

Ingenieurbüro für

- Bauphysik
- Lärm-Immissionsschutz
- Raumakustik

Schalltechnische Untersuchung

- Schallimmissionsschutz

**Bebauungsplan "Tiny-House-Siedlung Oberroning",
in 84056 Rottenburg a. d. Laaber**

Bericht-Nr.: 24-001-05

**Auftraggeber: Peter Landendinger GmbH & Co. KG
Landshuter Straße 4**

84056 Rottenburg a. d. Laaber

Petershausen, den 05.07.2024

(Kopier-Hinweis:

Die Untersuchung enthält farbige Abbildungen und bedruckte Rückseiten)

Zusammenfassung

Im Zuge des Aufstellungsverfahrens für den Bebauungsplan "Tiny-House-Siedlung Oberroning" in 84056 Rottenburg (OT Oberroning) sollte zur Würdigung des Belangs Schallschutz eine schalltechnische Untersuchung erstellt werden. Das Plangebiet soll als reines Wohngebiet (WR) festgesetzt werden.

Die vom Betrieb der benachbarten Gaststätte "Greinix" ausgehenden Geräuschimmissionen waren auf der Basis einer Betriebsbeschreibung (Ortstermin mit Betreiber-Interview) an den geplanten Tiny-Houses rechnerisch zu prognostizieren.

Der Immissionsrichtwert der TA Lärm wird tagsüber eingehalten, nachts jedoch am nächstliegenden Tiny-House (Parzelle 5) bei bestimmten Nutzungs-Szenarien überschritten. An Parzelle 4 wird der Immissionsrichtwert relativ knapp unterschritten.

Die Überschreitungen (auch beim Spitzenpegel) betragen maximal ca. 5 dB(A). Durch eine Grundrißorientierung (Aufstellung der beiden nächstliegenden Tiny-Houses parallel zu Saal und Gasthaus) kann eine ausreichend hohe Pegelminderung an der von den Schallquellen abgewandten Südwestseiten erreicht werden. Diese Tiny-Houses dürfen nur über Fenster gelüftet werden, die an der Südwestseite angeordnet sind.

Zur Aufnahme in die Satzung des Bebauungsplans wurden Textvorschläge als Festsetzungen und für die Begründung formuliert.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung und Situation	4
2	Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung.....	5
2.1	Planungsunterlagen.....	5
2.2	Gesetze, Regelwerke, Literatur, Software	5
3	Flächennutzungen und schutzbedürftige Nutzungen	6
3.1	Bestehende und geplante Nutzungen.....	6
3.2	Immissionsorte	7
4	Beurteilungskriterien	8
4.2	Beurteilung von Anlagenlärm.....	9
6	Beurteilung von Gewerbegeräuschen	10
6.1	Betriebsbeschreibung	11
6.2	Nutzungsszenarien	14
6.3	Schallemissionen.....	14
6.4	Schallimmissionen	20
6.5	Spitzenpegel.....	21
6.6	Beurteilung	22
6.7	Maßnahmen	23
6.8	Qualität der Prognose.....	23
7	Auflagenvorschläge	24
7.1	Festsetzung.....	24
7.2	Begründung.....	24

Anhang:

Anlage 1: Formelzeichen und Abkürzungen (Schallimmissionsschutz

Anlage 2: Berechnungsverfahren für Schallimmissionen (2 Seiten)

Anlage 3a-f: Rasterlärmkarten

Anlage 4: Teilbeurteilungspegel

1 Aufgabenstellung und Situation

Die Stadt Rottenburg a. d. Laaber plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Tiny-House-Siedlung Oberroning". Im Zuge dieses Verfahrens ist anhand einer schalltechnischen Untersuchung die Verträglichkeit der geplanten Wohnnutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen. In diesem Zusammenhang sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [2] zu berücksichtigen. Insbesondere sollen schädliche Umwelteinwirkungen bei der Planung so weit wie möglich vermieden werden (§ 50 BImSchG) [1]. Zu beachten ist ferner § 15 BauNVO.

Das Plangebiet besteht aus der Flurnummer 630/2; es wird im Südosten von der Straße „Zum Kirchplatz“ und im Nordosten vom Gelände des Gasthofs „Greinix“ begrenzt. Im Nordwesten schließt sich eine landwirtschaftliche Nutzfläche an. Im Südosten bestehen Bauernhöfe. Das Gelände ist in erster Näherung eben.



Abb. 1: Lage des B-Plans "Tiny-House-Siedlung Oberroning" in der Digitalen Ortskarte

Die Abb. 1 zeigt die Lage des Plangebiets in der Digitalen Ortskarte.

Aufgabe dieser Untersuchung ist es, die Geräuschimmissionen, die vom benachbarten Gasthaus "Greinix" ausgehen, zu ermitteln und nach TA Lärm zu beurteilen, Das Plangebiet soll als reines Wohngebiet (WR) festgesetzt werden.

2 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

2.1 Planungsunterlagen

- [a] Bebauungsplan "Tiny-House-Siedlung Oberroning" der Stadt Rottenburg, Vorabzug, Vorentwurfsskizze Variante 4, Stand 26.04.2024; Planer: Wacker Planungsgesellschaft mbH & Co. KG, Bahnhofstraße 3, 85405 Nandlstadt
- [b] Katasterpläne, Luftbildkarten (Ausschnitt), Bayerische Geodatenverwaltung
- [c] Div. Telefonate und Abstimmungen mit dem Planer und dem Auftraggeber zwischen dem 10.01.2024 und dem 31.05.2024
- [d] Ortstermin am 29.01.2024
- [e] unsere Stellungnahmen 24-001-01 vom 12.02.2024 und 24-001-03 vom 21.03.2024 (Abstimmung einer Betriebsbeschreibung)
- [f] Email des Bauamts der Stadt Rottenburg a.d.L. vom 26.04.2024; Email des Landratsamts Landshut vom 14.05.2024

2.2 Gesetze, Regelwerke, Literatur, Software

Für die schalltechnische Untersuchung wurden folgende Normen und Literaturquellen herangezogen:

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BGBl. I S. 1274) zuletzt geändert 08.09.2019 (BGBl. I S. 432)
- [2] Baugesetzbuch - BauGB - in der aktuellen Fassung
- [3] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke, i.d.F.v. 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786)

Bauleitplanung:

- [4] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren vom 3. August 1988, Nr. II B 8 4641.1 001/87, Vollzug des Baugesetzbuches und des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau, Einführung der DIN 18005 Teil 1
- [5] DIN 18005:2023-07 (mit Beiblatt 1) "Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung" (aktuelle Fassung)

Anlagengeräusche:

- [6] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.8.1998 / 09.07.2017
- [7] "Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen", 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg, August 2007 (ISBN: 978-3-940009-17-3)
- [8] VDI 3770:2012-09 "Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen"

Schallabstrahlung der Außenbauteile von Gebäuden:

- [9] DIN EN 12354-4:2001-04 "Bauakustik; Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus Bauteileigenschaften; Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie"
- [10] DIN 4109-2:2018-01 "Schallschutz im Hochbau - Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"
- [11] DIN 4109-35:2016-07 "Schallschutz im Hochbau [...] - Fenster [...]"
- [12] VDI 2571:1976-08 "Schallabstrahlung von Industriebauten"
- [13] VDI 2719:1987-08 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen"

Schallausbreitung:

- [14] DIN ISO 9613-2:1999 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"
- [15] Rechenprogramm "SoundPLAN", Version 8.2; SoundPLAN GmbH, Etwiesenberg 15, 71522 Backnang

3 Flächennutzungen und schutzbedürftige Nutzungen

3.1 Bestehende und geplante Nutzungen

Die folgende Abb. 2 zeigt die bestehende Bebauung in der Umgebung des Plangebietes in einem Luftbild mit Flurgrenzen (Luftbildkarte).

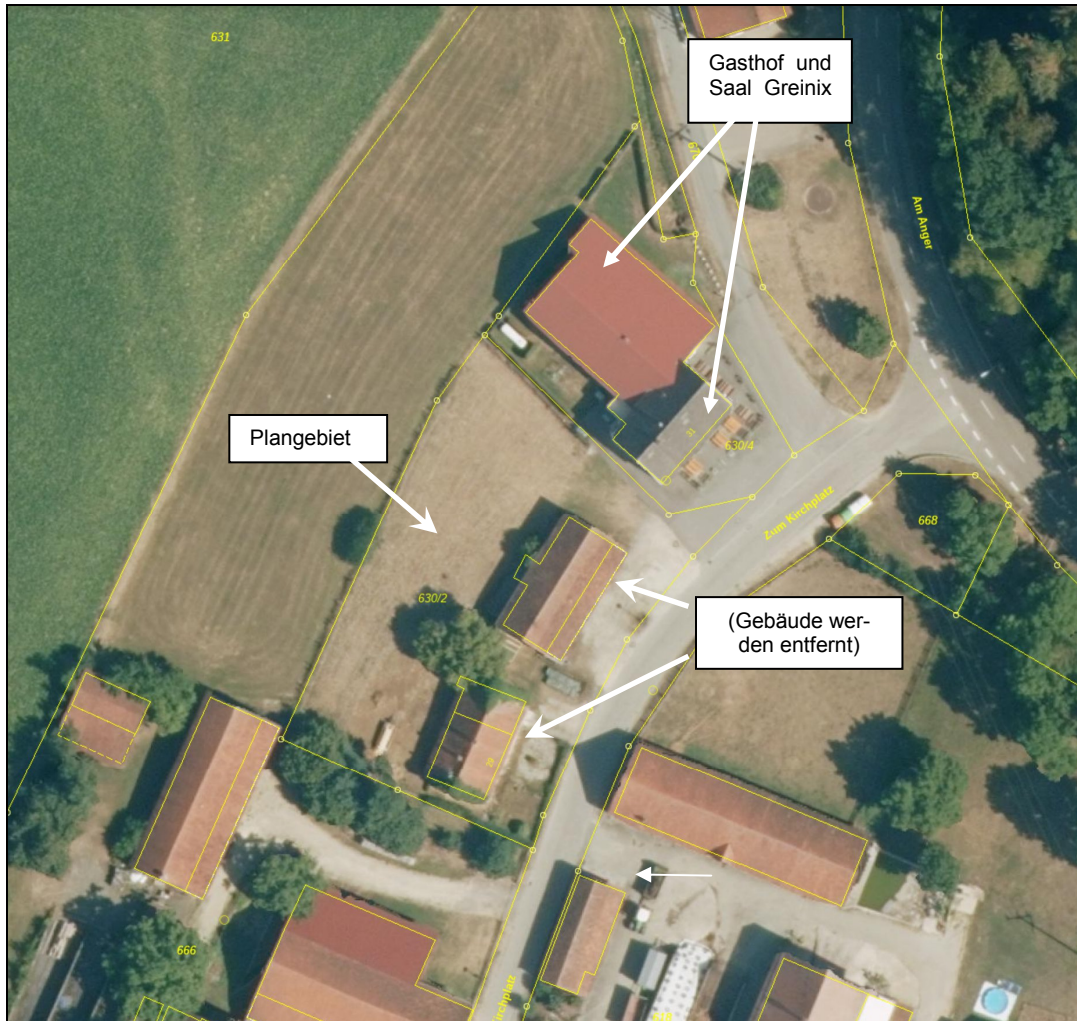


Abb. 2: Bebauungsplan "Tiny-House-Siedlung Oberroning" und Umgebung (Luftbildkarte)

In der nachfolgenden Abbildung 3 ist der Vorentwurf des Bebauungsplanes dargestellt. Er enthält Wohnbebauung in der Form von 9 Tiny-Houses.

3.2 Immissionsorte

Die Geräuschimmissionen der Gaststätte werden zum einen als "Rasterlärmkarte" mit flächenhafter Berechnung der Geräuschimmissionen in einer Höhe von 2 m über Gelände erstellt. Diese zeigt die Geräuschbelastung auf den Freiflächen sowie an den geplanten Tiny-Houses (siehe Anhang, Anlagen 3a-f).

Zum anderen wird die Geräuschbelastung an den nächstliegenden beiden Tiny-Houses auf den Parzellen 4 und 5 berechnet (siehe Abb. 3, und Anlage 4).

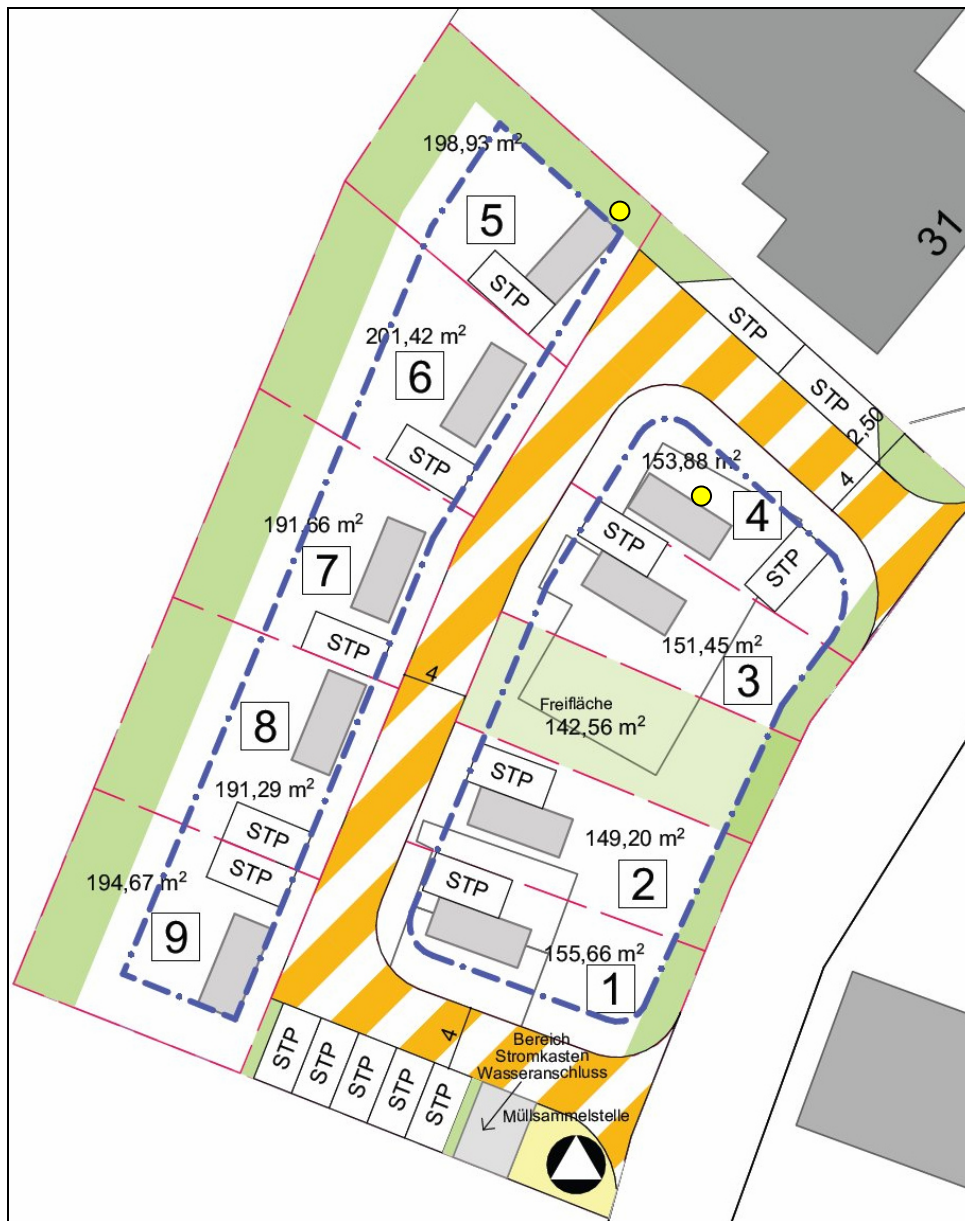


Abb. 3: Vorentwurf Bebauungsplan "Tiny-Houses" (Ausschnitt) ● Immissionsorte

4 Beurteilungskriterien

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes in der Bauleitplanung ist gemäß der Bekanntmachung [4] die DIN 18005-1 Teil 1, "Schallschutz im Städtebau" mit dem zugehörigen Beiblatt 1 eingeführt worden. Inzwischen gilt die Ausgabe 2023 [5] dieser Norm.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Beim Überwiegen anderer Belange in der Abwägung kann der Schallschutz im Rang zurückgestellt werden.

Den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen sind im Regelfall die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 als Maßstab für die Beurteilung der festgestellten Lärmimmissionen zuzuordnen. Diese sind als ein in der Planung zu berücksichtigendes Ziel anzusehen.

Die Orientierungswerte (tags/nachts) gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

*Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 (Auszug) für **Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm** sowie Geräusche vergleichbarer öffentlicher Anlagen (Auszug)*

Gebietsbeschreibung	Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 in dB(A)	
	Tag	Nacht
reine Wohngebiete (WR)	50	35

4.2 Beurteilung von Anlagenlärm

Für die Beurteilung der Geräusche, die von den bestehenden Gewerbebetrieben ausgehen, werden folgende Orientierungswerte herangezogen, die der Höhe nach den Immissionsrichtwerten der TA Lärm [6] entsprechen:

- in reinen Wohngebieten (WR): tagsüber 50 dB(A); nachts 35 dB(A).

Zusätzliche Regelungen nach TA Lärm [6] :

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Maximalpegelkriterium). Ton- bzw. impulshaltige Geräusche sind mit Zuschlägen für Auffälligkeit bzw. Impulshaltigkeit zu versehen.

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist nach TA Lärm die volle (lauteste, ungünstigste) Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel L_r , zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm ist u.a. in Wohngebieten bei der Ermittlung der Beurteilungspegel die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) (Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) auf die Teilpegel folgender Teilzeiten (nachfolgend "Ruhezeiten" genannt) zu berücksichtigen:

- an Werktagen von 6 bis 7 Uhr und von 20 bis 22 Uhr;
- an Sonn- und Feiertagen 6 bis 9 Uhr, 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr.

Zusätzlich gelten gemäß Nr. 7.4 TA Lärm u.a. folgende besondere Regelungen im Hinblick auf die Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen:

- Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.

"Seltene Ereignisse": Wenn besonders hohe Beurteilungspegel zwar auftreten, dies jedoch nur maximal an 10 Tagen des Jahres, gelten erhöhte Immissionsrichtwerte. U.a. für reine Wohngebiete betragen diese:

70 dB(A) tagsüber, 55 dB(A) nachts.

6 Beurteilung von Gewerbegeräuschen

Ein Neubau von Wohnhäusern ist gemäß § 15 BauNVO unzulässig, wenn diese Belästigungen oder Störungen ausgesetzt werden, die nach der Eigenart des Baugebiets im Baugebiet selbst oder in dessen Umgebung unzumutbar sind. Somit ist die bestehende Geräuschbelastung durch Gewerbebetriebe zu betrachten. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm müssen an den Immissionsorten eingehalten sein.

Theoretisch könnte die Geräuschimmission des Gasthauses durch Messung an zukünftigen Immissionsorten in der Nachbarschaft bestimmt werden (siehe TA Lärm, A.3). Dem stehen jedoch viele Probleme entgegen:

- Die Messung müsste sich über den gesamten Tageszeitraum sowie mindestens eine Nachtstunde erstrecken.
- Um zu vermeiden, dass an einem nicht repräsentativen Tag gemessen wurde, müsste die Messung an weiteren Tagen wiederholt werden.
- Die Messwerte können durch die herrschende Witterung sowie durch Fremdgeräusche beeinflusst werden, u.a. durch den Straßenverkehr; ggf. müssten nachträglich aufwendige Korrekturen durchgeführt werden.

Um diesen sehr hohen Aufwand und die Anfälligkeit für Unwägbarkeiten zu vermeiden, wurde eine rechnerische Schallimmissionsprognose in Anlehnung an TA Lärm, Ziffern A.2.3 durchgeführt.

6.1 Betriebsbeschreibung

Auf Befragung erklärten sowohl die Stadt Rottenburg als auch das Landratsamt Landshut, dass dort keine Bescheide wie z.B. Betriebsgenehmigungen für das Gasthaus Greinix und den Saal vorhanden sind, so dass daraus keine Definition eines genehmigten Betriebs ableitbar ist [f].

Um Ausgangsdaten für die schalltechnische Prognose zu erhalten, wurde bei einem Ortstermin [d] mit den Gastwirten (Betriebsleitern) angestrebt, die "bestimmungsgemäße Betriebsart", die gemäß TA Lärm, Ziffer A.1.2 der Beurteilung der Geräuschimmissionen zu Grunde zu legen ist, so zutreffend wie möglich zu definieren. Es wurden die erfahrungsgemäß wichtigsten Geräuschursachen angesprochen, dabei wurde vom aktuellen Betrieb ausgegangen; und es wurden auch in naher Zukunft zu erwartende Tendenzen mit berücksichtigt. Folgende Eckwerte können demnach einer Prognose zu Grunde gelegt werden:

Gasthausbetrieb:

Sonntags & Feiertags Mittagstisch ab ca. 11:00 Uhr bis ca. 15:00 ...17:00 Uhr.

Es kommen ca. 30 - 70 Gäste mit Pkw.

Bei gutem Wetter werden Gäste auch auf den bestuhlten Terrassenflächen (siehe Abb. 4+5) bedient. Es haben dort 40 - 50 Personen Platz.

In der Küche beginnen die Arbeiten dazu um ca. 05:00 Uhr. Dazu kommen 2 Personen mit ihrem jeweiligen Pkw. Es muss dann recht bald die Außentür der Küche geöffnet werden; dies wird im Sommer ab ca. 06:00 Uhr der Fall sein.

Im Winter gibt es zusätzlich an zwei Freitagen / Monat "Schnitzeessen".

Beginn ca. 17:00 Uhr; Ende ca. 22:00 Uhr.

Die Anlieferungen erfolgen über den Hintereingang, siehe Abb. 2. Der Bereich vor dem Hintereingang ist auch als "Raucherecke" bestimmt.

Über den schmalen Weg an der Südwestseite erfolgt (selten) nur die Befüllung des Außen-Gastanks; und ggf. werden Gegenstände per Pkw zum Kücheneingang gebracht; dies ist bzgl. der Geräuschentwicklung von untergeordneter Bedeutung.

Im Gasthaus wird das Erdgeschoss für die Bewirtung genutzt. Ober- und Dachgeschoss werden nicht genutzt.



Abb. 4: Gasthaus Greinix; Luftbild (Google Maps) mit Eintragungen

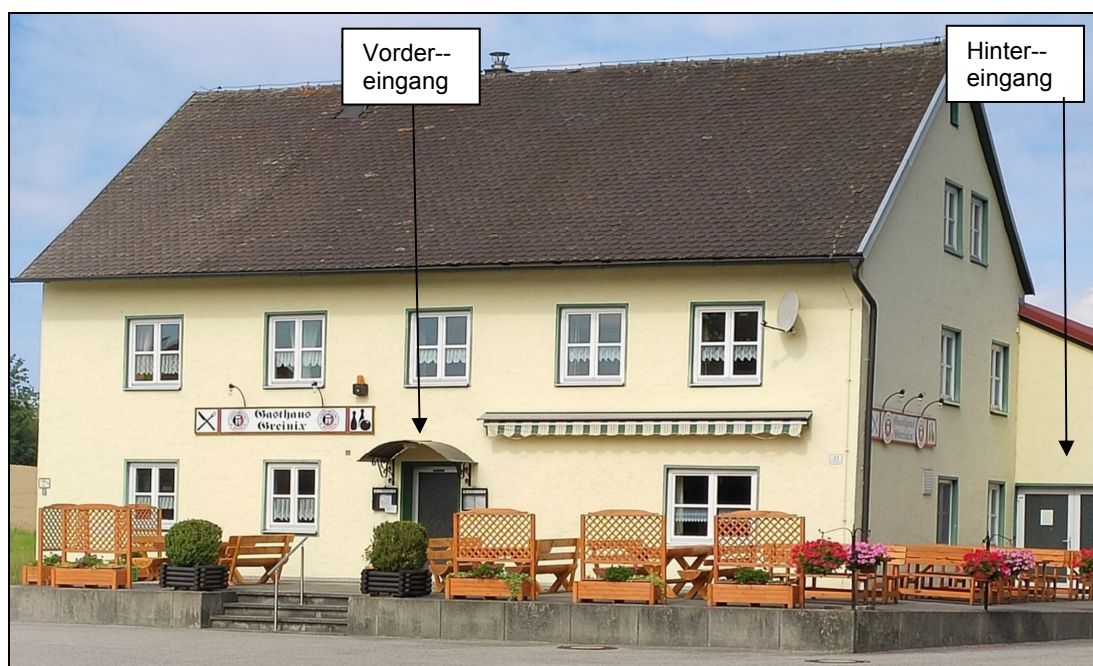


Abb. 5: Gasthaus Greinix, Ostansicht

Saalbetrieb:

Hier finden (mit einer gewissen Tradition, siehe Interneteinträge) statt:

- Vereinsfeiern
- Partei-, Vereins- und Bürgerversammlungen
- private Feiern (mit Live- oder Konservenmusik)
- Faschingsfeiern (mit Live- oder Konservenmusik)

Das Ende z.B. von privaten Feiern oder Faschingsfeiern kann um 01:00 oder auch später sein. Solche "lauten" Veranstaltungen, mit Ende nach 22:00 Uhr, finden seltener als 10 Mal pro Jahr statt. Andere Veranstaltungen sind üblicherweise um 22:00 Uhr bereits zu Ende.



Abb. 6: Saal, Südwestfassade mit 12 Fenstern

Der Saal hat insgesamt (mit dem "Nebenraum") $4 \times 3 = 12$ Fenster in der Südwestfassade, siehe Abb. 6.

Die Nordwestfassade ist fensterlos. An der Nordostfassade liegt die Kegelbahn (mit Fenstern), die nicht mehr betrieben wird. Aus beiden Fassaden dringen somit keine Geräusche beim Betrieb des Saals. Dies kann auch für das Dach gelten.

Weil der Saal nur eine unterdimensionierte Abluftanlage (für Raucher) hat, werden bei Bedarf (Sommerhitze etc.) ca. 4 der Fenster zum Lüften gekippt geöffnet. Aus

den gekippt geöffneten Fenstern dringen dann Geräusche (Unterhaltung der Gäste, Musik) ins Freie.

Bei Festen und ähnlichen Veranstaltungen kommen die Gäste um 18:00 - 19:00 Uhr.

Zukünftiger Betrieb:

In absehbarer Zeit soll der derzeitige Betrieb fortgeführt werden.

6.2 Nutzungsszenarien

Aus der Betriebsbeschreibung werden folgende unterschiedliche Nutzungsszenarien abgeleitet:

- Szenario A: "Mittagstisch" im Gasthaus an Sonn- und Feiertagen; Gäste 11 - 17 Uhr; Wirte 05 - 17 Uhr; mit Terrassennutzung, mit Küchennutzung
- Szenario B: "Schnitzeessen" im Gasthaus an Winter-Freitagabenden; Gäste 16 - 22 Uhr; Wirte 12 - 22 Uhr, mit Küchennutzung
- Szenario C: "Versammlungen" im Saal: Gäste 18 - 22 Uhr, Wirte 16 - 22 Uhr; die Pkw verlassen den Parkplatz erst am Versammlungsende; die Saal-Fenster sind geschlossen, im Saal ist es nicht sehr laut, mit Küchennutzung; gewertet für Sonn- und Feiertage
- Szenario D: "Feste, Faschingsbälle" im Saal (max. 10 mal pro Jahr); Gäste 18 - 23 *) Uhr; Wirte 16 - 23 *) Uhr; die Pkw verlassen den Parkplatz erst am Ende der Veranstaltung; 4 Saal-Fenster sind gekippt geöffnet, im Saal ist es "laut"; mit Küchennutzung; gewertet für Sonn- und Feiertage

*) Das Ende der Veranstaltung kann auch beliebig nach 23 Uhr liegen.

6.3 Schallemissionen

Zeitkorrekturen, allgemein

Die nachfolgend angegebenen Zeitkorrekturen dL_w (Bezeichnung im Programm SoundPLAN [15], siehe Anlage 4 mit Schallausbreitungsparametern, ergeben sich für den Tageszeitraum wie folgt:

- $dL_w = 10 \lg (\text{Summe der Einwirkzeiten pro Tag} / 16 \text{ Tagstunden})$ in dB.

bzw.

- $dL_w = 10 \lg (\text{Summe der Einwirkzeiten der Einzelereignisse pro Tag} / 16 \text{ Tagstunden})$ in dB.

In der lautesten Nachtstunde wird auf nur eine Stunde Bezug genommen.

Haustechnische Anlagen:**Eigene Messungen**

Während des Ortstermins [d] wurden mit einem in ca. 1,5 m über dem Boden gehaltenen Schallpegelmesser der Klasse 1 Schallpegel in mittleren Entfernungen von außen zu hörenden Geräuschen haustechnischer Anlagen gemessen.

Ausgewertet wurde der zeitliche Mittelungspegel L_{AFm} bzw. L_{eq} (in dB(A)).

Aus dem Messpegel und der Mess-Entfernung s sowie der Lage von Schall reflektierenden Flächen (z.B. Wänden) zur Schallquelle wird der Schallleistungspegel L_{WA} für eine rein geometrische Schallausbreitung errechnet:

$$L_{WA} = L_{eq} + 20 \lg(s) + 5 \text{ dB}$$

Dabei werden die Anlagen als Punktschallquellen in Wänden angesetzt, mit einer Schallabstrahlung jeweils in den Viertelraum.

Bezeichnung	L_{eq} [dB(A)]	s [m]	L_{WA} [dB(A)]
Kühlung Küche	62,5	1	67,5
Abluft Küche	42,0	4	59,0
Abluft Nebenzimmer	53,0	4	70,0

Die Lage der Schallquellen kann den Anlagen 3a-f entnommen werden.

Zeitkorrekturen.

Die Kühlung für die Küchen wird als ständig in Betrieb gewertet. Sie wird zur Leistungsanpassung in Intervallen ein- und ausgeschaltet. Über lange Zeiträume wird ein Taktverhältnis von 1:2 angenommen (1 Zeitanteil Betrieb, 2 Zeitanteile Ruhe). Der zeitliche Mittelwert kann damit um 5 dB vermindert mit $L_{WA} = 62,5 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden.

Küchenabluft, Szenario A (06 - 17 Uhr = 11 h); Szenario B (11 - 22 Uhr = 11 h)

- $dL_w = 10 \lg(11 / 16) = -1,6 \text{ dB}$.

Diese 11 Stunden Einwirkdauer werden zur Vereinfachung auch für die übrigen Szenarien angenommen.

Abluft Nebenraum, Szenarien C und D (18 - 22 Uhr = 4 h):

- $dL_w = 10 \lg(4 / 16) = -6,0 \text{ dB}$.

Abluft Nebenraum, Szenario D (22 - 23 Uhr = 1 h):

- $dL_w = 10 \lg(1 / 1) = 0,0 \text{ dB}$.

Pkw-Stellplätze

Vor dem Gasthaus sind keine Pkw-Stellplätze markiert. Es sind jedoch asphaltierte Flächen, die zum Parken genutzt werden können, zwischen den Straßen und der Brüstung der Terrassen vorhanden. Es wird angenommen, dass die Wirte mit 2 Pkw kommen und vor dem Hintereingang parken. Setzt man eine Standardbreite von 2,5 m pro Pkw-Stellplatz an, so ergeben sich folgende Stellplatzzahlen:

- Wirte: 2 Stellplätze
- Gäste: 12 Stellplätze

Es wird immer von einer Vollbelegung dieser Stellplätze ausgegangen.

Die Parkbewegungen auf diesen Stellplätzen werden dem Betrieb von Gasthaus und Saal zugeordnet. Weitere "wilde" Parkmöglichkeiten bestehen an den Rändern der angrenzenden Straßen, diese werden hier nicht betrachtet.

Je nach Nutzungsszenario werden unterschiedliche Anzahlen von Parkbewegungen angesetzt, wobei eine Verknüpfung mit den angegebenen Gästezahlen nur sehr locker möglich erscheint.

Für eine erste Näherung wird von $N = 1$ Parkbewegung / Stellplatz / Stunde im jeweiligen Nutzungszeitraum ausgegangen. Dies bedeutet eine Aufenthaltsdauer der mit dem Pkw gekommenen Personen von 2 Stunden; dies wird als plausibel angesehen.

Für die Berechnung der Geräuschimmission nach der Studie [7] werden als Geräuschquellen die Fläche der Stellplätze betrachtet, Es wird das "normale" Verfahren gemäß 8.2.1 der Studie angewendet.

Es ergeben sich folgende Bewegungszahlen je Stellplatz und Stunde tagsüber (Zeitraum 6-22 Uhr) und nachts (lauteste Nachtstunde, 22 - 23 bzw. 5 - 6 Uhr):

Spitzenschallleistungspegel Parkplatz:

Der Spitzenschallleistungspegel wird nach [7] mit

$L_{WA,max} = 99,5$ dB(A) für das Zuschlagen einer Heckklappe bzw. eines Kofferraumdeckels auf dem Gästeparkplatz angesetzt.

Schallquellenart im Rechenmodell: Flächenschallquelle "Parkplatz".

Schallquellenhöhe: Gemäß Studie 0,5 m über Boden.

Tabelle 2: Emissionen von Parkplätzen nach der Parkplatzlärmmessung [7] für den Tageszeitraum 06:00 - 22:00 Uhr und die lauteste Nachtstunde (5-6 bzw. 22-23 Uhr)

Bezeichnung	KPA	KI	B	KD	KStrO	10lg(B)	LWA,1h	Nt	Nn	dLw,t	dLw,n
Zusammengefasstes Verfahren (Stellplätze und Durchfahranteil gemeinsam):											
LWA,1h = 63 + KPA + KI + KD + KStrO + 10 lg (B) [dB(A)]											
dLw = 10 lg (N)											
PP Gäste Szenario A/B	3	4	12	1,2	0,0	10,8	82,0	0,38	1,00	-4,2	0,0
PP Wirte	3	4	2	0,0	0,0	3,0	73,0	0,06	1,00	-12,0	0,0
Legende:											
K _{PA} Zuschlag für die Parkplatzart (PP bei Gaststätten) . = 3 dB(A)											
KI Impulszuschlag; Parkplätze bei Gaststätten . = 4 dB(A)											
B Zahl der nutzbaren Stellplätze											
KD Durchfahranteil (für zusammengefasstes Verfahren), für B>10											
KStrO Korrekturwert für Oberfläche des Fahrwegs											
LWA,1h Schalleistungspegel bezogen auf 1 Bewegung pro Stellplatz und Std.											
Nt bzw. Nn Parkbewegungen pro Stellplatz und Stunde tags bzw. nachts											
dLw,t bzw. dLw,n Zeitkorrektur tags bzw. nachts (SoundPLAN)											
Größen, die im Programm "SoundPLAN" dokumentiert werden (Schallausbreitungsparameter):											
LWA,1h (als "Lw"), dLw											

Saal, Küche; Außenbauteile:

Nach DIN EN 12354-4 [9] errechnet sich der von einem Außenbauteil abgestrahlte Schalleistungspegel L_W aus dem Innenschalldruckpegel $L_{p,in}$ nach

- $L_W = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \lg (S)$ mit:
- $L_{p,in}$ = Innenschalldruckpegel in 1 - 2 m Abstand vor dem Außenbauteil;
 C_d = Diffusitätsterm; = - 5 dB für Räume im industriellen Umfeld;
 R' = Bau-Schalldämm-Maß (incl. Sicherheitsbeiwert) in dB;
 bei offenen Flächen: $R_w = 0$ dB
 S = Bauteilfläche in m²

Anstelle der normgemäßen Rechnung in Frequenzbändern wird die Rechnung mit Einzahlwerten und A-Pegeln vorgenommen, in Anlehnung an VDI 2571 [12] (zurückgezogen).

Innenpegel:

Die Innenpegel vor den Außenbauteilen werden je nach Nutzung wie folgt angesetzt:

Küche: $L_{p,in} = 70$ dB(A), als Mittelwert während der gesamten Arbeitszeit

Saal: $L_{p,in} = 80$ dB(A), als Mittelwert während Versammlungen

Saal: $L_{p,in} = 95$ dB(A), als Mittelwert während Festen, Bällen

Schalldämmungen:

Beim Ortstermin [d] wurden die Verglasungen der Fenster des Saals mit einem Scheibendickenmesser untersucht. Es handelt sich um 2-Scheiben-Isolierglasfenster mit einem Scheibenaufbau 4/16/4 (Scheibe/Zwischenraum/Scheibe, in mm).

Nach DIN 4109-35 [10], Tabelle 1, Zeile 4, kann man für Fenster mit einem solchen Scheibenaufbau und mit einer umlaufenden elastischen Dichtung folgendes Schalldämm-Maß ansetzen:

$R_w = 34$ dB; davon ist für eine Prognoserechnung ein Abzug von 2 dB anzusetzen (Sicherheitsbeiwert); somit gilt als Rechenwert $R_w = 32$ dB.

Für ein gekippt geöffnetes Fenster (in Spaltlüftungsstellung) wird nach VDI 2719 [13] Nr. 10.2 angesetzt:

$R_w = 15$ dB.

Die Schalldämmung der offenen Tür beträgt $R_w = 0$ dB.

Flächen:

Die Flächengrößen der Fenster wurden ausgemessen:

12 Fenster zu je 1,10 m Breite und 1,55 m Höhe.

Die Größe der Küchentür wird mit 1,0 x 2,0 m angenommen.

Tabelle 3: Emissionen der Außenbauteile

Schallleistungspegel LWA von Außenbauteilen (n. DIN EN 12354 Teil 4)									
Innenpegel Lp,in [dB(A)]	Material	Cd [dB]	R'w Rw [dB]	Höhe [m]	Breite (gesamt) [m]	Fläche S [m²]	Flächenmaß (10 lg S) [dB]	LWA Einzel [dB(A)]	
<u>Gasthof Greinix, Saal, Südwestseite</u>									
Fenster	80	Isolierglas, zu	-5	32	1,6	13,2	20,5	13,1	56,1
Fenster	95	Isolierglas, gekippt	-5	15	1,6	4,4	6,8	8,3	83,3
<u>Gasthof Greinix, Küche, Nordwestseite</u>									
Tür offen	70	offen	-5	0	2,0	1,0	2,0	3,0	68,0

Die Fenster-Flächen werden im Rechenmodell durch horizontale Linienschallquellen etwa in Höhe der Flächenmitte repräsentiert, die Tür durch eine Punktschallquelle in Türmitte.

Zeitkorrekturen:

Küchentür, offen, Szenario A (06 - 17 Uhr = 11 h):

- $dL_w = 10 \lg (11 / 16) = -1,6 \text{ dB}$.

Saalfenster, geschlossen, Szenario C (18 - 22 Uhr):

- $dL_w = 10 \lg (4 / 16) = -6,0 \text{ dB}$.

Saalfenster, gekippt, Szenario D (18 - 22 Uhr):

- $dL_w = 10 \lg (4 / 16) = -6,0 \text{ dB}$.

Saalfenster, gekippt, Szenario D (22 - 23 Uhr):

- $dL_w = 10 \lg (1 / 1) = 0,0 \text{ dB}$.

Terrassen (nach VDI 3770 Ziffer 17):

Vor den Südost- und Nordostfassaden des Gasthauses bestehen erhöhte Terrassen, die mit Tischen und Bänken bestuhlt sind. Zusammen werden dort ca. 70 Sitzplätze angeboten (siehe Abb. 4+5).

Schallleistungspegel:

Hierzu wird ein Emissionsansatz aus der VDI-Richtlinie 3770 [8] verwendet.

Die Geräuschemission der Terrassen ergibt sich danach in der Regel ausschließlich durch menschliche Stimmen. Es wird hier eine Kommunikationssituation vorausgesetzt: 50 % der Personen sprechen, die anderen hören zu.

Es wird im Tagesmittel eine ständige 50%-Besetzung der 70 Sitzplätze vorausgesetzt (35 Personen). Dann ergibt sich die Anzahl der gleichzeitig sprechenden Personen zu

$$n = 35/2 = \text{ca. } 18 \text{ Personen.}$$

Der Schallleistungspegel L_{WA} wird wie folgt berechnet:

$$L_{WA} = 70 + 10 \lg (n)$$

Mit $n = 18$ ergibt sich:

- $L_{WA} = 70 + 10 \lg (18) = 82,6 \text{ dB(A)}$.

Ferner ist ein Impulszuschlag K_I mit anzurechnen:

$$K_I = 9,5 - 4,5 \lg (n);$$

$$K_I = 9,5 - 4,5 \lg (18) = 3,9 \text{ dB.}$$

$$L_{WA} = 82,6 + 3,9 = 86,5 \text{ dB(A)}.$$

Zeitkorrektur:

Terrassen, vollbesetzt, Szenario A (11 - 17 Uhr = 6 h):

- $dL_w = 10 \lg (6 / 16) = -4,3 \text{ dB}$.

Schallquellenart im Rechenmodell: Flächenschallquelle.

Schallquellenort: s. Abb. 4+5 und Anlage 3a.

Schallquellenhöhe: 1,2 m über Terrassenboden.

Spitzen-Schallleistungspegel: $L_{WAFmax} = 90 \text{ dB(A)}$ ["Rufen laut" nach [8]].

6.4 Schallimmissionen

Die in 6.3 beschriebenen Schallquellen wurden gemäß der unter 6.2 definierten Szenarien in Rechenmodellen zusammengestellt.

Jedes Szenario wurde einerseits als Rasterlärmkarte und andererseits zu den beiden einzelnen Immissionsorten auf den nächstliegenden Parzellen 4 und 5 berechnet.

Die Rasterlärmkarten sind im Anhang als Anlagen 3a-f dargestellt.

Die Ergebnisse der Berechnungen zu den beiden Immissionsorten werden in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 4: Immissionen (Beurteilungspegel)

SZ	T/N	Pz	Lr	IRW	Ü
A	T	4	48,8	50	-1,2
A	T	5	48,4	50	-1,6
A	N	4	31,1	35	-3,9
A	N	5	39,7	35	<u>4,7</u>
B	T	4	43,8	50	-6,2
B	T	5	42,3	50	-7,7
C	T	4	40,9	50	-9,1
C	T	5	47,0	50	-3,0
D	T	4	46,5	70 *)	-23,5
D	T	5	56,6	70 *)	-13,4
D	N	4	49,7	55 *)	-5,3
D	N	5	57,8	55 *)	<u>2,8</u>

Legende:

SZ = Szenario

T/N = Tageszeitraum bzw. lauteste Nachtstunde

Pz = Parzelle Nr.

Lr = Beurteilungspegel [dB(A)]

IRW = Immissionsrichtwert [dB(A)];

*) für "seltene Ereignisse"

Ü = Überschreitung; = Lr - IRW, **Fettdruck + unterstrichen**, sonst Unterschreitung

In den Beurteilungspegeln sind die "Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Nr. 6.5 TA Lärm) enthalten.

6.5 Spitzenpegel

Als lauteste, während des regulären Betriebes kurzzeitig auftretende Einzelereignisse ergeben sich die Parkplatzgeräusche sowie Geräusche aus der Küche (offene Tür) sowie aus dem Saal (offene Fenster).

Bei Ansatz der maximalen Schallleistungspegel, die außer für den Parkplatz reine Schätzwerte sind, ergibt sich für die nächstgelegenen Immissionsorte folgende schalltechnische Situation:

Tabelle 5: Durch Einzelereignisse tagsüber hervorgerufene Spitzenpegel (gerundet auf ganze dB(A))

Ereignis/Quelle	Quellenort	maßg. IO	Abstand Quelle – Imm.-ort	IRW max	L_{AFmax} am maßg. Immiss.ort
Offene Küchentür (Annahme) $L_{WA,max} = 90$ dB(A)	Küchentür	Pz 5	ca. 11 m	80 dB(A)	66 dB(A)
Parkplatz Gäste $L_{WA,max} = 110$ dB(A)	Pkw-Stellplatz	Pz 4	ca. 14 m	80 dB(A)	69 dB(A)
Offenes Saalfenster $L_{WA,max} = 95$ dB(A)	Fenster, gekippt auf	Pz 5	ca. 10 m	90 *) dB(A)	70 dB(A)

L_{AFmax} : kurzzeitig auftretender Spitzenpegel bzw. Maximalpegel in dB(A)

IRW max: höchster zulässiger Wert für Maximalpegel (tags IRW+30dB(A))

*) für "seltene Ereignisse"

Die Maximalpegel L_{AFmax} halten somit tagsüber das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm (Immissionsrichtwert + 30 dB(A) = 80 dB(A) für reine Wohngebiete) ein. Der IRW für "seltene Ereignisse" von 70 + 20 = 90 dB(A) wird ebenfalls eingehalten.

Tabelle 6: Durch Einzelereignisse nachts hervorgerufene Spitzenpegel (gerundet auf ganze dB(A))

Ereignis/Quelle	Quellenort	maßg. IO	Abstand Quelle – Imm.-ort	IRW max	L_{AFmax} am maßg. Immiss.ort
Offenes Saalfenster $L_{WA,max} = 95$ dB(A)	Fenster, gekippt auf	Pz 5	Ca. 10 m	65 *) dB(A)	70 dB(A)

L_{AFmax} : kurzzeitig auftretender Spitzenpegel bzw. Maximalpegel in dB(A)

*) IRW max: höchster zulässiger Wert für Maximalpegel für "seltene Ereignisse" (55+10dB(A))

Der Maximalpegel L_{AFmax} eines angenommenen lauten, kurzzeitigen Saalgeräusches überschreitet somit nachts das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm (Immissionsrichtwert + 20 dB(A) = 65 dB(A) für reine Wohngebiete und für "seltene Ereignisse") um bis zu 5 dB(A).

6.6 Beurteilung

In den Szenarien A - D werden die Immissionsrichtwerte tags und nachts von den Beurteilungspegeln eingehalten, außer:

- Szenario A: Parzelle 5, morgens 5 - 6 Uhr; Überschreitung gerundet 5 dB(A);
- Szenario D: Parzelle 5, nachts 22 - 23 Uhr; Überschreitung des IRW für "seltene Ereignisse" um gerundet 3 dB(A).

In den Szenarien A - D werden die Spitzenpegelkriterien tags und nachts von den Maximalpegeln eingehalten, außer:

- Szenario D: Parzelle 5, nachts 22 - 23 Uhr; Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums für "seltene Ereignisse" um 5 dB(A).

6.7 Maßnahmen

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm (bzw. des Spitzenpegelkriteriums) sind nicht zulässig. Werden diese an einem Ort prognostiziert, dann darf dort kein Immissionsort nach TA Lärm entstehen, d.h. kein zum Lüften eines Aufenthaltsraums notwendiges Fenster.

Die unter 6.6 beschriebenen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte treten an dem Tiny-House auf Parzelle 5 auf. Eine Maßnahme wäre, auf den Stellplatz Parzelle 5 zu verzichten, denn dieses Tiny-House weist den geringsten Abstand zum Gasthaus und zum Saal auf.

Aber auch am Tiny-House auf Parzelle 4 wird der Immissionsrichtwert z.T. nur knapp eingehalten. In Anbetracht der relativ unsicheren Eingangswerte der Berechnung (z.B. Abschätzung der Saal-Innenpegel) sollte auch dort kein Immissionsort entstehen.

Die prognostizierten Überschreitungen liegen im Bereich von 5 dB(A). Dies ist etwa der Betrag einer Pegelminderung, der an einer von der Schallquelle abgewandt orientierten Hausfassade ansetzbar ist, siehe [10], Nr. 4.4.5.1.

Deshalb kann als eine Abhilfemaßnahme angeordnet werden, dass Tiny-Houses auf den Parzellen 4 und 5 mit ihrer längeren Seite etwa parallel zu Saal und Gasthaus aufzustellen sind, und dass diese Tiny-Houses über Fenster an der von den Schallquellen abgewandten Südwestseite zu lüften sind.

6.8 Qualität der Prognose

Bei den Emissionsansätzen (Pegel, Einwirkzeiten, Anzahl von Lärmereignissen) wurden obere Abschätzungen zu Grunde gelegt.

Die Ergebnisse der Prognose (Beurteilungspegel) enthalten vor allem für den Tageszeitraum Sicherheiten. Es kann davon ausgegangen werden, dass auch die am oberen Rand einer zu erwartenden Schwankungsbreite liegenden Beurteilungspegel die Anforderungen des Bebauungsplans und der TA Lärm erfüllen.

7 Auflagenvorschläge

7.1 Festsetzung

Zum Schutz der geplanten Tiny-Houses vor Geräuschemissionen vom Gasthaus Greinix wird folgende immissionsschutztechnische Festsetzung zur Aufnahme in den Bebauungsplan vorgeschlagen:

- (1) "Schallimmissionsschutz (TA Lärm): Auf den Parzellen 4 + 5 (nächstliegend zum Wirtshaus) dürfen die Tiny-Houses nur mit ihrer Längsseite parallel zum Wirtshaus positioniert werden. Zum Lüften dürfen nachts nur die Fenster auf der vom Wirtshaus abgewandten Seite verwendet werden.

7.2 Begründung

In die Begründung soll folgender Text aufgenommen werden:

"Zur Untersuchung des Belangs Schallimmissionsschutz wurde durch das Büro BL-Consult Piening GmbH, 85238 Petershausen, die schalltechnische Begutachtung 24-001-05 vom 05.07.2024 erstellt. Diese kommt zu folgenden Ergebnissen:

Schallimmissionsschutz (Gewerbelärm):

Vom Betrieb des Gasthauses Greinix gehen Geräusche aus, die vor allem die nächstliegenden Tiny-Houses auf den Parzellen 4 + 5 treffen können. Bei der normalen Nutzung des Gasthauses ("Mittagstisch", "Schnitzeessen") kann durch den morgendlichen Küchenbetrieb (bereits ab 5-6 Uhr) der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit auf den Parzellen 4+5 überschritten werden. Beim Saal-Betrieb für Feste und Bälle (mit lauter Musik im Saal, und teilweise gekippt geöffneten Saal-Fenstern) kann der erhöhte Immissionsrichtwert nachts für "seltene Ereignisse" (max. 10 pro Jahr) noch überschritten werden.

Die Überschreitungen betragen max. 5 dB(A). Eine Pegelminderung in dieser Größenordnung ist bei einer Längsausrichtung der Tiny-Houses (parallel zum Gasthaus) an ihrer schallabgewandten Seite zu erwarten. Somit sind die Tiny-Houses auf den Parzellen 4+5 entsprechend auszurichten, und nachts dürfen nur Fenster in der schallabgewandten, nach Südwesten weisenden Seite zum Lüften verwendet werden.

Bei den übrigen Nutzungen des Gasthauses (inkl. der Parkplätze, Terrassen, und Betrieb der Lüftungen) sowie bei der Nutzung des Saals für Versammlungen etc. (bis 22 Uhr) sind keine Richtwertüberschreitungen zu erwarten.

Dieser Bericht ist nur für seinen vorgesehenen Zweck bestimmt und darf auch auszugsweise nur nach Genehmigung durch das Büro BL-Consult Piening GmbH verändert, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden.

Diese Untersuchung umfasst 25 Textseiten sowie 11 Seiten Anhang.

Petershausen, den 05.07.2024

BL-Consult Piening GmbH



Dipl.-Ing. Andreas Piening

A n h a n g

Anlage 1: Formelzeichen und Abkürzungen (Schallimmissionsschutz)

Symbol	Einheit	Bezeichnung
C_0	dB	Faktor in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie dem Temperaturgradienten
C_{met}	dB	meteorologische Korrektur
DTV	Kfz/24 h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
IO	-	Immissionsort
K_I	dB(A)	Zuschlag für die Impulshaltigkeit eines Geräusches
K_{PA}	dB(A)	Zuschlag für die Parkplatzart
K_O	dB(A)	Zuschlag für vertikale Schallquelle (gerichtete Abstrahlung)
L_r	dB(A)	Beurteilungspegel
L''_{WA}	dB(A)	flächenbezogener A-bewerteter Schallleistungspegel
L'_{WA}	dB(A)	längenbezogener A-bewerteter Schallleistungspegel
$L_{WA,max}$	dB(A)	maximaler A-bewerteter Schallleistungspegel
L_{Aeq}	dB(A)	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel
L_{AFTeq}	dB(A)	A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	A-bewerteter Mitwindmittelungspegel
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	A-bewerteter Langzeitmittelungspegel
$L_{m,E}$	dB(A)	Emissionspegel
$L_{WA,1h}$	dB(A)	A-bewerteter Schallleistungspegel pro Stunde
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
N	Kfz/n h	Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde
n, B	-	Stellplatzanzahl
p	%	maßgebender prozentualer Lkw-Anteil (tags/nachts)
v	km/h	Geschwindigkeit
t	h	Einwirkzeit eines Emissionsereignisses
T	h	Beurteilungszeitraum (Tageszeit, Nachtzeit)

Anlage 2: Berechnungsverfahren für Schallimmissionen (TA Lärm)

In Übereinstimmung mit Pos. A.2.2 im Anhang der TA Lärm werden die mit den o.g. Immissionsrichtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel L_r über eine Ausbreitungsrechnung gemäß DIN ISO 9613-2:1999 berechnet.

Die Immissionsprognose erfolgt im Sinne von Pos. A.2.3 (detaillierte Prognose) der TA Lärm mit Hilfe von mittleren A-bewerteten Oktav-Schallleistungspegeln (Mittenfrequenzen 63 Hz - 8 kHz) unter Verwendung des Berechnungsprogramms SoundPLAN.

Ausgehend von den im Kapitel "Emissionen" aufgeführten Schalldruck- und Schallleistungspegeln (A-Pegel bzw. Spektren) wird der am Immissionsort zu erwartende Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$ nach folgender Beziehung ermittelt:

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

wobei

D_C Richtwirkungskorrektur

A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung

A_{atm} Dämpfung durch Luftabsorption (Temperatur 10° C, relative Luftfeuchte 70 %)

A_{gr} Dämpfung durch Bodeneffekt

A_{bar} Dämpfung durch Abschirmung

A_{div} Dämpfung aufgrund sonstiger Effekte

Für die Dämpfung A_{gr} aufgrund des Bodeneffekts sind gemäß DIN ISO 9613-2 zwei Verfahren anwendbar:

- Allgemeines Verfahren: Frequenzabhängige Berechnung unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften der Bodenbereiche in Quellnähe, Mittel- und Empfängerbereich. Dieses Verfahren ist für alle Geräuscharten bei annähernd flachem Boden anwendbar.
- Alternatives Verfahren mit frequenzunabhängiger Berechnung von A_{gr} : Dieses Verfahren ist bei folgenden Bedingungen anwendbar:
 - nur A-bewerteter Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse
 - Schallausbreitung erfolgt überwiegend über porösem Boden
 - Schall kein reiner Ton

Im vorliegenden Fall wird das "allgemeine Verfahren" zur Berechnung herangezogen.

Meteorologische Korrektur:

Die von einer Schallquelle in größeren Entfernungen hervorgerufenen A-bewerteten Schalldruckpegel weisen, bedingt durch die je nach Wetterlage stark unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen, zum Teil erhebliche Schwankungen auf. Die höchsten Schalldruckpegel werden in der Regel bei Mitwindbedingungen (Wind weht von Quelle zum Immissionsort) gemessen. Statistisch hat sich gezeigt, dass die Messwerte $L_{AT}(DW)$ bei leichtem Mitwind (Mitwind-Mittelungspegel) nur relativ wenig streuen, so dass dies die geeignete Messgröße bzw. Wetterlage für Immissionsmessungen ist.

Der über einen längeren Zeitraum, d.h. über alle auftretenden Wetterlagen energetisch gemittelte A-Schalldruckpegel $L_{AT}(LT)$ (Langzeit-Mittelungspegel) ist im allgemeinen kleiner als der Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$ (siehe hierzu DIN ISO 9613-2):

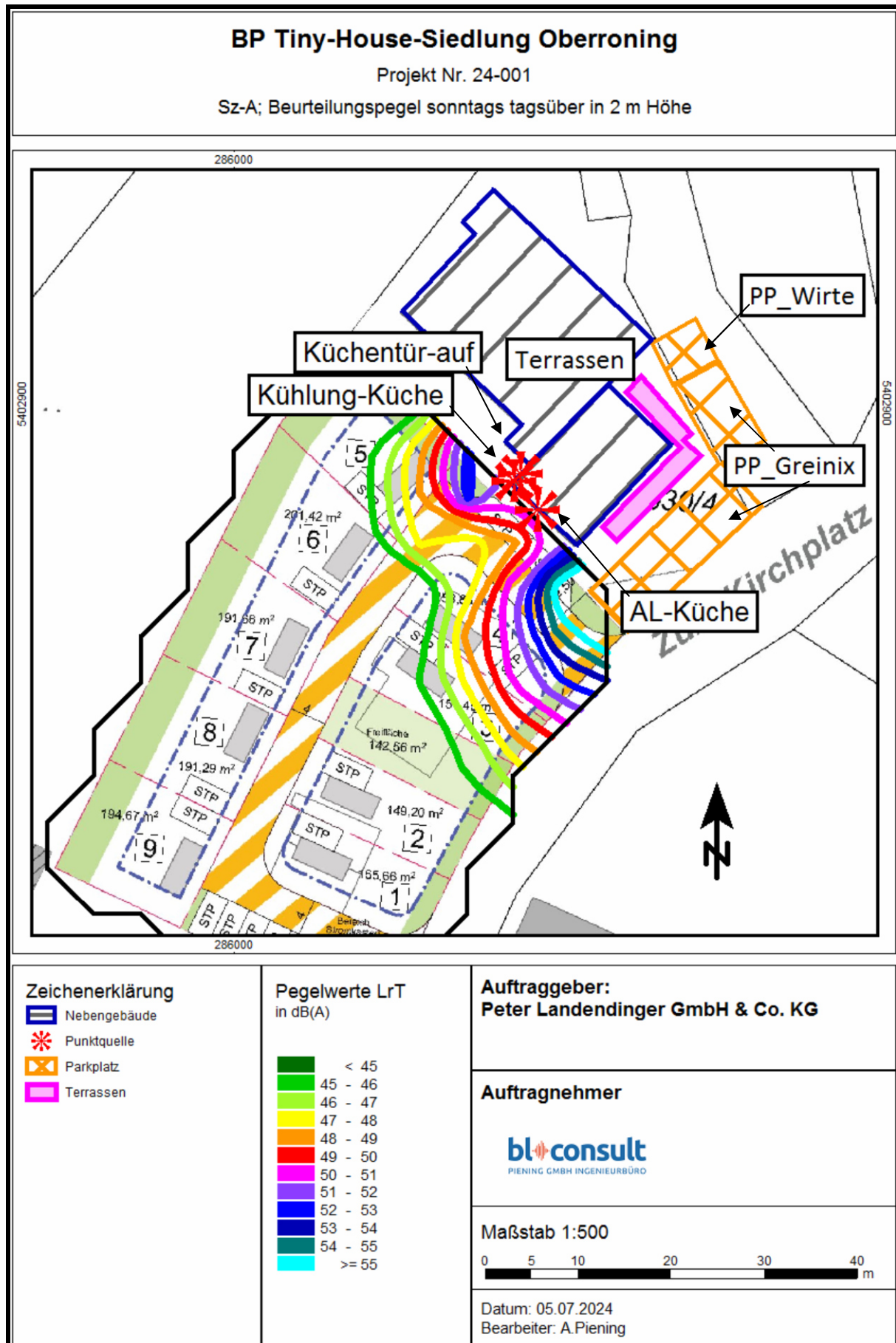
$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Die Höhe der meteorologischen Korrektur C_{met} hängt dabei im Wesentlichen von der Entfernung zwischen Schallquelle und Immissionsort und der mittleren Windrichtungsverteilung ab.

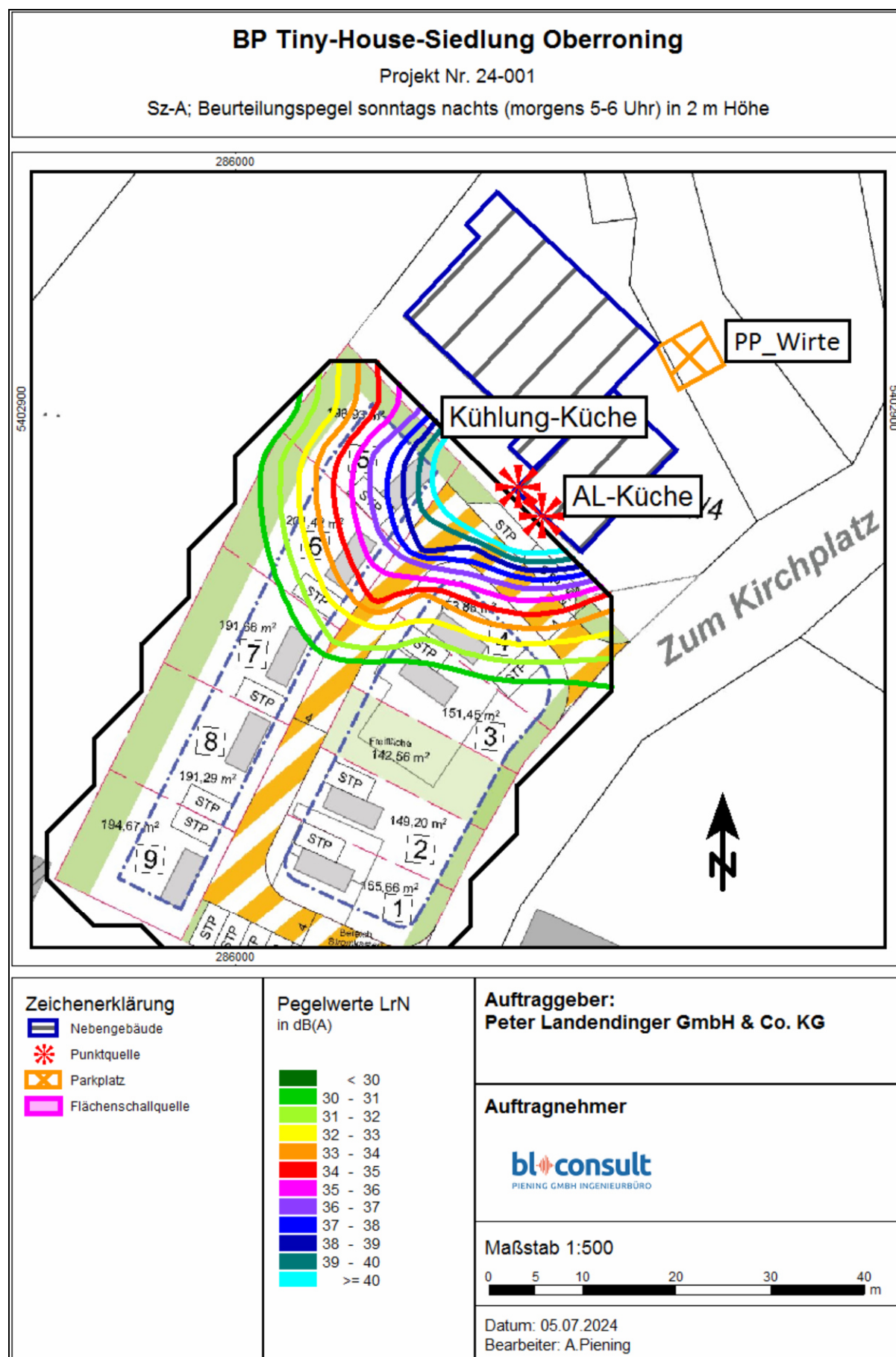
Gemäß Punkt A.1.4 des Anhangs der TA Lärm ist zur Ermittlung der an den relevanten Immissionsorten wirksamen Beurteilungspegel L_r die meteorologische Korrektur nach Punkt 8 der DIN ISO 9613-2 zu berücksichtigen. Dabei ist auf der Grundlage der örtlichen Wetterstatistiken und nach deren Analyse ein Faktor C_0 zu bestimmen bzw. abzuschätzen, der als Basis für die Bestimmung der meteorologischen Korrektur C_{met} heranzuziehen ist. In der hier durchgeführten Untersuchung wurde in Ermangelung detaillierter Windstatistiken, gemäß der Empfehlung des Bayerischen Landesamts für Umwelt, ein Faktor $C_0 = 2$ dB angesetzt.

Die Topographie geht in die Berechnung ein, so dass die Abschirmwirkung durch Geländeformationen, Gebäude bzw. Schallschutzmaßnahmen etc. berücksichtigt werden.

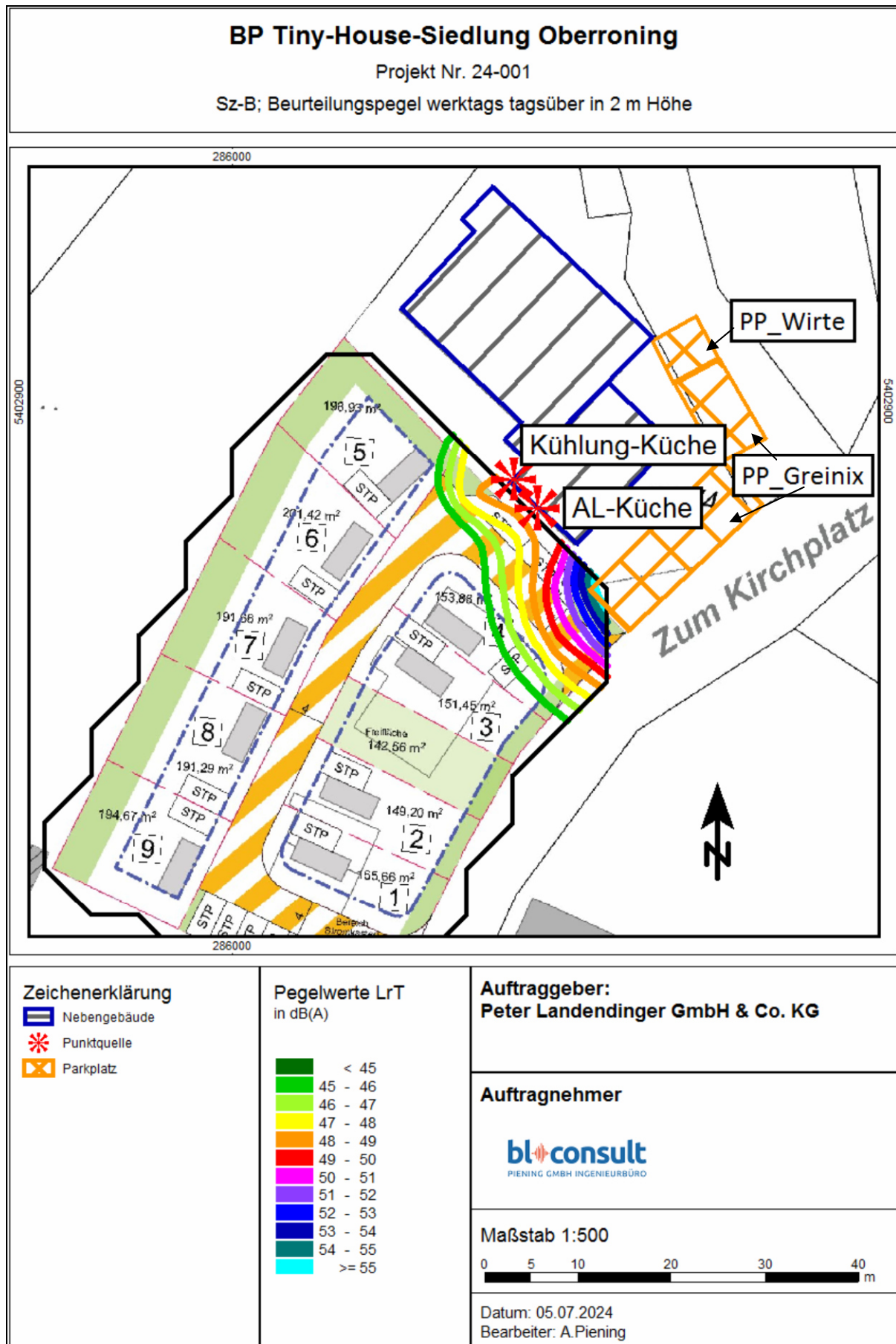
Anlage 3a: Szenario A, tagsüber



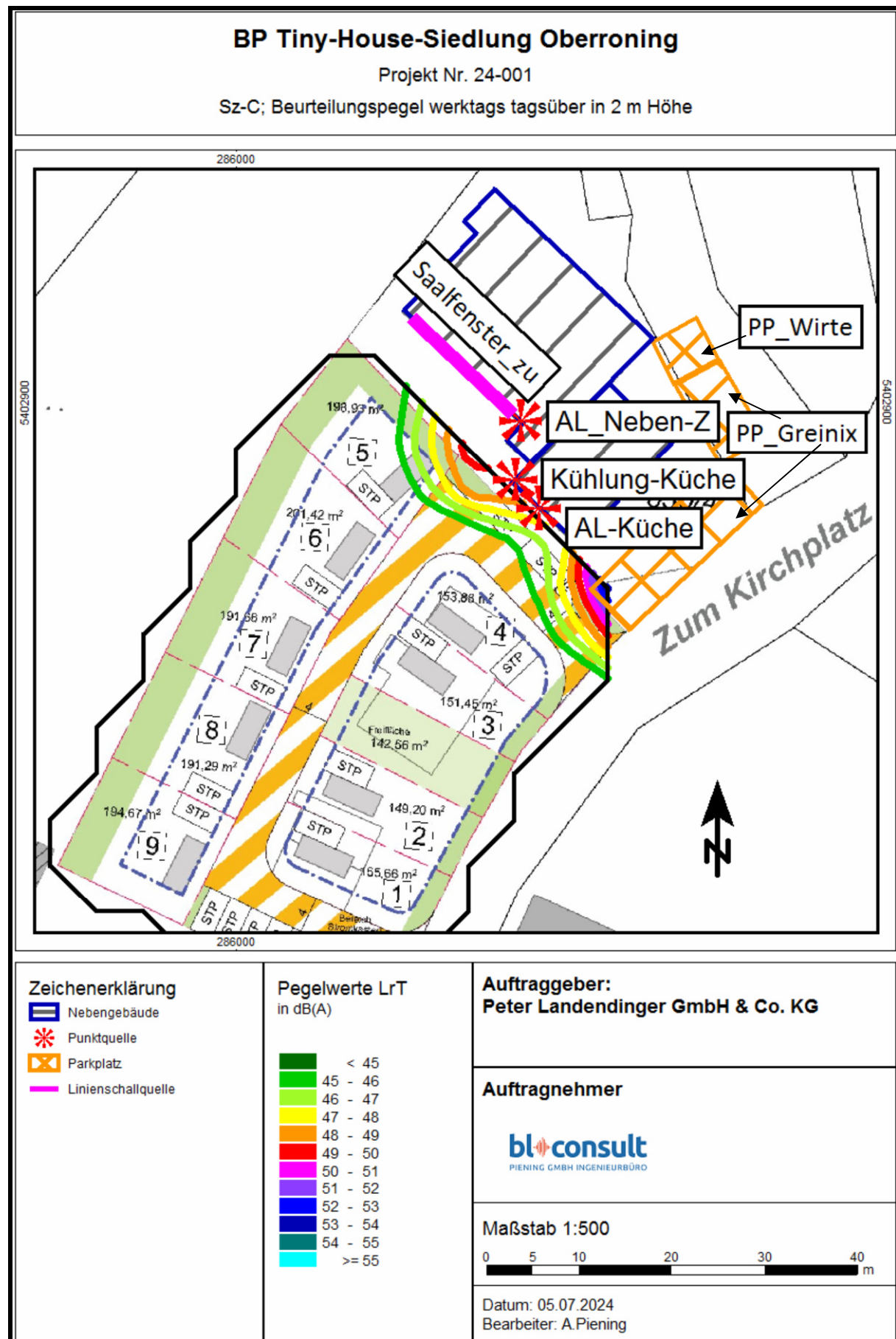
Anlage 3b: Szenario A, nachts



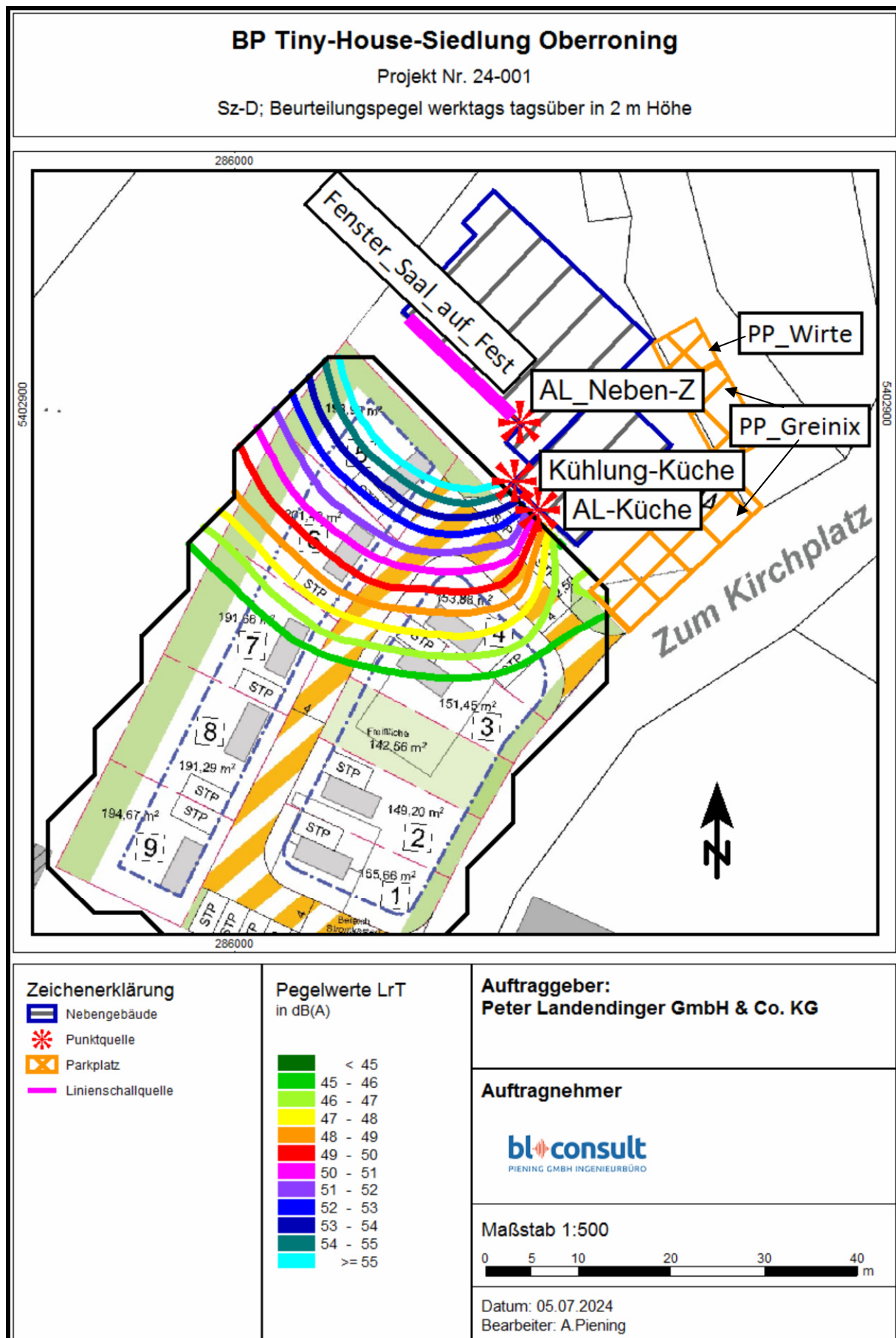
Anlage 3c: Szenario B, tagsüber



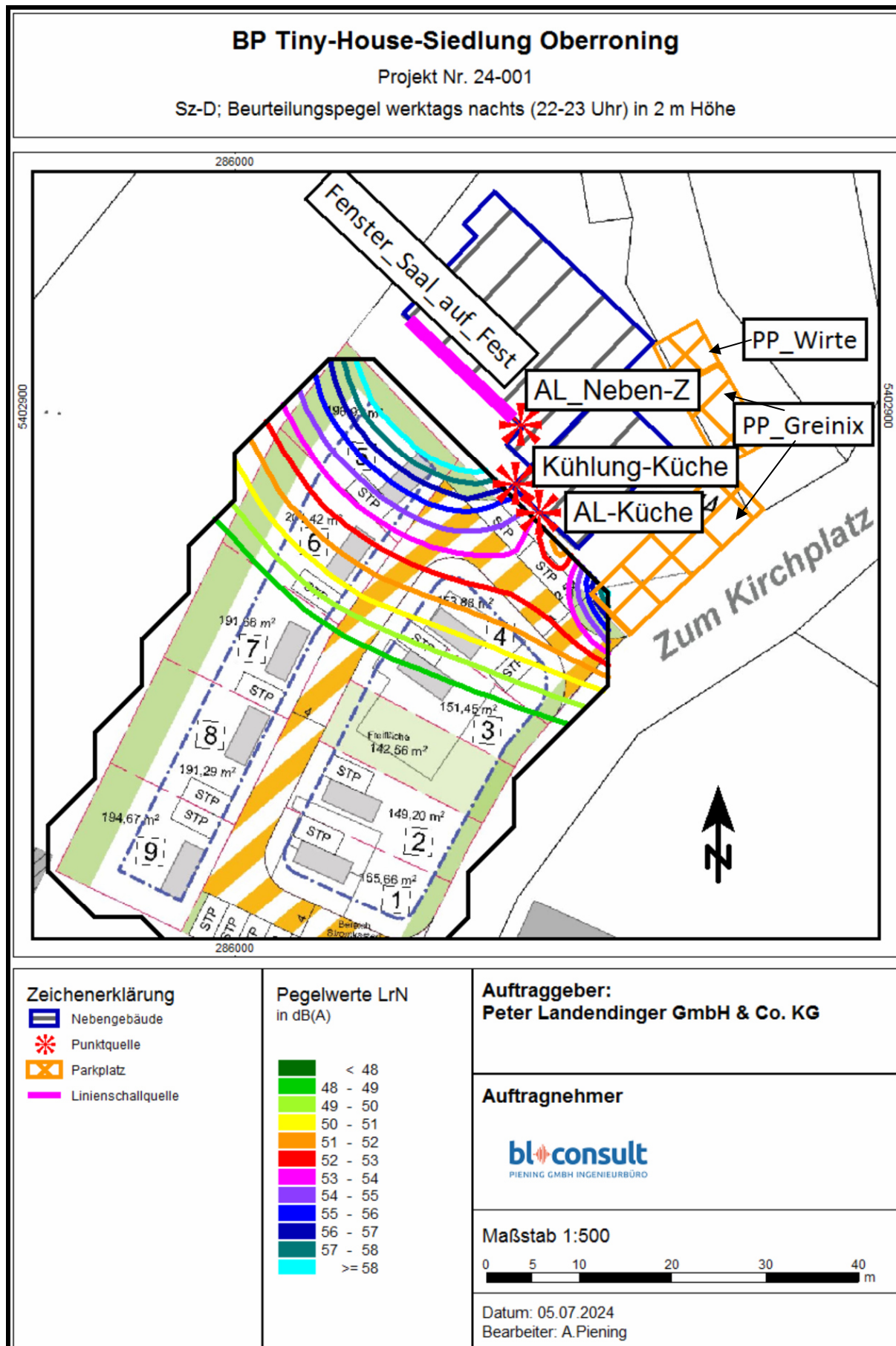
Anlage 3d: Szenario C, tagsüber



Anlage 3e: Szenario D, tagsüber



Anlage 3f: Szenario D, nachts



Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Bebauungsplan "Tiny-House-Siedlung Oberroning", 84056 Rottenburg a. d. Laaber
 Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 24-001-05

Anhang 11/11

Anlage 4: Teilbeurteilungspegel

Schallquelle	L'w	Lw	I oder S	Ko	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw	Cmet	ZR	Lr
	dB(A)	dB(A)	m, m²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)
Szenario A, Parzelle 4, tagsüber															
Terrassen	70,0	86,5	44,9	3	26,5	-39,4	-0,7	-0,9	0,0	0,0	48,3	-4,3	0,0	3,0	47,0
PP_Greinix	59,5	82,0	177,4	3	24,3	-38,7	-1,1	-0,3	0,0	0,0	44,8	-4,3	0,0	3,0	43,5
AL-Küche	59,0	59,0		6	16,1	-35,1	0,0	0,0	0,0	0,0	29,7	-1,6	0,0	3,7	31,8
Küchentür-auf	68,0	68,0		6	19,1	-36,6	0,0	-9,6	0,0	0,0	27,7	-1,6	0,0	3,7	29,8
Kühlung-Küche	62,5	62,5		6	18,3	-36,2	0,0	-6,9	0,0	0,0	25,3	0,0	0,0	3,6	28,9
PP_Wirte	58,6	73,0	27,7	3	38,5	-42,7	-3,2	-17,1	-0,1	0,0	13,0	-12,0	0,0	0,0	1,0
Summe															48,8
Szenario A, Parzelle 5, nachts (morgens)															
Kühlung-Küche	62,5	62,5		6	10,0	-31,0	0,0	0,0	0,0	1,7	39,0	0,0	0,0	0,0	39,0
AL-Küche	59,0	59,0		6	13,4	-33,6	0,0	0,0	0,0	0,0	31,2	0,0	0,0	0,0	31,2
PP_Wirte	58,6	73,0	27,7	3	30,1	-40,5	-2,5	-16,7	-0,1	0,0	16,2	0,0	0,0	0,0	16,2
Summe															39,7
Szenario D, Parzelle 5, nachts															
Fenster Saal auf Fest	71,4	83,3	15,4	6	11,0	-31,8	0,0	0,0	0,0	0,2	57,4	0,0	0,0	0,0	57,4
AL_Nebenzimmer	70,0	70,0		6	11,0	-31,8	0,0	0,0	0,0	2,5	46,2	0,0	0,0	0,0	46,2
Kühlung-Küche	62,5	62,5		6	10,0	-31,0	0,0	0,0	0,0	1,7	39,0	0,0	0,0	0,0	39,0
PP_Greinix	59,5	82,0	177,4	3	29,6	-40,4	-2,4	-5,9	-0,1	0,0	36,1	0,0	0,0	0,0	36,1
AL-Küche	59,0	59,0		6	13,4	-33,6	0,0	0,0	0,0	0,0	31,2	0,0	0,0	0,0	31,2
PP_Wirte	58,6	73,0	27,7	3	30,1	-40,5	-2,5	-16,7	-0,1	0,0	16,2	0,0	0,0	0,0	16,2
Summe															57,8

Legende für Anlage 4

Schallquelle:		Kurzbezeichnung der Schallquelle
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel der Schallquelle
Lw'	dB(A)	Schallleistungspegel der Schallquelle pro m bzw. m²
I oder S	m, m²	Länge bzw. Fläche der Schallquelle
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	mittlere Entfernung Schallquelle – Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung
Agr	dB	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar	dB	Dämpfung aufgrund der Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund der Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet		Meteorologische Korrektur
Ls	dB(A)	Schallimmissionspegel der Quelle am Immissionsort
dLw	dB	Korrektur für Betriebszeiten und Fluktuation
[ZR	dB	Zuschlag für Ruhezeiten (in WA, WR)]
Lr	dB(A)	anteiliger Beurteilungspegel der Schallquelle

$Ls = Lw + Ko + Adiv + Agr + Abar + Aatm + dLrefl$
 $Lr = Ls + Cmet + dLw (+ ZR)$