden maßgebenden Außenlärmpegel sowie der resultierende Außenlärmpegel mit Angabe des Lärmpegelbereiches dargestellt. Diese tabellarische Darstellung ist informativ und nicht Bestandteil des Bebauungsplanverfahrens.
- PLAN 05 + 06 Die Lärmpegelbereiche bei beispielhafter Wohnbebauung sind für das Erdgeschoss in Plan 5108-05 und für das 1. Obergeschoss in Plan 5108-06 farbig dargestellt. Diese Plandarstellung ist informativ und nicht Bestandteil des Bebauungsplanverfahrens.

#### Lärmpegelbereiche bei freier Schallausbreitung (Bebauungsplanverfahren)

Die für das Bebauungsplanverfahren erforderliche Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen für Gebäude erfolgt auf der Grundlage der freien Schallausbreitung. Damit wird der schalltechnisch ungünstigste Fall - fehlende Abschirmwirkung bei in südwestlicher Richtung zur K 2832 bestehenden Baulücken - erfasst.

Die Berechnungsergebnisse der Lärmpegelbereiche bei freier Schallausbreitung sind für das Erdgeschoss in Plan 5108-03 und für das 1. Obergeschoss in Plan 5108-04 dargestellt. Sie zeigen, dass an den an die K 2832 angrenzenden Grundstücken südwestlich des Margarete-Steiff-Weges bis zu Lärmpegelbereich IV erreicht wird. In der zweiten Baureihe nordöstlich des Margarete-Steiff-Weges besteht Lärmpegelbereich III. In der dritten Baureihe nordöstlich der Abt-Knittel-Allee ergibt sich für das Erdgeschoss Lärmpegelbereich II. Für das 1. Obergeschoss der geplanten Bebauung Abt-Knittel-Allee 35, 37 und 39 ergibt sich im südöstlichen Bereich der Grundstücke angrenzend an die Abt-Knittel-Allee Lärmpegelbereich III.

Der Nachweis für die Einhaltung der Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4108, Tabelle 8 [15] ist bei Aufenthalts- und Schlafräumen in Wohnungen ab Lärmpegelbereich III zu erbringen. Nachzuweisen ist im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens in Abhängigkeit des Stockwerks, der Orientierung der Fassade und der sich dahinter befindlichen Raumarten, dass das bewertete Schalldämmmaß  $R'_w$  bei Lärmpegelbereich III mindestens 35 dB und bei Lärmpegelbereich IV mindestens 40 dB beträgt.

- PLAN 03 + 04 Die für das Bebauungsplanverfahren maßgebenden Lärmpegelbereiche sind für das Erdgeschoss in Plan 5108-03 und für das 1. Obergeschoss in Plan 5108-04 flächenhaft farbig dargestellt.

## **5. FORMULIERUNGSVORSCHLAG FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN**

### **5.1**

#### **Festsetzungen**

Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 Bau-GB).

Für die im Bebauungsplan ausgewiesenen Flächen werden folgende passive Schallschutzmaßnahmen vorgeschrieben:

An den Gebäudefassaden sind auf Grund der Geräuschbelastungen durch Außenlärm Vorkehrungen zur Geräuschminderung zu treffen.

Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ist vom Antragsteller ein Nachweis über die Luftschalldämmung nach DIN 4109 zu führen, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

- Aufenthaltsräume in Wohnungen und ähnliche Räume: ab Lärmpegelbereich III
- Büroräume und ähnliche Räume: ab Lärmpegelbereich IV

Nach VDI 2719 ist bei Außengeräuschpegeln von über 50 dB(A) nachts in Schlaf-räumen eine schalldämmende, eventuell Fenster unabhängige Lüftungseinrichtung notwendig.

Grundlage für die Festsetzungen ist die schalltechnische Untersuchung, Büro BS Ingenieure, Ludwigsburg, vom 10. Mai 2013 (A 5108).

### **5.2**

#### **Begründung**

Das Plangebiet ist dem maßgebendem Einfluss der Kreisstraße K 2832 ausgesetzt.

Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 werden bereichsweise überschritten. Es sind Vorkehrungen zum Schutz gegen Außenlärm vorzusehen.

Das bedeutet, dass die Grundrisse der Bettenräume und Wohnungen vorzugsweise so anzulegen sind, dass die dem ständigen Aufenthalt dienenden Räume (Wohn- und Schlafzimmer) zu den Lärm abgewandten Gebäudeseiten orientiert werden.

Der erforderliche passive Schallschutz durch bauliche Maßnahmen am Gebäude ist nach DIN 4109 zu dimensionieren. Hierzu werden die erforderlichen Lärmpegelbereiche, für die der Nachweis zu erbringen ist, ermittelt.

Da bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm nur wirksam sind, wenn Fenster und Türen bei der Geräuscheinwirkung geschlossen bleiben, müssen zur Sicherstellung eines hygienisch ausreichenden Luftwechsels in Aufenthaltsräumen und besonders in Schlafräumen ggf. Lüftungseinrichtungen nach VDI 2719 vorgesehen werden.

An Außenbauteile von Räumen, die nicht dem dauernden Aufenthalt von Menschen dienen (z. B. Küchen, Bäder, Hausarbeitsräume) und von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeit nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine schalltechnischen Anforderungen gestellt.

## 6. ZUSAMMENFASSUNG

Von der Stadt Lauda-Königshofen, Markplatz 1, 97922 Lauda-Königshofen wurden wir auf der Grundlage unseres Honorarangebots vom 03. Mai 2012 mit Schreiben vom 19. Juni 2012 beauftragt, für die geplante 1. Erweiterung des Wohnbaugebietes „Großer Flur“ eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen. Die Stadt Lauda-Königshofen hat sich dabei bereits frühzeitig entschlossen, dass der Schalltechnischen Untersuchung das Städtebauliche Konzept vom 18.04.2012 für die Vorbereitung des Bebauungsplanes zugrunde gelegt wird. Der uns vorliegende Entwurf des Bebauungsplanes mit Datum vom 13.05.2013 entspricht in den für die schalltechnische Beurteilung relevanten Inhalten dem der Bearbeitung zugrunde liegenden Städtebaulichen Konzept vom 18.04.2013. Der Untersuchungsumfang umfasst die für ein Bebauungsplanverfahren erforderlichen Inhalte.

Ziel der Untersuchung ist die Ermittlung und Beurteilung der schalltechnischen Einwirkungen durch Straßenverkehrsgeräusche durch die an das geplante Wohnbaugebiet angrenzende K 2832 sowie gewerblicher Geräusche durch den benachbarten i\_Park Tauberfranken im Zeitbereich tags (06.00 – 22.00 Uhr) und nachts (22.00 bis 06.00 Uhr). Als Beurteilungsgrundlage dient die DIN 18005-1 – Schallschutz im Städtebau [2] in Verbindung mit der TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [3].

Für die Berechnung der Geräuschemissionen wurde ein dreidimensionales Berechnungsmodell erarbeitet, das die bestehende Topografie, die vorhandene umgebende sowie beispielhaft die geplante Bebauung und die maßgebenden Schallquellen abbildet. Das geplante Wohnbaugebiet „1. Erweiterung Großer Flur“ wird als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen.

### Orientierungswerte nach DIN 18005-1 – Schallschutz im Städtebau

Die Einhaltung oder Unterschreitung der Orientierungswerte nach DIN 18005-1 [1] ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder mit der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Geräuschbelastungen zu erfüllen:

Gebietsausweisung	Orientierungswert	
	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45 bzw. 40

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

### Straßenverkehrsgeräusche

Die für die Beurteilung maßgebende Verkehrsstärke der K 2832 südwestlich des geplanten Wohnbaugebietes „Erweiterung Großer Flur“ beträgt 7.400 Kfz/24h.

Durch Straßenverkehrsgeräusche ergeben sich an den an die K 2832 direkt angrenzenden Südwestfassaden der geplanten Wohnbebauung Margarete-Steiff-Weg 16, 18, 20, 22 und 24 Überschreitungen der Orientierungswerte im 1. Obergeschoss von bis zu 8 dB(A) im Zeitbereich tags (06.00 bis 22.00 Uhr) und von bis zu 10 dB(A) im Zeitbereich nachts (22.00 bis 06.00 Uhr). Im Erdgeschoss betragen die maximalen Überschreitungen an den Südwestfassaden tags 6 dB(A) und nachts 8 dB(A). An den Nordwest- und Südostfassaden ergeben sich Überschreitungen von bis zu 5 dB(A) tags und 7 dB(A) nachts. An den von der K 2832 abgewandten Nordostfassaden der ersten Baureihe werden keine Überschreitungen der Orientierungswerte festgestellt.

Da die Orientierungswerte bereichsweise überschritten werden, sind Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Aktive Schallschutzmaßnahmen sind unserer Auffassung nach aus städtebaulichen Gründen nicht zu vertreten. Es sind daher passive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Dies geschieht durch die Ausweisung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 [15] unter Berücksichtigung der maximal nach TA Lärm [3] zulässigen Geräuschimmissionen von benachbarten gewerblichen Nutzungen.

### **Gewerbegeräusche**

Für die Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden gewerblichen Geräusche wurde im September 2012 eine Betriebserhebung der im i\_Park Tauberfranken ansässigen Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen durchgeführt. Auf dieser Grundlage wurden die Schallimmissionen im geplanten Wohnbaugebiet „1. Erweiterung Großer Flur“ berechnet.

Die Beurteilung gewerblicher Geräusche erfolgt nach TA Lärm [1] – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, die die DIN 18005-1 – Schallschutz im Städtebau [1] weiter konkretisiert. Für Allgemeine Wohngebiete (WA) gilt nach TA Lärm [3] ein Immissionsrichtwert von 55 dB(A) im Zeitbereich tags (06.00 bis 22.00 Uhr) und von 40 dB(A) im Zeitbereich nachts (22.00 bis 06.00 Uhr, „lauteste Nachtstunde“). Neben dem auf den jeweiligen Zeitbereich tags oder nachts bezogenen Beurteilungspegel wurden zudem einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen untersucht und beurteilt. Nach TA Lärm [3] beträgt der Immissionsrichtwert für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen tags 85 dB(A) und nachts 65 dB(A).

Durch Gewerbegeräusche aus dem benachbarten i\_Park Tauberfranken ergibt sich bei einem Immissionsrichtwert von 55 dB(A) am ungünstigsten Immissionsort (Südwestfassade Margarete-Steiff-Weg 16, 1. Obergeschoss) im Zeitbereich tags ein maximaler Beurteilungspegel von 41 dB(A) und im Zeitbereich nachts („lauteste Nachtstunde“) von 34 dB(A). Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [3] werden damit im Plangebiet tags am ungünstigsten Immissionsort um mindestens 14 dB(A) und nachts um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Die schalltechnischen Anforderungen nach TA Lärm [3] bezüglich des Beurteilungspegels werden damit sicher eingehalten. Die schalltechnischen Anforderungen an kurzzeitige Geräuschspitzen werden am jeweils ungünstigsten Immissionsort im Zeitbereich tags um mindestens 23 dB(A) und im Zeitbereich nachts um mindestens 12 dB(A) unterschritten und damit im geplanten Wohngebiet sicher eingehalten.

### **Lärmpegelbereiche nach DIN 4109**

Abschließend wurden der „maßgebliche Außenlärmpegel“ und darauf aufbauend die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [15] ermittelt. Diese geben die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm an. Die

Festlegung der Lärmpegelbereiche erfolgt unabhängig von der Einhaltung der Orientierungswerte nach DIN 18005-1 [2] für die jeweilige Gebietsausweisung.

Für die Ermittlung des „maßgebenden Außenlärmpegels“ werden nach DIN 4109 [15] die Beurteilungspegel der Straßenverkehrsgeräusche im Zeitbereich tags zugrunde gelegt. Gewerbliche Geräusche werden diesbezüglich in Abhängigkeit der Gebietsnutzung im Plangebiet mit der maximal zulässigen Schallimmission nach TA Lärm [3] berücksichtigt. Diese ergibt sich für Allgemeine Wohngebiete aus dem Immissionsrichtwert von 55 dB(A) im Zeitbereich tags.

Durch die Bekanntmachung des Innenministeriums über die Einführung technischer Baubestimmungen vom 06. November 1990 [21] wurde die DIN 4109 [15] als technische Baubestimmung nach § 3 Abs. 2 [22] der Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO) baurechtlich eingeführt.

Entsprechend der Bekanntmachung [21] bedarf es eines Nachweises der Luftschalldämmung von Außenbauteilen, wenn der „maßgebliche Außenlärmpegel“ nach Abschnitt 5.5 der DIN 4109 [15] gleich oder höher ist als

- 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen

Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen - bei Wohnungen mit Ausnahmen von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen - sind unter Berücksichtigung der Raumarten und Raumnutzung folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung nach DIN 4109 [15] einzuhalten:

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher“ Außenlärmpegel  dB(A)	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Bürräume und ähnliches *
		erf.R' <sub>w,res</sub> des Außenbauteils in dB		
I	Bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	**	50	45
VII	> 80	**	**	50

\* An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeit nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.  
 \*\* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

DIN 4109, Tabelle 8: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Die Berechnungsergebnisse und dem Bebauungsplan zugrunde zu legenden Lärmpegelbereiche bei freier Schallausbreitung sind für das Erdgeschoss in Plan 5108-03 und für das 1. Obergeschoss in Plan 5108-04 dargestellt. Sie zeigen, dass an den an die K 2832 angrenzenden Grundstücken südwestlich des Margarete-Steiff-Weges bis zu Lärmpegelbereich IV erreicht wird. In der zweiten Baureihe nordöstlich des Margarete-Steiff-Weges besteht der Lärmpegelbereich III. In der dritten

Baureihe nordöstlich der Abt-Knittel-Allee ergibt sich für das Erdgeschoss Lärmpegelbereich II. Für das 1. Obergeschoss der geplanten Bebauung Abt-Knittel-Allee 35, 37 und 39 ergibt sich im südöstlichen Bereich der Grundstücke angrenzend an die Abt-Knittel-Allee Lärmpegelbereich III.

Der Nachweis für die Einhaltung der Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4108, Tabelle 8 [15] ist bei Aufenthalts- und Schlafräumen in Wohnungen ab Lärmpegelbereich III zu erbringen. Nachzuweisen ist im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens in Abhängigkeit des Stockwerks, der Orientierung der Fassade und der sich dahinter befindlichen Raumarten, dass das bewertete Schalldämmmaß  $R'_w$  bei Lärmpegelbereich III mindestens 35 dB und bei Lärmpegelbereich IV mindestens 40 dB beträgt.

#### Lüftungseinrichtungen

Da bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm nur wirksam sind, wenn Fenster und Türen bei der Geräuscheinwirkung geschlossen bleiben, müssen zur Sicherstellung eines hygienisch ausreichenden Luftwechsels in Aufenthaltsräumen und besonders in Schlafräumen ggf. Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden.

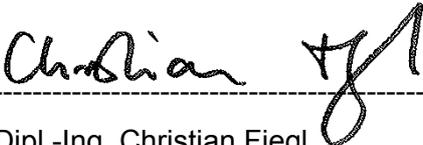
Gemäß VDI 2719 [23] ist bei Außengeräuschpegeln von über 50 dB(A) nachts in Schlafräumen eine schalldämmende, eventuell Fenster unabhängige Lüftungseinrichtung notwendig. Zur Lüftung in Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden.

Eine abschließende Beurteilung bleibt den Genehmigungsbehörden vorbehalten.

Aufgestellt durch:

BS Ingenieure

Ludwigsburg, 10. Mai 2013

  
-----

Dipl.-Ing. Christian Fiegl

## LITERATUR

- [1] SoundPLAN 7.1  
Programm, Bibliothek  
Braunstein + Berndt GmbH  
Update 18.01.2013
- [2] DIN 18005-1, inkl. Beiblatt 1  
Schallschutz im Städtebau  
Juli 2002
- [3] TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm  
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-  
Immissionsschutzgesetz  
August 1998
- [4] BS Ingenieure  
Verkehrsuntersuchung „Bahnunterführung Nord“ im Stadtteil Lauda  
Ludwigsburg, Februar 2012 (A4876A)
- [5] RLS-90  
Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen  
Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau  
Ausgabe 1990
- [6] Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage  
Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen,  
Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
August 2007
- [7] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch  
Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern,  
Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche  
insbesondere von Verbrauchermärkten  
Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie  
2005
- [8] Emissionsdatenkatalog forum Schall  
Internetabruf unter der Adresse [www.umweltbundesamt.at](http://www.umweltbundesamt.at) am 21.11.2012  
November 2006
- [9] VDI-Richtlinie 2571 – Schallabstrahlung von Industriebauten  
August 1976
- [10] DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien  
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996)  
Oktober 1999

- [11] Geräusche aus „Biergärten“ – ein Vergleich verschiedener Prognoseansätze  
E. Hainz, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, München  
Januar 1999
- [12] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September  
2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. Juli  
2011 (BGBl. I S. 1509) geändert worden ist
- [13] Baunutzungsverordnung – BauNVO  
4. Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke  
23. Januar 1990
- [14] Bundes-Immissionsschutzgesetz  
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch  
Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge  
September 2002, zuletzt geändert 27. Juni 2012
- [15] DIN 4109  
Schallschutz im Hochbau  
November 1990
- [16] DIN 45645-1 Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen  
Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft  
Juli 1996
- [17] DIN 45681 Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung  
eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen  
März 2005
- [18] DIN 45681 Berichtigung 2 Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und  
Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen  
Berichtigungen zu DIN 45681:2005-03, mit CD  
August 2008
- [19] DIN 45680 Messung und Bewertung tieffrequenter  
Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft  
März 1997
- [20] DIN 45680 Beiblatt 1 Messung und Bewertung tieffrequenter  
Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft  
Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen  
März 1997
- [21] Bekanntmachung des Innenministeriums über die Einführung  
technischer Baubestimmungen vom 06. November 1990  
AZ: 5-7115/342
- [22] Landesbauordnung Baden Württemberg  
in der Fassung vom 5. März 2010 (GBl. Nr. 7, S. 358)
- [23] VDI 2719  
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen  
August 1987