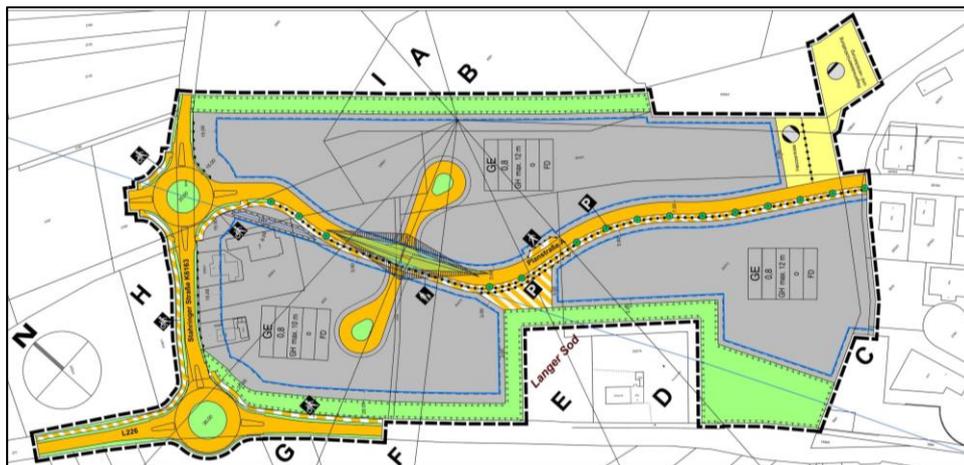


Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell



Projekt:
1795/4 - 1. März 2018

Auftraggeber:
Stadt Radolfzell
Dezernat III Umwelt, Planen, Bauen
Stadtplanung
Güttinger Straße 3
78315 Radolfzell

Bearbeitung:
Carolyn McQueen, M.Sc.

Die Untersuchung 1795/4 ersetzt die Untersuchung 1795/3 vom 05.09.2016.

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 „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	1
2	Unterlagen.....	3
2.1	Projektbezogene Unterlagen.....	3
2.2	Gesetze, Normen und Regelwerke.....	3
3	Beurteilungsgrundlagen.....	5
3.1	Anforderungen der DIN 18005.....	6
3.2	Immissionsrichtwerte der TA Lärm.....	7
3.3	Weitere Abwägungskriterien im Bebauungsplanverfahren.....	8
3.4	Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit.....	9
4	Geräuschkontingentierung.....	12
4.1	Berücksichtigung der Vorbelastung durch bestehende Gewerbe.....	12
4.2	Kontingentierung des Plangebiets.....	15
5	Straßenverkehr.....	21
5.1	Bildung der Beurteilungspegel – Straßenverkehr.....	21
5.2	Ausbreitungsberechnung.....	23
5.3	Ergebnisse Straßenverkehr und zugehörige Lärmschutzmaßnahmen.....	24
6	Vorschläge zur Festsetzung im Bebauungsplan nach DIN 45691.....	31
7	Zusammenfassung.....	40
8	Anhang.....	42

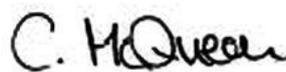
Die Untersuchung enthält 42 Seiten, 15 Anlagen und 5 Karten.

Stuttgart, den 1. März 2018



Fachlich Verantwortlicher

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Heine



Projektbearbeiter/in

Carolyn McQueen, M.Sc.



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

1 Aufgabenstellung

Es ist die Aufstellung des Bebauungsplans „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell geplant. Für den gesamten Geltungsbereich ist die Ausweisung eines Gewerbegebietes vorgesehen. Momentan befinden sich auf dem Plangebiet zwei Wohnhäuser, die als allgemeines Wohngebiet eingestuft werden¹. Südlich und westlich des Bebauungsplangebietes befinden sich Misch- und Wohngebietsflächen. Östlich grenzt ein Gewerbegebiet an. Innerhalb des Bebauungsplangebietes liegen ein landwirtschaftlicher Betrieb sowie zwei weitere Wohngebäude.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die künftigen Schallimmissionen, die auf die umliegende schutzbedürftige Bebauung einwirken, zu ermitteln und zu beurteilen. Für das Bebauungsplangebiet sind Geräuschkontingente auf der Basis der 2006 eingeführten DIN 45691² zu berechnen. Die Geräuschkontingentierung stellt eine Möglichkeit dar, bereits in der Bauleitplanung die Entwicklung eines Gebietes unter Lärmgesichtspunkten zu steuern. Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm³, unter Berücksichtigung aller einwirkenden Anlagen, kann dadurch sichergestellt werden. Die Geräuschkontingentierung bzw. Festsetzung von flächenbezogenen Schalleistungspegeln erfolgt unter Berücksichtigung bereits bestehender Gewerbebetriebe (Vorbelastung im Sinne der TA Lärm).

Weiterhin werden die Schallimmissionen, die durch die Landesstraße L 226 sowie die Kreisstraße K 6163 auf das Plangebiet einwirken, betrachtet und beurteilt. Zur Beurteilung der akustischen Situation wird die DIN 18005^{4,5} herangezogen. Bei Überschreiten der gültigen Orientierungswerte der DIN 18005 sind Vorschläge zu Lärmschutzmaßnahmen zu entwickeln. Es werden Lärmpegelbereiche nach DIN 4109^{6,7} bestimmt und ausgewiesen.

¹ Emailverkehr mit Herr Duffner, Stadtplanung und Baurecht, Radolfzell vom 26.02.2016

² DIN 45691 Geräuschkontingentierung. Dezember 2006.

³ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

⁴ DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

⁵ DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

⁶ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

⁷ DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeiten eines Rechenmodells und Ermittlung der zulässigen Schallabstrahlung von den geplanten Gewerbegebietsflächen des Bebauungsplans „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ sowie die Festsetzung von Lärmkontingenten auf Basis der DIN 45691,
- Ermittlung der Beurteilungspegel durch den Verkehrslärm. Beurteilung der Ergebnisse und Ermittlung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109. Bei Überschreiten der zulässigen Richt- und Orientierungswerte Konzeption von Lärmschutzmaßnahmen,
- Textfassung und Darstellung aller Ergebnisse.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

2 Unterlagen

2.1 Projektbezogene Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Erstellung dieses Berichts herangezogen:

- Bebauungsplan Entwurf „Gewerbegebiet Kreuzbühl“; Maßstab: 1:1.000, Stand: 05.09.2016, Stadt Radolfzell.
- Bebauungsplan „Ehemalige Kaserne 5. Änderung“, Stadt Radolfzell.
- Bebauungsvorschriften zur 5. Änderung des Bebauungsplanes „Ehemalige Kaserne“ gemäß § 2 BauGB, Stand: 2010, Stadt Radolfzell.
- Katastergrundlage, dwg-Format; Stadtplanung Radolfzell, Email vom 01.02.2016.
- Verkehrserhebung Radolfzell. - R+T Ingenieure für Verkehrsplanung, 2014.
- Verkehrsmonitoring 2014: Amtliches Endergebnis für 1-bahnig, 2-streifige Kreisstraßen in Baden-Württemberg. Hrsg.: RP Tübingen, Abt. 9 Landesstelle für Straßentechnik i. A. des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur BW.

2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke

- Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.
- 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 45691 Geräuschkontingentierung. 2006.
- Kuschnerus, Ulrich (2010): Der sachgerechte Bebauungsplan: Handreichungen für die kommunale Praxis. Bonn: vhw-Verlag Dienstleistung.
- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2013): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweise für die Bauleitplanung.
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

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

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

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.
- Für Gewerbebetriebe mit allen dazugehörenden Schallimmissionen ist die TA Lärm heranzuziehen. Die TA Lärm³ 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.

Bei beiden Regelwerken stimmen die Richt- bzw. Orientierungswerte weitestgehend überein. Abweichungen gibt es im Beurteilungsverfahren, so kennt die DIN 18005 z.B. keine Ruhezeiten. Eine Betrachtung nach der TA Lärm führt im vorliegenden Fall zu einer strengeren Beurteilung.

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 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

3.1 Anforderungen der DIN 18005

Tabelle 1 – Orientierungswerte der DIN 18005¹

Gebietsnutzung	Orientierungswert in dB(A)	
	tags (6 bis 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 Geräuschzusammensetzung 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 „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

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 bis 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) Kurzegebiete, 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 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

3.3 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 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

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. Insofern zeichnet sich in der Rechtsprechung des BVerwG die Tendenz ab, die Schwelle der Gesundheitsgefahr, bei der verfassungsrechtliche Schutzanforde-*

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 durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

³ Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2013): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweise für die Bauleitplanung.

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

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

rungen greifen, bei einem Dauerschallpegel von 70 dB(A) am Tag [und 60 dB(A) nachts] anzusetzen“.

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

3.4 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit

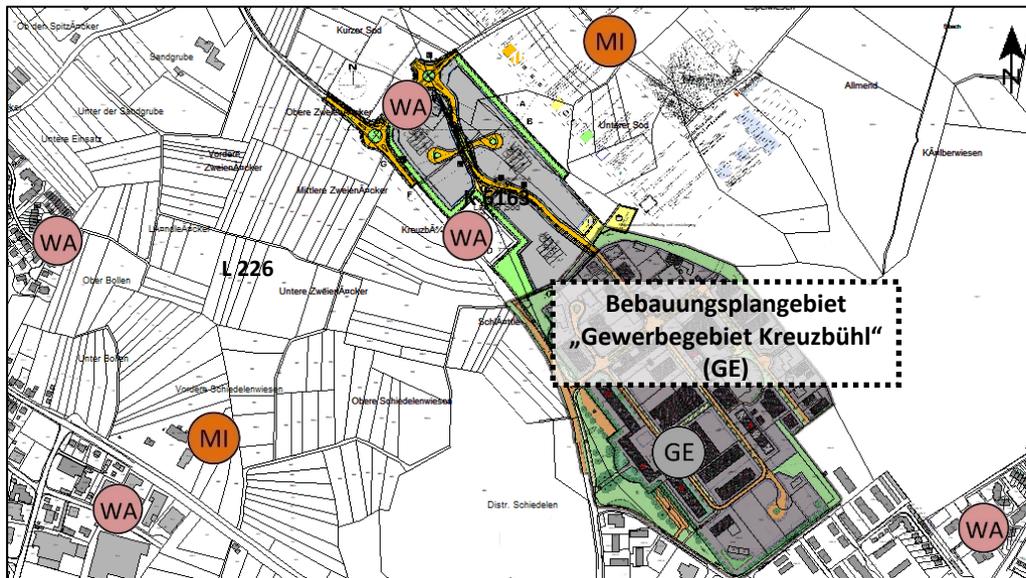
Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Folgende Schutzbedürftigkeit wird der Untersuchung zugrunde gelegt (vgl. Abb. 1). Für den gesamten Geltungsbereich des Bebauungsplangebiets „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ ist die Ausweisung eines Gewerbegebiets vorgesehen. Ausnahme bilden zwei Grundstücke, die sich derzeit noch auf dem geplanten Gebiet befinden und als Wohnen ausgewiesen sind. Zur Beurteilung werden diesen, nach Abstimmung mit der Stadtplanung Radolfzell², die Schutzbedürftigkeit für allgemeine Wohngebiete zugrunde gelegt.

¹ ebd.

² Email von Herrn Duffner (Dezernat Umwelt, Planen, Bauen - Fachbereich Stadtplanung und Baurecht | Stadtplanung - Stadtverwaltung Radolfzell am Bodensee) vom 26.02.2016

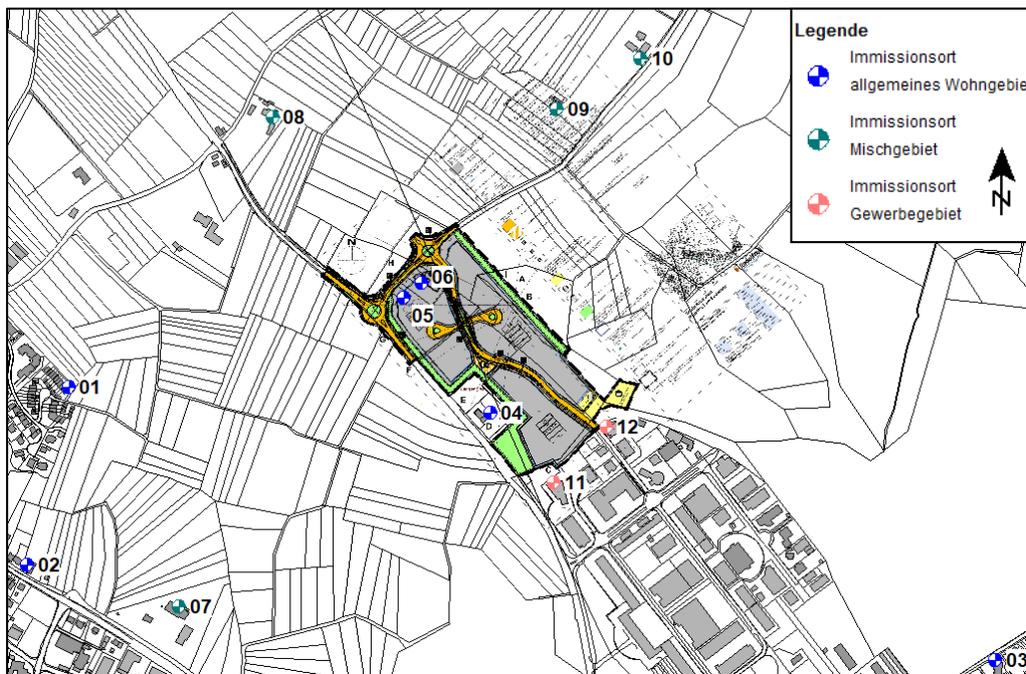
Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Abbildung 1 – Lageplan¹ Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ mit Eintrag der Gebietsausweisung für die an das Plangebiet grenzende Bebauung



Die Kontingentierung erfolgt anhand ausgewählter und aufgrund ihrer Gebietsausweisung maßgeblicher Immissionsorte (s. Abbildung 2 und Tabelle 3).

Abbildung 2 - Lage der Immissionsorte



¹ Bebauungsplan Entwurf „Gewerbegebiet Kreuzbühl“; Maßstab: 1:1.000, Stand: 05.09.2016, Stadt Radolfzell.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Tabelle 4 - Erläuterung der Immissionsorte

Immissionsort- bezeichnung	Lage der Immissionspunkte / Adresse	Gebietseinstufung
01	Erich-Leuze-Straße 53	WA
02	Bodenseestraße 43	
03	Am Graben 67/1	
04	Sandgrube 7	
05	Stahlinger Straße 2	
06	Stahlinger Straße 4	
07	Bodenseestraße 61	MI
08	Sandgruben 3	
09	Stahlinger Straße 11	
10	Reute 1	
11	Walter-Schellenberg-Straße 1	GE
12	Jakob-Dörr-Straße 4	

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

4 Geräuschkontingentierung

Um einer Konfliktsituation zwischen Wohnen und Gewerbe bereits im Vorfeld vorzubeugen, steht im Bebauungsplanverfahren das Mittel der Geräuschkontingentierung zur Verfügung.

Bei der Geräuschkontingentierung werden Pegelwerte (Emissionskontingente) innerhalb eines Bebauungsplangebietes festgesetzt, da aus rechtlichen Gründen eine Festsetzung an der Bebauung außerhalb des Gebietes nicht möglich ist. Die Geräuschkontingente stellen somit eine „Hilfsgröße“ dar, mit welcher der maximal zulässige Pegel an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung ermittelt werden kann. Außerdem muss im Bebauungsplan das zugehörige Rechenverfahren festgeschrieben werden. Anhand von sogenannten Zusatzkontingenten können die Emissionen erhöht werden. In eine bestimmte Richtung (Sektor) dürfen mehr Geräusche abgestrahlt werden.

Im Bebauungsplan werden die Geräuschkontingente mit der physikalischen Einheit dB(A)/m² festgesetzt. Der Wert drückt aus, wie viel Geräusche („Lärm“) jede Parzelle je Quadratmeter Fläche erzeugen darf. Je größer die Fläche, desto höher die Gesamt-Geräuschemenge. Dabei ist es sinnvoll den Flächen, die in der Nähe der Wohnbebauung liegen, geringere Werte zuzuweisen, um dort weniger störende Betriebe anzusiedeln. Die weiter entfernt liegenden Gebiete erhalten höhere Kontingente.

4.1 Berücksichtigung der Vorbelastung durch bestehende Gewerbe

Gemäß TA Lärm¹ sind die Richtwerte durch die Immissionen aller auf die schutzbedürftige Bebauung einwirkenden Betriebe gemeinsam einzuhalten. Die TA Lärm unterscheidet dabei in die „Vorbelastung“, d. h. die Immissionen von bereits vorhandenen Betrieben und in die „Zusatzbelastung“, also den Immissionen, die von den geplanten Anlagen ausgehen bzw. durch diese hinzukommen.

Für die Geräuschkontingentierung zum Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ ist als Vorbelastung die Schallabstrahlung des südöstlich gelegenen Gewerbegebiets „Gewerbegebiet Nord“ zu werten.

Folgende bestehende Betriebe, die sich im nördlichen Bereich des Gewerbegebiets befinden, sind für die schalltechnische Untersuchung von Bedeutung (Lage, siehe Abb. 3).

¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

- Die Autowerkstatt Schumacher GmbH Premio Reifenservice (Walter-Schellenberg-Straße 1).
- Die Fa. SRS Spreer Reinigungsservice (Jakob-Dörr-Straße 3)
- Die Fa. Luftwäscher-Ersatzteile-Service Jürgen Schmitz (Jakob-Dörr-Straße 4)
- Zu weiteren Firmen in dem Gewerbegebiet zählen bspw. die Druckerei Peter Zabel e. K. (1), der Elektrogroßhandel Alexander Bürkle GmbH & Co. KG (2), der Maschinenhändler HEJM Automatisierungstechnik GmbH (3) oder das Messebauunternehmen teammoderne Werbung GmbH (4).

Abbildung 3 – Lageplan: Angrenzendes bestehendes Gewerbe im Gewerbegebiet Nord in Radolfzell¹



Die tatsächliche vorhandene Schallabstrahlung der bestehenden Betriebe wurde nicht detailliert erfasst. Im Rechenansatz wird davon ausgegangen, dass die bestehenden Gewerbebetriebe die Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Tagzeitbereich an der umliegenden schutzbedürftigen Bebauung bereits ausschöpfen. Entsprechend wurden für die maßgeblichen Immissionsorte die

¹ Bebauungsplan „Ehemalige Kaserne 5. Änderung“. - Stadt Radolfzell.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Planwerte zur Kontingentierung gemäß DIN 45691¹ abgeleitet (Tabelle 5, Spalte 3). Dabei wurde auf Konventionen der TA Lärm² zurückgegriffen, die besagen, dass Geräuscheinwirkungen, die den nutzungsspezifischen Immissionsrichtwert um 6 dB(A) unterschreiten als „nicht relevant“ bzw. als „vernachlässigbar“ einzustufen sind.

Aufgrund der Vorbelastung ergeben sich folgende Planwerte für die Kontingentierung.

Tabelle 5 - Planwerte L_{PL} zur Kontingentierung gemäß DIN 45691 an den maßgeblichen Immissionsorten

Immissionsort	Gesamt-Immissionsrichtwert L_{GI}	Planwert L_{PL}
	tags / nachts dB(A)	tags / nachts dB(A)
01 – WA	55 / 40	49 / 34
02 – WA	55 / 40	49 / 34
03 – WA	55 / 40	49 / 34
04 – WA	55 / 40	49 / 34
05 – WA	55 / 40	49 / 34
06 – WA	55 / 40	49 / 34
07 – MI	60 / 45	54 / 39
08 – MI	60 / 45	54 / 39
09 – MI	60 / 45	54 / 39
10 – MI	60 / 45	54 / 39
11 - GE	65 / 50	59 / 44
12 - GE	65 / 50	59 / 44

¹ DIN 45691 Geräuschkontingentierung. Dezember 2006.

² Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Zur Erläuterung: der **Gesamt-Immissionsrichtwert L_{GI}** wird aus der Summe aller einwirkenden Geräusche von gewerblichen Betrieben und Anlagen gebildet und beinhaltet auch Geräusche außerhalb des Plangebiets. Der L_{GI} darf am Immissionsort nicht überschritten werden und entspricht somit dem Beurteilungspegel am Immissionsort. Die Gesamtimmisionswerte sind in der Regel nicht höher als die Immissionsrichtwerte der TA Lärm¹.

Zur Erläuterung: der **Planwert L_{PI}** an einem Immissionsort ist der Wert, den der Beurteilungspegel aller auf den Immissionsort einwirkenden Geräusche von Betrieben und Anlagen im Untersuchungsgebiet (hier: „Gewerbegebiet Kreuzbühl“) zusammen an diesem nicht überschreiten darf. Der Planwert entsteht durch Minderung des Gesamt-Immissionswerts aufgrund von Berücksichtigung der Vorbelastung durch gewerbliche Schallquellen außerhalb des Plangebiets.

4.2 Kontingentierung des Plangebiets

Das Gebiet des Bebauungsplans „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ wurde in 5 Teilflächen (FE) unterteilt und für diese immissionsortabhängige flächenbezogene Schalleistungspegel ermittelt (Emissionskontingente L_{EK}). Die Lage der Teilflächen kann der Abbildung 4 sowie die hierfür maßgeblichen Immissionsorte der Abbildung 2 entnommen werden. Die Koordinaten der Teilflächen sind in den Anlagen A1 bis A6 dokumentiert.

Innerhalb des geplanten Gewerbegebiets gelten die Anforderungen der TA Lärm, wodurch die Einhaltung der Richtwerte auch innerhalb der Gewerbegebiete gewährleistet ist.

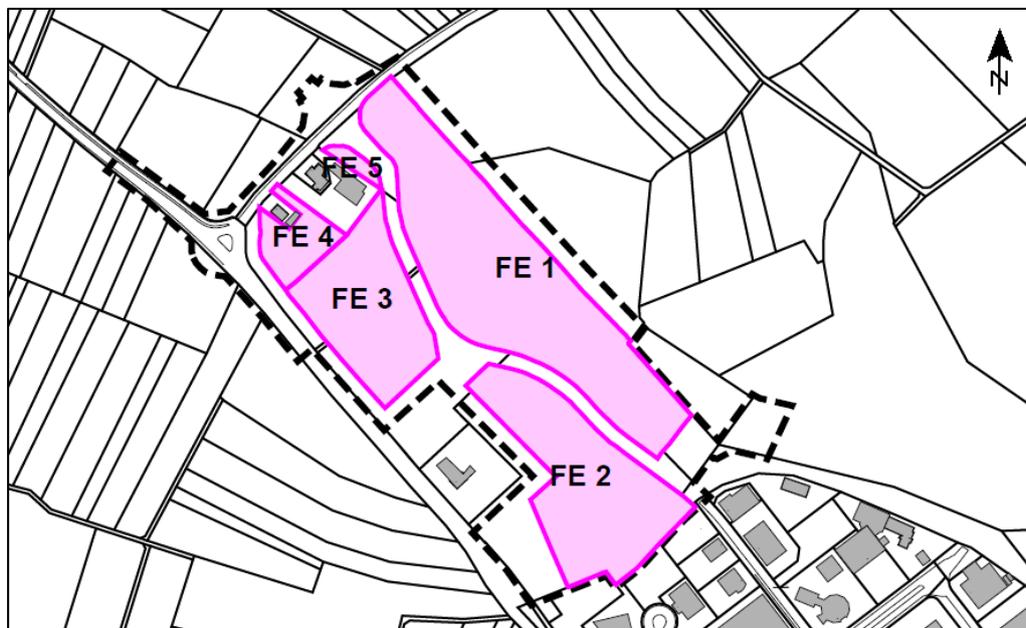
Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan 7.4 anhand des Verfahrens der DIN 45691². Bei den Berechnungen wurden die Pegeländerungen aufgrund des Abstandes berücksichtigt. Die abschirmende Wirkung von Hindernissen und Reflexionen, Boden- und Meteorologiedämpfung und die Luftabsorption wurden nicht berücksichtigt.

¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

² DIN 45691 Geräuschkontingentierung. Dezember 2006.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Abbildung 4 – Lage der Kontingentierungsflächen (FE 1 -5)



Für die 5 Teilflächen des Plangebiets wurden folgende Geräuschkontingente bzw. Emissionskontingente L_{EK} , unter Berücksichtigung der Vorbelastung, ermittelt. Die zugehörigen anlagenbezogenen Schallleistungspegel, die sich aus der jeweiligen Flächengröße ergeben, sind ebenfalls in der Tabelle 5 (siehe Spalte 5 und 6) aufgeführt.

Tabelle 6 – Emissionskontingente L_{EK} für das Bebauungsplangebiet „Gewerbegebiet Kreuzbühl“

Teilflächen	Bezugsgröße m ²	Emissionskontingente L_{EK} dB(A)/m ²		Anlagenbezogener Schallleistungspegel L_{WA} je Fläche dB(A)	
		tags	nachts	tags	nachts
		Fläche 01	21.195	55	39
Fläche 02	12.069	54	39	94,8	79,8
Fläche 03	8.947	55	40	95,5	79,5
Fläche 04	2.482	40	30	73,9	63,9
Fläche 05	496	40	36	67,0	63,0

Durch die in der Tabelle 6 aufgeführten Emissionskontingente L_{EK} werden die Planwerte (Vgl. Tabelle 5) für einige Immissionsorte nicht vollständig ausgenutzt. Aus diesem Grund werden Richtungssektoren für die Immissionsorte eingeführt, in denen die Kontingente durch sogenannte Zusatzkontingente

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

erhöht werden können. Für Immissionsorte, die in dem entsprechenden Sektor liegen, wird das Zusatzkontingent addiert.

Die Einführung von winkelabhängigen Richtungssektoren und die Vergabe von Zusatzkontingenten sind im Folgenden dargestellt.

Zur Festlegung der Richtungssektoren wurde folgender Referenzpunkt gewählt (Angabe in Gauß-Krüger-Koordinaten;

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Abbildung 5: roter Punkt):

Rechtswert: 3496534,0; Hochwert: 5290845,0

Tabelle 7 – Zusatzkontingente für den jeweiligen Sektor

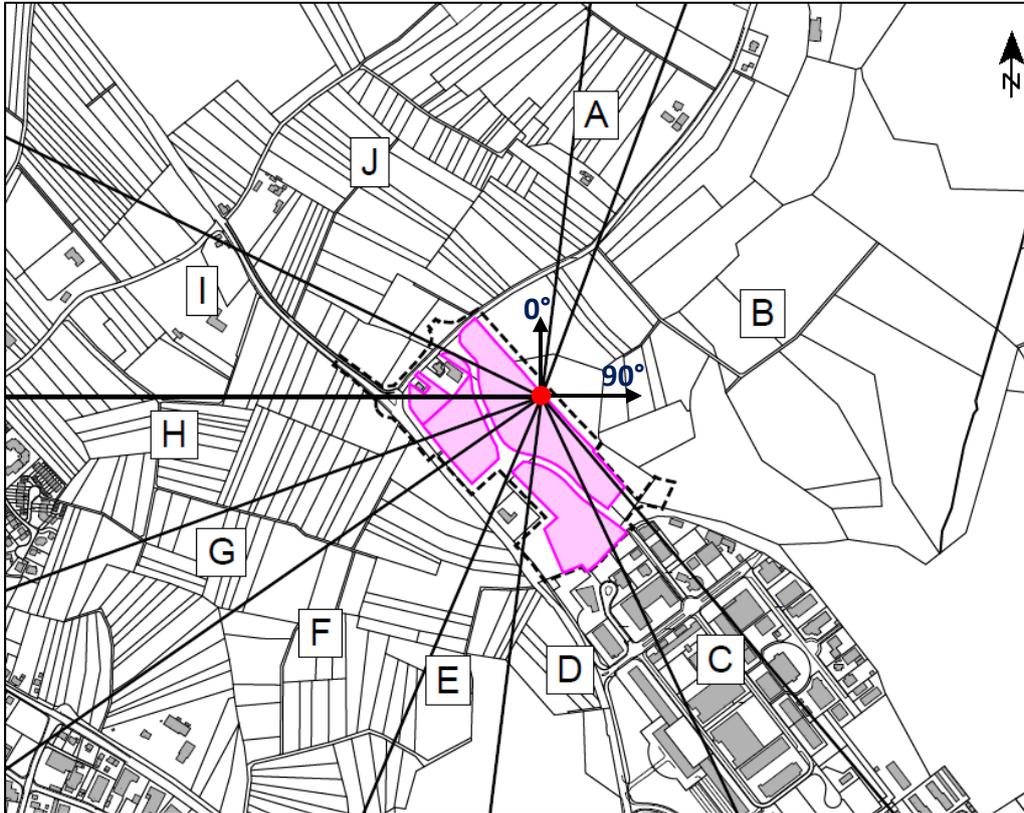
Sektor	Winkel ^{**)}		EK,zus,T ^{*)} dB(A)	EK,zus,N ^{*)} dB(A)
	Anfang °	Ende°		
A	> 7	20	15	16
B	> 20	140	18	18
C	> 140	155	11	12
D	> 155	187	12	12
E	>187	203	0	0
F	> 203	235	20	20
G	> 235	250	17	17
H	> 250	270	15	16
I	> 270	296	0	0
J	> 296	7	18	18

^{*)} EK,zus,T: Zusatzemissionskontingent tags; EK,zus,N: Zusatzemissionskontingent nachts

^{**)} ausgehend von folgendem Winkelsystem: 0° - senkrecht; 90° - waagrecht

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Abbildung 5 – Teilflächen und Richtungssektoren



Mit den angegebenen Kontingenten (Tabelle 6 und Tabelle 7) ergeben sich für die ausgewählten Immissionsorte folgende Pegelwerte. Eine vergleichsweise hohe Unterschreitung der Planwerte L_{pL} an einzelnen Immissionsorten resultiert aus den nahe an den Kontingentierungsflächen oder zum Teil in denselben Sektoren liegenden Immissionsorten. Innerhalb des geplanten Gewerbegebiets gelten die Anforderungen der TA Lärm, wodurch die Einhaltung der Richtwerte auch innerhalb der Gewerbegebiete gewährleistet ist.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Tabelle 8 – Beurteilungspegel L_r an den ausgewählten maßgeblichen Immissionsorten durch die Kontingentierung einschließlich Zusatzkontingenten in bestimmte Richtungen (Spalte 4)

Sektor	Immissionsort (Richtwert ^{*)} dB(A) tags / nachts)	Beurteilungspegel tags / nachts dB(A)		
		Planwert L_{PL}	Kontingente ^{**)}	Differenz (Planwert - Kontingent)
A	09 (MI 60/45)	54 / 39	53,1 / 38,5	0,9 / 0,5
B	10 (MI 60/45)	54 / 39	53,6 / 38,1	0,4 / 0,9
	03 (WA 55/40)	49 / 34	48,6 / 33,2	0,4 / 0,8
C	12 (GE 65/50)	59 / 44	58,3 / 43,9	0,7 / 0,1
D	11 (GE 65/50)	59 / 44	58,8 / 43,7	0,2 / 0,3
E	04 (WA 55/40)	49 / 34	48,7 / 33,4	0,3 / 0,6
F	07 (MI 60/45)	54 / 39	53,5 / 38,1	0,5 / 0,9
G	02 (WA 55/40)	49 / 34	48,5 / 33,1	0,5 / 0,9
H	01 (WA 55/40)	49 / 34	48,1 / 33,7	0,9 / 0,3
I	05 (WA 55/40)	49 / 34	48,2 / 33,6	0,8 / 0,4
	06 (WA 55/40)	49 / 34	48,9 / 33,9	0,1 / 0,1
J	08 (MI 60/45)	54 / 39	53,9 / 38,5	0,1 / 0,5

^{*)} gemäß TA Lärm bzw. DIN 18005

^{**)} Beurteilungspegel durch die Kontingente einschließlich Zusatzkontingente

Die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung durch die Emissionskontingente einschließlich Zusatzkontingente (siehe Tabelle 8, Spalte 4) betragen im Bereich der allgemeinen Wohnbebauung tags bis 49 dB(A) und bis 34 dB(A) in der lautesten Nachtstunde. Im Mischgebiet betragen die Beurteilungspegel tags bis 54 dB(A) und bis 39 dB(A) in der lautesten Nachtstunde. Im bestehenden Gewerbegebiet betragen die Beurteilungspegel tags bis 59 dB(A) und bis 44 dB(A) in der lautesten Nachtstunde. Die Beurteilungspegel der Kontingentierung sind in den Lärmkarten 1 und 2 dargestellt.

Die Planwerte L_{PL} für die maßgeblichen Immissionsorte, abgeleitet aus der Vorbelastung durch bestehende Gewerbegebiete werden durch die Emissionskontingente einschließlich Zusatzkontingenten der Flächen im Bebauungsplangebiet „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ an allen Immissionsorten eingehalten. Die Immissionsorte 04, 05 und 06 im WA sind die Immissionsorte, die dem Gewerbegebiet Kreuzbühl räumlich am nächsten liegen und weisen folglich die niedrigsten Zusatzkontingente auf.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Durch die unmittelbare Nähe von Immissionsorten zueinander (z.B. Immissionsorten 09 und 10) bzw. durch das Ausschöpfen der Gesamtimmissionsrichtwerte L_{GI} infolge bestehender Gewerbegebietsflächen (Vorbelastung), können an anderen Immissionsorten die Planwerte durch die Kontingentierung nicht ausgeschöpft werden, so dass es teilweise zu höheren Differenzen zwischen Immissionskontingent und Planwert kommt (z.B. Immissionsort 09).

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005¹ bzw. die Richtwerte der TA Lärm² für allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) bzw. 40 dB(A) in der lautesten Nachtstunde, für Mischgebiete von tags 60 dB(A) bzw. 45 dB(A) in der lautesten Nachtstunde und für Gewerbegebiete von tags 65 dB(A) bzw. 50 dB(A) in der lautesten Nachtstunde werden eingehalten.

Exkurs zur Anwendung bzw. Umsetzung der Kontingentierung

Sind beispielsweise auf einer kontingentierten Fläche oder auf einem Teil einer kontingentierten Fläche Anlagen geplant, so sind zunächst die Pegel an den umliegenden Immissionsorten zu ermitteln. Dies ist mit dem jeweiligen festgesetzten Emissionskontingent durch Berechnung nach dem vereinfachten Verfahren der TA Lärm (nur unter Berücksichtigung der Abstandskorrektur) zu bestimmen. Die so erhaltenen Werte sind durch den Betrieb der geplanten Anlage an der umliegenden Bebauung bzw. den Immissionsorten einzuhalten.

Anschließend werden die Beurteilungspegel durch die geplante Anlage mit dem Verfahren „detaillierte Prognose“ der TA Lärm unter Berücksichtigung der Abschirmwirkung, Boden- und Meteorologiedämpfung, etc. an den umliegenden Immissionsorten ermittelt. Diese sind dann den Beurteilungspegeln durch das Emissionskontingent gegenüberzustellen. Ist die Differenz positiv, so hält die Planung die zulässigen Werte ein. Ist die Differenz negativ so ist die Planung bzw. sind Quellen im Bestand aus akustischer Sicht zu optimieren bzw. Minderungsmaßnahmen zu ergreifen.

Wegen der unterschiedlichen Ermittlungsverfahren (vereinfachte – detaillierte Prognose) kann auf Grundlage des Bebauungsplans alleine keine Aussage über die „Zulässigkeit“ einzelner Betriebe getroffen werden. Dies ist im Wesentlichen abhängig von der konkreten Ausführungsplanung (Stellung von Gebäuden, Lage der Schallquellen etc.).

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

² Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

5 Straßenverkehr

5.1 Bildung der Beurteilungspegel – Straßenverkehr

Die Immissionen vom Straßenverkehr werden anhand der RLS-90¹ berechnet. Eingangsgrößen sind Verkehrskennwerte der Verkehrserhebung Radolfzell² aus dem Jahr 2014 sowie des „Verkehrsmonitoring 2014“³. Den Berechnungen liegen folgende Kennwerte zugrunde.

Tabelle 9 – Verkehrskennwerte der maßgeblichen Straßen

Straße	DTV* Analyse	DTV* Prognose ⁴	SV-Anteil** tags /nachts	Geschwindigkeit Pkw / Lkw
	Kfz/24 h	Kfz/24 h	%	km/h
L 226	7.800 ²	9.146	2,1 / 1,0	70 / 70
K 6163	1.646 ³	1.930	1,1 / 0,6	100 / 80

*Durchschnittlicher täglicher Verkehr, ** Schwerverkehrsanteil

Fahrbahnbelag

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

Steigungen und Gefälle

Es treten keine Steigungen $\geq 5\%$ auf, so dass gemäß RLS-90 keine Zuschläge zu vergeben sind.

Mehrfachreflexionen

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

¹ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.

² Verkehrserhebung Radolfzell. - R+T Ingenieure für Verkehrsplanung, 2014.

³ Verkehrsmonitoring 2014: Amtliches Endergebnis für 1-bahnig, 2-streifige Kreisstraßen in Baden-Württemberg. Hrsg.: RP Tübingen, Abt. 9 Landesstelle für Straßentechnik i. A. des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur BW.

⁴ Hochrechnung auf das Prognosejahr 2030 mit jährlicher Steigerung von 1 % des durchschnittlichen täglichen Verkehrs.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Signalanlagen

In den relevanten Abschnitten sind keine Signalanlagen vorhanden. Dementsprechend wurde kein Zuschlag gemäß RLS-90 für Signalanlagen vergeben.

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-90¹ werden bei einer mehrstreifigen Straße Linienschallquellen in 0,5 m 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.

Tabelle 10 – Emissionsberechnung

Straße	Emissionspegel L _{m25} * in dB(A)	
	tags	nachts
L 226	65,4	56,3
K 6163	58,3	49,4

* ohne Korrekturwerte (z.B. Geschwindigkeitskorrektur und Steigungszuschlag)

¹ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25
 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

5.2 Ausbreitungsberechnung

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan 7.4 auf der Basis der RLS-90¹. Das Modell berücksichtigt:

- die Anteile aus Reflexionen der Schallquelle an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell),
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption,
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung,
- Pegeländerungen durch topographische und bauliche Gegebenheiten (Mehrfachreflexionen und Abschirmungen),

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Lärmkarten im Anhang dargestellt. In einem Rasterabstand von 5 m und in einer Höhe von 4 m über Gelände 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 der DIN 18005² für allgemeine Wohngebiete überschritten werden.

Hinweis: 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 Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.

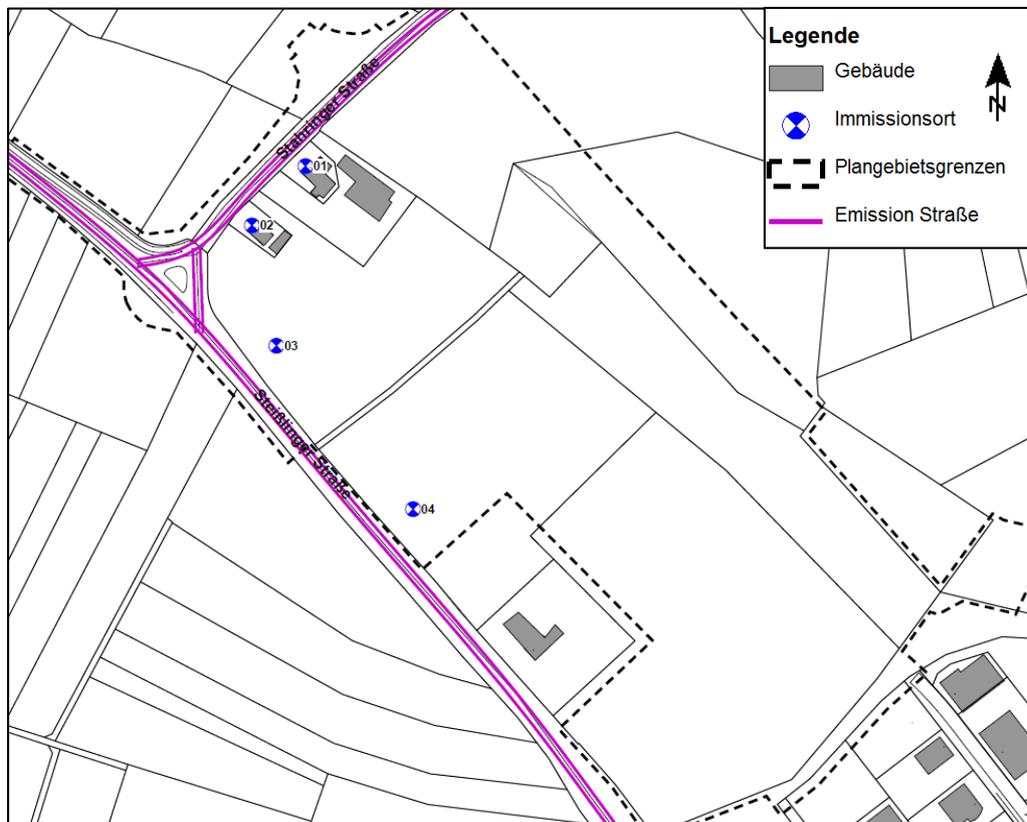
² DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

5.3 Ergebnisse Straßenverkehr und zugehörige Lärmschutzmaßnahmen

Für die Beurteilung der auf das Bebauungsplangebiet einwirkenden Emissionen durch die Landesstraße L 226 und die Kreisstraße K 6163 wurden Immissionsorte auf den bestehenden Gebäuden und auf den festgesetzten straßenzugewandten Baugrenzen berechnet. Die Lage der Immissionsorte und der Verkehrsemissionen ist der nachstehenden Abbildung 6 zu entnehmen.

Abbildung 6 - Lage der Immissionsorte im Bebauungsplangebiet und der Verkehrsemissionen



Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Dabei treten folgende Pegelwerte auf (siehe auch Anlagen B4 bis B5).

Tabelle 11 - Beurteilungspegel Straße, ausgewählte Immissionsorte im Plangebiet

	Immissionsort	Beurteilungspegel dB(A)		Orientierungswert dB(A)	Überschreitung dB(A)	
		tags	nachts		tags/nachts	tags
IO 01	Stahringer Straße 4 EG	64	55	55 / 45	9	10
IO 02	Stahringer Straße 2 2. OG	64	55		9	10
IO 03	Freifeldpunkt 1	64	55	65 / 55	-	-
IO 04	Freifeldpunkt 2	64	55		-	-

Die Beurteilungspegel an den bestehenden Gebäuden und auf den Baugrenzen des Bebauungsplanes sind auf den Lärmkarten 3 und 4 dargestellt und betragen im Gewerbegebiet tags bis zu 64 dB(A) und nachts bis zu 55 dB(A). Die Orientierungswerte für Gewerbegebiete von tags 65 dB(A) und nachts 55 dB(A) werden tags und nachts eingehalten. An der bestehenden Bebauung im allgemeinen Wohngebiet beträgt der Beurteilungspegel tags 64 dB(A) und nachts 55 dB(A). Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) werden tags um 9 dB(A) und nachts um 10 dB(A) überschritten.

Als zusätzlichen Abwägungskriterium können im Bebauungsplanverfahren die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (59 dB(A) tags/ 49 dB(A) nachts für Wohngebiete; 69 dB(A) tags/ 59 dB(A) nachts für Gewerbegebiete) herangezogen werden (vgl. Kapitel 3.3). Die Immissionsgrenzwerte werden an den Immissionsorten im Gewerbegebiet eingehalten und im allgemeinen Wohngebiet tags um 5 dB(A) und nachts um 6 dB(A) überschritten.

Es werden Lärmschutzmaßnahmen gegenüber dem Straßenverkehr erforderlich für den Fall, dass an den straßenzugewandten Baugrenzen Büro- bzw. Wohnräume neu entwickelt werden sollen. Für die bestehende Bebauung sind Maßnahmen dann zu ergreifen, wenn es zu Änderungen an den Gebäuden, bzw. Neubauten kommt.

Ein aktiver Schutz (Wände, Wälle) ist grundsätzlich passiven Maßnahmen (Schallschutzfenster, etc.) vorzuziehen. Für einen effektiven Schutz des Plangebiets müsste ein aktiver Schallschutz in Form von Wänden oder Wällen zumindest die Sichtverbindung zwischen dem jeweiligen betroffenen Gebäude und der entsprechenden Schallquelle unterbrochen werden. Zum vollständigen Schutz von Gebäuden bzw. der lärmzugewandten Fassaden wird entlang der westlichen und südlichen Bebauungsplangrenze ein Schallschutzbauwerk (Wall oder Wall-Wand-Kombination) etwa in Höhe der geplanten Gebäude

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

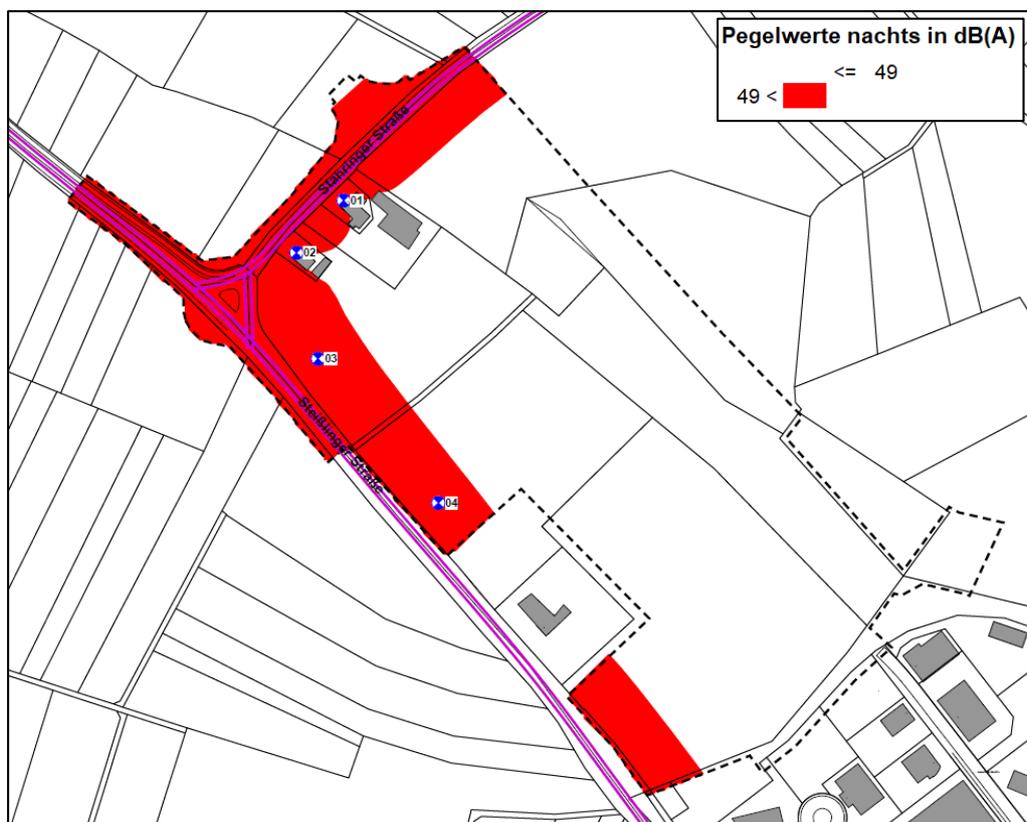
erforderlich. Ist dies aus städtebaulichen Gründen nicht umsetzbar, so ist passiver Schallschutz an den geplanten Gebäuden vorzusehen.

Als passiver Schallschutz sind bauliche Maßnahmen wie Schallschutzfenster und Lüftungseinrichtungen sowie eine geeignete Grundrissgestaltung zu nennen wobei gilt, dass sich weniger schutzbedürftige Räume, wie Abstellräume, Küche sowie Produktionsstätten an den lärmbelasteten Seiten befinden und schutzbedürftige Räume zur lärmabgewandten Seite hin orientiert werden sollten.

Anforderungen an den Schutz gegen Außenlärm (DIN 4109)

Überschreitungen im Plangebiet ergeben sich maßgeblich durch den Verkehrslärm. Aufgrund der Überschreitung der Immissionsgrenzwerte sind erhöhte Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber dem Außenlärm nicht auszuschließen. Nachstehend sind die betroffenen Bereiche im Plangebiet gekennzeichnet.

Abbildung 7 - Pegelbereiche > 49 dB(A), Rechenhöhe 4 m ü. Gel.



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Der Nachweis der erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile erfolgt im Baugenehmigungsverfahren nach der jeweils aktuell gültigen DIN 4109. Nachrichtlich 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). 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).

Gemäß DIN 4109 (2018) sind die Außenbauteile auf den entsprechend höheren Wert auszulegen. Die Lärmpegelbereiche für den Zeitraum nachts stellen hier den ungünstigeren Fall dar.

Die Anforderung an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile³ von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Formel⁴:

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.

³ 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 409-2:2018-01 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.

⁴ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

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

Mit:

- $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ 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
- L_a Maßgeblicher Außenlärmpegel, gemäß DIN 4109-2: 2016-07, 4.4.5

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.

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.

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

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Die Lärmpegelbereiche wurden im Geltungsbereich des Bebauungsplans in Form von Rasterlärmkarten in einer Höhe von 4 m über Gelände sowie als Einzelpunkte für jedes Geschoss am Rand des Baufensters dargestellt.

Die Baugrenzen der Baufenster im Bebauungsplan liegt maximal im Lärmpegelbereich IV nach der DIN 4109-1 (2018). Die Einzelpunkte werden im Anhang B4 bis B5 ebenfalls ausgegeben.

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 2719¹ 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). Nach DIN 18005 Beiblatt 1² ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern ein ungestörter Schlaf nicht mehr möglich.

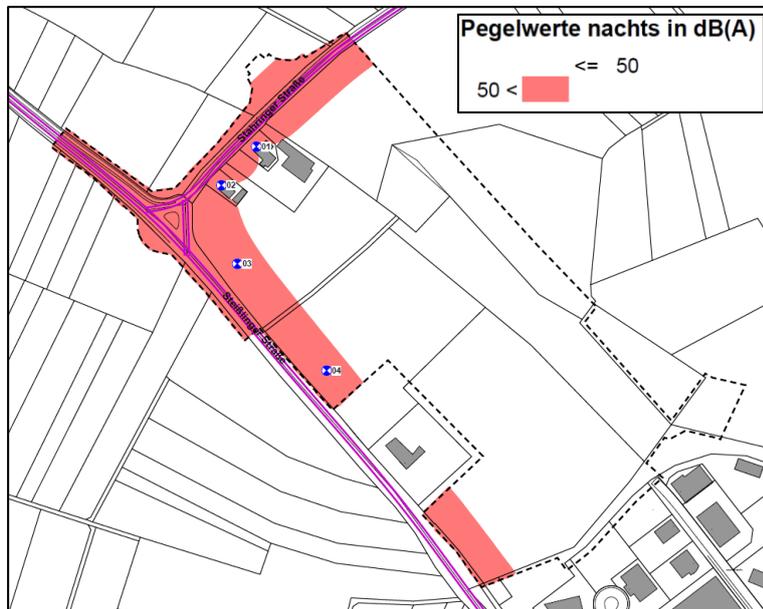
Im vorliegenden Fall liegen die Beurteilungspegel, hervorgerufen durch den Straßenverkehr im straßennahen Bereich über 50 dB(A). Die betroffenen Bereiche sind in der nachfolgenden Abbildung rot eingefärbt dargestellt. Die betroffenen Immissionsorte sind zusätzlich dem Anhang B4 bis B5 zu entnehmen.

¹ VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen. August 1987.

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

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

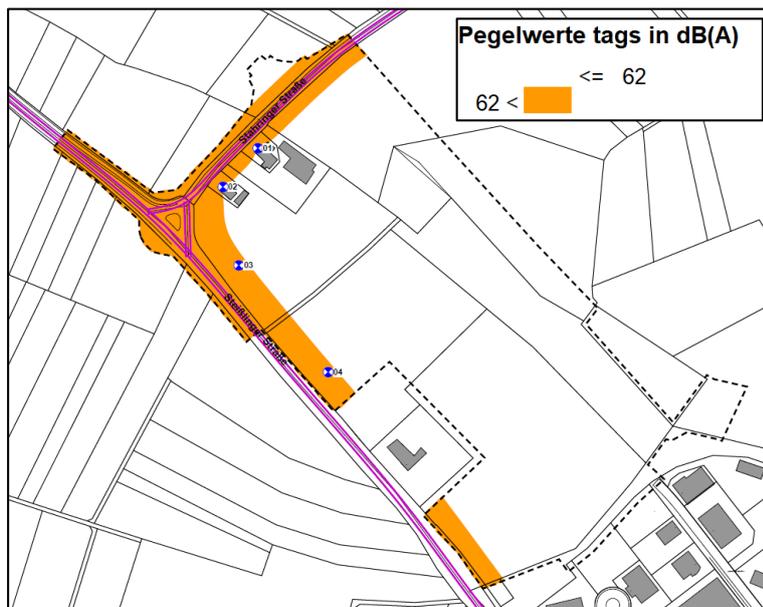
Abbildung 8 – Pegelbereiche > 50 dB(A), 4 m ü. Gel.



Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche, wie Balkone oder Terrassen, sind ebenfalls schutzbedürftig. Gemäß einschlägiger Literatur ist eine sinnvolle Nutzung ab einem Dauerschallpegel von über 62 dB(A) tags nicht mehr gegeben¹.

Abbildung 9 – Pegelbereiche > 62 dB(A), 4 m ü. Gel.



¹ Kuschnerus: Der sachgerechte Bebauungsplan, Bonn 2010, Rn. 451, S. 232ff.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

6 Vorschläge zur Festsetzung im Bebauungsplan nach DIN 45691

Innerhalb des geplanten Gewerbegebiets gelten die Anforderungen der TA Lärm, wodurch die Einhaltung der Richtwerte auch innerhalb der Gewerbegebiete gewährleistet ist (z.B. für Büroräume oder falls Wohnen im Gewerbegebiet nicht von vornherein ausgeschlossen wird).

Im Bebauungsplan müssen die Kontingente festgesetzt werden. Die Flächen müssen in der Planzeichnung eindeutig bezeichnet sein. Der Formulierungsvorschlag (in Anlehnung an DIN 45691¹ Abs. 4.6 und A.2):

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 weder tags (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) noch nachts (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr) überschreiten.

Tabelle 13 – Emissionskontingente L_{EK}

Teilflächen	Emissionskontingente L_{EK} in dB(A)/m ²	
	tags	nachts
Fläche 01	55	39
Fläche 02	54	39
Fläche 03	55	40
Fläche 04	40	30
Fläche 05	40	36

Die Berechnung der Emissionskontingente erfolgt nach dem vereinfachten Verfahren der TA Lärm². Es wird lediglich die Pegeländerung aufgrund des Abstandes berücksichtigt. Die abschirmende Wirkung von Hindernissen und Reflexionen, Boden- und Meteorologiedämpfung, die Luftabsorption und das Raumwinkelmaß wurden nicht berücksichtigt. Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5.

Die Koordinaten (Angabe in Gauss-Krüger-Koordinaten) der Teilfläche sowie des Referenzpunktes zur Festlegung der Richtungssektoren sind:

¹ DIN 45691 Geräuschkontingentierung. Dezember 2006.

² Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Tabelle 14 - Koordinaten des Referenzpunktes für das Richtungssektorenmodell sowie Koordinaten der Erweiterungs- und Kontingentierungsfläche

	Referenzpunkte (Gauss-Krüger-Koordinaten)	
	Rechtswert	Hochwert
Referenzpunkt	3496500,00	5290762,00
Fläche 01	3496445,84	5290949,95
	3496434,06	5290963,49
	3496430,06	5290959,86
	3496424,16	5290954,50
	3496421,82	5290952,32
	3496420,15	5290950,96
	3496416,30	5290947,41
	3496414,56	5290945,30
	3496412,59	5290942,28
	3496411,00	5290938,05
	3496410,92	5290933,06
	3496411,14	5290928,22
	3496412,35	5290926,03
	3496414,01	5290923,09
	3496420,49	5290915,88
	3496427,39	5290908,19
	3496428,94	5290906,63
	3496430,84	5290904,87
	3496432,53	5290903,18
	3496434,30	5290901,67
	3496435,55	5290900,03
	3496436,61	5290897,92
	3496437,57	5290895,90
	3496438,14	5290893,78
	3496438,33	5290890,61
	3496438,81	5290886,57
3496439,13	5290878,64	
3496439,58	5290872,45	
3496439,73	5290867,91	
3496440,18	5290862,63	

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

	3496441,23	5290858,09
	3496442,13	5290854,01
	3496443,04	5290849,48
	3496444,85	5290844,94
	3496448,01	5290836,78
	3496468,37	5290790,68
	3496470,48	5290786,75
	3496471,99	5290784,18
	3496473,80	5290781,61
	3496475,77	5290778,29
	3496478,33	5290775,26
	3496481,20	5290772,54
	3496483,62	5290770,57
	3496485,73	5290768,76
	3496489,20	5290766,49
	3496493,28	5290764,07
	3496498,42	5290761,95
	3496504,61	5290760,13
	3496511,86	5290758,31
	3496521,68	5290756,19
Fläche 01	3496526,51	5290754,83
	3496531,05	5290753,61
	3496535,43	5290751,80
	3496541,01	5290749,37
	3496546,15	5290747,41
	3496551,07	5290744,71
	3496553,82	5290743,44
	3496559,11	5290740,05
	3496563,76	5290736,88
	3496568,83	5290733,06
	3496572,21	5290730,31
	3496575,90	5290726,53
	3496581,03	5290721,39
	3496586,47	5290715,04
	3496591,15	5290710,05
	3496596,43	5290705,06
	3496600,20	5290701,28
	3496604,13	5290697,65
	3496611,08	5290692,20
	3496633,18	5290675,94
	3496635,70	5290679,92

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Flächen 01	3496642,11	5290687,16
	3496649,42	5290696,92
	3496652,87	5290701,49
	3496658,50	5290708,51
	3496611,48	5290762,11
	3496611,59	5290763,17
	3496613,17	5290764,33
	3496612,38	5290765,45
	3496610,85	5290766,77
	3496609,90	5290768,36
	3496607,78	5290770,37
	3496595,47	5290783,18
	3496576,72	5290802,49
	3496562,19	5290819,16
	3496546,86	5290836,36
	3496530,48	5290853,56
	3496514,37	5290872,08
	3496504,44	5290884,15
	3496495,14	5290894,10
	3496491,34	5290898,97
	3496484,78	5290905,74
	3496474,22	5290917,45
	3496464,71	5290928,03
	3496455,35	5290938,77
3496452,48	5290942,54	
3496448,25	5290947,08	
Fläche 02	3496507,06	5290747,21
	3496503,98	5290744,43
	3496499,71	5290740,44
	3496489,87	5290730,79
	3496493,44	5290727,17
	3496553,16	5290666,34
	3496556,24	5290663,56
	3496557,30	5290662,24
	3496555,45	5290660,78
	3496542,08	5290648,50
	3496539,57	5290646,25
	3496538,11	5290645,07
	3496554,48	5290606,18
	3496564,77	5290582,51
	3496566,35	5290579,34

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

	3496568,73	5290580,26
	3496590,42	5290589,23
	3496592,14	5290590,16
	3496593,60	5290590,42
	3496594,66	5290590,81
	3496600,04	5290583,56
	3496601,97	5290581,09
	3496617,85	5290593,67
	3496634,86	5290612,39
	3496661,20	5290639,49
	3496657,76	5290642,98
	3496651,82	5290648,15
	3496635,70	5290660,06
	3496608,21	5290680,44
	3496602,40	5290685,07
	3496597,46	5290688,30
	3496592,28	5290693,28
	3496587,84	5290697,41
	3496581,50	5290704,07
	3496575,79	5290710,42
	3496571,99	5290714,23
	3496568,40	5290718,47
	3496565,23	5290721,01
	3496560,79	5290724,82
	3496556,35	5290727,79
	3496552,33	5290730,75
	3496548,19	5290733,33
	3496543,96	5290735,80
	3496538,94	5290738,09
	3496535,68	5290739,77
	3496531,19	5290741,45
	3496526,25	5290742,86
	3496522,20	5290743,93
Fläche 02		

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Fläche 03	3496401,00	5290843,97
	3496362,40	5290808,44
	3496355,40	5290802,94
	3496357,60	5290799,23
	3496369,05	5290785,48
	3496382,43	5290767,84
	3496389,48	5290759,72
	3496396,87	5290750,90
	3496410,96	5290734,67
	3496429,63	5290713,86
	3496469,50	5290751,20
	3496466,34	5290769,71
	3496463,88	5290774,29
	3496461,76	5290777,82
	3496459,83	5290782,05
	3496437,48	5290832,31
	3496435,19	5290837,78
	3496433,26	5290843,77
	3496432,03	5290848,88
	3496430,10	5290854,88
3496429,57	5290858,93	
3496427,65	5290878,33	
3496426,77	5290878,50	
Fläche 04	3496401,00	5290843,97
	3496349,10	5290882,30
	3496344,66	5290877,16
	3496366,42	5290859,65
	3496357,99	5290848,79
	3496335,95	5290864,75
	3496336,01	5290857,50
	3496336,13	5290853,96
	3496336,29	5290849,74
	3496336,63	5290846,87
	3496336,66	5290844,73
	3496336,13	5290841,43
	3496335,86	5290838,65
	3496335,99	5290835,61
	3496336,25	5290832,04
	3496336,91	5290828,47
3496338,36	5290825,82	

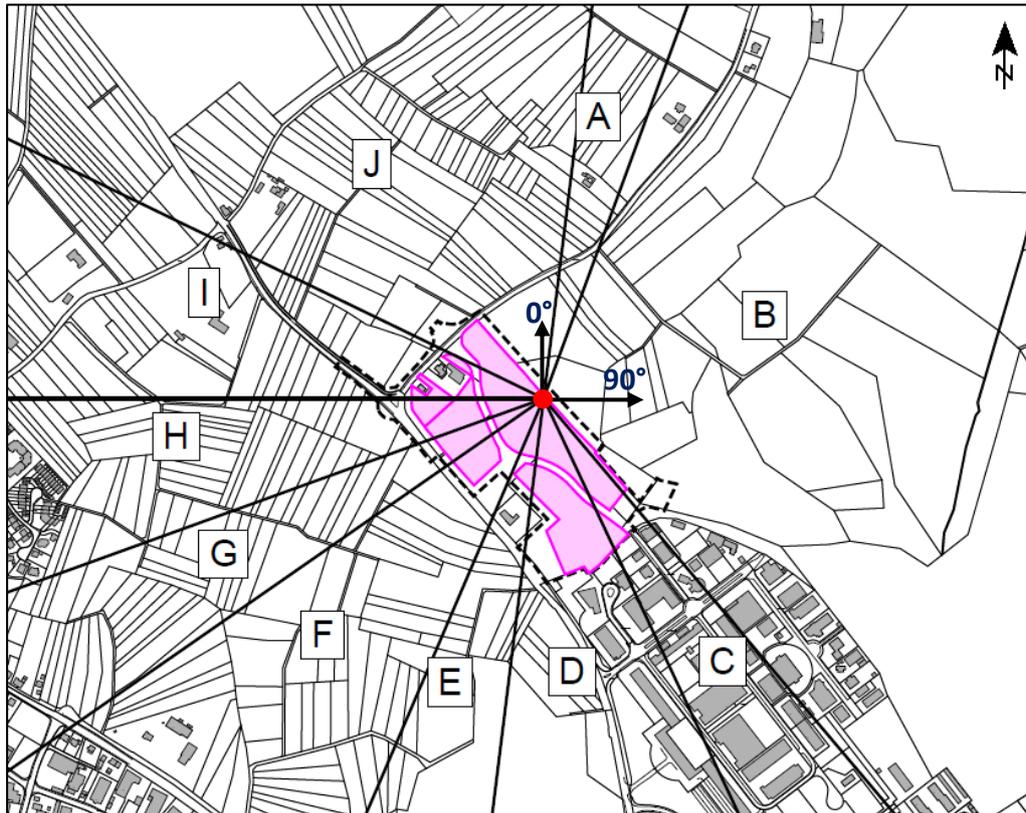
Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Fläche 04	3496351,44	5290807,83
	3496355,40	5290802,94
	3496362,40	5290808,44
Fläche 05	3496426,97	5290878,48
	3496426,45	5290882,02
	3496425,47	5290887,23
	3496423,65	5290891,23
	3496421,48	5290894,47
	3496418,82	5290897,42
	3496413,74	5290901,91
	3496409,14	5290905,20
	3496404,18	5290908,89
	3496402,74	5290909,83
	3496401,21	5290910,38
	3496399,74	5290910,69
	3496398,20	5290911,24
	3496396,39	5290910,94
	3496393,82	5290911,00
	3496392,03	5290911,17
	3496391,25	5290911,21
	3496390,15	5290911,11
	3496389,66	5290910,82
	3496388,57	5290910,88
	3496387,23	5290910,56
	3496385,70	5290909,78
	3496384,33	5290908,83
	3496383,10	5290907,88
	3496391,02	5290902,86
	3496399,53	5290896,98
	3496408,20	5290891,00
	3496415,07	5290886,44
	3496419,77	5290883,21
	3496424,21	5290880,36
	3496425,96	5290878,93
3496426,77	5290878,50	

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Für die Kontingentierungsfläche wurden Richtungssektoren ermittelt. Die folgende Abbildung zeigt deren Lage.

Abbildung 10 – Lage der Teilflächen und der Richtungssektoren



Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Innerhalb der Richtungssektoren erhöhen sich die Emissionskontingente L_{EK} um folgende Zusatzkontingente:

Tabelle 15 – Zusatzkontingente für den jeweiligen Sektor

Sektor	Winkel ^{**)}		EK,zus,T ^{*)} dB(A)	EK,zus,N ^{*)} dB(A)
	Anfang °	Ende°		
A	> 7	20	15	16
B	> 20	140	18	18
C	> 140	155	11	12
D	> 155	187	12	12
E	>187	203	0	0
F	> 203	235	20	20
G	> 235	250	17	17
H	> 250	270	15	16
I	> 270	296	0	0
J	> 296	7	18	18

^{*)} EK,zus,T: Zusatzemissionskontingent tags; EK,zus,N: Zusatzemissionskontingent nachts

^{**)} ausgehend von folgendem Winkelsystem: 0° - senkrecht; 90° - waagrecht

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit des Vorhabens erfolgt nach DIN 45691, Abschnitt 5 in Bau- und Genehmigungsverfahren.

Einem Vorhaben können auch mehrere Teilflächen oder Teile von Teilflächen zuzuordnen sein. Die Summation erfolgt über die Immissionskontingente aller dieser Teilflächen und Teile von Teilflächen (Summation). Einzelne Vorhaben sind auch dann zulässig, wenn der Beurteilungspegel $L_{i,j}$ den Immissionsrichtwert um mindestens 15 dB(A) unterschreitet. Für die Einwirkungsorte innerhalb des Bebauungsplangebietes sowie für die angrenzenden Gewerbegebiete gelten die Anforderungen der TA Lärm entsprechend der festgelegten Gebietsausweisung. Für schutzbedürftige Nutzungen innerhalb des Plangebiets sowie für die angrenzenden Gewerbegebiete gelten die Bestimmungen der TA Lärm.

Im Rahmen eines bau- oder immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens ist die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm innerhalb des Industriegebiets sowie die festgelegten Emissionskontingente außerhalb des Industriegebiets, im Allgemeinen durch die Vorlage einer Berechnung einer Messstelle, die nach § 29 Bundes-Immissionsschutzgesetz für den Bereich Lärmessungen anerkannt ist, oder eines von einer Industrie- und Handelskammer öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Schallschutz, nachzuweisen. Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691: 2006-12, Abschnitt 5.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

7 Zusammenfassung

Es ist die Aufstellung des Bebauungsplans „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell geplant. Für den gesamten Geltungsbereich ist die Ausweisung eines Gewerbegebietes vorgesehen. Ausnahmen bilden die zwei Wohnhäuser in der Stahringerstraße, die als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden. Im Süden bzw. Südwesten und Südosten sowie im Osten des Bebauungsplangebietes befinden sich Gewerbe- sowie Misch- und Wohngebietsflächen. Für das Bebauungsplangebiet werden Geräuschkontingente berechnet, auf der Basis der 2006 eingeführten DIN 45691¹. Weiterhin werden die Schallimmissionen, die durch die Landesstraße L 226 und Kreisstraße K 6163 auf das Plangebiet einwirken, betrachtet und anhand der DIN 18005^{2,3} beurteilt. Die schalltechnische Untersuchung kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Als Beurteilungsgrundlage wurden die Orientierungswerte der DIN 18005 und die TA Lärm⁴ für Gewerbegebiete, Mischgebiete und allgemeine Wohngebiete herangezogen.

Geräuschkontingentierung

- Für die zu kontingentierenden Flächen wurde die maximal mögliche Schallabstrahlung ermittelt, die – unter Berücksichtigung der Vorbelastung (bestehende Gewerbebetriebe) – abgestrahlt werden darf (Planwerte), um die Anforderung der TA Lärm zu erfüllen sowie um mögliche Konflikte zwischen Wohnen und Gewerbe zu vermeiden.

Für die Vorbelastung wurde rechnerisch davon ausgegangen, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte an der umliegenden schutzbedürftigen Bebauung durch die vorhandenen Gewerbebetriebe bereits ausgeschöpft werden.

- Mit den ermittelten Geräuschkontingenten werden die ermittelten Planwerte überall eingehalten. Die Beurteilungspegel betragen im Bereich der allgemeinen Wohnbebauung tags bis 49 dB(A) und bis 34 dB(A) in der lautesten Nachtstunde. Im Mischgebiet betragen die Beurteilungspegel tags bis 54 dB(A) und bis 39 dB(A) in der lautesten Nachtstunde. Im bestehen-

¹ DIN 45691 Geräuschkontingentierung. Dezember 2006.

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

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

⁴ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

den Gewerbegebiet betragen die Beurteilungspegel tags bis 59 dB(A) und bis 44 dB(A) in der lautesten Nachtstunde.

- Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005 bzw. die Richtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) bzw. 40 dB(A) in der lautesten Nachtstunde, für Mischgebiete von tags 60 dB(A) bzw. 45 dB(A) in der lautesten Nachtstunde sowie für Gewerbegebiete von tags 65 dB(A) bzw. 50 dB(A) in der lautesten Nachtstunde werden überall eingehalten.
- Generell gilt: Durch unmittelbare Nähe bzw. Nachbarschaft von Immissionsorten unterschiedlicher Nutzung bzw. durch das Ausschöpfen der Gesamtimmissionsrichtwerte L_{GI} infolge bestehender Gewerbegebietsflächen (Vorbelastung), können an manchen Immissionsorten die Planwerte durch die Kontingentierung nicht vollständig ausgeschöpft werden. Anhand von sogenannten Zusatzkontingenten können die Emissionen in bestimmte Richtungen erhöht werden. Es wurde ein Richtungssektorenmodell entwickelt und so die Kontingente in 10 Richtungen erhöht.

Straßenverkehr

- Durch den Straßenverkehr werden im Bebauungsplangebiet Beurteilungspegel im Gewerbegebiet tags bis 64 dB(A) und nachts bis zu 55 dB(A) erreicht. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete von tags 65 dB(A) und nachts 55 dB(A) werden tags und nachts eingehalten. Im allgemeinen Wohngebiet betragen die Beurteilungspegel tags bis 64 dB(A) und nachts bis zu 55 dB(A). Die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeinen Wohngebieten von tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) werden tags um 9 dB(A) und nachts um 10 dB(A) überschritten. Es werden Lärmschutzmaßnahmen erforderlich für den Fall, dass an den straßenzugewandten Baugrenzen Büro- bzw. Wohnräume neu entwickelt werden sollen. Für die bestehende Bebauung sind Maßnahmen dann zu ergreifen, wenn es zu Änderungen an den Gebäuden, bzw. Neubauten kommt.
- Zur Kennzeichnung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ bei der Auslegung von Außenbauteilen der geplanten Gebäude wurden die Lärmpegelbereiche der DIN 4109¹ berechnet und dargestellt. Danach liegen die am stärksten belasteten Baufenster maximal im Lärmpegelbereich IV nach DIN 4109 (siehe Anlagen B4 bis B5).
- Die Lärmschutzmaßnahmen ergeben sich nach der Berechnung aus den Lärmpegelbereichen und sind in Kapitel 5 dieser Untersuchung dargestellt. Schallgedämmte Lüfter für Schlafräume werden ggf. erforderlich, da die Beurteilungspegel nachts über 50 dB(A) liegen (Vgl. Anlagen B4 bis B5).

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

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

8 Anhang

Liste der Koordinaten der Kontingentierungsflächen	Anlage A1 – A6
Geräuschkontingentierung	Anlage A7 – A10
Rechenlauf Straßenverkehr	Anlage B1
Eingangsdaten Straßenverkehr	Anlage B2– B3
Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr sowie Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1 (2018)	Anlage B4– B5

Lärmkarten

Pegelverteilung Lärmkontingentierung, tags	Karte 1
Pegelverteilung Lärmkontingentierung, nachts	Karte 2
Pegelverteilung Straßenverkehr, tags	Karte 3
Pegelverteilung Straßenverkehr, nachts	Karte 4
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109	Karte 5

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Anlage 1

Tabelle 16 - Koordinaten des Referenzpunktes für das Richtungssektorenmodell sowie Koordinaten der Erweiterungs- und Kontingentierungsfläche

	Referenzpunkte (Gauss-Krüger-Koordinaten)	
	Rechtswert	Hochwert
Referenzpunkt	3496500,00	5290762,00
Fläche 01	3496445,84	5290949,95
	3496434,06	5290963,49
	3496430,06	5290959,86
	3496424,16	5290954,50
	3496421,82	5290952,32
	3496420,15	5290950,96
	3496416,30	5290947,41
	3496414,56	5290945,30
	3496412,59	5290942,28
	3496411,00	5290938,05
	3496410,92	5290933,06
	3496411,14	5290928,22
	3496412,35	5290926,03
	3496414,01	5290923,09
	3496420,49	5290915,88
	3496427,39	5290908,19
	3496428,94	5290906,63
	3496430,84	5290904,87
	3496432,53	5290903,18
	3496434,30	5290901,67
	3496435,55	5290900,03
	3496436,61	5290897,92
	3496437,57	5290895,90
	3496438,14	5290893,78
	3496438,33	5290890,61
	3496438,81	5290886,57
3496439,13	5290878,64	
3496439,58	5290872,45	
3496439,73	5290867,91	
3496440,18	5290862,63	

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Anlage 2

	3496441,23	5290858,09
	3496442,13	5290854,01
	3496443,04	5290849,48
	3496444,85	5290844,94
	3496448,01	5290836,78
	3496468,37	5290790,68
	3496470,48	5290786,75
	3496471,99	5290784,18
	3496473,80	5290781,61
	3496475,77	5290778,29
	3496478,33	5290775,26
	3496481,20	5290772,54
	3496483,62	5290770,57
	3496485,73	5290768,76
	3496489,20	5290766,49
	3496493,28	5290764,07
	3496498,42	5290761,95
	3496504,61	5290760,13
	3496511,86	5290758,31
	3496521,68	5290756,19
Fläche 01	3496526,51	5290754,83
	3496531,05	5290753,61
	3496535,43	5290751,80
	3496541,01	5290749,37
	3496546,15	5290747,41
	3496551,07	5290744,71
	3496553,82	5290743,44
	3496559,11	5290740,05
	3496563,76	5290736,88
	3496568,83	5290733,06
	3496572,21	5290730,31
	3496575,90	5290726,53
	3496581,03	5290721,39
	3496586,47	5290715,04
	3496591,15	5290710,05
	3496596,43	5290705,06
	3496600,20	5290701,28
	3496604,13	5290697,65
	3496611,08	5290692,20
	3496633,18	5290675,94
	3496635,70	5290679,92

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Anlage 3

Flächen 01	3496642,11	5290687,16
	3496649,42	5290696,92
	3496652,87	5290701,49
	3496658,50	5290708,51
	3496611,48	5290762,11
	3496611,59	5290763,17
	3496613,17	5290764,33
	3496612,38	5290765,45
	3496610,85	5290766,77
	3496609,90	5290768,36
	3496607,78	5290770,37
	3496595,47	5290783,18
	3496576,72	5290802,49
	3496562,19	5290819,16
	3496546,86	5290836,36
	3496530,48	5290853,56
	3496514,37	5290872,08
	3496504,44	5290884,15
	3496495,14	5290894,10
	3496491,34	5290898,97
	3496484,78	5290905,74
	3496474,22	5290917,45
	3496464,71	5290928,03
3496455,35	5290938,77	
3496452,48	5290942,54	
3496448,25	5290947,08	
Fläche 02	3496507,06	5290747,21
	3496503,98	5290744,43
	3496499,71	5290740,44
	3496489,87	5290730,79
	3496493,44	5290727,17
	3496553,16	5290666,34
	3496556,24	5290663,56
	3496557,30	5290662,24
	3496555,45	5290660,78
	3496542,08	5290648,50
	3496539,57	5290646,25
	3496538,11	5290645,07
	3496554,48	5290606,18
	3496564,77	5290582,51
	3496566,35	5290579,34

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Anlage 4

Fläche 02	3496568,73	5290580,26
	3496590,42	5290589,23
	3496592,14	5290590,16
	3496593,60	5290590,42
	3496594,66	5290590,81
	3496600,04	5290583,56
	3496601,97	5290581,09
	3496617,85	5290593,67
	3496634,86	5290612,39
	3496661,20	5290639,49
	3496657,76	5290642,98
	3496651,82	5290648,15
	3496635,70	5290660,06
	3496608,21	5290680,44
	3496602,40	5290685,07
	3496597,46	5290688,30
	3496592,28	5290693,28
	3496587,84	5290697,41
	3496581,50	5290704,07
	3496575,79	5290710,42
	3496571,99	5290714,23
	3496568,40	5290718,47
	3496565,23	5290721,01
	3496560,79	5290724,82
	3496556,35	5290727,79
	3496552,33	5290730,75
	3496548,19	5290733,33
	3496543,96	5290735,80
	3496538,94	5290738,09
	3496535,68	5290739,77
	3496531,19	5290741,45
	3496526,25	5290742,86
3496522,20	5290743,93	

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Anlage 5

Fläche 03	3496401,00	5290843,97
	3496362,40	5290808,44
	3496355,40	5290802,94
	3496357,60	5290799,23
	3496369,05	5290785,48
	3496382,43	5290767,84
	3496389,48	5290759,72
	3496396,87	5290750,90
	3496410,96	5290734,67
	3496429,63	5290713,86
	3496469,50	5290751,20
	3496466,34	5290769,71
	3496463,88	5290774,29
	3496461,76	5290777,82
	3496459,83	5290782,05
	3496437,48	5290832,31
	3496435,19	5290837,78
	3496433,26	5290843,77
	3496432,03	5290848,88
	3496430,10	5290854,88
3496429,57	5290858,93	
3496427,65	5290878,33	
3496426,77	5290878,50	
Fläche 04	3496401,00	5290843,97
	3496349,10	5290882,30
	3496344,66	5290877,16
	3496366,42	5290859,65
	3496357,99	5290848,79
	3496335,95	5290864,75
	3496336,01	5290857,50
	3496336,13	5290853,96
	3496336,29	5290849,74
	3496336,63	5290846,87
	3496336,66	5290844,73
	3496336,13	5290841,43
	3496335,86	5290838,65
	3496335,99	5290835,61
	3496336,25	5290832,04
	3496336,91	5290828,47
	3496338,36	5290825,82

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Gewerbegebiet Kreuzbühl“ in Radolfzell

Anlage 6

Fläche 04	3496351,44	5290807,83
	3496355,40	5290802,94
	3496362,40	5290808,44
Fläche 05	3496426,97	5290878,48
	3496426,45	5290882,02
	3496425,47	5290887,23
	3496423,65	5290891,23
	3496421,48	5290894,47
	3496418,82	5290897,42
	3496413,74	5290901,91
	3496409,14	5290905,20
	3496404,18	5290908,89
	3496402,74	5290909,83
	3496401,21	5290910,38
	3496399,74	5290910,69
	3496398,20	5290911,24
	3496396,39	5290910,94
	3496393,82	5290911,00
	3496392,03	5290911,17
	3496391,25	5290911,21
	3496390,15	5290911,11
	3496389,66	5290910,82
	3496388,57	5290910,88
	3496387,23	5290910,56
	3496385,70	5290909,78
	3496384,33	5290908,83
	3496383,10	5290907,88
	3496391,02	5290902,86
	3496399,53	5290896,98
	3496408,20	5290891,00
	3496415,07	5290886,44
	3496419,77	5290883,21
	3496424,21	5290880,36
3496425,96	5290878,93	
3496426,77	5290878,50	

Kontingentierung für: Beurteilungspegel Tag

Immissionsort	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	IO 12
Gesamtimmisionswert L(GI)	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	60,0	60,0	60,0	60,0	65,0	65,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Planwert L(PI)	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	54,0	54,0	54,0	54,0	59,0	59,0

Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	Teilpegel											
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	IO 12
FE 1	21195,0	55	30,2	28,4	27,7	43,9	43,7	45,9	30,3	33,5	36,2	33,5	39,7	42,8
FE 2	12068,9	54	26,2	25,1	25,4	45,6	34,7	34,9	27,4	27,5	29,8	28,2	45,6	45,0
FE 3	8947,0	55	27,8	25,8	23,2	41,1	45,3	45,3	27,8	30,4	31,1	28,6	34,3	34,0
FE 4	2482,1	40	7,9	5,5	2,0	16,3	37,2	30,5	7,3	11,4	10,8	8,1	11,6	11,5
FE 5	496,0	40	0,1	-	-	8,2	19,4	26,4	-	4,7	5,6	2,3	4,1	4,5
Immissionskontingent L(IK)			33,1	31,5	30,6	48,7	48,2	48,9	33,5	35,9	38,1	35,6	46,8	47,3
Unterschreitung			15,9	17,5	18,4	0,3	0,8	0,1	20,5	18,1	15,9	18,4	12,2	11,7

Kontingentierung für: Beurteilungspegel Nacht

Immissionsort	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	IO 12
Gesamtimmisionswert L(GI)	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	45,0	45,0	45,0	45,0	50,0	50,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Planwert L(PI)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	39,0	39,0	39,0	39,0	44,0	44,0

Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	Teilpegel											
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	IO 12
FE 1	21195,0	39	14,2	12,4	11,7	27,9	27,7	29,9	14,3	17,5	20,2	17,5	23,7	26,8
FE 2	12068,9	39	11,2	10,1	10,4	30,6	19,7	19,9	12,4	12,5	14,8	13,2	30,6	30,0
FE 3	8947,0	40	12,8	10,8	8,2	26,1	30,3	30,3	12,8	15,4	16,1	13,6	19,3	19,0
FE 4	2482,1	30	-	-	-	6,3	27,2	20,5	-	1,4	0,8	-	1,6	1,5
FE 5	496,0	36	-	-	-	4,2	15,4	22,4	-	0,7	1,6	-	0,1	0,5
Immissionskontingent L(IK)			17,7	16,1	15,2	33,4	33,6	33,9	18,1	20,5	22,5	20,1	31,7	31,9
Unterschreitung			16,3	17,9	18,8	0,6	0,4	0,1	20,9	18,5	16,5	18,9	12,3	12,1



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Gewerbegebiet Kreuzbühl" in Radolfzell
- Geräuschkontingentierung -

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente $L\{EK\}$ nach DIN45691 weder tags (6:00 - 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 - 6:00 Uhr) überschreiten.

Emissionskontingente

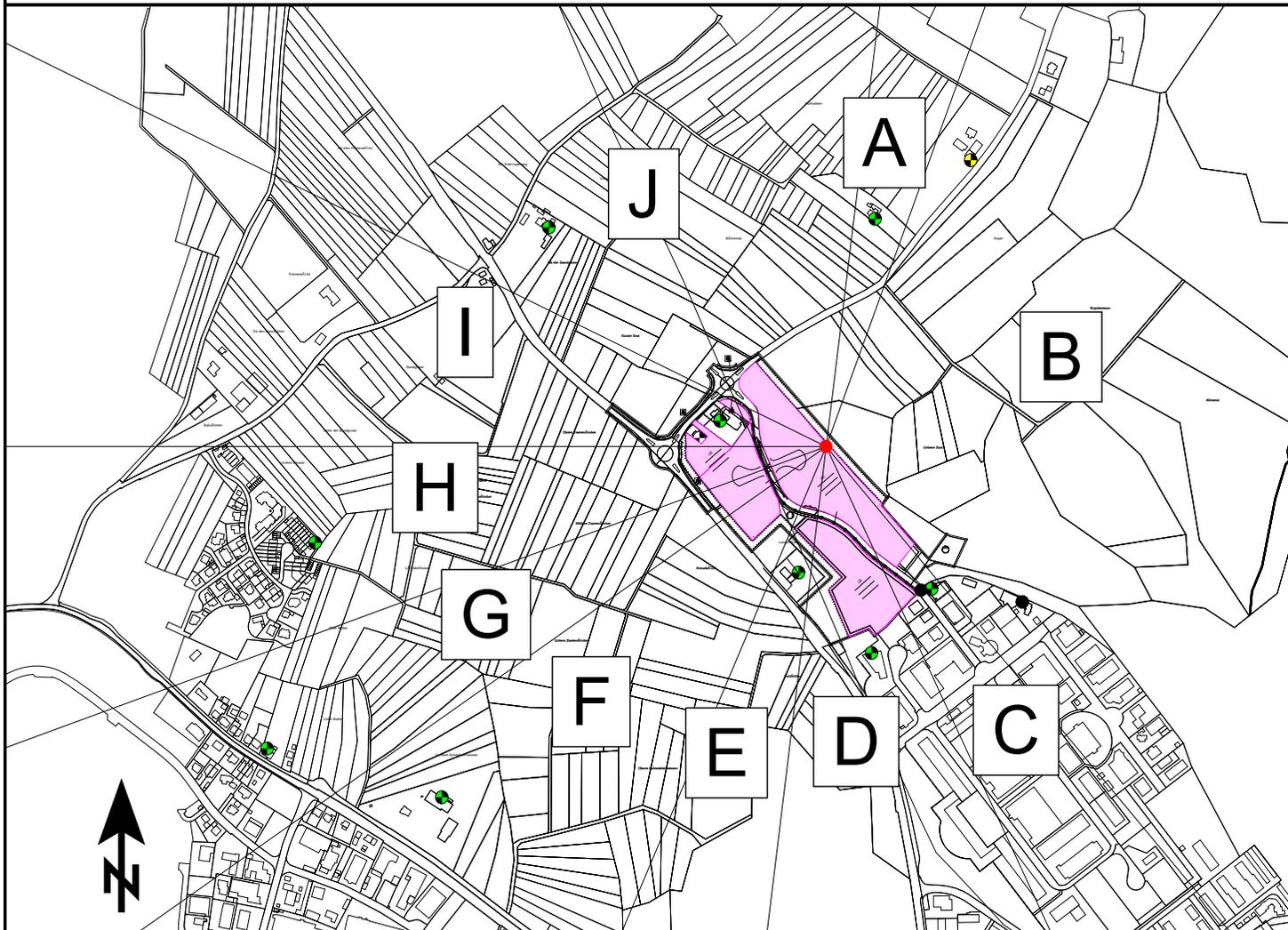
Teilfläche	L(EK),T	L(EK),N
FE 1	55	39
FE 2	54	39
FE 3	55	40
FE 4	40	30
FE 5	40	36

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt5.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan "Gewerbegebiet Kreuzbühl" in Radolfzell - Geräuschkontingentierung -

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Für in den im Plan dargestellten Richtungssektoren A bis J liegende Immissionsorte darf in den Gleichungen (6) und (7) der DIN45691 das Emissionskontingent $L\{EK\}$ der einzelnen Teilflächen durch $L\{EK\}+L\{EK,zus\}$ ersetzt werden

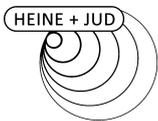


Referenzpunkt

X	Y
3496534,00	5290845,00

Sektoren mit Zusatzkontingenten

Sektor	Anfang	Ende	EK,zus,T	EK,zus,N
A	7,0	20,0	15	16
B	20,0	140,0	18	18
C	140,0	155,0	11	12
D	155,0	187,0	12	12
E	187,0	203,0	0	0
F	203,0	235,0	20	20
G	235,0	250,0	17	17
H	250,0	270,0	15	16
I	270,0	296,0	0	0
J	296,0	7,0	18	18



Projektbeschreibung

Projekttitel: Bebauungsplan "Gewerbegebiet Kreuzbühl" in Radolfzell
Projekt Nr. 1795
Bearbeiter: TH-CM
Auftraggeber: Stadt Radolfzell

Beschreibung:

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:

Straßen: RLS-90 streng

Rechtsverkehr

Emissionsberechnung nach: RLS-90

Reflexionsordnung begrenzt auf 1:

Berechnung mit Seitenbeugung: Nein

Minderung

Bewuchs: Benutzerdefiniert

Bebauung: Benutzerdefiniert

Industriegelände: Benutzerdefiniert

Bewertung: DIN 18005 Verkehr (1987)

Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

Straße.sit 05.09.2016 09:07:46

- enthält:

F001-Rechengebiet.geo 01.03.2016 11:05:40

H001-Höhe 100m.geo 02.02.2016 11:15:46

L001-Kataster.geo 11.03.2016 15:25:08

Plangebiet.geo 01.03.2016 15:25:16

R001-Gebäude.geo 11.03.2016 15:34:08

R002-Gewerbe.geo 11.03.2016 15:25:10

R003-Gebäude Bestand.geo 11.03.2016 16:16:20

R004 - Gebäude geplant.geo 11.03.2016 16:16:20

S001-Straßen.geo 11.03.2016 15:20:10

Straßen.geo 11.03.2016 15:25:10

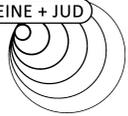
T001-Straßen.geo 17.02.2016 12:46:40

T003-Hausnummern.geo 16.02.2016 14:04:52

T004-Straßennamen.geo 02.02.2016 10:40:14

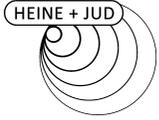
IO001-Immissionsorte Straße.g 05.09.2016 09:07:46

RDGM0999.dgm 02.02.2016 11:16:08



Legende

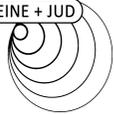
Straße		Straßenname
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich
k Tag		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
k Nacht		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
vPkw	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
DStrO	dB	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
DStg	dB	Zuschlag für Steigung
Drefl	dB	Pegeldifferenz durch Reflexionen



Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan "Gewerbegebiet Kreuzbühl" in Radolfzell
 - Eingangsdaten Straßenverkehr -

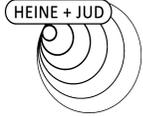
Anlage B3

Straße	DTV	Lm25	Lm25	LmE	LmE	k	k	M	M	p	p	vPkw	vLkw	DStrO	Dv	Dv	DStg	Drefl
	Kfz/24h	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	km/h	km/h	dB	Tag dB	Nacht dB	dB	dB
L226 Steißlinger Straße	9146	65,4	56,3	62,2	52,8	0,060	0,008	549	73	2,1	1,0	70	70	0,0	-3,19	-3,49	0,0	0,0
K6163 Stahringer Straße	1930	58,3	49,4	58,3	49,3	0,060	0,008	116	15	1,1	0,6	100	80	0,0	-0,06	-0,06	0,0	0,0



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Gewerbegebiet Kreuzbühl" in Radolfzell
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 / Lüftungseinrichtungen für Schlafräume nach VDI 2719

Spalte	Beschreibung
SW	Stockwerk
HR	Himmelsrichtung der Gebäudeseite
Beurteilungspegel Straße	Beurteilungspegel Tag/Nacht durch den Straßenverkehr
Maßgeblicher Außenlärmpegel	Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 (2018)
Lärmpegelbereich	Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1 (2018)
Lüfter	Lüfter für Schlafräume nach VDI 2719



Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan "Gewerbegebiet Kreuzbühl" in Radolfzell
 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 / Lüftungseinrichtungen für Schlafräume nach VDI 2719

Anlage B5

SW	HR	Beurteilungspegel Straße		Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 (2018)	Lärmpegelbereich nach DIN 4109-1 (2018)	Lüfter für Schlafräume nach VDI 2719
		tags	nachts			
Freifeldpunkt 1	GE	OW T / N: 65 /55 dB(A)				
EG		64	55	68	IV	ja
Freifeldpunkt 2	GE	OW T / N: 65 /55 dB(A)				
EG		64	55	68	IV	ja
Stahringer Straße 2	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)				
EG	NW	64	55	68	IV	ja
1.OG	NW	64	55	68	IV	ja
2.OG	NW	64	55	68	IV	ja
Stahringer Straße 4	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)				
EG	NW	64	55	68	IV	ja
1.OG	NW	64	55	68	IV	ja
2.OG	NW	63	54	67	IV	ja

Bebauungsplan "Gewerbegebiet Kreuzbühl" in Radolfzell

Karte 1 Kontingentierung tags

Pegelverteilung durch die Kontingentierung einschließlich Zusatzkontingente

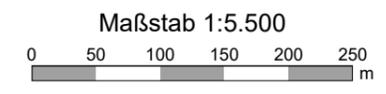
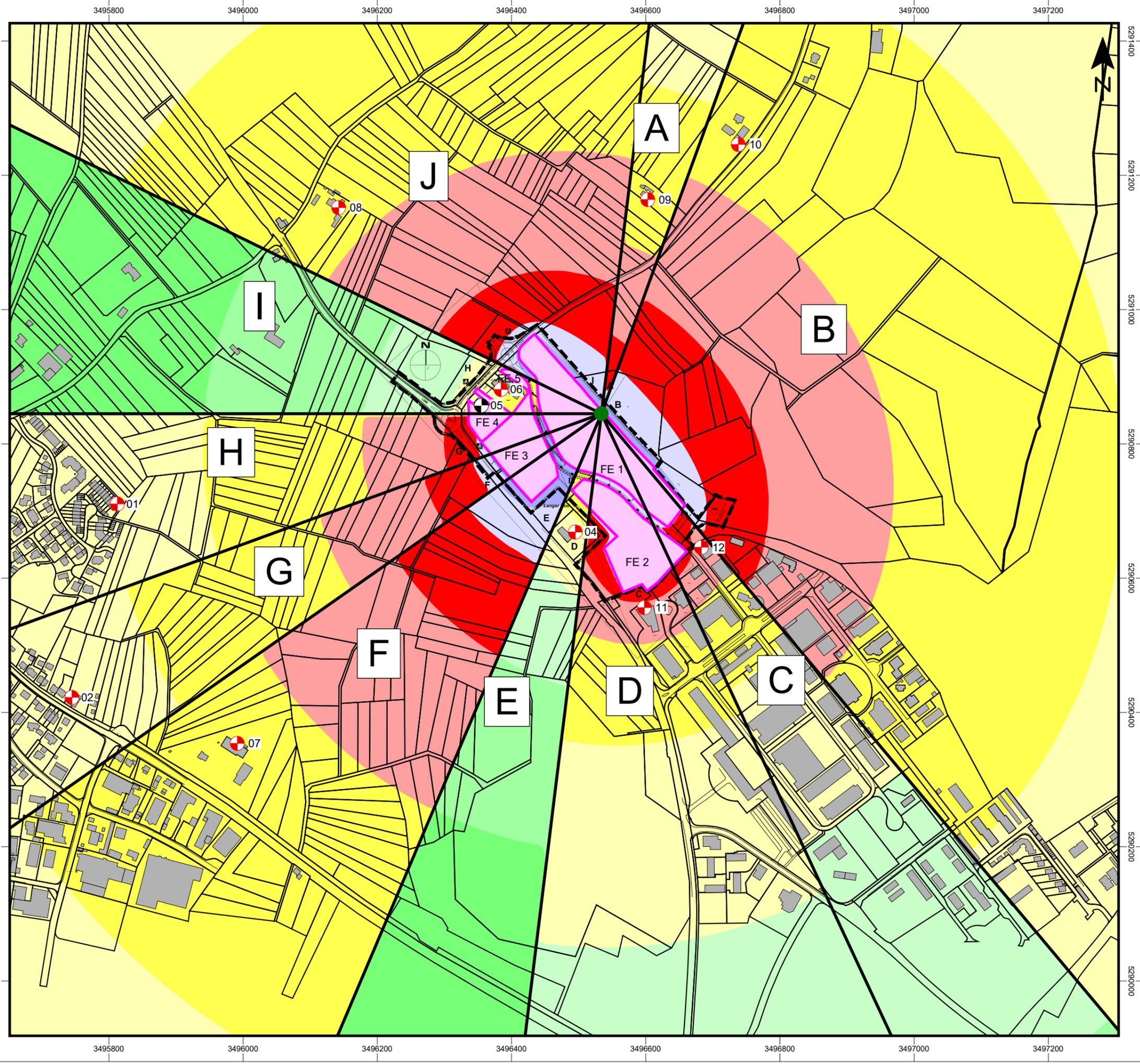
Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
 Zeitbereich tags (6-22 Uhr)
 Stand: 01.03.2018

Legende

-  Gebäude
-  Bebauungsplangrenzen
-  Kontingentierungsfläche
-  Sektorrand
-  Referenzpunkt
-  Maßgebender Immissionsort
-  Immissionsort

Pegelwerte tags in dB(A)

	<= 30
	30 < <= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55 ^{IRW}
	55 < <= 60 ^{WA}
	60 < <= 65 ^{MI}
	65 < <= 70 ^{GE}
	70 <



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

Bebauungsplan "Gewerbegebiet Kreuzbühl" in Radolfzell

Karte 2 Kontingentierung nachts

Pegelverteilung durch die Kontingentierung einschließlich Zusatzkontingente

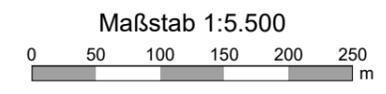
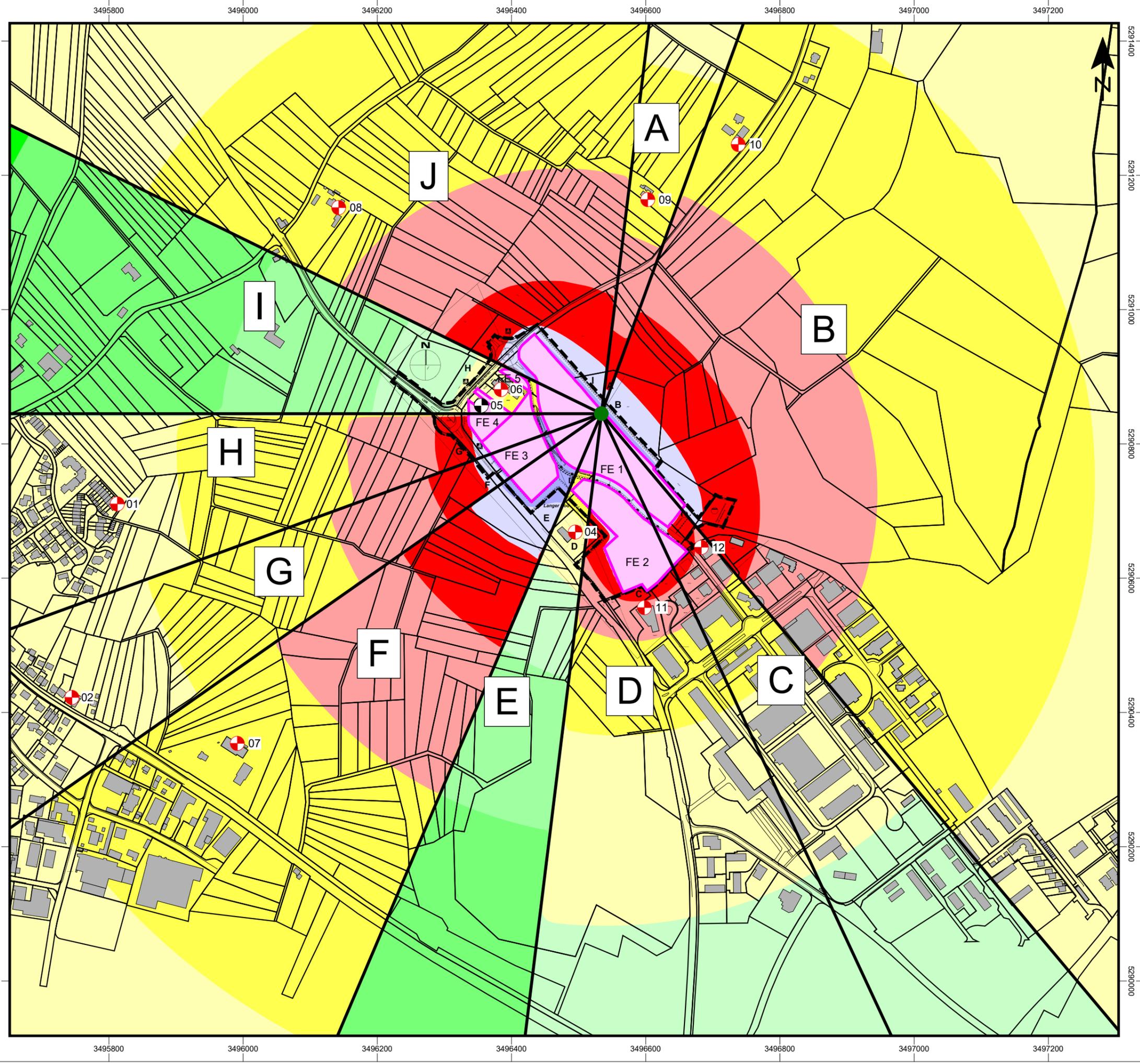
Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
 Zeitbereich nachts (22-6 Uhr)
 Stand: 01.03.2018

Legende

-  Gebäude
-  Bebauungsplangrenzen
-  Kontingentierungsfläche
-  Sektorrand
-  Referenzpunkt
-  Maßgebender Immissionsort
-  Immissionsort

Pegelwerte nachts in dB(A)

	<= 15
	15 < <= 20
	20 < <= 25
	25 < <= 30
	30 < <= 35
	35 < <= 40 ^{IRW}
	40 < <= 45 ^{WA}
	45 < <= 50 ^{MI}
	50 < <= 55 ^{GE}
	55 <



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

Bebauungsplan "Gewerbegebiet Kreuzbühl" in Radolfzell

Karte 3 Straßenverkehr tags

Pegelverteilung durch den Straßenverkehr

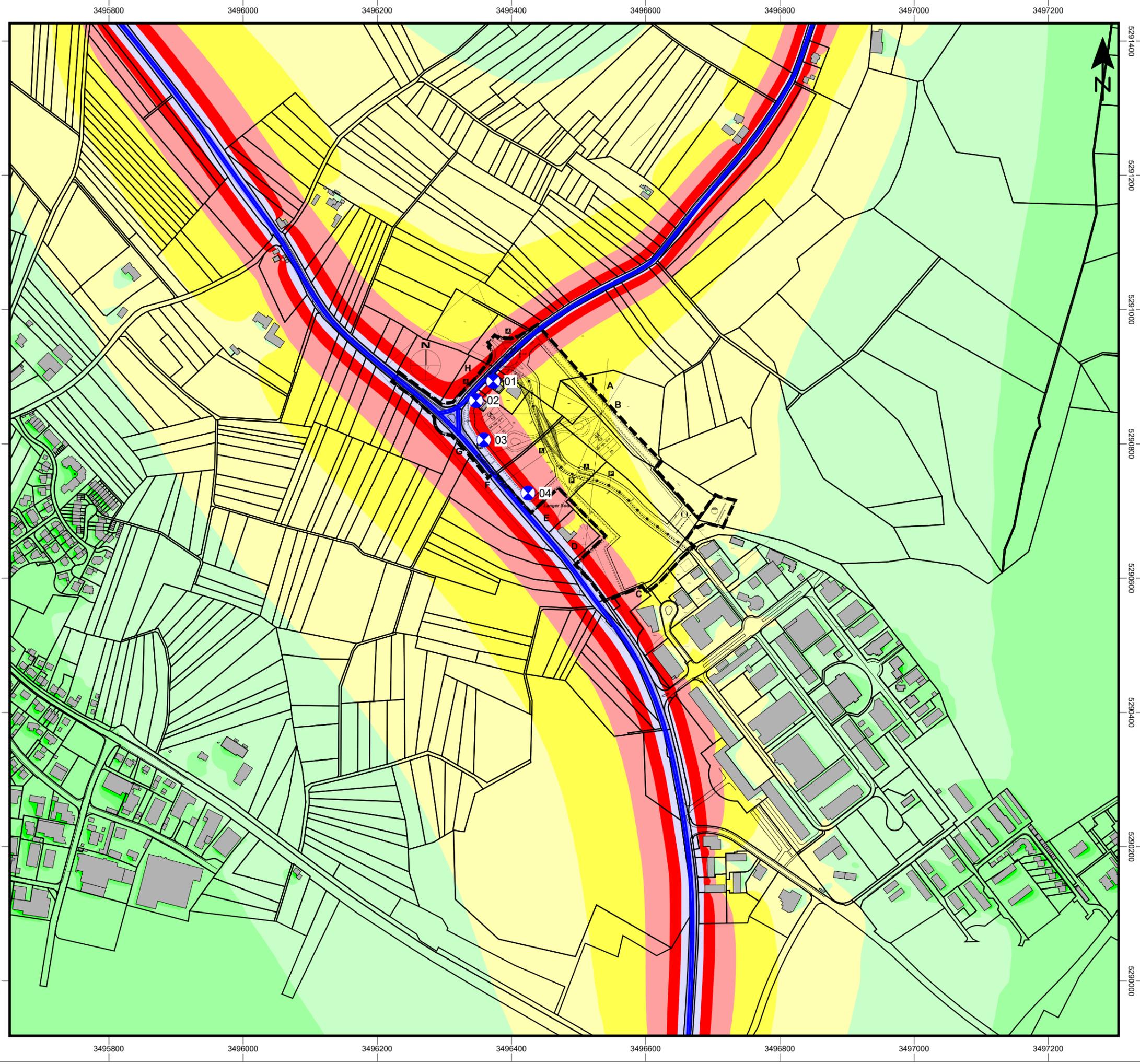
Beurteilungsgrundlage: DIN 18005 (Verkehr)
 Rechenhöhe: 4 m ü. Gel.
 Zeitbereich tags (6-22 Uhr)
 Stand: 01.03.2018

Legende

-  Gebäude
-  Bebauungsplangrenzen
-  Immissionsort
-  Emission Straße

Pegelwerte tags in dB(A)

	<= 30
	30 < <= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55 ^{OW}
	55 < <= 60 ^{WA}
	60 < <= 65 ^{MI}
	65 < <= 70 ^{GE}
	70 <



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

Bebauungsplan "Gewerbegebiet Kreuzbühl" in Radolfzell

Karte 4 Straßenverkehr nachts

Pegelverteilung durch den Straßenverkehr

Beurteilungsgrundlage: DIN 18005 (Verkehr)
 Rechenhöhe: 4 m ü. Gel.
 Zeitbereich nachts (22-6 Uhr)
 Stand: 01.03.2018

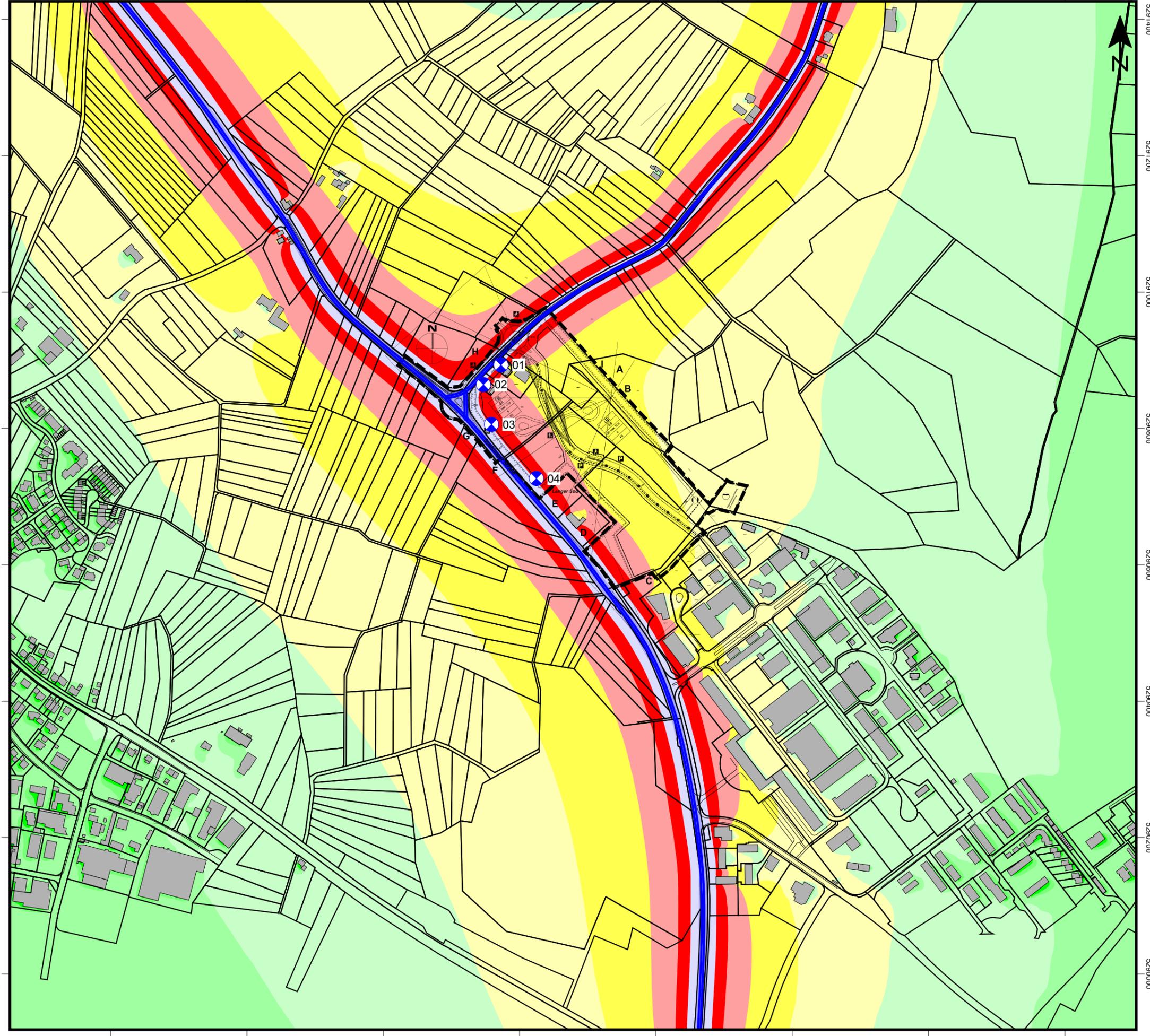
Legende

-  Gebäude
-  Bebauungsplangrenzen
-  Immissionsort
-  Emission Straße

Pegelwerte nachts in dB(A)

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

OW
 WA
 MI
 GE



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

Bebauungsplan "Gewerbegebiet Kreuzbühl" in Radolfzell

Karte 5 Lärmpegelbereiche

Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 (2018)

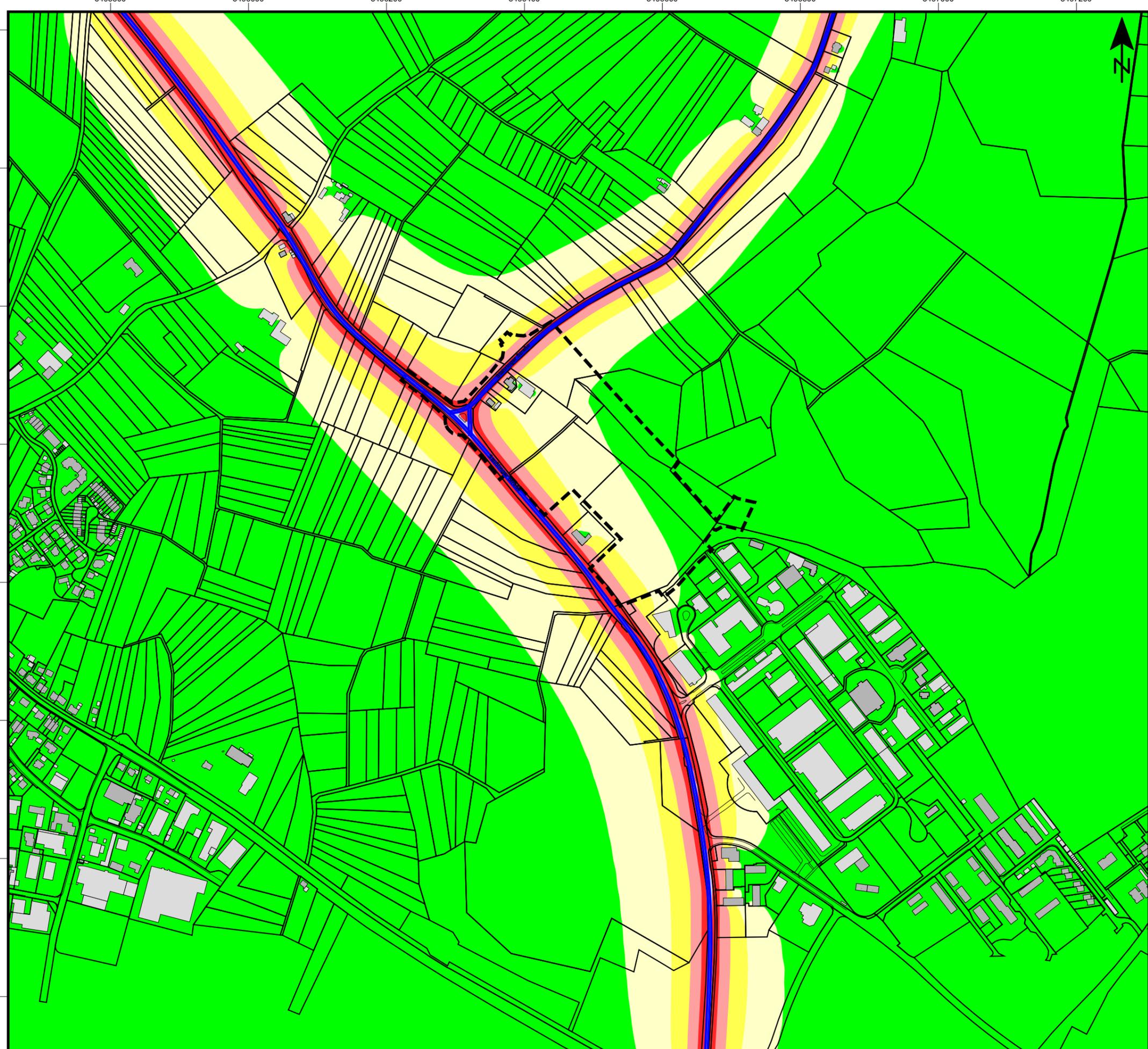
Rechenhöhe 4 m ü. Gel.
Stand: 01.03.2018

Legende

-  Gebäude
-  Bebauungsplangrenzen
-  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 1:5.500



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