

Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“ in Radolfzell

Projekt:
1927/1 - 19. August 2016

Auftraggeber:
GbR Strandbadstraße 8
Kobeljakistraße 13
78224 Singen

Bearbeitung:
M.Eng. Dipl.-Geogr. Stefanie Rahner

INGENIEURBÜRO
FÜR
UMWELTAKUSTIK

BÜRO STUTTGART
Schloßstraße 56
70176 Stuttgart
Tel: 0711 / 218 42 63-0
Fax: 0711 / 218 42 63-9
Messstelle nach
§29 BImSchG für Geräusche

BÜRO FREIBURG
Engelbergerstraße 19
79106 Freiburg i. Br.
Tel: 0761 / 595 796 78
Fax: 0761 / 595 796 79

BÜRO DORTMUND
Ruhrallee 9
44139 Dortmund
Tel: 0231 / 139 746 88
Fax: 0231 / 139 746 89

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 „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	1
2	Unterlagen	2
2.1	Projektbezogene Unterlagen.....	2
2.2	Gesetze, Normen und Regelwerke.....	2
3	Beurteilungsgrundlagen	4
3.1	Orientierungswerte der DIN 18005.....	4
3.2	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	5
3.3	Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit	7
4	Beschreibung der Planung	8
5	Verfahren zur Bildung der Beurteilungspegel	9
5.1	Schienenverkehr	9
5.2	Straßenverkehr	11
5.3	Parkierungsverkehr	13
5.4	Ausbreitungsberechnung	16
6	Ergebnisse und Beurteilung	17
6.1	Schienenverkehr	17
6.2	Straßenverkehr	18
6.3	Parkierungsverkehr	19
7	Diskussion von Lärmschutzmaßnahmen	21
8	Zusammenfassung	24
9	Anhang	25

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

Die Untersuchung enthält 25 Textseiten, 17 Anlagen und 7 Karten.

Stuttgart, den 19. August 2016

A handwritten signature in black ink, appearing to read "T. Heine".

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Heine

A handwritten signature in black ink, appearing to read "S. Rahner".

M.Eng. Dipl.-Geogr. Stefanie Rahner



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

1 Aufgabenstellung

Es ist die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“ in Radolfzell geplant. Für das Plangebiet ist als Nutzungsart „Gewerbe mit Wohnen“ vorgesehen. Direkt westlich an das Bebauungsplangebiet angrenzend befindet sich die Strandbadstraße, weiter westlich verlaufen die Bahnlinien Radolfzell - Friedrichshafen sowie Radolfzell - Konstanz.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollen die Schallimmissionen ermittelt werden, die durch den Schienen- und Straßenverkehr auf das Bebauungsplangebiet einwirken. Darüber hinaus sollen die Auswirkungen des Pkw-Verkehr (Parkplatz und Tiefgaragenzufahrt) untersucht werden. Im Bebauungsplanverfahren wird für die Beurteilung der Pegelwerte die DIN 18005^{1,2} verwendet. Die Beurteilung des Parkierungsverkehrs erfolgt anhand der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)³. Bei Überschreitung der gültigen Orientierungs- und Immissionsrichtwerte sind Vorschläge zu Lärmschutzmaßnahmen zu konzipieren.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeiten eines Rechenmodells und Ermittlung der Beurteilungspegel für den Schienen- und den Straßenverkehrslärm sowie den Parkverkehr auf der Basis von Literaturangaben und Angaben zur Verkehrsbelastung,
- Beurteilung der Ergebnisse,
- Diskussion von Lärmschutzmaßnahmen,
- Ermittlung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109,
- Textfassung und Darstellung der Situation in Form von Lärmkarten.

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).

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

2 Unterlagen

2.1 Projektbezogene Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Erstellung dieses Berichts herangezogen:

- Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“ - Vorentwurf, Planstatt Senner, Maßstab 1:500, digital, Stand 23.05.2016
- Begründung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“, Planstatt Senner, Stand 24.05.2016
- Erläuterungsbericht, Wintter + Wintter Freie Architekten, Stand 23.05.2016
- Zugdaten der Strecke 4000 Streckenabschnitt Radolfzell - Markelfingen und der Strecke 4330 Streckenabschnitt Radolfzell - Radolfzell Haselbrunn, Deutsche Bahn AG, 17.09.2015

2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke

- Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" - Ausgabe 1990 - RLS-90 (AZ: StB 11/26/14.86.22-01/27 Va 91).
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.
- 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 Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise. 1989.
- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). 1999.
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503).
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

- VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen.
1987.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

3 Beurteilungsgrundlagen

Die DIN 18005^{1,2} wird in der Regel im Rahmen von Bebauungsplanverfahren angewendet, die darin genannten Orientierungswerte gelten für alle Lärmarten.

3.1 Orientierungswerte der DIN 18005

Tabelle 1 – Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrslärm (Auszug)

Gebietsnutzung	Orientierungswerte in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Gewerbe-/Kerngebiete (GE / MK)	65	55
Dorf-/Mischgebiete (MD / MI)	60	50
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45
Reine Wohngebiete (WR)	50	40

Nach der DIN 18005 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 Geräuschzusammensetzung und der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zur jeweiligen Lärmquelle begründen. Die Orientierungswerte sollten im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens eingehalten werden, sind jedoch mit anderen Belangen abzuwägen.

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.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

3.2 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Die Beurteilung des Parkierungsverkehrs (Parkplätze und Tiefgaragenzufahrt) erfolgt anhand der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)¹. Die TA Lärm gilt für Anlagen im Sinne des BImSchG, darunter fallen auch „nicht-öffentliche“ Parkplätze. Zur Beurteilung der Schallimmissionen von Parkplätzen in Wohnanlagen führt die Bayerische Parkplatzlärmstudie² folgendes aus:

„Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Stellplatzimmissionen auch in Wohnbereichen gewissermaßen zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören und dass Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht, auch in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen. Vgl. hierzu u.a. den Beschluss des Verwaltungsgerichtshofes Baden-Württemberg vom 20.07.1995. Az 3 S 3538/94. Trotzdem sollte auch bei Parkplätzen in Wohnanlagen das unter 10.1 und 10.2.1 beschriebene Beurteilungsverfahren [Anmerkung: hier wird auf die Beurteilung nach TA Lärm verwiesen] zur schalltechnischen Optimierung herangezogen werden. In o.g. Beschluss wird die Auffassung vertreten, dass Maximalpegel nicht zu berücksichtigen sind. Aus fachlicher Sicht ist zu betonen, dass die prognostizierte Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen („Maximalpegelkriterium“) durch derartige Schallereignisse auf Planungsmängel im Bereich des Immissionsschutzes hinweist. Daher sollte eine verbesserungsbedürftige Planung, z.B. durch eine Verlegung der Zufahrt oder der störenden Parkplätze oder eine Einhausung der Tiefgaragenrampe auf den Stand der Technik (vgl. 3 Abs. 6 BImSchG) gebracht werden.“ (Bayer. Parkplatzlärmstudie, 2007, Kap. 10.2.3, S.103).

Folgende Immissionsrichtwerte sollen gemäß TA Lärm während des regulären Betriebes nicht überschritten werden:

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).

² 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 „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

Tabelle 2 - Immissionsrichtwerte der TA Lärm, außerhalb von Gebäuden

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	tags (6 bis 22 Uhr)	lauteste Nachtstunde
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Kern-, Misch-, Dorfgebiete	60	45
d) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
e) Reine Wohngebiete	50	35
f) 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 d) bis f) 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 maßgebend.

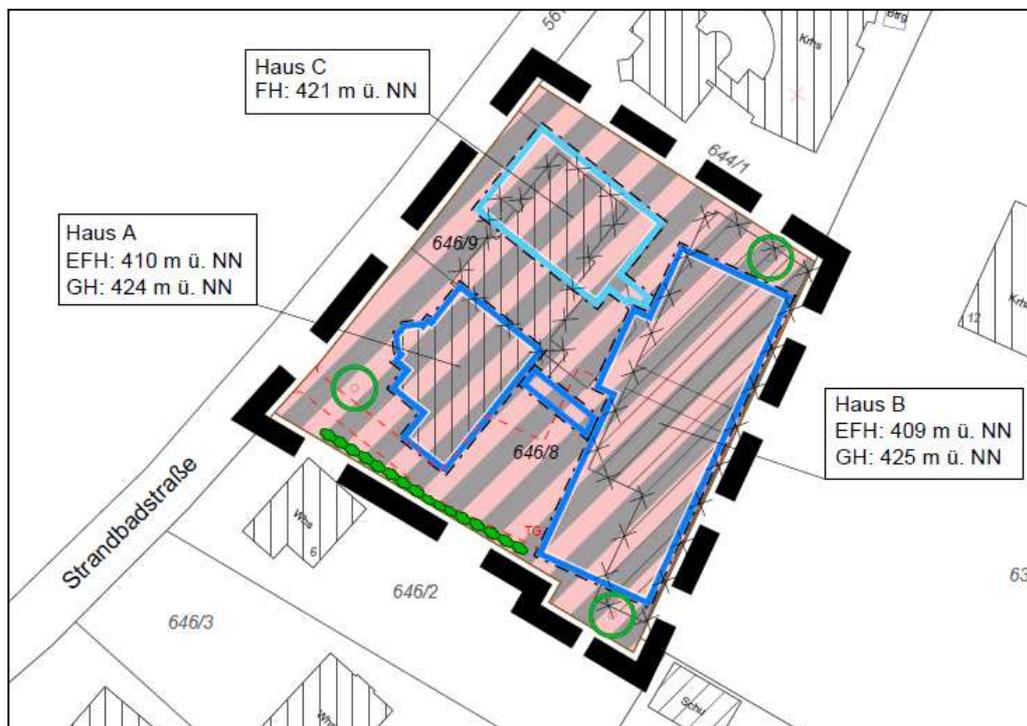
Die Richtwerte gelten für alle Anlagen/Gewerbebetriebe gemeinsam, d.h. die Vorbelastung durch die ansässigen Betriebe muss berücksichtigt werden. Nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm gilt als Irrelevanz-Kriterium für die detaillierte Ermittlung der Vorbelastung eine Unterschreitung des Richtwerts um 6 dB(A).

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

3.3 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Für das Bebauungsplangebiet „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“ ist als Nutzungsart „Gewerbe mit Wohnen“ vorgesehen. Dementsprechend wird von der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets (MI) ausgegangen.

Abbildung 1 - Auszug aus dem Bebauungsplan¹



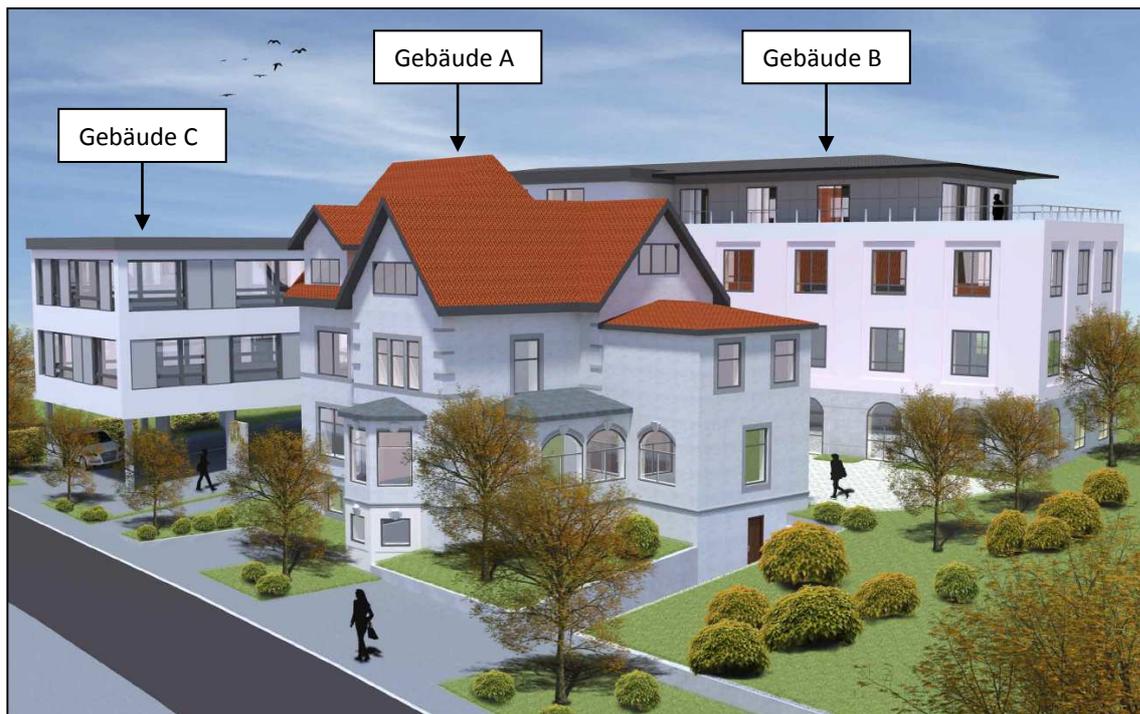
¹ Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“
 - Vorentwurf, Planstatt Senner, Maßstab 1:500, digital, Stand 23.05.2016

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

4 Beschreibung der Planung

Das innerhalb des Bebauungsplangebiets gelegene Gebäude „Alte Pfarrei“ (Gebäude A) soll erhalten bleiben und wird kernsaniert. Für das Gebäude ist ausschließlich Büronutzung vorgesehen. Die übrigen bestehenden Gebäude innerhalb des Plangebiets werden rückgebaut. Im Rahmen des ersten Bauabschnitts soll ein insgesamt 4-stöckiges Gebäude (EG bis 2.OG Büroräume, 3.OG Wohnung) errichtet werden (Gebäude B). Auf der verbleibenden Restfläche ist ein Parkplatz geplant. Im Zuge eines zweiten Bauabschnitts soll über dieser Fläche ggf. ein aufgeständertes 2-stöckiges Bürogebäude (Gebäude C) entstehen. Der Parkplatz soll auch nach Errichtung des Gebäudes C erhalten bleiben. Insgesamt sind im Plangebiet 22 ebenerdige Stellplätze sowie 14 Tiefgaragen-Stellplätze vorgesehen.

Abbildung 2 - Gebäudeplanung - Ostansicht¹



¹ Erläuterungsbericht, Wintter + Wintter Freie Architekten, Stand 23.05.2016

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

5 Verfahren zur Bildung der Beurteilungspegel

5.1 Schienenverkehr

Die Verkehrszahlen der Schienenabschnitte Radolfzell - Markelfingen und Radolfzell - Radolfzell Haselbrunn entstammen den Angaben der Deutschen Bahn AG¹ für das Prognosejahr 2025.

Tabelle 3 - Schienenverkehrszahlen

4000 Streckenabschnitt Radolfzell - Markelfingen													
bei Radolfzell				Km 394,2 - Km 395,0 V = 70 km/h									
				Km 395,0 - Km 395,5 V = 100 km/h									
Schienenverkehr Prognose (2025 / Strecke) => neue Schall 03													
Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
GZ-E	3	4	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	4	10-Z5	25	10-Z15	3	10-Z18	4
RB-ET	67	8	100	5-Z5_A10	2								
RB-VT	34	4	100	6-A8	2								
RE-E	45	6	100	7-Z5_A4	1	9-Z5	4						
IC-E	2	0	100	7-Z5_A4	1	9-Z5	6						
Total	151	22											

4330 Streckenabschnitt Radolfzell - Radolfzell Haselbrunn													
bei Radolfzell				Km -0,1 - Km 1,0 V = 70 km/h									
				Km 1,0 - Km 1,5 V = 110 km/h									
Schienenverkehr Prognose (2025 / Strecke) => neue Schall 03													
Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
GZ-E	2	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	4	10-Z5	25	10-Z15	3	10-Z18	4
RB-VT	44	6	110	6-A8	2								
RE-VT	25	4	110	6-A8	1								
RE-ET	25	4	110	5-Z5_A10	1								
Total	96	16											

¹ Zugdaten der Strecke 4000 Streckenabschnitt Radolfzell - Markelfingen und der Strecke 4330 Streckenabschnitt Radolfzell - Radolfzell Haselbrunn, Deutsche Bahn AG, 17.09.2015

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

Emissionsberechnung

Der Beurteilungspegel für Schienenwege ist nach Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV¹ (Schall 03²) zu berechnen. Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt getrennt für den Tag- (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und den Nachtzeitraum (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). In die Berechnungen der Beurteilungspegel gehen ein:

- Anzahl der Züge tags und nachts
- Anzahl der Fahrzeugeinheiten pro Zug
- Fahrzeugarten, Achsenanzahl und Bremsenart
- Geschwindigkeiten
- Fahrbahn- und Brückenarten
- Fahrflächenzustand
- Kurvenfahrgeräusche und sonstige auffällige Eisenbahngeräusche

¹ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

² Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 zur 16. BImSchV, 18. Dezember 2014

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

5.2 Straßenverkehr

Die Berechnung des Straßenverkehrslärms erfolgt anhand den RLS-90¹. Den Berechnungen liegen folgende Kennwerte zugrunde² (s. Tabelle 4). Die Lage der Straßen geht aus der Abbildung 3 hervor.

Tabelle 4 - Verkehrskennwerte Straße

Straße	Abschnitt	DTV* Kfz/24 Std.	SV-Anteil** tags/nachts in %	Geschwindigkeit Pkw/Lkw km/h
Strandbadstraße	südl. Kreisverkehr	1.500	5,0 / 5,0	30 / 30
Strandbadstraße	östl. Kreisverkehr	4.500		
Neurohrbrücke		4.600		
Kreisverkehr		2.300		
Scheffelstraße	westl. Strandbadstraße	2.950		
Scheffelstraße	östl. Strandbadstraße	2.750		

* Durchschnittlicher täglicher Verkehr

** Schwerverkehrs-Anteil; Pauschalansatz „auf der sicheren Seite“ gemäß Angaben R+T Ingenieure Darmstadt

¹ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" - Ausgabe 1990 - RLS-90 (AZ: StB 11/26/14.86.22-01/27 Va 91).

² Auszug Verkehrsmodell Radolfzell, R+T Ingenieure für Verkehrsplanung Darmstadt, Stand 13.06.2013

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

Abbildung 3 - Luftbild¹ mit Eintragung der Straßen



Fahrbahnbelag

Die Straßenoberfläche geht mit einem Korrekturwert von ± 0 dB(A) in die Berechnungen ein.

Steigung und Gefälle

Es treten in keinem Bereich Steigungen $\geq 5\%$, so dass gemäß RLS-90² keine Zuschläge zu vergeben sind.

Mehrfachreflexionen

Ein Zuschlag für Mehrfachreflexionen gemäß RLS-90 wurde nicht vergeben.

Signalanlagen

Im relevanten Abschnitt sind keine Signalanlagen vorhanden. Dementsprechend wurde kein Zuschlag gemäß RLS-90 für Signalzeichen vergeben.

¹ www.google.de/maps, Zugriff am 15.08.2016

² Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" - Ausgabe 1990 - RLS-90 (AZ: StB 11/26/14.86.22-01/27 Va 91).

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

Emissionsberechnung

Der maßgebende Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel. Die Beurteilungspegel wurden getrennt für den Tag (von 6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr), und die Nacht (von 22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr) berechnet. Zur Berechnung der Schallemission nach den RLS-90 werden bei einer mehrstreifigen Straße Linienschallquellen in 0,5 m Höhe über den Mitten der beiden äußersten Fahrstreifen angenommen. Bei einstreifigen Straßen liegt die Linienschallquelle in der Mitte des Fahrstreifens. Der Emissionspegel wird in einer Entfernung von 25 m von der Fahrbahnachse angegeben.

In die Berechnung des Emissionspegels beim Straßenverkehrslärm gehen ein:

- die maßgebende Verkehrsstärke für den Tag und die Nacht, ermittelt aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV),
- die Lkw-Anteile (>2,8 t) für Tag und Nacht,
- die zulässigen Geschwindigkeiten für Pkw und Lkw,
- die Steigung und das Gefälle der Straße,
- ein Korrekturwert für die Bauweise der Straßenoberfläche.

5.3 Parkierungsverkehr

Im Rahmen des Bauvorhabens ist die Errichtung von insgesamt 22 oberirdischen Stellplätzen sowie einer Tiefgarage mit 14 Stellplätzen geplant. Die Frequentierung der Stellplätze wurde für den Tagzeitraum anhand Erfahrungswerten und für den Nachtzeitraum anhand der Angaben der Parkplatzlärmstudie¹ für Parkplätze/Tiefgaragen an Wohnanlagen ermittelt.

Die Beurteilungspegel werden nach dem in der TA Lärm² beschriebenen Verfahren „detaillierte Prognose“ ermittelt. Zur Bestimmung der künftigen Situation werden Literaturangaben herangezogen.

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:

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 Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503).

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

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

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

Emissionen des Pkw-Verkehrs

Für den Parkplatz (22 Stellplätze) sowie die Tiefgarage (14 Stellplätze) wurden jeweils 0,5 Bewegungen¹ pro Stellplatz und Stunde tags und 0,09 Bewegungen² pro Stellplatz in der lautesten Nachtstunde angesetzt.

Für die Zufahrt der Pkw zur Tiefgarage wurde ein längenbezogener Schallleistungspegel von 47,5 dB(A)³ je Meter berücksichtigt.

(Schallquelle im Rechenmodell: Fahrten Tiefgarage)

¹ Erfahrungswert

² Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

³ Der Emissionspegel wurde nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990 ermittelt und nach dem in der Parkplatzlärmstudie 2007 angegebenen Verfahren auf einen längenbezogenen Schallleistungspegel umgerechnet.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

Die Schalleistung auf den ebenerdigen Stellplätzen wird nach dem Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren) der Parkplatzlärmstudie 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 Schalleistungspegel des Parkplatz
L_{W0}	Ausgangsschallpegel, eine Bewegung je Stellplatz und Stunde $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart, hier: Mitarbeiter- und Besucherparkplätze bzw. Parkplätze an Wohnanlagen 0 dB(A)
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier 4 dB(A)
K_D	Zuschlag für den Durchfahranteil, hier $2,8 \text{ dB(A)}$
K_{StrO}	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche, hier 0 dB(A)
B	Bezugsgröße, hier 22 Stellplätze
N	Bewegungshäufigkeit, hier 0,5 Bewegung je Stellplatz und Stunde tags und 0,09 Bewegung je Stellplatz und Stunde nachts
S	Gesamtfläche

Für den Parkplatz ergibt sich ein Schalleistungspegel von $83,2 \text{ dB(A)}$. Der Schalleistungspegel bezieht sich auf den gesamten Parkplatz bei jeweils 1 Bewegung je Stellplatz und Stunde.

(Schallquelle im Rechenmodell: Parkplatz)

Spitzenpegelbetrachtung

Maßgeblich sind Geräuschspitzen durch die Pkw im Freien. Für das Türenschlagen bzw. Motorstarten der Pkw wird von einem Spitzen-Schalleistungspegel von 100 dB(A) ausgegangen.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

5.4 Ausbreitungsberechnung

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan 7.4 auf Basis der Schall 03¹, den RLS-90² sowie der DIN ISO 9613³. Das Modell berücksichtigt:

- die Anteile aus Reflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell),
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption,
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung; der Bodeneffekt wurde mit $G=0,5$ (0 =schallhart; 1 =schallweich) angesetzt,
- 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.

Zur Darstellung der Situation innerhalb der Freibereiche wurden Lärmkarten erstellt. In einem Rasterabstand von 2 m und in einer Höhe von 8 m über Gelände wurden die Beurteilungspegel für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet und die Isophonen mittels einer mathematischen Funktion (Bezier) bestimmt. Die Farbabstufung in den Lärmkarten wurde so gewählt, dass ab den hellroten Farbtönen die Orientierungswerte der DIN 18005⁴ bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm⁵ für Mischgebiete überschritten werden.

¹ Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 zur 16. BImSchV, 18. Dezember 2014

² Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" - Ausgabe 1990 - RLS-90 (AZ: StB 11/26/14.86.22-01/27 Va 91).

³ DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). Oktober 1999.

⁴ DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

⁵ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503).

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

6 Ergebnisse und Beurteilung

Die durch den Schienen- und Straßenverkehr sowie den Parkierungsverkehr auftretenden Beurteilungspegel werden nachfolgend dargestellt. Die abschirmende Wirkung des Gebäudes C (zweiter Bauabschnitt) wurde bei den Berechnungen außer Acht gelassen, da dieses erst zu einem späteren Zeitpunkt errichtet werden soll.

6.1 Schienenverkehr

Durch den Schienenverkehrslärm treten an der geplanten Bebauung folgende Beurteilungspegel auf (s. Tabelle 5). Eine ausführliche Ergebnistabelle kann den Anlagen entnommen werden.

Tabelle 5 - Beurteilungspegel Schienenverkehr, ausgewählte Immissionsorte

Immissionsort	Beurteilungspegel dB(A)	Orientierungswert dB(A)	Überschreitung dB(A)
	tags / nachts	tags / nachts	tags / nachts
Haus A _{NW, 2.OG}	66 / 65		6 / 15
Haus A _{SW, 2.OG}	63 / 62		3 / 12
Haus B _{NW, 3.OG}	61 / 60	60 / 50	1 / 10
Haus B _{NO, 3.OG}	57 / 56		- / 6
Haus C _{NW, 2.OG}	66 / 65		6 / 15

Durch den Schienenverkehr treten im Bebauungsplangebiet Beurteilungspegel bis zu 66 dB(A) tags und bis zu 65 dB(A) nachts auf. Die Pegelverteilung ist in den Lärmkarten 1 und 2 dargestellt. Die Orientierungswerte der DIN 18005¹ werden tags um bis zu 6 dB(A) und nachts um bis zu 15 dB(A) überschritten. An den geplanten Gebäuden A und C wird im Nachtzeitbereich darüber hinaus der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) nachts überschritten. Es sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

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

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

6.2 Straßenverkehr

Durch den Straßenverkehrslärm treten an der geplanten Bebauung folgende Beurteilungspegel auf (s. Tabelle 6). Eine ausführliche Ergebnistabelle kann den Anlagen entnommen werden.

Tabelle 6 - Beurteilungspegel Straßenverkehr, ausgewählte Immissionsorte

Immissionsort	Beurteilungspegel dB(A)	Orientierungswert dB(A)	Überschreitung dB(A)
	tags / nachts	tags / nachts	tags / nachts
Haus A _{NW, EG}	58 / 50	60 / 50	- / -
Haus A _{SW, EG}	54 / 46		- / -
Haus B _{NW, 3.OG}	51 / 43		- / -
Haus B _{NO, 3.OG}	46 / 39		- / -
Haus C _{NW, 1.OG}	58 / 51		- / 1

Durch den Straßenverkehr treten im Bebauungsplangebiet Beurteilungspegel bis zu 58 dB(A) tags und bis zu 51 dB(A) nachts auf. Die Pegelverteilung ist in den Lärmkarten 3 und 4 dargestellt. Die Orientierungswerte der DIN 18005¹ werden tags eingehalten, nachts um bis zu 1 dB(A) überschritten. Es sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

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

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

6.3 Parkierungsverkehr

Durch den Parkverkehr auf den oberirdischen Stellplätzen sowie die Tiefgaragenzufahrt treten an der geplanten sowie an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung folgende Beurteilungspegel auf (s. Tabelle 7). Eine ausführliche Ergebnistabelle kann den Anlagen entnommen werden. Für die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung wird von der Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebiets ausgegangen.

Tabelle 7 - Beurteilungspegel Parkierungsverkehr, ausgewählte Immissionsorte

Immissionsort	Beurteilungspegel dB(A)	Richtwert dB(A)	Überschreitung dB(A)
	tags / nachts	tags / nachts	tags / nachts
Gebäude Plangebiet			
Haus A _{NW, EG}	49 / 42	60 / 45	- / -
Haus A _{SW, EG}	43 / 36		- / -
Haus B _{NW, EG}	47 / 40		- / -
Haus B _{NO, 1.OG}	37 / 30		- / -
Haus C _{SW, 1.OG}	52 / 45		- / -
nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung			
Strandbadstraße 6 _{NO, 1.OG}	42 / 33	55 / 45	- / -
Strandbadstraße 10 _{SW, EG}	46 / 37		- / -

Durch den Parkierungsverkehr treten im Bebauungsplangebiet Beurteilungspegel bis zu 52 dB(A) tags und bis zu 45 dB(A) nachts, an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung bis 46 dB(A) tags und bis 37 dB(A) nachts auf. Die Pegelverteilung ist in den Lärmkarten 5 und 6 dargestellt. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm¹ werden tags und nachts eingehalten.

Spitzenpegelbetrachtung

Durch Pkw (Türenschlagen, Motorstart) im Bereich der Parkplätze bzw. der Tiefgaragenzufahrt treten Pegelspitzen von bis zu 79 dB(A) an der geplanten Bebauung sowie bis 70 dB(A) an der benachbarten Bebauung auf. Tagsüber wird der zulässige Wert von 90 dB(A) für Mischgebiete und 85 dB(A) für all-

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).

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

gemeine Wohngebiete eingehalten. Nachts wird der zulässige Wert von 65 dB(A) für Mischgebiete und 60 dB(A) für allgemeine Wohngebiete überschritten. Nachts wird der Parkplatz nur durch die Anwohner genutzt, es erfolgt keine gewerbliche Nutzung. Entsprechend dem Urteil des VGH-Baden-Württemberg vom 20.07.1995 sind die Maximalpegel von Stellplätzen an Wohnanlagen nicht zu berücksichtigen, wenn sie zu den „üblichen Alltagsercheinungen“ gehören.

Vorbelastung

Tags liegen die Beurteilungspegel mindestens 6 dB(A) unter den Immissionsrichtwerten, das „Irrelevanz-Kriterium“ der TA Lärm wird erfüllt. Nachts ist von keiner Vorbelastung im Sinne der TA Lärm auszugehen.

7 Diskussion von Lärmschutzmaßnahmen

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005¹ sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich. Die geplanten Gebäude A und C sind durch den Schienenverkehr darüber hinaus Pegelwerten ausgesetzt, die nachts die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) überschreiten. In den betroffenen Gebäuden sind jedoch ausschließlich Büros geplant, eine Nutzung erfolgt nur tagsüber bzw. es ergibt sich keine höhere Schutzbedürftigkeit in der Nacht als am Tag.

Ein aktiver Lärmschutz (Wände, Wälle) ist grundsätzlich passiven Maßnahmen (Schallschutzfenster, etc.) vorzuziehen. Lärmschutzwände oder -wälle zum Schutz vor dem Straßenverkehrslärm sind aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht umsetzbar. Gegenüber dem Schienenverkehrslärm könnte ein wirksamer aktiver Lärmschutz nur durch eine schienennahe Lärmschutzwand o.ä. erreicht werden. Eine weiter entfernte Wand (oberhalb der vorhandenen Böschungskante) kann aufgrund des großen Abstandes zur Schienenstrecke keinen effektiven Lärmschutz erzielen. Entlang der Bahnstrecke ist bereits eine Lärmschutzwand vorhanden, eine Erweiterung bzw. Erhöhung der Wand kann im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens jedoch nicht umgesetzt werden.

Da aktive Schallschutzmaßnahmen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und mit einem verhältnismäßigen Aufwand nicht möglich sind, ist der Schallschutz über passive Lärmschutzmaßnahmen sicherzustellen.

Als passiver Schallschutz sind bauliche Maßnahmen wie Schallschutzfenster, Festverglasungen und Lüftungseinrichtungen sowie eine lärmoptimierte Grundrissgestaltung zu nennen, wobei schutzbedürftige Räume (Schlaf- und Aufenthaltsräume) zur lärmabgewandten Seite hin orientiert und weniger schutzbedürftige Räume (Abstellräume, Küchen, Bäder etc.) sich an den lärmbelasteten Seiten befinden sollten.

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

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Nach DIN 4109¹ Abschnitt 5.1 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 Tag-Gesamtpegels durch alle Schallquellen bestimmt. Werden die Beurteilungspegel für die einzelnen Lärmarten berechnet, so sind zu dem errechneten Wert für den Tag (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) jeweils 3 dB(A) zu addieren (DIN 4109, Abschnitt 5.5).

Tabelle 8 - „Maßgeblicher Außenlärmpegel“, Lärmpegelbereiche und erforderliche Schalldämm-Maße der Außenbauteile nach DIN 4109 (Auszug)

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ in dB(A)	Erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB in Aufenthaltsräumen in Wohnungen , Übernachtungs- räumen von Beherbergungs- stätten, Unterrichtsräumen und ähnlichem	Erf. $R'_{w,res}$ des Außen- bauteils in dB für Büro- räume * und ähnliches
I	bis 55 dB(A)	30	-
II	56 bis 60	30	30
III	61 bis 65	35	30
IV	66 bis 70	40	35
V	71 bis 75	45	40
VI	76 bis 80	50	45

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

Wie der Karte 7 im Anhang zu entnehmen ist, liegt das Plangebiet maximal im Lärmpegelbereich IV nach DIN 4109. Wird der Nachweis erbracht, dass im Einzelfall geringere Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen als die in der vorliegenden Untersuchung ausgewiesenen Pegel (z.B. aufgrund abschirmender Gebäude), können die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend der Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

¹ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise. 1989.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

Empfehlung: Die derzeit gültige DIN 4109 (November 1989) verwendet als Bemessungsgrundlage für den Lärmpegelbereich den Tagwert. Bei der Festlegung von passiven Maßnahmen empfehlen wir die Anwendung der neuen DIN 4109 (Juli 2016)¹, die jedoch nach LBO baurechtlich noch nicht eingeführt ist. Diese berücksichtigt bei der Ermittlung der Lärmpegelbereiche die Tatsache, dass die Immissionen vom Schienenverkehr nachts häufig dieselben oder gar höhere Werte aufweisen als tagsüber.

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 (Gesamtlärmpegel) nachts über 50 dB(A) sind nach der VDI 2719² in jeder Wohnung die 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). Die betroffenen Bereiche können der Ergebnistabelle im Anhang entnommen werden.

¹ DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, Juli 2016

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

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

8 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“ in Radolfzell kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Als Beurteilungsgrundlage wurden die Orientierungswerte der DIN 18005¹ zur Beurteilung des Schienen- und Straßenverkehrs herangezogen. Zur Beurteilung der Immissionen des Parkierungsverkehrs (Parkplatz und Tiefgarage) wurden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm² angewendet.
- Für das Plangebiet ist als Nutzungsart „Gewerbe mit Wohnen“ vorgesehen. Dementsprechend wird von der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets ausgegangen.
- Die Beurteilungspegel durch den Schienenverkehr betragen im Plangebiet bis zu 66 dB(A) tags und bis zu 65 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte von tags 60 dB(A) und nachts 50 dB(A) werden tags um bis zu 6 dB(A) und nachts um bis zu 15 dB(A) überschritten.
- Die Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr betragen im Plangebiet bis zu 58 dB(A) tags und bis zu 51 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte von tags 60 dB(A) und nachts 50 dB(A) werden tags eingehalten und nachts um bis zu 1 dB(A) überschritten.
- Zur Kennzeichnung des maßgeblichen Außenlärmpegels bei der Auslegung von Außenbauteilen der geplanten Gebäude wurden die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109³ berechnet und dargestellt. Danach liegt das Plangebiet maximal im Lärmpegelbereich IV.
- Durch den Parkierungsverkehr treten im Bebauungsplangebiet Beurteilungspegel bis zu 52 dB(A) tags und bis zu 45 dB(A) nachts, an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung bis 46 dB(A) tags und bis 37 dB(A) nachts auf. Für die nächstgelegene Bebauung wurde von der Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebiets ausgegangen. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts für Mischgebiete bzw. von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts für allgemeine Wohngebiete werden eingehalten.

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

² Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503).

³ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise. 1989.

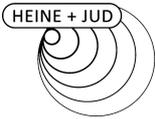
Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung“

9 Anhang

Rechenlaufinformation Schiene	Anlage 1
Emissionsberechnung Schiene	Anlage 2 - 3
Rechenlaufinformation Straße	Anlage 4
Eingangsdaten Straße	Anlage 5 - 6
Rechenlaufinformation Parkplatz	Anlage 7 - 8
Ausbreitungsberechnung Parkplatz	Anlage 9 - 14
Ergebnistabelle mit Lärmpegelbereichen	Anlage 15 - 17

Lärmkarten

Pegelverteilung Schiene tags	Karte 1
Pegelverteilung Schiene nachts	Karte 2
Pegelverteilung Straße tags	Karte 3
Pegelverteilung Straße nachts	Karte 4
Pegelverteilung Parkplatz tags	Karte 5
Pegelverteilung Parkplatz nachts	Karte 6
Lärmpegelbereiche	Karte 7



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung"
- Rechenlaufinformation Schiene -

Rechenlaufbeschreibung

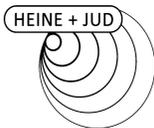
Rechenkern: Einzelpunkt Schall
Titel: Einzelpunkte Schiene
Gruppe:
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 1
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
Berechnungsbeginn: 17.08.2016 14:56:59
Berechnungsende: 17.08.2016 14:57:17
Rechenzeit: 00:16:021 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 12
Anzahl berechneter Punkte: 12
Kernel Version: 09.08.2016 (32 bit)

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein
5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt		Nein
Richtlinien:		
Schiene:	Schall 03-2012	
Emissionsberechnung nach:	Schall 03-2012	
Begrenzung des Beugungsverlusts:		
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB	
Berechnung mit Seitenbeugung:	Ja	
Minderung		
Bewuchs:	Keine Dämpfung	
Bebauung:	Keine Dämpfung	
Industriegelände:	Keine Dämpfung	
Bewertung:	DIN 18005 Verkehr (1987)	
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt		

Geometriedaten

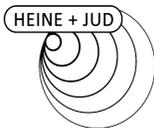
Situation 1 Schiene.sit	17.08.2016 11:31:34
- enthält:	
F001 Rechengebiet.geo	16.08.2016 15:44:24
IO001 Immissionsorte.geo	17.08.2016 15:06:26
L002 Flurstücke.geo	10.08.2016 11:03:56
L002 Plangebiet.geo	10.08.2016 10:24:38
LS001 Lärmschutzwand.geo	09.08.2016 17:21:46
R001 Gebäude.geo	17.08.2016 11:30:20
S001 Schiene.geo	09.08.2016 17:12:14
RDGM0999.dgm	16.08.2016 11:44:40



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung" in Radolfzell
- Emissionsberechnung Schiene -

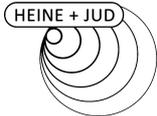
Legende

Zugname		Zugname	
N(6-22)		Anzahl Züge / Zugeinheiten	
N(22-6)		Anzahl Züge / Zugeinheiten	
vMax	km/h	Zuggeschwindigkeit	
L'w 0m (6-22)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich Tag	
L'w 4m (6-22)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich Tag	
L'w 5m (6-22)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich Tag	
L'w 0m (22-6)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich Nacht	
L'w 4m (22-6)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich Nacht	
L'w 5m (22-6)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich Nacht	



Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan "Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung" in Radolfzell
 - Emissionsberechnung Schiene -

Zugname	N(6-22)	N(22-6)	vMax km/h	L'w 0m (6-22) dB(A)	L'w 4m (6-22) dB(A)	L'w 5m (6-22) dB(A)	L'w 0m (22-6) dB(A)	L'w 4m (22-6) dB(A)	L'w 5m (22-6) dB(A)
Schienenstrecke 4000 Richtung Markelfingen vMax Strecke 100 km/h									
4000 GZ-E	1	2	100	75,97	62,91		81,99	68,93	
4000 RB-ET	33	4	100	73,54	55,63	49,07	67,38	49,48	42,91
4000 RB-VT	17	2	100	76,70	52,75	46,19	70,42	46,47	39,90
4000 RE-E	22	3	100	78,67	67,78		73,02	62,13	
4000 IC-E	1	0	100	66,66	56,09				
Schienenstrecke 4000 Richtung Radolfzell vMax Strecke 100 km/h									
4000 GZ-E	2	2	100	78,98	65,92		81,99	68,93	
4000 RB-ET	34	4	100	73,67	55,76	49,20	67,38	49,48	42,91
4000 RB-VT	17	2	100	76,70	52,75	46,19	70,42	46,47	39,90
4000 RE-E	23	3	100	78,86	67,97		73,02	62,13	
4000 IC-E	1	0	100	66,66	56,09				
Schienenstrecke 4330 Richtung Radolfzell vMax Strecke 110 km/h									
4330 GZ-E	1	1	100	75,97	62,91		78,98	65,92	
4330 RB-VT	22	3	110	78,39	54,31	49,38	72,74	48,67	43,73
4330 RE-VT	13	2	110	73,09	49,02	44,08	67,97	43,90	38,96
4330 RE-ET	13	2	110	67,02	49,02	44,08	61,90	43,90	38,96
Schienenstrecke 4330 Richtung Haselbrunn vMax Strecke 110 km/h									
4330 GZ-E	1	1	100	75,97	62,91		78,98	65,92	
4330 RB-VT	22	3	110	78,39	54,31	49,38	72,74	48,67	43,73
4330 RE-VT	12	2	110	72,74	48,67	43,73	67,97	43,90	38,96
4330 RE-ET	12	2	110	66,67	48,67	43,73	61,90	43,90	38,96



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung"
- Rechenlaufinformation Straße -

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Einzelpunkt Schall
Titel: Einzelpunkte Straße
Gruppe:
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 3
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
Berechnungsbeginn: 17.08.2016 14:57:17
Berechnungsende: 17.08.2016 14:57:21
Rechenzeit: 00:01:560 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 12
Anzahl berechneter Punkte: 12
Kernel Version: 09.08.2016 (32 bit)

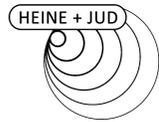
Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 1
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
Suchradius 5000 m
Filter: dB(A)
Toleranz: 0,100 dB
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

Richtlinien:
Straßen: RLS-90
Rechtsverkehr
Emissionsberechnung nach: RLS-90
Straßensteigung geglättet über eine Länge von : 15 m
Berechnung mit Seitenbeugung: Nein
Minderung
Bewuchs: Benutzerdefiniert
Bebauung: Benutzerdefiniert
Industriegelände: Benutzerdefiniert
Bewertung: DIN 18005 Verkehr (1987)
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

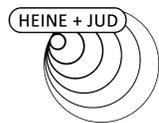
Situation 2 Straße.sit 15.08.2016 14:19:20
- enthält:
F001 Rechengebiet.geo 16.08.2016 15:44:24
IO001 Immissionsorte.geo 17.08.2016 15:06:26
L002 Flurstücke.geo 10.08.2016 11:03:56
L002 Plangebiet.geo 10.08.2016 10:24:38
LS001 Lärmschutzwand.geo 09.08.2016 17:21:46
R001 Gebäude.geo 17.08.2016 11:30:20
S002 Straße.geo 15.08.2016 13:59:42
RDGM0999.dgm 16.08.2016 11:44:40



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung" in Radolfzell
- Eingangsdaten Straßenverkehr -

Legende

Straße		Straßenname
Abschnitt		Abschnittsname
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
vPkw	km/h	Geschwindigkeit Pkw
vLkw	km/h	Geschwindigkeit Lkw
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr im Zeitbereich Tag
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr im Zeitbereich Nacht
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich Tag
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich Nacht
Dv	dB	Geschwindigkeitskorrektur
DStrO	dB	Korrektur Straßenoberfläche
D Stg	dB(A)	Zuschlag für Steigung
D Refl	dB(A)	Zuschlag für Mehrfachreflexionen
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel (Pegel, der von der Straße abgestrahlt wird) im Zeitbereich Tag
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel (Pegel, der von der Straße abgestrahlt wird) im Zeitbereich Nacht
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand im Zeitbereich Tag
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand im Zeitbereich Nacht



Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan "Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung" in Radolfzell
 - Eingangsdaten Straßenverkehr -

Straße	Abschnitt	DTV	vPkw	vLkw	M	M	p	p	Dv	DStrO	D Stg	D Refl	LmE	LmE	Lm25	Lm25
		Kfz/24h	km/h	km/h	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	dB	dB	dB(A)	dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Strandbadstraße	südlich Kreisverkehr	1500	30	30	90	17	5,0	5,0	-7,3	0,0	0,0	0,0	51,0	43,6	58,3	51,0
Strandbadstraße	östlich Kreisverkehr	4500	30	30	270	50	5,0	5,0	-7,3	0,0	0,0	0,0	55,8	48,4	63,1	55,7
Scheffelstraße	östlich Strandbadstraße	2750	30	30	165	30	5,0	5,0	-7,3	0,0	0,0	0,0	53,6	46,3	61,0	53,6
Scheffelstraße	westlich Strandbadstraße	2950	30	30	177	32	5,0	5,0	-7,3	0,0	0,0	0,0	53,9	46,6	61,3	53,9
Neurohrbrücke		4600	30	30	276	51	5,0	5,0	-7,3	0,0	0,0	0,0	55,9	48,5	63,2	55,8
Kreisverkehr		2300	30	30	138	25	5,0	5,0	-7,3	0,0	0,0	0,0	52,8	45,5	60,2	52,8

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Einzelpunkt Schall
 Titel: Einzelpunkte Parkplatz
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 5
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
 Berechnungsbeginn: 17.08.2016 14:57:21
 Berechnungsende: 17.08.2016 14:57:28
 Rechenzeit: 00:04:805 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 12
 Anzahl berechneter Punkte: 12
 Kernel Version: 09.08.2016 (32 bit)

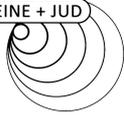
Rechenlaufparameter

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

Richtlinien:
 Gewerbe: ISO 9613-2: 1996
 Luftabsorption: ISO 9613
 regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect
 Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
 Berechnung mit Seitenbeugung: Ja
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung
 Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält
 Umgebung:
 Luftdruck 1013,3 mbar
 relative Feuchte 70,0 %
 Temperatur 10,0 °C
 Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;
 Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein
 Beugungsparameter: C2=20,0
 Zerlegungsparameter:
 Faktor Abst./Durchmesser 8
 Minimale Distanz [m] 1 m
 Max. Differenz Bodend.+Beugung 1,0 dB
 Max. Iterationszahl 4

Minderung
 Bewuchs: ISO 9613-2
 Bebauung: ISO 9613-2
 Industriegelände: ISO 9613-2

Parkplätze: ISO 9613-2: 1996
 Emissionsberechnung nach:Parkplatzlärmstudie 2007



Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan "Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung"
 - Rechenlaufinformation Parkplatz -

Luftabsorption: ISO 9613
 regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect

Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB

Berechnung mit Seitenbeugung: Ja

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

Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält

Umgebung:

Luftdruck 1013,3 mbar

relative Feuchte 70,0 %

Temperatur 10,0 °C

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

Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein

Beugungsparameter: C2=20,0

Zerlegungsparameter:

Faktor Abst./Durchmesser 8

Minimale Distanz [m] 1 m

Max. Differenz Bodend.+Beugung 1,0 dB

Max. Iterationszahl 4

Minderung

Bewuchs: ISO 9613-2

Bebauung: ISO 9613-2

Industriegelände: ISO 9613-2

Bewertung: TA-Lärm - Werktag

Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

Situation 3 Parkplatz.sit 17.08.2016 15:06:26

- enthält:

F001 Rechengebiet.geo 16.08.2016 15:44:24

IO001 Immissionsorte.geo 17.08.2016 15:06:26

L002 Flurstücke.geo 10.08.2016 11:03:56

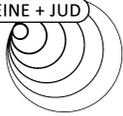
L002 Plangebiet.geo 10.08.2016 10:24:38

LS001 Lärmschutzwand.geo 09.08.2016 17:21:46

Q001 Parkplatz.geo 17.08.2016 14:26:58

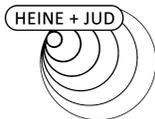
R001 Gebäude.geo 17.08.2016 11:30:20

RDGM0999.dgm 16.08.2016 11:44:40



Legende

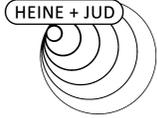
Schallquelle		Name der Schallquelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
L'w	dB(A)	Leistung pro m, m ²
I oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
S	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
dLw (LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
dLw (LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
ZR (LrN)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht



Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan "Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung"
 - Ausbreitungsberechnung Parkplatz -

Anlage 10

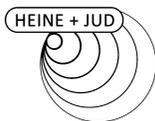
Schallquelle	Quelltyp	Lw	L'w	I oder S	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN			
		dB(A)	dB(A)	m,m ²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)			
Haus A	EG	NO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	48,2	dB(A)	LrN	40,8	dB(A)	LT,max	75,7	dB(A)	LN,max	75,7	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	22	-37,8	0,8	-22,3	-0,1	1,4	2,3	8,5	1,0	0,0	0,0	10,7	3,3			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	12	-32,7	1,2	-0,8	-0,1	0,4	51,2	-3,0	-10,5	0,0	0,0	48,2	40,8			
Haus A	1.OG	NO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	47,3	dB(A)	LrN	39,9	dB(A)	LT,max	73,0	dB(A)	LN,max	73,0	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	23	-38,1	0,8	-21,8	-0,1	3,2	4,3	8,5	1,0	0,0	0,0	12,7	5,3			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	14	-33,7	1,2	-0,8	-0,1	0,6	50,3	-3,0	-10,5	0,0	0,0	47,3	39,9			
Haus A	2.OG	NO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	46,4	dB(A)	LrN	38,9	dB(A)	LT,max	70,7	dB(A)	LN,max	70,7	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	24	-38,6	0,8	-21,0	-0,1	3,6	5,0	8,5	1,0	0,0	0,0	13,4	6,0			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	16	-34,8	1,2	-0,9	-0,1	0,7	49,4	-3,0	-10,5	0,0	0,0	46,4	38,9			
Haus A	EG	SW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	42,6	dB(A)	LrN	35,1	dB(A)	LT,max	74,1	dB(A)	LN,max	74,1	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	9	-30,2	1,2	-2,5	-0,1	1,5	30,2	8,5	1,0	0,0	0,0	38,7	31,2			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	18	-35,9	1,1	-6,5	-0,1	1,5	43,3	-3,0	-10,5	0,0	0,0	40,3	32,8			
Haus A	1.OG	SW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	41,9	dB(A)	LrN	34,4	dB(A)	LT,max	72,7	dB(A)	LN,max	72,7	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	11	-31,9	1,2	-1,4	-0,1	1,7	29,9	8,5	1,0	0,0	0,0	38,3	30,9			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	19	-36,7	1,1	-7,0	-0,1	1,8	42,3	-3,0	-10,5	0,0	0,0	39,3	31,9			
Haus A	2.OG	SW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	40,8	dB(A)	LrN	33,3	dB(A)	LT,max	71,3	dB(A)	LN,max	71,3	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	13	-33,6	1,2	-1,2	-0,1	1,8	28,5	8,5	1,0	0,0	0,0	37,0	29,5			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	21	-37,6	1,2	-7,5	-0,1	2,1	41,4	-3,0	-10,5	0,0	0,0	38,4	30,9			
Haus A	EG	SO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	36,7	dB(A)	LrN	29,3	dB(A)	LT,max	68,1	dB(A)	LN,max	68,1	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	16	-34,9	1,0	-20,6	-0,1	3,1	8,7	8,5	1,0	0,0	0,0	17,2	9,8			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	21	-37,5	0,9	-12,0	-0,1	5,2	39,7	-3,0	-10,5	0,0	0,0	36,7	29,2			
Haus A	1.OG	SO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	36,9	dB(A)	LrN	29,5	dB(A)	LT,max	67,8	dB(A)	LN,max	67,8	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	17	-35,7	1,0	-18,9	-0,1	3,2	9,8	8,5	1,0	0,0	0,0	18,3	10,8			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	22	-37,8	1,0	-11,9	-0,1	5,4	39,9	-3,0	-10,5	0,0	0,0	36,9	29,4			



Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan "Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung"
 - Ausbreitungsberechnung Parkplatz -

Anlage 11

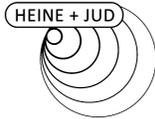
Schallquelle	Quelltyp	Lw	L'w	I oder S	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN			
		dB(A)	dB(A)	m,m ²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)			
Haus A	2.OG	SO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	36,9	dB(A)	LrN	29,4	dB(A)	LT,max	67,2	dB(A)	LN,max	67,2	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	19	-36,5	1,0	-18,2	-0,1	3,6	10,1	8,5	1,0	0,0	0,0	18,6	11,1			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	23	-38,2	1,1	-11,4	-0,1	5,3	39,8	-3,0	-10,5	0,0	0,0	36,8	29,4			
Haus A	EG	NW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	48,7	dB(A)	LrN	41,3	dB(A)	LT,max	78,4	dB(A)	LN,max	78,4	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	14	-33,9	1,0	-5,4	-0,1	0,0	21,9	8,5	1,0	0,0	0,0	30,4	22,9			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	11	-31,9	1,3	-0,9	-0,1	0,0	51,7	-3,0	-10,5	0,0	0,0	48,6	41,2			
Haus A	1.OG	NW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	46,3	dB(A)	LrN	38,9	dB(A)	LT,max	73,9	dB(A)	LN,max	73,9	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	15	-34,7	1,0	-4,7	-0,1	0,0	21,9	8,5	1,0	0,0	0,0	30,4	22,9			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	14	-34,0	1,3	-1,2	-0,1	0,0	49,2	-3,0	-10,5	0,0	0,0	46,2	38,8			
Haus A	2.OG	NW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	44,5	dB(A)	LrN	37,1	dB(A)	LT,max	70,9	dB(A)	LN,max	70,9	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	17	-35,6	1,1	-4,5	-0,1	0,0	21,1	8,5	1,0	0,0	0,0	29,6	22,1			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	17	-35,5	1,3	-1,5	-0,1	0,0	47,4	-3,0	-10,5	0,0	0,0	44,4	36,9			
Haus B	EG	SO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	18,6	dB(A)	LrN	11,2	dB(A)	LT,max	41,7	dB(A)	LN,max	41,7	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	41	-43,3	0,2	-23,3	-0,2	1,1	-5,3	8,5	1,0	0,0	0,0	3,2	-4,2			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	33	-41,5	0,7	-21,2	-0,1	0,3	21,5	-3,0	-10,5	0,0	0,0	18,5	11,1			
Haus B	1.OG	SO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	18,5	dB(A)	LrN	11,1	dB(A)	LT,max	41,5	dB(A)	LN,max	41,5	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	42	-43,4	0,3	-23,3	-0,2	1,0	-5,3	8,5	1,0	0,0	0,0	3,2	-4,3			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	34	-41,6	0,7	-21,1	-0,1	0,3	21,4	-3,0	-10,5	0,0	0,0	18,4	11,0			
Haus B	2.OG	SO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	19,0	dB(A)	LrN	11,5	dB(A)	LT,max	41,8	dB(A)	LN,max	41,8	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	42	-43,5	0,4	-23,1	-0,2	1,1	-5,2	8,5	1,0	0,0	0,0	3,3	-4,2			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	34	-41,7	0,8	-20,6	-0,1	0,3	21,8	-3,0	-10,5	0,0	0,0	18,8	11,4			
Haus B	3.OG	SO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	19,6	dB(A)	LrN	12,1	dB(A)	LT,max	42,1	dB(A)	LN,max	42,1	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	43	-43,7	0,4	-22,8	-0,2	1,1	-4,9	8,5	1,0	0,0	0,0	3,6	-3,9			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	35	-41,9	0,9	-19,8	-0,1	0,3	22,5	-3,0	-10,5	0,0	0,0	19,5	12,0			



Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan "Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung"
 - Ausbreitungsberechnung Parkplatz -

Anlage 12

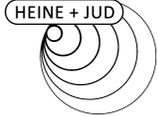
Schallquelle	Quelltyp	Lw	L'w	I oder S	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN			
		dB(A)	dB(A)	m,m ²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)			
Haus B	EG	NO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	36,3	dB(A)	LrN	28,8	dB(A)	LT,max	69,0	dB(A)	LN,max	69,0	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	47	-44,5	0,1	-22,9	-0,2	1,3	-5,9	8,5	1,0	0,0	0,0	2,5	-4,9			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	24	-38,6	0,9	-6,4	-0,2	0,3	39,3	-3,0	-10,5	0,0	0,0	36,2	28,8			
Haus B	1.OG	NO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	36,6	dB(A)	LrN	29,2	dB(A)	LT,max	68,5	dB(A)	LN,max	68,5	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	47	-44,5	0,3	-22,9	-0,2	1,3	-5,9	8,5	1,0	0,0	0,0	2,6	-4,9			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	25	-38,9	0,9	-5,9	-0,2	0,5	39,6	-3,0	-10,5	0,0	0,0	36,6	29,2			
Haus B	2.OG	NO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	36,6	dB(A)	LrN	29,2	dB(A)	LT,max	67,8	dB(A)	LN,max	67,8	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	48	-44,6	0,3	-22,8	-0,2	1,3	-5,7	8,5	1,0	0,0	0,0	2,7	-4,7			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	26	-39,2	1,0	-5,7	-0,2	0,5	39,6	-3,0	-10,5	0,0	0,0	36,6	29,2			
Haus B	3.OG	NO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	36,3	dB(A)	LrN	28,9	dB(A)	LT,max	66,9	dB(A)	LN,max	66,9	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	49	-44,7	0,4	-22,5	-0,2	1,4	-5,3	8,5	1,0	0,0	0,0	3,1	-4,3			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	27	-39,6	1,0	-5,7	-0,2	0,6	39,4	-3,0	-10,5	0,0	0,0	36,3	28,9			
Haus B	EG	NW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	46,7	dB(A)	LrN	39,3	dB(A)	LT,max	74,7	dB(A)	LN,max	74,7	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	39	-42,8	0,3	-20,8	-0,1	1,3	-1,9	8,5	1,0	0,0	0,0	6,6	-0,9			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	16	-34,8	1,1	-0,2	-0,1	0,5	49,7	-3,0	-10,5	0,0	0,0	46,7	39,3			
Haus B	1.OG	NW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	46,2	dB(A)	LrN	38,7	dB(A)	LT,max	72,8	dB(A)	LN,max	72,8	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	40	-42,9	0,4	-20,2	-0,1	1,3	-1,3	8,5	1,0	0,0	0,0	7,1	-0,3			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	17	-35,5	1,1	-0,2	-0,1	0,6	49,2	-3,0	-10,5	0,0	0,0	46,2	38,7			
Haus B	2.OG	NW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	45,5	dB(A)	LrN	38,0	dB(A)	LT,max	71,0	dB(A)	LN,max	71,0	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	40	-43,1	0,4	-19,9	-0,1	1,4	-0,9	8,5	1,0	0,0	0,0	7,5	0,1			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	18	-36,3	1,2	-0,2	-0,1	0,8	48,5	-3,0	-10,5	0,0	0,0	45,5	38,0			
Haus B	3.OG	NW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	44,7	dB(A)	LrN	37,3	dB(A)	LT,max	69,3	dB(A)	LN,max	69,3	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	41	-43,2	0,5	-17,2	-0,2	1,3	1,4	8,5	1,0	0,0	0,0	9,9	2,4			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	20	-37,2	1,2	-0,2	-0,2	0,9	47,7	-3,0	-10,5	0,0	0,0	44,7	37,3			



Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan "Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung"
 - Ausbreitungsberechnung Parkplatz -

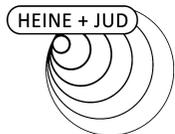
Anlage 13

Schallquelle	Quelltyp	Lw	L'w	I oder S	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN			
		dB(A)	dB(A)	m,m ²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)			
Haus B	EG	SW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	23,6	dB(A)	LrN	16,2	dB(A)	LT,max	55,2	dB(A)	LN,max	55,2	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	30	-40,6	0,5	-13,7	-0,1	2,0	8,4	8,5	1,0	0,0	0,0	16,9	9,4			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	41	-43,2	0,6	-17,6	-0,1	2,6	25,6	-3,0	-10,5	0,0	0,0	22,6	15,2			
Haus B	1.OG	SW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	24,0	dB(A)	LrN	16,6	dB(A)	LT,max	55,2	dB(A)	LN,max	55,2	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	31	-40,8	0,6	-11,3	-0,1	1,3	9,9	8,5	1,0	0,0	0,0	18,4	10,9			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	41	-43,2	0,6	-17,6	-0,1	2,8	25,7	-3,0	-10,5	0,0	0,0	22,6	15,2			
Haus B	2.OG	SW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	24,6	dB(A)	LrN	17,1	dB(A)	LT,max	55,2	dB(A)	LN,max	55,2	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	32	-41,0	0,6	-10,2	-0,1	1,1	10,6	8,5	1,0	0,0	0,0	19,1	11,7			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	41	-43,3	0,8	-17,2	-0,1	2,8	26,1	-3,0	-10,5	0,0	0,0	23,1	15,7			
Haus B	3.OG	SW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	24,7	dB(A)	LrN	17,2	dB(A)	LT,max	55,1	dB(A)	LN,max	55,1	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	33	-41,3	0,6	-9,1	-0,1	1,0	11,3	8,5	1,0	0,0	0,0	19,7	12,3			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	42	-43,5	0,8	-16,7	-0,1	2,2	26,0	-3,0	-10,5	0,0	0,0	23,0	15,5			
Haus C	1.OG	NO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	50,3	dB(A)	LrN	42,9	dB(A)	LT,max	77,6	dB(A)	LN,max	77,6	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	41	-43,1	0,4	-13,4	-0,2	2,7	6,7	8,5	1,0	0,0	0,0	15,1	7,7			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	11	-31,8	1,3	0,0	-0,1	0,7	53,3	-3,0	-10,5	0,0	0,0	50,3	42,9			
Haus C	2.OG	NO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	48,9	dB(A)	LrN	41,4	dB(A)	LT,max	73,6	dB(A)	LN,max	73,6	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	41	-43,3	0,4	-13,2	-0,2	3,2	7,3	8,5	1,0	0,0	0,0	15,8	8,3			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	13	-33,6	1,3	0,0	-0,1	1,1	51,9	-3,0	-10,5	0,0	0,0	48,9	41,4			
Haus C	1.OG	SW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	51,8	dB(A)	LrN	44,4	dB(A)	LT,max	76,6	dB(A)	LN,max	76,6	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	30	-40,5	0,6	-18,3	-0,1	3,2	5,1	8,5	1,0	0,0	0,0	13,6	6,1			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	9	-30,3	1,3	-0,1	-0,1	0,7	54,8	-3,0	-10,5	0,0	0,0	51,8	44,4			
Haus C	2.OG	SW	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	50,1	dB(A)	LrN	42,7	dB(A)	LT,max	73,3	dB(A)	LN,max	73,3	dB(A)
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	31	-40,7	0,6	-17,9	-0,1	3,4	5,7	8,5	1,0	0,0	0,0	14,1	6,7			
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	12	-32,3	1,3	-0,1	-0,1	1,1	53,1	-3,0	-10,5	0,0	0,0	50,1	42,7			



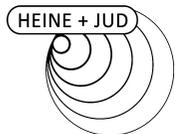
Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan "Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung"
 - Ausbreitungsberechnung Parkplatz -

Schallquelle	Quelltyp	Lw	L'w	I oder S	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN
		dB(A)	dB(A)	m,m ²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Haus C 1.OG SO RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 50,2 dB(A) LrN 42,8 dB(A) LT,max 77,5 dB(A) LN,max 77,5 dB(A)																	
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	37	-42,3	0,4	-19,8	-0,1	1,7	0,2	8,5	1,0	0,0	0,0	8,7	1,2
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	12	-32,3	1,3	-0,1	-0,1	1,2	53,2	-3,0	-10,5	0,0	0,0	50,2	42,8
Haus C 2.OG SO RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 48,9 dB(A) LrN 41,5 dB(A) LT,max 74,0 dB(A) LN,max 74,0 dB(A)																	
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	37	-42,4	0,5	-19,5	-0,1	1,8	0,5	8,5	1,0	0,0	0,0	9,0	1,6
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	14	-34,0	1,3	-0,1	-0,1	1,7	51,9	-3,0	-10,5	0,0	0,0	48,9	41,5
Haus C 1.OG NW RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 50,9 dB(A) LrN 43,4 dB(A) LT,max 75,8 dB(A) LN,max 75,8 dB(A)																	
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	35	-42,0	0,5	-7,4	-0,3	0,1	11,2	8,5	1,0	0,0	0,0	19,6	12,2
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	10	-30,9	1,3	0,0	-0,1	0,4	53,9	-3,0	-10,5	0,0	0,0	50,9	43,4
Haus C 2.OG NW RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 49,1 dB(A) LrN 41,7 dB(A) LT,max 72,4 dB(A) LN,max 72,4 dB(A)																	
Fahrten Tiefgarage	Linie	60,3	47,5	19	36	-42,1	0,5	-6,3	-0,3	0,1	12,2	8,5	1,0	0,0	0,0	20,6	13,2
Parkplatz	Parkplatz	83,2	57,1	406	12	-32,9	1,3	0,0	-0,1	0,6	52,1	-3,0	-10,5	0,0	0,0	49,1	41,7



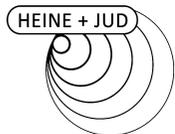
Bebauungsplan "Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung"
Beurteilungspegel an der geplanten Bebauung
Lärmpegelbereich nach DIN 4109
Lüftungseinrichtungen für Schlafräume nach VDI 2719

Spalte	Beschreibung
Stockwerk	Stockwerk
Richtung	Himmelsrichtung der Gebäudeseite
Beurteilungspegel Schiene	Beurteilungspegel Schiene tags / nachts
Beurteilungspegel Straße	Beurteilungspegel Straße tags / nachts
Beurteilungspegel Parkplatz	Beurteilungspegel Parkplatz tags / nachts
Lärmpegelbereich	Lärmpegelbereich nach DIN 4109
Lüfter	Lüfter für Schlafräume nach VDI 2719



Bebauungsplan "Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung"
 Beurteilungspegel an der geplanten Bebauung
 Lärmpegelbereich nach DIN 4109
 Lüftungseinrichtungen für Schlafräume nach VDI 2719

Stockwerk	Richtung	Beurteilungspegel Schiene		Beurteilungspegel Straße		Beurteilungspegel Parkplatz		maßgeblicher Außenlärmpegel [dB(A)]	Lärmpegelbereich nach DIN 4109	Lüfter für Schlafräume
		LrT [dB(A)]	LrN	LrT [dB(A)]	LrN	LrT [dB(A)]	LrN			
Haus A										
EG	NO	57	56	52	44	49	41	62	III	ja
1.OG		60	59	52	44	48	40	64	III	ja
2.OG		61	60	52	44	47	39	65	III	ja
EG	SW	61	60	54	46	43	36	65	III	ja
1.OG		62	61	54	46	42	35	66	IV	ja
2.OG		63	62	53	46	41	34	67	IV	ja
EG	SO	47	47	42	34	37	30	52	I	-
1.OG		50	49	43	35	37	30	54	I	ja
2.OG		51	50	44	36	37	30	55	I	ja
EG	NW	63	63	58	50	49	42	68	IV	ja
1.OG		64	64	57	50	47	39	68	IV	ja
2.OG		66	65	56	49	45	38	70	IV	ja
Haus B										
EG	SO	43	42	35	28	19	12	47	I	-
1.OG		43	43	36	29	19	12	47	I	-
2.OG		44	44	37	30	19	12	48	I	-
3.OG		45	44	38	31	20	13	49	I	-
EG	NO	47	47	43	36	37	29	52	I	-
1.OG		51	50	45	38	37	30	55	I	ja
2.OG		54	53	46	39	37	30	58	II	ja
3.OG		57	56	46	39	37	29	61	III	ja
EG	NW	53	52	48	41	47	40	58	II	ja
1.OG		56	56	50	43	47	39	61	III	ja
2.OG		59	59	51	43	46	38	63	III	ja
3.OG		61	60	51	43	45	38	65	III	ja
EG	SW	46	46	43	36	24	17	51	I	-
1.OG		49	48	44	36	24	17	54	I	-
2.OG		51	50	45	38	25	18	55	I	ja
3.OG		52	52	45	38	25	18	56	II	ja



Bebauungsplan "Mettnau Änderung und Überarbeitung - 4. Änderung"
 Beurteilungspegel an der geplanten Bebauung
 Lärmpegelbereich nach DIN 4109
 Lüftungseinrichtungen für Schlafräume nach VDI 2719

Stockwerk	Richtung	Beurteilungspegel Schiene		Beurteilungspegel Straße		Beurteilungspegel Parkplatz		maßgeblicher Außenlärmpegel [dB(A)]	Lärmpegelbereich nach DIN 4109	Lüfter für Schlafräume
		LrT [dB(A)]	LrN	LrT [dB(A)]	LrN	LrT [dB(A)]	LrN			
Haus C										
1.OG	NO	61	61	55	47	51	43	66	IV	ja
2.OG		63	63	54	47	49	42	67	IV	ja
1.OG	SW	62	61	55	47	52	45	66	IV	ja
2.OG		64	63	55	47	51	43	68	IV	ja
1.OG	SO	59	58	53	45	51	43	64	III	ja
2.OG		62	61	53	46	49	42	66	IV	ja
1.OG	NW	65	64	58	51	51	44	69	IV	ja
2.OG		66	65	57	50	50	42	70	IV	ja

**Vorhabenbezogener
Bebauungsplan
"Mettnau-Änderung und
Überarbeitung 4. Änderung"
in Radolfzell**

Karte 1

Pegelverteilung durch den
Schienenverkehr

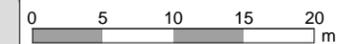
Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)

Rechenhöhe 8 m über Gelände
Stand 19.08.2016

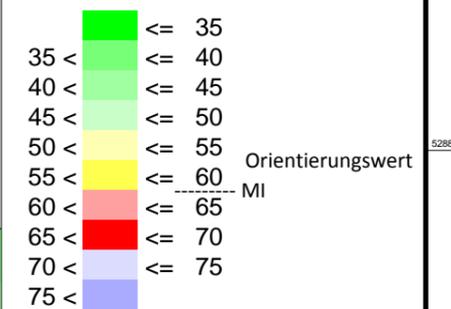
Legende

-  Gebäude
-  Gebäude Planung
-  Immissionsort
-  Emission Schiene
-  Lärmschutzwand
-  Plangebiet

Maßstab 1:500



Pegelwerte tags in dB(A)

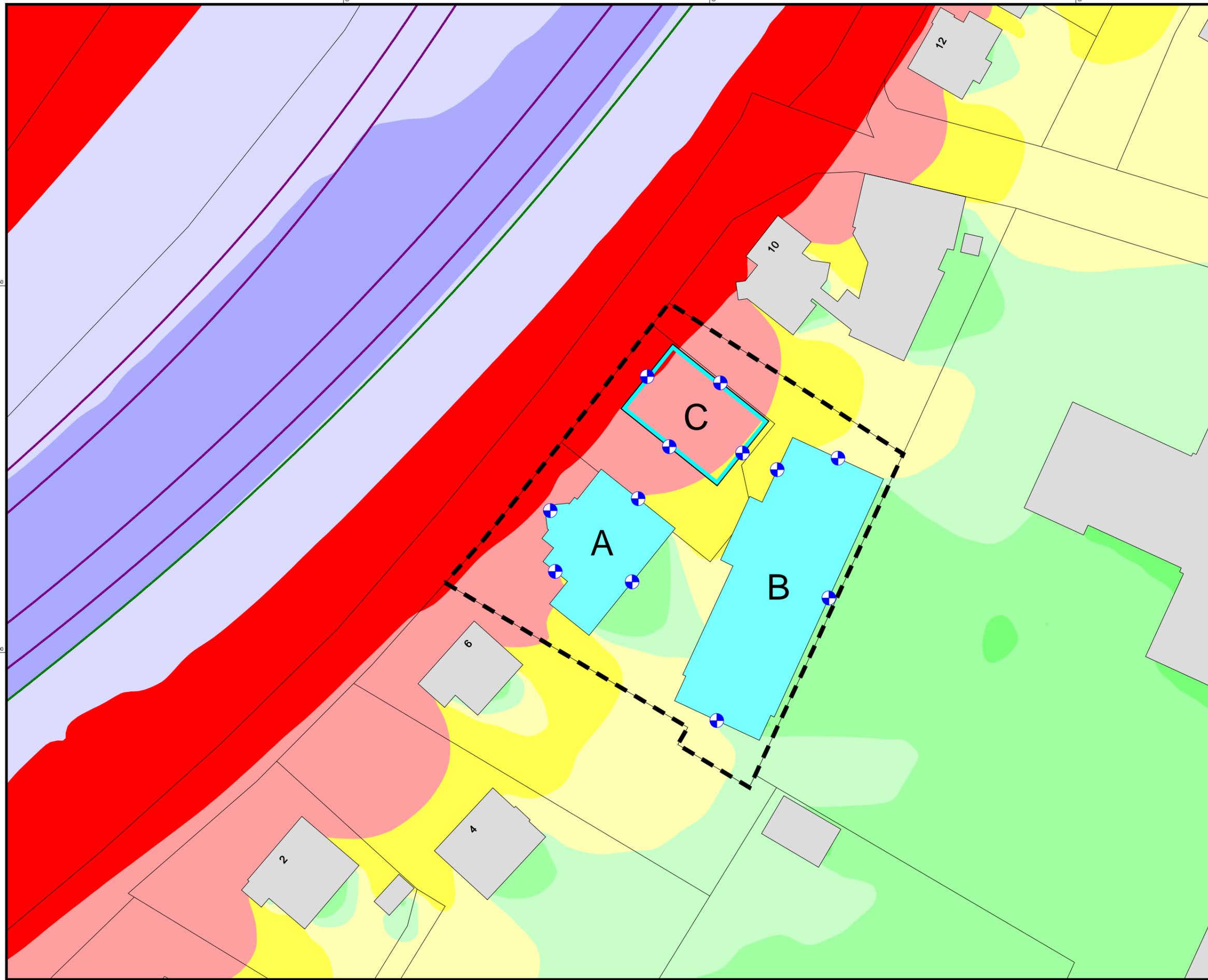


Anmerkung:

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



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik



Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Mettnau-Änderung und Überarbeitung 4. Änderung" in Radolfzell

Karte 2

Pegelverteilung durch den
Schienenverkehr

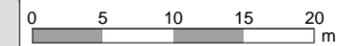
Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)

Rechenhöhe 8 m über Gelände
Stand 19.08.2016

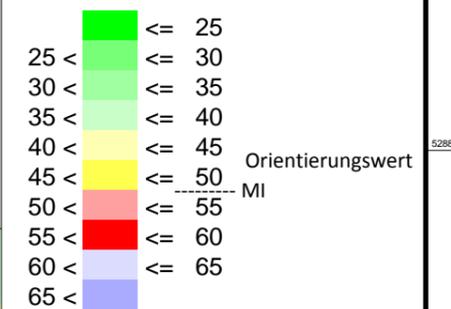
Legende

- Gebäude
- Gebäude Planung
- Immissionsort
- Emission Schiene
- Lärmschutzwand
- Plangebiet

Maßstab 1:500



Pegelwerte nachts in dB(A)



Anmerkung:

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



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik

**Vorhabenbezogener
Bebauungsplan
"Mettnau-Änderung und
Überarbeitung 4. Änderung"
in Radolfzell**

Karte 3

Pegelverteilung durch den
Straßenverkehr

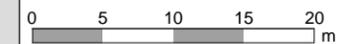
Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)

Rechenhöhe 8 m über Gelände
Stand 19.08.2016

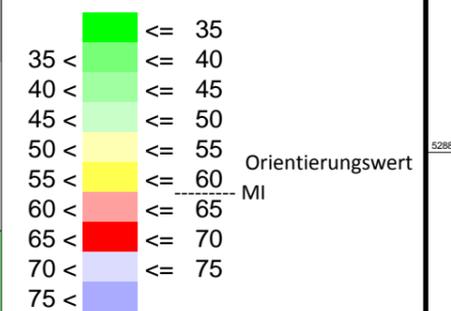
Legende

-  Gebäude
-  Gebäude Planung
-  Immissionsort
-  Emission Straße
-  Lärmschutzwand
-  Plangebiet

Maßstab 1:500



Pegelwerte tags in dB(A)



Anmerkung:

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



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik



**Vorhabenbezogener
Bebauungsplan
"Mettnau-Änderung und
Überarbeitung 4. Änderung"
in Radolfzell**

Karte 4

Pegelverteilung durch den
Straßenverkehr

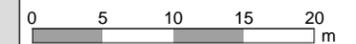
Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)

Rechenhöhe 8 m über Gelände
Stand 19.08.2016

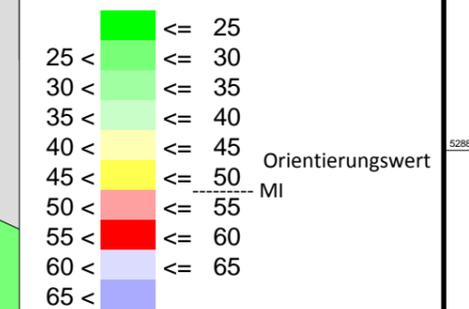
Legende

-  Gebäude
-  Gebäude Planung
-  Immissionsort
-  Emission Straße
-  Lärmschutzwand
-  Plangebiet

Maßstab 1:500



Pegelwerte nachts in dB(A)

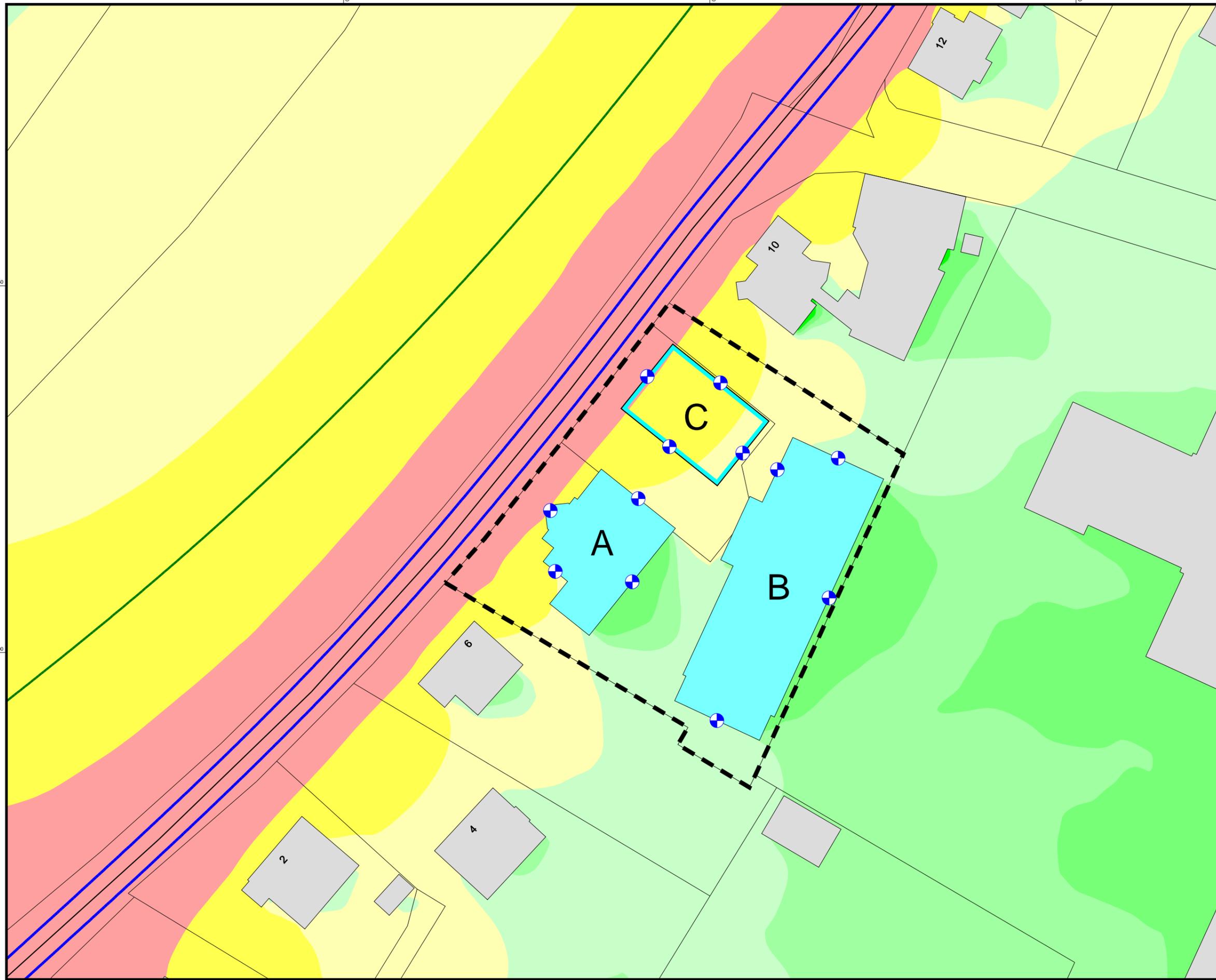


Anmerkung:

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



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik



**Vorhabenbezogener
Bebauungsplan
"Mettnau-Änderung und
Überarbeitung 4. Änderung"
in Radolfzell**

Karte 5

Pegelverteilung durch den
Parkverkehr

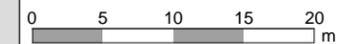
Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)

Rechenhöhe 8 m über Gelände
Stand 19.08.2016

Legende

-  Gebäude
-  Gebäude Planung
-  Immissionsort
-  Parkplatz
-  Zufahrt Tiefgarage
-  Plangebiet

Maßstab 1:500



Pegelwerte tags in dB(A)

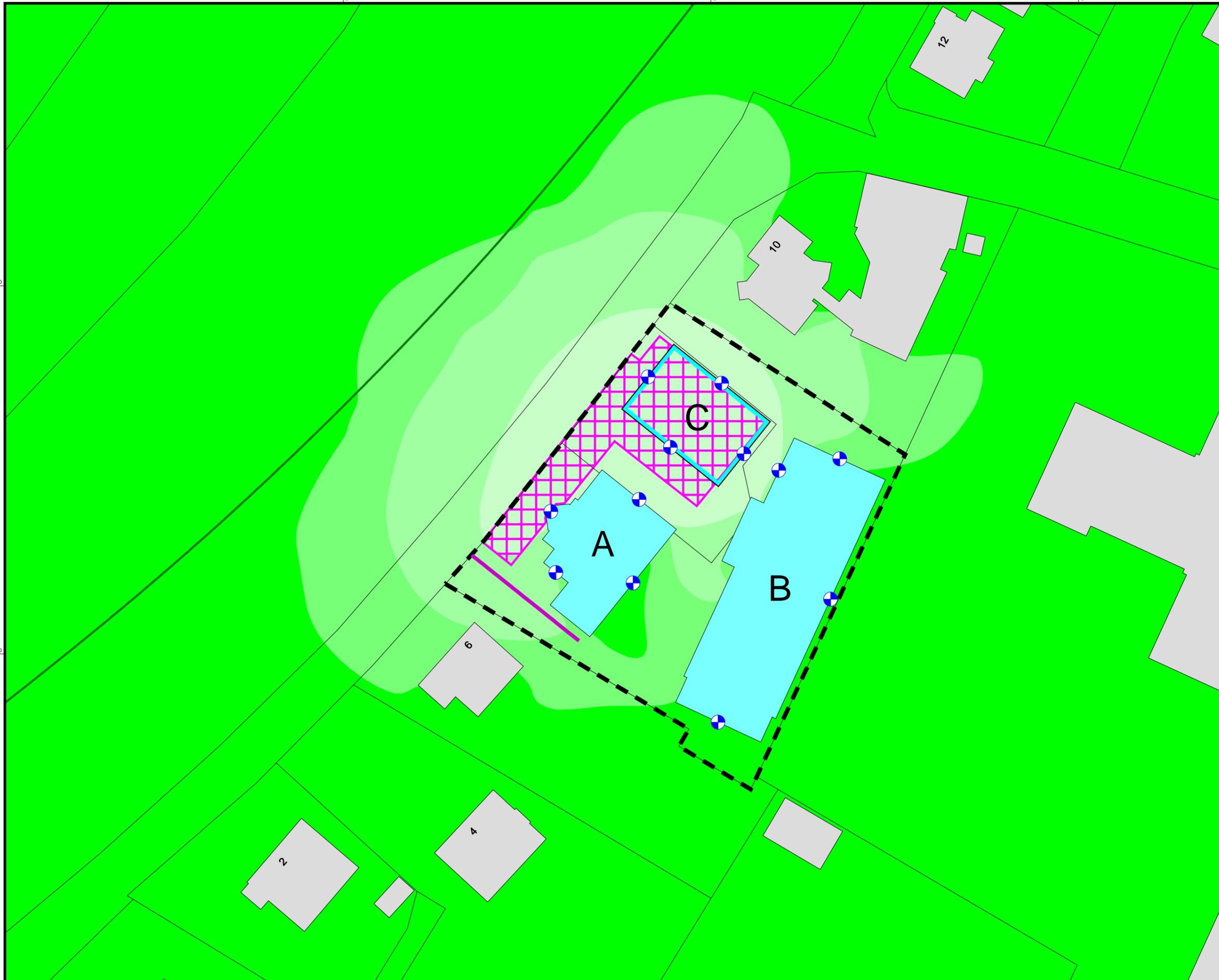
	<= 35	
	35 < <= 40	
	40 < <= 45	
	45 < <= 50	
	50 < <= 55	Richtwert WA
	55 < <= 60	MI
	60 < <= 65	
	65 < <= 70	
	70 < <= 75	
	75 <	

Anmerkung:

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



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik



**Vorhabenbezogener
Bebauungsplan
"Mettnau-Änderung und
Überarbeitung 4. Änderung"
in Radolfzell**

Karte 6

Pegelverteilung durch den
Parkverkehr

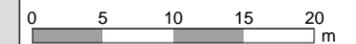
Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)

Rechenhöhe 8 m über Gelände
Stand 19.08.2016

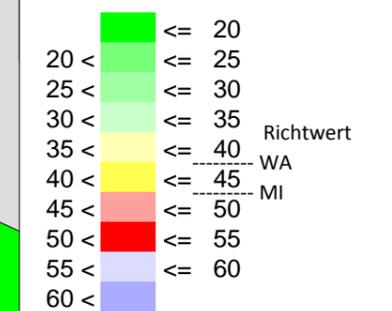
Legende

-  Gebäude
-  Gebäude Planung
-  Immissionsort
-  Parkplatz
-  Zufahrt Tiefgarage
-  Plangebiet

Maßstab 1:500



Pegelwerte nachts in dB(A)

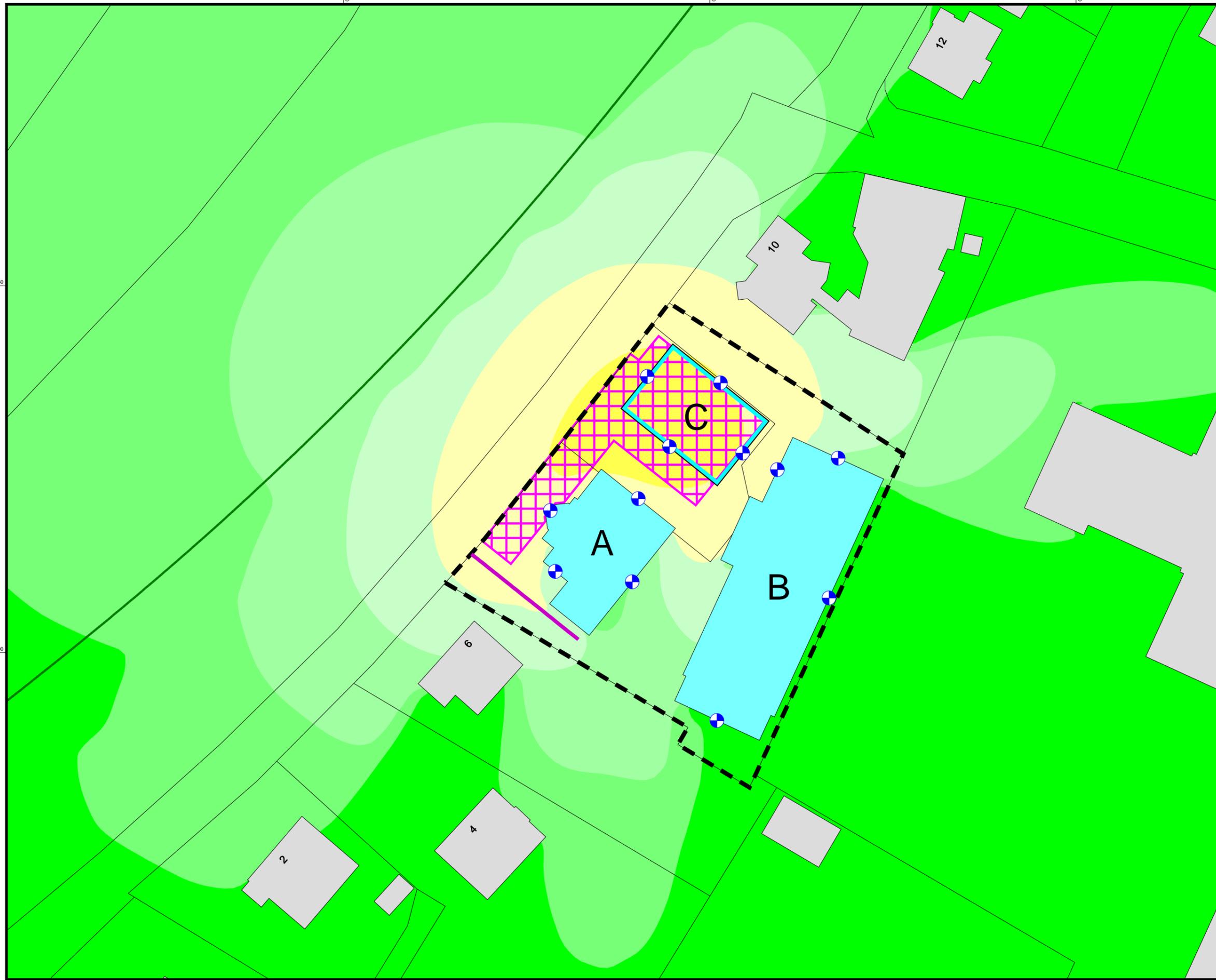


Anmerkung:

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



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik



Vorhabenbezogener
Bebauungsplan
"Mettnau-Änderung und
Überarbeitung 4. Änderung"
in Radolfzell

Karte 7
Lärmpegelbereiche
nach DIN 4109

Rechenhöhe 8 m über Gelände
Stand 19.08.2016

Legende

-  Gebäude
-  Gebäude Planung
-  Emission Schiene
-  Emission Straße
-  Parkplatz
-  Zufahrt Tiefgarage
-  Lärmschutzwand
-  Plangebiet

Maßstab 1:500

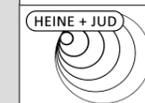


Lärmpegelbereich

- I 
- II 
- III 
- IV 
- V 
- VI 
- VII 

Anmerkung:

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



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik

