

Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplan „Ensemble Pförtnerhäuschen“ in Schwetzingen

6179



BS INGENIEURE

Verkehrsplanung
Straßenplanung
Schallimmissionsschutz

Schalltechnische Untersuchung zur Ermittlung der Einwirkungen
durch den Schienenverkehr und der benachbarten Gewerbeflächen
sowie Ermittlung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Projektnummer: 6179

Auftraggeber: Stadt Schwetzingen
Hebelstraße 1
68723 Schwetzingen

Projektleitung: Christian Fiegl, Dipl.-Ing.

Bearbeitung: Ralf Muhler, B.Eng.

Ludwigsburg, 2. März 2020

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 Schienenverkehr	5
2.5 Emission benachbarte Gewerbeflächen	6
3. SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN	7
3.1 DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau	7
3.2 DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau	8
3.3 TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	10
4. GERÄUSCHIMMISSIONEN	12
4.1 Berechnungsverfahren	12
4.2 Immissionen durch Schienenverkehr	14
4.3 Passiver Schallschutz	15
4.3.1 Lärmpegelbereiche ohne zusätzlichen aktiven Schallschutz	16
4.4 Aktiver Schallschutz	16
4.4.1 Immissionen durch Schienenverkehr mit Schallschutzwand	17
4.4.2 Lärmpegelbereiche mit zusätzlichem aktiven Schallschutz	18
4.4.3 Bewertung des aktiven Schallschutzes (Lärmschutzwand)	18
4.5 Immissionen durch benachbartes Gewerbe	19
5. FORMULIERUNGSVORSCHLAG FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN	20
5.1 Festsetzungen	20
5.2 Begründung	20
6. ZUSAMMENFASSUNG	22
LITERATUR	25
ANHANG	

1. AUFGABENSTELLUNG

Wir wurden am 30. Juli 2018 von der Stadt Schwetzingen auf der Grundlage unseres Angebotes vom 18. Juli 2018 beauftragt, für die Aufstellung des Bebauungsplans mit dem gegenwärtigen Arbeitstitel „Ensemble Pförtnerhäuschen“ in Schwetzingen eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Die Untersuchung erfolgt EDV-gestützt mit dem Berechnungsprogramm SoundPLAN [1]. Gegenstand der schalltechnischen Untersuchung ist die Beurteilung der schalltechnisch relevanten Einwirkungen durch den Schienenverkehr der westlich verlaufenden Schienenstrecken 4020 und 4060 sowie durch die benachbarten bestehenden und zukünftigen Gewerbeflächen. Mit dem Bebauungsplanverfahren soll das im Gebiet ungenutzte Pförtnerhäuschen saniert sowie ein zweites Pförtnerhäuschen gebaut werden, in denen auf drei Geschossen (UG bis 1. OG) Büronutzungen vorgesehen sind.

Die aus dem Schienenverkehr resultierenden Immissionen werden nach DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau - [2] sowohl flächenhaft im unbebauten Gebiet als auch 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 Immissionen der benachbarten Gewerbeflächen werden nach DIN 18005 in Verbindung mit der TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) [4] beurteilt.

Das Untersuchungsergebnis legen wir hiermit vor.

2. AUSGANGSDATEN

2.1

Plangrundlagen

Diese Untersuchung basiert auf folgenden Plangrundlagen, die uns von der Stadt Schwetzingen und vom Planungsbüro SCHÖFFLER.stadtplaner.architekten zur Verfügung gestellt wurden:

Plan- und Datengrundlage	Stand/erhalten
Katasterdaten, Luftbilder, Plandaten Pfortnerhäuschen	17.07.2018
Lageplan mit Abgrenzung des Bebauungsplangebiets	12.11.2018
Abgrenzungspläne geplanter benachbarter Bebauungspläne	16.12.2019
Übersichtsplan der Bebauungspläne in Schwetzingen	31.07.2019

2.2

Örtliche Gegebenheiten

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im nordöstlichen Gebiet der Stadt Schwetzingen an der Werkstraße. Westlich verlaufen die Schienenstrecken 4060 (Schwetzingen – Mannheim-Friedrichsfeld Süd) und 4020 (Schwetzingen – Mannheim-Rheinau). Im Einwirkungsbereich des Untersuchungsgebiets verlaufen die Gleise beider Schienenstrecken nebeneinander, im weiteren nördlichen Verlauf teilen sie sich auf. Im Norden befinden sich die Flächen des Bundesausbesserungswerkes mit der ungenutzten Wagenrichthalle sowie weiter nördlich davon ein Gewerbegebiet im Bebauungsplan „Ehemaliges Ausbesserungswerk“. Im Osten liegen Gewerbeflächen im Bebauungsplan „Plankstadter Straße links“ an. Das Gelände im Untersuchungsgebiet verläuft eben auf etwa 102 m über NN.

PLAN 01-05 Die örtlichen Gegebenheiten sind im Anhang in den Plänen 6179-01 bis -05 dargestellt.

2.3

Planerische Gegebenheiten

Die Planung sieht die Sanierung des bestehenden und ungenutzten Pfortnerhäuschens sowie die Errichtung eines weiteren Gebäudes direkt gegenüber an der Stelle des ehemaligen Schwester-Pfortnerhäuschens vor. Die Erschließung erfolgt über die Werkstraße. In den beiden dreigeschossigen Gebäuden (UG bis 1. OG) ist Büronutzung geplant. Für das Bebauungsplangebiet liegt gegenwärtig noch keine explizite Gebietsausweisung vor. Aufgrund der geplanten umgebenden Gewerbeflächen wird in dieser Untersuchung dem Plangebiet zunächst der Schutzcharakter eines Mischgebiets (MI) zugrunde gelegt. Für den Fall, dass eine Ausweisung als

Gewerbegebiet (GE) umgesetzt werden soll, werden ebenso Aussagen zur schalltechnischen Situation mit diesem entsprechenden Schutzniveau getroffen

2.4 Emission Schienenverkehr

Die für das Plangebiet relevanten Schienenstrecken 4060 und 4020 werden von Personen- und Güterzügen befahren. Die der Immissionsberechnung zugrunde liegenden Streckenbelastungen spiegeln die von der Deutschen Bahn prognostizierte Betriebssituation für das Jahr 2030 wider und werden entsprechend dem Berechnungsverfahren der Schall 03 [5] angesetzt. Es werden folgende Zugzahlen berücksichtigt:

Zugart	N Tag	N Nacht	V _{max} [km/h]	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 5	ANZ 5
Strecke 4020									
GZ-E	24	68	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8
GZ-E	3	8	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8
RV-ET	34	6	140	5-Z5-A10	1				
RV-ET	35	6	140	5-Z5-A10	2				
Strecke 4060									
GZ-E	129	71	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	29	10-Z18	7
GZ-E	15	8	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	29	10-Z18	7
IC-E	0	1	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	12		

Erläuterungen zur Tabelle:

N Tag/Nacht: Zugzahlen in der Zeit 6 – 22 / 22- 6 Uhr
V_{max}: Geschwindigkeit
Fz-KAT: Nummer der Fahrzeugkategorie nach Schall 03
ANZ: Anzahl der Züge einer Fahrzeugkategorie
GZ-E: Güterzug mit E-Lok
RV-ET: Regionalzug mit E-Triebzug
IC-E: Intercityzug (auch Railjet) mit E-Lok

PLAN 01-04 Die Lage und Verlauf der berücksichtigten Schienenstrecken können den Plänen 6179-01 bis -04 im Anhang entnommen werden.

2.5

Emission benachbarte Gewerbeflächen

Das Plangebiet ist derzeit keinen direkten Immissionen von umliegenden Gewerbeschallquellen ausgesetzt. Südöstlich befindet sich ein Discounter in ca. 100 Meter Entfernung, dessen zulässige Schallemissionen bereits durch ein benachbartes Mehrfamilienwohnhaus beschränkt werden. 200 Meter entfernt liegen die Gewerbeflächen des Bebauungsplans „Ehemaliges Ausbesserungswerk“. Für das dazwischenliegende unbebaute und zum hier zu untersuchenden Bebauungsplan benachbarte Gebiet gibt es momentan noch keinen geltenden Bebauungsplan. Es ist jedoch vorgesehen, dass dort Gewerbeflächen mit einem späteren Bebauungsplan entstehen sollen.

Aufgrund der zukünftigen benachbarten Gewerbeflächen und der weiteren umliegenden bestehenden Gewerbebetriebe ist eine Überprüfung der möglichen Gewerbeimmissionen im Plangebiet der Pfortnerhäuschen erforderlich. Da zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine konkreten Planungen für die direkt anliegenden Gewerbeflächen vorliegen, werden die Immissionen an den Plangebäuden durch Berücksichtigung einer allgemeinen Flächenschallquelle ermittelt. Entsprechend DIN 18005 [2] kann dazu für die Gewerbeflächen ein flächenbezogener Schallleistungspegel von **60 dB(A)/m²** angesetzt werden. Mit diesem Ansatz wird eine Ausbreitungsrechnung bei freier Schallausbreitung durchgeführt, d. h. ohne Berücksichtigung der Abschirmung durch die Bebauung auf den Gewerbeflächen. Die Ergebnisse werden anschließend anhand der Anforderungen der maßgeblichen TA Lärm [4] beurteilt.

PLAN 05

Die Lage der berücksichtigten Flächenschallquelle zeigt Plan 6179-05.

3. SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN

3.1

DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau

Anwendungsbereich

Bei der Beurteilung von Geräuschimmissionen in der Bauleitplanung wird die DIN 18005-1 [2] herangezogen. Dabei sind nach dem Baugesetzbuch [6] und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) [7] den verschiedenen Baugebieten in Abhängigkeit der jeweiligen Nutzung schalltechnische Orientierungswerte zuzuordnen. Die Ermittlung der Schallimmissionen der verschiedenen Arten von Schallquellen wird in DIN 18005-1 [2] nur sehr vereinfachend dargestellt. Für die genaue Berechnung wird auf einschlägige Rechtsvorschriften und Regelwerke verwiesen.

Beurteilungsgröße

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

Orientierungswerte

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

Gebietsausweisung	Orientierungswert	
	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
Mischgebiet (MI)	60	50 bzw. 45
Gewerbegebiet (GE)	65	55 bzw. 50

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)) [8] wurde die DIN 4109 [3] in der Fassung vom Juli 2016 als technische Baubestimmung nach § 3 Abs. 2 der Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO) [9] 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 (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume die überwiegend zum Schlafen genutzt werden¹.

Nach DIN 4109 sind bei Straßenverkehr die Beurteilungspegel für die beiden Zeitbereiche nach der 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung [10] 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 Schalleinfallsrichtungen geringer ausfällt als bei (Labor-) Prüfmessungen im diffusen Schallfeld.

Nachweis der Luftschalldämmung

Entsprechend der Bekanntmachung [8] 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.

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

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:

Lärm- pegel- bereich	„Maßgeblicher“ Außenlärm- Pegel dB(A)	R a u m a r t e n		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherber- gungsstätten, 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 [11] 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 [12] 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 Bewertung 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 IRW,T in dB(A)	Nachtzeitraum IRW,N in dB(A)
Mischgebiet (MI)	60	45
Gewerbegebiet (GE)	65	50

Geräuschspitzen

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

Beurteilungspegel

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

Beurteilungszeitraum

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

Zeitbereich	Tagzeitraum		Nachtzeitraum	
	Beurteilungs- zeitraum	Beurteilungs- dauer	Beurteilungs- zeitraum	Beurteilungs- dauer
Werktag, Sonn-/Feiertag	6:00 - 22:00 Uhr	16 h	22:00 - 6:00 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	Tagzeitraum		Nachtzeitraum	
	Beurteilungszeitraum	Zuschlag	Beurteilungszeitraum	Zuschlag
Werktag	6:00 - 7:00 Uhr 20:00 - 22:00 Uhr	6 dB	-	-
Sonn- und Feiertag	6:00 - 9:00 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.

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

4. GERÄUSCHIMMISSIONEN

4.1

Berechnungsverfahren

Die Geräuschimmissionen im Plangebiet werden über eine Ausbreitungsberechnung mit dem Programm SoundPLAN, Version 7.4 [1] für Schienenverkehrsgeräusche nach Schall 03 [5] und für Gewerbe Geräusche nach DIN ISO 9613-2 [13] 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.

Das Programm SoundPLAN arbeitet mit einem dynamischen Suchverfahren. Von jedem Immissionsort werden Suchstrahlen in dynamisch bestimmten Winkeln ausgesandt, um die einwirkenden Emissionsbeiträge zu ermitteln. Von verschiedenen Parametern abhängig, werden Linien- und Flächenschallquellen automatisch so lange in Teilsegmente zerlegt, bis die benötigten Iterationskriterien erreicht werden.

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 Schienenverkehrsgeräusche

Der Pegel der längenbezogenen Schalleistung $L_{WA,f,h,m,FZ}$ für Eisenbahnstrecken im Oktavband f , im Höhenbereich h , infolge einer Teil-Schallquelle m , für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie FZ je Stunde wird nach Gleichung (1) der Schall 03, Anlage 2 [5] wie folgt berechnet:

$$L_{WA,f,h,m,FZ} = a_{A,h,m,FZ} + \Delta a_{f,h,m,FZ} + 10 \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{ dB} + b_{f,h,m} \lg \left(\frac{v_{FZ}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1f, h, m, c + c2f, h, m, c) + \sum_k K_k$$

Es bedeuten:

A	= Ausbreitungs-Dämpfungsmaß
$a_{A,h,m,FZ}$	= A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100 \text{ km/h}$ auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2, in dB
$\Delta a_{f,h,m,FZ}$	= Pegeldifferenz in Oktavband f , nach Beiblatt 1 und 2, in dB
n_Q	= Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1
$n_{Q,0}$	= Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1
$b_{f,h,m}$	= Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6
v_{FZ}	= Geschwindigkeit nach Nummer 4.3, in km/h

v_0	= Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100 \text{ km/h}$
$\sum_c (c1f, h, m, c + c2f, h, m, c)$	= Summe der c Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ($c1$) nach Tabelle 7 und Fahrfläche ($c2$) nach Tabelle 8, in dB
$\sum_k K_k$	= Summe der k Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11

Ermittlung der Immissionen durch Gewerbegeräusche

Nach TA Lärm [4] sind die Immissionen an einem Aufpunkt mittels Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [13] wie folgt zu ermitteln:

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

Es bedeuten:

$L_{FT(DW)}$	= Äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
L_{WA}	= Oktavband-Schallleistungspegel 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 Rasterlärmkarte

Die Rasterlärmkarte dient dazu, die Geräuschsituation flächenhaft zu visualisieren. Dafür wird im Untersuchungsgebiet ein flächendeckendes Immissionsortraster erzeugt. Anschließend werden für alle Rasterpunkte die zugehörigen Pegelwerte in einer konstanten relativen Höhe über Gelände berechnet. Das Berechnungsergebnis wird in einem Plan dargestellt.

Berechnungsverfahren Einzelpunktberechnung Immissionen Gewerbeflächen

Zur Berechnung der Geräuschimmissionen vor bestehender als auch bau- und planungsrechtlich möglicher Gebäude dienen Einzelpunktberechnungen mit tabellarischer Ergebnisdarstellung oder Gebäudelärmkarten mit Darstellung der fassadengenauen Geräuschpegel in einem Plan. Die Berechnungen erfolgen für die Zeitbereiche tags (06.00 – 22.00 Uhr) und nachts (22.00 – 06.00 Uhr). Die ermittelten Beurteilungspegel sind mit den schalltechnischen Anforderungen zu vergleichen.

4.2

Immissionen durch Schienenverkehr

Flächenhafte Immissionen

Die Immissionen durch den Schienenverkehr werden zunächst flächenhaft mithilfe einer Rasterlärmkartenberechnung in einer Höhe von 2,5 m (Höhe ca. EG) und 5 m (Höhe ca. 1. OG) über dem bestehenden Gelände ermittelt. Dabei werden die geplanten Baukörper nicht berücksichtigt. Die Berechnung erfolgt für die beiden Zeitbereiche tags (6 bis 22 Uhr) und nachts (22 bis 6 Uhr). Die Beurteilung erfolgt für eine vorgesehene Büronutzung (kein Wohnen). Da für den Bebauungsplan „Ensemble Pförtnerhäuschen“ gegenwärtig noch keine explizite Gebietsausweisung festgelegt wurde, werden die Immissionen anhand dem Schutzniveau eines möglichen Mischgebiets (MI) und eines möglichen Gewerbegebiets (GE) beurteilt

PLÄNE 01a/b

Die Immissionen bei freier Schallausbreitung sind in den Plänen 6179-01a und -01b dargestellt.

Aus den Rasterlärmkarten kann visuell abgeleitet werden, dass im westlichen Bereich des Plangebiets Beurteilungspegel von bis zu ca. 77 dB(A) tags und bis zu ca. 79 dB(A) nachts erreicht werden. Für das gesamte Plangebiet kann festgestellt werden, dass die Immissionen im Zeitbereich nachts um ca. 2 dB höher sind als im Zeitbereich tags.

Aufgrund der ausschließlich vorgesehenen Büronutzung im Plangebiet werden die Orientierungswerte (OW) der DIN 18005 [2] des Zeitbereichs tags zur Beurteilung der Immissionen beider Zeitbereiche tags und nachts herangezogen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Schienenverkehrsimmisionen im gesamten Plangebiet oberhalb der Orientierungswerte sowohl für ein Mischgebiet (OW: 60 dB(A)) als auch für ein Gewerbegebiet (OW: 65 dB(A)) liegen.

Für eine geplante Bebauung sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Beurteilungspegel an den Fassaden

Es liegt bereits ein Vorentwurf einer späteren Bebauung vor, aufgrund derer die Immissionen für die einzelnen Fassaden stockwerksgenau ermittelt werden. Dazu wurde eine Gebäudelärmkartenberechnung für die einzelnen Geschosse durchgeführt. Im Unterschied zu den vorangehenden Berechnungen ist hier die Abschirmung der geplanten Baukörper bei den Berechnungen berücksichtigt.

PLÄNE 03a/b

In den Plänen 6179-03a und -03b sind die Beurteilungspegel für die einzelnen Geschosse dargestellt.

Die Ergebnisse zeigen, dass an den der Schienenstrecken zugewandten Fassaden des westlichen Plangebäudes Beurteilungspegel von 70 – 74 dB(A) tags und 72 – 76 dB(A) nachts festzustellen sind, die damit oberhalb der Orientierungswerte der DIN 18005 für ein Mischgebiet (MI) und für ein Gewerbegebiet (GE) liegen. An den schienenabgewandten Fassaden der Plangebäude ergeben sich ca. 10 – 15 dB niedrigere Pegel.

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 Orien-

tierungswerten 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. Aufgrund der ermittelten sehr hohen Immissionen durch den Schienenverkehrslärm müssen zusätzlich aktive Schallschutzmaßnahmen überprüft werden. Im Weiteren wird dazu im Kapitel 4.4 die Minderungswirkung einer Schallschutzwand entlang der betrachteten Schienenstrecken untersucht.

4.3

Passiver Schallschutz

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 (LPB) ausgewiesen. Bei Wohnräumen ist dann ab LPB III (bei Büronutzung ab LPB IV) nachzuweisen, dass die Anforderungen an das bewertete Schalldämmmaß der Fassade durch die vorgesehene Konstruktion eingehalten werden.

Für die Ermittlung der Lärmpegelbereiche (LPB) nach DIN 4109 [3] wird der „resultierende Außenlärmpegel“ aus dem Beurteilungspegel der Schienenverkehrsgeräusche gebildet. Für Büroräume sind die Immissionen im Zeitbereich nachts (22 bis 6 Uhr) maßgebend, da diese höher sind als im Zeitbereich tags (6 bis 22 Uhr).

Eines Nachweises der Luftschalldämmung von Außenbauteilen vor Außenlärm bedarf es entsprechend der Bekanntmachung [8] 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)

Schon heute kommen durch den Stand der Technik in Verbindung mit den einschlägigen Vorschriften hochwertige Fenster zum Einsatz. Handelsübliche Standardverglasungen nach dem Stand der Technik bzw. den Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) weisen bereits ein bewertetes Schalldämmmaß von $R_w = 30 - 34$ dB(A) auf (entspricht der Schallschutzklasse 2).

Ein Mehraufwand für erhöhten Schallschutz bei Fenstern mit Wohnnutzung im Lärmpegelbereich III (bewertetes Schalldämmmaß von erf. $R'_{w,ges} \geq 35$ dB) ist unter diesen Voraussetzungen nicht zu erwarten. Dasselbe gilt bei Fenstern in Betten-

räumen im Lärmpegelbereich II und bei Büronutzung im Lärmpegelbereich IV (jeweils bewertetes Schalldämmmaß von erf. $R'_{w,ges} \geq 35$ 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 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.

4.3.1

Lärmpegelbereiche ohne zusätzlichen aktiven Schallschutz

PLÄNE 02a/b Die Pläne 6179-02a und -02b zeigen die flächenhaften Lärmpegelbereiche in einer Höhe von 2,5 m und 5 m über Gelände für die örtliche Situation ohne aktive Schallschutzmaßnahmen für beide Zeitbereiche tags und nachts. Aufgrund der hier geplanten Büronutzung (kein Wohnen) wird in dieser Untersuchung kein Zuschlag von 10 dB zur Berücksichtigung des Schutzes des Nachtschlafes im Zeitbereich nachts nach DIN 4109 vergeben. Im Plangebiet ergibt sich dadurch im Zeitbereich tags maximal LPB VI im westlichen Bereich, nach Osten hin wird LPB V und IV ermittelt. Im Zeitbereich nachts ergibt sich maximal LPB VII im westlichen Bereich, nach Osten hin wird LPB IV, V und VI ermittelt.

PLÄNE 04a/b In den Plänen 6179-04a und -04b sind die Lärmpegelbereiche fassadengenau für die einzelnen Geschosse entsprechend des Planentwurfs ohne aktiven Schallschutz dargestellt. Entsprechend der geplanten Büronutzung (kein Wohnen) wird kein Zuschlag von 10 dB für die Berücksichtigung des Schutzes des Nachtschlafes im Zeitbereich nachts nach DIN 4109 vergeben. Es zeigt sich, dass LPB IV, V und VI an den der Schienen zugewandten Fassaden festzustellen ist. An den abgewandten Fassaden ergeben sich LPB IV und kleiner IV.

Im Rahmen eines Bauantrags ist für die zum dauernden Aufenthalt bestimmten Räume durch einen weiteren Fachplaner das durch die Lärmpegelbereiche festgesetzte erforderliche Schalldämm-Maß nachzuweisen.

Da es sich bei den dargestellten flächenhaften Berechnungsergebnissen um eine Worst-Case-Betrachtung handelt, die die Gegebenheiten durch eine spätere Bebauung noch nicht berücksichtigt, schlagen wir vor, in die Festsetzungen des Bebauungsplans eine Befreiungsklausel mit aufzunehmen.

Demnach soll von der Festsetzung der Lärmpegelbereiche abgewichen werden können, wenn im Zuge der Baugenehmigung gutachterlich nachgewiesen wird, dass sich aufgrund der vorgesehenen Bebauung an den Fassaden von schutzbedürftigen Räumen geringere Lärmpegelbereiche als in der Planzeichnung angegeben ergeben.

4.4

Aktiver Schallschutz

Aufgrund der sehr hohen ermittelten Immissionen im Plangebiet aufgrund des Schienenverkehrs sowie aufgrund der daraus resultierenden hohen Anforderungen

an die Schalldämmung der Außenbauteile der geplanten Gebäude, muss ein aktiver Schallschutz in Betracht gezogen werden. Daher wird die Minderungswirkung eines aktiven Schallschutzes in Form einer Lärmschutzwand entlang der maßgeblichen Schienenstrecken 4060 und 4020 untersucht. Voruntersuchungen dazu haben ergeben, dass eine 120 m lange und 4,5 m hohe Lärmschutzwand für eine erforderliche Schallminderungswirkung von mindestens 5 dB(A) auf Höhe des Obergeschosses sorgen kann. In dem Bereich auf Erdgeschosshöhe fallen die Minderungen höher aus.

PLÄNE Die Lage der Lärmschutzwand kann den Plänen 6179-01c/d, 02c/d, 03c/d und 04c/d im Anhang entnommen werden.

4.4.1

Immissionen durch Schienenverkehr mit Schallschutzwand

Flächenhafte Immissionen

Die Immissionen durch den Schienenverkehr unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Lärmschutzwand werden zunächst flächenhaft mithilfe einer Rasterlärmkartenberechnung in einer Höhe von 2,5 m (Höhe ca. EG) und 5 m (Höhe ca. 1. OG) über dem bestehenden Gelände ermittelt. Dabei werden die geplanten Baukörper nicht berücksichtigt. Die Berechnung erfolgt für die Zeitbereiche tags (6 bis 22 Uhr) und nachts (22 bis 6 Uhr).

PLÄNE 01c/d Die Immissionen mit der Lärmschutzwand bei freier Schallausbreitung ohne Plangebäude sind in den Plänen 6179-01c und -01d dargestellt.

Aus den Rasterlärmkarten kann visuell abgeleitet werden, dass im südlichen Bereich des Plangebiets in Erdgeschosshöhe Beurteilungspegel von bis zu ca. 64 dB(A) tags und bis zu 66 dB(A) nachts sowie in Höhe des 1. OG Pegel von bis zu ca. 74 dB(A) tags und bis zu 76 dB(A) nachts erreicht werden. Für das gesamte Plangebiet kann festgestellt werden, dass die Immissionen im Zeitbereich nachts um ca. 2 dB höher sind als im Zeitbereich tags. Für den Großteil des Plangebiets, insbesondere im Bereich der geplanten Gebäude, ergeben sich Minderungen aufgrund der Lärmschutzwand von ca. 4 bis 12 dB.

Beurteilungspegel an den Fassaden

Weiterhin werden auf Grundlage der Gebäudevorentwürfe unter Berücksichtigung der untersuchten Schallschutzwand die Immissionen für die einzelnen Fassaden stockwerksgenau ermittelt. Dazu wurde eine Gebäudelärmkartenberechnung für die einzelnen Geschosse für beide Zeitbereich tags und nachts durchgeführt. Im Unterschied zu den vorangehenden Berechnungen ist hier die Abschirmung der geplanten Baukörper bei den Berechnungen berücksichtigt.

PLÄNE 03c/d In den Plänen 6179-03c und -03d sind die Beurteilungspegel für den Zeitbereich tags für die einzelnen Geschosse dargestellt.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich an den der Schienenstrecken zugewandten Fassaden des westlichen Plangebäudes Beurteilungspegel von 59 – 69 dB(A) tags und 61 – 72 dB(A) nachts (mindestens 4 dB Minderung im Vergleich ohne Lärmschutzwand) ergeben. Für die ebenso stark betroffenen Erdgeschossfassaden werden zu-

dem Minderungen durch die Lärmschutzwand um zum Teil von mehr als 10 dB festgestellt.

4.4.2

Lärmpegelbereiche mit zusätzlichem aktiven Schallschutz

- PLÄNE 02c/d Die Pläne 6179-02c und -02d zeigen die flächenhaften Lärmpegelbereiche (LPB) für die Zeitbereiche tags und nachts in einer Höhe von 2,5 m und 5 m über Gelände für die örtliche Situation mit der aktiven Schallschutzmaßnahme der oben genannten Lärmschutzwand. Aufgrund der hier geplanten Büronutzung (kein Wohnen) wird in dieser Untersuchung kein Zuschlag von 10 dB zur Berücksichtigung des Schutzes des Nachtschlafes im Zeitbereich nachts nach DIN 4109 vergeben. Im Plangebiet ergibt sich dadurch auf Höhe des Erdgeschosses zum Großteil LPB IV tags und LPB V nachts. Auf Höhe des 1. OG werden nur im westlichen Bereich zusätzlich LPB V und VI ermittelt. Im östlichen Bereich ergibt sich LPB IV und weniger.
- PLÄNE 04c/d In den Plänen 6179-04c und -04d sind die Lärmpegelbereiche fassadengenau für die einzelnen Geschosse entsprechend des Planentwurfs mit der untersuchten Lärmschutzwand dargestellt. Entsprechend der geplanten Büronutzung (kein Wohnen) wird kein Zuschlag von 10 dB für die Berücksichtigung des Schutzes des Nachtschlafes im Zeitbereich nachts nach DIN 4109 vergeben. Es zeigt sich, dass sich durch die aktive Minderungswirkung maximal LPB V (im Vergleich LPB VII ohne Lärmschutzwand) ergibt. An den Erdgeschossfassaden liegt nur noch für einen Abschnitt an der Westfassade des westlichen Plangebäudes LPB IV im Zeitbereich nachts an, alle weiteren Fassaden weisen LPB <IV auf.

4.4.3

Bewertung des aktiven Schallschutzes (Lärmschutzwand)

Die Untersuchung der 120 m langen und 4,5 m hohen Lärmschutzwand wurde infolge der zuvor ermittelten sehr hohen Beurteilungspegel von deutlich über 70 dB(A) im Plangebiet sowie an einigen maßgeblichen Fassaden der geplanten Bürogebäude vorgenommen. Der maximale Beurteilungspegel an den Plangebäuden beträgt ohne aktive Lärmschutzmaßnahmen 74/76 dB(A) tags/nachts. Solch hohe Pegel können bei dauerhafter Exposition gesundheitsschädlich sein.

Ebenso werden durch solche Immissionen sehr hohe Anforderungen an die erforderlichen nachzuweisende Mindestschalldämmung der Außenbauteile der Plangebäude entsprechend DIN 4109 [3] gestellt.

Durch die oben beschriebene Lärmschutzwand können die Immissionen im gesamten Plangebiet deutlich gemindert werden. Die Beurteilungspegel sind dadurch im Plangebiet um mindestens 4 dB niedriger als ohne Lärmschutzwand. In weiten Bereichen, besonders auf Höhe eines vorgesehenen Erdgeschosses, fallen diese Minderungen deutlich höher um ca. 4 bis 12 dB aus.

Durch die deutliche Pegelminderung ergeben sich auch niedrigere Lärmpegelbereiche (LPB). So wird nur noch maximal LPB V statt LPB VII an der maßgeblichen Westfassade des westlichen Plangebäudes ermittelt.

4.5

Immissionen durch benachbartes Gewerbe

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen durch die benachbarten Gewerbeflächen werden Einzelpunktberechnungen für die folgenden 6 Immissionsorte entsprechend des Ansatzes aus Kapitel 2.5 durchgeführt.

PLAN 05

Die Lage der untersuchten Immissionsorte sowie der Flächenschallquelle kann Plan 6179-05 entnommen werden.

Den Immissionsorten wurde zunächst der Schutzcharakter eines Mischgebiets (MI) zugrunde gelegt. Dabei beträgt der maßgebliche Tag-Immissionsrichtwert bei Büronutzung 60 dB(A).

Das Berechnungsergebnis zeigt, dass sich der höchste Beurteilungspegel am Immissionsort 6 im 1. OG mit maximal 57,8 dB(A) in beiden Zeitbereichen tags und nachts ergibt. Der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) wird damit unter Berücksichtigung einer angesetzten Flächenschallquelle für die umliegenden bestehenden und geplanten Gewerbeflächen um 2,2 dB unterschritten.

Weiterhin zeigt das Ergebnis, dass der maßgebliche Tag-Richtwert für ein Gewerbegebiet (GE) von 65 dB(A) ebenso eingehalten wird, da das Schutzniveau um 5 dB niedriger ist als das eines Mischgebiets (MI).

Schallschutzmaßnahmen aufgrund potenzieller Immissionen im Plangebiet durch umliegendes Gewerbe sind nicht erforderlich.

ANHANG

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

5. FORMULIERUNGSVORSCHLAG FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN

5.1

Festsetzungen

Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen

(§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Aktiver Schallschutz

Entlang der westlichen Plangebietsabgrenzung, sowie nach Süden und Norden geradlinig hinaus ist eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von mindestens 4,5 m und einer Gesamtlänge von 120 m vorzusehen. Dabei ist der nördliche Anfangspunkt der Wand 45 m nördlich der nordwestlichen Plangebietsbegrenzung und der südliche 10 m südlich der südwestlichen Plangebietsbegrenzung zu wählen.

(optionale Festsetzung nach Abwägung)

Passiver Schallschutz

Für die innerhalb der gekennzeichneten Lärmpegelbereiche liegenden Fassaden sind Vorkehrungen zur Geräuschminderung zu treffen. Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ist vom Antragsteller ein Nachweis über die Luftschalldämmung nach DIN 4109 zu führen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

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

Hiervon kann abgewichen werden, wenn im Zuge der Baugenehmigung gutachterlich nachgewiesen wird, dass sich aufgrund der vorgesehenen Bebauung an den Fassaden von schutzbedürftigen Räumen geringere Lärmpegelbereiche als in der Planzeichnung angegeben ergeben.

Grundlage für die Festsetzung ist die schalltechnische Untersuchung des Büros BS Ingenieure, Ludwigsburg, vom 2. März 2020 (A 6179).

5.2

Begründung

Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen

Das Plangebiet wird durch Schienenverkehrsgeräusche der Schienenstrecke 6020 und 6040 beeinflusst. Die schalltechnischen Orientierungswerte nach DIN 18005-1 für Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags (*oder: Mischgebiete von 60 dB(A)*), die für die Beurteilung aufgrund der vorgesehenen Büronutzung herangezogen wurden und deren Einhaltung wünschenswert ist, werden überschritten. An der westlichen Fassade des westlichen Plangebäudes werden Beurteilungspegel bis ca. 79 dB(A) tags erreicht. Es sind Vorkehrungen zum Schutz gegen Außenlärm vorzusehen.

Aufgrund der sehr hohen Beurteilungspegel und der Nähe zur vorbeiführenden Schienenstrecke kann aktiver Schallschutz in Form einer Lärmschutzwand in Be-

tracht gezogen werden. Die Überprüfung einer 120 m langen und 4,5 m hohen Lärmschutzwand entlang der Schienenstrecke ergab deutliche Pegelminderungen für die maßgebenden Bereiche im Plangebiet und stellt eine wirksame und an diesem Standort mögliche Maßnahme dar.

(optionale Begründung nach Abwägung)

Weiterhin sollten die Grundrisse von Gebäuden vorzugsweise so angelegt werden, dass die dem ständigen Aufenthalt dienenden Räume (Büro-, Wohn- und Schlafzimmer) zu den dem Lärm abgewandten Gebäudeseiten orientiert werden.

Falls dies nicht realisierbar ist, ist der erforderliche passive Schallschutz durch bauliche Maßnahmen am Gebäude nach der zum Zeitpunkt der Einreichung des Bauantrags geltenden und bauaufsichtlich eingeführten Fassung der DIN 4109 zu dimensionieren. Im Genehmigungsverfahren ist der Nachweis für die vorgeschriebenen 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, Hausarbeitsräume) und von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeit nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine schalltechnischen Anforderungen gestellt.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Wir wurden am 30. Juli 2018 von der Stadt Schwetzingen, auf der Grundlage unseres Angebotes vom 18. Juli 2018 beauftragt, für die Aufstellung des Bebauungsplans mit dem gegenwärtigen Arbeitstitel „Ensemble Pförtnerhäuschen“ in Schwetzingen eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen. Die Planung sieht die Sanierung des bestehenden und ungenutzten Pförtnerhäuschens sowie die Errichtung eines weiteren Gebäudes direkt gegenüber an der Stelle des ehemaligen Schwester-Pförtnerhäuschens vor.

Die aus dem Schienenverkehr resultierenden Immissionen wurden nach DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau - [2] und Schall 03 [5] berechnet und beurteilt. Anschließend wurden zum Schutz vor Außenlärm die Lärmpegelbereiche bestimmt. Dafür wurde 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.

Da bisher noch keine Gebietsausweisung für den Bebauungsplan festgelegt wurde, wurde aufgrund der örtlichen Situation zunächst eine Beurteilung unter Berücksichtigung des Schutzcharakters für ein Mischgebiet (MI) sowie anschließend für ein Gewerbegebiet (GE) zugrunde gelegt.

Ergebnisse Schienenverkehrsgeräusche (ohne aktiven Schallschutz)

Die flächigen Immissionsberechnungen zeigen, dass die maximalen Schallimmissionen im westlichen Bebauungsplangebiet auftreten. Die Pegel betragen bis zu 77/79 dB(A) tags/nachts.

Die Ergebnisse der fassadengenauen Berechnungen zeigen, dass an den schienenzugewandten Fassaden im westlichen Bebauungsplangebiet Beurteilungspegel von 70 – 74 dB(A) tags und 72 – 76 dB(A) nachts festzustellen sind.

Die berechneten Beurteilungspegel sind deutlich höher als die Orientierungswerte für ein Mischgebiet oder ein Gewerbegebiet. An den schienenabgewandten Fassaden der Plangebäude ergeben sich ca. 10 – 15 dB niedrigere Pegel.

Passiver Schallschutz / Lärmpegelbereiche (ohne aktiven Schallschutz)

Mit der Ausweisung von Lärmpegelbereichen (LPB) nach DIN 4109 werden die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm festgesetzt. Aufgrund der hier geplanten Büronutzung (kein Wohnen) wird in dieser Untersuchung kein Zuschlag von 10 dB für die Berücksichtigung des Schutzes des Nachschlafes im Zeitbereich nachts nach DIN 4109 vergeben.

Die Berechnungsergebnisse der flächigen Lärmpegelbereiche im Plangebiet zeigen, dass sich maximal LPB VII im westlichen Bereich ergibt. Nach Osten hin wird LPB IV, V und VI ermittelt.

Die Berechnungsergebnisse der fassadengenauen Lärmpegelbereiche an der Planbebauung zeigen, dass LPB IV, V und VI an den der Schienen zugewandten Fassaden festzustellen ist. An den abgewandten Fassaden ergibt sich LPB IV und kleiner IV.

Der Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen ist bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Schlafräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen ab Lärmpegelbereich III, bei Büroräumen ab LPB IV zu erbringen. Das erforderliche bewertete Schalldämmmaß $R'_{w,ges}$ beträgt bei Aufenthalts- und Schlafräumen bei Lärmpegelbereich IV 35 dB und bei Lärmpegelbereich V 40 dB.

Aktiver Schallschutz

Immissionen mit Lärmschutzwand

Aufgrund der sehr hohen ermittelten Immissionen im Plangebiet durch den Schienenverkehr sowie aufgrund der daraus resultierenden hohen Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile der geplanten Gebäude, muss ebenso ein aktiver Schallschutz in Betracht gezogen werden. Es wurde daher die Wirkung einer 120 m langen und 4,5 m hohen Lärmschutzwand untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass im südlichen Bereich des Plangebiets in Erdgeschosshöhe Beurteilungspegel von bis zu ca. 64 dB(A) tags und bis zu 66 dB(A) nachts sowie in Höhe des 1. OG Pegel von bis zu ca. 74 dB(A) tags und bis zu 76 dB(A) nachts erreicht werden. Für das gesamte Plangebiet kann festgestellt werden, dass die Immissionen im Zeitbereich nachts um ca. 2 dB höher sind als im Zeitbereich tags. Für den Großteil des Plangebiets, insbesondere im Bereich der geplanten Gebäude, ergeben sich Minderungen aufgrund der Lärmschutzwand von ca. 4 bis 12 dB.

Lärmpegelbereiche mit Lärmschutzwand

Aufgrund der hier geplanten Büronutzung (kein Wohnen) wird in dieser Untersuchung kein Zuschlag von 10 dB zur Berücksichtigung des Schutzes des Nachtschlafes im Zeitbereich nachts nach DIN 4109 vergeben.

Die Berechnungsergebnisse der flächigen Lärmpegelbereiche zeigen, dass sich durch die untersuchte Lärmschutzwand im Plangebiet im Zeitbereich tags maximal LPB VI im westlichen Bereich, nach Osten hin LPB V und IV ergibt. Im Zeitbereich nachts wird maximal LPB VII im westlichen Bereich, nach Osten hin LPB IV, V und IV ermittelt.

Die Berechnungsergebnisse der fassadengenauen Lärmpegelbereiche an der Planbebauung zeigen, dass sich durch die aktive Minderungswirkung maximal LPB V (im Vergleich LPB VII ohne Lärmschutzwand) ergibt. An den Erdgeschossfassaden liegt nur noch für einen Abschnitt an der Westfassade des westlichen Plangebäudes LPB IV im Zeitbereich nachts an, alle weiteren Fassaden weisen LPB <IV auf.

Bewertung des aktiven Schallschutzes (Lärmschutzwand)

Durch die oben beschriebene Lärmschutzwand können die Immissionen im gesamten Plangebiet deutlich gemindert werden. Die Beurteilungspegel sind dadurch im Plangebiet um mindestens 4 dB niedriger als ohne Lärmschutzwand. In weiten Bereichen, besonders auf Höhe eines vorgesehenen Erdgeschosses, fallen diese Minderungen deutlich höher um ca. 4 bis 12 dB aus.

Durch die deutliche Pegelminderung ergeben sich auch niedrigere Lärmpegelbereiche (LPB). So wird nur noch maximal LPB V statt LPB VII an der maßgeblichen Westfassade des westlichen Plangebäudes ermittelt.

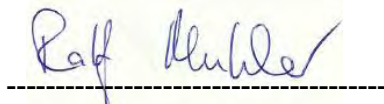
Berechnungsergebnisse umliegende Gewerbeflächen

Aufgrund der umliegenden bestehenden und geplanten Gewerbeflächen, wurden deren potenzielle schalltechnischen Auswirkungen auf die Plangebäude untersucht. Entsprechend DIN 18005 [2] wurde dazu für die Gewerbeflächen ein flächenbezogener Schallleistungspegel von 60 dB(A)/m² angesetzt und die Immissionen berechnet. Es ergeben sich Beurteilungspegel an den Plangebäuden von maximal 57,8 dB(A). Diese unterschreiten den maßgeblichen Tag-Richtwert sowohl für ein Mischgebiet (MI) von 60 dB(A) als auch für ein Gewerbegebiet (GE) von 65 dB(A) nach TA Lärm.

Aufgestellt durch:



Ludwigsburg, 2. März 2020



Ralf Muhler, B.Eng.

LITERATUR

- [1] SoundPLAN 7.4
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] TA Lärm
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] Schall 03
Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege
Anlage 2 der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung
Dezember 2014
- [6] BauGB
Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 03. November 2017 (BGBl. I S.
3634)
- [7] 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
- [8] 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
- [9] 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)
- [10] 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
- [11] VDI 2719
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
August 1987
- [12] BImSchG
Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013
(BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432)
geändert worden ist
- [13] Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996)
Oktober 1999

ANHANG

(4 Seiten Pegeltabelle und Rechenlaufinformation, 17 Pläne)

Anhang A

Berechnungen der Geräuschimmissionen durch die benachbarten Gewerbeflächen mithilfe von Einzelpunktberechnungen, Darstellung der Ergebnisse in einer Immissionspegeltabelle mit Legende und Rechenlaufinformation:

- | | |
|--------------------------|-----------|
| • Rechenlaufinformation | A1 und A2 |
| • Immissionspegeltabelle | A3 und A4 |

Pläne:

- Pläne 6179-01a/b: Rasterlärmkarten Schienenverkehrsgeräusche in 2,5/5 m Höhe
- Pläne 6179-01c/d: Rasterlärmkarten Schienenverkehrsgeräusche in 2,5/5 m Höhe, mit aktivem Lärmschutz
- Pläne 6179-02a/b: flächige Lärmpegelbereiche in 2,5/5 m Höhe
- Pläne 6179-02c/d: flächige Lärmpegelbereiche in 2,5/5 m Höhe, mit aktivem Lärmschutz
- Pläne 6179-03a/b: Gebäudelärmkarten Schienenverkehrsgeräusche EG/1. OG
- Pläne 6179-03c/d: Gebäudelärmkarten Schienenverkehrsgeräusche EG/1. OG, mit aktivem Lärmschutz
- Pläne 6179-04a/b: fassadengenaue Lärmpegelbereiche EG/1. OG
- Pläne 6179-04c/d: fassadengenaue Lärmpegelbereiche EG/1. OG, mit aktivem Lärmschutz
- Plan 6179-05: Lageplan Gewerbegeräusche mit Detailansicht

Bebauungsplan Pförtnerhäuschen RL200_Gewerbelärm Umgebung Rechenlauf-Info

Projektbeschreibung

Projekttitel: Bebauungsplan Pförtnerhäuschen
 Projekt Nr. 6179
 Bearbeiter:
 Auftraggeber: Stadt Schwetzingen

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Einzelpunkt Schall
 Titel: RL200_Gewerbelärm Umgebung
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 200
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
 Berechnungsbeginn: 16.12.2019 15:49:55
 Berechnungsende: 16.12.2019 15:50:09
 Rechenzeit: 00:03:615 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 6
 Anzahl berechneter Punkte: 6
 Kernel Version: 15.05.2018 (64 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
 regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect
 Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
 Berechnung mit Seitenbeugung: Ja
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung
 Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält
 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 Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein
 Beugungsparameter: C2=20,0
 Zerlegungsparameter:
 Faktor Abst./Durchmesser 8
 Minimale Distanz [m] 1 m
 Max. Differenz Bodend.+Beugung 1,0 dB
 Max. Iterationszahl 4
 Minderung
 Bewuchs: ISO 9613-2
 Bebauung: ISO 9613-2
 Industriegelände: ISO 9613-2
 Bewertung: TA-Lärm - Werktag
 Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt



Bebauungsplan Pförtnerhäuschen RL200_Gewerbelärm Umgebung Rechenlauf-Info

Geometriedaten

RL200_Gewerbe_Pförtnerhäuschen.sit	16.12.2019 15:49:48
- enthält:	
0_dxf_Flurstücke.geo	15.11.2018 13:55:14
2018_Grenze BPlan Pförtner.geo	19.11.2018 15:19:28
Bodeneff..geo	16.12.2019 15:27:30
EMI_GE Pförtn.geo	16.12.2019 15:21:32
IO_Pfötrn.geo	16.12.2019 15:49:48
Planbeb Pförtnerh_2018.geo	16.12.2019 11:52:58
BEB_Bestand_2018_ohneGE.geo	16.12.2019 15:21:20
RDGM0002.dgm	12.11.2018 12:30:20



Bebauungsplan Pförtnerhäuschen RL200_Gewerbelärm Umgebung Beurteilungspegel

Legende

Immissionsort- Nr.		Nummer des Immissionsorts im BPlan Pförtnerhäuschen
Nutzung		Gebietsnutzung
Geschoss		Geschoss
HR		Himmelsrichtung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
Lr,diff	dB(A)	Richtwertüberschreitung LrT, LrN

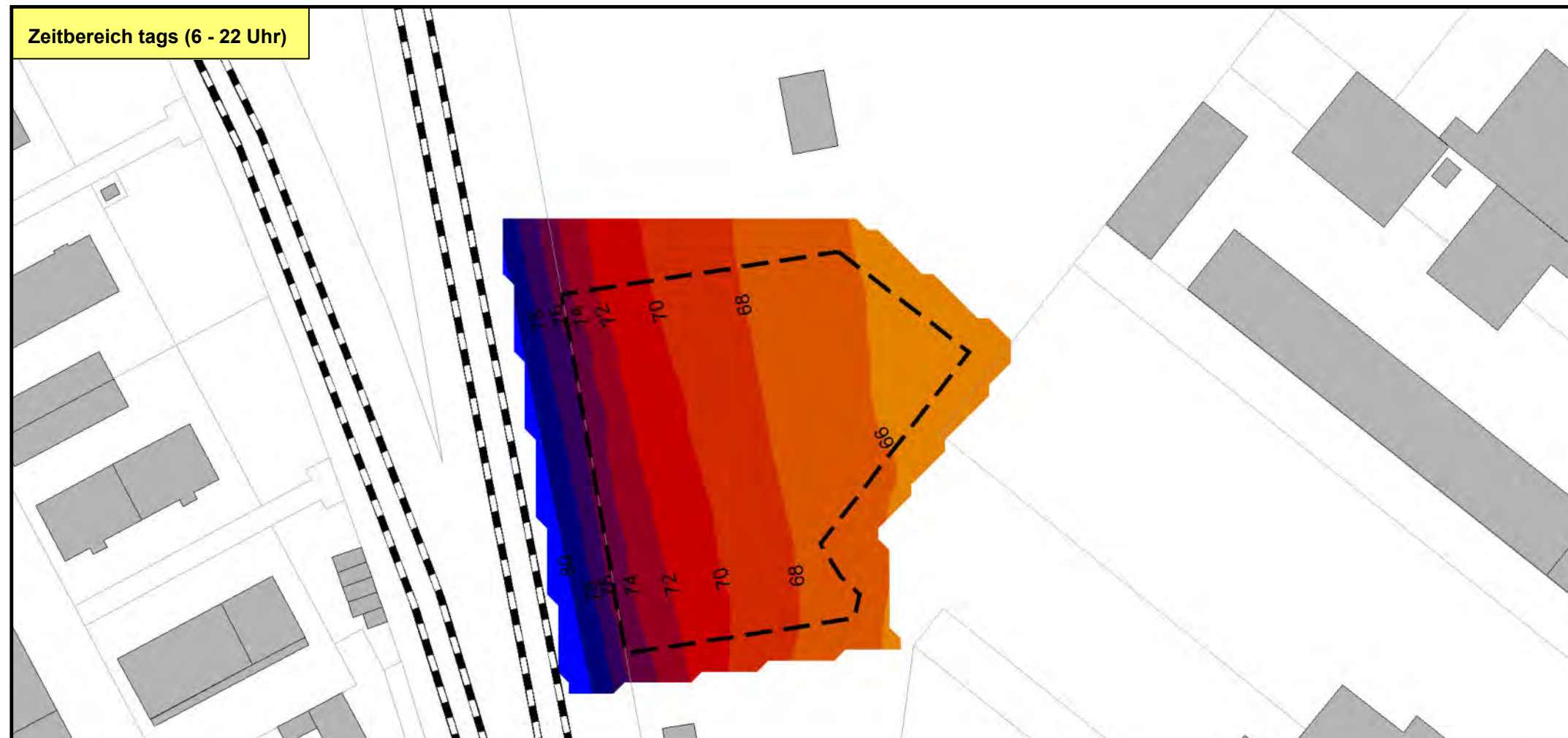


**Bebauungsplan Pförtnerhäuschen
RL200_Gewerbelärm Umgebung
Beurteilungspegel**

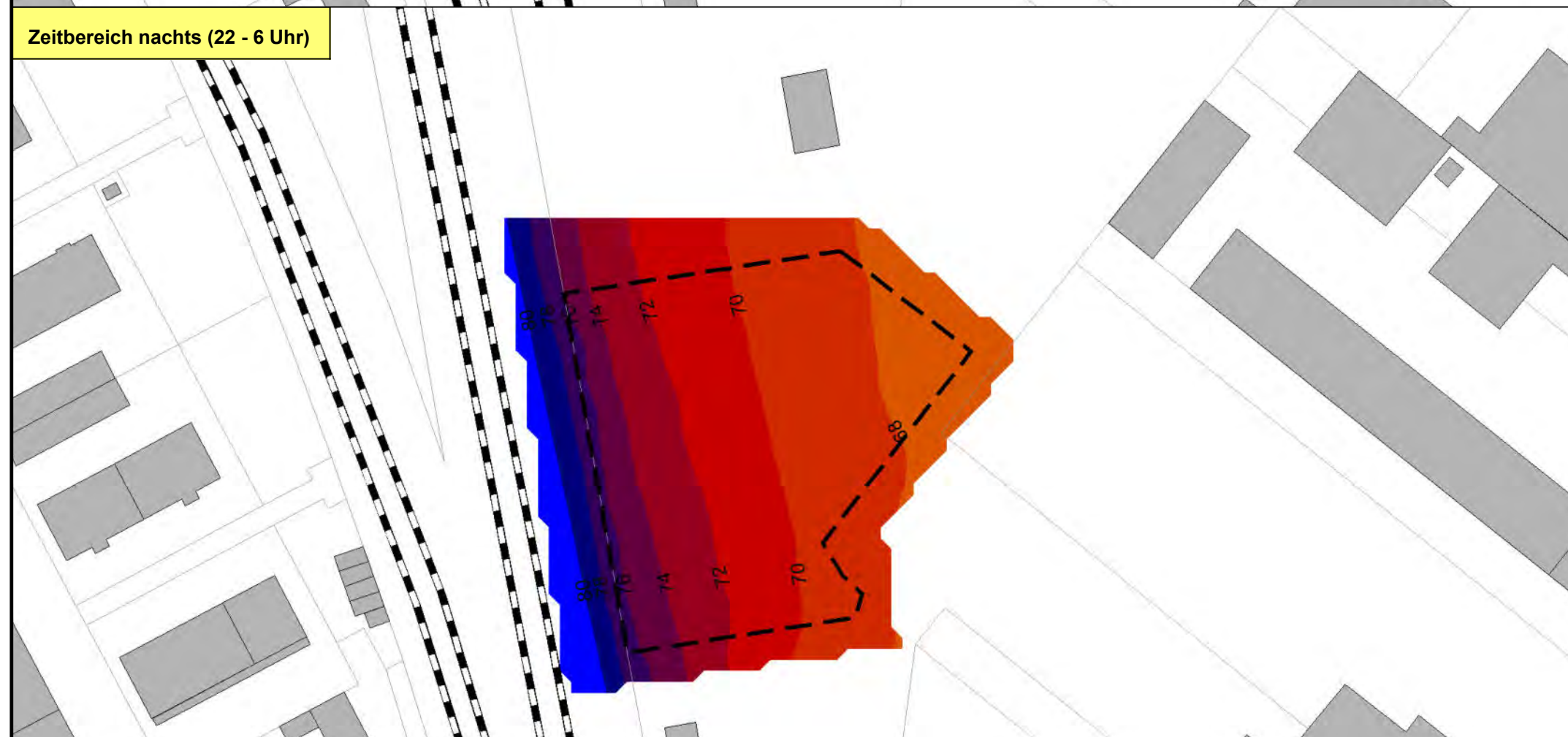
Immissionsort- Nr.	Nutzung	Geschoss	HR	RW,T dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	Lr,diff dB(A)	
1	MI	EG	N	60	54,1	54,1	---	
1	MI	1.OG	N	60	54,7	54,7	---	
2	MI	EG	O	60	54,3	54,3	---	
2	MI	1.OG	O	60	55,0	55,0	---	
3	MI	EG	SO	60	53,3	53,3	---	
3	MI	1.OG	SO	60	54,1	54,1	---	
4	MI	EG	N	60	56,9	56,9	---	
4	MI	1.OG	N	60	57,3	57,3	---	
5	MI	EG	O	60	57,4	57,4	---	
5	MI	1.OG	O	60	57,8	57,8	---	
6	MI	EG	S	60	54,2	54,2	---	
6	MI	1.OG	S	60	54,7	54,7	---	



Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)



Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Schwetzingen

Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

Rasterlärmkarte

Beurteilungspegel nach DIN 18005

Freie Schallausbreitung

ohne Plangebäude

Erdgeschoss

Pegelwerte
LrT und LrN
in dB(A)

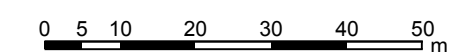
50 <=	< 52
52 <=	< 54
54 <=	< 56
56 <=	< 58
58 <=	< 60
60 <=	< 62
62 <=	< 64
64 <=	< 66
66 <=	< 68
68 <=	< 70
70 <=	< 72
72 <=	< 74
74 <=	< 76
76 <=	< 78
78 <=	< 80
80 <=	

Hinweis:
Rasterlärmkarten enthalten bei Annäherung
an ein Gebäude den von diesem reflektierten
Schall. Sie sind daher nicht mit Einzelpunkt-
berechnungen an den Gebäuden vergleichbar.

Legende

- Bestandsgebäude
- Emission Schiene
- Abgrenzung Bebauungsplan

Maßstab 1:1000



Plan Nr. 6179-01a

Planstand: 28.02.2020

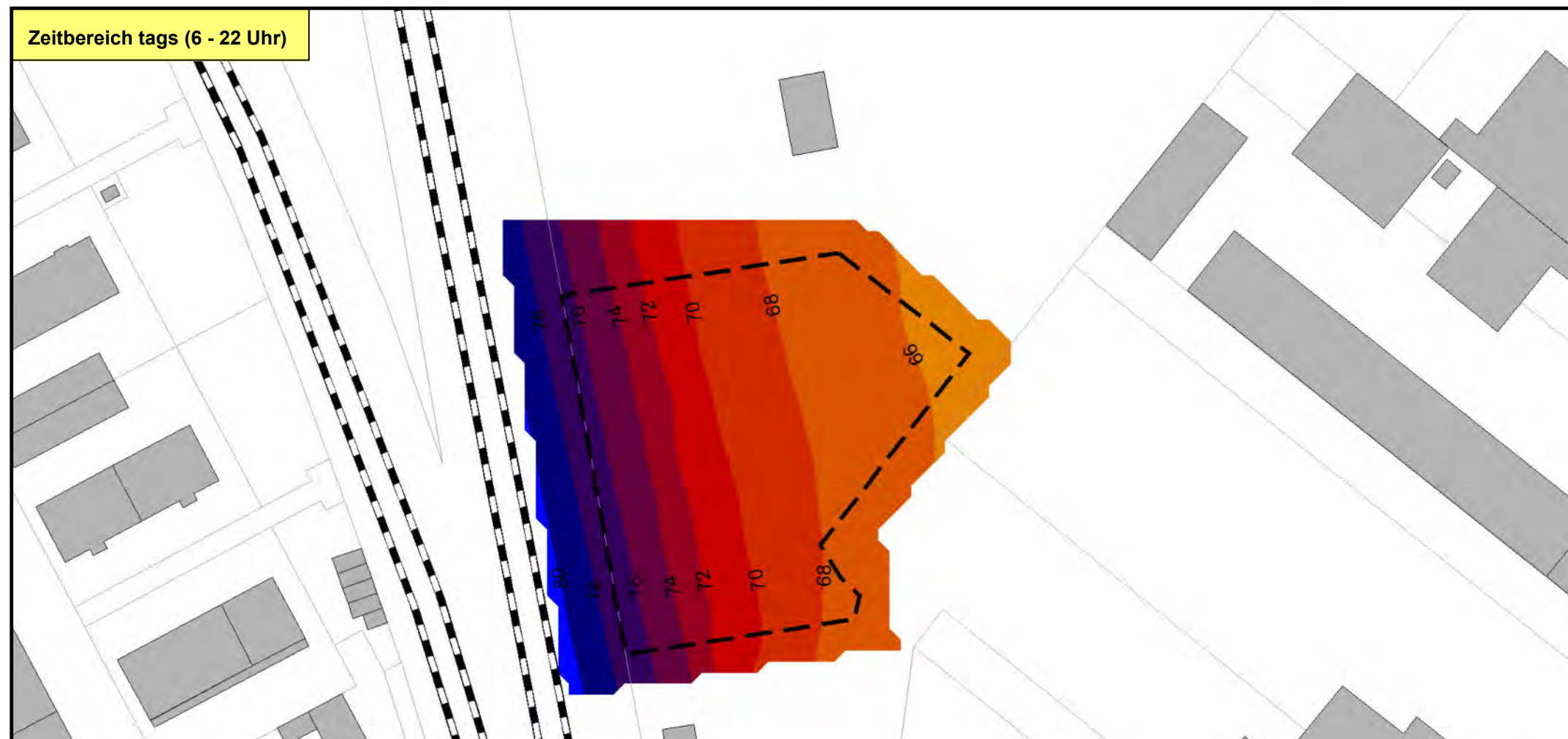
RL400.sit, RL401.res



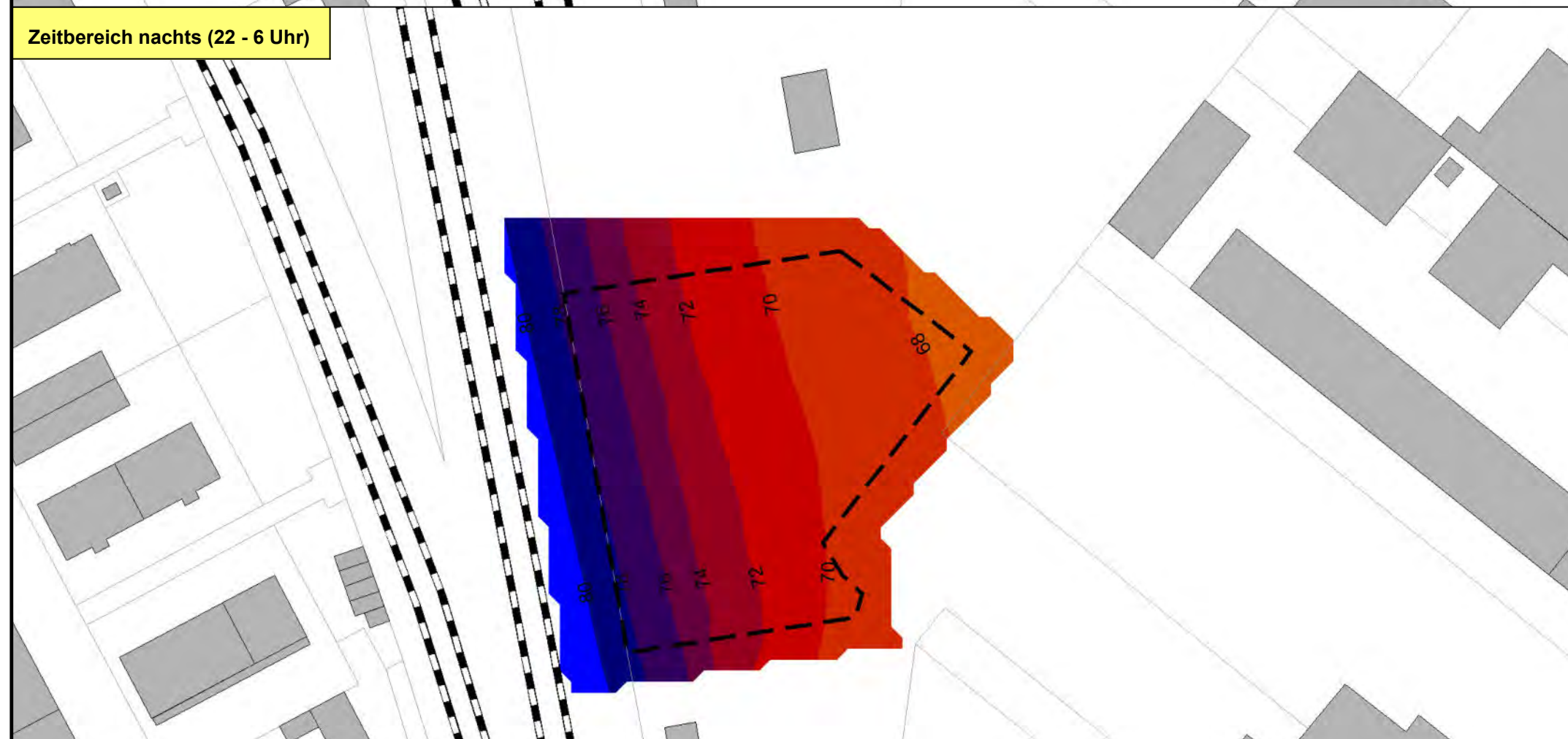
BS INGENIEURE

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

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)



Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Schwetzingen

Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

Rasterlärmkarte

Beurteilungspegel nach DIN 18005

Freie Schallausbreitung
ohne Plangebäude

1. Obergeschoss

Pegelwerte
LrT und LrN
in dB(A)

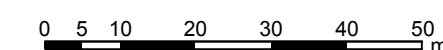
50 <=	< 52
52 <=	< 54
54 <=	< 56
56 <=	< 58
58 <=	< 60
60 <=	< 62
62 <=	< 64
64 <=	< 66
66 <=	< 68
68 <=	< 70
70 <=	< 72
72 <=	< 74
74 <=	< 76
76 <=	< 78
78 <=	< 80
80 <=	

Hinweis:
Rasterlärmkarten enthalten bei Annäherung
an ein Gebäude den von diesem reflektierten
Schall. Sie sind daher nicht mit Einzelpunkt-
berechnungen an den Gebäuden vergleichbar.

Legende

- Bestandsgebäude
- Emission Schiene
- Abgrenzung Bebauungsplan

Maßstab 1:1000



Plan Nr. 6179-01b

Planstand: 28.02.2020

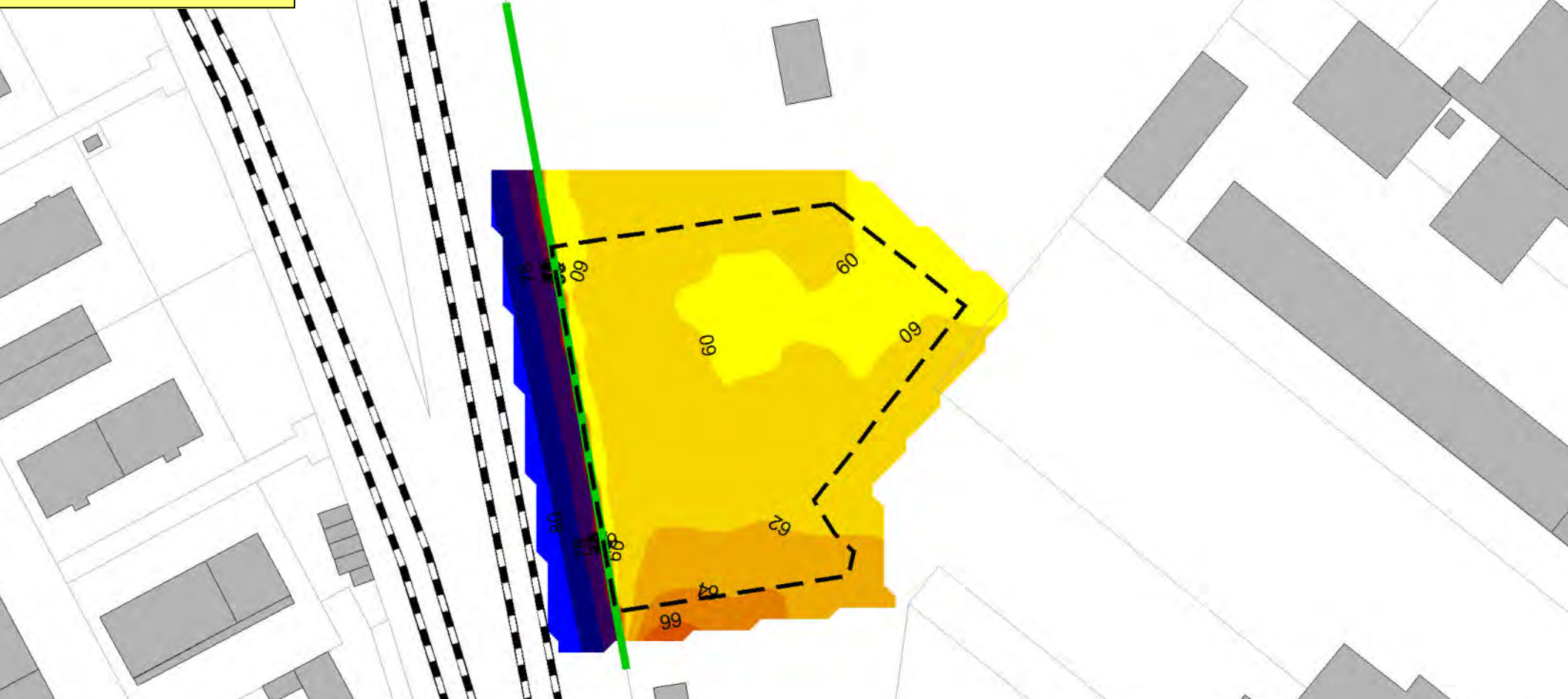
RL400.sit/res



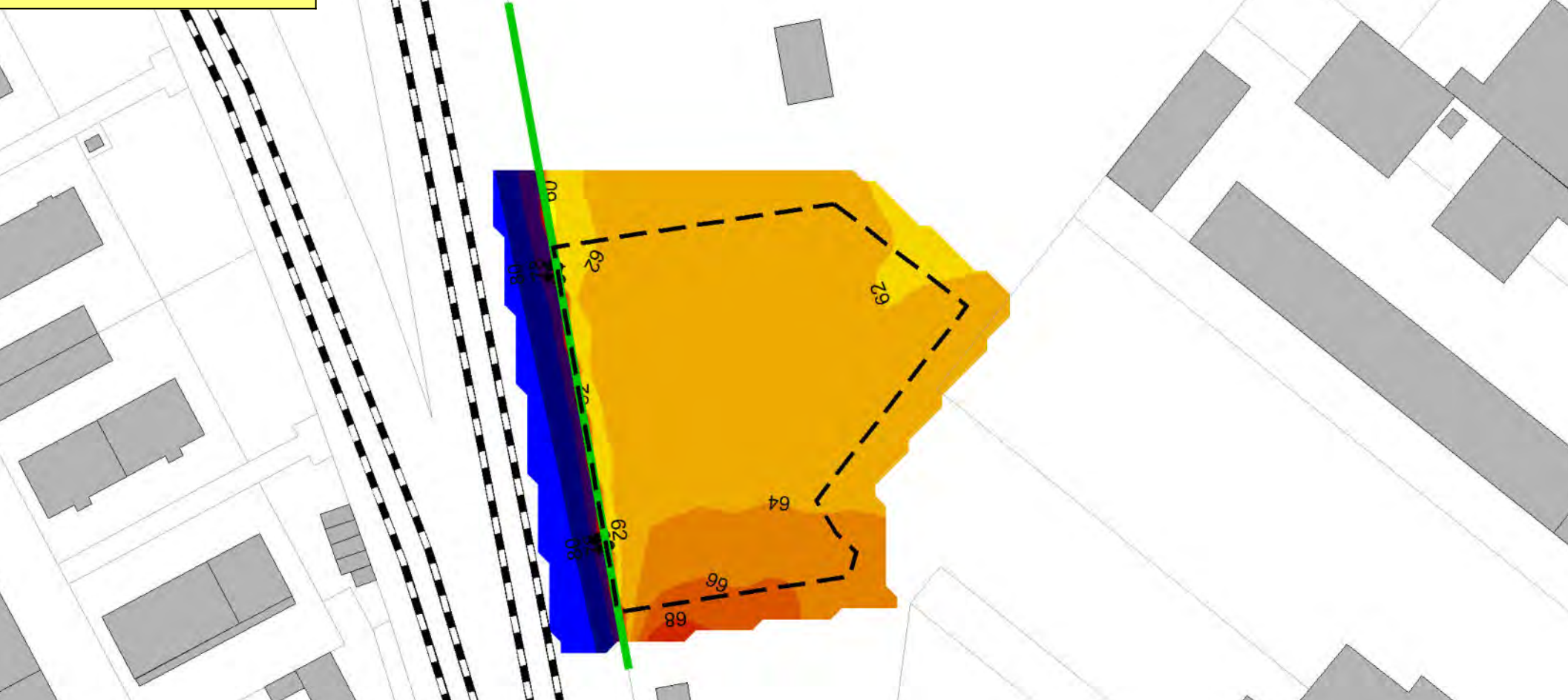
BS INGENIEURE

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

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)



Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Schwetzingen

Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

Rasterlärmkarte

Beurteilungspegel nach DIN 18005

mit Lärmschutzwand (h = 4,5 m, l = 120 m)
ohne Plangebäude

Erdgeschoss

Pegelwerte
LrT und LrN
in dB(A)

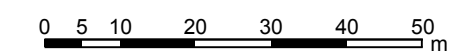
50 <=	< 52
52 <=	< 54
54 <=	< 56
56 <=	< 58
58 <=	< 60
60 <=	< 62
62 <=	< 64
64 <=	< 66
66 <=	< 68
68 <=	< 70
70 <=	< 72
72 <=	< 74
74 <=	< 76
76 <=	< 78
78 <=	< 80
80 <=	

Hinweis:
Rasterlärmkarten enthalten bei Annäherung
an ein Gebäude den von diesem reflektierten
Schall. Sie sind daher nicht mit Einzelpunkt-
berechnungen an den Gebäuden vergleichbar.

Legende

- Bestandsgebäude
- Emission Schiene
- Abgrenzung Bebauungsplan
- Beugungskante (Lärmschutzwand)

Maßstab 1:1000



Plan Nr. 6179-01c Planstand: 28.02.2020

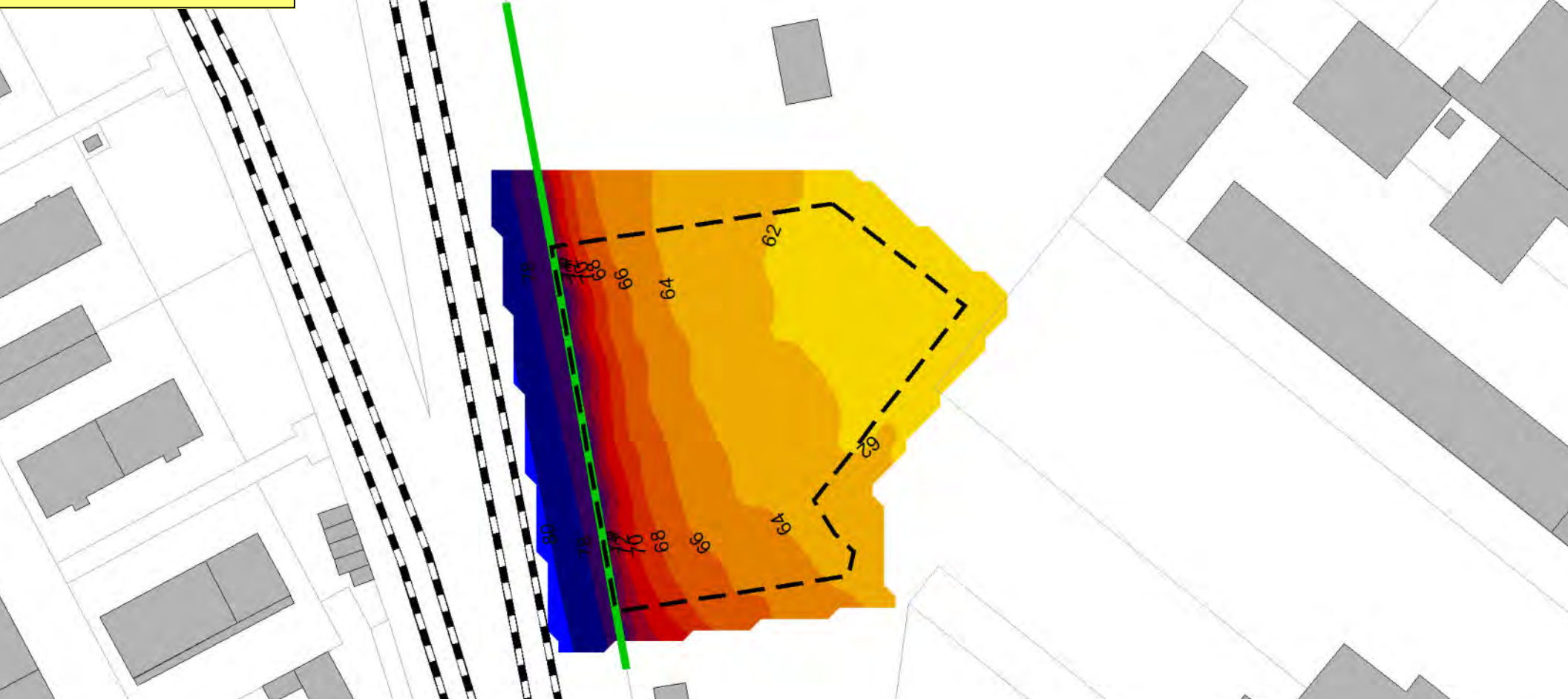
RL420.sit, RL421.res



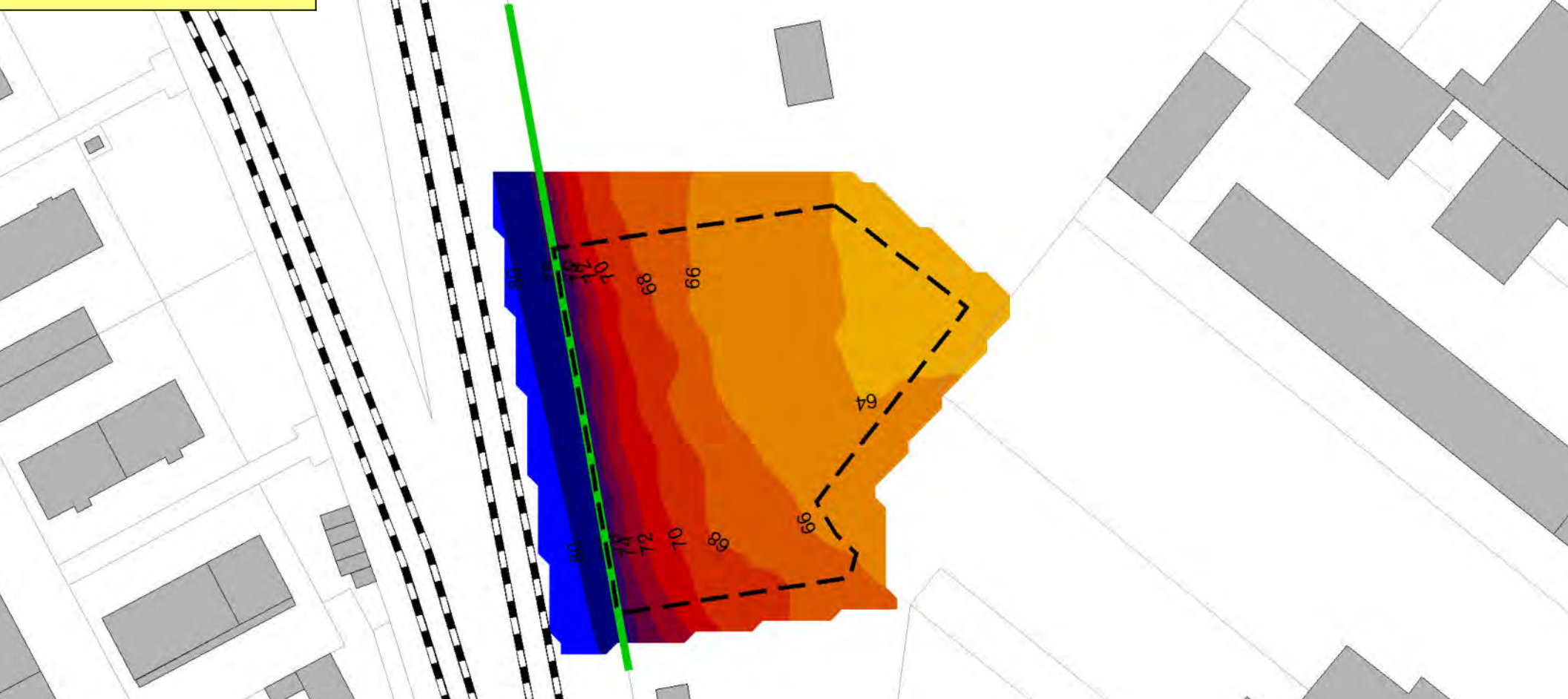
BS INGENIEURE

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

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)



Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Schwetzingen

Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

Rasterlärmkarte

Beurteilungspegel nach DIN 18005

mit Lärmschutzwand (h = 4,5 m, l = 120 m)
ohne Plangebäude

1. Obergeschoss

Pegelwerte
LrT und LrN
in dB(A)

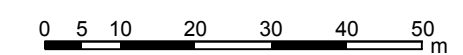
50 <=	< 52
52 <=	< 54
54 <=	< 56
56 <=	< 58
58 <=	< 60
60 <=	< 62
62 <=	< 64
64 <=	< 66
66 <=	< 68
68 <=	< 70
70 <=	< 72
72 <=	< 74
74 <=	< 76
76 <=	< 78
78 <=	< 80
80 <=	

Hinweis:
Rasterlärmkarten enthalten bei Annäherung
an ein Gebäude den von diesem reflektierten
Schall. Sie sind daher nicht mit Einzelpunkt-
berechnungen an den Gebäuden vergleichbar.

Legende

- Bestandsgebäude
- Emission Schiene
- Abgrenzung Bebauungsplan
- Beugungskante (Lärmschutzwand)

Maßstab 1:1000



Plan Nr. 6179-01d Planstand: 28.02.2020

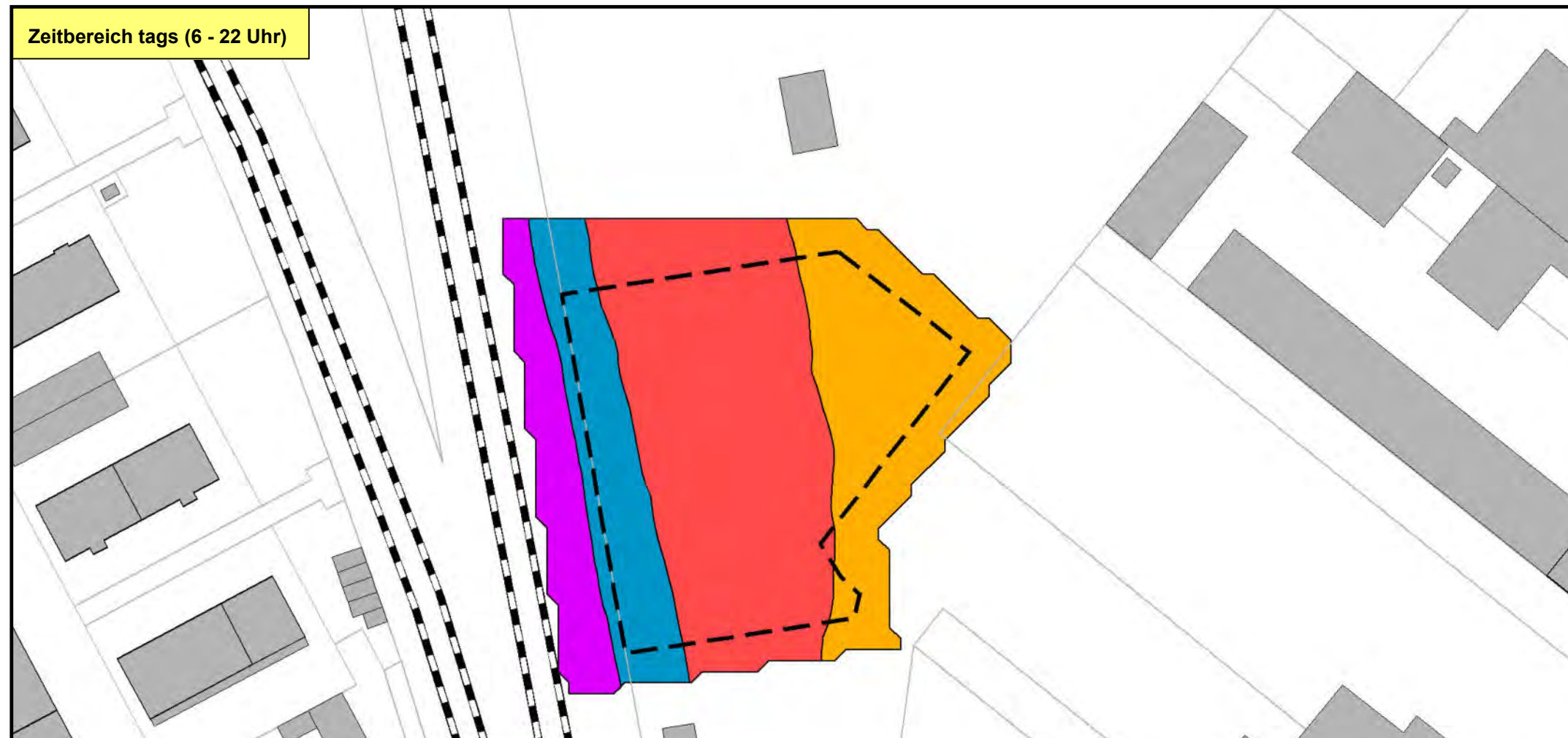
RL420.sit/res



BS INGENIEURE

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

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)



Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Schwetzingen

Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

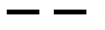
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109
(Büronutzung tags bzw. nachts)

Erdgeschoss

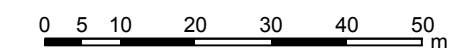
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 Erdgeschoss

	LPB II
	LPB III
	LPB IV
	LPB V
	LPB VI
	LPB VII

Legende

	Bestandsgebäude
	Emission Schiene
	Abgrenzung Bebauungsplan

Maßstab 1:1000



Plan Nr. 6179-02a Planstand: 28.02.2020

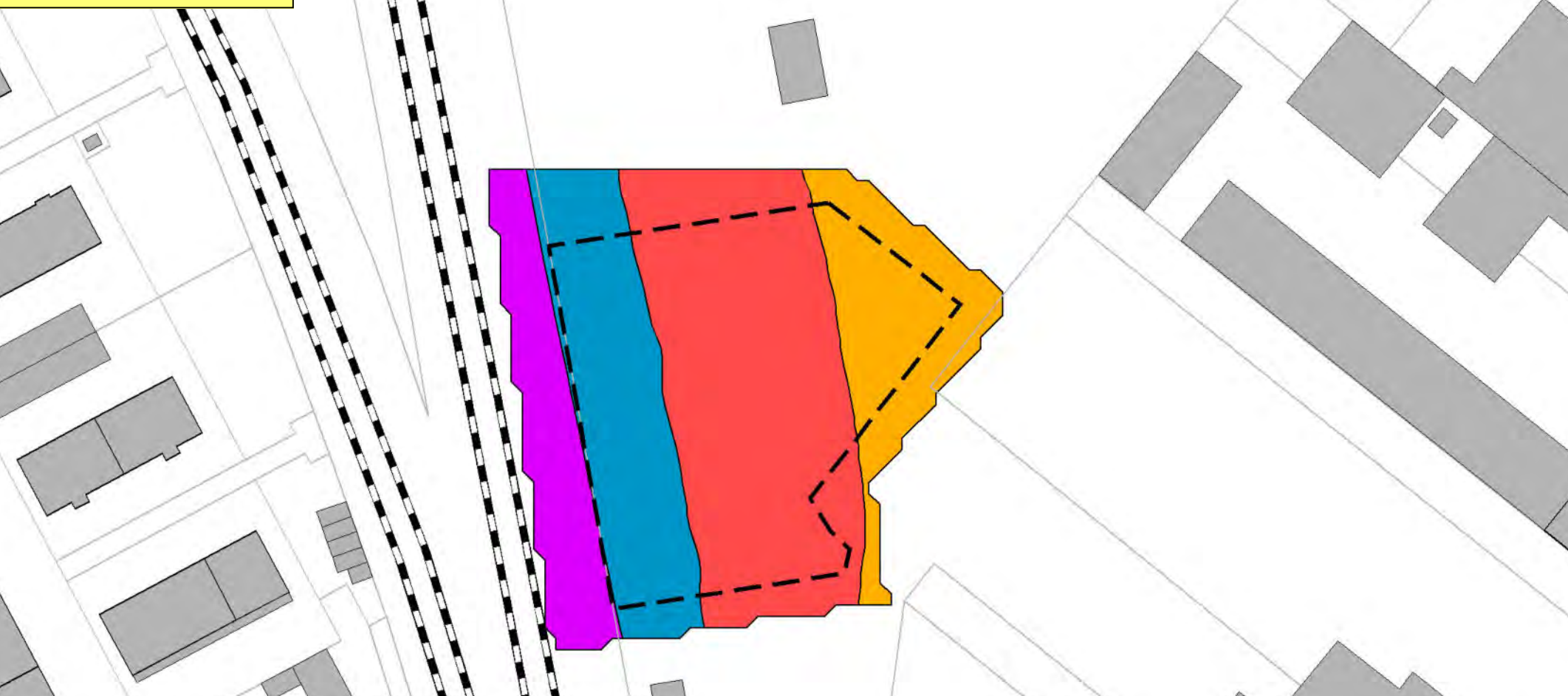
RL400.sit, RL401.res



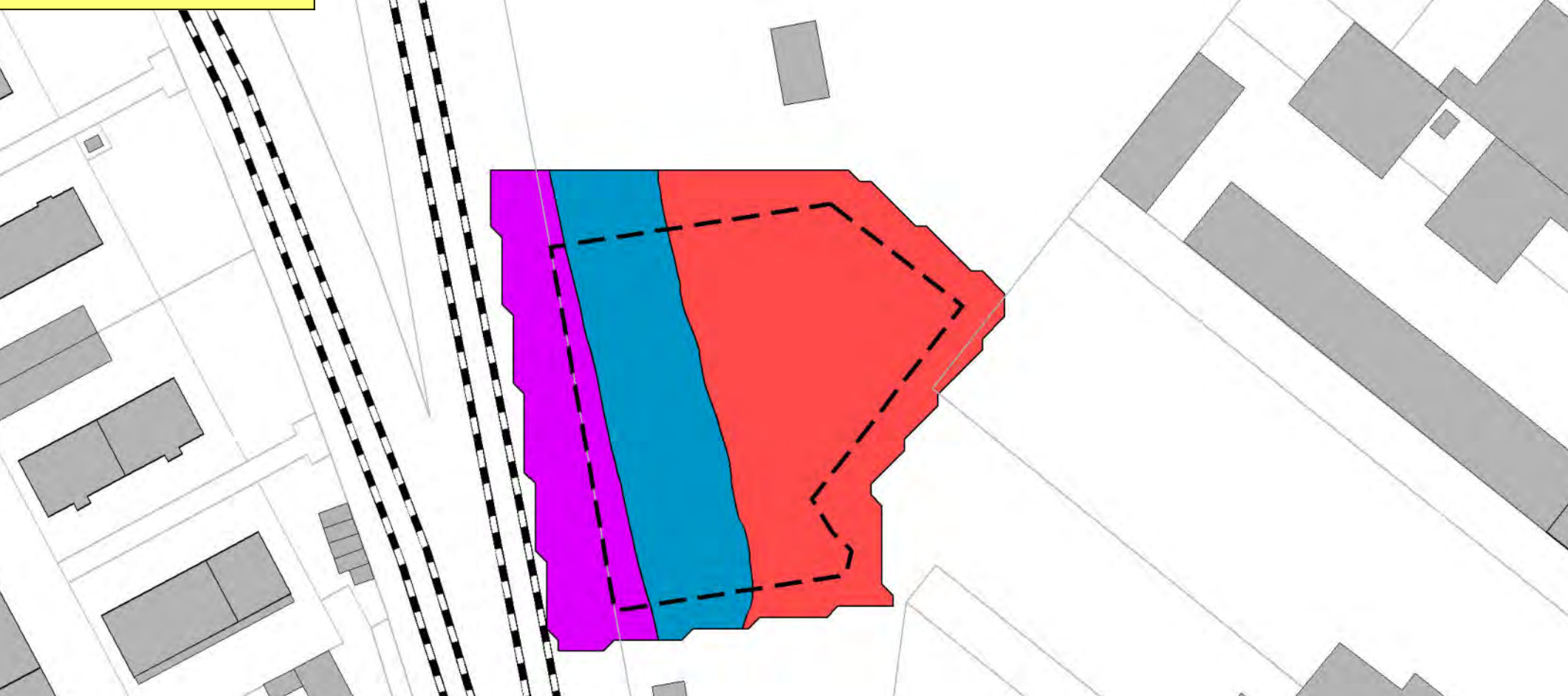
BS INGENIEURE

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

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)



Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Schwetzingen

Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

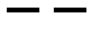
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109
(Büronutzung tags bzw. nachts)

1. Obergeschoss

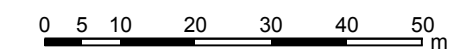
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 Erdgeschoss

	LPB II
	LPB III
	LPB IV
	LPB V
	LPB VI
	LPB VII

Legende

	Bestandsgebäude
	Emission Schiene
	Abgrenzung Bebauungsplan

Maßstab 1:1000



Plan Nr. 6179-02b Planstand: 28.02.2020

RL400.sit/res

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)

Schalltechnische Untersuchung

Stadt Schwetzingen

Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109
(Büronutzung tags bzw. nachts)
mit Lärmschutzwand (h = 4,5 m, l = 120 m)

Erdgeschoss

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109
Erdgeschoss

	LPB II
	LPB III
	LPB IV
	LPB V
	LPB VI
	LPB VII

Legende

	Bestandsgebäude
	Emission Schiene
	Abgrenzung Bebauungsplan
	Beugungskante (Lärmschutzwand)

Maßstab 1:1000

0 5 10 20 30 40 50 m



Plan Nr. 6179-02c Planstand: 28.02.2020

RL420.sit, RL421.res

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

Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)



Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)

Schalltechnische Untersuchung

Stadt Schwetzingen

Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109
(Büronutzung tags bzw. nachts)
mit Lärmschutzwand (h = 4,5 m, l = 120 m)

1. Obergeschoss

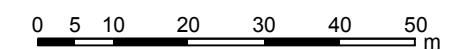
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109
Erdgeschoss

	LPB II
	LPB III
	LPB IV
	LPB V
	LPB VI
	LPB VII

Legende

	Bestandsgebäude
	Emission Schiene
	Abgrenzung Bebauungsplan
	Beugungskante (Lärmschutzwand)

Maßstab 1:1000



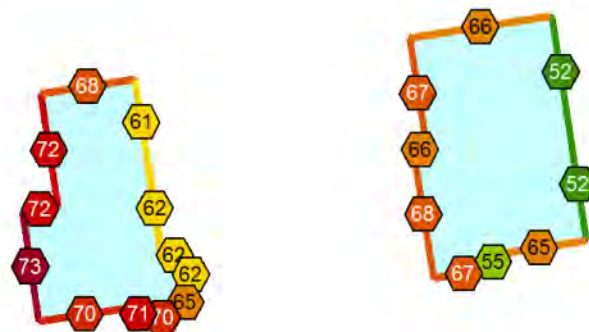
Plan Nr. 6179-02d Planstand: 28.02.2020

RL420.sit/res

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)



Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

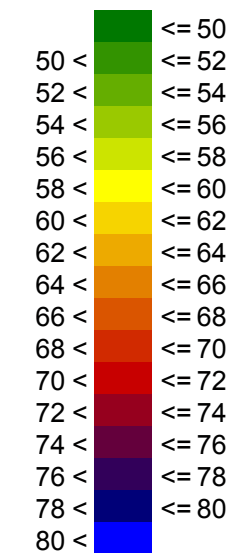
Stadt Schwetzingen

Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

Beurteilungspegel Schienenverkehr
am Plangebäude, Berechnung nach Schall 03

Erdgeschoss

Pegelwerte
LrT und LrN
in dB(A)



Legende

- bestehende Gebäude
- geplante Gebäude
- Abgrenzung Bebauungsplan
- Emission Schienenstrecke
- Fassadenpunkt mit Pegel

Maßstab 1:500



Plan Nr. 6179-03a Planstand: 28.02.2020

RL402.sit/res

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)



Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

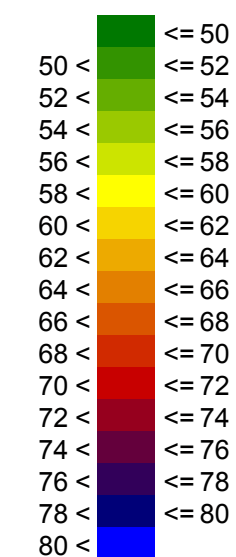
Stadt Schwetzingen

Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

Beurteilungspegel Schienenverkehr
am Plangebäude, Berechnung nach Schall 03

1. Obergeschoss

Pegelwerte
LrT und LrN
in dB(A)



Legende

- bestehende Gebäude
- geplante Gebäude
- Abgrenzung Bebauungsplan
- Emission Schienenstrecke
- Fassadenpunkt mit Pegel

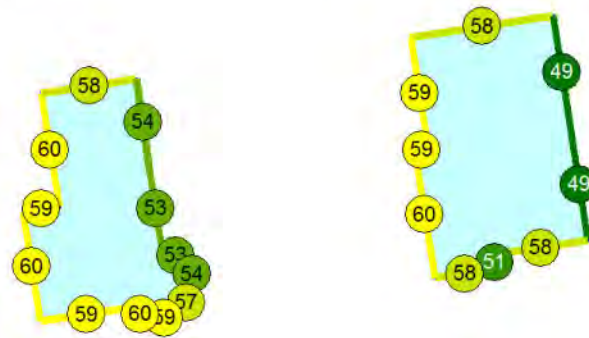
Maßstab 1:500



Plan Nr. 6179-03b Planstand: 28.02.2020

RL402.sit/res

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)



Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

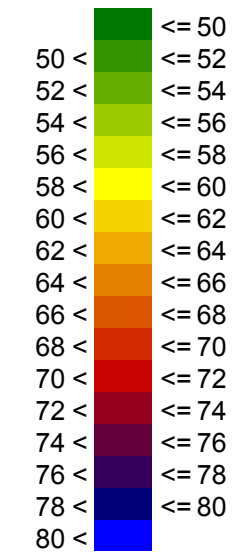
Stadt Schwetzingen

Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

Beurteilungspegel Schienenverkehr
am Plangebäude, Berechnung nach Schall 03
mit Lärmschutzwand ($h = 4,5 \text{ m}$, $l = 120 \text{ m}$)

Erdgeschoss

Pegelwerte
LrT und LrN
in dB(A)



Legende

- bestehende Gebäude
- geplante Gebäude
- Abgrenzung Bebauungsplan
- Emission Schienenstrecke
- Beugungskante (Lärmschutzwand)
- Fassadenpunkt mit Pegel

Maßstab 1:500



Plan Nr. 6179-03c Planstand: 28.02.2020

RL422.sit/res

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)



Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

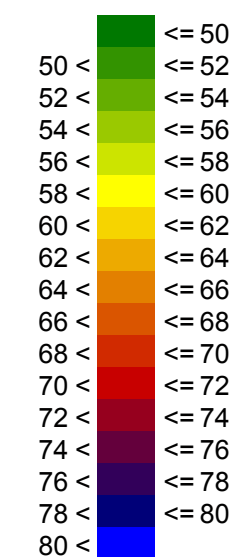
Stadt Schwetzingen

Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

Beurteilungspegel Schienenverkehr
am Plangebäude, Berechnung nach Schall 03
mit Lärmschutzwand (h = 4,5 m, l = 120 m)

1. Obergeschoss

Pegelwerte
LrT und LrN
in dB(A)



Legende

- bestehende Gebäude
- geplante Gebäude
- Abgrenzung Bebauungsplan
- Emission Schienenstrecke
- Beugungskante (Lärmschutzwand)
- Fassadenpunkt mit Pegel

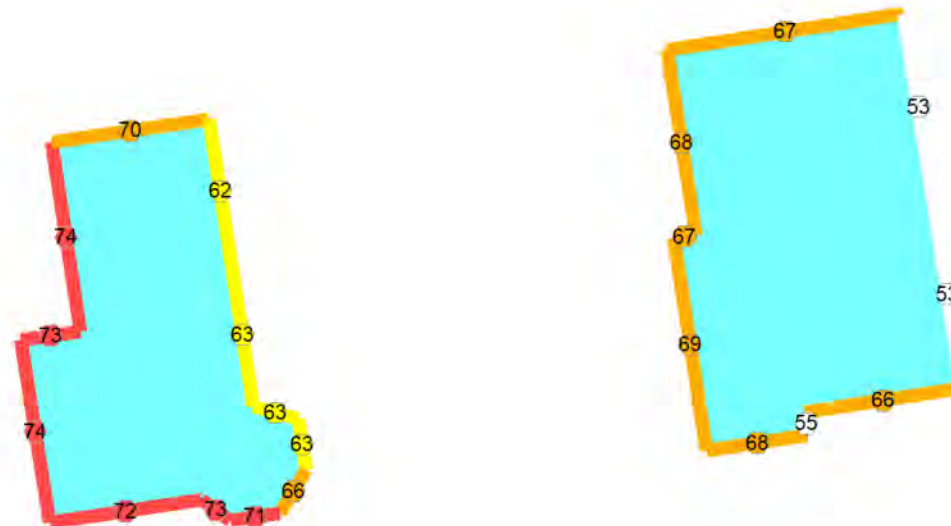
Maßstab 1:500



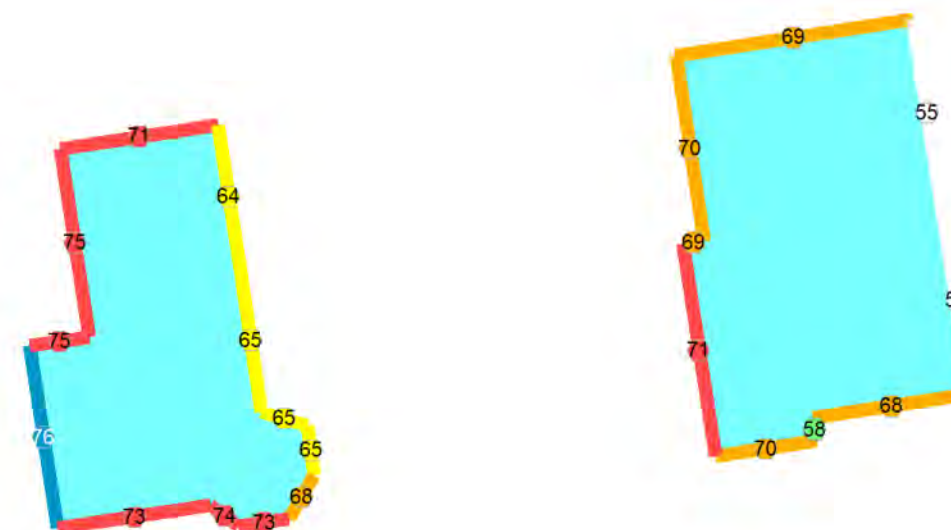
Plan Nr. 6179-03d Planstand: 28.02.2020

RL422.sit/res

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)



Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Schwetzingen

Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

Fassadengenaue Lärmpegelbereiche und Maßgeblicher Außenlärmpegel (MAP, für Fachplaner) nach DIN 4109 (Büronutzung tags bzw. nachts)

Erdgeschoss

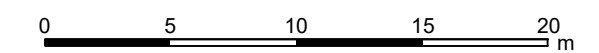
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 Erdgeschoss

	LPB II
	LPB III
	LPB IV
	LPB V
	LPB VI
	LPB VII

Legende

	Bestandsgebäude
	Plangebäude
	Emission Schiene
	Abgrenzung Bebauungsplan
	Fassadenpunkt mit MAP

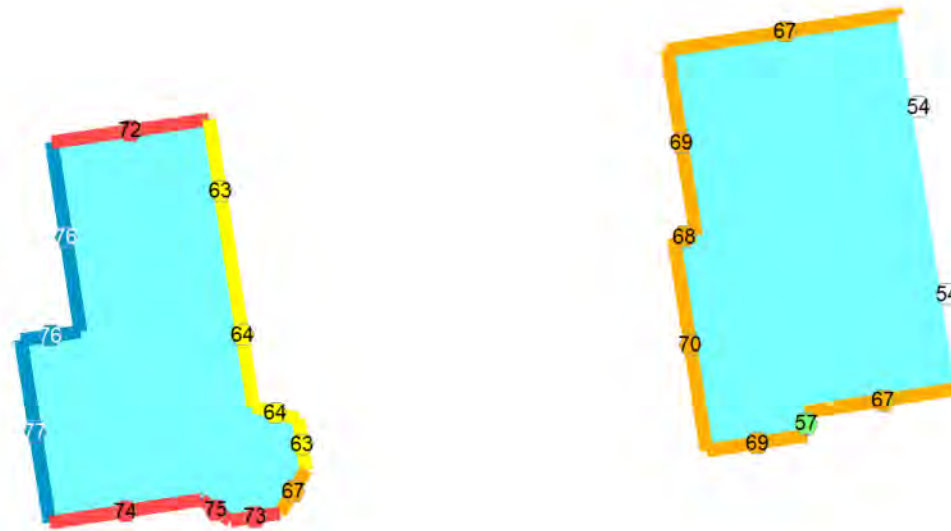
Maßstab 1:300



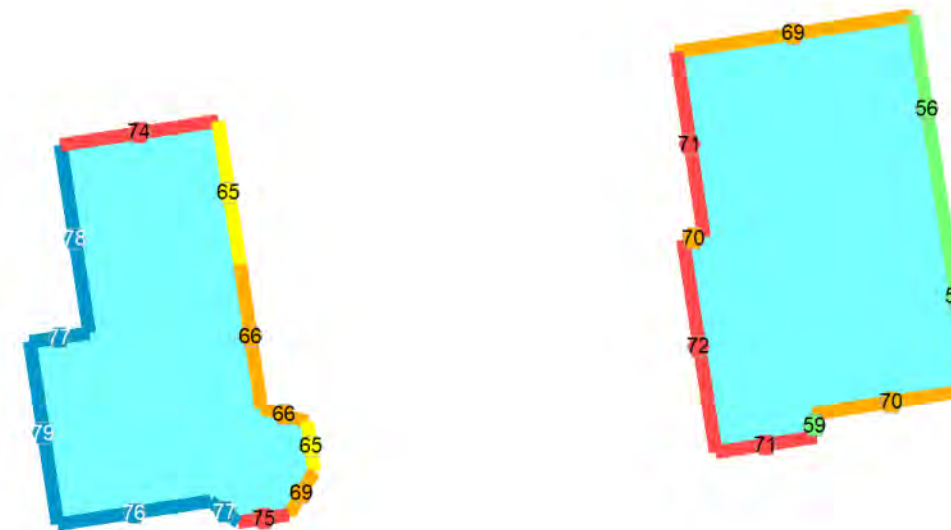
Plan Nr. 6179-04a Planstand: 28.02.2020

RL402.sit/res

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)



Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Schwetzingen

Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

Fassadengenaue Lärmpegelbereiche und Maßgeblicher Außenlärmpegel (MAP, für Fachplaner) nach DIN 4109 (Büronutzung tags bzw. nachts)

1. Obergeschoss

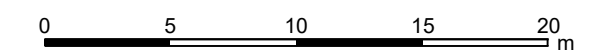
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 Erdgeschoss

	LPB II
	LPB III
	LPB IV
	LPB V
	LPB VI
	LPB VII

Legende

	Bestandsgebäude
	Plangebäude
	Emission Schiene
	Abgrenzung Bebauungsplan
	Fassadenpunkt mit MAP

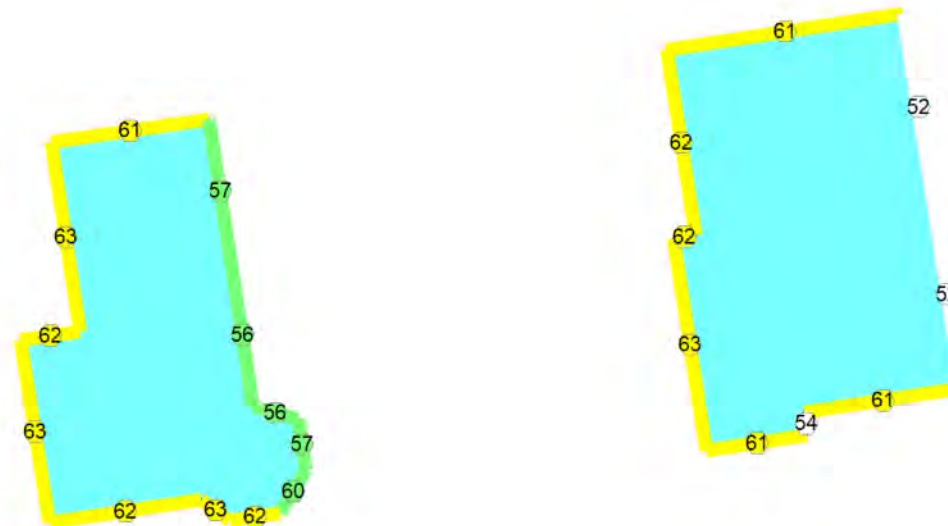
Maßstab 1:300



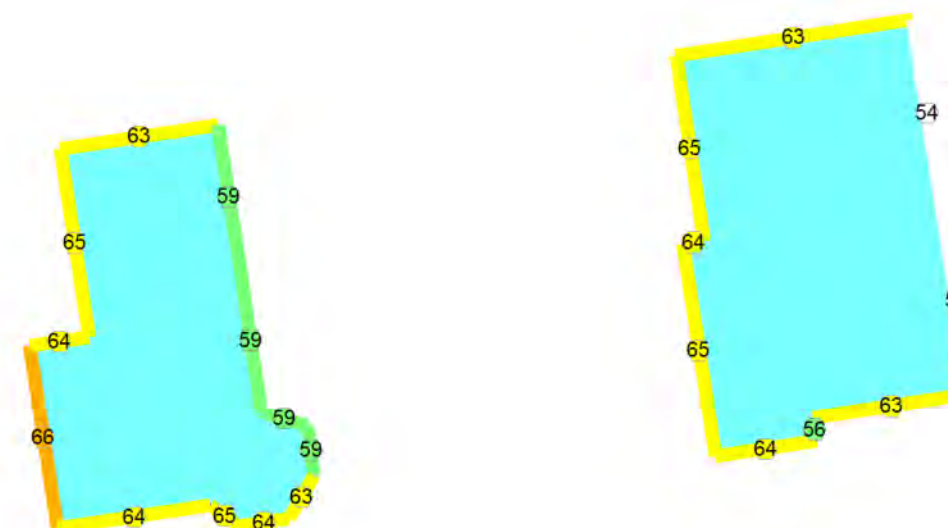
Plan Nr. 6179-04b Planstand: 28.02.2020

RL402.sit/res

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)



Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Schwetzingen

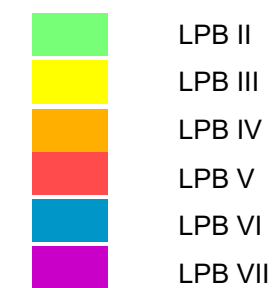
Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

Fassadengenaue Lärmpegelbereiche
und Maßgeblicher Außenlärmpegel (MAP, für
Fachplaner) nach DIN 4109
(Büronutzung tags bzw. nachts)

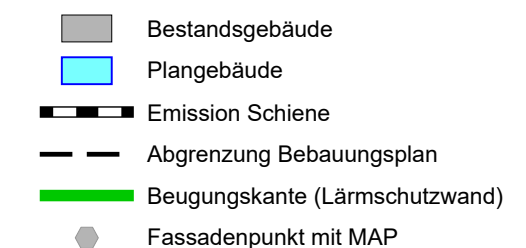
mit Lärmschutzwand (h = 4,5 m, l = 120 m)

Erdgeschoss

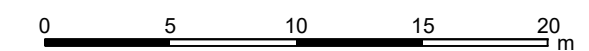
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 Erdgeschoss



Legende



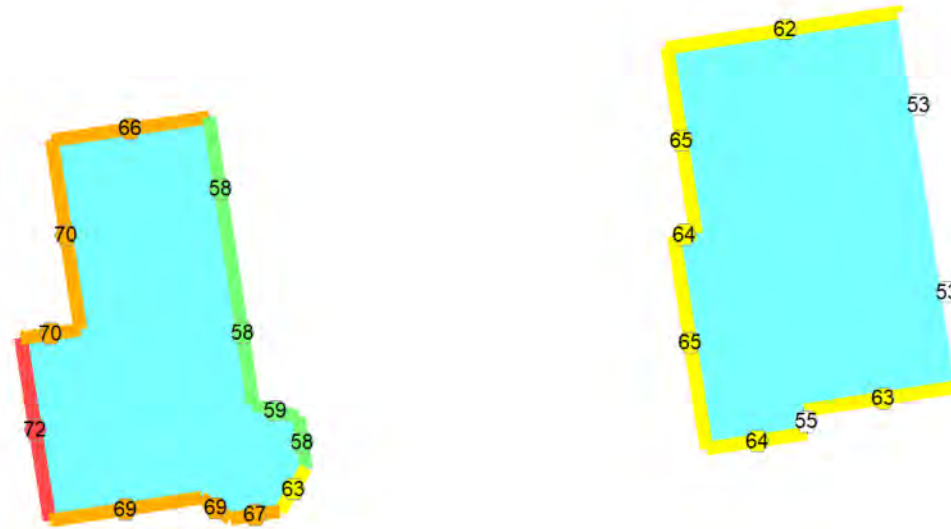
Maßstab 1:300



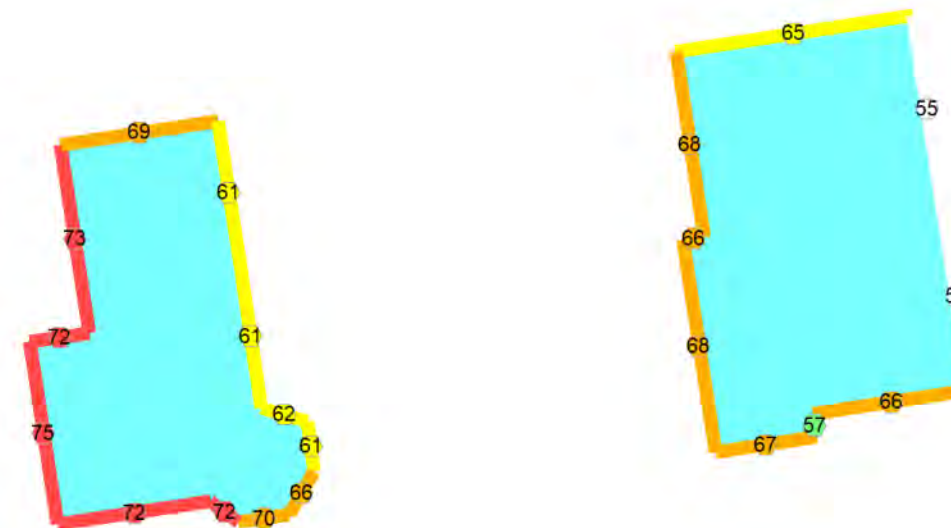
Plan Nr. 6179-04c Planstand: 28.02.2020

RL422.sit/res

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)



Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Schwetzingen

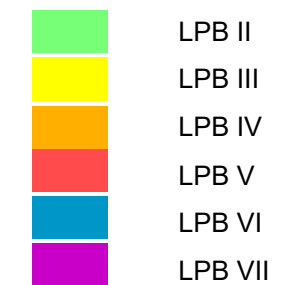
Bebauungsplan Pförtnerhäuschen

Fassadengenaue Lärmpegelbereiche
und Maßgeblicher Außenlärmpegel (MAP, für
Fachplaner) nach DIN 4109
(Büronutzung tags bzw. nachts)

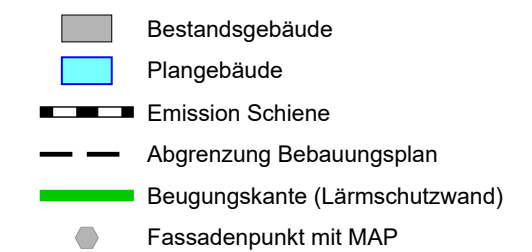
mit Lärmschutzwand (h = 4,5 m, l = 120 m)

1. Obergeschoss

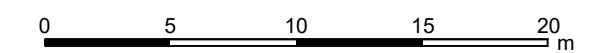
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 Erdgeschoss



Legende

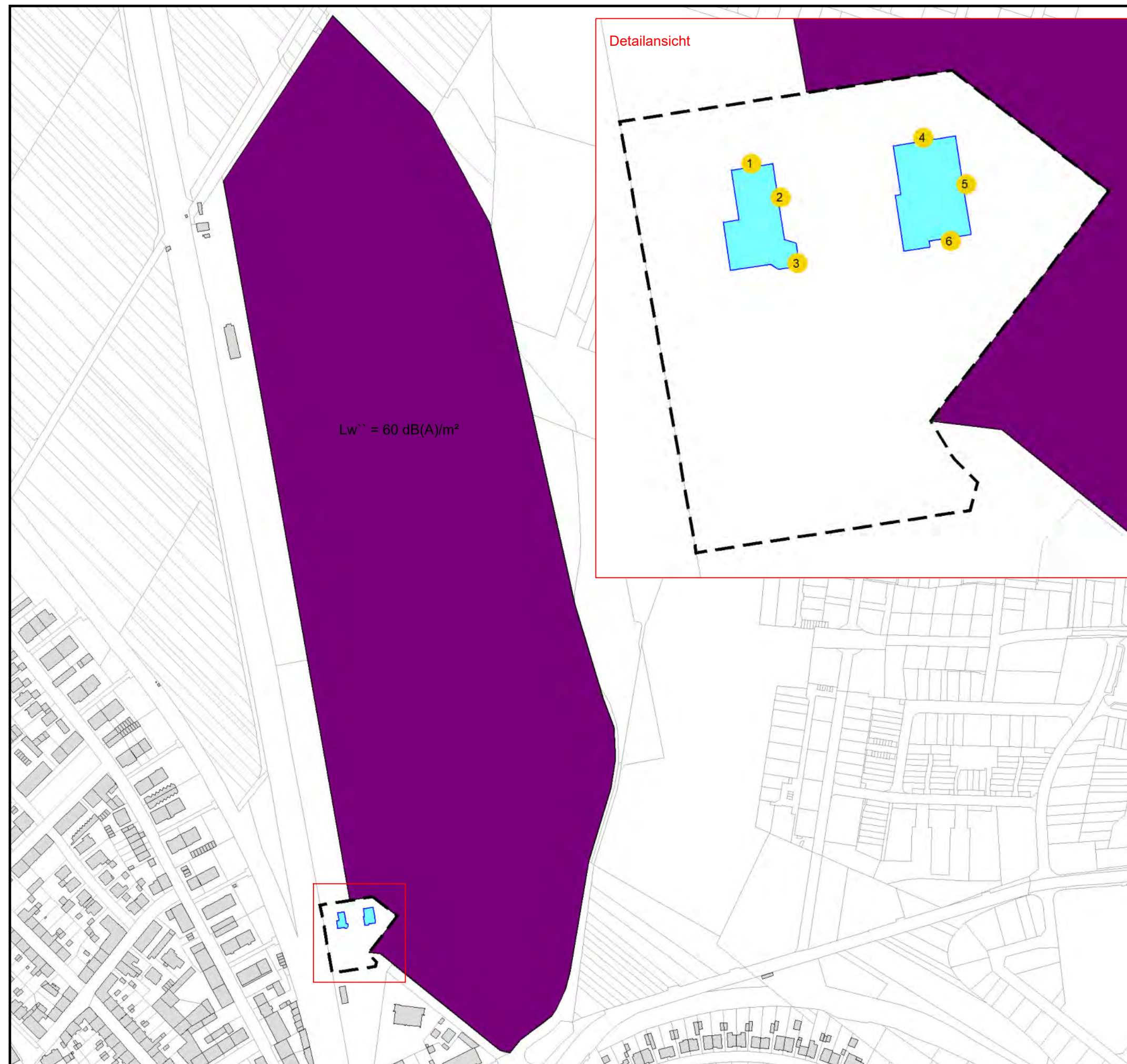


Maßstab 1:300



Plan Nr. 6179-04d Planstand: 28.02.2020

RL422.sit/res



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Schwetzingen

Bebauungsplan Pfortnerhäuschen

Übersichtslageplan
Gewerbeflächenquelle
+ Detailansicht mit Immissionsorten

Legende

- Bestehende Bebauung
- geplante Bebauung
- Abgrenzung Bebauungsplan
- Flächenschallquelle
- Immissionsort



Maßstab 1:3800



Plan Nr. 6179-05 Planstand: 28.02.2020

RL200.sit/res



BS INGENIEURE

Wettermarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141. 8696. 42
Fax 07141. 8696. 34

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

