

Schalltechnische Untersuchung

Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Lindachäcker-Steinge II – 3. Änderung“ in Pfullingen 6412



BS INGENIEURE

Verkehrsplanung
Straßenplanung
Schallimmissionsschutz

Ermittlung der Einwirkungen durch den Straßenverkehr und Ermittlung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 sowie der Auswirkungen des Zu- und Abfahrtsverkehrs auf die Wohnbebauung außerhalb des Bebauungsplan-gebiets

Projektnummer: 6569

Auftraggeber: Stadt Pfullingen
Fachbereich 4 – Stadtplanung
Marktplatz 4 + 5
72793 Pfullingen

Bearbeitung: Sonja Heilig, Dipl.-Ing. (FH)

Ludwigsburg, 1. Juni 2022

Wettemarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141.8696.0
Fax 07141.8696.33
info@bsingenieure.de
www.bsingenieure.de

INHALT

1.	AUFGABENSTELLUNG	3
2.	AUSGANGSDATEN	4
2.1	Plangrundlagen	4
2.2	Örtliche Gegebenheiten	4
2.3	Planerische Gegebenheiten	4
2.4	Emission öffentlicher Straßen nach RLS-19	5
2.5	Emission Parkhaus	7
3.	SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN	10
3.1	DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau	10
3.2	DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau	11
3.3	TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	13
4.	GERÄUSCHIMMISSIONEN	15
4.1	Berechnungsverfahren	15
4.2	Immissionen durch Straßenverkehrsgeräusche	16
4.3	Lärmpegelbereiche nach DIN 4109	17
4.4	Immissionen durch das Parkhaus	19
4.5	Auswirkungen projektbezogenen Verkehrs auf öffentlicher Straße	22
4.6	Einwirkungen durch das angrenzende eingeschränkte Gewerbegebiet	24
5.	FORMULIERUNGSVORSCHLAG FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN	25
5.1	Festsetzungen	25
5.2	Begründung	25
5.3	Hinweise	26
6.	ZUSAMMENFASSUNG	27
	LITERATUR	30
	ANHANG	

1. AUFGABENSTELLUNG

Von der Stadt Pfullingen wurden wir am 04.02.2022 auf der Grundlage unseres Honorarangebots vom 02.02.2022 beauftragt, für die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Lindachäcker-Steinge II – 3. Änderung“ in Pfullingen eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Es ist der Neubau von 8 Mehrfamilienhäusern vorgesehen. In den Gebäuden sind in den Erdgeschossen Flächen für Gewerbeeinheiten geplant und in 2 Gebäuden eine Kindertagesstätte. In den 3 bzw. 4 Obergeschossen sind insgesamt 95 Wohneinheiten vorgesehen. Im nördlichen Gebiet ist ein Parkhaus mit 129 Stellplätzen geplant.

Die Untersuchung erfolgt EDV-gestützt mit dem Berechnungsprogramm SoundPLAN [1]. Gegenstand der schalltechnischen Untersuchung ist die Beurteilung der schalltechnisch relevanten Einwirkungen durch den Straßenverkehr der angrenzenden Bismarckstraße und Uhlandstraße sowie durch das angrenzende Gewerbegebiet und der Auswirkungen des mit dem Bauvorhaben verbundenen Zu- und Abfahrtsverkehrs. Mit dem Bebauungsplanverfahren soll das Gebiet als Urbanes Gebiet (MU) festgesetzt werden.

Die aus dem Straßenverkehr resultierenden Immissionen werden nach DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau - [2] an der geplanten Bebauung berechnet und beurteilt. Anschließend werden zum Schutz vor Außenlärm die Lärmpegelbereiche bestimmt. Dafür wird der „maßgebliche Außenlärmpegel“ nach DIN 4109 [3] ermittelt. Abhängig von der Nutzungsart von Räumen ergibt sich damit die durch einen Bauherrn nachzuweisende erforderliche Luftschalldämmung der Außenbauteile.

Die Beurteilung der Immissionen durch die vom Bauvorhaben verbundenen Zu- und Abfahrtsverkehrs im Bereich des Parkhauses und auf der öffentlichen Straße an der angrenzenden Bebauung werden nach DIN 18005 in Verbindung mit der TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) [4] sowie nach 16. BImSchV [5] beurteilt.

Ergänzend werden die Immissionen durch das angrenzende eingeschränkte Gewerbegebiet „Lindachäcker-Steinge II – Teiländerung 2“ beurteilt.

Das Untersuchungsergebnis legen wir hiermit vor.

2. AUSGANGSDATEN

2.1

Plangrundlagen

Diese Untersuchung basiert auf folgenden Plangrundlagen, die uns von der Stadt Pfullingen zur Verfügung gestellt wurden:

Plan- und Datengrundlage	Stand:
Räumlicher Geltungsbereich Bebauungsplan „Lindachacker-Steinge II – 3. Änderung“	22.11.2021
Entwurf Planung „Schlayerareal“ - Neubau 8 Wohn- und Geschäftshäuser, eine Kindertagesstätte und ein Parkhaus (Grundrisse, Ansichten, Schnitte)	25.02.2022

2.2

Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet befindet sich nördlich des Zentrums von Pfullingen innerhalb des bestehenden und gewerblich genutzten Bebauungsplans „Lindachacker-Steinge II – Teiländerung 2“ mit einer Ausweisung als eingeschränktes Gewerbegebiet (GEe). Der künftige Bebauungsplan „Lindachacker-Steinge II – 3. Änderung“ stellt eine Teilfläche des bestehenden Bebauungsplans mit einer Gebietsausweisung als Urbanes Gebiet (MU) dar.

Die außerhalb des Plangebiets verbleibenden Gewerbeflächen des bestehenden Bebauungsplans befinden sich nördlich und westlich Plangebiets. Südlich und östlich befindet sich überwiegend Wohnbebauung. Südlich verlaufen die Bismarckstraße und östlich die Uhlandstraße.

Das Gelände ist relativ eben bei einer Höhe von ca. 414,50 m bis 415,50 m.

PLAN 01

Die örtlichen Gegebenheiten sind in Plan 6569-01 dargestellt.

2.3

Planerische Gegebenheiten

Es wird ein vorhabenbezogener Bebauungsplan mit einer Ausweisung als Urbanes Gebiet (MU) aufgestellt. Es sind insgesamt 8 Mehrfamilienhäuser vorgesehen. In den Gebäuden sind in den Erdgeschossen Flächen für Gewerbeeinheiten geplant und in 2 Gebäuden eine Kindertagesstätte. In den 3 bzw. 4 Obergeschossen sind insgesamt 95 Wohneinheiten vorgesehen. Im nördlichen Plangebiet ist ein 5-stöckiges offenes Parkhaus (10 „Halbebenen“) mit insgesamt 129 Stellplätzen geplant. Die Zu- und Ausfahrten zum Parkhaus erfolgen über eine neue südlich des Plangebiets gelegene Verbindungsstraße zwischen der Uhlandstraße und der bisherigen Sackgasse Schlayerstraße.

2.4

Emission öffentlicher Straßen nach RLS-19

Berechnungsverfahren Straße

Der längenbezogene Schalleistungspegel einer Quelllinie L'_w berechnet sich gemäß RLS-19 [6] nach Gleichung 4 mit folgenden Parametern:

- Stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
- Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen FzG (Pkw, Lkw1, Lkw2)
- Fahrzeuggeschwindigkeit v_{FzG} für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
- Anteile an Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe Lkw1 und Lkw2 in %
- Zusätzlich: Anteile der Fahrzeuggruppe Motorräder in %

Die Fahrzeuggruppen werden wie folgt unterschieden:

- Pkw: Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen (Güterkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t)
- Lkw1: Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse
- Lkw2: Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t

Der in Gleichung 4 aufgeführte Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen wird nach Gleichung 5 ermittelt mit

- Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeugs der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG}
- Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG}
- Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG}
- Ggf. Korrektur für den Knotenpunkttyp KT
- Ggf. Zuschlag für Mehrfachreflexionen

Verkehrskennwerte Straße

Die maßgebenden Daten des Verkehrsaufkommens basieren auf den von uns durchgeführten Verkehrszählungen vom 17. Februar 2022. Auf Grund der Einschränkungen bedingt durch die Corona-Pandemie wurden die Analyseverkehrsbelastungen 2022 um 15 % hochgerechnet. Die Ermittlung des Faktors wurde auf Grundlage von Verkehrszählungen der Knotenpunkte vor der Corona-Pandemie durchgeführt. Für die Hochrechnung auf den Prognosehorizont 2035 wurde eine allgemeine Verkehrszunahme von ca. 10 % angesetzt.

Die Hoch- und Umrechnung der Zählwerte zum $DTV_{\text{alle Tage}}$ erfolgt auf den Empfehlungen der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) nach dem Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitmessungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten [7] sowie den Kennwerten aus dem Verkehrsmonitoring 2019 [8]. Die Ermittlung des Nachtanteils, des Motorradanteils sowie des Schwerverkehrsanteils Lkw1 und Lkw2 erfolgte ebenfalls auf Basis des Verkehrsmonitorings 2019 [8].

Die Grundlagen für die Berechnung des Neuverkehrsaufkommens des projektierten Gebietes bilden die Angaben der Stadtverwaltung Pfullingen zu Art und Maß der baulichen

Nutzung. Das künftig zu erwartende Verkehrsaufkommen wurde anhand der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen [9] und dem Verfahren nach Bosserhoff [10] ermittelt.

Die Planungen für den Bebauungsplan „Lindachäcker-Steinge II – 3. Änderung“ sehen vornehmlich Wohnbebauung vor. Gemäß dem Nutzungskonzept sind 95 Wohneinheiten für ca. 209 Bewohner in 8 Häusern geplant. Im Erdgeschoss des Hauses 2 und 3 ist zudem eine Kindertageseinrichtung für ca. 55 Kinder vorgesehen. Außerdem sind 6 Gewerbeeinheiten in den Erdgeschossen geplant. Hiervon sollen 3 Einheiten Gewerbe und Wohnen enthalten. Im Norden des Plangebietes ist ein Parkhaus vorgesehen. Das Tagesverkehrsaufkommen (Normalwerktag) ergibt sich insgesamt zu ca. 680 Kfz/24 h (DTV_{alle Tage}).

Entsprechend ergibt sich für die südlich des Plangebiets gelegene Bismarckstraße ein Tagesverkehrsaufkommen im Prognosejahr von 3.600 – 5.800 Kfz/24 h und für die östlich verlaufende Uhlandstraße von 3.550 Kfz/24 h.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der Bismarckstraße und der Uhlandstraße beträgt tags und nachts $v = 30$ km/h. Für die Ermittlung der Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FRG}(v)$ wird für Pkw und für Lkw der eingebaute Fahrbelag AC 11 DS berücksichtigt. Demnach ergibt sich ein Korrekturfaktor von - 1,9 dB (abhängig von Geschwindigkeit und Fahrzeugtyp). Eine Längsneigungskorrektur $D_{LN(g,v)}$ ist nicht zu berücksichtigen, da die Straßen nahezu eben sind.

Folgende Schalleistungspegel wurden für die Bismarckstraße und die Uhlandstraße für den Prognoseplanfall nach RLS-19 [6] für den Prognosehorizont 2035 ermittelt.

Straßenabschnitt	DTV [Kfz/24h]	Pkw inkl. Mo- torrad [Kfz/h]		Lkw1 [Kfz/h]		Lkw2 [Kfz/h]		Lw` (T) [dB(A)]	Lw` (N) [dB(A)]
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts		
Bismarckstraße (westl. Schlayerstr.)	5.400	310	45	4	0,8	1	0,2	73,5	65,1
Bismarckstraße (östl. Uhlandstr.)	5.800	332	48	4,8	0,8	1,2	0,2	73,8	65,5
Bismarckstraße (westl. Uhlandstr.)	3.850	220	32	3,2	0,8	0,8	0,2	72,1	64,0
Bismarckstraße (westl. Liststr.)	3.600	206	31	3,2	0	0,8	0	71,6	63,1
Uhlandstraße (nördl. Bismarckstr.)	3.550	202	29	4	0,8	1	0,2	71,6	63,7
Uhlandstraße (nördl. Schlayerstr.)	3.550	202	29	4	0,8	1	0,2	71,6	63,7

Es bedeuten:

- DTV = Durchschnittlicher Täglicher Verkehr (über alle Tage des Jahres)
- Lkw1 = Anteil der Klasse Lkw1 je Stunde im jeweiligen Zeitbereich
- Lkw2 = Anteil der Klasse Lkw2 je Stunde im jeweiligen Zeitbereich
- L`_{w (T) / (N)} = Schalleistungspegel (tags / nachts)

Für die Beurteilung des Mehrverkehrs an der angrenzenden Bestandsbebauung in der Uhlandstraße werden auch die Verkehrszahlen für den Prognose-Nullfall (ohne Verkehr aus dem Plangebiet) benötigt. Diese betragen:

Straßenabschnitt	DTV [Kfz/24h]	Pkw inkl. Mo- torrad [Kfz/h]		Lkw1 [Kfz/h]		Lkw2 [Kfz/h]		Lw` _(T) [dB(A)]	Lw` _(N) [dB(A)]
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts		
Uhlandstraße (nördl. Bismarckstr.)	3.400	193	28	4	0,8	1	0,2	71,5	63,4

2.5

Emission Parkhaus

Von den insgesamt 129 Stellplätzen im geplanten Parkhaus sind 25 Stellplätze den Gewerbeflächen zugeordnet und insgesamt 104 Stellplätze den Wohnungen. Die Zu- und Ausfahrt befindet sich an der südlichen Fassade und es wird davon ausgegangen, dass 60 % der Fahrten über die Schlayerstraße erfolgen und die restlichen 40 % über die östlich gelegene Uhlandstraße. Das geplante Parkhaus mit insgesamt 129 Stellplätzen sieht 25 in den unteren beiden Halbebenen vor. Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass diese Stellplätze dem Gewerbe zu geordnet sind. Die Stellplätze für die Wohnungen befinden sich entsprechend in den oberen Ebenen. Die Anzahl der Pkw-Bewegungen wurden im Rahmen der begleitenden Verkehrsuntersuchung (siehe Kapitel 2.4) ermittelt. Demnach ist an einem ungünstigen Werktag von folgenden Zu- und Ausfahrten im Parkhaus auszugehen:

Zufahrten Parkhaus über Uhlandstraße

Gewerbe	Zeitbereich tags: 9 Fahrten	lauteste Nachtstunde: 1 Fahrt
Wohnen	Zeitbereich tags: 96 Fahrten	lauteste Nachtstunde: 0 Fahrten

Ausfahrten Parkhaus nach Uhlandstraße

Gewerbe	Zeitbereich tags: 9 Fahrten	lauteste Nachtstunde: 0 Fahrten
Wohnen	Zeitbereich tags: 96 Fahrten	lauteste Nachtstunde: 5 Fahrten

Zufahrten Parkhaus über Schlayerstraße

Gewerbe	Zeitbereich tags: 13 Fahrten	lauteste Nachtstunde: 1 Fahrt
Wohnen	Zeitbereich tags: 143 Fahrten	lauteste Nachtstunde: 1 Fahrt

Ausfahrten Parkhaus nach Schlayerstraße

Gewerbe	Zeitbereich tags: 13 Fahrten	lauteste Nachtstunde: 0 Fahrten
Wohnen	Zeitbereich tags: 144 Fahrten	lauteste Nachtstunde: 6 Fahrten

Der Zeitbereich tags ist von 06:00-22:00 Uhr und die lauteste („ungünstigste“) Nachtstunde ist von 05:00-06:00 Uhr.

Emission Fahrvorgang Pkw

Fahrvorgänge werden als Linienschallquelle und Parkierungsvorgänge als Flächenschallquelle „Parkplatz“ nach der Parkplatzlärmsstudie [11] in einer Höhe von 0,5 m über Gelände modelliert.

Für die Fahrvorgänge wird der längenbezogene Schalleistungspegel anhand des Emissionspegels unter Berücksichtigung einer Geschwindigkeit von $v = 10$ km/h innerhalb des Parkhauses und von $v = 20$ km/h auf der Zu- und Ausfahrt außerhalb des Parkhauses gemäß der Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw [6] angesetzt. Dabei wird für die gepflasterte Zu- und Ausfahrt im Außenbereich entsprechend RLS-19 [6] zusätzlich ein Zuschlag für die Straßenoberfläche mit $D_{\text{Stro}} = 1,0$ dB(A) angesetzt. Für die Fahrt eines Pkw ergibt sich ein längenbezogener Schalleistungspegel von

$$\begin{aligned} L_{W',1h,innerhalb\ Parkhaus} &= \mathbf{43,3\ dB(A)/m\ und\ h} \\ L_{W',1h,außerhalb\ Parkhaus} &= \mathbf{47,1\ dB(A)/m\ und\ h} \end{aligned}$$

Emission Parkierungsflächen

Die Berechnung der Schallabstrahlung der Stellplatzfläche wird nach der Parkplatzlärmstudie [11] in Ansatz gebracht.

Der Schalleistungspegel für einen Parkierungsvorgang berechnet sich zu:

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

Der Zuschlag für die Fahrflächen wird für Beton mit $D_{\text{Stro}} = 0$ dB(A) berücksichtigt. Bei den Berechnungen wurden zur Vereinfachung des Modells immer 2 Halbebenen zu einer Ebene zusammengefasst. Somit sind in der untersten Ebene 25 Stellplätze berücksichtigt und in den 4 darüberliegenden Ebenen jeweils 26 Stellplätze.

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

Folgende Ansätze gehen in die Berechnungen ein:

- Parkhaus je Ebene (25 bzw. 26 Stellplätze):

Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/Stunde:	L_{W0}	=	63	dB(A)
Zuschlag für die Parkplatzart: Mitarbeiter/Wohnanlage	K_{PA}	=	0	dB(A)
Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren:	K_I	=	4	dB(A)
Zuschlag für den Durchfahranteil (25 bzw. 26 Stellplätze):	K_D	=	3,0/0	dB(A)
Oberfläche der Fahrgassen (Beton)	K_{Stro}	=	0	dB(A)

Ein Zuschlag K_D zur Berücksichtigung von Parksuchverkehr wird für die Stellplätze der Wohnungen in den Obergeschossen nicht in Ansatz gebracht, da durch die Zuordnung der Stellplätze zu den Wohnungen ein Parksuchverkehr auszuschließen ist.

Der für die Berechnung verwendete Emissionsansatz ergibt sich zu

$$\begin{aligned} L_{W, 1h, Parken\ Gewerbe, EG} &= \mathbf{70,0\ dB(A)/h\ und\ Stellplatz} \\ L_{W, 1h, Parken\ Wohnen, OG} &= \mathbf{67,0\ dB(A)/h\ und\ Stellplatz} \end{aligned}$$

Emission Parkhausöffnungen

Bei den Berechnungen wurde im Sinne einer Maximalbetrachtung und einer Vereinfachung des Berechnungsmodells davon ausgegangen, dass das Parkhaus an allen Seiten, mit Ausnahme des Bereichs der Treppe an der Südfassade, komplett offen ist. Der-

zeitiger Stand der Planung sieht eine Parkhausfassade mit Stahlgittermatten und Fassadenbegrünung vor.

Die Berechnung der Schallabstrahlung der Parkhausöffnungen erfolgt auf Grundlage des Ansatzes für eine Pkw-Parkierungsbewegung gemäß der Parkplatzlärmstudie [11] mit $L_w = 70,0 \text{ dB(A)}$ bzw. $67,0$ für die Parkierungsflächen. Zusätzlich wurden in den einzelnen Geschossen die Fahrwege der Fahrzeuge zu den darüberliegenden Geschossen mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel $L_w' = 43,3 \text{ dB(A)/m}$ gemäß [11] berücksichtigt.

Die Umrechnung des zur Abstrahlung maßgeblichen Innenraumpegels des Parkhauses und der Tiefgarage erfolgt nach VDI 3760 [13] über die Raumparameter (Schalleistung Quelle, Streukörperdichte, Absorptionseigenschaften etc.) mit dem Programm SoundPlan.

Unter Berücksichtigung der genannten Schalleistungspegel, einer Streukörperdichte von $q = 0,03 \text{ m}^{-1}$, betonierten Böden und Decken und der Öffnungen ergeben sich für die relevanten Öffnungen durch die Berücksichtigung der Parkflächen bzw. der Fahrgassen Innenraumpegel zu:

$$L_i, \text{ Parkflächen} = 41,8 - 48,0 \text{ dB(A)}$$

$$L_i, \text{ Fahrgassen} = 40,3 - 41,5 \text{ dB(A)}$$

Die oktavweise Berechnung der Schallabstrahlung über die Parkhausöffnungen erfolgt nach DIN EN 12354-4 [14] anhand der Formel

$$L''_{w, \text{ Zelthalle}} = L_i + C_d - R_w$$

Es bedeuten:

L''_w flächenbezogene Schallabstrahlung in dB(A)/m^2

L_i Innenpegel in dB(A)

C_d Diffusitätsterm in dB

R_w bewertetes Schalldämmmaß in dB .

Der Diffusitätsterm ist abhängig von der Raum- und Oberflächeneigenschaft der Innenseite der Gebäudehülle. Für die vorliegende Situation des Parkhauses wird $C_d = -5 \text{ dB}$ angesetzt. Das Schalldämmmaß der Öffnungen beträgt $R_w = 0 \text{ dB}$ (vollständiger Schalldurchgang).

Mit den oben genannten Eingangsgrößen ergibt sich die Schallabstrahlung der Tiefgaragen- und Parkhausöffnungen zu

$$L''_{w, 1h, \text{ Parkflächen-Öffnungen}} = 36,8 - 43,0 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ und } h$$

$$L''_{w, 1h, \text{ Fahrgassen-Öffnungen}} = 35,3 - 36,5 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ und } h$$

3. SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN

3.1

DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau

Anwendungsbereich

Bei der Beurteilung von Geräuschmissionen in der Bauleitplanung wird die DIN 18005-1 [2] herangezogen. Dabei sind nach dem Baugesetzbuch [15] und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) [16] den verschiedenen Baugebieten in Abhängigkeit der jeweiligen Nutzung schalltechnische Orientierungswerte zuzuordnen. Die Ermittlung der Schallmissionen 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 Schallmission 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)]
Mischgebiete (MI)	60	50 bzw. 45
Urbane Gebiete (MU)*	63*	50 bzw. 45*

* Das „Urbane Gebiet“ ist bisher in der DIN 18005 nicht berücksichtigt. Die städtebauliche Lärmfibel [17] empfiehlt hier analog zu den Änderungen z. B. in der TA Lärm [4] die Orientierungswerte für ein Mischgebiet (MI) am Tag um 3 dB(A) zu erhöhen und im Nachtzeitraum die Orientierungswerte für ein MI zu belassen.

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

DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau

In Kapitel 7 der DIN 4109-1:2016-07 [3] werden die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm behandelt. Hierzu werden auf der Grundlage der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ nach DIN 4109 [3] 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 18005-1 [2].

Durch die Bekanntmachung des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums über die Einführung technischer Baubestimmungen vom 20. Dezember 2017 (Az.: 45-2601.1/51 (UM) und Az.: 5-2601.3 (WM)) [18] wurde die DIN 4109 [3] in der Fassung vom Juli 2016 als technische Baubestimmung nach § 3 Abs. 2 der Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO) [19] baurechtlich eingeführt.

Ermittlung des Außenlärmpegels nach DIN 4109

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06:00 bis 22:00 Uhr)
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 bis 06:00 Uhr) plus Zuschlag von 10 dB(A) zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung aufgrund eines größeren Schutzbedürfnisses in der Nacht¹.

Nach DIN 4109 sind bei Straßenverkehr die Beurteilungspegel für die beiden Zeitbereiche nach der 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung [5] zu bestimmen. Für die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels ist zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren. Durch den Zuschlag zum Beurteilungspegel von 3 dB(A) zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels 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.

Nachweis der Luftschalldämmung

Entsprechend der Bekanntmachung [18] bedarf es eines Nachweises der Luftschalldämmung von Außenbauteilen, wenn der maßgebliche Außenlärmpegel 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 [3] 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 [3] einzuhalten:

¹ Entspricht dem Stand der Technik nach DIN 4109-2:2018-01

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 7: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

In der vorliegenden Untersuchung zum Schutz gegen Außenlärm werden nur die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109 Kapitel 7 [3] behandelt. Der weitergehende Nachweis für die Eignung der Bauteile nach DIN 4109 [3] ist nicht Bestandteil dieser Untersuchung und gegebenenfalls von einem weiterführenden Fachplaner durchzuführen.

Hinweis zu DIN 4109 - Fassung vom Januar 2018

Im Januar 2018 ist eine aktualisierte Ausgabe der DIN 4109 erschienen, welche die Fassung vom Juli 2016 ersetzt. Ergänzende Inhalte in dieser Ausgabe betreffen die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels des Nachtzeitraums. Hier wird u.a. ergänzt, dass der Zuschlag von 10 dB(A) für Räume gilt, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden.

Da die DIN 4109:2018-01 zum Zeitpunkt der Erstellung der Untersuchung noch nicht durch das Land Baden-Württemberg bauaufsichtlich eingeführt wurde, wird die Fassung vom Juli 2016 zugrunde gelegt. Die Berechnungen des maßgeblichen Außenlärmpegels entsprechen dabei bereits dem aktuellen Stand der Technik entsprechend der im Januar 2018 vorgelegten Ausgabe.

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 [21] 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.

3.3

TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm

Anwendungsbereich

Zur Prüfung der Geräuscheinwirkungen von genehmigungs- und nicht genehmigungspflichtigen Anlagen nach BImSchG [22] dient, sofern dort nicht ausdrücklich ausgenommen, die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) [4] zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft, sowie der Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Immissionsrichtwerte

Die Beurteilung von Anlagen nach TA Lärm [4] 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 [3]:

Gebietsart	Immissionsrichtwerte außen	
	Tagzeitraum RW,T in dB(A)	Nachtzeitraum RW,N in dB(A)
Urbanes Gebiet	63	45
Kern-, Dorf- und Mischgebiet (MK, MD, MI)	60	45

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 30 dB am Tage bzw. 20 dB in der Nacht überschreiten.

Beurteilungspegel

Auf den Beurteilungspegel L_r beziehen sich die Immissionsrichtwerte im jeweiligen Beurteilungszeitraum. Er wird aus dem energetischen Mittelungspegel des zu beurteilenden Geräuschs, 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	
	Beurteilungszeit- raum	Beurteilungs- dauer	Beurteilungszeit- raum	Beurteilungs- dauer
Werktag, Sonn-/Feiertag	06:00 - 22:00 Uhr	16 h	22:00 - 06:00 Uhr	1 h (lauteste Stunde)

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

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

Zeitbereich	Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit	Zuschlag
Werktag	06:00 - 07:00 Uhr, 20:00 - 22:00 Uhr	6 dB
Sonn- und Feiertag	06:00 - 09:00 Uhr 13:00 - 15:00 Uhr 20:00 - 22:00 Uhr	6 dB

Vorbelastung

Geräuschimmissionen aller Anlagen, für welche die TA Lärm [4] 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.

4. GERÄUSCHIMMISSIONEN

4.1

Berechnungsverfahren

Die Geräuschimmissionen im Plangebiet werden über eine Ausbreitungsberechnung mit dem Programm SoundPLAN, Version 8.2 [1] nach RLS-19 [6] für Straßenverkehrsgeräusche und nach TA Lärm [4] für Anlagengeräusche ermittelt.

Der Berechnung der Geräuschimmissionen liegt ein dreidimensionales digitales Berechnungsmodell zugrunde, welches u. a. die Topografie, die Schallquellen sowie die geplante und bestehende Bebauung beinhaltet.

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.

Ermittlung der Immissionen durch Straßenverkehrsgeräusche

Die Ermittlung der Beurteilungspegel L_r' für die Zeitbereiche tags (06:00 - 22:00 Uhr) und nachts (22:00 - 06:00 Uhr) erfolgt nach den RLS-19 [6] entsprechend Gleichung 2:

$$L_r' = 10 \lg \sum 10^{0,1(L_{W',i} + 10 \lg(l_i) - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i})}$$

Es bedeuten:

$L_{W',i}$	längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenstückes i in dB
$D_{A,i}$	Dämpfung bei der Schallausbreitung: Pegelminderung durch <ul style="list-style-type: none">- Geometrische Divergenz D_{div},- Luftdämpfung D_{atm} in dB- Bodendämpfung D_{gr} in dB- Abschirmung D_z in dB
$D_{RV1} / RV2$	anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten / zweiten Reflexion in dB

Ermittlung der Ein- und Auswirkungen durch nach TA Lärm zu beurteilende Geräusche

Nach TA Lärm [4] sind die Immissionen an einem Aufpunkt mittels Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 [20] wie folgt zu ermitteln:

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

Es bedeuten:

$L_{rT(DW)}$	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 gegebenenfalls Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit, Ton- und Informations-, sowie Impulshaltigkeit berücksichtigt.

Berechnungsverfahren Einzelpunktberechnung

Zur Berechnung der Geräuschimmissionen vor bestehender als auch bau- und planungsrechtlich möglicher Gebäude bzw. Räume dienen Einzelpunktberechnungen mit tabellarischer Ergebnisdarstellung oder Gebäudelärmkarten mit Darstellung der fassadengenauen Beurteilungspegel in einem Plan. Die ermittelten Beurteilungspegel sind mit den jeweiligen schalltechnischen Anforderungen zu vergleichen.

4.2 Immissionen durch Straßenverkehrsgeräusche

Den Berechnungen der Straßenverkehrsimmissionen liegen die in Kapitel 2.4 beschriebenen Schalleistungspegel der Bismarckstraße und der Uhlandstraße zugrunde. Die an das Plangebiet angrenzende Bestandsbebauung geht in die Berechnungen mit ein. Für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan erfolgen die Berechnungen an der vorgesehenen Planbebauung. Die Berechnungen erfolgen für die Zeitbereiche tags (06:00 - 22:00 Uhr) und nachts (22:00 - 06:00 Uhr) in Form einer Gebäudelärmkartenberechnung.

Immissionen an der Planbebauung (Gebäudelärmkarte)

Im Zeitbereich tags ergeben sich an den maßgeblichen geplanten Fassaden Beurteilungspegel von bis zu 62 dB(A) an den zur Bismarckstraße orientierten südlichen Gebäudeseiten und von bis zu 60 dB(A) an den zur Uhlandstraße orientierten östlichen Gebäudeseiten. Im Zeitbereich nachts betragen sie bis zu 53 dB(A) bzw. 52 dB(A). Die ermittelten Pegel liegen im Zeitbereich tags demnach unter dem festgelegten Orientierungswert für Urbane Gebiete (MU) von 63 dB(A). Im Zeitbereich nachts liegen die Pegel um bis zu 3 dB(A) über dem entsprechenden Orientierungswert von 50 dB(A).

PLÄNE 01-05 Die Pläne 6569-01 bis 6569-05 zeigen die Straßenverkehrsimmissionen an der Planbebauung für die einzelnen Geschosse in den Zeitbereichen tags und nachts auf.

ANHANG A Die Berechnungsparameter sind dem Anhang A zu entnehmen.

Schallschutzmaßnahmen

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. Infolge der örtlichen Situation (Städtebauliche Situation, Anzahl der Stockwerke der Plangebäude, Verhältnismäßigkeit) sind aktive Schallschutzmaßnahmen nach unserer Auffassung nicht vertretbar.

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 [3] herangezogen; darin sind die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (Wand, Dach, Fenster) für unterschiedliche Raumnutzungen unabhängig von der Gebietsausweisung festgelegt. Im Bebauungsplan werden hierzu entsprechend DIN 4109 Lärmpegelbereiche ausgewiesen. Bei Wohnräumen ist dann ab Lärmpegelbereich III nachzuweisen, dass die Anforderungen an das bewertete Schalldämmmaß der Fassade durch die vorgesehene Konstruktion eingehalten werden.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass gemäß VDI 2719 [21] bei Außengeräuschpegeln von über 50 dB(A) nachts in Schlafräumen eine schalldämmende, eventuell Fenster unabhängige Lüftungseinrichtung notwendig ist. Zur Lüftung in Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden. Pegel von mehr als 50 dB(A) nachts ergeben sich an der geplanten Bebauung an den direkt an die Bismarckstraße und Uhlandstraße angrenzenden Gebäudefassaden in allen Geschossen. (Pläne 6569-01 bis 6569-05).

4.3 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Für die Ermittlung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [3] wird der „resultierende Außenlärmpegel“ aus dem Beurteilungspegel der Straßenverkehrsgeräusche gebildet. Für Aufenthaltsräume ohne Schlafnutzung ist der Zeitbereich tags (06:00 bis 22:00 Uhr) maßgebend. Bei Aufenthaltsräumen mit Schlafnutzung wird der Zeitbereich nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) zugrunde gelegt.

Eines Nachweises der Luftschalldämmung von Außenbauteilen vor Außenlärm bedarf es entsprechend der Bekanntmachung [18] zur Einführung der vorhergehenden Ausgabe der DIN 4109, wenn der „maßgebliche Außenlärmpegel“ nach DIN 4109 [3] gleich oder höher ist als

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

PLÄNE 06-10

In den Plänen 6569-06 bis -10 sind die Lärmpegelbereiche fassadengenau für die einzelnen Geschosse und die Zeitbereiche tags und nachts für den Entwurf der Planung dargestellt.

Es zeigt sich, dass sich im ungünstigsten Fall der Lärmpegelbereich IV an einem Fassadenabschnitt am südlichen Gebäude (Haus 5) in den Geschossen EG, 1. und 2. OG im Zeitbereich nachts ergibt. Der Lärmpegelbereich III ergibt sich an den der Bismarckstraße und Uhlandstraße (Haus 1 – 5) zugewandten Fassaden in den Zeitbereichen tags und nachts. Die Ergebnisse zeigen auch, dass der Zeitbereich nachts im Vergleich zu tags maßgebender ist, da hier mehrere Fassaden betroffen sind.

Der Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen ist bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Schlafräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen ab Lärmpegelbereich III zu erbringen. Bei Büroräumen und ähnlichen Räumen ist der entsprechende Nachweis ab Lärmpegelbereich IV erforderlich. Bei maßgeblichen Außenlärmpegeln von 61 dB(A) oder mehr (d.h. ab Lärmpegelbereich III) sind zum Schutz vor Außenlärm die Lärmpegelbereiche im Bebauungsplan auszuweisen. Im Rahmen eines Bauantrags ist dann für die zum dauernden Aufenthalt bestimmten Räume durch einen weiteren Fach-

planer das durch die Lärmpegelbereiche festgesetzte erforderliche Schalldämmmaß nachzuweisen.

Stand der Technik zum Schallschutz von Fenstern

Bereits durch den Stand der Technik in Verbindung mit den einschlägigen Vorschriften kommen hochwertige Fenster zum Einsatz. Handelsübliche Standardverglasungen nach dem Stand der Technik bzw. nach den Anforderungen der gesetzlichen Vorschriften zur Energieeinsparung weisen bereits ein bewertetes Schalldämmmaß von $R_w = 30 - 34 \text{ dB(A)}$ auf. Dies entspricht der Fenster-Schallschutzklasse 2.

Bei Wohnnutzungen mit üblicher Raumgeometrie und Fassadenkonstruktion im Lärmpegelbereich III (Anforderung an das erforderliche bewertete Schalldämmmaß des gesamten Außenbauteils: $R'_{w,ges} \geq 35 \text{ dB}$) ist unter diesen Voraussetzungen kein Mehraufwand für einen erhöhten Schallschutz der Fenster zu erwarten. Dasselbe gilt für Fenster von Bettenräumen im Lärmpegelbereich II und von Büroräumen im Lärmpegelbereich IV (jeweils ebenso $R'_{w,ges} \geq 35 \text{ dB}$).

Für den Fall, dass eine Fensterkonstruktion weitere Bauteile wie Rollladenkästen oder Lüftungseinrichtungen enthält, ist darauf zu achten, dass die Fenstergesamtkonstruktion die Anforderung an das erforderliche bewertete Schalldämmmaß erfüllt. In diesem Fall kann ein Aufwand für erhöhten Schallschutz nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Dies gilt auch bei von obiger Beschreibung deutlich abweichenden Raumverhältnissen sowie hochverglasten Außenbauteilen.

4.4

Immissionen durch das Parkhaus

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen an der angrenzenden schützenswerten Bebauung durch die Nutzung des Parkhauses werden Einzelpunktberechnungen für die folgenden 11 Immissionsorte durchgeführt:

Immissionsort		Geschosse	Ausweisung
01 + 02	Haus 1 (Planung) - 1 Zimmer	1. – 4.OG	MU
03 + 04	Haus 1 (Planung) - 1 Gewerbeinheit	EG	MU
05 + 06	Haus 1 (Planung) - 1 Zimmer	1. – 4.OG	MU
07	Haus 1 (Planung) - 1 Wohnküche	1. – 4.OG	MU
08	Uhlandstraße 50	EG – 1.OG	MI*
09	Uhlandstraße 48	EG – 2.OG	MI*
10	Uhlandstraße 46	EG – 2.OG	MI*
11	Uhlandstraße 44	EG – 2.OG	MI*

* In dem Baulinienplan „Uhland- und Kunstmühlestraße“, in denen sich die Gebäude befinden, ist keine Gebietsausweisung festgesetzt. Laut dem aktuellen Flächennutzungsplan handelt es sich um eine gemischte Baufläche.

Der Immissionsrichtwert für Urbane Gebiete der TA Lärm [4] beträgt im Zeitbereich tags (06:00 bis 22:00 Uhr) 63 dB(A) und im Zeitbereich nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) 45 dB(A) und für Mischgebiete 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts.

Im Sinne einer Maximalbetrachtung wurden in einem ersten Schritt die Immissionen aller Zu- und Ausfahrten (Wohnen und Gewerbe) zusammen ermittelt.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass im Bereich der bestehenden Bebauung in der Uhlandstraße sich die höchsten Beurteilungspegel am Gebäude Uhlandstraße 48 (IO 09) mit bis zu 43,4 dB(A) tags und bis zu 39,5 dB(A) nachts ergeben. An der geplanten Bebauung ergeben sich an der Nordfassade des dem Parkhaus gegenüberliegenden Gebäude ein Beurteilungspegel von bis zu 50,3 dB(A) tags und bis zu 46,9 dB(A) nachts. Hier ist der Richtwert nachts um bis zu 1,9 dB(A) überschritten.

Eine detaillierte Betrachtung der Ergebnisse zeigt, dass der maßgebliche Immissionsanteil durch die dem Wohnen zugeordneten Fahrten hervorgerufen wird. Am ungünstigsten Immissionsort 03 (EG, Haus 1) beträgt der Immissionsanteil, der durch die Zu- und Ausfahrten zu den gewerblichen Stellplätzen hervorgerufen wird, 39,9 dB(A) tags und 37,5 dB(A) nachts. Der Anteil, der durch das Wohnen erzeugt wird, beträgt 49,9 dB(A) tags und 46,4 dB(A) nachts.

Die Betrachtung aller Immissionsorte zeigt, dass die durch gewerblich bedingte Fahrten entstehenden Immissionen tags um ca. 11 dB(A) und nachts um ca. 9 dB(A) niedriger sind als die durch das Wohnen bedingten Fahrten.

ANHANG

Die ausführlichen Berechnungsgrundlagen mit Rechenlauf-Information, Beurteilungspegeln für alle untersuchten Immissionsorte und eine Übersicht aus welchen Teilbeurteilungspegeln (Wohnen oder Gewerbe) sich die Ergebnisse zusammenstellen sind im Anhang enthalten.

PLAN 11

Die Lage der untersuchten Immissionsorte sowie der einzelnen Quellen kann Plan 6569-11 entnommen werden.

Durch die Überschreitung der Richtwerte im Zeitbereich nachts für die Parkierung von Wohnen und Gewerbe erfolgt in einem zweiten Schritt eine Beurteilung der Ergebnisse getrennt für die Parkierung Gewerbe und Wohnen.

Beurteilung Parkierung Gewerbe

Entsprechend der geltenden Richtlinien sind die Geräusche durch gewerbliche Anlagen (hier: Zu- und Ausfahrten zu den 25 gewerblichen Stellplätzen und Nutzung der Stellplätze) nach der TA Lärm zu beurteilen. Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen, dass die Richtwerte eingehalten sind. Diese liegen auch mindestens 6 dB unter dem Richtwert, so dass die Irrelevanz der TA Lärm erreicht wird und eine eventuelle gewerbliche Vorbelastung nicht zu berücksichtigen ist.

Die schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm sind eingehalten.

Beurteilung Parkierung Wohnen

Wohngebäude unterliegen nicht dem Anlagenbegriff und sind demnach nicht direkt nach TA Lärm zu beurteilen. Auf Grund der aktuellen Rechtsprechung (VGH BaWü Urteil vom 17.02.2021, 3 S 2249/20) ist es jedoch erforderlich die Immissionen, die durch die dem Wohnen zugehörigen Stellplätze erzeugt werden, zu ermitteln, damit diese abgewogen werden können.

Die durch das Wohnen erzeugten Zu- und Ausfahrten werden hilfsweise mit den Richtwerten der TA Lärm verglichen. Demnach sind die Richtwerte im Zeitbereich tags (63 dB(A) im MU und 60 dB(A) im MI) sowohl an der Bestandsbebauung als auch an der geplanten Bebauung deutlich unterschritten. In der lautesten Nachtstunde beträgt der maximale Beurteilungspegel an der Bestandsbebauung in der Uhlandstraße 39,1 dB(A) und an der geplanten Bebauung 46,4 dB(A). Der ermittelte Beurteilungspegel liegt somit an der geplanten Bebauung über dem Richtwert von 45 dB(A) nachts.

Überschreitungen sind hier an den folgenden Räumen festzustellen:

IO 01 + 02	1.OG	1 Zimmer in Wohnung mit 2 Fenstern
IO 03 + 04	EG	Gewerbeeinheit (keine Nachtnutzung)
IO 05 + 06	1. OG	1 Zimmer in Wohnung mit 2 Fenstern (betroffen ist nur 1 Fenster)

Insgesamt sind somit 2 Räume betroffen, an denen durch die Zu- und Ausfahrten zu den Stellplätzen der Wohnungen die strengen Richtwerte der TA Lärm überschritten sind.

Prinzipiell ist eine Reduzierung der Immissionen durch 2 Maßnahmen möglich:

- Zu- und Ausfahrtsbereich zwischen Schlayerstraße und Uhlandstraße asphaltieren (anstatt Pflaster)
- Teilweise Schließung der Südfassade des Parkhauses

Als weitere Maßnahme könnte an den betroffenen Räumen ein baulicher Schallschutz vorgesehen werden wie z. B. Grundrissgestaltung, Vor- oder Festverglasung, Abschirmelemente, etc.

Grundsätzlich stellt sich jedoch die Frage, ob dies erforderlich wird, da die TA Lärm nur hilfsweise zur Beurteilung der Immissionen herangezogen wird. Ziel ist es, die Immissionsbelastung durch die Parkierungsvorgänge des Wohnens zu ermitteln und abzuwägen.

Die Berechnungen haben ergeben, dass an insgesamt 2 schützenswerten Räumen der Planung in der lautesten Nachtstunde höhere Pegel als der Richtwert der TA Lärm zu

erwarten sind. Es ist festzustellen, dass diese Pegel nur in der lautesten Nachtstunde von 05:00 - 06:00 Uhr zu erwarten sind. Hier wurden 12 Fahrten (siehe Kapitel 2.5) berücksichtigt. In allen anderen Nachtstunden (insbesondere zwischen 00:00 – 05:00 Uhr) ist mit weniger Verkehr und somit mit niedrigeren Pegeln zu rechnen.

Auch ist zu berücksichtigen, dass die Beurteilung hier nach der TA Lärm nur für die lauteste Nachtstunde betrachtet wird. Zur Beurteilung des Verkehrs im öffentlichen Straßenraum wird als Beurteilungszeitraum der gesamte Zeitbereich nachts herangezogen. Hier bestehen somit deutlich niedrigere Anforderungen.

Außerdem sind nach der aktuellen Rechtsprechung nur Stellplätze an Wohnanlagen, die über das baurechtliche Maß hinausgehen, an benachbarter schützenswerter Bebauung nach TA Lärm zu beurteilen. Dabei orientiert sich die Rechtsprechung (vgl. z.B. VGH Mannheim, 3 S 149-17, Beschluss vom 23.02.2017) an der Landesbauordnung. Die LBO Baden-Württemberg schreibt 1 Stellplatz pro Wohnung vor. Beim geplanten Entwurf sind insgesamt 104 Stellplätze für die 95 Wohnungen geplant. Demnach sind nach der aktuellen Rechtsprechung die Auswirkungen der Nutzung von 9 Stellplätzen schalltechnisch zu beurteilen. Unter dieser Voraussetzung sind die Richtwerte der TA Lärm eingehalten.

Ebenso weisen wir darauf hin, dass nach geübter Rechtsprechung auch gesunde Wohnverhältnisse bestehen, wenn die höheren Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete nach der 16. BImSchV [5] von tags/nachts 64/54 dB(A) eingehalten werden. Dies ist an den betroffenen nördlichen Immissionsorten der Fall. Demnach sind gesunde Wohnverhältnisse gegeben.

Nach unserer Abwägung sind die mit dem Parkhaus und den zu- und abfahrenden Fahrzeugen verbundenen Emissionen mit der Planung verträglich und zumutbar und Schallschutzmaßnahmen nicht erforderlich

4.5

Auswirkungen projektbezogenen Verkehrs auf öffentlicher Straße

Die Zu- und Abfahrt des geplanten Parkhauses erfolgt im öffentlichen Verkehrsraum über die Schlayerstraße und die Uhlandstraße. Der Gebrauch der öffentlichen Straßen ist grundsätzlich jeder Person durch die Widmung und die verkehrsrechtlichen Vorschriften gestattet. Trotzdem soll im Rahmen dieser Untersuchung die Verträglichkeit durch den Mehrverkehr auf die benachbarte Bestandsbebauung betrachtet werden.

Die Kriterien der TA Lärm [4] (Kapitel 6.1 „Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen auf öffentlichen Verkehrsflächen“) können dazu hilfsweise herangezogen werden. Demnach sollen Geräusche des An- und Abfahrtsverkehrs organisatorisch gemindert werden, wenn folgende drei Kriterien **kumulativ** erfüllt werden:

- der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht erhöht sich rechnerisch um mindestens 3 dB(A) (das entspricht einer Pegelerhöhung von mindestens 2,1 dB(A))
- es erfolgt keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [5] werden erstmals oder weitergehend überschritten.

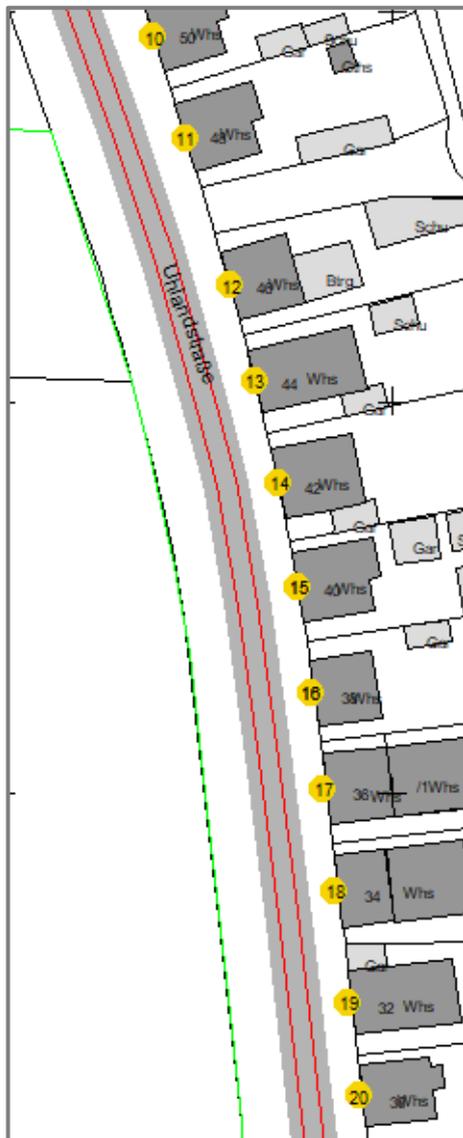
Der durch das Plangebiet erzeugte Verkehr führt zu einer Mehrbelastung im umliegenden Straßennetz. Diese Mehrbelastung beträgt in der Bismarckstraße bis zu 350 Kfz/24 h zusätzlich zum bestehenden Verkehr von 5.900 Kfz/ h und in der Uhlandstraße bis zu 150 Kfz/24 h zum bestehenden Verkehr von 3.400 Kfz/24 h. Das Kriterium einer „Erhöhung um mindestens 3 dB(A)“ alleine durch den projektbezogenen Mehrverkehr wird damit nicht erfüllt.

Zusätzlich zum Mehrverkehr kommt es durch die Neubebauung zu Reflexionen an der gegenüberliegenden Bestandsbebauung. Zur Überprüfung des Kriteriums der Pegelerhöhungen durch Mehrverkehr und mit Reflexionen wurden folgende Berechnungen unter Ansatz der in Kapitel 2.4 aufgeführten Verkehrskenndaten an einzelnen Immissionsorten an bestehenden Gebäuden durchgeführt:

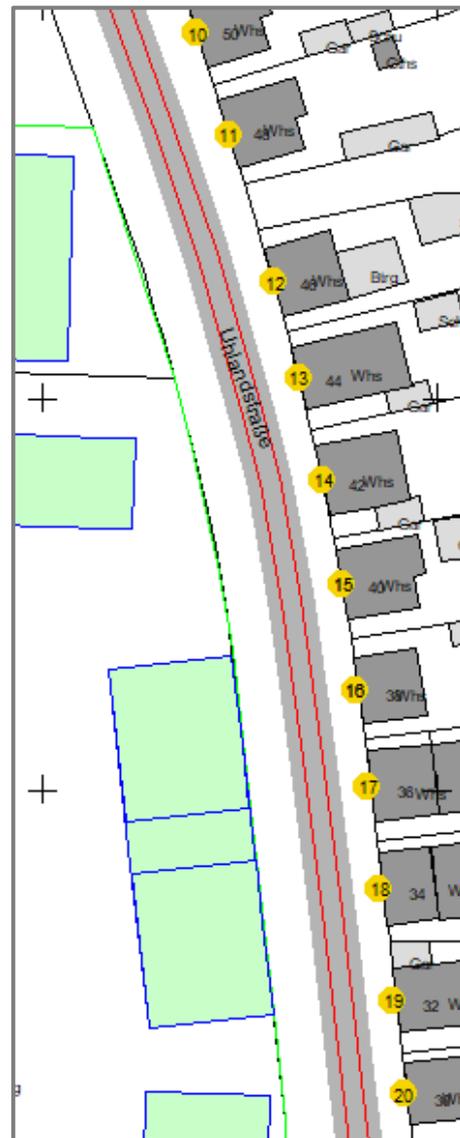
1. Prognose Nullfall: Ermittlung der Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr im Prognosejahr ohne Verkehr durch das Bauvorhaben. Innerhalb des Plangebiets werden keine Baukörper berücksichtigt.
2. Prognose Planfall: Ermittlung der Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr im Prognosejahr mit Verkehr durch das Bauvorhaben. Innerhalb des Plangebiets werden die geplanten 8 Mehrfamilienhäuser und das Parkhaus berücksichtigt.

Durch die Differenz der beiden Planfälle lassen sich die Pegelerhöhung durch den Mehrverkehr und durch die Reflexionen bestimmen.

Darstellung Nullfall:



Darstellung Planfall



Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass durch den Mehrverkehr des Bauvorhabens innerhalb des Plangebiets und den sich dadurch ergebenden Reflexionen an den geplanten Baukörpern zu einer Pegelerhöhung von bis zu 1,3 dB(A) tags und bis zu 1,4 dB(A) nachts am IO 17 (Umlandstraße 36) kommt. Die maximalen Beurteilungspegel betragen im Planfall bis zu 60 dB(A) tags und bis zu 53 dB(A) nachts und liegen unter dem für die bestehende Bebauung in der Umlandstraße anzusetzenden Grenzwerten der 16. BImSchV von 64 dB(A) tags bzw. 54 dB(A) nachts.

Folglich wird das Kriterium einer „Erhöhung um mindestens 3 dB(A)“ somit an keinem Immissionsort erreicht. Außerdem werden die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) nicht überschritten.

Daraus resultierend sind für die Geräusche des An- und Abfahrtsverkehrs keine organisatorischen Maßnahmen zur Minderung erforderlich.

ANHANG C

Die ausführlichen Berechnungsgrundlagen mit Rechenlauf-Information und Beurteilungspegeln für alle untersuchten Immissionsorte sind im Anhang C dokumentiert.

4.6

Einwirkungen durch das angrenzende eingeschränkte Gewerbegebiet

Das Plangebiet sowie die nördlich und westlich daran angrenzenden Flächen befinden sich derzeit im bestehenden Bebauungsplangebiet „Lindachäcker-Steinge II – Teiländerung 2“.

Der Bebauungsplan beinhaltet folgende planungsrechtliche Festsetzungen:

- Eingeschränktes Gewerbegebiet (GEe) gem. § 8 BauNVO
- Ausnahmsweise sind Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsleiter zulässig (§ 8(3) 1 BauNVO).
- Im gesamten Plangebiet sind nur Nutzungen zulässig, die das Wohnen nicht wesentlich stören. Es gelten die Immissionsrichtwerte der DIN 18005 für ein Mischgebiet.

Für den geplanten vorhabenbezogenen Bebauungsplan ist eine Ausweisung als Urbanes Gebiet (MU) vorgesehen. Für diese Gebietsnutzung legt die TA Lärm einen Richtwert von 63 dB(A) tags und von 45 dB(A) nachts fest. Dieser ist im Zeitbereich tags um 3 dB(A) höher und nachts identisch mit dem Richtwert für Mischgebiete (60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts).

Da die nördlich und westlich angrenzenden Betriebe nur Emissionen erzeugen dürfen, die das Wohnen nicht wesentlich stören und die Richtwerte eines Mischgebiets einhalten müssen, ist davon auszugehen, dass die im Plangebiet die für ein Urbanes Gebiet höheren Richtwerte durch die zulässigen Gewerbebetriebe in der Nachbarschaft eingehalten sind.

5. FORMULIERUNGSVORSCHLAG FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN

5.1

Festsetzungen

Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen

(§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).

Nach VDI 2719 ist bei Außengeräuschpegeln von über 50 dB(A) nachts (Pläne 6569-01 bis 6569-05 der schalltechnischen Untersuchung) eine schalldämmende, eventuell fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig. In jeder Wohnung ist dann wenigstens ein zum Schlafen geeigneter Raum mit Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Grundlage für die Festsetzungen ist die schalltechnische Untersuchung des Büros BS Ingenieure, Ludwigsburg vom 1. Juni 2022 (A 6569).

5.2

Begründung

Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen

Das Plangebiet ist im Süden dem Einfluss der Bismarckstraße und im Osten der Umlandstraße ausgesetzt. Die hier anzusetzenden Orientierungswerte nach DIN 18005 für Urbane Gebiete (MU) betragen 63 dB(A) im Zeitbereich tags und 50 dB(A) im Zeitbereich nachts.

Die höchsten berechneten Beurteilungspegel betragen im Zeitbereich tags 62 dB(A) und im Zeitbereich nachts 53 dB(A). Sie liegen somit im Zeitbereich tags unterhalb den Orientierungswerten der DIN 18005 und im Zeitbereich nachts oberhalb. Es sind Vorkehrungen zum Schutz gegen Außenlärm vorzusehen.

Zur Verbesserung der schalltechnischen Situation kommen aktive Maßnahmen aufgrund der örtlichen Situation (Anzahl der Stockwerke der Plangebäude, städtebauliche Beeinträchtigung, Erschließung, Unverhältnismäßigkeit) nicht in Betracht.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte nach DIN 18005 möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Das bedeutet, dass die Grundrisse vorzugsweise so anzulegen sind, dass die dem ständigen Aufenthalt dienenden Räume, insbesondere Bettenräume, zu den dem Lärm abgewandten Gebäudeseiten orientiert werden.

Falls dies nicht realisierbar ist, ist der erforderliche passive Schallschutz durch bauliche Maßnahmen nach DIN 4109 zu dimensionieren. Im Baugenehmigungsverfahren ist der Nachweis für die ermittelten Lärmpegelbereiche zu führen.

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 Schlafräumen ggf. Lüftungseinrichtungen nach VDI 2719 vorgesehen werden. An Außenbauteile von Räumen, die nicht dem dauernden Aufenthalt von Menschen dienen (z. B. Küchen, Bäder, Lagerräume) 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.

5.3

Hinweise

Hinweis zum passiven Schallschutz gegen Außenlärm gemäß DIN 4109

Die Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume sind ausreichend gegen Außenlärm zu schützen. Der erforderliche passive Schallschutz (erforderliche Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Außenlärm) ist gemäß DIN 4109 zu bemessen. Der Nachweis ist mit dem Bauantrag zu erbringen und richtet sich nach den rechtlichen Anforderungen zum Zeitpunkt der zur Genehmigung gültigen Fassung der DIN 4109.

In den Plänen 6569-01 bis 6569-05 im Anhang der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan sind die Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1, Ausgabe Juli 2016, dargestellt.

Hinweis zur Lärmvorsorge für schutzbedürftige Räume im Nachtzeitraum

Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Deshalb ist es zu empfehlen, auch hier entsprechende passive Lärmschutzmaßnahmen, wie etwa für Schlafräume schalldämpfte Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

In den Plänen 6569-01 bis 6569-05 im Anhang der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan sind die nächtlichen Beurteilungspegel durch Straßenverkehr dargestellt.

(Auf das Schallgutachten „Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Lindachäcker-Steinge II – 3. Änderung“ in Pfullingen, Schalltechnische Untersuchung, BS Ingenieure, Ludwigsburg vom 01.06.2022, wird verwiesen.)

6. ZUSAMMENFASSUNG

Von der Stadt Pfullingen wurden wir am 04.02.2022 auf der Grundlage unseres Honorarangebots vom 02.02.2022 beauftragt, für die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Lindachäcker-Steinge II – 3. Änderung“ in Pfullingen eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Es ist der Neubau von 8 Mehrfamilienhäusern vorgesehen. In den Gebäuden sind in den Erdgeschossen Flächen für Gewerbeeinheiten geplant und in 2 Gebäuden eine Kindertagesstätte. In den 3 bzw. 4 Obergeschossen sind insgesamt 95 Wohneinheiten vorgesehen. Im nördlichen Gebiet ist ein Parkhaus mit 129 Stellplätzen geplant.

Die aus dem Straßenverkehr resultierenden Immissionen werden nach DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau - [2] an der geplanten Bebauung berechnet und beurteilt. Anschließend werden zum Schutz vor Außenlärm die Lärmpegelbereiche bestimmt. Dafür wird der „maßgebliche Außenlärmpegel“ nach DIN 4109 [3] ermittelt. Abhängig von der Nutzungsart von Räumen ergibt sich damit die durch einen Bauherrn nachzuweisende erforderliche Luftschalldämmung der Außenbauteile.

Die Beurteilung der Immissionen durch die vom Bauvorhaben verbundenen Zu- und Abfahrtsverkehrs im Bereich des Parkhauses und auf der öffentlichen Straße an der angrenzenden Bebauung werden nach DIN 18005 in Verbindung mit der TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) [4] sowie nach 16. BImSchV [5] beurteilt.

Ergänzend werden die Immissionen durch das angrenzende eingeschränkte Gewerbegebiet „Lindachäcker-Steinge II – Teiländerung 2“ beurteilt.

Berechnungsergebnisse Straßenverkehrsräusche

Die Berechnungen zeigen, dass die maximalen Schallimmissionen im südlichen und östlichen Bebauungsplangebiet auftreten. Im Zeitbereich tags ergeben sich an den maßgeblichen geplanten Fassaden Beurteilungspegel von bis zu 62 dB(A) an den zur Bismarckstraße orientierten südlichen Gebäudeseiten und von bis zu 60 dB(A) an den zur Uhlandstraße orientierten östlichen Gebäudeseiten. Im Zeitbereich nachts betragen sie bis zu 53 dB(A) bzw. 52 dB(A). Die ermittelten Pegel liegen im Zeitbereich tags demnach unter dem festgelegten Orientierungswert für Urbane Gebiete (MU) von 63 dB(A). Im Zeitbereich nachts liegen die Pegel um bis zu 3 dB(A) über dem entsprechenden Orientierungswert von 50 dB(A).

Die Pläne 6569-01 bis 6569-05 zeigen die Straßenverkehrsimmissionen an der Planbebauung für die einzelnen Geschosse in den Zeitbereichen tags und nachts auf.

Infolge der örtlichen Situation (Städtebauliche Situation, Anzahl der Stockwerke der Plangebäude, Verhältnismäßigkeit) sind aktive Schallschutzmaßnahmen nach unserer Auffassung nicht vertretbar.

Wenn im Rahmen der Abwägung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung) vorgesehen werden.

Passiver Schallschutz / Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Mit der Ausweisung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 werden die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm festgesetzt. Die Pläne 6569-06 bis -10 zeigen die geschossweisen Lärmpegelbereiche an den Fassaden der geplanten Bebauung im Plangebiet für die Zeitbereiche tags und nachts. Die dargestellten Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel berücksichtigen die nach DIN 4109 zu berücksichtigenden Straßenverkehrsgläusche. Der höchste Lärmpegelbereich LPB IV wurde an einem Fassadenabschnitt am südlichen Gebäude (Haus 5) in den Geschossen EG, 1. und 2. OG im Zeitbereich nachts ermittelt. Der Lärmpegelbereich III ergibt sich an den der Bismarckstraße und Umlandstraße (Haus 1 - 5) zugewandten Fassaden in den Zeitbereichen tags und nachts. Die Ergebnisse zeigen auch, dass der Zeitbereich nachts im Vergleich zu tags maßgebender ist, da hier mehrere Fassaden betroffen sind.

Entsprechend den Lärmpegelbereichen ergibt sich für die schützenswerten Räumen – unabhängig der Gebietsausweisungen – ein erforderliches Schalldämm-Maß der Außenbauteile. Für zum dauernden Aufenthalt bestimmte Räume in Wohnungen und Schlafräume ergibt sich bei Lärmpegelbereich IV ein erforderliches Schalldämm-Maß von 40 dB und bei Lärmpegelbereich III ein erforderliches Schalldämm-Maß von 35 dB. Für Büroräume und ähnliche Räume ergibt sich bei Lärmpegelbereich IV ein erforderliches Schalldämm-Maß von 35 dB und bei Lärmpegelbereich III ein erforderliches Schalldämm-Maß von 30 dB.

Berechnungsergebnisse Parkhaus

Die Ermittlung der Immissionen durch die gewerblich genutzten Stellplätze im geplanten Parkhaus kommt zu dem Ergebnis, dass die schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm eingehalten sind.

Durch die Zu- und Ausfahrten zu den den Wohnungen zugeordneten Stellplätzen werden die Richtwerte der TA Lärm an 2 Räumen der geplanten Bebauung überschritten. Im Bestand sind die Richtwerte eingehalten.

Nach unserer Abwägung sind die mit dem Parkhaus und den zu- und abfahrenden Fahrzeugen verbundenen Emissionen jedoch mit der Planung verträglich und zumutbar und Schallschutzmaßnahmen nicht erforderlich

Auswirkungen projektbezogenen Verkehrs auf öffentlicher Straße auf Bestand

Durch Berechnungen wurde nachgewiesen, dass durch den Projektverkehr im öffentlichen Straßenraum die Kriterien der TA Lärm (Kapitel 6.1 „Berücksichtigung von Verkehrsgläuschen auf öffentlichen Verkehrsflächen“), die hier hilfsweise herangezogen werden können, eingehalten sind.

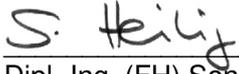
Einwirkungen durch das angrenzende eingeschränkte Gewerbegebiet

Da die nördlich und westlich angrenzenden Betriebe im eingeschränkten Gewerbegebiet „Lindachäcker-Steinge II – Teiländerung 2“ nur Emissionen erzeugen dürfen, die das Wohnen nicht wesentlich stören und die Richtwerte eines Mischgebiets einhalten müssen, ist davon auszugehen, dass die im Plangebiet die für ein Urbanes Gebiet höheren Richtwerte durch die zulässigen Gewerbebetriebe in der Nachbarschaft eingehalten sind.

Aufgestellt durch:

BS Ingenieure

Ludwigsburg, 1. Juni 2022



Dipl.-Ing. (FH) Sonja Heilig

LITERATUR

- [1] SoundPLAN 8.2
Programm, Bibliothek
SoundPLAN GmbH
- [2] DIN 18005-1, inkl. Beiblatt 1
Schallschutz im Städtebau
Juli 2002
- [3] DIN 4109
Schallschutz im Hochbau - Teil 1 und 2
Juli 2016
- [4] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
Vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch
Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft
getreten am 9. Juni 2017
- [5] 16. BImSchV
Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I. S. 1036), die durch Artikel
1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I. S. 2269) geändert worden ist
- [6] RLS-19
Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau
Ausgabe 2019
- [7] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Hochrechnungsverfahren
für Kurzzeitmessungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten, Heft 1007
Bonn, Dezember 2008
- [8] Verkehrsmonitoring 2019 in Baden-Württemberg
Herausgeber: Regierungspräsidium Tübingen, Abt. 9 Landesstelle für Straßentechnik
i. A. des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur BW
Bearbeitung: DTV-Verkehrsconsult GmbH, Aachen
Stand: August 2020
- [9] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen
FGVS, Köln 2006
- [10] Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff Programm Ver_Bau Abschätzung des
Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Gustavsborg 2021
- [11] Parkplatzlärmstudie
Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und
Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen
Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, August 2007
- [12] Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw
Fachzeitschrift Lärmbekämpfung, März 2007
- [13] Berechnung und Messung der Schallausbreitung in Arbeitsräumen
Februar 1996

- [14] DIN EN 12354-4 Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften
Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie
April 2001 (Deutsche Fassung EN 12354-4:2000)
- [15] BauGB
Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 03. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
- [16] BauNVO
Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch die Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786) geändert worden ist
- [17] Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung, Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, Version 2018
- [18] Bekanntmachung des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums über die Einführung technischer Baubestimmungen vom 20. Dezember 2017 (Az.: 45-2601.1/51 (UM) und Az.: 5-2601.3 (WM)
Hier: Norm DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – DIN 4109-1:2016-07
- [19] Landesbauordnung Baden Württemberg
in der Fassung vom 5. März 2010 (GBl. Nr. 7, S. 358), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2019 (GBl. S. 313)
- [20] DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996)
Oktober 1999
- [21] VDI 2719
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
August 1987
- [22] BImSchGBundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist

ANHANG

Teil A

Immission Straßenverkehr
Lärmpegelbereiche Verkehr nach DIN 4109

Teil B

Immissionen Parkhaus

Teil C

Immissionen projektbezogener Verkehr auf öffentlicher Straße

Anhang

Teil A

Immission Straßenverkehr

Rechenlauf RL100: Gebäudelärmkarte Straße

- Rechenlauf-Info
- Plan 6569-01 bis -05
Gebäudelärmkarte Straße (EG bis 4. OG) jeweils für die Zeitbereiche tags und nachts

Lärmpegelbereiche an geplanter Bebauung nach DIN 4109

- Plan 6569-06 bis -10
Lärmpegelbereiche und Maßgebliche Außenlärmpegel (EG bis 4. OG) jeweils für die Zeitbereiche tags und nachts

Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
Rechenlauf-Info
RL100 GLK Immissionen Straßenverkehr

Projektbeschreibung

Projekttitel: Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
 Projekt Nr.: 6569
 Projektbearbeiter:
 Auftraggeber: Stadt Pfullingen

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Gebäudelärmkarte
 Titel: RL100 GLK Immissionen Straßenverkehr
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 100
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
 Berechnungsbeginn: 23.05.2022 12:07:55
 Berechnungsende: 23.05.2022 12:11:05
 Rechenzeit: 03:07:065 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 116
 Anzahl berechneter Punkte: 116
 Kernel Version: SoundPLAN 8.2 (08.02.2022) - 32 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 2
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Toleranz: 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

Richtlinien:

Straße: RLS-19
 Rechtsverkehr
 Emissionsberechnung nach: RLS-19
 Reflexionsordnung begrenzt auf : 2
 Reflexionsverluste gemäß Richtlinie verwenden
 Seitenbeugung: ausgeschaltet
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

Bewertung: DIN 18005:1987 - Verkehr
 Gebäudelärmkarte:
 Ein Immissionsort in der Mitte der Fassade
 Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

RL100 GLK Straßenverkehr.sit 23.05.2022 12:02:58
 - enthält:
 Beb_Bestand.geo 19.05.2022 09:58:34

Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
Rechenlauf-Info
RL100 GLK Immissionen Straßenverkehr

Beb_Planung EG.geo 16.05.2022 13:05:20
 Beb_Planung OGs.geo 16.05.2022 13:05:20
 Beb_Planung Parkhaus.geo 19.05.2022 10:06:48
 Emi_Straßen.geo 23.05.2022 12:02:20
 Plan_Grenze BPlan.geo 16.05.2022 14:07:02
 RDGM0002.dgm 19.05.2022 09:46:12



Geschosslage EG - Zeitbereich tags 06:00 - 22:00 Uh

Geschosslage EG - Zeitbereich nachts 22:00 - 06:00 Uh



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Pfullingen

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
"Lindachäcker-Steinge II -
3. Änderung" in Pfullingen

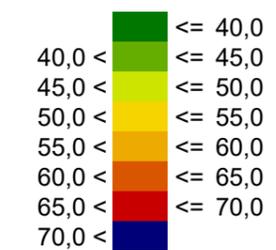
Beurteilungspegel Straßenverkehr

Gebäudelärmkarte an der
geplanten Bebauung
(Planstand: 25.02.2022)

Zeitbereich tags und nachts
(RL100)

Geschosslage EG

Pegel



Legende

- Bebauungsplangebiet
- Bestehende Bebauung
- Geplante Bebauung
- Straße

Maßstab 1:500



Plan Nr. 6569-01

Planstand: 01.06.2022



BS INGENIEURE Wettemarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141. 8696. 0
Fax 07141. 8696. 33

Geschosslage 1. OG - Zeitbereich tags 06:00 - 22:00 Uh

Geschosslage 1. OG - Zeitbereich nachts 22:00 - 06:00 Uh

Schalltechnische Untersuchung

Stadt Pfullingen

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
"Lindachäcker-Steinge II -
3. Änderung" in Pfullingen

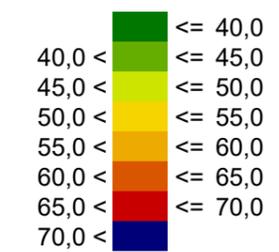
Beurteilungspegel Straßenverkehr

Gebäudelärmkarte an der
geplanten Bebauung
(Planstand: 25.02.2022)

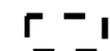
Zeitbereich tags und nachts
(RL100)

Geschosslage 1. OG

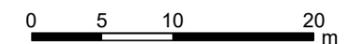
Pegel



Legende

-  Bebauungsplangebiet
-  Bestehende Bebauung
-  Geplante Bebauung
-  Straße

Maßstab 1:500



Plan Nr. 6569-02

Planstand: 01.06.2022



BS INGENIEURE
Wettersmarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141. 8696. 0
Fax 07141. 8696. 33



Geschosslage 2. OG - Zeitbereich tags 06:00 - 22:00 Uh

Geschosslage 2. OG - Zeitbereich nachts 22:00 - 06:00 Uh



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Pfullingen

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
"Lindachäcker-Steinge II -
3. Änderung" in Pfullingen

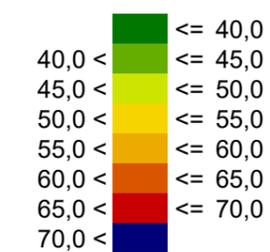
Beurteilungspegel Straßenverkehr

Gebäudelärmkarte an der
geplanten Bebauung
(Planstand: 25.02.2022)

Zeitbereich tags und nachts
(RL100)

Geschosslage 2. OG

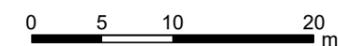
Pegel



Legende

- Bebauungsplangebiet
- Bestehende Bebauung
- Geplante Bebauung
- Straße

Maßstab 1:500



Plan Nr. 6569-03

Planstand: 01.06.2022



Wettmarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141. 8696. 0
Fax 07141. 8696. 33

Geschosslage 3. OG - Zeitbereich tags 06:00 - 22:00 Uh

Geschosslage 3. OG - Zeitbereich nachts 22:00 - 06:00 Uh

Schalltechnische Untersuchung

Stadt Pfullingen

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
"Lindachäcker-Steinge II -
3. Änderung" in Pfullingen

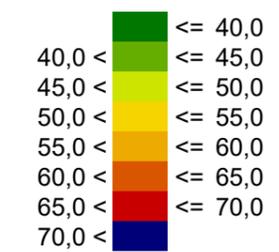
Beurteilungspegel Straßenverkehr

Gebäudelärmkarte an der
geplanten Bebauung
(Planstand: 25.02.2022)

Zeitbereich tags und nachts
(RL100)

Geschosslage 3. OG

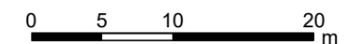
Pegel



Legende

- Bebauungsplangebiet
- Bestehende Bebauung
- Geplante Bebauung
- Straße

Maßstab 1:500



Plan Nr. 6569-04

Planstand: 01.06.2022



BS INGENIEURE
Wettmarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141. 8696. 0
Fax 07141. 8696. 33



Geschosslage 4. OG - Zeitbereich tags 06:00 - 22:00 Uh

Geschosslage 4. OG - Zeitbereich nachts 22:00 - 06:00 Uh



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Pfullingen

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
"Lindachäcker-Steinge II -
3. Änderung" in Pfullingen

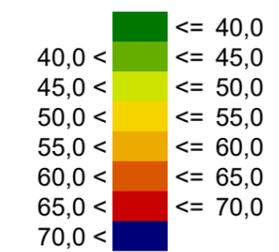
Beurteilungspegel Straßenverkehr

Gebäudelärmkarte an der
geplanten Bebauung
(Planstand: 25.02.2022)

Zeitbereich tags und nachts
(RL100)

Geschosslage 4. OG

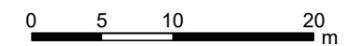
Pegel



Legende

- Bebauungsplangebiet
- Bestehende Bebauung
- Geplante Bebauung
- Straße

Maßstab 1:500



Plan Nr. 6569-05

Planstand: 01.06.2022



BS INGENIEURE
Wettersmarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141. 8696. 0
Fax 07141. 8696. 33

Geschosslage EG - Zeitbereich tags 06:00 - 22:00 Uh

Geschosslage EG - Zeitbereich nachts 22:00 - 06:00 Uh

Schalltechnische Untersuchung

Stadt Pfullingen

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
"Lindachäcker-Steinge II -
3. Änderung" in Pfullingen

Lärmpegelbereich Straße und
Maßgebliche Außenlärmpegel
nach DIN 4109 an der
geplanten Bebauung

Zeitbereich tags und nachts
(RL100)

Geschosslage EG

Maßgeblicher Außenlärmpegel (MAP) und
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

- LPB III: 61 bis 65 dB(A)
- LPB IV: 66 bis 70 dB(A)

Legende

- Bebauungsplangebiet
- Bestehende Bebauung
- Geplante Bebauung
- Straße

Maßstab 1:500

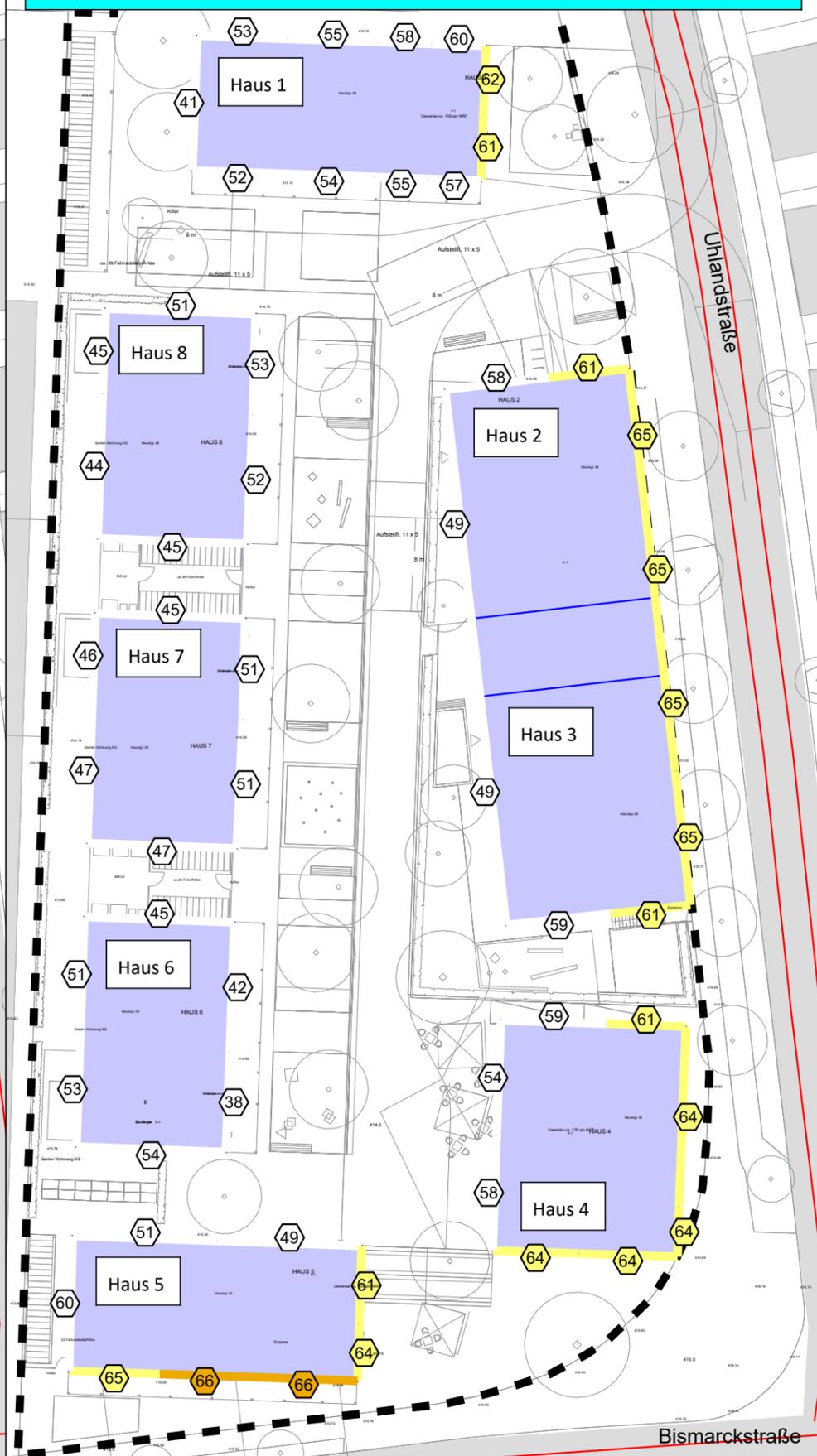
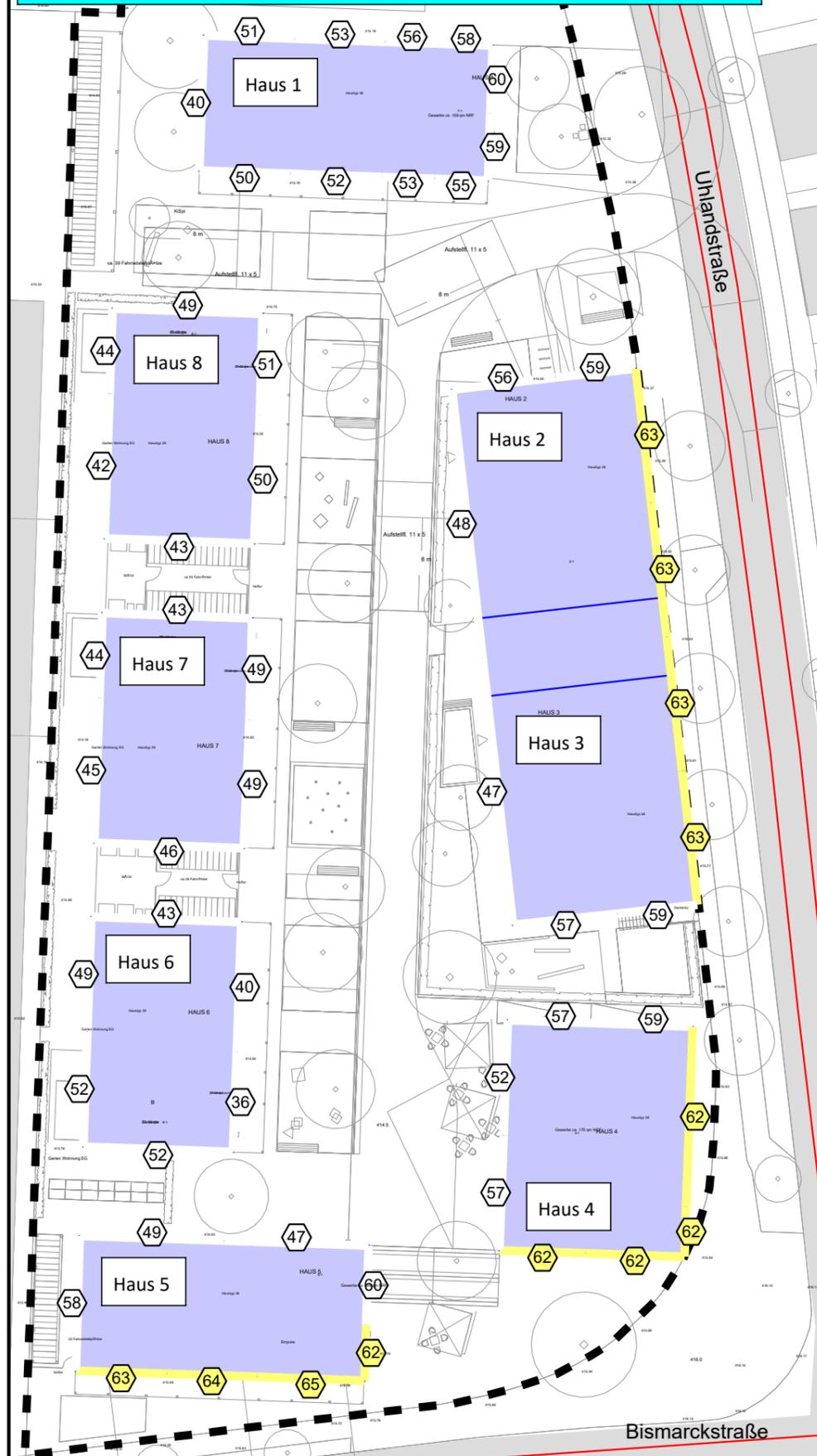


Plan Nr. 6569-06

Planstand: 01.06.2022



Wettersmarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141. 8696. 0
Fax 07141. 8696. 33



Geschosslage 1. OG - Zeitbereich tags 06:00 - 22:00 Uh

Geschosslage 1. OG - Zeitbereich nachts 22:00 - 06:00 Uh

Schalltechnische Untersuchung

Stadt Pfullingen

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
"Lindachäcker-Steinge II -
3. Änderung" in Pfullingen

Lärmpegelbereich Straße und
Maßgebliche Außenlärmpegel
nach DIN 4109 an der
geplanten Bebauung

Zeitbereich tags und nachts
(RL100)

Geschosslage 1. OG

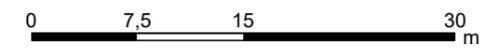
Maßgeblicher Außenlärmpegel (MAP) und
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

	LPB III: 61 bis 65 dB(A)
	LPB IV: 66 bis 70 dB(A)

Legende

- Bebauungsplangebiet
- Bestehende Bebauung
- Geplante Bebauung
- Straße

Maßstab 1:500

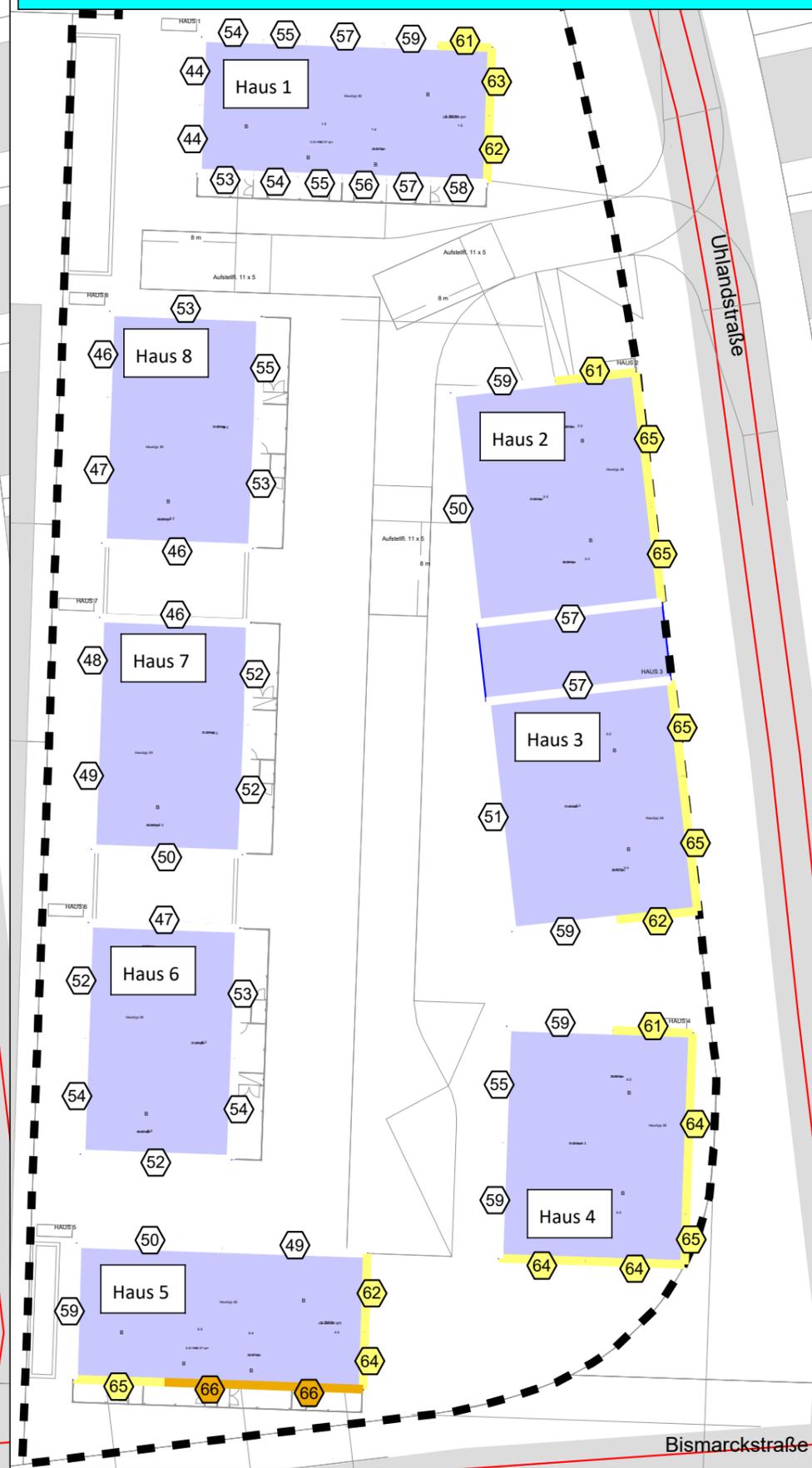
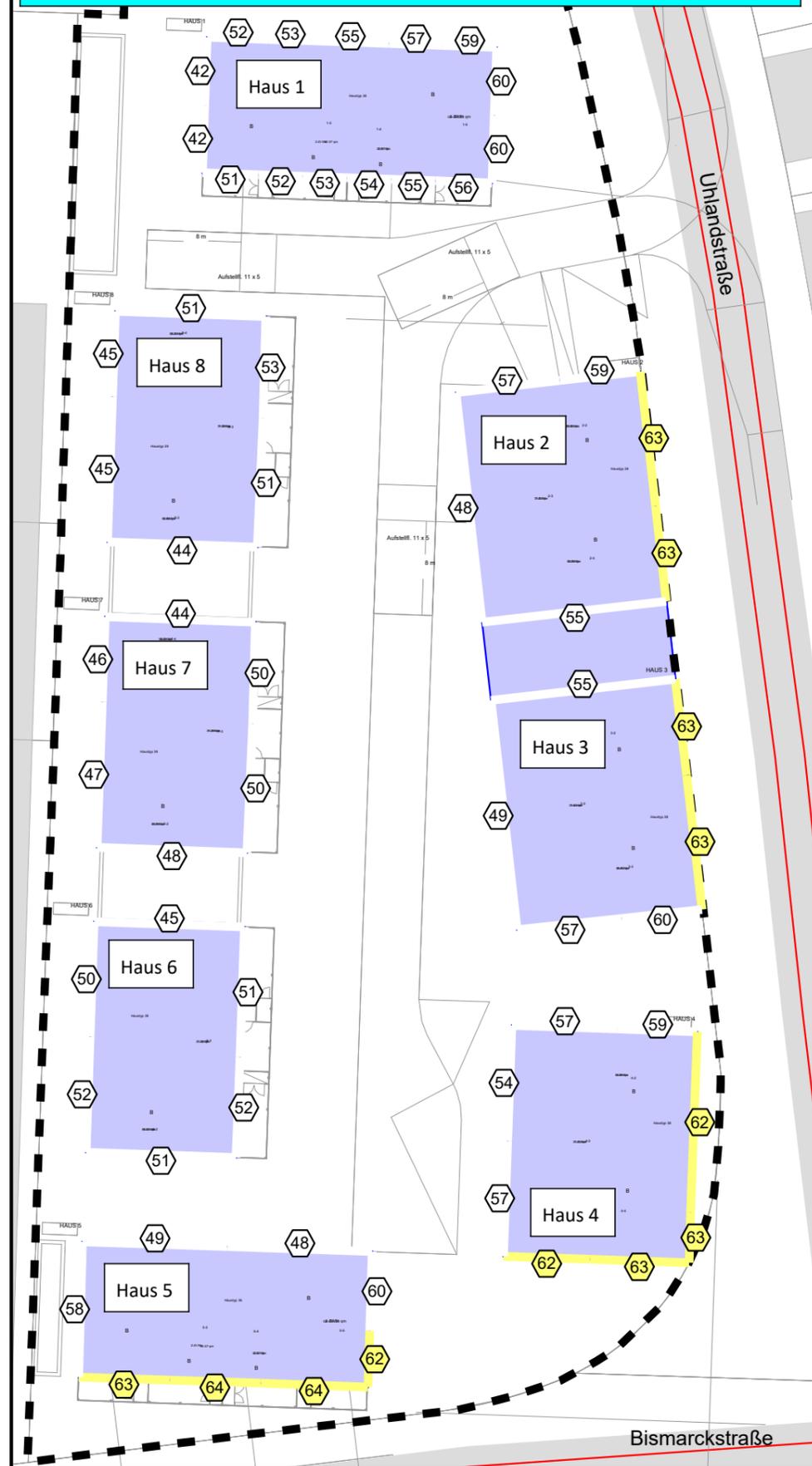


Plan Nr. 6569-07

Planstand: 01.06.2022

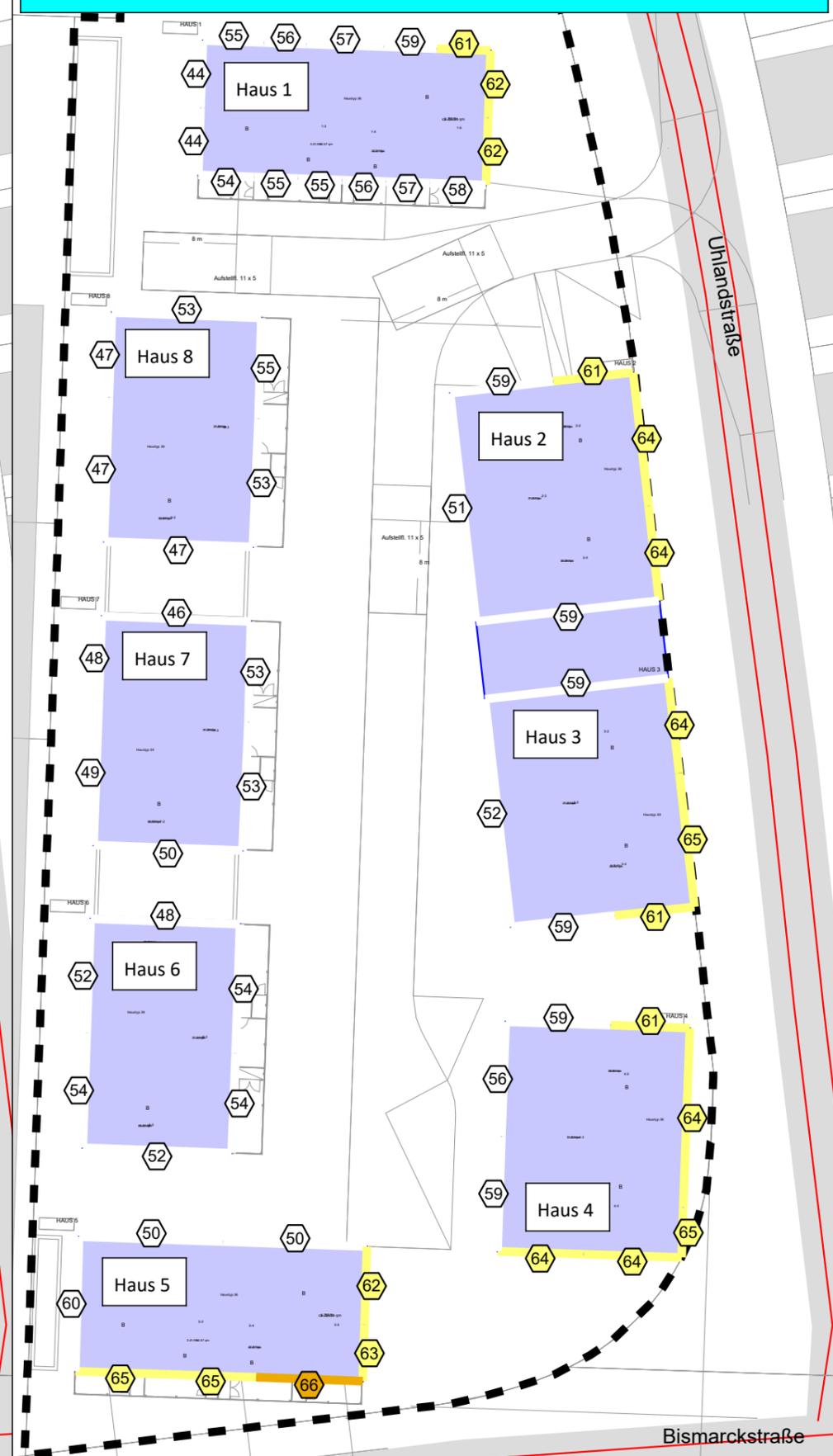


BS INGENIEURE Wettemarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141. 8696. 0
Fax 07141. 8696. 33



Geschosslage 2. OG - Zeitbereich tags 06:00 - 22:00 Uh

Geschosslage 2. OG - Zeitbereich nachts 22:00 - 06:00 Uh



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Pfullingen

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
"Lindachäcker-Steinge II -
3. Änderung" in Pfullingen

Lärmpegelbereich Straße und
Maßgebliche Außenlärmpegel
nach DIN 4109 an der
geplanten Bebauung

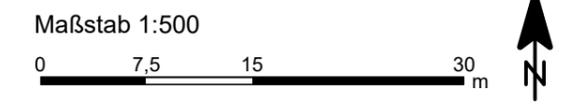
Zeitbereich tags und nachts
(RL100)

Geschosslage 2. OG

Maßgeblicher Außenlärmpegel (MAP) und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

	LPB III: 61 bis 65 dB(A)
	LPB IV: 66 bis 70 dB(A)

- Legende**
- Bebauungsplangebiet
 - Bestehende Bebauung
 - Geplante Bebauung
 - Straße

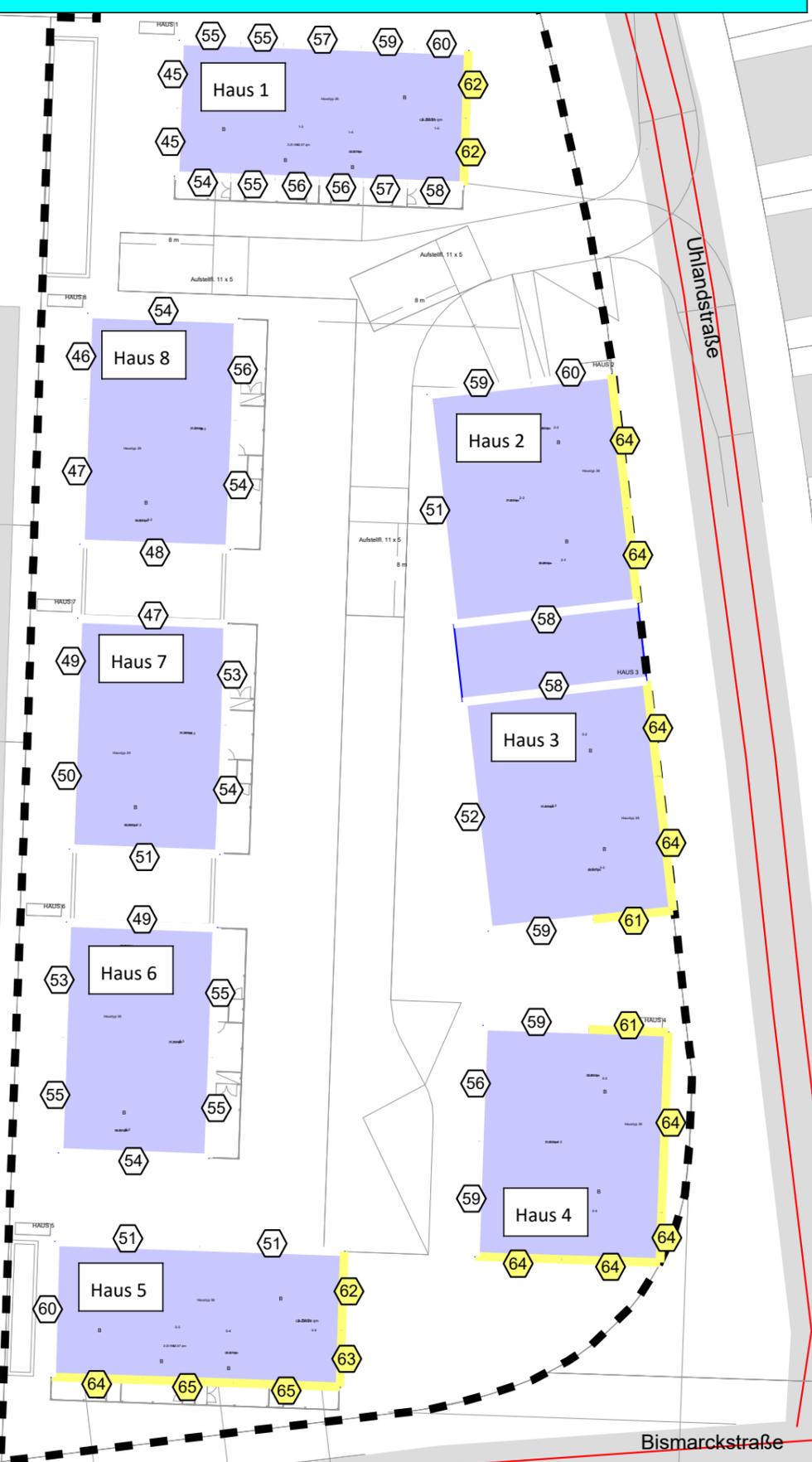


Plan Nr. 6569-08 Planstand: 01.06.2022

BS INGENIEURE Wettemarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141. 8696. 0
Fax 07141. 8696. 33

Geschosslage 3. OG - Zeitbereich tags 06:00 - 22:00 Uh

Geschosslage 3. OG - Zeitbereich nachts 22:00 - 06:00 Uh



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Pfullingen

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
"Lindachäcker-Steinge II -
3. Änderung" in Pfullingen

Lärmpegelbereich Straße und
Maßgebliche Außenlärmpegel
nach DIN 4109 an der
geplanten Bebauung

Zeitbereich tags und nachts
(RL100)

Geschosslage 3. OG

**Maßgeblicher Außenlärmpegel (MAP) und
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109**

	LPB III: 61 bis 65 dB(A)
	LPB IV: 66 bis 70 dB(A)

Legende

- Bebauungsplangebiet
- Bestehende Bebauung
- Geplante Bebauung
- Straße

Maßstab 1:500

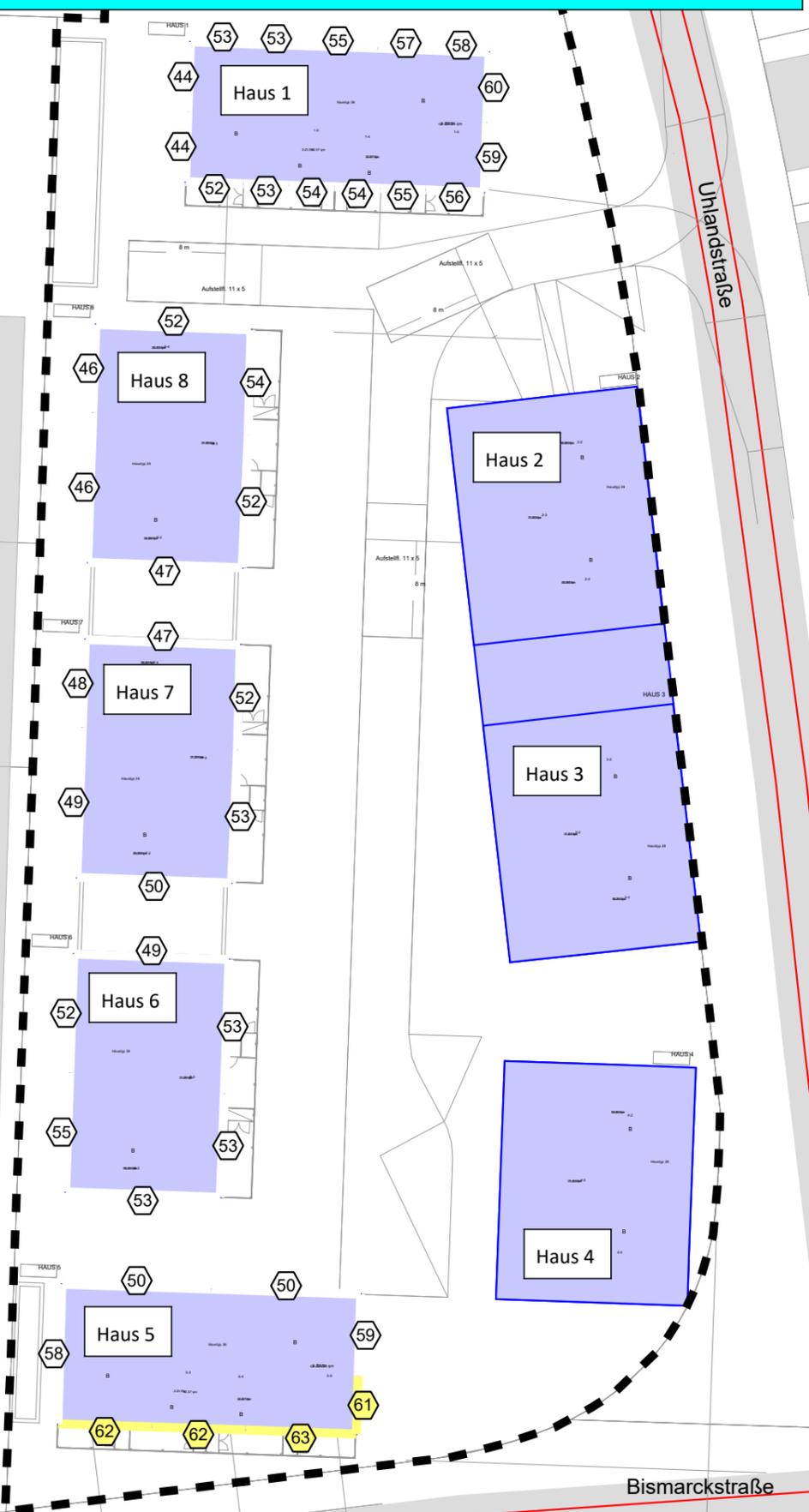
N

Plan Nr. 6569-09 Planstand: 01.06.2022

BS INGENIEURE Wettemarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141. 8696. 0
Fax 07141. 8696. 33

Geschosslage 4. OG - Zeitbereich tags 06:00 - 22:00 Uh

Geschosslage 4. OG - Zeitbereich nachts 22:00 - 06:00 Uh



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Pfullingen

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
"Lindachäcker-Steinge II -
3. Änderung" in Pfullingen

Lärmpegelbereich Straße und
Maßgebliche Außenlärmpegel
nach DIN 4109 an der
geplanten Bebauung

Zeitbereich tags und nachts
(RL100)

Geschosslage 4. OG

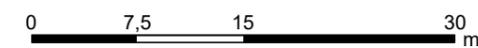
Maßgeblicher Außenlärmpegel (MAP) und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

- LPB III: 61 bis 65 dB(A)
- LPB IV: 66 bis 70 dB(A)

Legende

- Bebauungsplangebiet
- Bestehende Bebauung
- Geplante Bebauung
- Straße

Maßstab 1:500



Plan Nr. 6569-10

Planstand: 01.06.2022



Wettemarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141. 8696. 0
Fax 07141. 8696. 33

Anhang

Teil B

Immissionen Parkhaus

Rechenlauf RL1000: Immissionen Parkhaus

- Rechenlauf-Info
- Beurteilungspegel
- Übersicht Teilbeurteilungspegel Wohnen und Gewerbe

- Plan 6569-11: Lageplan Parkhaus

Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
Rechenlauf-Info
RL1000 Immissionen Parkhaus

Projektbeschreibung

Projekttitel: Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
 Projekt Nr.: 6569
 Projektbearbeiter:
 Auftraggeber: Stadt Pfullingen

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall
 Titel: RL1000 Immissionen Parkhaus
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 1000
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
 Berechnungsbeginn: 01.06.2022 10:37:25
 Berechnungsende: 01.06.2022 10:44:40
 Rechenzeit: 07:04:825 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 11
 Anzahl berechneter Punkte: 11
 Kernel Version: SoundPLAN 8.2 (08.02.2022) - 32 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 3
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

Richtlinien:

Gewerbe: ISO 9613-2: 1996
 Luftabsorption: ISO 9613-1
 regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt
 Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
 Seitenbeugung: Seitliche Pfade auch um Gelände (veraltet)
 Verwende G_{lg} (A_{bar}=Dz-Max(A_{gr},0)) statt G_{lg} (12) (A_{bar}=Dz-A_{gr}) für die Einfügedämpfung
 Umgebung:
 Luftdruck 1013,3 mbar
 relative Feuchte 70,0 %
 Temperatur 10,0 °C
 Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;
 Cmet für L_{max} Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein
 Beugungsparameter: C2=20,0
 Zerlegungsparameter:
 Faktor Abstand / Durchmesser 8
 Minimale Distanz [m] 1 m
 Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB
 Max. Iterationszahl 4
 Minderung
 Bewuchs: ISO 9613-2

Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
Rechenlauf-Info
RL1000 Immissionen Parkhaus

Bebauung: ISO 9613-2
 Industriegelände: ISO 9613-2

Bewertung: TA-Lärm 1998/2017 - Werktag
 Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

RL1000 Immissionen Parkhaus.sit01.06.2022 10:37:10
 - enthält:
 Beb_Bestand.geo 19.05.2022 09:58:34
 Beb_Parkhaus Anbau Treppenhaus.geo 19.05.2022 10:06:48
 Beb_Planung EG.geo 16.05.2022 13:05:20
 Beb_Planung OGS.geo 16.05.2022 13:05:20
 Bodendämpfung.geo 19.05.2022 09:09:52
 Emi_Zu-Ausfahrten Parkhaus.geo 01.06.2022 10:37:10
 Imp_Mail19_Planung 220228_EG.geo 23.05.2022 13:58:08
 Indu01_Parkfläche EG.geo 23.05.2022 10:33:10
 Indu02_Parkfläche 1OG.geo 01.06.2022 10:30:18
 Indu03_Parkfläche 2OG.geo 01.06.2022 10:30:18
 Indu04_Parkfläche 3OG.geo 01.06.2022 10:30:18
 Indu05_Parkfläche 4OG.geo 01.06.2022 10:30:18
 Indu11_Fahrgassen EG.geo 01.06.2022 10:24:10
 Indu12_Fahrgassen 1OG.geo 01.06.2022 10:24:10
 Indu13_Fahrgassen 2OG.geo 01.06.2022 10:24:10
 Indu14_Fahrgassen 3OG.geo 01.06.2022 10:24:10
 IO Parkhaus.geo 30.05.2022 13:03:34
 RDGM0002.dgm 19.05.2022 09:46:12



Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
Beurteilungspegel
RL1000 Immissionen Parkhaus

Immissionsort	Nutzung	Geschoss	HR	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB	LrN,diff dB	
01 Haus 1 OGs	MU	1.OG	N	63	45	49,5	45,8	---	0,8	
01 Haus 1 OGs	MU	2.OG	N	63	45	48,7	44,9	---	---	
01 Haus 1 OGs	MU	3.OG	N	63	45	47,8	44,0	---	---	
01 Haus 1 OGs	MU	4.OG	N	63	45	46,9	43,1	---	---	
02 Haus 1 OGs	MU	1.OG	N	63	45	49,6	45,9	---	0,9	
02 Haus 1 OGs	MU	2.OG	N	63	45	48,8	45,0	---	---	
02 Haus 1 OGs	MU	3.OG	N	63	45	47,9	44,1	---	---	
02 Haus 1 OGs	MU	4.OG	N	63	45	47,0	43,2	---	---	
03 Haus 1 EG	MU	EG	N	63	45	50,3	46,9	---	1,9	
04 Haus 1 EG	MU	EG	N	63	45	49,6	46,3	---	1,3	
05 Haus 1 OGs	MU	1.OG	N	63	45	49,6	45,9	---	0,9	
05 Haus 1 OGs	MU	2.OG	N	63	45	48,9	45,1	---	0,1	
05 Haus 1 OGs	MU	3.OG	N	63	45	48,1	44,3	---	---	
05 Haus 1 OGs	MU	4.OG	N	63	45	47,3	43,5	---	---	
06 Haus 1 OGs	MU	1.OG	N	63	45	49,2	45,5	---	0,5	
06 Haus 1 OGs	MU	2.OG	N	63	45	48,5	44,7	---	---	
06 Haus 1 OGs	MU	3.OG	N	63	45	47,7	43,9	---	---	
06 Haus 1 OGs	MU	4.OG	N	63	45	46,9	43,1	---	---	
07 Haus 1 OGs	MU	1.OG	W	63	45	45,5	41,8	---	---	
07 Haus 1 OGs	MU	2.OG	W	63	45	44,9	41,1	---	---	
07 Haus 1 OGs	MU	3.OG	W	63	45	44,2	40,4	---	---	
07 Haus 1 OGs	MU	4.OG	W	63	45	43,5	39,7	---	---	
08 Uhlandstraße 50	MI	EG	W	60	45	42,6	38,6	---	---	
08 Uhlandstraße 50	MI	1.OG	W	60	45	42,6	38,6	---	---	
09 Uhlandstraße 48	MI	EG	W	60	45	43,3	39,4	---	---	
09 Uhlandstraße 48	MI	1.OG	W	60	45	43,4	39,5	---	---	
09 Uhlandstraße 48	MI	2.OG	W	60	45	43,4	39,4	---	---	
10 Uhlandstraße 46	MI	EG	W	60	45	42,0	38,2	---	---	
10 Uhlandstraße 46	MI	1.OG	W	60	45	42,1	38,3	---	---	
10 Uhlandstraße 46	MI	2.OG	W	60	45	42,1	38,3	---	---	
11 Uhlandstraße 44	MI	EG	W	60	45	41,7	38,0	---	---	
11 Uhlandstraße 44	MI	1.OG	W	60	45	41,9	38,1	---	---	
11 Uhlandstraße 44	MI	2.OG	W	60	45	41,8	38,0	---	---	



Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
Beurteilungspegel
RL1000 Immissionen Parkhaus

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
Geschoss		Geschoss
HR		Himmelsrichtung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB	Richtwertüberschreitung Tag
LrN,diff	dB	Richtwertüberschreitung Nacht



Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
Beurteilungspegel der Schallquellengruppen
RL1000 Immissionen Parkhaus

Gruppe	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
01 Haus 1 OGs 1.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 49,5 dB(A)	LrN 45,8 dB(A)	
Gewerbe	38,7	36,6	
Wohnen	49,1	45,3	
01 Haus 1 OGs 2.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 48,7 dB(A)	LrN 44,9 dB(A)	
Gewerbe	37,6	35,5	
Wohnen	48,3	44,4	
01 Haus 1 OGs 3.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 47,8 dB(A)	LrN 44,0 dB(A)	
Gewerbe	36,6	34,4	
Wohnen	47,5	43,5	
01 Haus 1 OGs 4.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 46,9 dB(A)	LrN 43,1 dB(A)	
Gewerbe	35,6	33,4	
Wohnen	46,6	42,6	
02 Haus 1 OGs 1.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 49,6 dB(A)	LrN 45,9 dB(A)	
Gewerbe	38,8	36,7	
Wohnen	49,2	45,4	
02 Haus 1 OGs 2.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 48,8 dB(A)	LrN 45,0 dB(A)	
Gewerbe	37,7	35,6	
Wohnen	48,4	44,5	
02 Haus 1 OGs 3.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 47,9 dB(A)	LrN 44,1 dB(A)	
Gewerbe	36,6	34,5	
Wohnen	47,6	43,6	
02 Haus 1 OGs 4.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 47,0 dB(A)	LrN 43,2 dB(A)	
Gewerbe	35,6	33,5	
Wohnen	46,6	42,7	
03 Haus 1 EG EG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 50,3 dB(A)	LrN 46,9 dB(A)	
Gewerbe	39,9	37,5	
Wohnen	49,9	46,4	
04 Haus 1 EG EG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 49,6 dB(A)	LrN 46,3 dB(A)	
Gewerbe	39,1	36,8	
Wohnen	49,2	45,7	
05 Haus 1 OGs 1.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 49,6 dB(A)	LrN 45,9 dB(A)	
Gewerbe	38,9	36,5	
Wohnen	49,2	45,4	
05 Haus 1 OGs 2.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 48,9 dB(A)	LrN 45,1 dB(A)	
Gewerbe	37,9	35,4	
Wohnen	48,5	44,6	
05 Haus 1 OGs 3.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 48,1 dB(A)	LrN 44,3 dB(A)	
Gewerbe	36,9	34,4	
Wohnen	47,8	43,8	
05 Haus 1 OGs 4.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 47,3 dB(A)	LrN 43,5 dB(A)	
Gewerbe	36,0	33,5	
Wohnen	46,9	43,0	
06 Haus 1 OGs 1.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 49,2 dB(A)	LrN 45,5 dB(A)	
Gewerbe	38,5	36,2	
Wohnen	48,8	45,0	



Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
Beurteilungspegel der Schallquellengruppen
RL1000 Immissionen Parkhaus

Gruppe	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
06 Haus 1 OGs 2.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 48,5 dB(A)	LrN 44,7 dB(A)	
Gewerbe	37,5	35,1	
Wohnen	48,1	44,2	
06 Haus 1 OGs 3.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 47,7 dB(A)	LrN 43,9 dB(A)	
Gewerbe	36,5	34,1	
Wohnen	47,3	43,4	
06 Haus 1 OGs 4.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 46,9 dB(A)	LrN 43,1 dB(A)	
Gewerbe	35,6	33,2	
Wohnen	46,5	42,6	
07 Haus 1 OGs 1.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 45,5 dB(A)	LrN 41,8 dB(A)	
Gewerbe	34,8	32,6	
Wohnen	45,1	41,2	
07 Haus 1 OGs 2.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 44,9 dB(A)	LrN 41,1 dB(A)	
Gewerbe	34,0	31,8	
Wohnen	44,5	40,6	
07 Haus 1 OGs 3.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 44,2 dB(A)	LrN 40,4 dB(A)	
Gewerbe	33,2	30,9	
Wohnen	43,8	39,9	
07 Haus 1 OGs 4.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 43,5 dB(A)	LrN 39,7 dB(A)	
Gewerbe	32,4	30,0	
Wohnen	43,1	39,2	
08 Uhlandstraße 50 EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 42,6 dB(A)	LrN 38,6 dB(A)	
Gewerbe	31,7	27,7	
Wohnen	42,2	38,2	
08 Uhlandstraße 50 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 42,6 dB(A)	LrN 38,6 dB(A)	
Gewerbe	31,8	27,7	
Wohnen	42,2	38,3	
09 Uhlandstraße 48 EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 43,3 dB(A)	LrN 39,4 dB(A)	
Gewerbe	32,5	28,6	
Wohnen	42,9	39,0	
09 Uhlandstraße 48 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 43,4 dB(A)	LrN 39,5 dB(A)	
Gewerbe	32,5	28,7	
Wohnen	43,0	39,1	
09 Uhlandstraße 48 2.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 43,4 dB(A)	LrN 39,4 dB(A)	
Gewerbe	32,4	28,6	
Wohnen	43,0	39,1	
10 Uhlandstraße 46 EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 42,0 dB(A)	LrN 38,2 dB(A)	
Gewerbe	31,2	28,4	
Wohnen	41,6	37,7	
10 Uhlandstraße 46 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 42,1 dB(A)	LrN 38,3 dB(A)	
Gewerbe	31,4	28,6	
Wohnen	41,8	37,8	
10 Uhlandstraße 46 2.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 42,1 dB(A)	LrN 38,3 dB(A)	
Gewerbe	31,4	28,6	
Wohnen	41,7	37,8	



Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
Beurteilungspegel der Schallquellengruppen
RL1000 Immissionen Parkhaus

Gruppe	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
11 Uhlandstraße 44 EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 41,7 dB(A) LrN 38,0 dB(A)			
Gewerbe	30,9	28,5	
Wohnen	41,4	37,4	
11 Uhlandstraße 44 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 41,9 dB(A) LrN 38,1 dB(A)			
Gewerbe	31,1	28,6	
Wohnen	41,5	37,6	
11 Uhlandstraße 44 2.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 41,8 dB(A) LrN 38,0 dB(A)			
Gewerbe	31,0	28,4	
Wohnen	41,4	37,5	

--	--	--	--

Schalltechnische Untersuchung

Stadt Pfullingen

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
"Lindachäcker-Steinge II -
3. Änderung" in Pfullingen

Lageplan:
Beurteilung Parkhaus Wohnen +
Gewerbe mit Immissionsorten

Legende

- bestehende Hauptgebäude
- bestehende Nebengebäude
- Plangebäude
- Linien-schallquelle
- Abstrahlung Parkhaus
- Immissionsort

Maßstab 1:500



Plan Nr. 6569-11 Planstand: 01.06.2022

RL1000.sit/res

BS INGENIEURE Wettemarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141. 8696. 0
Fax 07141. 8696. 33



Anhang

Teil C

Immissionen projektbezogener Verkehr auf öffentlicher Straße

Rechenlauf RL200: Planungs-Nullfall

- Rechenlauf-Info

Rechenlauf RL201: Planfall

- Rechenlauf-Info

- Beurteilungspegel Nullfall und Planfall mit Differenzen

Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
Rechenlauf-Info
RL200 GLK Straßenverkehr PF0 außerhalb

Projektbeschreibung

Projekttitel: Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
 Projekt Nr.: 6569
 Projektbearbeiter:
 Auftraggeber: Stadt Pfullingen

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall
 Titel: RL200 GLK Straßenverkehr PF0 außerhalb
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 200
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
 Berechnungsbeginn: 23.05.2022 13:25:38
 Berechnungsende: 23.05.2022 13:25:43
 Rechenzeit: 00:02:141 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 13
 Anzahl berechneter Punkte: 13
 Kernel Version: SoundPLAN 8.2 (08.02.2022) - 32 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 2
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

Richtlinien:

Straße: RLS-19
 Rechtsverkehr
 Emissionsberechnung nach: RLS-19
 Reflexionsordnung begrenzt auf : 2
 Reflexionsverluste gemäß Richtlinie verwenden
 Seitenbeugung: ausgeschaltet
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

Bewertung: 16.BImSchV 2020 /VLärmSchR 97 - Vorsorge
 Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

RL200 GLK Straßenverkehr PF0 außerhalb.sit 23.05.2022 13:14:26
 - enthält:
 Beb_Bestand.geo 19.05.2022 09:58:34
 Emi_Uhlandstraße PF0.geo 23.05.2022 13:12:16
 IO_Uhlandstraße.geo 23.05.2022 13:25:30



Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
Rechenlauf-Info
RL200 GLK Straßenverkehr PF0 außerhalb

Plan_Grenze BPlan.geo 16.05.2022 14:07:02
 RDGM0002.dgm 19.05.2022 09:46:12



Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
Rechenlauf-Info
RL201 GLK Straßenverkehr PF1 außerhalb

Projektbeschreibung

Projekttitel: Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
 Projekt Nr.: 6569
 Projektbearbeiter:
 Auftraggeber: Stadt Pfullingen

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall
 Titel: RL201 GLK Straßenverkehr PF1 außerhalb
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 201
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
 Berechnungsbeginn: 23.05.2022 13:25:47
 Berechnungsende: 23.05.2022 13:25:55
 Rechenzeit: 00:04:959 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 13
 Anzahl berechneter Punkte: 13
 Kernel Version: SoundPLAN 8.2 (08.02.2022) - 32 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 2
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

Richtlinien:

Straße: RLS-19
 Rechtsverkehr
 Emissionsberechnung nach: RLS-19
 Reflexionsordnung begrenzt auf : 2
 Reflexionsverluste gemäß Richtlinie verwenden
 Seitenbeugung: ausgeschaltet
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

Bewertung: 16.BImSchV 2020 /VLärmSchR 97 - Vorsorge
 Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

RL201 GLK Straßenverkehr PF1 außerhalb.sit 23.05.2022 13:25:30
 - enthält:
 Beb_Bestand.geo 19.05.2022 09:58:34
 Beb_Planung EG.geo 16.05.2022 13:05:20
 Beb_Planung OGs.geo 16.05.2022 13:05:20

Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
Rechenlauf-Info
RL201 GLK Straßenverkehr PF1 außerhalb

Beb_Planung Parkhaus.geo 19.05.2022 10:06:48
 Emi_Uhlandstraße PF1.geo 23.05.2022 13:15:06
 IO_Uhlandstraße.geo 23.05.2022 13:25:30
 Plan_Grenze BPlan.geo 16.05.2022 14:07:02
 RDGM0002.dgm 19.05.2022 09:46:12



Bebauungsplan "Lindachäcker Steinge II - 3. Änderung" in Pfullingen
Übersicht Teilbeurteilungspegel Wohnen und Gewerbe
RL200 Nullfall + RL201 Planfall

Immissionsort	Geschoss	Nullfall		Planfall		Differenz	
		Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)	Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)	Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8
10 Uhlandstraße 50	EG	58,7	50,6	59,0	51,0	0,3	0,4
	1.OG	58,1	49,9	58,4	50,4	0,3	0,5
11 Uhlandstraße 48	EG	59,0	50,9	59,3	51,4	0,3	0,5
	1.OG	58,3	50,2	58,7	50,8	0,4	0,6
	2.OG	57,4	49,3	58,0	50,1	0,6	0,8
12 Uhlandstraße 46	EG	59,2	51,0	59,5	51,6	0,3	0,6
	1.OG	58,5	50,3	58,9	51,0	0,4	0,7
	2.OG	57,6	49,4	58,2	50,3	0,6	0,9
13 Uhlandstraße 44	EG	59,3	51,2	59,7	51,7	0,4	0,5
	1.OG	58,5	50,4	59,0	51,1	0,5	0,7
	2.OG	57,6	49,5	58,3	50,3	0,7	0,8
14 Uhlandstraße 42	EG	59,5	51,4	59,9	51,9	0,4	0,5
	1.OG	58,7	50,6	59,2	51,3	0,5	0,7
	2.OG	57,7	49,6	58,4	50,5	0,7	0,9
15 Uhlandstraße 40	EG	59,3	51,2	59,9	51,9	0,6	0,7
	1.OG	58,5	50,4	59,3	51,4	0,8	1,0
	2.OG	57,6	49,4	58,6	50,6	1,0	1,2
16 Uhlandstraße 38	EG	59,6	51,4	60,4	52,4	0,8	1,0
	1.OG	58,7	50,6	59,8	51,9	1,1	1,3
17 Uhlandstraße 36	EG	59,7	51,5	60,5	52,6	0,8	1,1
	1.OG	58,8	50,7	60,1	52,1	1,3	1,4
18 Uhlandstraße 34	EG	59,8	51,7	60,7	52,7	0,9	1,0
19 Uhlandstraße 32	EG	59,8	51,6	60,4	52,5	0,6	0,9
	1.OG	58,9	50,7	59,8	51,9	0,9	1,2
	2.OG	57,8	49,7	59,0	51,1	1,2	1,4
20 Uhlandstraße 30	EG	59,6	51,5	60,2	52,3	0,6	0,8
	1.OG	58,7	50,6	59,6	51,6	0,9	1,0
	2.OG	57,6	49,5	58,7	50,8	1,1	1,3



Wettemarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141.8696.0
Fax 07141.8696.34
www.bsingenieure.de



BS INGENIEURE
