

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen



Projekt:
2797/1 - 13. September 2021

Auftraggeber:
Gemeinde Bad Bellingen
Rheinstraße 25
79415 Bad Bellingen

Bearbeitung:
Dipl.-Geogr. Christian Reutter

INGENIEURBÜRO
FÜR
UMWELTAKUSTIK

BÜRO STUTTGART
Schloßstraße 56
70176 Stuttgart
Tel: 0711 / 250 876-0
Fax: 0711 / 250 876-99
Messstelle nach
§29 BImSchG für Geräusche

BÜRO FREIBURG
Engelbergerstraße 19
79106 Freiburg i. Br.
Tel: 0761 / 154 290 0
Fax: 0761 / 154 290 99

BÜRO DORTMUND
Ruhrallee 9
44139 Dortmund
Tel: 0231 / 177 408 20
Fax: 0231 / 177 408 29

Email: info@heine-jud.de



THOMAS HEINE - Dipl.-Ing.(FH)
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionsschutz

AXEL JUD - Dipl.-Geograph
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionen und
Schallschutz im Städtebau

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	1
2	Unterlagen	2
2.1	Projektbezogene Unterlagen.....	2
2.2	Gesetze, Normen und Regelwerke.....	2
3	Beurteilungsgrundlagen	4
3.1	Anforderungen der DIN 18005.....	5
3.2	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	6
3.3	Verkehrsrgeräusche – Grenzwerte der 16. BImSchV	7
3.4	Weitere Abwägungskriterien im Bebauungsplanverfahren.....	8
3.5	Zusammenfassung der Orientierungs-, Richt- und Grenzwerte	9
3.6	Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit	10
4	Beschreibung der Planung und der örtlichen Situation	11
4.1	Plangebiet.....	11
4.2	Gebäude-Planung.....	11
4.3	Umliegende Verkehrswege und Betriebe	15
5	Bildung der Beurteilungspegel Gewerbe.....	16
5.1	Verfahren – TA Lärm.....	16
5.2	Emissionen der maßgeblichen Schallquellen Gastronomie	17
5.3	Bildung der Beurteilungspegel – Straßenverkehr (RLS-19)	23
5.4	Ausbreitungsberechnung	25
5.5	Qualität der Prognose	26
6	Ergebnisse und Beurteilung - freie Schallausbreitung.....	27
6.1	Schallimmissionen durch die Gaststätten	27
6.2	Schallimmissionen durch den Straßenverkehr.....	28
7	Ergebnisse und Beurteilung – Berücksichtigung der Planung.....	29
7.1	Geplantes Schallschutzkonzept an der Bebauung	29
7.2	Schallimmissionen durch die Gaststätten	29
7.3	Schallimmissionen durch den Straßenverkehr.....	31
8	Diskussion von Schallschutzmaßnahmen.....	33
8.1	Aktive Lärmschutzmaßnahmen.....	34
8.2	Passive Lärmschutzmaßnahmen	34
9	Vorschläge für Festsetzungen im Bebauungsplan	38
10	Zusammenfassung	41
11	Anhang.....	43

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

Die Untersuchung enthält 43 Seiten, 12 Anlagen und 5 Karten.

Stuttgart, den 13. September 2021

Fachlich Verantwortliche/r

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Heine

Projektbearbeiter/in

Dipl.-Geogr. Christian Reutter

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

1 Aufgabenstellung

Es ist die Aufstellung des Bebauungsplans „Mittelgrund II, 5. Änderung“ in Bad Bellingen mit der Festsetzung eines Urbanen Gebiets (gemäß § 6a BauNVO) geplant. Durch den Bebauungsplan wird ein Teilbereich des Bebauungsplanes „Mittelgrund II“ vom 01.07.1979 (Rechtskraft) überlagert.

Innerhalb des Plangebiets sollen ein Gesundheitszentrum, ein Polizeiposten, eine Apotheke und Wohnnutzung angesiedelt werden.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahren sind die Schallimmissionen zu ermitteln, die vom angrenzenden Straßenverkehr (Kreisstraße K 6347 sowie die Autobahn A5 im Westen) und der Gastronomie (östlich des Plangebiets) auf die geplante Bebauung einwirken.

Beurteilungsgrundlage ist die DIN 18005^{1,2} sowie die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)³ mit den darin genannten Regelwerken und Richtlinien. Bei Überschreiten der gültigen Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte sind Schallschutzmaßnahmen zu konzipieren.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeiten eines Rechenmodells anhand von Literaturangaben und Bestimmung der Abstrahlung aller relevanten Schallquellen,
- Ermittlung der Beurteilungspegel an der angrenzenden Bebauung,
- Konzeption von Minderungsmaßnahmen bei Überschreitung der zulässigen Orientierungs-/ Immissionsrichtwerte,
- Darstellung der Situation in Form von Lärmkarten,
- Textfassung und Beschreibung der Ergebnisse.

¹ DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

² DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

³ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. 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.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

2 Unterlagen

2.1 Projektbezogene Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Erstellung dieses Berichts herangezogen:

- Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften „Mittelgrund II – 5. Änderung“, Maßstab 1:500, fsp.stadtplanung, Freiburg, Stand 13.09.2021.
- Gesundheitszentrum / Polizei Bad Bellingen – Lageplan und Grundriss Ebene 0, Maßstab 1:500, steinröder architekten, Lörrach, Stand 06.05.2021.
- Gesundheitszentrum / Polizei Bad Bellingen - Grundriss Ebene 1 + 2/V2-1, Maßstab 1:100, steinröder architekten, Lörrach, Stand 07.04.2020.
- Gesundheitszentrum / Polizei Bad Bellingen - Ebene 3, Maßstab 1:100, steinröder architekten, Lörrach, Stand: 05.02.2021.
- Verkehrsmonitoring 2019: Amtliches Endergebnis für Kreisstraßen bzw. Autobahnen in Baden-Württemberg, RP Tübingen, Abt. 9 Landesstelle für Straßentechnik i.A. des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur BW, Stand August 2020.

2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2001): Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen.
- Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (2017): LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zur TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017.
- DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. 1987.
- DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002.
- DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.
- DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018.
- DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006.

Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). 1999.
- Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Wiesbaden: Hess. Landesanst. für Umwelt.
- Kuschnerus, Ulrich (2010): Der sachgerechte Bebauungsplan: Handreichungen für die kommunale Praxis. Bonn: vhw-Verlag Dienstleistung.
- Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUG.
- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2018): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweis für die Bauleitplanung.
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19). RLS-19: Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV, Ausgabe 2019.
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BA nz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.
- VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen. 1987.
- VDI 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen. 2012.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

3 Beurteilungsgrundlagen

Zur Beurteilung der Situation werden folgende Regelwerke angewendet:

- Die DIN 18005^{1,2} wird in der Regel im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens angewendet, die darin genannten Orientierungswerte gelten für alle Lärmarten.
- Neben den Orientierungswerten der DIN 18005 stellen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV³ für den Verkehrslärm ein weiteres Abwägungskriterium dar.
- Für Gewerbebetriebe mit allen dazugehörenden Schallimmissionen ist die TA Lärm heranzuziehen. Die TA Lärm⁴ gilt für Anlagen im Sinne des BImSchG. Die TA Lärm ist im Bebauungsplanverfahren zwar nicht bindend, es sollte jedoch im Rahmen der Abwägung geprüft werden, ob deren Anforderungen eingehalten werden können.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm entsprechen weitestgehend den Orientierungswerten der DIN 18005. Durch die Berücksichtigung von besonders schutzbedürftigen Stunden (Ruhezeiten) und die Betrachtung der lautesten Nachtstunde, liegen die Anforderungen der genannten Verordnungen und Regelwerke über denen der DIN 18005 und stellen die „strengere“ Beurteilungsgrundlage dar.

¹ DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

² DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

³ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

⁴ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. 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.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

3.1 Anforderungen der DIN 18005

Tabelle 1 – Orientierungswerte der DIN 18005¹

Gebietsnutzung	Orientierungswert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Kern-/Gewerbegebiet (MK / GE)	65	55 / 50
Dorf-/Mischgebiete (MD / MI)	60	50 / 45
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 / 40
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45 / 40
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 / 35

Der jeweils niedrigere Nachtwert gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm, der höhere für Verkehrslärm.

Nach der DIN 18005² sollen die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehrs-, Sport-, Gewerbe- und Freizeitlärm, etc.) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und beurteilt werden. Diese Betrachtungsweise lässt sich mit der verschiedenartigen Geräuschezusammensetzung und der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zur jeweiligen Lärmquelle begründen.

¹ DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

² DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

3.2 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Zur Beurteilung der Schallimmissionen werden die Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)¹ herangezogen. Folgende Immissionsrichtwerte sollen während des regulären Betriebes nicht überschritten werden:

Tabelle 2 – Immissionsrichtwerte der TA Lärm, außerhalb von Gebäuden

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	lauteste Nachtstunde
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Misch-, Dorfgebiete	60	45
e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) Reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Es soll vermieden werden, dass kurzzeitige Geräuschspitzen den Tagrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten. Innerhalb von Ruhezeiten (werktags 6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr, sonntags 6 bis 9 Uhr, 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr) ist für die Gebietskategorien e) bis g) ein Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel in der entsprechenden Teilzeit anzusetzen. Für die Nachtzeit ist die lauteste Stunde zwischen 22 und 6 Uhr maßgeblich.

Die Richtwerte gelten für alle Anlagen/Gewerbebetriebe gemeinsam, d.h. die Vorbelastung durch die ansässigen Betriebe muss berücksichtigt werden. Nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm gilt als Irrelevanz-Kriterium für die Vorbelastung eine Unterschreitung des Immissionsrichtwerts um 6 dB(A) durch den Beurteilungspegel der Anlage.

¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. 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.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

3.3 Verkehrsgeräusche – Grenzwerte der 16. BImSchV

Der Zu- und Abfahrtverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen wird gemäß der TA Lärm¹ ebenfalls erfasst. Schallschutzmaßnahmen organisatorischer Art sind hiernach für Kur-, Wohn- und Mischgebiete vorzusehen, wenn:

- der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um 3 dB(A) erhöht wird,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Grenzwerte der 16. BImSchV² erstmals oder weitergehend überschritten sind.

Die Bedingungen gelten kumulativ, das heißt, nur wenn alle Bedingungen erfüllt sind, sind organisatorische Lärmschutzmaßnahmen zu ergreifen.³

Tabelle 3 – Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Wohngebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. 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.

² Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

³ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (2017): LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zur TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

3.4 Weitere Abwägungskriterien im Bebauungsplanverfahren

Neben den Orientierungswerten der DIN 18005¹ stellen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV² ein weiteres Abwägungskriterium dar. Die „Städtebauliche Lärmfibel“³ führt hierzu folgendes aus:

Für die Abwägung von Lärmschutzmaßnahmen im Bebauungsplan ist die 16. BImSchV insofern von inhaltlicher Bedeutung, als bei Überschreitung von „Schalltechnischen Orientierungswerten“ der DIN 18005-1 Beiblatt 1 mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV eine weitere Schwelle, nämlich die Zumutbarkeitsgrenze erreicht wird.“

Tabelle 4 – Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Wohngebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Zur Problematik der Schallimmissionen in Bebauungsplanverfahren im Zusammenhang mit der Anwendung der DIN 18005 führt Kuschnerus (2010)⁴ außerdem folgendes aus: Von praktischer Bedeutung ist die DIN 18005 vornehmlich für die Planung neuer Baugebiete, die ein störungsfreies Wohnen gewährleisten sollen. *„Werden bereits vorbelastete Gebiete überplant, die (auch) zum Wohnen genutzt werden, können die Werte der DIN 18005 häufig nicht eingehalten werden. Dann muss die Planung zumindest sicherstellen, dass keine städtebaulichen Missstände auftreten bzw. verfestigt werden. Insoweit zeichnet sich in der Rechtsprechung des BVerwG die Tendenz ab, die Schwelle der Gesundheitsgefahr, bei der verfassungsrechtliche Schutzanforderungen greifen, bei einem Dauerschallpegel von 70 dB(A) am Tag [und 60 dB(A) nachts] anzusetzen.“*

¹ DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

² Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

³ Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2018): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweis für die Bauleitplanung.

⁴ Kuschnerus, Ulrich (2010): Der sachgerechte Bebauungsplan: Handreichungen für die kommunale Praxis. Bonn: vhw-Verlag Dienstleistung.

Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

In „Außenwohnbereichen [...] können im Einzelfall auch höhere Werte als 55 dB(A) noch als zumutbar gewertet werden, denn das Wohnen im Freien ist nicht in gleichem Maße schutzwürdig wie das an die Gebäudenutzung gebundene Wohnen. „Zur Vermeidung erheblicher Belästigungen unter lärmmedizinischen Aspekten tagsüber“ scheidet allerdings eine angemessene Nutzung von Außenwohnbereichen bei (Dauer-)Pegeln von mehr als 62 dB(A) aus.“¹

3.5 Zusammenfassung der Orientierungs-, Richt- und Grenzwerte

In der folgenden Tabelle sind die jeweiligen Orientierungs-, Immissionsricht-, bzw. Immissionsgrenzwerte für Urbane Gebiete (MU) dargestellt.

Tabelle 5 – Orientierungs-, Immissionsricht- und Immissionsgrenzwerte für Urbane Gebiete

Regelwerk	Orientierungs-, Immissionsricht- und Immissionsgrenzwerte für Urbane Gebiete in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	Nachts (22-6 Uhr)
DIN 18005 (Verkehr / Gewerbe)	63 ²	50 / 45 ³
TA Lärm	63	45 ⁴
16. BImSchV	- ⁵	-
Außenwohnbereiche	63 ⁶	-
Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung	70	60

¹ ebd.

² In der DIN 18005 wird die im April 2017 beschlossene Änderung der BauNVO mit Einführung des „Urbanen Gebiets (MU)“ nicht berücksichtigt. Analog zu den Änderungen in den Verwaltungsvorschriften (z.B. TA Lärm) wird der Orientierungswert für Mischgebiete (MI) am Tag um 3 dB(A) erhöht, der Orientierungswert nachts ist identisch.

³ Der höhere Wert gilt für Straßenverkehr, der niedrigere für die anderen Lärmarten.

⁴ Maßgeblich ist die lauteste Nachtstunde.

⁵ In die 16. BImSchV wurde das Urbane Gebiet (MU) nicht aufgenommen.

⁶ Abweichend von „ebd.“ wird die Schwelle für eine angemessene Nutzung von Außenwohnbereichen, entsprechend dem Immissionsrichtwert der TA Lärm tags, bei 63 dB(A) angesetzt.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II – 5. Änderung“ in Bad Bellingen

3.6 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Mit dem Bebauungsplan „Mittelgrund II – 5. Änderung“ soll ein Urbanes Gebiet (MU) festgesetzt werden.

Abbildung 1 – Planung innerhalb des Plangebietes „Mittelgrund II – 5. Änderung“¹



¹ Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften „Mittelgrund II – 5. Änderung“, Maßstab 1:500, fsp.stadtplanung, Freiburg, Stand 13.09.2021.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

4 Beschreibung der Planung und der örtlichen Situation

4.1 Plangebiet

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans „Mittelgrund II – 5. Änderung“ umfasst eine Fläche von rund 2.800 m². Mit der Aufstellung des Bebauungsplans sollen die rechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung einer viergeschossigen Bebauung geschaffen werden. Die zu erwartenden Schallimmissionen innerhalb des Geltungsbereichs durch die angrenzende Gastronomie sowie durch den Straßenverkehr werden in Kapitel 6 dargestellt. Die Berechnungen erfolgten bei freier Schallausbreitung (ohne geplante Bebauung).

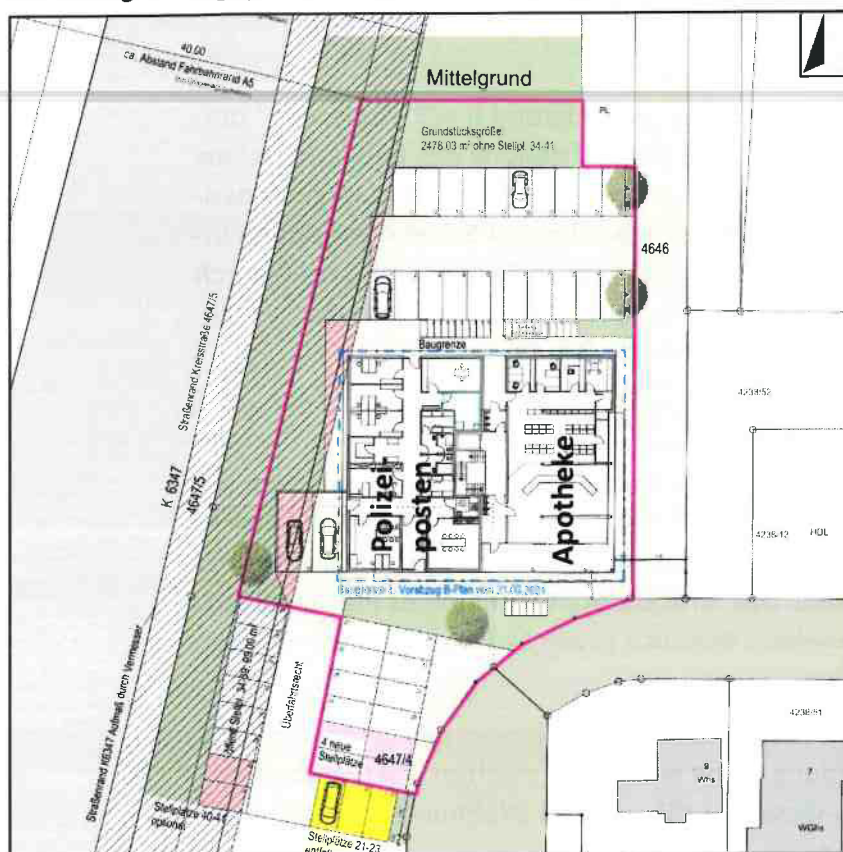
4.2 Gebäude-Planung

In einem zweiten Schritt (siehe Kapitel 7) wurden Berechnungen mit dem geplanten Gebäude durchgeführt. Innerhalb des Geltungsbereichs ist die Errichtung eines Gebäudes mit 4 Vollgeschossen (siehe Abbildung 3) für die Ansiedlung eines Gesundheitszentrums (Arztpraxen, Apotheke), eines Polizeipostens sowie Wohnnutzungen vorgesehen. Nördlich sowie südlich des Gebäudes sollen Parkplätze realisiert werden.

Der Polizeiposten und die Apotheke sind im Erdgeschoss des geplanten Neubaus vorgesehen (siehe Abbildung 2). Im ersten und zweiten Obergeschoss sollen Arztpraxen und im Attika-Geschoss (Ebene 3) 3 Wohnungen (siehe Abbildung 5) untergebracht werden.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

Abbildung 2 –Lageplan / Erdgeschoss - Gesundheitszentrum / Polizei¹



¹ Gesundheitszentrum / Polizei Bad Bellingen – Lageplan und Grundriss Ebene 0, Maßstab 1:500, steinröder architekten, Lörrach, Stand: 06.05.2021.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Belling

Abbildung 3 - Schemaschnitt¹

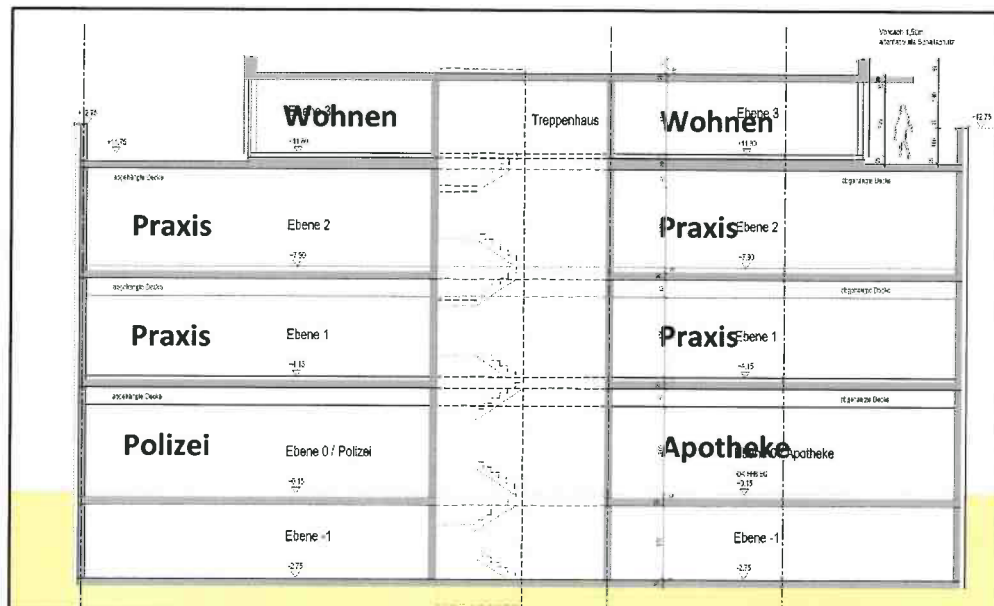
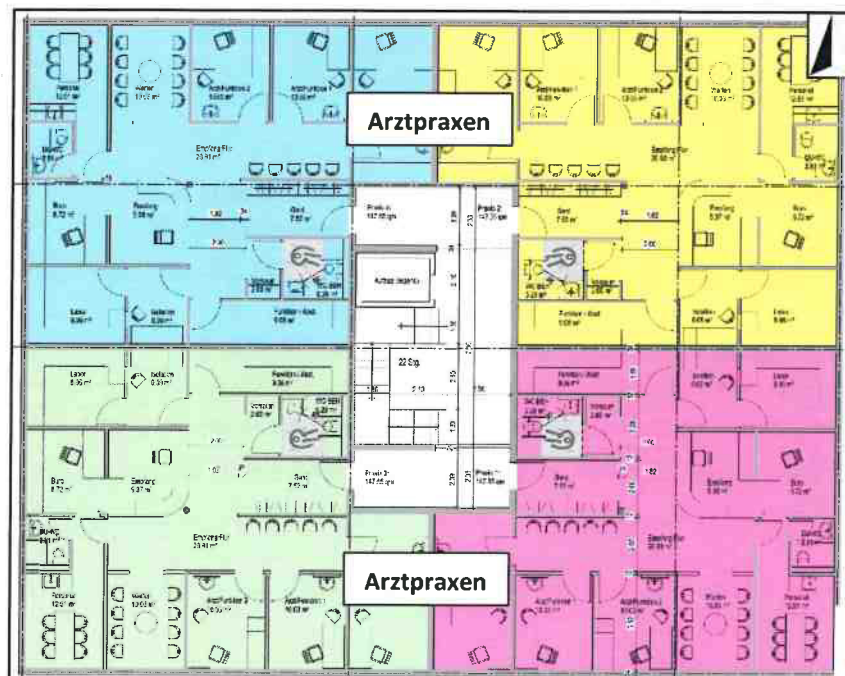


Abbildung 4 –Lageplan (Vorentwurf) Gesundheitszentrum / Polizei²



¹ Gesundheitszentrum / Polizei Bad Belling - Schemaschnitt, Maßstab 1:100, steinröder architekten, Lörrach, Stand: 05.02.2021.

² Gesundheitszentrum / Polizei Bad Belling - Grundriss Ebene 1 + 2/V2-1, Maßstab 1:100, steinröder architekten, Lörrach, Stand: 07.04.2020.

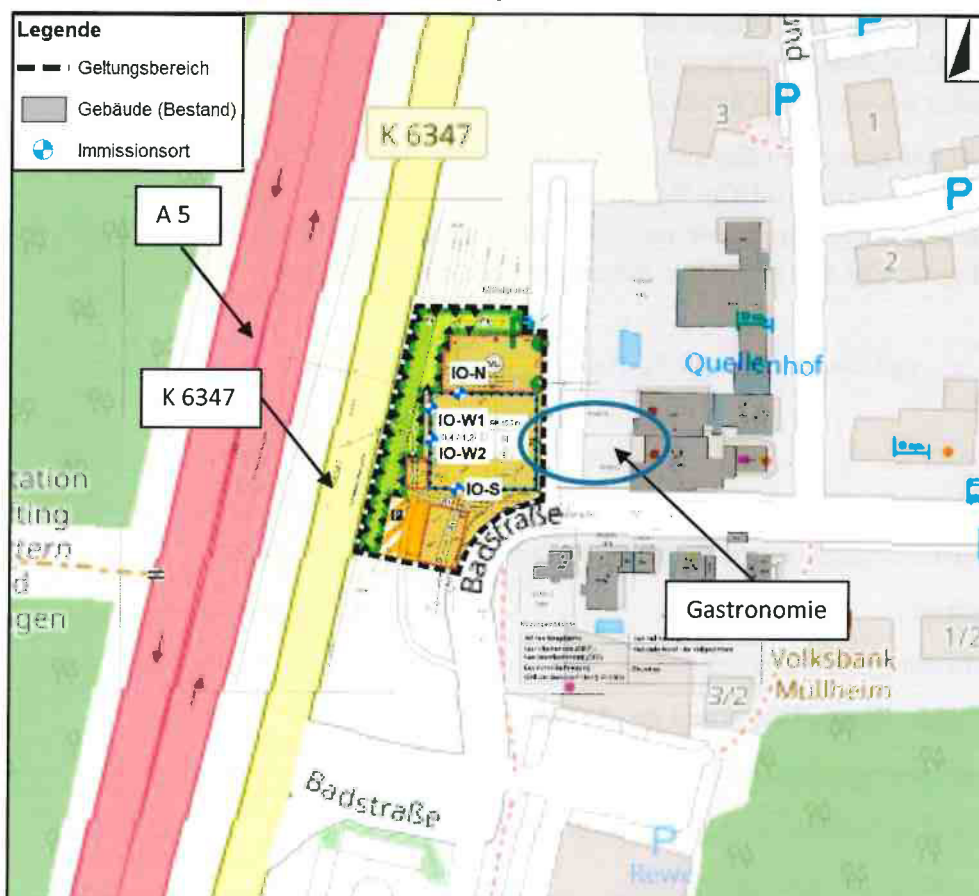
Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

4.3 Umliegende Verkehrswege und Betriebe

Innerhalb des Plangebietes ist mit maßgeblichen Schallimmissionen durch den Straßenverkehr auf der A 5 und der K 6347 sowie durch die östlich gelegenen Gastronomiebetriebe („Bacchus-Stuben“, „Sonnenstück“ und „Sonnenstück-Stühle“) zu rechnen. Maßgeblich sind Außengastronomie, Parkplatz und Andienung des direkt benachbarten Betriebs. Die Lage der Straßen und der maßgeblichen Immissionsorte im Plangebiet sind der Abbildung 6 zu entnehmen.

Abbildung 6 - Übersichtskarte¹ mit Lage der Immissionsorte



¹ Hintergrundkarte © OpenStreetMap-Mitwirkende Lizenz: CC-BY-SA 2.0

5 Bildung der Beurteilungspegel Gewerbe

5.1 Verfahren – TA Lärm

Die Beurteilungspegel der Gaststätten wurden nach dem in der TA Lärm¹ beschriebenen Verfahren „detaillierte Prognose“ ermittelt. Zur Bestimmung der künftigen Situation wurde ein Rechenmodell auf der Basis von Literaturangaben erarbeitet.

Entsprechend den einschlägigen Regelwerken und Verordnungen werden nur die Tätigkeiten auf dem Betriebsgelände betrachtet und den Richtwerten gegenübergestellt. Sobald sich ein Fahrzeug im öffentlichen Straßenraum befindet, unterliegt es einer gesonderten Betrachtung und Beurteilung.

Die Immissionspegel der einzelnen Geräusche werden unter Berücksichtigung der Einwirkdauer sowie besonderer Geräuschmerkmale (Ton- und Impulshaltigkeit) zum Beurteilungspegel zusammengefasst. Die Beurteilungspegel werden nach dem Verfahren der TA Lärm nach folgender Gleichung bestimmt:

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

Mit:

T_r	Beurteilungszeitraum, 16 Stunden tags und 1 Stunde nachts
T_j	Teilzeit j
N	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit j
C_{met}	meteorologische Korrektur
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. 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.

Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

5.2 Emissionen der maßgeblichen Schallquellen Gastronomie

Folgende Tätigkeiten und Angaben sind für die schalltechnische Untersuchung von Bedeutung:

- Parkierungsverkehr durch Gäste tags sowie nachts auf den Parkplätzen der Gaststätten mit insgesamt 18 Stellplätzen.
- Kommunikationsgeräusche im Freien durch:
 - 100 Sprechende, ununterbrochen zwischen 11⁰⁰ Uhr und 22⁰⁰ Uhr.
 - 5 Sprechende (Raucher bzw. Gäste auf dem Heimweg) über 15 Minuten je Stunde nachts.
- Musikbeschallung der Terrassen über 8 Stunden tags.
- Anlieferung (zwischen 6⁰⁰ und 22⁰⁰ Uhr):
 - An- und Abfahrt von 2 Lkw mit Kühlaggregat.
 - Betrieb des Kühlaggregats während der Verladetätigkeiten über 15 Minuten je Lkw tags.
 - Bewegung von 2 Transporteinheiten je Anlieferung.

Die Lage der maßgeblichen Schallquellen und der Immissionsorte an der geplanten Bebauung geht aus der Abbildung 7 hervor.

Abbildung 7 – Lage der Schallquellen und maßgebliche Immissionsorte tags¹



¹ Hintergrundgrafik: www.geoportal-bw.de

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

Parkplatz

Die Pkw-Stellplätze für Besucher, Gäste und Mitarbeiter der Anlage befinden sich im Westen und Süden der Grundstücke. Die Schalleistung auf den Stellplätzen für Pkw wird nach dem Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren) der Parkplatzlärmstudie¹ wie folgt bestimmt:

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2) \quad \text{dB(A)/m}^2$$

Mit:

$L_{W''}$	flächenbezogener Schallleistungspegel des Parkplatzes
L_{W0}	Ausgangsschallpegel, eine Bewegung je Stellplatz und Stunde $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart, hier 3 dB (Gastronomie)
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier +4 dB(A)
K_D	Zuschlag für den Durchfahranteil, hier: +2,4 dB(A)
K_{StrO}	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche: hier +0 dB(A) für Asphalt
B	Bezugsgröße: hier 18 Stellplätze
N	Bewegungshäufigkeit, hier pauschale Berücksichtigung von 0,5 Bewegungen je Stellplatz tags und nachts.
S	Gesamtfläche

Der in den Anlagen dargestellte Schallleistungspegel für den Parkplatz bezieht sich auf den gesamten Parkplatz bei einer Bewegung je Stellplatz und Stunde.

(Schallquelle im Rechenmodell: Parkplatz Gastronomie)

¹ Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

Lkw Rangiervorgänge

Mit An- und Abfahrten von Lieferfahrzeugen ist sowohl westlich als auch südlich der Gastronomiebetriebe zu rechnen. Insgesamt werden 2 Lkw-Rangiervorgängen tags berücksichtigt. Ein Rangiervorgang setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Betriebsbremsen, Türenschiagen, Anlassen¹ sowie dem Einsatz von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen zusammen (vgl. Tabelle 6). Diese Einzelereignisse wurden im Rechenmodell zu einer Flächenschallquelle mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 89,5 dB(A), bezogen auf 1 Stunde, zusammengefasst.

Die Kühlaggregate der Lkw wurden im Rechenmodell mit einer Flächenschallquelle und einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 83,2 dB(A), bezogen auf 1 Stunde, während der Rangierzeit berücksichtigt (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6 – Teilpegel der Rangiervorgänge für 1 Lkw, bezogen auf 1 Stunde

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	L _{WA} dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Rangieren Lkw	1	2 min	99	-14,8	84,2
Betriebsbremse	2	5 sek ^{*)}	108	-25,6	82,4
Türenschiagen	2	5 sek ^{*)}	100	-25,6	74,4
Anlassen	1	5 sek ^{*)}	100	-28,6	71,4
Rückfahrwarner	1	1 min	104 ²	-17,8	86,2
Auf die Beurteilungszeit (1 h) bezog. Schallleistungspegel					L _{WA,1h} 89,5 dB(A)
Kühlaggregat	1	2 min	98	-14,8	83,2

^{*)} Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

(Schallquellen im Rechenmodell: Lkw Rangieren, Anlieferung Kühlaggregat rang.)

¹ Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Wiesbaden: Hess. Landesanst. für Umwelt.

² Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2001): Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

Verladegeräusche

In den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass die Anlieferung mittels Paletten-Hubwagen bzw. Rollwagen erfolgt. Die Emissionen durch Verladetätigkeiten wurden anhand von Literaturangaben ermittelt. Je Lkw berechnet sich der Schallleistungspegel L_{WAr} durch Verladetätigkeiten wie folgt¹:

$$L_{WAr} = L_{WAT, 1h} + 10 \cdot \lg(n) - 10 \cdot \lg\left(\frac{T_r}{1h}\right) \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

$L_{WAT, 1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde.

n Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r

T_r Beurteilungszeit in Stunden

In Tabelle 7 sind die Einzelereignisse aufgeführt, aus denen sich ein Verladevorgang zusammensetzt. Es wird davon ausgegangen, dass pro Verladung 2 Transporteinheiten (Rollwagen / Paletten) verladen werden. Die Einzelereignisse wurden zu einer Flächenschallquelle mit einem Schallleistungspegel von 91,8 dB(A) pro Lkw Verladung zusammengefasst. Während der Verladung wurde bei den der Betrieb des Lkw-eigenen Kühlaggregats mit 15 Minuten Laufzeit pro Lkw mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 98,0 dB(A)² angesetzt.

¹ Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Wiesbaden: Hess. Landesanst. für Umwelt.

² Schallleistungspegel eines dieselbetriebenen Kühlaggregats.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

Tabelle 7 – Teilpegel der Verladung

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	$L_{WA} / L_{WA, 1h}$ dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Rollwagen über fahr- zeugeigene Lade- bordwand	2		78	+3,0	81,0
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	2		88	+3,0	91,0
Rollgeräusche Wa- genboden	4		75	+6,0	81,0
Auf die Beurteilungszeit (1 h) bezog. Schallleistungspegel			$L_{WA, 1h}$ 91,8 dB(A)		

(Schallquellen im Rechenmodell: Anlieferung Verladung, Anlieferung Kühl-
gregat stehend W/S)

Kommunikations- und Musikgeräusche im Außenbereich

Die Schallabstrahlung durch Kommunikationsgeräusche im Außenbereich wurde nach dem Verfahren der VDI 3770¹ berechnet („Gartenlokale und Freisitzflächen“). Im Freien wurde „Sprechen normal“ mit einem Grund-Schallleistungspegel von 65 dB(A) pro Person angesetzt. Dabei wird von 50 % sprechenden der anwesenden Personen ausgegangen. Der jeweilige Schallleistungspegel ergibt sich nach folgender Gleichung:

$$\text{Sprechen normal: } L_{WA} = 65 + 10 \lg(n) + \Delta L_i$$

Mit:

n Anzahl der sprechenden Personen, 50 % der anwesenden Personen

ΔL_i Zuschlag für die Impulshaltigkeit, $\Delta L_i = 9,5 - 4,5 \lg(n)$

Die Schallabstrahlung durch Kommunikationsgeräusche wurde bei Vollbelegung mit 200 Personen über 11 Stunden tags, zwischen 11⁰⁰ Uhr und 22⁰⁰ Uhr berücksichtigt. Eine Nutzung der Außensitzflächen im Zeitraum nachts (22⁰⁰-6⁰⁰ Uhr) ist aus schalltechnischer Sicht nicht möglich. Geräusche durch 10 außenstehende Raucher bzw. durch Personen auf dem Nachhauseweg werden

¹ VDI 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen, September 2012

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

über 15 Minuten pro Stunde berücksichtigt. Die einzelnen Schallquellen wurden in Tabelle 8 zusammengefasst.

Tabelle 8 - Kommunikationsgeräusche im Freien

Schallquelle im Rechenmodell	$L_{WAeq, Pers.}$ dB(A)	Anzahl Personen ^{*)}	Korrektur Personen ^{*)} dB	Schallleistungspegel $L_{WA,h}$ dB(A)	Zuschlag Impuls K_i dB
Biergarten	65	200 (100)	+20,0	85,0	0,5
Besucher/ Raucher	65	10 (5)	+ 7,0	72,0	6,4

^{*)} Gemäß VDI 3770 werden 50% der anwesenden Personen (in Klammern) als gleichzeitig „sprechend“ angesetzt.

(Schallquellen im Rechenmodell: Biergarten, Kommunikation nachts)

Musikbeschallung

Die Berücksichtigung von Musikdarbietungen auf der Terrasse im Zeitraum tags (6⁰⁰-22⁰⁰ Uhr) erfolgt durch den Ansatz von je 4 Lautsprechern an den Terrassen mit Schallleistungspegeln von jeweils 94 dB(A), zuzüglich der Zuschläge für impulshaltige sowie informationshaltige Geräusche von jeweils 3 dB(A). Der Musikbeschallung wird eine Einwirkzeit von 8 Stunden tags zugrunde gelegt.

(Schallquellen im Rechenmodell: Lautsprecher NW/NO/SW/SO)

Spitzenpegel

Maßgeblich sind Geräuschspitzen durch Vorgänge im Freien. Demnach ist mit folgenden Schallleistungspegeln für Einzelereignisse^{1,2,3} zu rechnen:

Türenschnallen Pkw	97,5 dB(A)
Rufen normal	86 dB(A)
Betriebsbremse Lkw	108 dB(A)

¹ Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

² VDI 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen. September 2012.

³ Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUG.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

5.3 Bildung der Beurteilungspegel – Straßenverkehr (RLS-19)

Emissionsberechnung

Der maßgebende Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel. Die Beurteilungspegel wurden für den Tag (von 6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und die Nacht (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr) berechnet. Zur Berechnung der Schallemissionen nach den RLS-19¹ werden bei einer zweistreifigen Straßen Linienschallquellen in 0,5 m über den Mitten dieser Fahrstreifen angenommen. Stehen drei oder vier Fahrstreifen in eine Fahrtrichtung zur Verfügung wird die Linienschallquelle 0,5 m über der Trennlinie zwischen den beiden äußersten Fahrstreifen angenommen. Bei fünf oder mehr Fahrstreifen liegt die Linienschallquelle 0,5 m über der Mitte des zweitäußersten Fahrstreifens.

In die Berechnung der Schallemissionen des Straßenverkehrslärms gehen ein:

- die maßgebende Verkehrsstärke für den Tag und die Nacht, ermittelt aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV),
- die Lkw-Anteile (> 3,5 t) für Lkw ohne Anhänger und Busse (Lkw1) für Tag und Nacht,
- die Lkw-Anteile (> 3,5 t) für Lkw mit Anhänger (Lkw 2) für Tag und Nacht,
- die zulässigen Geschwindigkeiten für Pkw und Lkw,
- die Steigung und das Gefälle der Straße,
- die Korrekturwerte für den Straßendeckschichttyp.

Verkehrskennwerte

Westlich des Bebauungsplangebiets verlaufen die BAB A 5 und die K 6347. Die Berechnung des Straßenverkehrslärms erfolgt anhand der RLS-19. Die Verkehrszahlen sind dem Verkehrsmonitoring 2019² entnommen und der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) wurde mit einer jährlichen Steigerung von 1 % auf das Prognosejahr 2035, bei gleichbleibendem Schwerverkehrsanteil, übertragen. Den Berechnungen liegen folgende Kennwerte zugrunde:

¹ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19). RLS-19: Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV, Ausgabe 2019.

² Verkehrsmonitoring 2019: Amtliches Endergebnis für Kreisstraßen bzw. Autobahnen in Baden-Württemberg, RP Tübingen, Abt. 9 Landesstelle für Straßentechnik i.A. des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur BW, Stand: August 2020.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

Tabelle 9 – Verkehrskennwerte

Straße	DTV *	SV-Anteil** Lkw1	SV-Anteil** Lkw2	Geschwindigkeit Pkw / Lkw1,2
		tags / nachts ¹	tags / nachts ¹	
	Kfz/24 h	%	%	km/h
A 5	49.522	4,0 / 4,5	8,6 / 9,5	120 / 90
K 6347	6.846	2,5 / 2,9	1,4 / 1,6	70 / 70

*Durchschnittlicher täglicher Verkehr, ** Schwerverkehrsanteil nach Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2

Straßendeckschicht

In den Berechnungen wird ein lärmmindernder Straßenbelag (SMA 8) auf der A5 berücksichtigt.

Steigungen und Gefälle

Für die Fahrzeuggruppe der Pkw treten keine Gefälle < -6 % und keine Steigungen > 2 % auf, so dass gemäß RLS-19 keine Zuschläge zu vergeben sind.

Für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 treten keine Gefälle < -4 % und keine Steigungen > 2 % auf, so dass gemäß RLS-19 keine Zuschläge zu vergeben sind.

Mehrfachreflexionen

Ein Zuschlag für Mehrfachreflexionen gemäß RLS-19 wurde nicht vergeben.

Knotenpunkte

In den relevanten Abschnitten sind keine lichtzeichengeregelten Knotenpunkte oder Kreisverkehre vorhanden. Dementsprechend wurde keine Knotenpunkt-korrektur gemäß RLS-19 vorgenommen.

¹ Der Schwerverkehr wurde entsprechend den Anhaltswerten der Tabelle 2 der RLS-19 auf den Tag- und Nachtzeitraum verteilt.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

5.4 Ausbreitungsberechnung

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan auf der Basis der RLS-19¹ (Straße) sowie der DIN ISO 9613-2². Das Modell berücksichtigt:

- die Anteile aus Reflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell), gerechnet wurde bis zur 3. Reflexion (Gewerbe) bzw. bis zur 2. Reflexion (Straße),
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption,
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung, es wird für den gesamten Untersuchungsraum ein Bodenfaktor von 0,4 (0,0 = schallhart; 1,0 = schallweich) berücksichtigt,
- Pegeländerungen durch topographische und bauliche Gegebenheiten (Mehrfachreflexionen und Abschirmungen),
- einen leichten Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern,
- Die Minderung durch die meteorologische Korrektur C_{met} wurde im Sinne einer „Worst Case“-Betrachtung mit 0 dB(A) angesetzt.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Lärmkarten im Anhang dargestellt. In einem Rasterabstand von 5 m und in einer Höhe von 8 m über Gelände (Straße) bzw. 5 m über Gelände (Gewerbe) wurden die Beurteilungspegel für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet und die Isophonen mittels einer mathematischen Funktion (Bezier) bestimmt. Die Farbabstufung wurde so gewählt, dass ab den hellroten Farbtönen die Orientierungswerte bzw. die Immissionsrichtwerte für Urbane Gebiete (MU) überschritten werden.

Die Lärmkarten können aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen und Reflexionen nur eingeschränkt mit Pegelwerten aus Einzelpunktberechnungen verglichen werden. Maßgeblich für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen.

¹ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19). RLS-19: Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV, Ausgabe 2019.

² DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). Oktober 1999.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

5.5 Qualität der Prognose

Folgende Einflussfaktoren haben Auswirkungen auf die Qualität der Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung:

- Die Angaben zu den Emissionsansätzen basieren auf einer Maximalauslastung („Worst Case“-Ansatz):
 - Den Lkw wird unterstellt, dass diese beim Rückwärtsfahren/-rangieren akustische Rückfahrwarneinrichtungen einsetzen.
 - Vollbelegung der Außensitzflächen mit rund 200 Personen. Die Kommunikationsgeräusche werden über 11 Stunden tags berücksichtigt.
 - Den Pkw-Stellplätzen, die nachts durch Gaststättenbesucher genutzt werden, wird nachts eine Bewegung pro Stellplatz pro Stunden (Abfahrt aller Gäste in der ungünstigsten Nachtstunde) zugrunde gelegt.
 - Musikbeschallung im Bereich Biergarten über 8 Stunden tags.
 - Berücksichtigung von dieselbetriebenen Kühlturmaggregaten an den anliefernden Lkw.
- Die Berechnungen der Schallimmissionen wurden mit dem EDV-Programm SoundPlan in der Version 8.2 durchgeführt. Das Programm erfüllt die Qualitätsanforderungen der DIN 45687¹.

Mit den gewählten Ansätzen befinden sich die in dieser Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel voraussichtlich an der oberen Grenze der zu erwartenden Schallimmissionen.

¹ DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. Mai 2006.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

6 Ergebnisse und Beurteilung - freie Schallausbreitung

Die Beurteilung des Straßenverkehrs erfolgt mit den Orientierungswerten der DIN 18005^{1,2}. Für die Abwägung im Bebauungsplanverfahren (vgl. Kapitel 3.4) wird als weiteres Kriterium zusätzlich die 16. BImSchV³ herangezogen. Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation durch die angrenzenden gewerblichen Nutzungen (Gastronomie) werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm⁴ herangezogen.

6.1 Schallimmissionen durch die Gaststätten

Durch den angrenzenden Gastronomiebetrieb werden im Bereich des Baufens-
ters Beurteilungspegel bis 63 dB(A) tags und bis 51 dB(A) nachts hervorgerufen.
Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Urbane Gebiete werden tags einge-
halten und nachts bis rund 6 dB überschritten.

Maßgeblich sind tags die Teilpegel durch die Musikbeschallung bzw. Kommuni-
kationsgeräusche im Bereich der Außengastronomie und nachts der Parkplatz
einschließlich der Kommunikationsgeräusche.

**Gegenüber den Schallimmissionen durch die benachbarte Gaststätte werden
bei Ansiedlung von nachts schutzbedürftigen Nutzungen Schallschutzmaß-
nahmen (z.B. Abschirmung durch eigenes Gebäude) erforderlich.**

Die detaillierten Ergebnisse können den Anlagen A5-A7 entnommen werden.
Die Pegelverteilung ist in den Karten 1 und 2 dargestellt.

Spitzenpegel

Im Bereich des Baufens-
ters werden im ungünstigsten Fall Pegelspitzen bis
89 dB(A) tags durch die Lkw-Betriebsbremse und bis zu 74 dB(A) nachts durch
Pkw-Türenschnallen erreicht. Die Forderung der TA Lärm, dass Maximalpegel
die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht

¹ DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

² DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

³ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

⁴ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. 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.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

mehr als 20 dB(A) überschreiten sollen (Urbane Gebiete 93 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts) wird tags eingehalten und nachts bis rund 9 dB überschritten.

6.2 Schallimmissionen durch den Straßenverkehr

Durch den Straßenverkehr treten im geplanten Baufernster bei freier Schallausbreitung folgende Beurteilungspegel auf (detaillierte Ergebnisse siehe Anlage A11-A12, Pegelverteilung siehe Karten 3 und 4):

Tabelle 10 – Beurteilungspegel im Bereich des Baufernsters

Immissionsort	Beurteilungs- pegel dB(A)	Orientierungs- wert dB(A)	Überschreitung dB(A)
	tags / nachts		
IO-N1 _{3.0G}	72 / 67	63 / 50	9 / 17
IO-S1 _{3.0G}	72 / 67		9 / 17
IO-W1 _{3.0G}	74 / 69		11 / 19
IO-W2 _{3.0G}	73 / 68		10 / 18

Es werden Beurteilungspegel bis 64 dB(A) tags und bis 69 dB(A) nachts erreicht. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Urbane Gebiete werden durch den Straßenverkehr bis 11 dB(A) tags und bis 19 dB(A) nachts überschritten.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV¹ für Mischgebiete von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts werden tags bis 10 dB und nachts bis 15 dB überschritten.

Die Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden tags bis 4 dB und nachts bis 9 dB überschritten.

Gegenüber den Schallimmissionen durch den Straßenverkehr sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

¹ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

7 Ergebnisse und Beurteilung – Berücksichtigung der Planung

Die Beurteilung des Straßenverkehrs erfolgt entsprechend Kapitel 6, das geplante Gebäude und die vorgesehenen Nutzungen werden in den Berechnungen berücksichtigt.

7.1 Geplantes Schallschutzkonzept an der Bebauung

Aufgrund der Überschreitungen am Baufenster durch die Immissionen des Straßenverkehrs wurden bauliche Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen getroffen. Dabei handelt es sich um eine rund 2,3 m hohe Verglasung, die das oberste Stockwerk dreiseitig umgibt. Aus Schallschutzgründen ist die Verglasung an der Nord- und Westseite auf gesamter Länge auszuführen. Zusätzlich ist an der Südseite des Gebäudes der 2,3 m hohe Schallschutz über eine Länge von 15 m notwendig.

7.2 Schallimmissionen durch die Gaststätten

Durch den angrenzenden Gastronomiebetrieb werden an der geplanten Bebauung Beurteilungspegel bis 63 dB(A) tags und bis 50 dB(A) nachts hervorgerufen. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Urbane Gebiete werden tags eingehalten und nachts bis rund 5 dB überschritten.

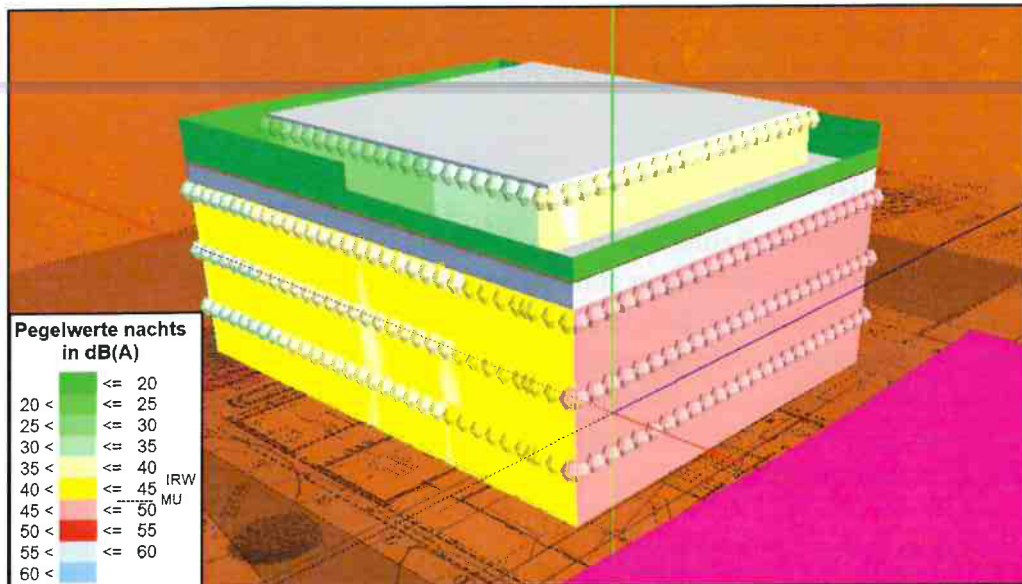
Von Überschreitungen nachts betroffen ist ausschließlich die Ostfassade im Bereich zwischen dem Erdgeschoss und dem 2. Obergeschoss.

Eine nachts schutzbedürftige Nutzung liegt ausschließlich im 3. Obergeschoss (Wohnen) vor. Hier treten Beurteilungspegel bis 54 dB(A) tags und bis 38 dB(A) nachts auf. Die zulässigen Immissionsrichtwerte für Urbane Gebiete werden, aufgrund der Abschirmung durch die Gebäudekante, tags und nachts eingehalten.

Bei Ansiedlung der geplanten Nutzungen sind gegenüber den gewerblichen Schallimmissionen **keine weiteren Schallschutzmaßnahmen** (Verglasung o.ä.) erforderlich.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

Abbildung 8 - Beurteilungspegel nachts, Ansicht Südost



Spitzenpegel

An der geplanten Bebauung treten im ungünstigsten Fall Pegelspitzen bis 87 dB(A) tags und bis zu 72 dB(A) nachts auf. Das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm wird tags erfüllt. Nachts treten zwischen Erdgeschoss und dem 2. Obergeschoss Überschreitungen bis rund 7 dB auf.

Im Bereich der schutzbedürftigen Nutzung (Wohnen im 3. Obergeschoss) ist mit Geräuschspitzen bis 67 dB(A) tags und bis 55 dB(A) nachts zu rechnen. Die zulässigen Werte für Geräuschspitzen werden eingehalten.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

7.3 Schallimmissionen durch den Straßenverkehr

Die am geplanten Gebäude durch den Straßenverkehr auftretenden Beurteilungspegel sind in Tabelle 11 aufgeführt. Die Pegelverteilung an der künftigen Bebauung ist in der Abbildung 9 veranschaulicht.

Abbildung 9 – Beurteilungspegel Straßenverkehr an der geplanten Bebauung, Gebäudelärmkarten

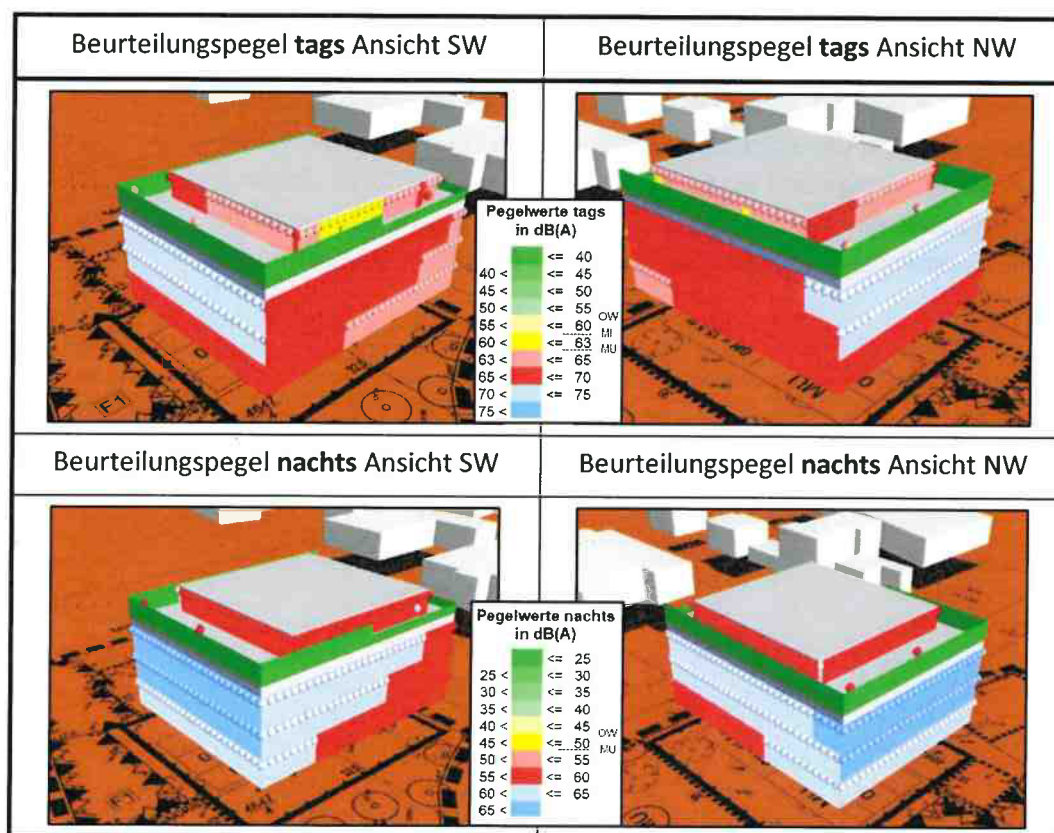


Tabelle 11 – Beurteilungspegel Straßenverkehr an der geplanten Bebauung

Immissionsort	Beurteilungs- pegel dB(A)	Orientierungs- wert dB(A)	Überschreitung dB(A)
	tags / nachts		
Westfassade	73 / 68	63 / 50	10 / 18
Nordfassade	71 / 66		8 / 16
Südfassade	70 / 64		7 / 14
Ostfassade	61 / 55		- / 5

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Urbane Gebiete werden durch den Straßenverkehr bis 10 dB(A) tags und bis 18 dB(A) nachts überschritten.

Die Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden tags bis 3 dB und nachts bis 8 dB überschritten.

Gegenüber den Schallimmissionen durch den Straßenverkehr sind umfangreiche Schallschutzmaßnahmen (siehe Kapitel 8) erforderlich.

Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr an Ebene 3 (Wohnen)

Unter Berücksichtigung der 2,3 m hohen Verglasung, die das Wohngeschoss **dreiseitig umgibt**, treten an der schutzbedürftigen Nutzung der Ebene 3 Beurteilungspegel bis 66 dB(A) tags und bis 60 dB(A) nachts auf. Die Orientierungswerte für Urbane Gebiete werden tags bis 3 dB und nachts bis 10 dB überschritten. Die Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung werden tags und nachts eingehalten.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

8 Diskussion von Schallschutzmaßnahmen

Die Orientierungswerte der DIN 18005¹ werden im Plangebiet durch die Schallimmissionen des Straßenverkehrs überschritten. Als weiteres Abwägungskriterium können die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV² herangezogen werden. Diese Grenzwerte stellen die Schwelle der Zumutbarkeit dar. Die Grenzwerte für Mischgebiete werden ebenfalls überschritten. Die sogenannte „Schwelle der Gesundheitsgefahr“³ bei der verfassungsrechtliche Schutzanforderungen greifen wird bei Dauerschallpegeln von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts angesetzt. Die Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr liegen oberhalb der Schwelle der Gesundheitsgefahr.

Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005, der Grenzwerte der 16. BImSchV sowie der Schwellenwerte zur Gesundheitsgefahr werden Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Aufgrund der Überschreitung der Schwellen der Gesundheitsgefährdung besteht ein besonderes Abwägungserfordernis. Im Rahmen der Abwägung sind Planungsalternativen zu prüfen. Gesunde Wohnverhältnisse sind ggf. durch die Realisierung architektonischer Selbstschutzmaßnahmen (Glasfassade o.ä.) sicherzustellen.

Neben den Festsetzungen hinsichtlich der akustischen Dimensionierung der Umfassungsbauteile der Gebäude sind im Bebauungsplan auch Aussagen zum Schutz der Außenwohnbereiche (Balkone, Terrassen, Hausgärten etc.) und zu Lüftungseinrichtungen für Schlafräume zu treffen.

Durch den angrenzenden Gastronomiebetrieb wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm für Urbane Gebiete nachts bis rund 6 dB überschritten. Gegenüber den Schallimmissionen durch die benachbarte Gaststätte werden bei Ansiedlung von **nachts schutzbedürftigen Nutzungen** Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Insbesondere wären Immissionsorte an der Ostseite geplanter Gebäude (Festverglasung, Laubengänge, vorgehängte Glasfassade o.ä.) zu vermeiden. Denkbar ist auch die Abschirmung einzelner Stockwerke durch das geplante Gebäude (siehe Kapitel 7.2).

¹ DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

² Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

³ Kuschnerus, Ulrich (2010): Der sachgerechte Bebauungsplan: Handreichungen für die kommunale Praxis. Bonn: vhw-Verlag Dienstleistung.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

8.1 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Ein aktiver Schutz (Wände, Wälle) ist grundsätzlich passiven Maßnahmen (Schallschutzfenster, etc.) vorzuziehen. Zum vollständigen Schutz aller Geschosse müsste durch einen aktiven Schallschutz in Form von Wänden oder Wällen zumindest die Sichtverbindung zwischen dem jeweiligen betroffenen Gebäude und der Schallquelle unterbrochen werden. Im vorliegenden Fall ist eine ausreichende Dimensionierung einer Schallschutzwand aufgrund der zulässigen Gebäudehöhen nur theoretisch möglich.

8.2 Passive Lärmschutzmaßnahmen

Als passiver Schallschutz sind bauliche Maßnahmen wie Schallschutzfenster und Lüftungseinrichtungen sowie eine geeignete Grundrissgestaltung zu nennen. Dabei gilt, dass:

- weniger schutzbedürftige Räume, wie Abstellräume, Küche und Badezimmer, sich an den lärmbelasteten Seiten befinden sollten,
- schutzbedürftige Räume (Schlaf- und Aufenthaltsräume) zur lärmabgewandten Seite (Osten) hin orientiert werden sollten.

Als Schallschutzmaßnahmen kommen ebenfalls verglaste Laubengänge, verglaste Balkone, eine vorgehängte Glasfassade o.Ä. sowie Schallschutzfenster, ggf. mit Lüftungseinrichtungen in Betracht.

Anforderungen an den Schutz gegen Außenlärm (DIN 4109)

Der Nachweis der erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile erfolgt im Baugenehmigungsverfahren nach der jeweils aktuell gültigen DIN 4109. Im vorliegenden Fall werden die Lärmpegelbereiche der Fassung von Januar 2018 aufgeführt.

Nach DIN 4109¹, Abschnitt 7.1, werden für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber dem Außenlärm verschiedene Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt. Den Lärmpegelbereichen sind die vorhandenen oder zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ zuzuordnen.

Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird nach DIN 4109 anhand des Gesamtpegels aller Schallimmissionen bestimmt.

Die DIN 4109 vom Januar 2018² berücksichtigt bei der Ermittlung der Lärmpegelbereiche den Tagwert (6⁰⁰ – 22⁰⁰ Uhr) und den Nachtwert (22⁰⁰ – 6⁰⁰ Uhr).

¹ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

² DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018.

Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel und einem Zuschlag von 3 dB(A) sowie für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel, einem Zuschlag von 3 dB(A) und einem Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (10 dB(A) bei Verkehrslärm sowie bei Gewerbe). Der Beurteilungspegel für Schienenverkehr ist aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen pauschal um 5 dB zu mindern.

Gemäß DIN 4109 (2018) sind die Außenbauteile auf den entsprechend höheren Wert auszulegen.

Die Anforderung an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile¹ von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Formel²:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Mit:

L_a Maßgeblicher Außenlärmpegel, gemäß DIN 4109-2: 2018, 4.4.5

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

¹ Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_g nach DIN 4109-2:2018-01 Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

² DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

Tabelle 12 – Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel gemäß DIN 4109¹ Tabelle 7

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80*

* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die Lärmpegelbereiche wurden im Geltungsbereich des Bebauungsplans in Form einer Rasterlärmkarte (Karte 5) sowie als Einzelpunkte (Anlage A11-A12) für jedes Geschoss am Rand des Baufensters dargestellt. Im vorliegenden Fall wird maximal der Lärmpegelbereich VII erreicht.

Die Ergebnisse des Einzelnachweises können von den in der Untersuchung ausgewiesenen Werte (Lärmpegelbereiche) aufgrund von Eigenabschirmung des Gebäudes, Gebäudestellung, Regelwerke etc. abweichen.

Lüftungseinrichtungen

Da die Schalldämmung von Fenstern nur dann sinnvoll ist, wenn die Fenster geschlossen sind, muss der Lüftung von Aufenthaltsräumen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Bei einem Mittelungspegel nachts über 50 dB(A) sind nach der VDI 2719² Schlafräume bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, kann ansonsten ein kurzzeitiges Öffnen der Fenster zugemutet werden (Stoßlüftung). Nach DIN 18005 Beiblatt 1³ ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern ein ungestörter Schlaf nicht mehr möglich.

¹ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

² VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen. August 1987.

³ DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

Im Baugenehmigungsverfahren kann gegebenenfalls von den erforderlichen Lüftungseinrichtungen abgewichen werden (lärmabgewandte Seite). Einzelnachweise im Baugenehmigungsverfahren können erforderlich werden.

Beurteilungspegel über 50 dB(A) nachts treten im gesamten Bebauungsplan-gebiet auf (siehe Karte 4).

Außenwohnbereiche

Neben den Nutzungen innerhalb der Gebäude sind für den Tagzeitraum auch die Außenwohnbereiche (AWB) wie Terrassen, Balkone, etc. zu schützen. Entsprechend Kuschnerus (2010)¹ sind zumindest bei Beurteilungspegeln von über 62 dB(A) tags auch für die Außenwohnbereiche Lärmschutzmaßnahmen zu ergreifen. Für das Urbanen Gebiet wird der Schwellenwert von 63 dB(A) herangezogen. Maßnahmen sind u.a.: Verglaste Balkone (Loggien), Wintergärten oder Gabionenwände in Gärten.

Beurteilungspegel über 63 dB(A) tags treten im gesamten Bebauungsplangebiet auf (siehe Karte 3).

¹ Kuschnerus, Ulrich (2010): Der sachgerechte Bebauungsplan: Handreichungen für die kommunale Praxis. Bonn: vhw-Verlag Dienstleistung.

9 Vorschläge für Festsetzungen im Bebauungsplan

Wir empfehlen folgende Festsetzungen und Hinweise in den Bebauungsplan aufzunehmen:¹

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Bei der Errichtung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind zum Schutz vor Straßenverkehrslärmeinwirkungen die Außenbauteile einschließlich Fenster, Türen und Dächer entsprechend den Anforderungen der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise“ vom Januar 2018 auszubilden.

Die Anforderung an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile² von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Formel³:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Mit:

L_a Maßgeblicher Außenlärmpegel, gemäß DIN 4109-2: 2018, 4.4.5

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

¹ Die Empfehlung erfolgt ausschließlich unter schalltechnischen Gesichtspunkten. Die verwaltungsrechtliche Zulässigkeit der Festsetzungen kann von unserer Seite nicht gewährleistet werden.

² Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_g nach DIN 4109-2:2018-01 Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

³ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

$R'_{w, ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Die Anforderung an die Außenbauteile ergibt sich aus den festgesetzten Lärmpegelbereichen nach DIN 4109. Im vorliegenden Fall wird maximal der Lärmpegelbereich VII (siehe Karte 5) erreicht.

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80*

* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Wird im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht, dass im Einzelfall geringere Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen (z.B. aufgrund einer geeigneten Gebäudestellung und hieraus entstehender Abschirmung) können die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend der Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

Lüftungseinrichtungen

Im gesamten Bebauungsplangebiet (siehe Karte 4) sind an den für das Schlafen genutzten Räumen, schallgedämmte Lüftungselemente vorzusehen, wenn der notwendige Luftaustausch während der Nachtzeit nicht auf andere Weise sichergestellt werden kann.

Das Schalldämm-Maß $R'_{w, ges}$ des gesamten Außenbauteils aus Wand/Dach, Fenster, Lüftungselement muss den Anforderungen der DIN 4109 entsprechen.

Wird die Lüftung durch besondere Fensterkonstruktionen oder andere bauliche Maßnahmen sichergestellt, so darf ein Beurteilungspegel von 30 dB(A) während der Nachtzeit in dem Raum oder den Räumen bei mindestens einem teilgeöffneten Fenster nicht überschritten werden

Der Einbau von Lüftungseinrichtungen ist nicht erforderlich, soweit im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass in der Nacht zwischen 22⁰⁰ und

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

06⁰⁰ Uhr ein Außenlärm-Beurteilungspegel von 50 dB(A) nicht überschreitet oder der Schlafraum über eine lärmabgewandte Fassade belüftet werden kann.

Außenwohnbereiche

Im gesamten Plangebiet (siehe Karte 3) sind an den Außenwohnbereichen (z. B. Loggien, Balkone, Terrassen), gegenüber den Schallimmissionen durch den Straßenverkehr, Schallschutzmaßnahmen (z.B. Verglasungen, Gabionenwände oder Abschirmung durch Ausrichtung zur lärmabgewandten Seite) erforderlich.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

10 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Mittelgrund II – 5. Änderung“ in Bad Bellingen kann wie folgt zusammengefasst werden:

Gewerbe

- Zur Beurteilung der Immissionen durch die geplante gewerbliche Nutzung wurden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm¹ herangezogen. In Urbanen Gebieten gelten Immissionsrichtwerte von 63 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen den Tagrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.
- Die Schallimmissionen an der bestehenden Bebauung durch den Pkw-Verkehr im Plangebiet, hervorgerufen durch Patienten / Besucher des Gesundheitszentrums, Kunden der Apotheke sowie Anwohner wurden bereits im Vorfeld der vorliegenden Untersuchung ermittelt.² Durch die Planung werden an der umliegenden Bebauung Beurteilungspegel bis 42 dB(A) tags und bis 32 dB(A) nachts hervorgerufen. Die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete (60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts) werden um mindestens 10 dB unterschritten. Hinsichtlich der durch die Planung hervorgerufenen Schallimmissionen wird auf die Voruntersuchung verwiesen.
- Durch den angrenzenden Gastronomiebetrieb werden im Bereich des Baufensters Beurteilungspegel bis 63 dB(A) tags und bis 51 dB(A) nachts hervorgerufen. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Urbane Gebiete werden tags eingehalten und nachts bis rund 6 dB überschritten.
- Das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm wird tags erfüllt, nachts wird der zulässige Wert bis rund 9 dB überschritten.
- Gegenüber den Schallimmissionen durch die benachbarte Gaststätte werden bei Ansiedlung von **nachts schutzbedürftigen Nutzungen** Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Insbesondere wären Immissionsorte an der Ostseite geplanter Gebäude (Festverglasung, Laubengänge, vorgehängte Glasfassade o.ä.) zu vermeiden. Denkbar ist auch die Abschirmung einzelner Stockwerke durch das geplante Gebäude (siehe Kapitel 7.2).

¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. 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.

² Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Mittelgrund II, 5. Änderung“ in Bad Bellingen, 1. Zwischenbericht, Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik, Stuttgart, Stand: 11.05.2021.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

Straßenverkehr

- Zur Beurteilung der künftigen Situation durch den Straßenverkehr wurden die Orientierungswerte der DIN 18005¹ herangezogen. Für das Plangebiet werden Orientierungswerte für Verkehr für Urbane Gebiete von 63 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts herangezogen.
- Es werden Beurteilungspegel bis 64 dB(A) tags und bis 69 dB(A) nachts erreicht. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Urbane Gebiete werden durch den Straßenverkehr bis 11 dB(A) tags und bis 19 dB(A) nachts überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV² für Mischgebiete von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts werden tags bis 10 dB und nachts bis 15 dB überschritten.
- Die Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden tags bis 4 dB und nachts bis 9 dB überschritten.
- **Gegenüber den Schallimmissionen durch den Straßenverkehr werden umfangreiche Schallschutzmaßnahmen erforderlich.** Diese werden in Kap. 8 diskutiert.
- Zur Kennzeichnung des maßgeblichen Außenlärmpegels bei der Auslegung von Außenbauteilen der geplanten Gebäude wurden die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (Januar 2018)^{3,4} berechnet und dargestellt. Die geplanten Gebäude liegen nach DIN 4109-1 (2018) maximal im Lärmpegelbereich VII.

¹ DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

² Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

³ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen. Januar 2018.

⁴ DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. Januar 2018.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Mittelgrund II - 5. Änderung“ in Bad Bellingen

11 Anhang

Rechenlaufinformation Gewerbe (Bestand)	Anlage A1-A2
Schallquellen Gewerbe (Bestand)	Anlage A3-A4
Ausbreitungsberechnung Gewerbe (Bestand)	Anlage A5-A7
Rechenlaufinformation Straße	Anlage A8
Emissionsberechnung Straße	Anlage A9-A10
Beurteilungspegel und Lärmpegelbereiche	Anlage A11-A12

Lärmkarten

Pegelverteilung Gewerbe tags	Karte 1
Pegelverteilung Gewerbe nachts	Karte 2
Pegelverteilung Straßenverkehr tags	Karte 3
Pegelverteilung Straßenverkehr nachts	Karte 4
Lärmpegelbereiche DIN 4109 (2018)	Karte 5



Projektbeschreibung

Projekttitel: Mittelgrund Bad Bellingen
Projekt Nr.: 2797
Projektbearbeiter: Christian Reutter
Auftraggeber: Gemeinde Bad Bellingen

Beschreibung:

Rechenlaufparameter

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

Richtlinien:

Gewerbe: ISO 9613-2: 1996
Luftabsorption: ISO 9613-1
regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt
Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach 20,0 dB / 25,0 dB

Seitenbeugung: Seitliche Pfade auch um Gelände (veraltet)

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Umgebung:

Luftdruck 1013,3 mbar

relative Feuchte 70,0 %

Temperatur 10,0 °C

Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;

Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein

Beugungsparameter: C2=20,0

Zerlegungsparameter:

Faktor Abstand / Durchmesser 8

Minimale Distanz [m] 1 m

Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB

Max. Iterationszahl 4

Minderung

Bewuchs: ISO 9613-2

Bebauung: ISO 9613-2

Industriegelände: ISO 9613-2

Parkplätze: ISO 9613-2: 1996

Emissionsberechnung nach: Parkplatzlärmstudie 2007

Luftabsorption: ISO 9613-1

regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt

Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach 20,0 dB / 25,0 dB

Seitenbeugung: Seitliche Pfade auch um Gelände (veraltet)

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Umgebung:

Luftdruck 1013,3 mbar

relative Feuchte 70,0 %

Temperatur 10,0 °C

Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;

Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein

Beugungsparameter: C2=20,0

Zerlegungsparameter:

Faktor Abstand / Durchmesser 8

Minimale Distanz [m] 1 m

Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB

Max. Iterationszahl 4

Minderung

Bewuchs: ISO 9613-2

Bebauung: ISO 9613-2

Industriegelände: ISO 9613-2

Bewertung: TA-Lärm 1998/2017 - Sonntag

Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

Gewerbe Bestand (ohne Planung).sit

06.07.2021 14:21:24

- enthält:

G001 Gebäude.geo 05.07.2021 09:59:04

Geltungsbereich.geo 06.07.2021 12:52:02

I002 Immissionsorte Gastro (ohne Planung).geo 06.07.2021 12:58:56

Q002 Gastronomie.geo 06.07.2021 12:57:34

R001 Rechengebiet.geo 05.07.2021 09:59:04

RDGM0001.dgm 08.04.2020 12:31:40

Legende

Name	Quellentyp	Quelle	Quellname
I oder S			Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw		m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw		dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
KI		dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
KI		dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT		dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
LwMax		dB(A)	Maximalpegel
63Hz		dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125Hz		dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250Hz		dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500Hz		dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1kHz		dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2kHz		dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4kHz		dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8kHz		dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

Schalltechnische Untersuchung Mittelgrund Bad Bellingen - Liste der Schallquellen, Gewerbe -

Anlage A4

Name	Quellentyp	I oder S m, m²	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
Anlieferung Kühlaggregat rang.	Fläche	374	83,2	57,5	0,0	0,0		63,5	66,5	72,6	75,6	79,5	76,5	70,6	62,5
Anlieferung Kühlaggregat stehend S	Punkt		98,0	98,0	0,0	0,0	108,0	65,4	83,1	92,1	91,5	89,7	90,9	88,2	84,6
Anlieferung Kühlaggregat stehend W	Punkt		98,0	98,0	0,0	0,0	108,0	65,4	83,1	92,1	91,5	89,7	90,9	88,2	84,6
Anlieferung Verladung	Fläche	374	91,8	66,1	0,0	0,0		72,1	75,1	81,2	84,2	88,1	85,1	79,2	71,1
Biergarten	Fläche	479	85,0	58,2	0,5	0,0	86,0	43,0	48,0	60,0	80,0	82,0	77,0	69,0	52,0
Kommunikation nachts	Fläche	479	72,0	45,2	6,4	0,0	86,0	30,0	35,0	47,0	67,0	69,0	64,0	56,0	39,0
Lautsprecher NO	Punkt		94,0	94,0	3,0	3,0		77,9	76,3	81,2	90,4	88,4	85,1	81,3	74,3
Lautsprecher NW	Punkt		94,0	94,0	3,0	3,0		77,9	76,3	81,2	90,4	88,4	85,1	81,3	74,3
Lautsprecher SO	Punkt		94,0	94,0	3,0	3,0		77,9	76,3	81,2	90,4	88,4	85,1	81,3	74,3
Lautsprecher SW	Punkt		94,0	94,0	3,0	3,0		77,9	76,3	81,2	90,4	88,4	85,1	81,3	74,3
Lkw Rangieren	Fläche	457	89,5	62,9	0,0	0,0	108,0	69,8	72,8	78,9	81,9	85,8	82,8	76,9	68,8
Parkplatz Gastronomie	Parkplatz	352	84,9	59,5	0,0	0,0	97,5	68,3	79,9	72,4	76,9	77,0	77,4	74,7	68,5



Schalltechnische Untersuchung Mittelgrund Bad Bellingen

Anlage A5

- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung, Gewerbe -

Legende

Schallquelle I oder S		Name der Schallquelle
Lw	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
KI	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
KT	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
Ko	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
Adiv	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Agr	dB	Mittlere Dämpfung auf gerichtete Abstrahlung
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
dLrefl	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Ls	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLw(LrT)	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
dLw(LrN)	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
ZR(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrT	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrN	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht



Schalltechnische Untersuchung
Mittelgrund Bad Bellingen
- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung, Gewerbe -

Anlage A6

Schallquelle	I oder S	S	Lw	L'w	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	dLw(LrN)	ZR(LrT)	LrT	LrN
	m,m ²	m	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
IO-O (Gastro) EG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 93 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 62,7 dB(A) LrN 50,2 dB(A) LT,max 88,8 dB(A) LN,max 73,9 dB(A)																		
Anlieferung Kühlaggreat rang.	374	14	83,2	57,5	0,0	0,0	0	-33,7	1,7	0,0	-0,1	0,2	51,4	-9,0		0,0	42,3	
Anlieferung Kühlaggreat stehend S	42	42	98,0	98,0	0,0	0,0	0	-43,5	1,1	0,0	-0,5	2,0	57,1	-18,1		0,0	39,0	
Anlieferung Kühlaggreat stehend W	7	7	98,0	98,0	0,0	0,0	0	-28,4	1,6	0,0	-0,1	0,0	71,1	-18,1		0,0	53,0	
Anlieferung Verladung	374	14	91,8	66,1	0,0	0,0	0	-33,7	1,5	0,0	-0,1	0,2	59,7	-9,0		0,0	50,7	
Biergarten	479	21	85,0	58,2	0,5	0,0	0	-37,4	1,3	0,0	-0,1	0,9	49,7	-1,6		0,0	48,6	
Kommunikation nachts	479	21	72,0	45,2	6,4	0,0	0	-37,4	1,5	0,0	-0,1	0,9	36,9		-6,0	0,0		37,3
Lautsprecher NO	32	32	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-41,2	1,4	0,0	-0,2	1,1	52,0	-3,0		0,0	55,0	
Lautsprecher NW	19	19	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-36,5	1,5	0,0	-0,1	2,3	51,3	-3,0		0,0	54,3	
Lautsprecher SO	29	29	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-40,2	1,4	0,0	-0,2	0,2	53,0	-3,0		0,0	56,0	
Lautsprecher SW	18	18	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-36,2	1,5	0,0	-0,1	1,5	51,4	-3,0		0,0	54,3	
Lkw Rangieren	457	12	89,5	62,9	0,0	0,0	0	-32,2	1,6	0,0	-0,1	0,1	58,9	-9,0		0,0	49,9	
Parkplatz Gastronomie	352	13	84,9	59,5	0,0	0,0	0	-33,5	1,5	-0,1	-0,1	0,1	53,0	-3,0	-3,0	0,0	49,9	49,9
IO-O (Gastro) 1.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 93 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 62,6 dB(A) LrN 49,3 dB(A) LT,max 84,1 dB(A) LN,max 71,3 dB(A)																		
Anlieferung Kühlaggreat rang.	374	14	83,2	57,5	0,0	0,0	0	-33,9	1,8	0,0	-0,1	0,2	51,2	-9,0		0,0	42,2	
Anlieferung Kühlaggreat stehend S	42	42	98,0	98,0	0,0	0,0	0	-43,5	1,4	0,0	-0,4	2,0	57,5	-18,1		0,0	39,5	
Anlieferung Kühlaggreat stehend W	8	8	98,0	98,0	0,0	0,0	0	-29,1	1,7	0,0	-0,1	0,0	70,6	-18,1		0,0	52,5	
Anlieferung Verladung	374	15	91,8	66,1	0,0	0,0	0	-34,5	1,6	0,0	-0,1	0,2	59,0	-9,0		0,0	49,9	
Biergarten	479	21	85,0	58,2	0,5	0,0	0	-37,6	1,4	0,0	-0,1	1,0	49,7	-1,6		0,0	48,5	
Kommunikation nachts	479	21	72,0	45,2	6,4	0,0	0	-37,6	1,6	0,0	-0,1	1,0	36,9		-6,0	0,0		37,3
Lautsprecher NO	32	32	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-41,2	1,6	0,0	-0,2	1,2	52,2	-3,0		0,0	55,2	
Lautsprecher NW	19	19	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-36,7	1,7	0,0	-0,1	2,4	51,4	-3,0		0,0	54,4	
Lautsprecher SO	29	29	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-40,3	1,6	0,0	-0,2	0,3	53,2	-3,0		0,0	56,2	
Lautsprecher SW	19	19	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-36,4	1,7	0,0	-0,1	1,6	51,4	-3,0		0,0	54,4	
Lkw Rangieren	457	13	89,5	62,9	0,0	0,0	0	-33,5	1,6	0,0	-0,1	0,2	57,7	-9,0		0,0	48,6	
Parkplatz Gastronomie	352	15	84,9	59,5	0,0	0,0	0	-34,4	1,5	-0,1	-0,1	0,2	52,0	-3,0	-3,0	0,0	49,0	49,0



Schalltechnische Untersuchung
Mittelgrund Bad Bellingen
- Teilpegeelliste Ausbreitungsberechnung, Gewerbe -

Anlage A7

Schallquelle	I oder S m, m ²	S	Lw	L'w	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	dLw(LrN)	ZR(LrT)	LrT	LrN
			dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
IO-O (Gastro) 2.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 93 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 62,1 dB(A) LrN 48,1 dB(A) LT,max 80,1 dB(A) LN,max 68,4 dB(A)																		
Anlieferung Kühlaggreat rang.	374	16	83,2	57,5	0,0	0,0	0	-35,0	1,8	0,0	-0,1	0,3	50,1	-9,0		0,0	41,1	
Anlieferung Kühlaggreat stehend S		43	98,0	98,0	0,0	0,0	0	-43,6	1,5	0,0	-0,4	2,1	57,5	-18,1		0,0	39,5	
Anlieferung Kühlaggreat stehend W		10	98,0	98,0	0,0	0,0	0	-30,9	1,7	0,0	-0,1	0,1	68,8	-18,1		0,0	50,7	
Anlieferung Verladung	374	17	91,8	66,1	0,0	0,0	0	-35,8	1,6	0,0	-0,1	0,3	57,7	-9,0		0,0	48,7	
Biergarten	479	23	85,0	58,2	0,5	0,0	0	-38,1	1,4	0,0	-0,1	1,0	49,3	-1,6		0,0	48,2	
Kommunikation nachts	479	22	72,0	45,2	6,4	0,0	0	-38,0	1,6	0,0	-0,1	1,1	36,5		-6,0			36,9
Lautsprecher NO		33	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-41,4	1,6	0,0	-0,2	1,2	52,1	-3,0		0,0	55,1	
Lautsprecher NW		20	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-37,1	1,7	0,0	-0,1	2,4	51,0	-3,0		0,0	54,0	
Lautsprecher SO		30	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-40,5	1,6	0,0	-0,2	0,3	53,1	-3,0		0,0	56,1	
Lautsprecher SW		19	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-36,8	1,7	0,0	-0,1	1,7	51,1	-3,0		0,0	54,1	
Lkw Rangieren	457	16	89,5	62,9	0,0	0,0	0	-35,1	1,6	0,0	-0,1	0,3	56,1	-9,0		0,0	47,1	
Parkplatz Gastronomie	352	17	84,9	59,5	0,0	0,0	0	-35,7	1,6	-0,1	-0,1	0,2	50,8	-3,0	-3,0	0,0	47,8	47,8
IO-O (Gastro) 3.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 93 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 61,4 dB(A) LrN 46,9 dB(A) LT,max 77,1 dB(A) LN,max 66,0 dB(A)																		
Anlieferung Kühlaggreat rang.	374	19	83,2	57,5	0,0	0,0	0	-36,3	1,8	0,0	-0,1	0,1	48,6	-9,0		0,0	39,6	
Anlieferung Kühlaggreat stehend S		43	98,0	98,0	0,0	0,0	0	-43,7	1,5	0,0	-0,4	2,1	57,4	-18,1		0,0	39,3	
Anlieferung Kühlaggreat stehend W		12	98,0	98,0	0,0	0,0	0	-32,9	1,7	0,0	-0,1	0,0	66,7	-18,1		0,0	48,6	
Anlieferung Verladung	374	20	91,8	66,1	0,0	0,0	0	-37,1	1,5	0,0	-0,1	0,4	56,5	-9,0		0,0	47,4	
Biergarten	479	24	85,0	58,2	0,5	0,0	0	-38,7	1,4	0,0	-0,1	1,0	48,6	-1,6		0,0	47,5	
Kommunikation nachts	479	24	72,0	45,2	6,4	0,0	0	-38,6	1,6	0,0	-0,1	1,0	35,9		-6,0			36,3
Lautsprecher NO		34	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-41,6	1,6	0,0	-0,2	0,5	51,2	-3,0		0,0	54,2	
Lautsprecher NW		22	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-37,7	1,7	0,0	-0,1	2,6	50,6	-3,0		0,0	53,6	
Lautsprecher SO		31	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-40,7	1,6	0,0	-0,2	0,3	52,8	-3,0		0,0	55,8	
Lautsprecher SW		21	94,0	94,0	3,0	3,0	0	-37,4	1,7	0,0	-0,1	1,9	50,7	-3,0		0,0	53,6	
Lkw Rangieren	457	19	89,5	62,9	0,0	0,0	0	-36,6	1,6	0,0	-0,1	0,3	54,6	-9,0		0,0	45,6	
Parkplatz Gastronomie	352	20	84,9	59,5	0,0	0,0	0	-37,0	1,6	-0,1	-0,1	0,3	49,5	-3,0	-3,0	0,0	46,5	46,5

Projektbeschreibung

Projekttitel: Mittelgrund Bad Bellingen
Projekt Nr.: 2797
Projektbearbeiter: Christian Reutter
Auftraggeber: Gemeinde Bad Bellingen

Beschreibung:

Rechenlaufparameter

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

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

Bewertung: DIN 18005:1987 - Verkehr
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

Straße (ohne Planung).sit 05.07.2021 19:18:50
- enthält:
G001 Gebäude.geo 05.07.2021 09:59:04
Geltungsbereich.geo 06.07.2021 12:52:02
R001 Rechengebiet.geo 05.07.2021 09:59:04
S001_Straßen.geo 05.07.2021 11:23:52
I001 Immissionsorte Straße (ohne Planung).geo 05.07.2021 19:09:18
RDGM0001.dgm 08.04.2020 12:31:40



Schalltechnische Untersuchung
Mittelgrund Bad Bellingen
- Eingangsdaten, Straßenverkehr -

Anlage A9

Legende

Straße Abschnittsname DTV Straßenoberfläche	Kfz/24h	Straßenname
M Tag	Kfz/h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich Tag
pPkw Tag	%	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich Nacht
pLkw1 Tag	%	Prozent Pkw im Zeitbereich
pLkw2 Tag	%	Prozent Lkw1 im Zeitbereich
pPkw Nacht	%	Prozent Lkw2 im Zeitbereich
pLkw1 Nacht	%	Prozent Pkw im Zeitbereich
pLkw2 Nacht	%	Prozent Lkw1 im Zeitbereich
vPkw Tag	km/h	Prozent Lkw2 im Zeitbereich
vLkw1 Tag	km/h	Geschwindigkeit Pkw Tag
vLkw2 Tag	km/h	Geschwindigkeit Lkw1 im Zeitbereich
vPkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Lkw2 im Zeitbereich
vLkw1 Nacht	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw2 Nacht	km/h	Geschwindigkeit Lkw1 im Zeitbereich
Drefl	dB	Geschwindigkeit Lkw2 im Zeitbereich
		Pegeldifferenz durch Reflexionen



Schalltechnische Untersuchung
Mittelgrund Bad Bellingen
- Eingangsdaten, Straßenverkehr -

Anlage A10

Straße	Abschnittsname	DTV	Straßenoberfläche	M		pPkw		pLkw1		pLkw2		pPkw		pLkw1		pLkw2		vPkw		vLkw1		vLkw2		Drefl
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
		Kfz/24h		Kfz/h	Kfz/h	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	dB
A5	Richtung Norden	24761	SMA 8	1406,8	281,5	87,0	85,6	4,0	8,6	4,5	9,5	120	120	90	90	90	120	120	90	90	90	90	0,0	
A5	Richtung Süden	24761	SMA 8	1406,8	281,5	87,0	85,6	4,0	8,6	4,5	9,5	120	120	90	90	90	120	120	90	90	90	90	0,0	
K6347		6846	Nicht geriffelter Gussasphalt	279,8	296,1	95,0	94,2	2,5	1,4	2,9	1,6	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	0,0	



Schalltechnische Untersuchung
Mittelgrund Bad Bellingen
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (2018) - Straßenverkehr
Lüftungseinrichtungen für Schlafräume nach VDI 2719

Anlage A11

Spalte	Beschreibung
SW Beurteilungspegel (Straße) maßgeblicher Lärmpegelbereich Lüfter	Stockwerk Beurteilungspegel Straßenverkehr Tag/Nacht maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 (2018) Lärmpegelbereich nach DIN 4109-1 (2018) Lüfter für Schlafräume nach VDI 2719

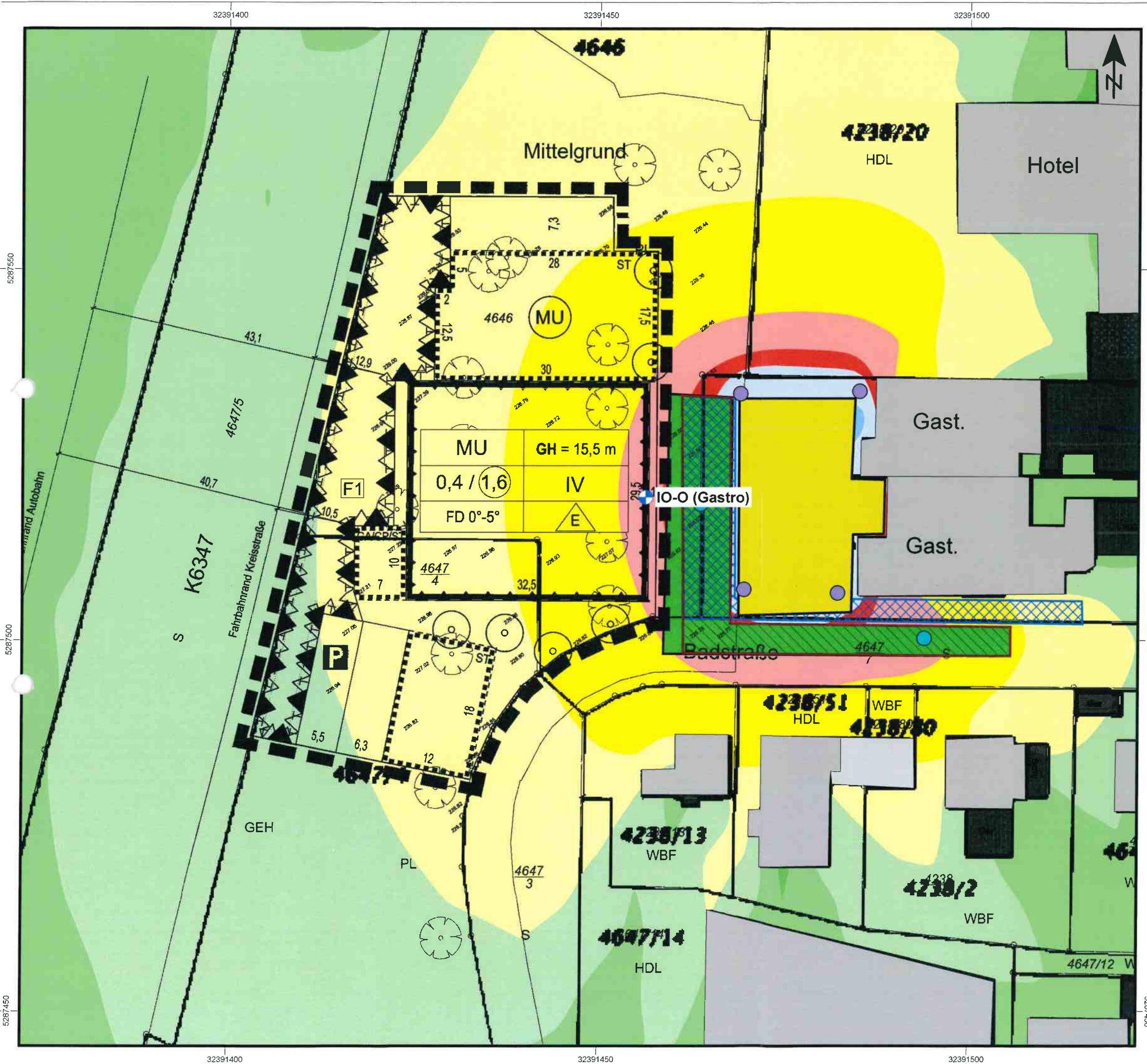


Schalltechnische Untersuchung
Mittelgrund Bad Bellingen

Anlage A12

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (2018) - Straßenverkehr
Lüftungseinrichtungen für Schlafräume nach VDI 2719

SW	Beurteilungspegel (Straße)		maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 (2018)	Lärmpegelbereich nach DIN 4109-1 2018	Lüfter für Schlafräume nach VDI 2719
IO-N		Tag	Nacht		
		dB(A)			
		MU	OW T/N: 63 / 50 dB(A)		
	EG	69	63	76	VI
	1.OG	71	66	79	VI
	2.OG	72	67	80	VI
	3.OG	72	67	80	VI
IO-S		MU	OW T/N: 63 / 50 dB(A)		
	EG	69	63	76	VI
	1.OG	71	65	78	VI
	2.OG	71	66	79	VI
	3.OG	72	67	80	VI
IO-W1		MU	OW T/N: 63 / 50 dB(A)		
	EG	71	66	79	VI
	1.OG	73	68	81	VII
	2.OG	73	68	81	VII
	3.OG	74	69	82	VII
IO-W2		MU	OW T/N: 63 / 50 dB(A)		
	EG	70	66	79	VI
	1.OG	72	67	80	VI
	2.OG	73	68	81	VII
	3.OG	73	68	81	VII



Mittelgrund Bad Belling

Karte 1 - Gewerbe tags

Pegelverteilung Gastronomie

Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
Beurteilungspegel Tag
Rechenhöhe 5 m über Gelände
Stand: 13.09.2021

Legende

- Geltungsbereich
- Gebäude (Bestand)
- Immissionsort
- Parkplatz
- Kommunikation
- Lautsprecher
- Kühlaggregat
- Lkw Rangieren
- Verladetätigkeiten

Pegelwerte tags in dB(A)

<= 35	IRV
35 < <= 40	MI
40 < <= 45	MU
45 < <= 50	
50 < <= 55	
55 < <= 60	
60 < <= 63	
63 < <= 65	
65 < <= 70	
70 <	

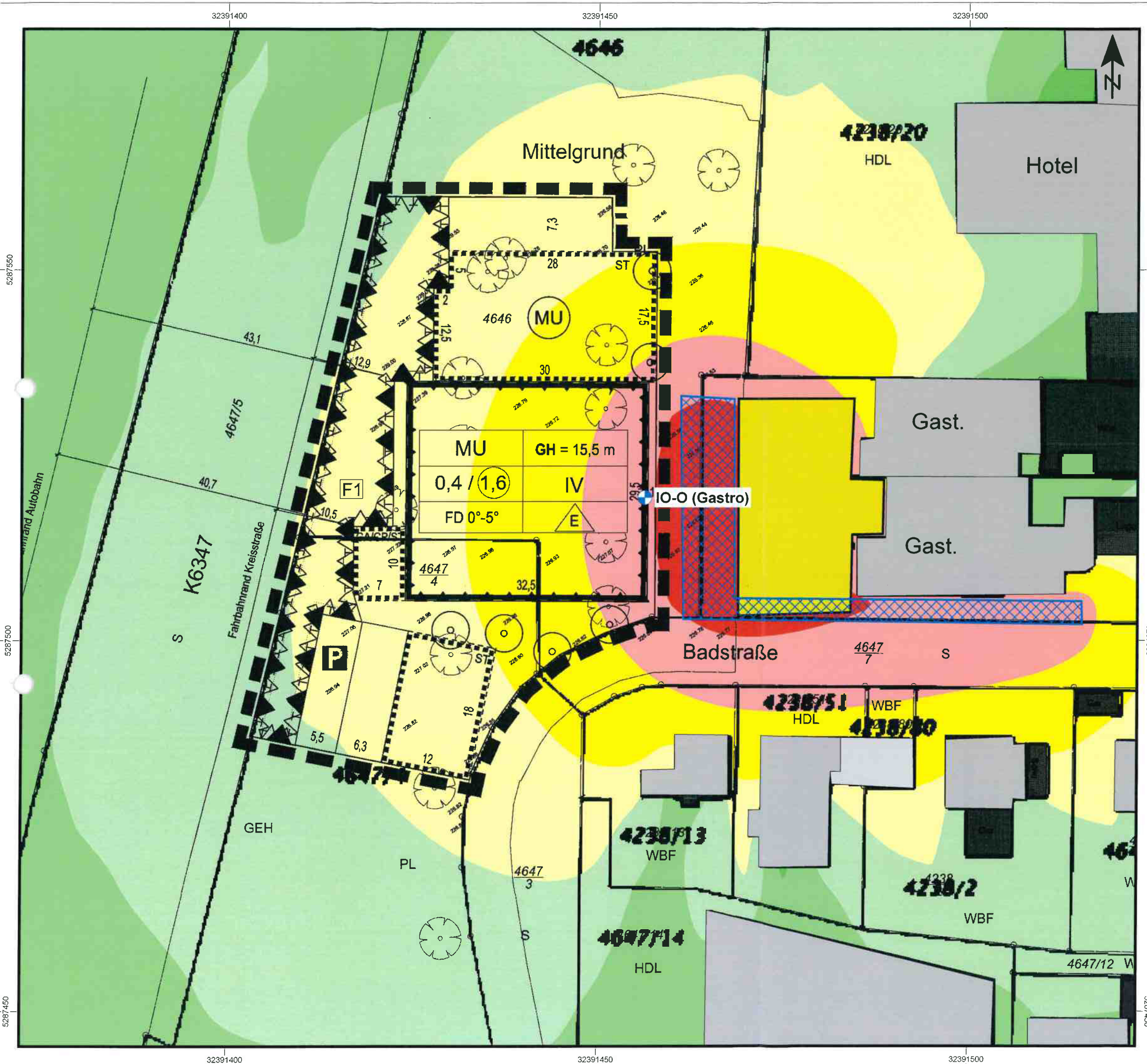
Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 30 35 m

Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktbeurteilung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

HEINE + JUD

Bearbeitung: Christian Reutter
Projektnummer: 2797
Auftraggeber: Gemeinde Bad Belling
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: www.geoportal-bw.de



Mittelgrund Bad Bellingen

Karte 2 - Gewerbe nachts

Pegelverteilung Gastronomie

Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
Beurteilungspegel Nacht
Rechenhöhe 5 m über Gelände
Stand: 13.09.2021

Legende

- Geltungsbereich
- Gebäude (Bestand)
- Immissionsort
- ▨ Parkplatz
- Kommunikation

Pegelwerte nachts in dB(A)

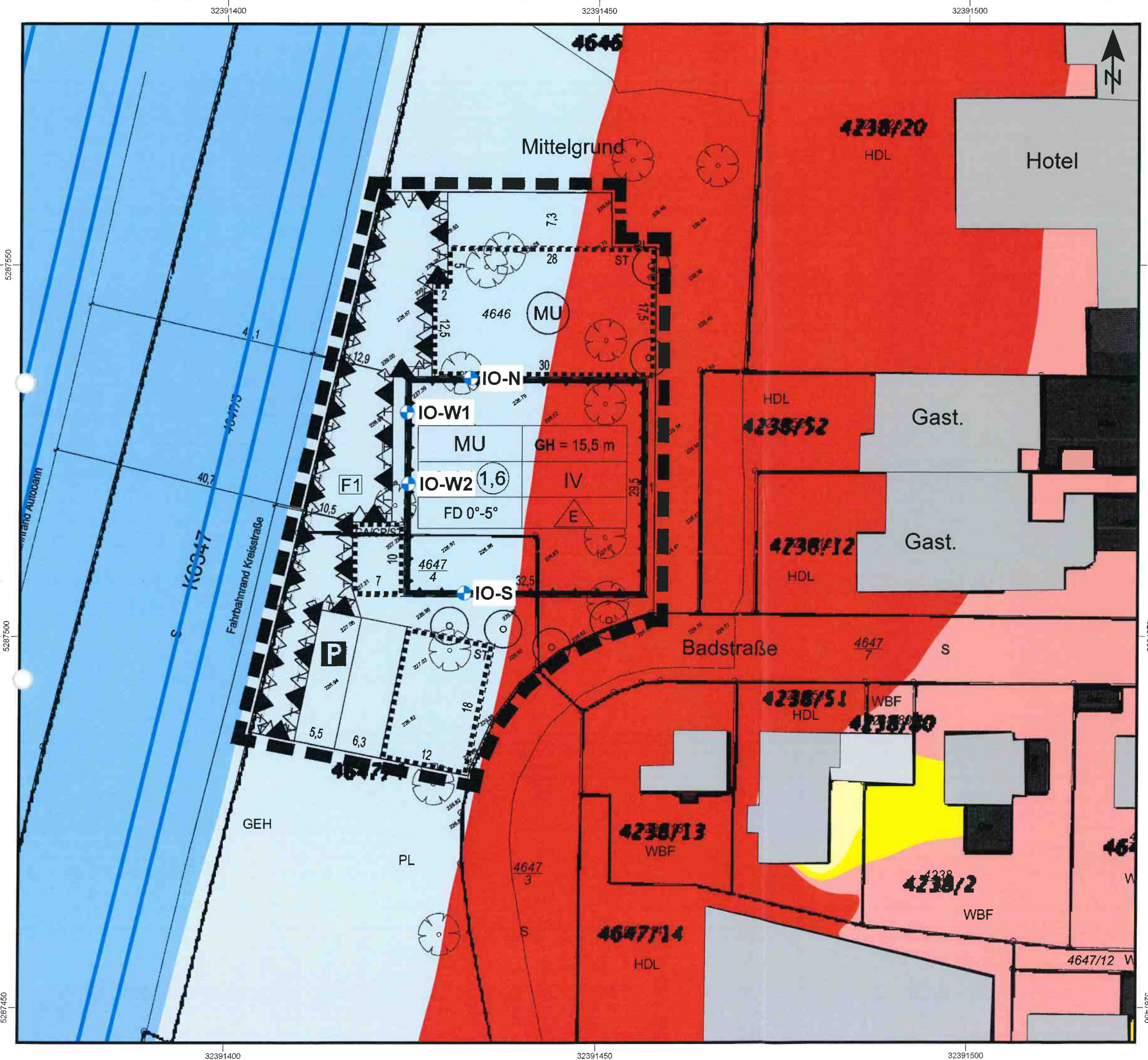
<= 20	
20 < <= 25	
25 < <= 30	
30 < <= 35	
35 < <= 40	
40 < <= 45	IRW
45 < <= 50	MU
50 < <= 55	
55 < <= 60	
<= 60	



Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktbeurteilung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

HEINE + JUD

Bearbeitung: Christian Reutter
Projektnummer: 2797
Auftraggeber: Gemeinde Bad Bellingen
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: www.geoportal-bw.de



Mittelgrund Bad Bellingen

Karte 3 - Straße tags

Pegelverteilung Straßenverkehr

Beurteilungsgrundlage: DIN 18005
Beurteilungspegel Tag
Rechenhöhe 8 m über Gelände
Stand: 13.09.2021

Legende

- Geltungsbereich
- Gebäude (Bestand)
- Immissionsort
- Emission Straße

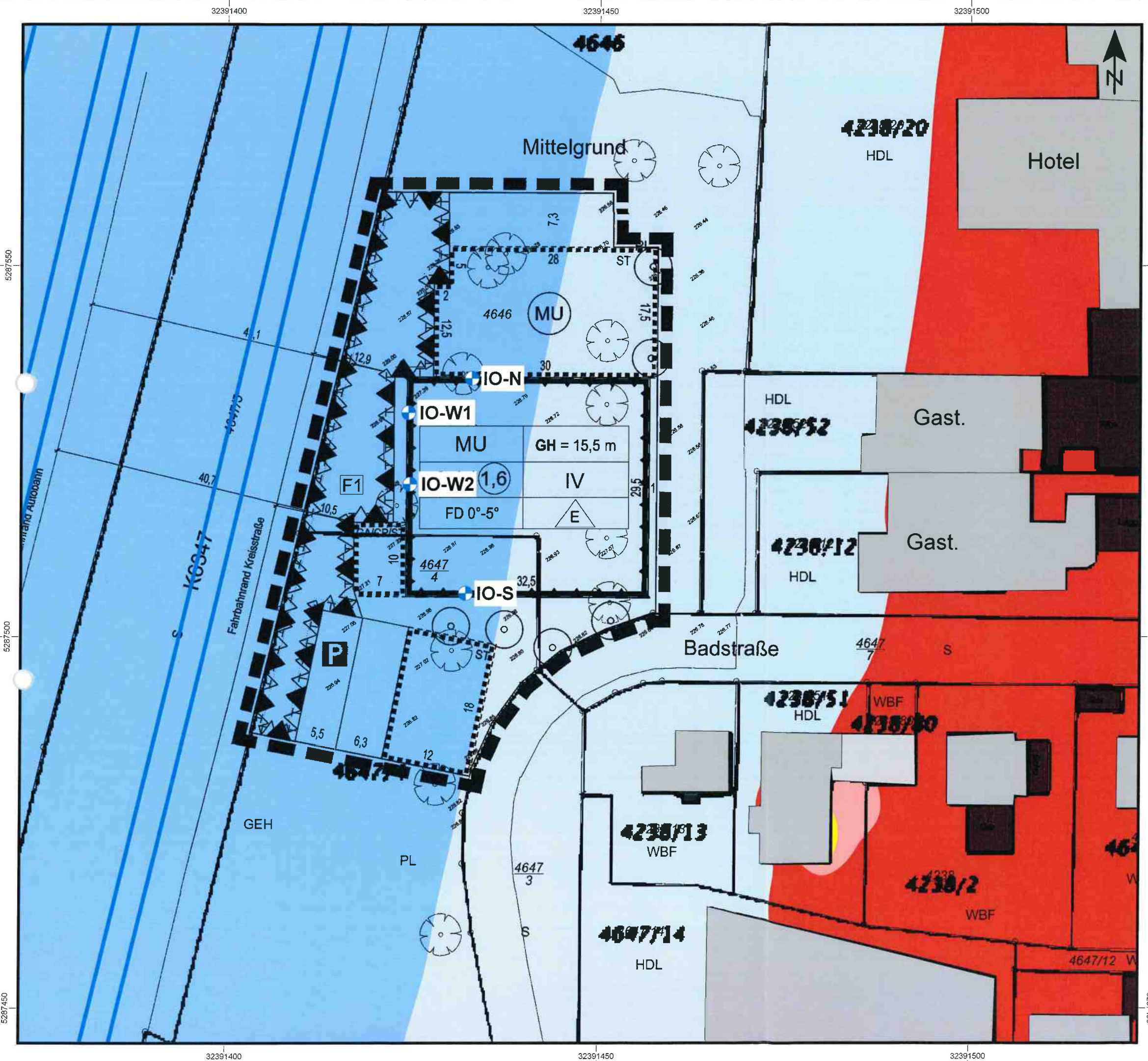
Pegelwerte tags in dB(A)

<= 40	OW
40 < <= 45	MI
45 < <= 50	MU
50 < <= 55	
55 < <= 60	
60 < <= 63	
63 < <= 65	
65 < <= 70	
70 < <= 75	
75 <	

Maßstab 1:500
0 5 10 15 20 25 30 35 m

Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktbeurteilung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

HEINE + JUD
Bearbeitung: Christian Reutter
Projektnummer: 2797
Auftraggeber: Gemeinde Bad Bellingen
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: www.geoportal-bw.de



Mittelgrund Bad Bellingen

Karte 4 - Straße nachts

Pegelverteilung Straßenverkehr

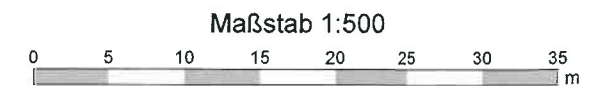
Beurteilungsgrundlage: DIN 18005
Beurteilungspegel Nacht
Rechenhöhe 8 m über Gelände
Stand: 13.09.2021

Legende

- Geltungsbereich
- Gebäude (Bestand)
- Immissionsort
- Emission Straße

Pegelwerte nachts in dB(A)

<= 25	
25 < <= 30	
30 < <= 35	
35 < <= 40	
40 < <= 45	
45 < <= 50	OV
50 < <= 55	ML
55 < <= 60	
60 < <= 65	



Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktbeurteilung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

HEINE + JUD

Bearbeitung: Christian Reutter
Projektnummer: 2797
Auftraggeber: Gemeinde Bad Bellingen
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: www.geoportal-bw.de



Mittelgrund Bad Bellingen

Karte 5 Lärmpegelbereiche

Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 (2018)
nachts (22-6 Uhr)

Rechenhöhe 8 m über Gelände
Stand: 13.09.2021

Legende

- Geltungsbereich
- Gebäude (Bestand)
- Immissionsort
- Emission Straße

Lärmpegelbereich in dB(A)

I	<= 55
II	55 < <= 60
III	60 < <= 65
IV	65 < <= 70
V	70 < <= 75
VI	75 < <= 80
VII	80 <

Maßstab 1:500



Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktbe-
rechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen,
Reflexionen, etc.

HEINE + JUD

Bearbeitung: Christian Reutter
Projektnummer: 2797
Auftraggeber: Gemeinde Bad Bellingen
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: www.geoportal-bw.de