



Schalltechnisches Beratungsbüro

Prof. Dr. Kerstin Giering &
Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24
66625 Nohfelden - Bosen
Tel. 06852 / 82664

Im Auftrag der Stadt Friedrichshafen Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Schalltechnisches Gutachten

Nohfelden - Bosen, den 06.05.2022

Im Auftrag der Stadt Friedrichshafen Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber: Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Auftrag vom: 13. Mai 2019

Aufgabenstellung: Im Zuge des schalltechnischen Gutachtens sind folgende Themenkomplexe zu untersuchen und zu beurteilen:

- Straßen- und Schienenverkehrslärm auf das Plangebiet
- Anlagenlärm auf das Plangebiet
- Anlagenlärm durch das Plangebiet
- Zunahme des Verkehrslärms
- Erarbeitung eines Schallschutzkonzeptes.

Auftragnehmer: GSB GbR
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24
66625 Nohfelden - Bosen
Telefon: 068521 / 82664

Bearbeitung durch: Prof. Dr. Kerstin Giering

Dieser Bericht besteht aus 55 Seiten und den Anhängen A bis C.
Bericht-Nr. 1936_gut01

Nohfelden - Bosen, 05.06.2022

Prof. Dr. Kerstin Giering

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Aufgabenstellung	1
2 Immissionsschutz- und planungsrechtliche Grundlagen.....	1
2.1 Verkehrslärm	2
2.2 Lärm gewerblicher Anlagen	4
2.3 Freizeitanlagenlärm	6
2.4 Sportanlagenlärm	8
2.5 Zunahme des Verkehrslärms.....	10
2.6 Immissionsschutzrechtliche Einstufung der umliegenden Wohnbebauung	11
3 Digitales Simulationsmodell.....	12
4 Schallberechnungsprogramm und gewählte Einstellungen	12
5 Verkehrslärm	13
5.1 Ermittlung der Geräuschemissionen Straßenverkehr	14
5.2 Ermittlung der Geräuschemissionen Schienenverkehr.....	15
5.3 Ermittlung der Geräuschimmissionen	15
5.4 Berechnungsergebnisse	16
5.5 Beurteilung der Berechnungsergebnisse	17
5.6 Schallschutzkonzept Verkehrslärm	18
5.6.1 Maßnahmen an den Schallquellen	18
5.6.2 Differenzierte Ausweisung von Gebietsarten im Plangebiet	19
5.6.3 Einhalten von Mindestabständen	19
5.6.4 Aktive Schallschutzmaßnahmen	19
5.6.5 Grundrissorientierung schutzbedürftiger Aufenthaltsräume.....	20
5.6.6 Schallschutzmaßnahmen am Gebäude	21
5.7 Vorschlag zu textlichen Festsetzungen	23
5.7.1 Grundrissorientierung.....	23

5.7.2	Außenwohnbereiche	23
5.7.3	Maßgeblicher Außenlärmpegel	24
5.7.4	Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen	24
6	Anlagenlärm	24
6.1	Betriebs- und Nutzungsbeschreibungen	25
6.1.1	Kulturbahnhof	25
6.1.2	Karosseriebau Gerhard Schmidt GmbH	26
6.1.3	Abfallwirtschaft Bodensee.....	27
6.1.4	Mehrzweckhalle	29
6.2	Emissionsdaten	29
6.3	Ermittlung der Geräuschemissionen	33
6.4	Berechnungsergebnisse	33
6.4.1	Kulturbahnhof	33
6.4.2	Karosseriebau Gerhard Schmidt GmbH und Abfallwirtschaft Bodensee.....	34
6.4.3	Mehrzweckhalle	34
6.5	Beurteilung der Berechnungsergebnisse	34
6.5.1	Kulturbahnhof	34
6.5.2	Karosseriebau Gerhard Schmidt GmbH und Abfallwirtschaft Bodensee.....	35
6.5.3	Mehrzweckhalle	35
6.6	Vorschlag zu textlichen Festsetzungen	36
7	Tiefgaragen.....	36
7.1	Betriebs- und Nutzungsbeschreibungen	36
7.2	Emissionsdaten	37
7.3	Berechnungsergebnisse	38
7.4	Beurteilung der Berechnungsergebnisse	38
8	Freizeitlärm.....	39
8.1	Betriebs- und Nutzungsbeschreibungen	39
8.1.1	Mehrzweckhalle	39
8.1.2	Skateanlage	40
8.2	Emissionsdaten	41
8.3	Ermittlung der Geräuschemissionen	43

8.4	Berechnungsergebnisse	44
8.4.1	Mehrzweckhalle	44
8.4.2	Skateanlage	44
8.5	Beurteilung der Berechnungsergebnisse	45
8.5.1	Mehrzweckhalle	45
8.5.2	Skateanlage	45
8.6	Vorschlag zu textlichen Festsetzungen	46
9	Sportanlagenlärm	46
10	Zunahme des Verkehrslärms	46
10.1	Vorgehensweise und Verkehrsbelastung	46
10.2	Ermittlung der Geräuschemissionen	47
10.3	Ermittlung der Geräuschimmissionen	48
10.4	Beurteilung der Berechnungsergebnisse	48
11	Aussagen zur Prognose	49
12	Fazit	50
13	Quellenverzeichnis	53

Tabellen

	Seite
Tabelle 1	Schalltechnische Orientierungswerte (OW) für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18.005 Teil 1..... 2
Tabelle 2	Immissionsgrenzwerte (IGW) für Verkehrslärm gemäß 16. BImSchV 4
Tabelle 3	Schalltechnische Orientierungswerte (OW) für Anlagenlärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18.005 Teil 1..... 4
Tabelle 4	Immissionsrichtwerte (IRW) für Anlagenlärm gemäß TA Lärm..... 5
Tabelle 5	Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß Freizeitlärmrichtlinie 6
Tabelle 6	Beurteilungszeiten gemäß Freizeitlärmrichtlinie 7
Tabelle 7	Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß 18. BImSchV 9
Tabelle 8	Beurteilungszeiten gemäß 18. BImSchV 10
Tabelle 9	Einstufung der ma0geblichen Immissionsorte 12

Tabelle 10	Straßenverkehrsmengen und Emissionspegel.....	15
Tabelle 11	Straßenverkehrsmengen im Istfall und Planfall.....	48

Anhang

Anhang A

Abbildungen

Abbildung A01	Übersichtslageplan
Abbildung A02	Lageplan Schallquellen und Immissionsorte Kulturbahnhof mit Stellplätzen außerhalb des Plan- gebiets
Abbildung A03	Lageplan Schallquellen und Immissionsorte Karosserie- und Abfallwirtschaftsbetrieb
Abbildung A04	Lageplan Schallquellen und Immissionsorte Mehrzweckhalle, Nutzung Sonn- und Feiertage
Abbildung A05	Lageplan Schallquellen und Immissionsorte Skateanlage
Abbildung A06	Bebauungsplanentwurf 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt', Stand 06.10.2021
Abbildung A07	Verkehrslärm im Plangebiet, Isolinienkarte in 6 m über Grund (1. OG), freie Schallausbreitung, Beurteilungspegel Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
Abbildung A08	Verkehrslärm im Plangebiet, Isolinienkarte in 2 m über Grund (Außenwohnbereich), freie Schallausbreitung, Beurteilungspegel Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
Abbildung A09	Verkehrslärm im Plangebiet, Isolinienkarte in 6 m über Grund (1. OG), freie Schallausbreitung, Beurteilungspegel Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
Abbildung A10	Verkehrslärm im Plangebiet, Isolinienkarte in 6 m über Grund (1. OG), Gebäudelärmkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungspegel Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
Abbildung A11	Verkehrslärm im Plangebiet, Isolinienkarte in 6 m über Grund (1. OG), Gebäudelärmkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungspegel Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
Abbildung A12	Verkehrslärm im Plangebiet, LSW 4 m, Isolinienkarte in 6 m über Grund (1. OG), Gebäude- lärmkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungspegel Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
Abbildung A13	Schallschutzkonzept Verkehrslärm, maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 Isolinien- karte in 6 m Höhe, freie Schallausbreitung
Abbildung A14	Schallschutzkonzept Verkehrslärm, maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 Isolinien- karte in 6 m Höhe, Gebäudelärmkarte, höchster Pegel
Abbildung A15	Lärm gewerblicher Anlagen, Bereich Kulturbahnhof, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)
Abbildung A16	Lärm gewerblicher Anlagen, Bereich Kulturbahnhof mit Lärmschutzkonzept, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00- 22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)
Abbildung A17	Lärm gewerblicher Anlagen, Bereich Karosserie- und Abfallwirtschaftsbetrieb, Beurteilungspe- gel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00- 22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr – INS, seltenes Ereignis)
Abbildung A18	Lärm der Tiefgarage, Beurteilungspegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeit- raum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr – INS)

- Abbildung A19 Anlagenlärm, werktags, Bereich Mehrzweckhalle, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)
- Abbildung A20 Freizeitanlagenlärm, sonn- und feiertags, Bereich Mehrzweckhalle, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeiträume tags, und Nacht, seltenes Ereignis
- Abbildung A21 Freizeitanlagenlärm, werktags, Bereich Skateanlage, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Isolinienkarte in 6 m Höhe, Beurteilungszeiträume Tag, abends (22.00-22.00 Uhr) und außerhalb der Ruhezeit (08.00-20.00 Uhr)
- Abbildung A22 Freizeitanlagenlärm, sonn- und feiertags, Bereich Skateanlage, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Isolinienkarte in 6 m Höhe, Beurteilungszeiträume tags innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten
- Abbildung A23 Zunahme Verkehrslärm, Beurteilungspegel im Istfall und Planfall an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Anhang B

Tabellen

- Tabelle B01 Dokumentation Straßenverkehrslärm
- Tabelle B02 Dokumentation Schienenverkehrslärm
- Tabelle B03 Dokumentation Straßenverkehrslärm, Planfall

Anhang C

Tabellen

- Tabelle C01 Anlagenlärm, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort
- Tabelle C02 Anlagenlärm, Dokumentation der umgesetzten Parkplätze
- Tabelle C03 Tiefgaragen, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort
- Tabelle C04 Freizeitanlagenlärm Mehrzweckhalle, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort
- Tabelle C05 Freizeitanlagenlärm Mehrzweckhalle, Dokumentation der umgesetzten Parkplätze
- Tabelle C06 Freizeitanlagenlärm Skateanlage, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Friedrichshafen stellt den Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße' im Stadtteil Fischbach auf. Mit dem Bebauungsplanverfahren sollen die für den Bereich noch rechtskräftigen Bebauungspläne überarbeitet und zukünftig als Urbanes Gebiet im Norden sowie als Flächen für Gemeinbedarf südlich der Kapellenstraße neu ausgewiesen werden. In einem 1. Bauabschnitt erfolgt die Entwicklung des westlichen Teilbereichs.

Das Plangebiet liegt zwischen der nördlich verlaufenden Bodenseegürtelbahn und der südlich liegenden Zeppelinstraße. Innerhalb des Plangebiets befindet sich im Nordwesten der 'Kulturbahnhof' mit Gastronomiebetrieb und einem vielseitigen Programm kultureller Veranstaltungen. Im Plangebiet liegen weiterhin die Mehrzweckhalle Fischbach sowie eine Sporthalle, im Südosten ist eine Skateanlage eingerichtet. An den 1. Bauabschnitt östlich angrenzend befinden sich gewerbliche Nutzungen, hier sind der Karosseriebetrieb Gerhard Schmidt GmbH und der Abfallwirtschaftsbetrieb Bodensee angesiedelt.

Im Rahmen des 1. Bauabschnitts ist insbesondere die Errichtung von Wohnbebauung im Nordosten, eines Kindergartens im Westen sowie eines neuen Schulgebäudes im Südosten geplant. Auch die Lage der Skateanlage soll verändert werden.

Aufgrund der räumlichen Nähe zu den im Umfeld des Plangebiets vorhandenen Verkehrslärmquellen und den gewerblichen Anlagen (Kulturbahnhof, Karosseriebaubetrieb, Abfallwirtschaftsbetrieb) sind die Geräuscheinwirkungen derselben im Plangebiet im Rahmen eines schalltechnischen Gutachtens zu untersuchen. Darüber hinaus sind die Auswirkungen des Lärms der im Plangebiet vorhandenen Anlagen für Freizeit (Mehrzweckhalle, Skaten) und Sport (Sporthalle) auf die umgebende schutzwürdige Wohnbebauung zu untersuchen. Es ist ein Schallschutzkonzept zu erarbeiten, das eine dauerhafte Verträglichkeit des Plangebiets mit den relevanten Emittenten sicherstellt. Weiterhin ist die durch das Planvorhaben bedingte Zunahme des Verkehrslärms zu untersuchen.

Die Abbildung A01 im Anhang zeigt die räumliche Gesamtsituation.

2 Immissionsschutz- und planungsrechtliche Grundlagen

Die gesetzliche Grundlage für die Erarbeitung des schalltechnischen Gutachtens zum Bebauungsplan stellt das

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge - Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458)/1/

dar. Gemäß § 50 BImSchG sind 'bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen ... auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete ... so weit wie möglich vermieden werden'.

Bei städtebaulichen Aufgabenstellungen, wie der Aufstellung eines Bebauungsplans, ist originär die

- DIN 18.005 'Schallschutz im Städtebau' vom Juli 2002 /2/ i. V. m. dem
- Beiblatt 1 'Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung' vom Mai 1987 /3/

als Beurteilungsgrundlage heranzuziehen.

Nach DIN 18.005, Teil 1, Beiblatt 1 sind bei der Bauleitplanung in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) die nachfolgenden Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht energetisch addiert werden.

2.1 Verkehrslärm

Die Tabelle 1 zeigt in einer Übersicht die Orientierungswerte für verschiedene Gebietsnutzungen für Verkehrslärm.

Tabelle 1 Schalltechnische Orientierungswerte (OW) für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18.005 Teil 1

Gebietsart	Orientierungswert in dB(A)	
	Tags (06.00-22.00)	Nachts (22.00-06.00)
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	50	40
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Für ein Mischgebiete sind die Orientierungswerte von 60 dB(A) am Tag und 50 dB(A) in der Nacht maßgeblich zur Beurteilung der Verkehrslärsituation; diese werden hier ebenfalls für Urbane Gebiete herangezogen. Für die Flächen für Gemeinbedarf wird die Schutzwürdigkeit eines Allgemeinen Wohngebiets zugrunde gelegt. Die Orientierungswerte betragen hier 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht. Die Tageswerte beziehen sich auf einen Beurteilungspegel für die Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr. Für die Nachtwerte gilt der Zeitraum von 22.00 bis 06.00 Uhr. Der Beurteilungspegel beinhaltet eine energetische Mittelung der Immissionspegel innerhalb der genannten Zeitintervalle.

Im Beiblatt 1 zu DIN 18.005 Teil 1 sind u. a. folgende Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte genannt:

'Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. ... In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.'

Folgende Gerichtsurteile konkretisieren beispielhaft die Anwendung und Bedeutung der Orientierungswerte:

Bundesverwaltungsgericht, Beschluss vom 18.12.1990 (Az. 4 N 6.88):

Da die Werte des Beiblatts 1 der DIN 18005 lediglich eine Orientierungshilfe für die Bauleitplanung sind, darf von ihnen abgewichen werden. Entscheidend ist, ob die Abweichung im Einzelfall noch mit dem Abwägungsgebot des § 1 Abs. 6 BauGB vereinbar ist. Eine Überschreitung der Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete um 5 dB(A) kann das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein.

OVG Lüneburg, Beschluss vom 04.12.1997 (Az. 7 M 1050/97):

Die in § 43 BImSchG erhaltene Ermächtigung des Verordnungsgebers zur normativen Festsetzung der Zumutbarkeitsschwelle von Verkehrsrgeräuschen schließt es grundsätzlich aus, Lärmimmissionen, die die in der Verkehrslärmschutzverordnung festgesetzten Grenzwerte unterschreiten, im Einzelfall als erhebliche Belästigung einzustufen. Die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung betragen in reinen und allgemeinen Wohngebieten tags 59 dB(A), nachts 49 dB(A), in Mischgebieten tags 64 dB(A), nachts 54 dB(A). Es ist davon auszugehen, dass bei Einhaltung der Werte für Mischgebiete gesunde Wohnverhältnisse noch gewahrt sind.

Bei Verkehrslärm wird der Abwägungsspielraum, den die DIN 18005 mit dem Begriff des 'Orientierungswertes' bietet, durch die Immissionsgrenzwerte der

- 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) /4/

eingengt. Bei einem Neubau oder einer wesentlichen Änderung eines Verkehrsweges dürfen die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Grenzwerte nicht überschritten werden. Für Allgemeine Wohngebiete sowie Mischgebiete und Dorfgebiete liegen diese um 4 dB über denen der DIN 18.005.

Tabelle 2 Immissionsgrenzwerte (IGW) für Verkehrslärm gemäß 16. BImSchV

Gebietsart	Immissionsgrenzwert in dB(A)	
	Tags (06.00-22.00)	Nachts (22.00-06.00)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine (WR) und Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI) und Urbane Gebiet (MU)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

Werden im Rahmen der Bauleitplanung schalltechnische Konflikte in einer noch abwägbaren Größe festgestellt, kann zugunsten anderer Belange eine Zurückstellung des Schallschutzes erfolgen. Bei Überschreiten des Abwägungsspielraumes werden geeignete Schallschutzmaßnahmen (aktiv und/oder passiv) erforderlich.

2.2 Lärm gewerblicher Anlagen

Die Tabelle 3 zeigt in einer Übersicht die Orientierungswerte für verschiedene Gebietsnutzungen für Anlagenlärm.

Tabelle 3 Schalltechnische Orientierungswerte (OW) für Anlagenlärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18.005 Teil 1

Gebietsart	Orientierungswert in dB(A)	
	Tags (06.00-22.00)	Nachts (22.00-06.00)
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	40
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	50
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Für ein Allgemeines Wohngebiet sind die Orientierungswerte von 55 dB(A) am Tag und 40 dB(A) in der Nacht maßgeblich zur Beurteilung der Anlagenlärmsituation; diese werden hier auch für die Flächen für Gemeinbedarf zugrunde gelegt. Für Mischgebiete gelten die Werte von 60 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht; diese werden hier ebenfalls für Urbane Gebiete herangezogen. Die Tageswerte beziehen sich auf einen Beurteilungspegel für die Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr. Für die Nachtwerte gilt der Zeitraum von 22.00 bis 06.00 Uhr. Der Beurteilungspegel beinhaltet eine energetische Mittelung der Immissionspegel innerhalb der genannten Zeitintervalle.

Über die Vorgaben der DIN 18.005 hinaus nennt die

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

immissionsschutzrechtlich verbindlich für gewerbliche Anlagen die an schutzwürdigen Nutzungen einzuhaltende Immissionsrichtwerte. Die Zahlenwerte der Immissionsrichtwerte entsprechen, bis auf die Gebietsart Kerngebiete und die neu hinzugekommene Gebietsart Urbane Gebiete, den Orientierungswerten der DIN 18.005, siehe dazu Tabelle 3. Da die DIN 18.005 auf die TA Lärm verweist, wird zur weiteren Beurteilung auf die Vorgaben der TA Lärm zurückgegriffen.

Tabelle 4 Immissionsrichtwerte (IRW) für Anlagenlärm gemäß TA Lärm

Gebietsart	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tags (06.00-22.00)	Nachts (22.00-06.00)
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungs-gebiete (WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind dabei, wie auch die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18.005, auf die Gesamtbelastung durch Anlagenlärm anzuwenden. Unter der Gesamtbelastung ist die Belastung an einer schutzwürdigen Nutzung zu verstehen, die von allen Anlagen, für die die TA Lärm gilt, hervorgerufen wird. Wirken also auf den maßgeblichen Immissionsort mehrere Anlagen oder Betriebe ein, so ist sicherzustellen, dass in der Summe die Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

Mit den o. g. Immissionsrichtwerten muss der für den Immissionsort ermittelte Beurteilungspegel verglichen werden. Zur Ermittlung des Beurteilungspegels wird entsprechend den Vorschriften der TA Lärm aus den während der Einwirkungszeit am Immissionsort vorhandenen, meist schwankenden Geräuschen durch energetische Mittelung über die Zeit ein Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel) gebildet. Durch die Umrechnung auf den Bezugszeitraum von 16 Stunden tagsüber und auf eine Stunde nachts, – lauteste Nachtstunde – und unter Berücksichtigung von Zuschlägen für Impuls-, Ton- oder Informationshaltigkeit ergibt sich daraus der Beurteilungspegel, der mit den Immissionsrichtwerten zu vergleichen ist. Bei der Ermittlung des Beurteilungspegels an Immissionsorten in einem Gebiet nach Tabelle 3, Buchstabe e) bis g) muss zusätzlich ein Zuschlag von 6 dB(A) für Geräuscheinwirkungen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 06.00–07.00 Uhr und 20.00–22.00 Uhr, sonn- und feiertags 06.00–09.00 Uhr, 13.00–15.00 Uhr und 20.00–22.00 Uhr) erteilt werden. Der Immissionsrichtwert ist überschritten, wenn der Beurteilungspegel höher liegt als der Richtwert oder wenn kurzzeitige Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert tagsüber um mehr als 30 dB(A) oder nachts um mehr als 20 dB(A) überschreiten ('Spitzenpegelkriterium').

Neben der Beurteilung für Situationen, die jeden Tag des Jahres stattfinden können, kennt die TA Lärm die sogenannten 'seltenen Ereignisse'. Seltene Ereignisse im Sinne der TA Lärm liegen dann vor, wenn wegen voraussehbarer Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer (an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als jeweils zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden) eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte nicht möglich ist. Für 'seltene Ereignisse' nennt die TA Lärm als gebietsunabhängige Immissionsrichtwerte 70 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht. Einzelne kurzzeitige Geräusch-

spitzen dürfen diese Werte nach Tabelle 4 (außer in Industriegebieten) am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

2.3 Freizeitanlagenlärm

Über die Vorgaben der DIN 18.005 hinaus nennt die 'Freizeitlärmrichtlinie' der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) /6/ für Freizeitanlagen die an schutzwürdigen Nutzungen einzuhaltenden Immissionsrichtwerte.

Üblicherweise sind der Freizeitanlage folgende, bei bestimmungsgemäßer Nutzung auftretende, Geräusche zuzurechnen:

- Betrieb der Anlagen selbst
- Technische Nebenanlagen (z. B. Lautsprecher, Entlüftungsanlagen)
- Äußerungen von Benutzern und Zuschauern
- Zur Anlage gehörenden Parkplätze
- Straßenverkehrsgeräusche, die in einem räumlich überschaubaren Bereich auftreten.

In der 'Freizeitlärmrichtlinie' werden die folgenden Immissionsrichtwerte aufgeführt:

Tabelle 5 Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß Freizeitlärmrichtlinie

Gebietsart	Immissionsrichtwert in dB(A)		
	tags an Werktagen außerhalb der Ruhezeiten	tags Werktagen innerhalb der Ruhezeiten und an Sonn- und Feiertagen	nachts
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	45	35
Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	50	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD) und Kerngebiete (MK)	60	55	45
Gewerbegebiete (GE)	65	60	50
Industriegebiete (GI)	70	70	70

Für ein Mischgebiet sind die Immissionsrichtwerte von 60 dB(A) tags außerhalb der Ruhezeiten, 55 dB(A) tags innerhalb der Ruhezeiten und an Sonn- und Feiertagen und 45 dB(A) in der Nacht maßgeblich zur Beurteilung der Freizeitanlagenlärmsituation; für ein Urbanes Gebiet werden hier dieselben Werte angenommen. Für ein Allgemeines Wohngebiet sind die Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) tags außerhalb der Ruhezeiten, 50 dB(A) tags innerhalb der Ruhezeiten und an Sonn- und Feiertagen und 40 dB(A) in der Nacht maßgeblich; diese werden hier auch für die Flächen für Gemeinbedarf zugrunde gelegt. Mit diesen Immissionsrichtwerten muss der für den Immissionsort ermittelte Beurteilungspegel verglichen werden. Zur Ermittlung des Beurteilungspegels wird durch energetische Mittelung über die Zeit ein Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel) aus den

während der Beurteilungszeit am Immissionsort vorhandenen, meist schwankenden Geräuschen gebildet.

Die für die Beurteilung von Freizeitlärm relevanten Beurteilungszeiten sind in der Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 6 Beurteilungszeiten gemäß Freizeitlärmrichtlinie

	Beurteilungszeiten
Werktage	
tags außerhalb der Ruhezeiten (8.00-20.00 Uhr)	12 Stunden
tags während den Ruhezeiten (6.00-8.00 Uhr und 20.00-22.00 Uhr)	jeweils 2 Stunden
nachts (22.00-6.00 Uhr)	1 Stunde (ungünstigste volle Stunde)
Sonn- und Feiertage	
tags außerhalb der Ruhezeiten (9.00-13.00 Uhr und 15.00-20.00 Uhr)	9 Stunden
tags während den Ruhezeiten (7.00-9.00 Uhr, 13.00-15.00 Uhr und 20.00-22.00 Uhr)	jeweils 2 Stunden
Nachts (0.00-7.00 Uhr und 22.00-24.00 Uhr)	1 Stunde (ungünstigste volle Stunde)

Unter Berücksichtigung von Zuschlägen für Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeit ergibt sich aus dem Mittelungspegel im Beurteilungszeitraum der Beurteilungspegel, der mit den Immissionsrichtwerten zu vergleichen ist. Der Immissionsrichtwert ist überschritten, wenn der Beurteilungspegel höher liegt als der Richtwert. Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tagsüber nicht um mehr als 30 dB oder nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten ('Spitzenpegelkriterium').

Bei großen Veranstaltungen können die Immissionsrichtwerte trotz verhältnismäßigen technischen und organisatorischen Lärminderungsmaßnahmen oftmals nicht eingehalten werden. Gemäß den Ausführungen der Freizeitlärmrichtlinie /6/ (Kapitel 4.4) können solche Veranstaltungen gleichwohl in Sonderfällen zulässig sein, wenn sie

- eine hohe Standortgebundenheit (d. h. besondere örtliche und regionale Bedeutung) oder soziale Adäquanz und Akzeptanz aufweisen und zudem
- zahlenmäßig eng begrenzt durchgeführt werden.

Die Zumutbarkeit derartiger Sonderfälle ist von der zuständigen Behörde zu prüfen und zu bewerten. Folgende Kriterien sollen bei der Einstufung solcher Sonderfälle unter Berücksichtigung der Einstufung der Schutzwürdigkeit der Nutzungen in der Umgebung sowie der Sensibilität im Einwirkungsbereich Beachtung finden:

- a. Sofern bei seltenen Veranstaltungen Überschreitungen des Beurteilungspegels vor den Fenstern im Freien von 70 dB(A) tags und/oder 55 dB(A) nachts zu erwarten sind, ist deren Zumutbarkeit explizit zu begründen.
- b. Überschreitungen eines Beurteilungspegels nachts von 55 dB(A) nach 24 Uhr sollen vermieden werden.
- c. In besonderen gelagerten Fällen kann eine Verschiebung der Nachtzeit von bis zu 2 Stunden zumutbar sein. Dabei soll eine Verschiebung des Beginns der Nachtzeit auf Abende vor Samstagen sowie vor Sonn- und Feiertage beschränkt werden.

- d. Die Anzahl der Tage (24 Stunden-Zeitraum) mit seltenen Veranstaltungen soll 18 pro Kalenderjahr nicht überschreiten. Diese seltenen Veranstaltungen sollen auf einen längeren Zeitraum verteilt werden und an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden.
- e. Geräuschspitzen sollen die Werte von 90 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts einhalten.

Die Unvermeidbarkeit und Zumutbarkeit der zu erwartenden Immissionen ist laut Freizeitlärm-richtlinie schriftlich nachvollziehbar zu begründen. Die zuständige Behörde hat umso intensiver zu prüfen, je größer die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte sind und je öfter Seltene Ereignisse in Anspruch genommen werden. Bei herausragenden Veranstaltungen sind in der Begründung gerade der sozialen Adäquanz und Akzeptanz besondere Bedeutung beizumessen.

Für den Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt' sind die Geräuscheinwirkungen der Mehrzweckhalle (Nutzung bspw. für Konzerte) und der Skateanlage vom Grundsatz her zu untersuchen und zu beurteilen.

2.4 Sportanlagenlärm

Die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) /6/ nennt für Sportanlagen immissionsrechtlich verbindlich die an schutzwürdigen Nutzungen einzuhaltenden Immissionsrichtwerte. Die Sportanlagenlärmschutzverordnung ist bei der Errichtung und dem Betrieb von nicht genehmigungsbedürftigen Sportanlagen die maßgebliche Berechnungs- und Beurteilungsgrundlage. Nach den Vorgaben der 18. BImSchV sind der Sportanlage folgende, bei bestimmungsgemäßer Nutzung auftretende, Geräusche zuzurechnen:

- Geräusche der technischen Einrichtungen und Geräte
- Geräusche durch die Sporttreibenden
- Geräusche durch die Zuschauer und die sonstigen Nutzer
- Geräusche, die von den Parkplätzen auf dem Anlagengelände ausgehen.

Gemäß der Sportanlagenlärmschutzverordnung sind die Sportanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass die in der nachfolgenden Tabelle 7 aufgeführten Immissionsrichtwerte unter Einrechnung der Geräuschimmissionen aller Sportanlagen nicht überschritten werden (Gesamtlärmbetrachtung).

Tabelle 7 Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß 18. BImSchV

Gebietsart	Immissionsrichtwert in dB(A)		
	tags außerhalb der Ruhezeiten und im Übrigen	tags innerhalb der morgendlichen Ruhezeit	nachts
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	45	35
Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	50	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD) und Kerngebiete (MK)	60	55	45
Urbanes Gebiet (MU)	63	58	45
Gewerbegebiete (GE)	65	60	50

Für ein Allgemeines Wohngebiet sind die Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) tags außerhalb der Ruhezeiten und im Übrigen, 50 dB(A) tags innerhalb der morgendlichen Ruhezeit und 40 dB(A) in der Nacht maßgeblich zur Beurteilung der Sportlärmsituation; diese werden hier auch für die Flächen für Gemeinbedarf zugrunde gelegt. Für ein Mischgebiet betragen diese Werte 60 dB(A) tags außerhalb der Ruhezeiten und im Übrigen, 55 dB(A) tags innerhalb der morgendlichen Ruhezeit und 45 dB(A) in der Nacht, für ein Urbanes Gebiet sind diese Werte tags um 3 dB höher. Mit diesen Immissionsrichtwerten muss der für den Immissionsort ermittelte Beurteilungspegel verglichen werden. Zur Ermittlung des Beurteilungspegels wird durch energetische Mittelung über die Zeit ein Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel) aus den während der Beurteilungszeit am Immissionsort vorhandenen, meist schwankenden Geräuschen gebildet.

Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten der 18. BImSchV (18.07.1991) errichtet waren und danach nicht wesentlich geändert wurden, gilt, dass für hervorgerufene Geräuschemissionen mit Impulsen und/oder auffälligen Pegeländerungen für die betreffende Teilzeit ein Abschlag von 3 dB(A) zu berücksichtigen ist. Für diese Sportanlagen gilt ferner der in § 5 Abs. 4 genannte 'Altanlagenbonus': Hiernach soll die zuständige Behörde von Festsetzungen von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den schutzwürdigen Wohnnutzungen um weniger als 5 dB(A) überschritten werden. Dies gilt nicht für Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten. Der 'Altanlagenbonus' dient der Entwicklung einer Sportanlage. Bei der Planung von Wohngebieten bzw. dem Heranrücken von Wohnbebauung an eine bestehende Sportanlage findet der 'Altanlagenbonus' keine Anwendung. Es werden weder Abschläge bezüglich der Impulshaltigkeit vorgenommen, noch wird für die Beurteilung auf den 'Altanlagenbonus' abgestellt.

Die für die Beurteilung von Sportlärm relevanten Beurteilungszeiten sind in der Tabelle 8 aufgeführt.

Tabelle 8 Beurteilungszeiten gemäß 18. BImSchV

	Beurteilungszeiten
Werktag	
tags außerhalb der Ruhezeiten (08.00-20.00 Uhr)	12 Stunden
tags während den Ruhezeiten (06.00-08.00 Uhr und 20.00-22.00 Uhr)	jeweils 2 Stunden
nachts (22.00-06.00 Uhr)	1 Stunde (ungünstigste volle Stunde)
Sonn- und Feiertag	
tags außerhalb der Ruhezeiten (09.00-13.00 Uhr und 15.00-20.00 Uhr)	9 Stunden
tags während den Ruhezeiten (07.00-9.00 Uhr, 13.00-15.00 Uhr und 20.00-22.00 Uhr)	jeweils 2 Stunden
Nachts (00.00-07.00 Uhr und 22.00-24.00 Uhr)	1 Stunde (ungünstigste volle Stunde)

Dient eine Sportanlage sowohl dem Schulsport als auch der allgemeinen Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen die dem Schulsport zuzurechnenden Teilzeiten außer Acht zu lassen. Die Beurteilungszeit wird dann um die dem Schulsport zuzurechnende Teilzeit verringert.

Die Ruhezeit von 13.00-15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9.00-20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt. Ist die Nutzungszeit zusammenhängend kürzer als 4 Stunden und fallen mehr als 30 Minuten in die Zeit von 13.00-15.00 Uhr, gilt als Beurteilungszeitraum ein Zeitabschnitt von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst.

Unter Berücksichtigung von Zuschlägen für Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeit ergibt sich aus dem Mittelungspegel im Beurteilungszeitraum der Beurteilungspegel, der mit den Immissionsrichtwerten zu vergleichen ist. Der Immissionsrichtwert ist überschritten, wenn der Beurteilungspegel höher liegt als der Richtwert. Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tagsüber um nicht mehr als 30 dB oder nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten ('Spitzenpegelkriterium').

2.5 Zunahme des Verkehrslärms

Für die Beurteilung der Zunahme des Verkehrslärms auf den bestehenden Straßen durch die Anbindung des Plangebiets gibt es keine rechtlich fixierte Beurteilungsgrundlage. Daher sind die schalltechnischen Auswirkungen von städtebaulichen Projekten im Einzelfall zu diskutieren.

Eine planbedingte Zunahme des Verkehrslärms durch eine Einspeisung zusätzlichen Verkehrs auf vorhandenen Straßen ist für lärmbeeinträchtigte Bereiche außerhalb des Planbereiches eines Bebauungsplans grundsätzlich in die Abwägung einzubeziehen. Dies kommt insbesondere in Betracht bei der Ausweisung von neuen Baugebieten oder konkreten Einzelvorhaben, die an vorhandenen Straßen angebunden werden. Die Abwägungsrelevanz der 'Einspeisung' von planbedingtem Zusatzverkehr setzt ferner voraus, dass ein eindeutiger Ursachenzusammenhang zwischen der planbedingten Zunahme und der zu erwartenden Verkehrszunahme auf der vorhandenen Straße besteht. Oftmals besteht ein Ursachenzusammenhang nicht, wenn der planbedingte Zusatzverkehr sich in verschiedene Richtungen im Straßennetz verteilt.

In Anlehnung an die

- 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) /4/

kann das 3 dB-Kriterium zur Beurteilung der Wesentlichkeit der Zunahme herangezogen werden. Eine Änderung an einer bestehenden Straße ist gemäß 16. BImSchV wesentlich, wenn

- durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tag oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird.
- Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

Es ist zu untersuchen, ob durch die Entwicklung des Plangebiets eine im Sinne der 16. BImSchV /4/ erhebliche Zunahme (Erhöhung um 3 dB(A)) der Verkehrsrgeräusche auf öffentlichen Verkehrswegen stattfindet. Das 3 dB-Kriterium wird auch in der TA Lärm /5/ und der 18. BImSchV /6/ zur Beurteilung der Zunahme des Verkehrslärms bei Einzelvorhaben herangezogen.

Sofern eine wesentliche Zunahme der Verkehrsrgeräusche ermittelt wird, sehen sowohl die 16. BImSchV /4/ als auch die TA Lärm /5/ vor, dass die ermittelten Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV (s. Tabelle 2) verglichen und beurteilt werden. Werden die Immissionsgrenzwerte eingehalten, so ist die Geräuschzunahme als zumutbar einzustufen.

Eine Änderung kann gemäß der Rechtsprechung im Einzelfall auch wesentlich sein, wenn sie die genannten Bedingungen nicht erfüllt. Der Gesetzgeber sieht vor, dass weitere Faktoren wie beispielsweise die Funktion der Straße und die Erwartbarkeit von Verkehrszunahmen in die Einzelfallbetrachtung einfließen.

2.6 Immissionsschutzrechtliche Einstufung der umliegenden Wohnbebauung

Für die schutzwürdigen Nutzungen nördlich der Eisenbahnlinie liegt für das Gebiet nördlich der Thurgaustraße der Bebauungsplan Nr. 40-3 'Hohentwielstraße' /8/ vor, der für die Flächen unmittelbar an der Schienenstrecke ein Reines Wohngebiet (WR) gemäß Baunutzungsverordnung (BauNVO) /9/ vorsieht. Für die Flächen südöstlich der Thurgaustraße legt der B-Plan Nr. 119 'Muntenried' /10/ ebenfalls ein Reines Wohngebiet (WR) fest. Der weiter südlich angrenzende Bereich ist durch den übergeleiteten Bebauungsplan Nr. 40 'Fischbach-Spaltenstein' /11/ inklusive Anbauvorschrift festgesetzt. Die im § 1 der Anbauvorschrift zulässige Nutzung gemäß württembergischer Bauordnung, kann in der Übertragung auf die BauNVO /9/ als Allgemeines Wohngebiet (WA) betrachtet werden. Für die schutzwürdigen Nutzungen südlich der Eisenbahnlinie gilt für den Bereich westlich und östlich der Poststraße der übergeleitete Bebauungsplan Nr. 39 'Fischbach-Nord' /12/. Auch hier ist in der Übertragung in die BauNVO ein Allgemeines Wohngebiet (WA), für den Bereich unmittelbar an der Schienenstrecke ein Mischgebiet (MI) anzusetzen. Unmittelbar westlich an das Plangebiet grenzt der Bebauungsplan Nr. 185 'Ortsmitte' /13/ an, der ein Mischgebiet (MI) ausweist. Im Südwesten des Plangebiets befinden sich gemäß Flächennutzungsplan (FNP) /14/ gemischte Bauflächen. In der nachfolgenden Tabelle

sind die für die schalltechnische Beurteilung relevanten Immissionsorte und ihre Einstufung zusammenfassend dargestellt. Die Lage der Immissionsorte ist aus den Abbildungen A02, A04 und A05 sowie A23 des Anhangs A ersichtlich.

Tabelle 9 Einstufung der maßgeblichen Immissionsorte

Immissionsort	Quelle	Gebietsart
Eisenbahnstraße 16/1	BP 39	MI
Eisenbahnstraße 20	BP 185	MI
Hohentwielstraße 52	BP 40-3	WR
Thurgaustraße 2	BP 40	WA
Thurgaustraße 5	BP 40	WA
Kapellenstraße 38	BP 39	WA
Kapellenstraße 30	BP 39	WA
Jahnstraße 4	BP 39	WA
Poststraße 14	BP 39	WA
Kapellenstraße 37	Entwurf BP 211, gesamt	MU
Koberstraße 32	FNP	MI
Koberstraße 32/1	FNP	MI
Koberstraße 34	FNP	MI
Kapellenstraße 55	FNP	Kindertagesstätte, wie WA
Zeppelinstraße 274	FNP	MI
Zeppelinstraße 257/2	FNP	MI

3 Digitales Simulationsmodell

Es wurde zunächst ein digitales Simulationsmodell (DSM) erstellt, um die für die Schallausbreitung bedeutsamen topografischen und baulichen Gegebenheiten lage- und höhenmäßig zu erfassen und in ein abstraktes ComputermodeLL umzusetzen. Das Digitale Geländemodell greift auf die bereits für ein anderes schalltechnisches Gutachten zur Verfügung gestellten Höhendaten (Überfliegungsdaten) zurück /15/. Die Lage und Höhe der vorhandenen Gebäude wurde im Rahmen einer Ortsbesichtigung /16/ erhoben und mit den zur Verfügung gestellten Katasterdaten /17/ abgeglichen. Das DSM berücksichtigt die entsprechend der Aufgabenstellung relevanten Schallquellen nach Lage und Höhe mit den für sie ermittelten Emissionen.

Für die Modellierung der Bebauung im Plangebiet wurde der Entwurf des Bebauungsplans, Stand 06.10.2021 /18/ berücksichtigt.

Eine Übersicht über das digitale Simulationsmodell geben die Abbildungen A01 (Übersichtslageplan), A02 (Lageplan Schallquellen und Immissionsorte Kulturbahnhof), A03 (Lageplan Schallquellen Karosserie- und Abfallwirtschaftsbetrieb), A04 (Lageplan Schallquellen und Immissionsorte Mehrzweckhalle) und A05 (Lageplan Schallquellen und Immissionsorte Skateanlage) im Anhang A. Der Entwurf des Bebauungsplans ist in der Abbildung A06 wiedergegeben.

4 Schallberechnungsprogramm und gewählte Einstellungen

Der Aufbau des digitalen Simulationsmodells und die Durchführung aller schalltechnischen Berechnungen erfolgten mit dem Schallberechnungsprogramm SoundPLAN 8.2 der Fa. SoundPLAN GmbH, Update vom 04.05.2022 /19/.

Für die Ausbreitungsberechnungen wurden folgende Rechenlaufparameter gewählt:

Anlagenlärm /Gewerbe, Freizeit)

- Reflexionsordnung: 3
- Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger: 200 m
- Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle: 50 m
- Suchradius: 5.000 m
- Filter: dB(A)
- Toleranz: 0,1 dB
- Zulässige Toleranz gilt für jeden Quell-Teilpegel
- Richtlinie DIN ISO 9613-2:
 - Begrenzung des Beugungsverlusts einfach/mehrfach: 20,0 dB/25,0 dB
 - Berechnung mit Seitenbeugung: ja
 - Verwende Glg. ($A_{bar} = D_z - \max(A_{gr}, 0)$) statt Glg. 12 für ($A_{bar} = D_z - A_{gr}$) für die Einfügedämpfung
 - Umgebung: Luftdruck 1.013,3 mbar, relative Feuchte 70 %, Temperatur 10 °C
 - Meteorologische Korrektur: $C_0 = 0$ (tags), $C_0 = 0$ (nachts)
 - Bodeneffekt: berechnet

Verkehrslärm

- Reflexionsordnung: 1¹ (Straße), 3 (Schiene)
- Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger: 200 m
- Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle: 50 m
- Suchradius: 5.000 m
- Filter: dB(A)
- Toleranz: 0,1 dB
- Zulässige Toleranz gilt für jeden Quell-Teilpegel
- Richtlinie RLS-90 (Straße), Richtlinie Schall 03 (Schiene)

5 Verkehrslärm

Das Ziel der Untersuchungen zum Verkehrslärm ist es, die Lärmbelastung durch Straße und Schiene auf das Planvorhaben zu ermitteln und zu bewerten. Die Lage der Verkehrslärmquellen kann der Abbildung A01 im Anhang A entnommen werden.

¹ Der Mehrfachreflexionszuschlag wurde gemäß RLS-90 ermittelt.

5.1 Ermittlung der Geräuschemissionen Straßenverkehr

Der Emissionspegel einer Straße ist der Mittelungspegel in einer Entfernung von 25 m zur Achse des Verkehrsweges. Die Ermittlung der Emissionen getrennt für die Beurteilungszeiträume Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) erfolgt nach dem Teilstückverfahren der

- 'Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90', Ausgabe 1990, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau vom 10. April 1990 /20/.

Bei der Bauleitplanung wird originär auf die DIN 18.005 /2/ zurückgegriffen, die in Ziffer 7.1 bei der Berechnung des Beurteilungspegels im Einwirkungsbereich von Straßen auf die RLS-90 /20/ verweist. Bei einer uneingeschränkten Anwendung der DIN 18.005 sind daher die RLS-90 als datierter Verweis anzuwenden. Die RLS-90 sind zwischenzeitlich überarbeitet und am 31. Oktober 2019 durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur als RLS-19 /21/ amtlich bekannt gemacht worden. Eine Überarbeitung der RLS-90 war erforderlich, um in erster Linie die Emissionsansätze auf den heutigen Stand zu aktualisieren.

Die wesentlichen Änderungen der RLS-19 gegenüber der RLS-90 beziehen sich u. a. auf das Emissionsmodell. Die RLS-19 kennen drei unterschiedliche Fahrzeugarten (Pkw, leichte und schwere Lkw), Motorräder können zusätzlich berücksichtigt werden. Für die Anwendung der RLS-19 werden somit vor allem andere Eingangsdaten benötigt, insbesondere eine neue Fahrzeugklasseneinteilung. Der Lkw-Anteil wird in zwei Untergruppen unterteilt. Für die Lkw-Anteile gelten unterschiedliche Korrekturen für die Längsneigung, die Straßenoberfläche und die Geschwindigkeit im Unterschied zum Pkw, so dass sich Lkw-Anteile sehr individuell auf den Gesamtemissionspegel nach RLS-19 auswirken.

Der Aufstellungsbeschluss für den Bebauungsplan erfolgte vor Inkrafttreten der RLS-19, deshalb werden für die vorliegenden Aufgabenstellung, die RLS-90 herangezogen.

Die zur Berechnung der Straßenverkehrsemissionen maßgeblichen durchschnittlichen täglichen Verkehrsmengen (DTV) und Lkw-Anteile für die relevanten Straßenabschnitte wurden durch die Stadt Friedrichshafen /22/ zur Verfügung gestellt.

Für die Bundesstraße 31 (Zeppelinstraße) wird eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h für Pkw und für Lkw angesetzt, für die Kapellenstraße, die Hohentwielstraße und die Poststraße wird jeweils eine Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h für Pkw und für Lkw berücksichtigt. Als Fahrbahnelast wird ein Belag in Ansatz gebracht, für den keine Zuschläge nach RLS-90 /20/ zu berücksichtigen sind. Die Steigungen der Straßenabschnitte werden aus dem DGM abgeleitet. Ausgehend von den oben genannten schalltechnischen Parametern fand eine Berechnung des Emissionspegels entsprechend den Vorgaben der RLS-90 /20/ statt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die berücksichtigten Verkehrsmengen, die angenommenen Lkw-Anteile und die damit berechneten Schallemissionspegel $L_m^{(25)}$ aufgelistet.

Tabelle 10 Straßenverkehrsmengen und Emissionspegel

Straßenabschnitt	Emissionspegel $L_m^{(25)}$		DTV [Kfz/24h]	Stündliche Verkehrsmengen M		Lkw-Anteile p	
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]		Tag [Kfz/h]	Nacht [Kfz/h]	Tag [%]	Nacht [%]
B 31 (Zeppelinstraße)	67,9	60,5	14.400	864	158	4,0	4,0
Hohentwielstraße	54,7	46,1	635	37,8	3,8	5,6	12,4
Kapellenstraße	55,8	44,7	945	56,3	5,5	3,2	0
Poststraße, Richtung Zeppelinstraße	58,6	47,3	1.758	105	10,1	3,5	0
Poststraße, Richtung Bahnhof	58,9	47,6	1.842	110	10,6	3,7	0

Die berücksichtigten Verkehrsmengen, die angenommenen Lkw-Anteile und weitere Parameter zur Emissionsberechnung sind in der Tabelle B01 im Anhang B als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm dokumentiert.

5.2 Ermittlung der Geräuschemissionen Schienenverkehr

Der Emissionspegel einer Schienenstrecke ist der Mittelungspegel in einer Entfernung von 25 m zur Achse des Verkehrsweges. Die Ermittlung der Emissionen getrennt für die Beurteilungszeiträume Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr) erfolgt nach dem Teilstückverfahren der Schall 03 /23/.

Die zur Berechnung der Schienenverkehrsemissionen maßgeblichen Zugzahlen, Fahrzeugkategorien und Fahrzeugzahlen, Geschwindigkeiten sowie Angaben zum Gleisbett wurden durch die Deutsche Bahn AG für den Streckenabschnitt 4331 (Friedrichshafen/Fischbach-Friedrichshafen/Manzell) /24/ zur Verfügung gestellt. Für das Jahr 2030 prognostiziert die DB AG insgesamt 62 Züge am Tag (06.00-22.00 Uhr). In der Nacht (22.00-06.00 Uhr) werden insgesamt 14 Züge erwartet.

Für die schalltechnischen Berechnungen wurde davon ausgegangen, dass auf dem gesamten Streckenabschnitt eine Standardfahrbahn (Schotterbett, keine Korrektur) zu berücksichtigen ist. Die Streckengeschwindigkeit wird mit 120 km/h angegeben.

Die Tabelle B02 im Anhang B gibt für die untersuchungsrelevanten Schienenstrecken die schalltechnischen relevanten Daten sowie die berechneten Emissionspegel als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm wieder.

5.3 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet werden flächendeckende Isolinienkarten bei freier Schallausbreitung in den Höhen 6,0 m (1. OG) mit einem Rasterabstand von 2,0 m berechnet².

² Es wurden in einer Vorberechnung auch Isolinienkarten in 12,0 m Höhe (3. OG) ermittelt. Die Höhe von 6m ist im Wesentlichen als die kritische einzustufen.

Des Weiteren wurde zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen im Außenbereich eine Isolinienkarte in 2,0 m Höhe berechnet.

Auf Basis des städtebaulichen Vorentwurfs /18/ wird, um die zukünftige schalltechnische Situation an den geplanten Gebäuden aufzeigen zu können, zusätzlich eine Gebäudelärmkarte berechnet. Der unterste Immissionsort, auf Höhe des Fensters im Erdgeschoss wird mit ca. 2,4 m Höhe über der Erdgeschossfußbodenhöhe angenommen. Für die darüber liegenden Aufpunkte addiert sich je Stockwerk eine Höhe von 3 m. Um die geschossweise Lärmbelastung durch den Schienenverkehr darzustellen, wurden für die zur Schienenstrecke ausgerichteten Fassaden die Beurteilungspegel ermittelt.

Das Berechnungsverfahren für die Ermittlung der Straßenverkehrsimmissionen ist durch die DIN 18.005 /2/ mit Verweisen auf die RLS-90 /20/ festgeschrieben, für die Schienenverkehrsimmissionen auf die Schall 03 /23/.

5.4 Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse sind in den Abbildungen A07 bis A11 im Anhang A dargestellt.

Abbildung A07	Verkehrslärm im Plangebiet, Isolinienkarte in 6 m über Grund (1. OG), freie Schallausbreitung, Beurteilungspegel Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
Abbildung A08	Verkehrslärm im Plangebiet, Isolinienkarte in 2 m über Grund (Außenwohnbereich), freie Schallausbreitung, Beurteilungspegel Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
Abbildung A09	Verkehrslärm im Plangebiet, Isolinienkarte in 6 m über Grund (1. OG), freie Schallausbreitung, Beurteilungspegel Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
Abbildung A10	Verkehrslärm im Plangebiet, Isolinienkarte in 6 m über Grund (1. OG), Gebäudelärmkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungspegel Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
Abbildung A11	Verkehrslärm im Plangebiet, Isolinienkarte in 6 m über Grund (1. OG), Gebäudelärmkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungspegel Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Die Abbildungen sind so skaliert, dass die Einhaltung der zur Beurteilung herangezogenen Orientierungswerte der DIN 18005 für ein Mischgebiet/Urbanes Gebiet von 60 dB(A) am Tag und 50 dB(A) in der Nacht und von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) für ein Allgemeines Wohngebiet/Flächen für Gemeinbedarf in Grüntönen dargestellt wird. Überschreitungen werden durch orange, rote und violette Farben dargestellt. Zusätzlich sind die Isolinien 62 dB(A) (tags, Schutz der Außenwohnbereiche) und 50 dB(A) (nachts, Einbau Lüfter) mit einer türkisenen Linie eingefügt. Ferner sind zur Darstellung der stockwerksweisen Lärmexposition Pegeltabellen angegeben. Eine rote Darstellung des Pegelwerts bedeutet dabei eine Überschreitung des OW, bei einer schwarzen Schreibung ist dieser eingehalten. Um eine Aussage über die Pegelreduktion bei teilweiser Erhöhung der bestehenden Lärmschutzwand (s. u.) machen zu können, sind die Beurteilungspegel mit einer Nachkommastelle ungerundet angegeben. Zur besseren Orientierung sind die Baufenster eingetragen.

5.6 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Die dominante Verkehrslärmquelle im Norden des Plangebiets ist die Schienenstrecke, im Süden die Bundesstraße. Auf einer Höhe von 6 m werden für den Beurteilungszeitraum Tag (Abbildung A07) im Plangebiet bei freier Schallausbreitung Beurteilungspegel von bis zu 68 dB(A) im Norden und Süden, unmittelbar an den Verkehrslärmquellen berechnet. Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag wird nicht erreicht. Im westlichen Teil des Plangebiets werden die geringsten Beurteilungspegel mit 50 dB(A) verzeichnet. Der Orientierungswert (OW) der DIN 18005 von 60 dB(A) für ein Mischgebiet/Urbanes Gebiet kann in großen Teilen des nördlichen Plangebiets eingehalten werden; der Orientierungswert für ein Allgemeines Wohngebiet/Fläche für Gemeinbedarf kann auf mehr als der Hälfte der relevanten Fläche eingehalten werden. Durch die Wirkung der vorhandenen Lärmschutzwand kann der Außenwohnbereich im Norden gut gegen den Schienenverkehrslärm geschützt werden (Abbildung A08). In nahezu dem gesamten nördlichen Plangebiet kann der OW für ein Mischgebiet/Urbanes Gebiet eingehalten werden, auf großen Teilen der Fläche für Gemeinbedarf der OW für ein Allgemeines Wohngebiet. Die Aufenthaltsqualität hinsichtlich des Verkehrslärms kann hier als gut eingeschätzt werden.

Nach gängiger Rechtsprechung soll der Beurteilungspegel im Außenwohnbereich einen Wert von 62 dB(A) nicht überschreiten³. Zu den Außenwohnbereichen gehören neben Terrassen auch Balkone und ähnliche zu Aufenthaltszwecken nutzbare Außenanlagen. Der Schutzanspruch für diese Bereiche gilt nur tagsüber, da sie in der Nacht nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen genutzt werden. Im Außenwohnbereich können auch höhere Werte als 60 dB(A) noch als zumutbar gewertet werden, denn der Aufenthalt im Freien ist nicht im gleichen Maße schutzwürdig wie das an eine Gebäudenutzung gebundene Wohnen. In der Abbildung A07 ist die 62 dB(A)-Linie bei freier Schallausbreitung dargestellt. Für Außenwohnbereiche an Fassadenabschnitten mit Beurteilungspegeln über 62 dB(A) sind geeignete Schallschutzmaßnahmen wie bspw. verglaste Vorbauten oder verglaste Loggien zu konzipieren.

Die schalltechnische Situation wurde auch mit der geplanten bzw. schon vorhandenen Bebauung untersucht (Abbildung A10). An den zur Schienenstrecke ausgerichteten Gebäudefassaden der nördlichen Wohnbebauung werden Beurteilungspegel von bis zu 68 dB(A) erreicht; hier überschreitet ab dem 1. OG der Beurteilungspegel den Wert von 62 dB(A). Auch an den seitlichen Fassaden wird der OW für ein Mischgebiet/Urbanes Gebiet von 60 dB(A) überschritten. An den rückwärtigen Fassaden dieser Gebäude sowie an allen anderen Gebäuden im Bereich des Urbanen Gebiets wird ein Pegel von 55 dB(A) nicht überschritten. Auch im Innenbereich wird eine sehr gute akustische Qualität verzeichnet. Zur Darstellung der stockwerksweisen Lärmexposition an den der Schienenstrecke zugewandten Fassaden wurde diese in der Abbildung A10 zusätzlich in Form von Pegeltabellen angegeben. Der OW kann im EG tags eingehalten werden, nachts ist er in allen Geschossen überschritten. Die Wirkung der 2 m hohen vorhandenen Lärmschutzwand manifestiert sich nur im Erdgeschoss. Für das geplante Kindergartengebäude und an der bestehenden Sporthalle sowie der Mehrzweckhalle kann der OW an allen Gebäudefassaden eingehalten werden; auch im Außenbereich ist eine gute Aufenthaltsqualität zu verzeichnen. An den Schulgebäuden werden Beurteilungspegel zwischen 50 und 64 dB(A) ermittelt. Die südlich gelegenen Fassaden beider Schulgebäude weisen Beur-

³ BVerwG, Urteil vom 16.03.2006 – 4 A 1075.04 – zum Fluglärm

teilungspegel über dem OW auf. Auch auf der Freifläche zwischen den und südlich der Schulgebäude wird dieser Wert überschritten.

Im Beurteilungszeitraum Nacht werden durch die Schienenstrecke im Norden des Plangebiets Beurteilungspegel $> 60 \text{ dB(A)}$ verursacht (Abbildung A09). Die höchsten Pegel betragen hier 65 dB(A) . Auch im Süden werden in einem kleinen Streifen an der B 31 Pegel $> 60 \text{ dB(A)}$ ermittelt. Die geringsten Pegel werden im Westen des Plangebiets mit 43 dB(A) berechnet. In mehr als der Hälfte des Plangebiets kann der OW für ein Mischgebiet/Urbanes Gebiet (50 dB(A)) eingehalten werden; auf der Fläche für Gemeinbedarf kann der OW für ein Allgemeines Wohngebiet von 45 dB(A) im westlichen Teil eingehalten werden. Die schalltechnische Situation wurde auch hier mit der geplanten bzw. schon vorhandenen Bebauung untersucht (Abbildung A11). An den Nordfassaden der Wohngebäude im Urbanen Gebiet werden Beurteilungspegel bis zu 65 dB(A) berechnet. Auch an den Seitenfassaden wird der OW für Mischgebiete z. T. deutlich überschritten, es werden Pegel bis zu 59 dB(A) ermittelt. An den rückwärtigen Fassaden dieser Gebäude sowie an allen anderen Gebäuden im Bereich des Urbanen Gebiets wird, bis auf zwei Fassaden, ein Pegel von 45 dB(A) nicht überschritten. Auch im Innenbereich wird eine sehr gute akustische Qualität verzeichnet. Die auf der Fläche für Gemeinbedarf geplanten Nutzungen Kindergarten und Schule weisen keinen Schutzanspruch im Beurteilungszeitraum Nacht auf.

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte/Immissionsgrenzwerte innerhalb des Plangebiets sowohl am Tag als auch in der Nacht werden Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

5.7 Schallschutzkonzept Verkehrslärm

Zur Aufstellung eines Schallschutzkonzeptes gibt es grundsätzlich folgende Möglichkeiten, die nachstehend aufgeführt sind:

- Maßnahmen an der Schallquelle
- Differenzierte Ausweisung von Gebietsarten im Plangebiet
- Einhalten von Mindestabständen
- Aktive Schallschutzmaßnahmen
- Grundrissorientierung schutzbedürftiger Aufenthaltsräume
- Schallschutzmaßnahmen am Gebäude.

5.7.1 Maßnahmen an den Schallquellen

Im vorliegenden Fall sind die Lärmeinwirkungen durch die nördlich verlaufende Schienenstrecke sowie die südlich gelegene B 31 pegelbestimmend. An der Schienenstrecke können im Rahmen der Bauleitplanung keine Maßnahmen zur Minderung der Emissionen (Verringerung der Zahl der Zugbewegungen, Minderung der Geschwindigkeit) durchgeführt werden. Auf dem für das Plangebiet relevanten Streckenabschnitt der B 31 beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit 50 km/h für Pkw und Lkw. Eine Geschwindigkeitsreduzierung auf der B 31 stellt in dem vorliegenden Fall aufgrund

ihrer Verkehrsfunktion keine geeignete Maßnahme dar. Zudem ist auch hier eine Anordnung auf Ebene der Bauleitplanung nicht umsetzbar.

5.7.2 Differenzierte Ausweisung von Gebietsarten im Plangebiet

Durch eine differenzierte Gebietsgliederung unter schalltechnischen Aspekten, d. h. einer Anordnung von Nutzungen mit geringer Störempfindlichkeit näher zur Schallquelle als Nutzungen mit einer hohen Störempfindlichkeit, lassen sich Konflikte vermeiden oder zumindest reduzieren.

Für das Plangebiet ist die Ausweisung eines Urbanen Gebiets beabsichtigt. Bereiche mit einem darüber hinausgehenden Schutzanspruch sind nicht vorgesehen.

5.7.3 Einhalten von Mindestabständen

Eine weitere Maßnahme im Schallschutzkonzept ist prinzipiell das Einhalten von Mindestabständen. Da große Teile des Plangebiets von den Überschreitungen der Orientierungswerte betroffen sind, ist das Einhalten von Mindestabständen in der vorliegenden Situation nicht möglich.

5.7.4 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Bei der Auswahl der einzusetzenden Schallschutzmaßnahmen zur Schaffung gesunder Wohnverhältnisse sollte dem aktiven Schallschutz Vorrang gegeben werden, da durch diesen eine Verringerung der Geräuschimmissionen im Wohnumfeld, d. h. auch in den Außenwohnbereichen erreicht werden kann. Damit wird dem Grundgedanken des Gebietsschutzes der DIN 18.005 /2/ Rechnung getragen. Als aktive Schallschutzmaßnahmen können z. B. Schallschutzwände oder Erdwälle in unmittelbarer Nähe der Emissionsquelle oder des Immissionsortes eingesetzt werden, um die Schallausbreitung zwischen Emissionsquelle und schutzwürdiger Nutzung zu behindern und damit die Geräuschimmissionen an den schutzwürdigen Nutzungen zu vermindern. Aktive Schallschutzmaßnahmen sind vor allem pegelmindernd wirksam, wenn sie in unmittelbarer Nähe zu der Emissionsquelle oder zu den Immissionsorten errichtet werden.

Zum Schutz vor dem Schienenverkehrslärm wurde die bereits bestehende 2 bis 4 m hohe Lärmschutzwand ⁴ in allen oben aufgeführten Berechnungen berücksichtigt. Zur Verbesserung des Schallschutzes wurde die Wirkung einer Erhöhung der 2 m hohen bestehenden Wand (östlicher Teil der LSW), ebenfalls hochabsorbierend, auf 4 m untersucht ⁵.

⁴ Hochabsorbierend

⁵ Auf die Untersuchung der Wirkung einer höheren LSW wurde verzichtet, da eine nichttransparente Wand mit einer Höhe > 4 m aus städtebaulicher Sicht nicht realistisch ist. Eine transparente Wand würde zu signifikanten Pegelerhöhung an der Wohnbebauung nördlich der Hohentwielstraße führen.

Die Berechnungsergebnisse unter Zugrundelegung dieser Lärmschutzwand werden in der Abbildung A12 anhand einer flächendeckenden Isolinkarte in einer Höhe von 6 m (1. OG) für den kritischeren Beurteilungszeitraum Nacht dargestellt. Dabei wurde die geplante Gebäudestruktur berücksichtigt und es wurden hierfür Fassadenpegel ermittelt. Für den Beurteilungszeitraum Tag gelten analoge Aussagen hinsichtlich der Pegelveränderungen.

Abbildung A12 Verkehrslärm im Plangebiet, LSW 4 m, Isolinkarte in 6 m über Grund (1. OG), Gebäudelärmkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungspegel Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Eine wirksame Pegelminderung kann nur für die beiden östlichen Gebäude im EG und 1. OG an der Nordfassade sowie für das östlichste Gebäude auch an der östlichen Fassade im 2. OG erzielt werden⁶. Die höchste Pegelreduktion beträgt im Erdgeschoss 8 dB und im 1. und 2. Obergeschoss 9 dB. Eine Einhaltung des OW nachts kann durch die Erhöhung der LSW nur für 4 Fassadenabschnitte erreicht werden. Eine Unterschreitung des Werts für mögliche gesundheitliche Gefährdungen (60 dB(A)) kann nur für 2 Fassadenabschnitte ermöglicht werden. Für die anderen Gebäude bzw. Geschosse wird keine Pegelreduktion erzielt. Zusätzlich zu dieser aktiven Maßnahme würden weitere Schallschutzmaßnahmen am Gebäude erforderlich. Da die Wirksamkeit der Erhöhung der LSW eher punktuell ist und sie aus städteplanerischer Sicht eine deutliche Beeinträchtigung durch Verschattung des EG bedeuten würde, wird diese Maßnahme nicht zur Umsetzung vorgeschlagen.

5.7.5 Grundrissorientierung schutzbedürftiger Aufenthaltsräume

Eine Möglichkeit des Schallschutzes ist die Grundrissorientierung, d. h. der Ausschluss von offenbaren Fenstern schutzbedürftiger Aufenthaltsräume an Fassaden, die von einer Überschreitung der Orientierungswerte betroffen sind. Diese Möglichkeit ist nach gutachterlicher Auffassung nur zwingend erforderlich bei Geräuscheinwirkungen über der Schwelle der Gesundheitsgefährdung (70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht). Der Schwellenwert wird am Tag nicht erreicht. In der Nacht wird er in den nördlich gelegenen Baufeldern erreicht bzw. überschritten (vgl. Abbildung A09). Bei Realisierung der geplanten Gebäudestruktur wird der Pegelwert von 60 dB(A) in der Nacht an den nördlichen Fassaden der geplanten Gebäude I bis IV und VI (s. Abbildung A11) unmittelbar an der Schienenstrecke überschritten. An diesen Fassadenabschnitten herrschen keine gesunden Wohnverhältnisse mehr vor und es besteht die Gefahr gesundheitsschädigender Umwelteinwirkungen durch Verkehrsrgeräusche. Für die zur Nordfassade orientierten Räume der geplanten Gebäude I bis IV ist ab dem 1. OG eine Grundrissorientierung dergestalt vorzunehmen, dass hier keine schutzbedürftigen Aufenthaltsräume nachts (Schlafzimmer, Kinderzimmer) angeordnet werden, für das Gebäude VI ist dies ab dem 2. OG erforderlich. Ist eine derartige Grundrissorientierung architektonisch nicht möglich, müssen an den Fassaden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nachts (Schlafzimmer, Kinderzimmer) Außenwandöffnungen entweder als Festverglasungen ausgeführt werden oder durch geeignete bauliche Maßnahmen (bspw. hinterlüftete vorgehängte Glasfassaden bzw. -elemente, Schiebeläden /25/ oder Prallscheiben) so abgeschirmt werden, dass im belüfteten Zustand vor den Fenstern der Aufenthaltsräume eine Reduzierung des Beurteilungspegels

⁶ Bedingt durch Überstandslängen und Mehrfachreflexionen.

auf höchstens 50 dB(A) in der Nacht vor dem geöffneten Fenster nachweislich erzielt wird ⁷. Um einen ungestörten und gesunden Schlaf zu gewährleisten, sind die Fenster der betroffenen Schlafräume, deren Fenster festverglast ausgeführt werden, zusätzlich mit schallgedämmten automatischen Belüftungseinrichtungen auszustatten ⁸.

5.7.6 Schallschutzmaßnahmen am Gebäude

Aktivem Schallschutz sollte der Vorrang gewährt werden; für den Fall, dass der Einsatz aktiver Schallschutzmaßnahmen nicht ausreichend oder aus anderen Gründen nicht möglich ist, kommen passive Schallschutzmaßnahmen, d. h. Maßnahmen an den schutzwürdigen Gebäuden, in Betracht. Über die in Abschnitt 5.6.5 aufgeführte Grundrissorientierung hinaus sind für die Wohngebäude I bis VI sowie für die Schulgebäude passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Als Schallschutzmaßnahmen an den schutzwürdigen Nutzungen kommen insbesondere Vorgaben für die Umsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen (Verbesserung der Schalldämmung der Außenbauteile sowie der Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen in zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen) in Frage. Durch diese Maßnahmen kann sichergestellt werden, dass als Mindestqualität in den Aufenthaltsräumen der schutzwürdigen Nutzungen verträgliche Innenpegel erreicht werden. Aus schalltechnischer Sicht wird für das Plangebiet die Umsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Zur Dimensionierung der Schallschutzmaßnahmen ist die

- DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' vom Januar 2018 mit den Teilen 1 und 2 /26/

die maßgebliche Berechnungsvorschrift. Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Lärmschutzmaßnahmen bestimmen sich nach den Vorschriften im Kapitel 7 der DIN 4109, Teil 1 i. V. m. Kapitel 4.4.5 des Teils 2 /26/. Hierin werden Aussagen zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln, zu den Anforderungen an die Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten und Nutzungen, zu den Anforderungen für Lüftungseinrichtungen und/oder Rollladenkästen getroffen, die beim Bau der Gebäude zu berücksichtigen sind.

Der Ausgangspunkt für die Bestimmung der erforderlichen Qualität der Außenbauteile ist entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-1 der maßgebliche Außenlärmpegel. Dieser berechnet sich nach den in DIN 4109-2, Kapitel 4.4.5 beschriebenen Verfahren: Für den Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) aus dem zugehörigen Beurteilungspegel unter Addition eines Wertes von 3 dB (Freifeldkorrektur). Für die Nacht ist ein Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht) zu erteilen: Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von insgesamt 13 dB(A). Beim Einwirken mehrerer Schallquellen erfolgt je Tageszeitraum eine energetische Addition der Ein-

⁷ Die mit Schiebeläden bzw. Festverglasungen erreichbaren Pegelminderungen betragen i. d. R. mehr als 10 dB(A).

⁸ Dies ist wegen der Lärmschutzvorkehrungen gegen Verkehrslärm ohnehin erforderlich, s. u.

zelbeurteilungspegel zu einem Gesamtbeurteilungspegel ⁹. Maßgeblich für die Bestimmung des Außenlärmpegels ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt ¹⁰.

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel zugrunde gelegt, aus denen sich über den Schutzanspruch eines Innenraumpegels von 30 dB(A) für Aufenthaltsräume in Wohnungen das erforderlich gesamte Bauschall-Dämmmaß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile ergibt.

Die erforderlichen Schalldämmmaße sind in Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und Raumgröße im Baugenehmigungsverfahren auf Basis der DIN 4109 nachzuweisen.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel im Plangebiet sind in der Abbildung A13 dargestellt, die Abbildung A14 zeigt zur Orientierung die sich ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel bei Umsetzung des geplanten Bebauungskonzepts.

Abbildung A13	Schallschutzkonzept Verkehrslärm, maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109, Isolienkarte in 6 m Höhe, freie Schallausbreitung
Abbildung A14	Schallschutzkonzept Verkehrslärm, maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109, Isolienkarte in 6 m Höhe, Gebäudelärmkarte, höchster Pegel

Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen gemäß Abbildung A13 zwischen 60 dB(A) im Westen des Plangebiets und 73 dB(A) im Norden bzw. 74 dB(A) im Süden, unmittelbar an den Grenzen des Gültigkeitsbereichs des Bebauungsplans. Innerhalb der Baufenster werden bis zu 72 dB(A) berechnet. Entsprechend ist ein gesamtes Bauschall-Dämmmaß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von 30 bis 42 dB(A) erforderlich. Bei Berücksichtigung der Gebäudestruktur werden maßgebliche Außenlärmpegel zwischen 60 und 73 dB(A) ermittelt. Entsprechend ist ein gesamtes Bauschall-Dämmmaß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von 30 bis 43 dB(A) erforderlich ¹¹.

Gemäß

- VDI 2179 `Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen /27/

sind bei Beurteilungspegeln von größer 50 dB(A) nachts an den Fassaden der zum Schlafen genutzten Räume (z. B. Schlaf- und Kinderzimmer) schalldämmende Lüfter oder gleichwertige Maßnahmen technischer Art vorzusehen, die bei geschlossenen Fenstern eine ausreichende Belüftung sicherstellen. In der Abbildung A13 sind diese Bereiche rot kariert dargestellt. Für die Schulgebäude entfällt der Schutzanspruch für den Nachtzeitraum. In der Abbildung A14 sind in blau die Fassaden mit Beurteilungspegeln von größer 50 dB(A) nachts dargestellt. Es handelt sich um die Nord-, West- und Ostfassaden der nördlichen Bebauungsreihe. Für diese Fassaden wird der Einbau von Lüftern in zum Schlafen genutzten Räumen erforderlich.

⁹ Der auf das Plangebiet einwirkende Anlagenlärm wird gemäß DIN 4109 pauschal über den gebietsspezifischen IRW berücksichtigt.

¹⁰ Im vorliegenden Fall stellt die Nacht den kritischeren Zeitraum dar.

¹¹ Im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens kann die Abbildung A14, die die maßgeblichen Außenlärmpegel für die schutzwürdigen Räume auf Basis des vorliegenden Baukonzeptes darstellt, zur Orientierung herangezogen werden.

Für Außenwohnbereiche an Fassadenabschnitten mit Beurteilungspegel über 62 dB(A) am Tag sind geeignete Schallschutzmaßnahmen wie bspw. verglaste Vorbauten oder verglaste Loggien zu errichten. Diese Bereiche sind in der Abbildung A13 durch eine grüne Linie gekennzeichnet.

5.8 Vorschlag zu textlichen Festsetzungen

Zur Umsetzung des Schallschutzkonzepts in den Bebauungsplan werden folgende textlichen Festsetzungen vorgeschlagen.

5.8.1 Grundrissorientierung

Ab einem Außenpegel von 60 dB(A) nachts ist eine Grundrissorientierung in der Art vorzusehen, dass sich an diesen Fassaden keine öffenbaren Fenster von schutzwürdigen Aufenthaltsräumen, die in der Nacht genutzt werden (Schlaf- und Kinderzimmer), befinden (Themenkarte #, Abbildung A13 des schalltechnischen Gutachtens, türkise Linie).

Von dieser Grundrissorientierung kann abgewichen werden, wenn

- durch konkrete bauliche Maßnahmen wie z. B. hinterlüftete vorgehängte Glasfassaden bzw. –elemente oder vergleichbare Maßnahmen eine Reduzierung des Beurteilungspegels auf höchstens 50 dB(A) in der Nacht vor dem geöffneten Fenster nachweislich erreicht wird oder*
- an den Fassaden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nachts (Schlafzimmer, Kinderzimmer) Außenwandöffnungen als Festverglasungen ausgeführt werden. Um einen ungestörten und gesunden Schlaf zu gewährleisten, sind fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftungen einzubauen oder bauliche Maßnahmen vorzusehen, die eine ausreichende Belüftung (Mindestluftwechsel gemäß DIN 1946-6: 2019-12 'Raumluftechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen') bei Einhaltung der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile sicherstellen.*

Von den Festsetzungen kann ausnahmsweise abgewichen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass im Einzelfall Beurteilungspegel < 60 dB(A) an den Fassaden vorliegen.

5.8.2 Außenwohnbereiche

Innerhalb des in der Planzeichnung markierten Bereichs (Themenkarte #, Abbildung A 13 des schalltechnische Gutachtens, grüne Linie) sind mit Gebäuden verbundene Außenwohnbereiche (z. B. Loggien, Balkone, Terrassen) so zu errichten, dass ein Beurteilungspegel von 62 dB(A) am Tag durch Verkehrslärm nicht überschritten wird. Dabei kommen insbesondere verglaste Vorbauten und Loggien in Betracht.

Es können Ausnahmen von dieser Festsetzung zugelassen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass Beurteilungspegel durch Verkehrslärm ≤ 62 dB(A) am Tag vorliegen.

5.8.3 Maßgeblicher Außenlärmpegel

Bei der Errichtung und der Änderung von Gebäuden sind die Außenbauteile der schutzbedürftigen, dem ständigen Aufenthalt von Personen dienenden Aufenthaltsräume mindestens entsprechend den Anforderungen der im B-Plan (Themenkarte #, Abbildung A13 des schalltechnischen Gutachtens) festgesetzten maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' vom Januar 2018 bzw. der jeweils aktuellen Fassung auszubilden. Die erforderlichen Schalldämmmaße sind in Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und Raumgröße im Baugenehmigungsverfahren auf Basis der DIN 4109 nachzuweisen.

Von den Festsetzungen kann ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall geringere maßgebliche Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile sind dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 zu reduzieren.

5.8.4 Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen

Als Ergänzung zu den erforderlichen Schallschutzmaßnahmen der Außenbauteile sind bei der Errichtung von Gebäuden in den schutzbedürftigen Räumen, die zum Nachtschlaf genutzt werden können, an denen der nächtliche Beurteilungspegel einen Wert von 50 dB(A) überschreitet (Themenkarte #, Abbildung A13 des schalltechnischen Gutachtens) fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftungen einzubauen oder bauliche Maßnahmen vorzusehen, die eine ausreichende Belüftung (Mindestluftwechsel gemäß DIN 1946-6: 2019-12 'Raumluftechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen') bei Einhaltung der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile sicherstellen. Es können Ausnahmen von dieser Festsetzung zugelassen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass im Einzelfall vor dem Fenster des zum Nachtschlaf genutzten Raumes der Beurteilungspegel nachts 50 dB(A) nicht überschreitet oder der Raum über ein weiteres Fenster (mit Beurteilungspegel ≤ 50 dB(A) nachts) her belüftet werden kann.

6 Anlagenlärm

Das Ziel der Untersuchungen zum Lärm gewerblicher Anlagen ist es, die auf das Plangebiet einwirkende Lärmbelastung durch die außerhalb des Plangebiets vorhandenen Anlagen des Karosseriebetriebs Schmidt sowie des Abfallwirtschaftsbetriebs zu bewerten. Ferner sind die Lärmbelastungen durch den innerhalb des Plangebiets liegenden Kulturbahnhof und die werktäglichen Nutzungen der Mehrzweckhalle auf die schutzwürdigen Nutzungen inner- und außerhalb des Plangebiets zu erfassen und zu bewerten.

Die Lage der Anlagen kann den Abbildung A02, A03 und A 19 im Anhang A entnommen werden.

6.1 Betriebs- und Nutzungsbeschreibungen

6.1.1 Kulturbahnhof

Für den Betrieb des Kulturbahnhofs wurden bereits mehrere schalltechnische Untersuchungen /28/, /29/ und /30/ durchgeführt. Diese und die Auflagen der Baugenehmigung /31/ wurden hier berücksichtigt. Eine Veränderung hat sich hinsichtlich der Stellplatzsituation ergeben: Südlich des Kulturbahnhofs, an der Eisenbahnstraße, sind 9 Stellplätze vorgesehen (P09). Diese werden im Wesentlichen für den Gaststättenbetrieb genutzt. Die Modellierung erfolgt nach den Angaben des Gutachtens zur Ortsmitte /32/ sowie der Parkplatzlärmstudie /33/. Weitere 24 Stellplätze werden außerhalb des Plangebiets im Nordwesten (P08) sowie am bestehenden öffentlichen Parkplatz am Freibad (ca. 100) nachgewiesen¹². Die Stellplätze des Parkplatzes P08 werden insbesondere für die kulturellen Veranstaltungen genutzt; für den Nachtzeitraum (lauteste Nachtstunde) ist hier von einer kompletten Entleerung auszugehen.

Die Umsetzung der Schallabstrahlung des Gebäudes des Kulturbahnhofs erfolgt nach den in den vorliegenden Gutachten getroffenen Annahmen. Dabei werden die Innenpegel und die entsprechenden Schalldämmmaße des Kulturbahnhofs und der Eventhalle aus dem schalltechnischen Gutachten von Bargmann /28/ zur Baugenehmigung /31/ herangezogen. Die Schalldämmmaße und Innenpegel für den Glasbau werden dem schalltechnischen Gutachten zur Ortsmitte /32/ entnommen. Für Bauteile, für die nach dem Gutachten von Bargmann /28/ keine Informationen vorliegen, werden ebenfalls die Werte des Gutachtens zur Ortsmitte /32/ berücksichtigt. Auf der Basis dieses Gutachtens wurden auch die Kommunikationsgeräusche im Biergarten (KOM01) und die Be- und Entladegeräusche für die Veranstaltungen (BE01) umgesetzt. Für die Kommunikationsgeräusche an der Eventhalle (KOM02) wurde ein abweichender Ansatz berücksichtigt. Die Bezeichnung dieser Schallquellen kann der Abbildung A02 entnommen werden.

Dargestellt sind im Folgenden die Annahmen für die genannten Parkvorgänge der Parkplätze P08 und P09.

Betriebstätigkeiten am Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

- 300 Parkbewegungen (P08) und Zu- bzw. Abfahrt (ZA07T) von insgesamt 150 Pkw zwischen 12.00 und 22.00 Uhr (nach /32/)
- 360 Parkbewegungen (P09) zwischen 12.00 und 22.00 Uhr (nach /32/)

Betriebstätigkeiten in der Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr, lauteste Nachtstunde)

- Parkbewegungen (P08) und Abfahrt (ZA07N) von insgesamt 24 Pkw¹³

¹² In einer Abschätzung wurde die schalltechnische Verträglichkeit der Kommunikationsgeräusche der Besucher auf den Zuwegungen zu den Parkflächen am Freibad nachgewiesen.

¹³ Getrenntes Verfahren nach Parkplatzlärmstudie

- Parkbewegungen von insgesamt 9 Pkw (P09).

Die Lage und Bezeichnung der Schallquellen kann der Abbildung A02 im Anhang A entnommen werden.

6.1.2 Karosseriebau Gerhard Schmidt GmbH

Der Karosseriebetrieb befindet sich unmittelbar östlich des Plangebiets. Auch für dessen Erfassung der Schallimmissionen in der Umgebung wurden schalltechnische Untersuchungen durchgeführt /33/. Hier wurden insbesondere die mit der Betriebserweiterung einhergehenden Schallimmissionen betrachtet. Das Gutachten kommt zu dem Ergebnis, dass im Beurteilungszeitraum Tag der Immissionsrichtwert der TA Lärm für ein Allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) an allen umliegenden Immissionsorten um mehr als 15 dB(A) unterschritten ist. Die mit dem Neubau des Werkstattgebäudes verbundenen Emissionen sind weitestgehend nach Norden gerichtet. Für das Bebauungsplanvorhaben sind relevante Immissionen durch die Betriebserweiterung nicht zu erwarten; auf eine Modellierung dieser Emissionen wurde deshalb verzichtet. Der Einbau einer Lackier- und Trocknungsanlage wurde als schalltechnisch unproblematisch beurteilt /35/. Zur Ermittlung der relevanten Betriebsvorgänge wurde durch das Büro GSB eine Betriebsbefragung durchgeführt /36/.

Der Betrieb beschäftigt 10 Mitarbeiter und ist von montags bis freitags von 07.00 bis 17.00 Uhr geöffnet. Auf dem Betriebsgrundstück befinden sich 19 Stellplätze für Kunden und Mitarbeiter. Die Andienung der Ersatzteile und Pkw erfolgt über die südlich der Werkhalle gelegenen Freifläche. Täglich kommen während der Betriebszeit etwa 2 Lkw zur Materialandienung, ein weiterer Lkw bringt Pannenfahrzeuge zur Reparatur. In selten Fällen erfolgt auch in den Nachtstunden der Antransport verunfallter Fahrzeuge ¹⁴. Die Entladung des Materials erfolgt manuell, die Fahrzeuge werden per Kran entladen. Die Werkhalle ist von Süden aus durch eine Toranlage befahrbar. Auf dem Betriebsgelände ist für Betriebstätigkeiten ein Gabelstapler im Einsatz. Tätigkeiten an Sonn- und Feiertagen sowie im Nachtzeitraum (22.00 bis 06.00 Uhr) finden nicht statt.

Die aus schalltechnischer Sicht wesentlichen Betriebstätigkeiten sind die Fahrbewegungen von Lkw sowie die Be- und Entladungsvorgänge.

Dargestellt sind im Folgenden die Annahmen für die genannten Betriebsvorgänge im Tageszeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr). Anhand der durchgeführten Betriebsbefragung /36/ wurden im schalltechnischen Modell berücksichtigt:

Betriebstätigkeiten am Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

- 50 Fahrzeugbewegungen von Mitarbeitern und Kunden auf den Parkflächen im Süden und Westen des Betriebsgeländes zwischen 07.00 und 17.00 Uhr (P07)

¹⁴ Dies wird als 'seltenes Ereignis' im Sinne der TA Lärm betrachtet.

- Zu- und Abfahrten inklusive Berücksichtigung von Rangiertätigkeiten von 1 Lkw zwischen 07.00 und 17.00 Uhr (Z06)
- Impulsvorgänge ¹⁵ der zuvor genannten Lkw zwischen 07.00 und 17.00 Uhr (I03)
- Arbeitsvorgang von 1 Dieselstapler auf der südwestlichen Betriebsfläche, Einwirkdauer insgesamt 30 Minuten zwischen 07.00 und 17.00 Uhr (GS02)
- 20-minütige Be- und Entladung eines Lkw durch Kran im Südwesten des Betriebsgeländes zwischen 07.00 und 17.00 Uhr (BE02)
- 10 Stunden Schallabstrahlung aus dem Hallinneren über 3 geschlossene Tore zwischen 07.00 und 17.00 Uhr (TOR01, TOR02, TOR03)
- Betrieb der Zu- und Abluft der Lackieranlage zwischen 07.00 und 17.00 Uhr (LA01, LA02)

Betriebstätigkeiten in der Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr, lauteste Nachtstunde, seltenes Ereignis)

- Zu- und Abfahrten inklusive Berücksichtigung von Rangiertätigkeiten von 1 Lkw (Z06)
- Impulsvorgänge ¹⁶ des zuvor genannten Lkw (I03)
- 10-minütige Be- und Entladung eines Lkw durch Kran im Südwesten des Betriebsgeländes (BE02).

Die Lage und Bezeichnung der Schallquellen kann der Abbildung A03 im Anhang A entnommen werden.

6.1.3 Abfallwirtschaft Bodensee

Das Betriebsgelände des Abfallwirtschaftsbetriebs befindet sich östlich des Karosseriebaubetriebs in einer Entfernung von ca. 80 m zum Plangebiet. Die Betriebsfläche umfasst etwa 4.000 m², die Betriebszeiten sind werktags von 05.00 bis 18.00 Uhr, der Betrieb beschäftigt 25 Mitarbeiter. Zur Ermittlung der relevanten Betriebsvorgänge wurde durch das Büro GSB eine Betriebsbefragung durchgeführt /37/.

Im östlichen Bereich des Betriebsgrundstücks befinden sich 25 Mitarbeiterstellplätze. Täglich fahren während der Betriebszeit nachts 4 Lkw vom Parkplatz westlich der Halle ab, tags werden diese Lkw dort abgestellt. 12 weitere Lkw fahren nachts aus der Halle ab und werden am Tag in der Halle abgestellt. Weiterhin werden für den Tagzeitraum 25 Lkw-Fahrten zum Betriebsgelände berücksichtigt. Be- und Entladetätigkeiten werden mit einem Gabelstapler ausgeführt, diese finden nördlich und westlich der Betriebshalle statt. Reinigungsarbeiten am Fuhrpark werden nördlich der Betriebshalle mit einem Hochdruckreiniger durchgeführt.

¹⁵ Motoranlassen, Türenschnallen, Bremsluftsystem und Rückfahrwarner

¹⁶ Motoranlassen, Türenschnallen, Bremsluftsystem und Rückfahrwarner

Die aus schalltechnischer Sicht für das Plangebiet wesentlichen Betriebstätigkeiten sind die Fahrbewegungen von Lkw.

Dargestellt sind im Folgenden die Annahmen für die genannten Betriebsvorgänge im Tageszeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr) sowie für die Nacht (06.00 bis 22.00 Uhr).

Betriebstätigkeiten am Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

- 27 Zu- bzw. Abfahrten von Mitarbeitern zur Parkfläche im Osten der Betriebshalle des Betriebsgeländes zwischen 06.00 und 18.00 Uhr (ZA05)
- 27 Fahrzeugbewegungen von Mitarbeitern auf der Parkfläche im Osten der Betriebshalle des Betriebsgeländes zwischen 06.00 und 18.00 Uhr (P06)
- Zufahrt von 4 Lkw zum Parkplatz zwischen 06.00 und 18.00 Uhr (ZA02)
- Impulsvorgänge ¹⁷ der zuvor genannten Lkw zwischen 06.00 und 18.00 Uhr (I01)
- Zufahrt von 12 Lkw zur zwischen 06.00 und 18.00 Uhr (ZA03)
- Zu- bzw. Abfahrt von 25 Lkw zwischen 06.00 und 18.00 Uhr (ZA04)
- Impulsvorgänge ¹⁸ der zuvor genannten Lkw zwischen 06.00 und 18.00 Uhr (I02)
- Arbeitsvorgang von 1 Dieselstapler auf der südwestlichen Betriebsfläche, Einwirkdauer insgesamt 60 Minuten zwischen 07.00 und 18.00 Uhr (GS01)
- Arbeitseinsatz eines Hochdruckreinigers, Einwirkdauer insgesamt 5 Stunden, nördlich der Betriebshalle zwischen 07.00 und 18.00 Uhr (HR01)
- Schallabstrahlung aus dem Hallinneren über das westliche Tor zwischen 06.00 und 18.00 Uhr (Tor AWB).

Betriebstätigkeiten in der Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr, lauteste Nachtstunde)

- 25 Zufahrten von Mitarbeitern zur Parkfläche im Osten der Betriebshalle des Betriebsgeländes (ZA05)
- 25 Fahrzeugbewegungen von Mitarbeitern auf der Parkfläche im Osten der Betriebshalle des Betriebsgeländes (P06)
- Abfahrt von 4 Lkw vom Parkplatz (ZA02)
- Impulsvorgänge ¹⁹ der zuvor genannten Lkw (I01)
- Abfahrt von 12 Lkw aus der Halle (ZA03)
- Schallabstrahlung aus dem Hallinneren über das westliche Tor (Tor AWB).

¹⁷ Motoranlassen, Türeenschlagen, Bremsluftsystem

¹⁸ Motoranlassen, Türeenschlagen, Bremsluftsystem

¹⁹ Motoranlassen, Türeenschlagen, Bremsluftsystem

Die Lage und Bezeichnung der Schallquellen kann der Abbildung A03 im Anhang A entnommen werden.

6.1.4 Mehrzweckhalle

Für den Betrieb der Mehrzweckhalle wurde bereits eine schalltechnische Untersuchung /32/ erstellt. Die dort aufgeführten Annahmen und Emissionen wurden hier berücksichtigt. Durch das Büro GSB wurde ergänzend eine Betriebsbefragung durchgeführt /48/. Eine Konkretisierung der Nutzungsdichte für die Stellplätze erfolgte in einem Telefonat mit der Stadt Friedrichshafen /49/.

Die Mehrzweckhalle wird werktags zwischen 07.30 und 22.00 Uhr für Aktivitäten der Musikschule und Arbeitsgemeinschaften der benachbarten Schule genutzt. Letztere finden bis 15.45 Uhr statt. Die Emissionen aus dem Gebäude sind aufgrund der Gebäudekonstruktion im Vergleich zu der Außenquelle Parkplatz, nordwestlich der Mehrzweckhalle, nicht schalltechnisch relevant. Dieser Parkplatz verfügt über 40 Stellplätze. Eine Nachnutzung gibt es werktags im Regelbetrieb nicht.

Dargestellt sind im Folgenden die Annahmen für die genannten Betriebsvorgänge im Tageszeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr). Anhand der durchgeführten Betriebsbefragung /48/ wurden im schalltechnischen Modell berücksichtigt:

Betriebstätigkeiten werktags am Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

- 70 Fahrzeugbewegungen von Mitarbeitern und Besuchen auf den Parkflächen im Nordwesten der Halle zwischen 09.00 und 20.00 Uhr sowie 30 Fahrzeugbewegungen zwischen 20.00 und 22.00 Uhr (P04).

Die Lage und Bezeichnung der Schallquelle kann der Abbildung A19 im Anhang A entnommen werden.

6.2 Emissionsdaten

Fahr- und Rangiervorgänge von Lkw

Für die Berechnungen werden die Geräusche von Fahr- und Rangierbewegungen der andienenden Lkw als Linienschallquellen in einer Höhe von 1,0 m über Grund angesetzt.

Als Grundlage für den Emissionsansatz dienen die vorliegenden technische Berichte /39/ und /40/. Danach sind in Abhängigkeit von der Leistungsklasse der Lkw folgende längenbezogene Schallleistungspegel anzusetzen:

- Lkw < 105 kW $L'_{WA} = 62 \text{ dB(A)/(m}\cdot\text{h)}$
- Lkw $\geq 105 \text{ kW}$ $L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)/(m}\cdot\text{h)}$.

In der Studie wird empfohlen, als Emissionsansatz einen Wert von 63 dB(A)/(m·h) heranzuziehen. Für einzelne Rangierbewegungen wird dieser Emissionspegel nach /40/ mit einem Zuschlag von 5 dB(A) versehen. Für die weiteren Berechnungen wird daher in Bereichen, in denen der Lkw rangieren muss, mit folgendem längenbezogenen Schallleistungspegel gerechnet:

- Lkw Rangierbewegungen: $L'_{WA}=68,0 \text{ dB(A)/(m·h)}$.

Je Lkw werden eine An- und Abfahrt sowie ein Rangiervorgang berücksichtigt. Die Objekthöhe wird mit 1,0 m über Grund angenommen.

Einzelgeräusche der Lkw

Für die Berechnungen werden besonders lauten Einzelgeräusche der Lkw als Flächenschallquellen in einer Höhe von 1,0 m über Grund angesetzt. Es wurden folgende Schallleistungspegel L_{WA} aus /39/ und /40/ angesetzt:

- | | |
|------------------------------------|--------------|
| • Motorstarten (1 Vorgang/Lkw) | 100,0 dB(A) |
| • Türeenschlagen (2 Vorgänge/Lkw) | 100,0 dB(A) |
| • Bremsluftsystem (1 Vorgang/Lkw) | 108,0 dB(A) |
| • Rückfahrwarner (20 Vorgänge/Lkw) | 103,0 dB(A). |

Diese Geräusche werden energetisch aufsummiert und somit ein Schallleistungspegel $L_{WA} = 116,9 \text{ dB(A)}$ für die Einwirkzeit von 5 Sekunden je Vorgang berücksichtigt. Für Vorgänge ohne Rückfahrwarner wird damit ein Schallleistungspegel von 109,7 dB(A) ermittelt.

Gabelstapler

Für die Be- und Entladung sowie weitere Tätigkeiten im Außenbereich wird für den Gabelstapler gemäß dem 'Emissionsdatenkatalog' des Forums Schall des Österreichischen Arbeitsring für Lärm-bekämpfung /42/ ein Schallleistungspegel von

- Gabelstapler $L_{WA} = 100,0 \text{ dB(A)}$

herangezogen. Die Emissionshöhe liegt bei 1,0 m.

Be- und Entladevorgänge der Lkw

Für die Entladung der Pannenfahrzeuge mit einem Kran wird der Emissionsansatz 'Lkw, Standlauf' aus /41/ mit folgendem Schallleistungspegel L_{WA} herangezogen:

- Lkw, Standlauf $L_{WA} = 94,0 \text{ dB(A)}$.

Parkvorgänge von Pkw

Nach der Parkplatzlärmstudie /33/ werden die Stellplätze der Pkw als Flächenschallquelle modelliert. Für die Stellplatzfläche wird gemäß /33/ ein Ausgangsschallleistungspegel L_{W0} von 63 dB(A) je Stellplatz und Stunde zzgl. Korrekturen und Zuschlägen für Bewegungshäufigkeit, Parkplatzart, Fahrbahnoberflächen und Impulshaltigkeit angesetzt. Die Parkplätze des Karosseriebau- und des Abfallwirtschaftsbetriebs wurden als Besucher- und Mitarbeiterparkplatz modelliert. Der Parkplatz des Abfallwirtschaftsbetriebs sowie die dem Kulturbahnhof außerhalb des Plangebiets zugewiesenen Stellplätze wurden auf Grund ihrer Lage mit dem getrennten Verfahren modelliert. Für den Parkplatz des Karosseriebaubetriebs und die Stellplätze südlich des Kulturbahnhofs wurde das zusammengesetzte Verfahren gewählt. Es werden asphaltierte Fahrgassen umgesetzt. Die Objekthöhe wird mit 0,5 m über Grund angenommen.

Entsprechend den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie /33/ wird ausgehend vom Emissionspegel nach RLS 90 /20/ unter Berücksichtigung der geometrischen Korrektur (19,0 dB) bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h ein längenbezogener Schallleistungspegel $L'_{WA} = 47,5$ dB(A) je Meter, Fahrzeug und Stunde ermittelt. Die Objekthöhe wird mit 0,5 m über Grund angenommen.

Haustechnische Anlagen

Für die Lackieranlage des Karosseriebaubetriebs liegt ein Datenblatt /43/ vor. Es wurde für jede Lüftungsanlage folgender Schallleistungspegel zugrunde gelegt:

- Lüftungsanlage $L_{WA} = 90,6$ dB(A).

Die Objekthöhe wurde mit 2 m über Gebäudehöhe abgeschätzt.

Hochdruckreiniger

Für die Geräuscheinwirkungen durch den Betrieb des Hochdruckreinigers wird als Emissionsansatz aus /42/ folgender Schallleistungspegel zugrunde gelegt:

- Hochdruckreiniger $L_{WA} = 93,6$ dB(A).

Die Objekthöhe wird mit 1,0 m über Grund angenommen.

Schallabstrahlung über die Gebäudehülle (AWB und Karosseriebetrieb)

Zur Bestimmung der Abstrahlung von Gebäudebauteilen werden pauschale Ansätze für Innenpegel (L_i) herangezogen. Die Schallabstrahlung des Gebäudebauteils L''_w bestimmt sich wie folgt:

- $L''_w = L_i + C_d - R'_w + D\Omega$

C_d ist der Diffusitätsterm nach DIN EN ISO 12354-4 /44/, R'_w ist das bewertete Schalldämmmaß des jeweiligen Bauteils und $D\Omega$ die Richtwirkungskorrektur.

Für den Karosseriebetrieb wird ein Innenpegel von 75 dB(A) nach /45/ zugrunde gelegt. Der Diffusitätsterm wird mit 3 dB angenommen und die Tore im Süden des Werkstattgebäudes werden als geschlossen mit einem Schalldämmmaß von 15 dB nach /45/ modelliert. Die Schallabstrahlung der anderen Bauteile ist demgegenüber untergeordnet.

Für den Abfallwirtschaftsbetrieb wird für eine Schallabstrahlung über das geöffnete Tor ein pauschaler flächenbezogener Schalleistungspegel von 60 dB(A)/m² umgesetzt.

Kulturbahnhof

Die Ansätze für Emissionen und Schalldämmmaße wurden den vorliegenden Gutachten entnommen. Für die Kommunikationsgeräusche im Außenbereich der Veranstaltungshalle wurde gemäß der VDI 3770 /46/ folgender Schallleistungspegel zugrunde gelegt:

- Sprechen gehoben $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$.

Die Emissionshöhe liegt bei 1,6 m.

Berücksichtigung der Einwirkzeiten der Schallquellen

Die angegebenen Schallleistungspegel der Schallquellen beziehen sich auf einen Vorgang je Stunde, bei Parkbewegungen auf eine Bewegung je Stellplatz und Stunde bzw. bei kontinuierlichen Vorgängen, wie dem Betrieb einer haustechnischen Anlage, auf eine durchgehende Einwirkzeit. Zur Berücksichtigung der tatsächlichen Anzahl der Vorgänge bzw. der tatsächlichen Einwirkzeiten erfolgt eine Korrektur (dL_w) für die Zeitbereiche Tag (06.00 – 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 – 06.00 Uhr). Im Anhang C sind die Korrekturen als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm dargestellt. Die Korrekturen werden wie folgt ermittelt:

Beurteilungszeitraum Tag (16 h)

$$dL_w(L_rT) = 10 \cdot \log \left(\frac{\text{Anzahl der Vorgänge bzw. Einwirkzeit gesamt [h]}}{16} \right)$$

Beurteilungszeitraum Nacht (1 h, 'lauteste Nachtstunde')

$$dL_w(L_rN) = 10 \cdot \log \left(\frac{\text{Anzahl der Vorgänge bzw. Einwirkzeit gesamt [h]}}{1} \right)$$

Die Schallquellen wurden mit einem repräsentativen Frequenzspektrum umgesetzt²⁰. Im Anhang C sind in der Tabellen C01 als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm u. a. die der schalltechnischen Berechnung zugrunde liegenden Schallleistungspegel aller Schallquellen und die mittlere Ausbreitungsberechnung für einen ausgewählten Immissionsort für die Geräuscheinwirkung dargestellt. In der Tabelle C02 ist die Umsetzung der Parkplätze dokumentiert.

6.3 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Zur Durchführung der Ausbreitungsberechnungen wird als Berechnungsvorschrift die

- DIN ISO 9613-2 'Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren' vom Oktober 1999 /50/

herangezogen.

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet und an den schutzwürdigen Nutzungen außerhalb werden an die nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen repräsentative Immissionsorte gelegt. Lage, Höhe und Geschossigkeit werden an die Planunterlagen /18/ angepasst bzw. wurden in der Ortsbegehung /16/ ermittelt. Die Lage der Immissionsorte ist aus den Abbildungen A 15 bis A 17 im Anhang A ersichtlich.

Als Bodenfaktor zur Beschreibung der akustischen Eigenschaften des Bodens wird im gesamten Untersuchungsraum ein Wert von 0,4 (teilweise schallharter, teilweise poröser Boden) angenommen.

In den Berechnungen wurden alle gewerblichen Quellen gemeinsam berücksichtigt, bei der Darstellung der Berechnungsergebnisse werden diese lokal differenziert.

6.4 Berechnungsergebnisse

6.4.1 Kulturbahnhof

Die Berechnungsergebnisse sind in den Abbildungen A15 und A16 im Anhang A in Form von Pegeltabellen dargestellt. In der ersten Zeile sind die gebietsspezifischen (Spalte 1) Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel Tag (Spalte 2), die Nacht (Spalte 3) sowie den Spitzenpegel tags und nachts (Spalte 4 und 5) angegeben. Eine rote Darstellung des Pegelwerts bedeutet dabei eine Überschreitung des IRW, bei einer schwarzen Schreibung ist dieser eingehalten.

Abbildung A15: Lärm gewerblicher Anlagen, Bereich Kulturbahnhof, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)

Abbildung A16: Lärm gewerblicher Anlagen, Bereich Kulturbahnhof mit Lärmschutzkonzept, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)

²⁰ Bei der Berechnung nach dem alternativen Verfahren nach ISO 9613-2 wird auf das Frequenzspektrum nicht zurückgegriffen.

6.4.2 Karosseriebau Gerhard Schmidt GmbH und Abfallwirtschaft Bodensee

Die Berechnungsergebnisse sind in der Abbildung A17 im Anhang A in Form von Pegeltabellen dargestellt. In der ersten Zeile sind die gebietsspezifischen (Spalte 1) Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel Tag (Spalte 2), die Nacht (Spalte 3) sowie den Spitzenpegel tags und nachts (Spalte 4 und 5) angegeben. Eine rote Darstellung des Pegelwerts bedeutet dabei eine Überschreitung des IRW, bei einer schwarzen Schreibung ist dieser eingehalten.

Abbildung A17: Lärm gewerblicher Anlagen, Bereich Karosserie- und Abfallwirtschaftsbetrieb, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr – INS, seltenes Ereignis)

6.4.3 Mehrzweckhalle

Die Berechnungsergebnisse sind in der Abbildung A19 in Form von Pegeltabellen dargestellt. In der ersten Zeile sind die gebietsspezifischen (Spalte 1) Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel am Tag (Spalte 2) und den jeweiligen Spitzenpegel (Spalte 3) eingetragen. Eine rote Darstellung des Pegelwerts würde dabei eine Überschreitung des IRW bedeuten, bei einer schwarzen Schreibung ist dieser eingehalten.

Abbildung A19: Anlagenlärm, werktags, Bereich Mehrzweckhalle, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)

6.5 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

6.5.1 Kulturbahnhof

Die Abbildung 15 zeigt die Immissionssituation für die jetzige Nutzung auf, zusätzlich sind die Stellplätze auf den Parkflächen vor dem Kulturbahnhof und außerhalb des Plangebiets berücksichtigt. Wie bereits im Gutachten zum Bebauungsplan Ortsmitte Fischbach /32/ aufgezeigt, treten im Beurteilungszeitraum Tag keine Immissionsschutzkonflikte auf. Durch die Ausweisung zusätzlicher Stellplätze ergeben sich im Beurteilungszeitraum Nacht Überschreitungen der gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte an den schutzwürdigen Nutzungen außerhalb des Plangebiets. Der Bebauungsplan /32/ stellte ebenfalls Immissionsschutzkonflikte durch den Betrieb des Kulturbahnhofs im Nachtzeitraum fest. Zum Schutz der damals geplanten und mittlerweile realisierten Gebäude wurden architektonische Maßnahmen am Gebäude vorgeschlagen und umgesetzt, die das Entstehen eines Immissionsortes verhindern. Der in der Abbildung A15 dargestellte Immissionsort Eisenbahnstraße 20 dient somit lediglich zur Information, ein schalltechnischer Konflikt liegt hier nicht vor. An den Immissionsorten in der Eisenbahnstraße treten Überschreitungen des IRW für Mischgebiet um bis zu 2 dB auf, in der Hohentwielstraße werden Überschreitungen des IRW für Reine Wohngebiete von bis zu 6 dB ermittelt. Hier wird punktuell auch das Spitzenpegelkriterium nicht eingehalten.

Zum Schutz der Wohnbebauung sind somit Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Da sich der maßgebliche Immissionsort im Fall des Anlagenlärms nach TA Lärm /5/ 0,5 m vor der Mitte des öff-

neten Fensters befindet, ist ein Schutz durch passive Maßnahmen wie z. B. Schallschutzfenster nicht möglich. Es muss daher eine Pegelreduzierung auf dem Ausbreitungsweg zwischen Schallquelle und maßgeblichem Immissionsort erreicht werden. Im vorliegenden Fall werden Lärmschutzwände konzipiert:

- Im Norden wird eine 86,3 m lange und 4,0 m hohe hochabsorbierende Wand ²¹ erforderlich, die bündig an das Gebäude des Kulturbahnhofs anschließt.
- Im Süden ist eine 45,0 m lange und 1,5 m hohe ebenfalls hochabsorbierende Wand notwendig, die sich entlang der Stellplätze erstreckt.

Die Abbildung A16 zeigt diese Lärmschutzkonzept auf. An allen Immissionsorten (Ausnahme Eisenbahnstraße 20 – kein maßgeblicher IO) werden damit sowohl die gebietsspezifischen IRW als auch das Spitzenpegelkriterium eingehalten.

Die Errichtung der Lärmschutzwand ist im Bebauungsplan durch geeignete Festsetzungen zu sichern.

Der Lärm gewerblicher Anlagen verursacht im Plangebiet, aufgrund der Entfernung der geplanten schutzwürdigen Nutzungen zu den Schallquellen am Kulturbahnhof keine schalltechnischen Konflikte.

6.5.2 Karosseriebau Gerhard Schmidt GmbH und Abfallwirtschaft Bodensee

Sowohl im Beurteilungszeitraum Tag (Regelbetrieb) als auch im Beurteilungszeitraum Nacht (lauteste Nachtstunde, seltenes Ereignis) wird der Immissionsrichtwert für ein Urbanes Gebiet an den kritischsten Immissionsorten eingehalten. Auch das Spitzenpegelkriterium wird eingehalten.

Der Lärm gewerblicher Anlagen verursacht im Plangebiet keine schalltechnischen Konflikte.

6.5.3 Mehrzweckhalle

Im Regelbetrieb werden an allen maßgeblichen Immissionsorten innerhalb und außerhalb des Plangebiets die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte sicher eingehalten. Die höchsten Beurteilungspegel werden am dem Parkplatz gegenüberliegenden Plangebäude mit 41 dB(A) erreicht, die IRW wird hier um 22 dB unterschritten. Außerhalb des Plangebiets wird an der Kapellenstraße 38 ein Pegel von 44 dB(A) ermittelt, der IRW wird hier um 11 dB unterschritten. An allen anderen maßgeblichen Immissionsorten werden geringere Beurteilungspegel berechnet. Die Unterschreitung des Spitzenpegelkriteriums fällt noch deutlicher aus. Auch bei einer sonntäglichen Nutzung ist aufgrund der ermittelten deutlichen Unterschreitung der IRW von keinen schalltechnischen Konflikten auszugehen.

Der Lärm der Mehrzweckhalle verursacht im Plangebiet und außerhalb keine schalltechnischen Konflikte.

²¹ Schallabsorption ≥ 8 dB (vgl. Tab. 18 /23/)

6.6 Vorschlag zu textlichen Festsetzungen

Zur Umsetzung des Schallschutzkonzepts in den Bebauungsplan werden folgende textlichen Festsetzungen vorgeschlagen:

In der plangrafisch festgesetzten Fläche für Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (Themenkarte #, Abbildung A16 des schalltechnischen Gutachtens) nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB sind eine durchgehende, nördlich gelegene Schallschutzwand mit einer Höhe von mindestens 4,0 m sowie eine südlich gelegene Schallschutzwand mit einer Höhe von mindestens 1,5 m zu errichten. Die Lärmschutzwand muss eine Schalldämmung $DLR > 24 \text{ dB}$ nach DIN 1793-2 vom Mai 2019 aufweisen. Die Schallabsorption $D_{La,NRD}$ nach DIN 1793-1 vom Juli 2017 muss beidseitig einen Wert von mindestens 8 dB aufweisen.

7 Tiefgaragen

Der Anwendungsbereich der TA Lärm /5/ umfasst genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen. Da Wohngebäude nicht unter diesen Anlagenbegriff fallen, findet die TA Lärm dem Grunde nach hier keine Anwendung. Die Beurteilung von durch Parkplätze und Tiefgaragen an Wohnanlagen verursachten Geräuschimmissionen sollte nach den Empfehlungen der Parkplatzlärmstudie /33/ dennoch in Anlehnung an die TA Lärm erfolgen. Das Spitzenpegelkriterium ist dabei allerdings nicht zu berücksichtigen. Die Parkplatzlärmstudie führt aus, dass 'grundsätzlich davon auszugehen ist, dass Stellplatzimmissionen auch in Wohnbereichen gewissermaßen zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören und das Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassenen Nutzung verursachten Bedarf entspricht, auch in einem Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen.'

7.1 Betriebs- und Nutzungsbeschreibungen

Im Plangebiet 'Eisenbahnstraße' ist für den 1. Bauabschnitt eine Tiefgarage vorgesehen. Die Zahl der geplanten Pkw-Stellplätze beträgt 101 (1 Stellplatz je Wohneinheit) /38/. Die Zufahrt- bzw. Abfahrt erfolgt über die Kapellenstraße. Im Bebauungsplanverfahren wird die grundsätzliche schalltechnische Verträglichkeit der Tiefgarage untersucht.

Nach der Parkplatzlärmstudie /33/ sind am Tag (06.00-22.00 Uhr) 0,15 Parkbewegungen je Stellplatz und Stunde und in der lautesten Nachtstunde 0,09 Parkvorgänge je Stellplatz und Stunde zu berücksichtigen. Für die Zahl von 101 Stellplätzen ergeben sich am Tag 242 Parkbewegungen und in der lautesten Nachtstunde 9 Parkbewegungen.

Folgende Annahmen werden im schalltechnischen Modell berücksichtigt.

Tageszeit (06.00-22.00 Uhr):

- 484 Pkw-Fahrzeugbewegungen (Zu- und Abfahrt) zwischen 06.00 und 22.00 Uhr zur bzw. aus der Tiefgarage (ZA01)

- Schallabstrahlung über das Tiefgaragentor zwischen 06.00 und 22.00 Uhr (T01).

Nachtzeit (22.00-06.00 Uhr – lauteste Nachtstunde):

- 18 Pkw-Fahrzeugbewegungen (Zu- und Abfahrt) zur bzw. aus der Tiefgarage (ZA01)
- Schallabstrahlung über das Tiefgaragentor (T01).

Die Lage und die Bezeichnungen der Schallquellen können der Abbildung A18 im Anhang A entnommen werden.

7.2 Emissionsdaten

Fahrbewegungen von Pkw

Entsprechend den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie /33/ wird ausgehend vom Emissionspegel nach RLS 90 /20/ unter Berücksichtigung der geometrischen Korrektur (19,0 dB) bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h ein längenbezogener Schallleistungspegel $L'_{WA} = 47,5 \text{ dB(A)}$ je Meter, Fahrzeug und Stunde ermittelt. Die Objekthöhe wird mit 0,5 m über Grund angenommen. Für die Ermittlung der Zahl der Fahrbewegungen wird nach /33/ die Parkplatzart Wohnanlage/Tiefgarage zugrunde gelegt. Damit ergeben sich 242 Parkbewegungen im Tageszeitraum und 9 Fahrbewegungen in der lautesten Nachtstunde.

Für die Tiefgaragenausfahrt wird ein Steigungszuschlag von 6 dB(A) für den Rampenbereich berücksichtigt.

Schallabstrahlung über das geöffnete Tiefgaragentor

Die Schallabstrahlung berechnet sich nach der Parkplatzlärmstudie /33/ nach folgender Formel:

- $L_{W'',1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$

B·N ist die Zahl der Fahrbewegungen je Stunde. Für 484 Fahrzeugbewegungen am Tag ergibt sich eine Schallabstrahlung von 64,8 dB(A)/m². In der lautesten Nachtstunde beträgt die Abstrahlung über das Garagentor 62,5 dB(A)/m².

Berücksichtigung der Einwirkzeiten der Schallquellen

Die angegebenen Schallleistungspegel der Schallquellen beziehen sich auf einen Vorgang je Stunde, bei Parkbewegungen auf eine Bewegung je Stellplatz und Stunde bzw. bei kontinuierlichen Vorgängen, wie dem Betrieb einer haustechnischen Anlage, auf eine durchgehende Einwirkzeit. Zur Berücksichtigung der tatsächlichen Anzahl der Vorgänge bzw. der tatsächlichen Einwirkzeiten erfolgt eine Korrektur (dLw) für die Zeitbereiche Tag (06.00 – 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 – 06.00 Uhr). Im

Anhang C sind die Korrekturen als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm dargestellt. Die Korrekturen werden wie folgt ermittelt:

Beurteilungszeitraum Tag (16 h)

$$dLw(LrT)=10\cdot\log\left(\frac{\text{Anzahl der Vorgänge bzw. Einwirkzeit gesamt [h]}}{16}\right)$$

Beurteilungszeitraum Nacht (1 h, 'lauteste Nachtstunde')

$$dLw(LrN)=10\cdot\log\left(\frac{\text{Anzahl der Vorgänge bzw. Einwirkzeit gesamt [h]}}{1}\right)$$

Die Schallquellen wurden mit einem repräsentativen Frequenzspektrum umgesetzt²². Im Anhang C sind in der Tabellen C03 als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm u. a. die der schalltechnischen Berechnung zugrunde liegenden Schallleistungspegel aller Schallquellen und die mittlere Ausbreitungsberechnung für einen ausgewählten Immissionsort für die Geräuscheinwirkung dargestellt.

7.3 Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse sind in der Abbildung A18 im Anhang A in Form von Pegeltabellen dargestellt. In der ersten Zeile sind die gebietsspezifischen (Spalte 1) Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel Tag (Spalte 2) und die Nacht (Spalte 3) angegeben. Eine rote Darstellung des Pegelwerts bedeutet dabei eine Überschreitung des IRW, bei einer schwarzen Schreibung ist dieser eingehalten.

Abbildung A18: Lärm der Tiefgarage, Beurteilungspegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr – INS)

7.4 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

An dem maßgeblichen Immissionsort Kapellenstraße 37 außerhalb des Plangebiets sind die IRW nach TA Lärm /5/ eingehalten. Für die Immissionsorte benachbart zur Ein- bzw. Ausfahrt der Tiefgarage werden tags Beurteilungspegel zwischen 47 und 58 dB(A) ermittelt; der IRW ist eingehalten. Nachts treten z. T. deutliche Überschreitungen des IRW auf.

Zum jetzigen Planungsstand liegen noch keine Ausführungsplanungen für die Tiefgaragenzufahrt vor. Es sollten rückversetzte Tiefgaragentore vorgesehen werden, um die Schallabstrahlung über den Tordurchmesser zu verringern. Weiterhin sollten folgende Maßnahmen berücksichtigt werden: Die Regenrinne ist lärmarm, beispielsweise mit verschraubten Gusseisenplatten, auszuführen. Das

²² Bei der Berechnung nach dem alternativen Verfahren nach ISO 9613-2 wird auf das Frequenzspektrum nicht zurückgegriffen.

Garagentor hat dem Stand der Lärminderungstechnik zu entsprechen. Durch die Belüftung der Tiefgaragen (Lüftungsschächte, technische Belüftung) dürfen keine pegelbestimmenden Geräuscheinwirkungen entstehen.

Darüber hinaus wird empfohlen, an den Fassadenabschnitten der Ostfassade des geplanten Gebäudes, die der Tiefgaragenausfahrt räumlich benachbart sind, die nachgenutzten schutzbedürftigen Aufenthaltsräume nicht nach Osten zu orientieren.

8 Freizeitlärm

Das Ziel der Untersuchungen zum Freizeitlärm ist es, die auf die schutzwürdigen Nutzungen inner- und außerhalb des Plangebiets einwirkende Lärmbelastung durch die Mehrzweckhalle und die Skateanlage, für die eine Standortveränderung innerhalb des Plangebiets beabsichtigt ist, zu erfassen und zu bewerten.

Die Lage der Anlagen kann den Abbildung A01, A20 und A21 im Anhang A entnommen werden.

8.1 Betriebs- und Nutzungsbeschreibungen

8.1.1 Mehrzweckhalle

Für den Betrieb der Mehrzweckhalle wurde bereits eine schalltechnische Untersuchung /32/ erstellt. Die dort aufgeführten Annahmen und Emissionen wurden hier berücksichtigt. Durch das Büro GSB wurde ergänzend eine Betriebsbefragung durchgeführt /48/. Eine Konkretisierung der Nutzungsintensität für die Stellplätze erfolgte in einem Telefonat mit der Stadt Friedrichshafen /49/.

Die werktägliche Nutzung der Mehrzweckhalle für Aktivitäten der Musikschule und Arbeitsgemeinschaften der benachbarten Schule wurde in Kapitel 6 untersucht. Die Mehrzweckhalle steht darüber hinaus auch für Veranstaltungen mit einer deutlich höheren Nutzungsintensität, wie Hochzeiten oder Konzerte zur Verfügung. Diese Veranstaltungen finden an weniger als 18 Tagen im Jahr statt; es handelt sich um sog. 'seltene Ereignisse'. Hierfür werden weitere Flächen neben dem nordwestlich gelegenen Parkplatz P04 als Stellplätze benötigt: 10 Stellplätze nördlich der Halle entlang der Kapellenstraße sowie 20 Stellplätze südlich der Halle entlang der Koberstraße.

Die aus schalltechnischer Sicht wesentlichen Betriebstätigkeiten sind die Parkbewegungen der Besucher und die Kommunikationsgeräusche der Gäste im Außenbereich vor der Mehrzweckhalle.

Dargestellt sind im Folgenden die Annahmen für die genannten Betriebsvorgänge im Tageszeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr). Anhand der durchgeführten Betriebsbefragung /48/ wurden im schalltechnischen Modell berücksichtigt:

Betriebstätigkeiten am Tag (06.00 bis 22.00 Uhr, seltenes Ereignis)

- 75 Fahrzeugbewegungen von Mitarbeitern und Besuchen auf den Parkflächen im Nordwesten der Halle zwischen 09.00 und 20.00 Uhr sowie 40 Fahrzeugbewegungen zwischen 20.00 und 22.00 Uhr (P01)
- 19 Fahrzeugbewegungen von Mitarbeitern und Besuchen auf den Parkflächen im Norden der Halle zwischen 09.00 und 20.00 Uhr sowie 10 Fahrzeugbewegungen zwischen 20.00 und 22.00 Uhr (P02)
- 37 Fahrzeugbewegungen von Mitarbeitern und Besuchen auf den Parkflächen im Süden der Halle zwischen 09.00 und 20.00 Uhr sowie 20 Fahrzeugbewegungen zwischen 20.00 und 22.00 Uhr (P03)
- Kommunikationsgeräusche (10 Personen dauerhaft sprechend) von Gästen im östlichen Außenbereich zwischen 09.00 und 22.00 Uhr (KOM03).

Betriebstätigkeiten in der Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr, lauteste Nachtstunde, seltenes Ereignis)

- 40 Fahrzeugbewegungen von Mitarbeitern und Besuchen auf den Parkflächen im Nordwesten der Halle (P01)
- 10 Fahrzeugbewegungen von Mitarbeitern und Besuchen auf den Parkflächen im Norden der Halle (P02)
- 20 Fahrzeugbewegungen von Mitarbeitern und Besuchen auf den Parkflächen im Süden der Halle (P03)
- Kommunikationsgeräusche (10 Personen dauerhaft sprechend) von Gästen im östlichen Außenbereich zwischen 09.00 und 22.00 Uhr (KOM03).

Die Lage und die Bezeichnungen der Schallquellen können der Abbildungen A20 im Anhang A entnommen werden.

8.1.2 Skateanlage

Im Plangebiet befindet sich eine Skateanlage mit verschiedenen Elementen, wie Funbox, Halfpipe und Olliebox. Eine Nutzung der Anlage ist momentan zwischen 07.00 und 22.00 Uhr möglich, dabei soll zwischen 12.30 und 14.00 Uhr auf das Ruhebedürfnis der Anwohner/Anlieger Rücksicht genommen werden /16/. Im Zuge der Umsetzung des Bebauungsplans ist eine Verlegung der Anlage in westliche Richtung geplant; die Struktur der Anlage soll erhalten bleiben. Zur Nutzungsintensität der Anlage liegen keine Angaben vor; es wird von einer homogenen Nutzung während der gesamten Öffnungszeiten ausgegangen.

Dargestellt sind im Folgenden die Annahmen für die genannten Vorgänge an den Elementen der Skateanlage während der Öffnungszeiten (07.00 bis 22.00 Uhr).

Nutzungselemente am Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

- Halfpipe (SKA01)
- Funbox (SKA02)
- Olliebox (SKA03)
- Rail (SKA04)
- Flatlands (Rollvorgänge auf der Fläche, SKA05).

Die Lage und die Bezeichnungen der Schallquellen können der Abbildung A21 im Anhang A entnommen werden.

8.2 Emissionsdaten

Parkvorgänge von Pkw

Nach der Parkplatzlärmstudie /33/ werden die Stellplätze der Pkw als Flächenschallquelle modelliert. Für die Stellplatzfläche wird gemäß /33/ ein Ausgangsschallleistungspegel L_{W0} von 63 dB(A) je Stellplatz und Stunde zzgl. Korrekturen und Zuschlägen für Bewegungshäufigkeit, Parkplatzart, Fahrbahnoberflächen und Impulshaltigkeit angesetzt. Die Parkplätze an der Mehrzweckhalle wurden als Besucher- und Mitarbeiterparkplatz modelliert. Es wurde das zusammengesetzte Verfahren gewählt und asphaltierte Fahrgassen umgesetzt. Die Objekthöhe wird mit 0,5 m über Grund angenommen.

Kommunikationsgeräusche

Für die Kommunikationsgeräusche im Außenbereich der Mehrzweckhalle wurde gemäß der VDI 3770 /46/ folgender Schallleistungspegel zugrunde gelegt:

- Sprechen gehoben $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$.

Die Emissionshöhe liegt bei 1,6 m.

Skateanlage

Die Ansätze zur Berechnung der Schallemissionen der Skateanlage basieren auf den Vorgaben der VDI 3770 /46/. Das hier angegebene Verfahren für die schalltechnischen Berechnungen basiert auf umfangreichen schalltechnischen Untersuchungen und Messungen an vergleichbaren Anlagen. Dabei sind für die Umsetzung zwei Nutzungsfälle zu unterscheiden:

- Fall 1: Skateeinrichtungen, deren Geräuschemissionen durch Einzelereignisse charakterisiert wird (z. B. Funbox)
Hierbei wurde der von einem Ereignis je Stunde erzeugte Schallleistungspegel $L_{WA,1h}$ ermittelt. Zur Berücksichtigung mehrerer Ereignisse je Stunde ist dieser Wert mit einem Korrekturmaß $K_{E,1h}$ zu beaufschlagen. Zusätzlich ist die Impulshaltigkeit K_I zu berücksichtigen.
- Fall 2: Skateeinrichtungen, die eher kontinuierlich genutzt werden (z. B. Halfpipe)
Hier wird der gemittelte Schallleistungspegel für den Dauerbetrieb angegeben.

Für die hier vorliegende Skateanlage mit unterschiedlichen Elementen wurde das Verfahren für Fall 1 berücksichtigt. Als Grundlage für die Emissionsansätze dienen die Angaben in /46/. Folgende Schallleistungspegel L_{WA} , Korrekturmaße $K_{E,1h}$ und Zuschläge für Impulshaltigkeit K_I wurden angesetzt:

• Halfpipe:	$L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$	$K_{E,1h} = 0$	$K_I = 9 \text{ dB}$
• Funbox:	$L_{WA} = 71 \text{ dB(A)}$	$K_{E,1h} = 18 \text{ dB}$	$K_I = 10 \text{ dB}$
• Olliebox:	$L_{WA} = 69 \text{ dB(A)}$	$K_{E,1h} = 15 \text{ dB}$	$K_I = 9 \text{ dB}$
• Rail:	$L_{WA} = 68 \text{ dB(A)}$	$K_{E,1h} = 15 \text{ dB}$	$K_I = 9 \text{ dB}$
• Flatlands:	$L_{WA} = 68 \text{ dB(A)}$	$K_{E,1h} = 15 \text{ dB}$	$K_I = 9 \text{ dB}$

Die Objekthöhe wird für die Halfpipe und die Funbox mit 1,0 m, für die Olliebox und das Railelement mit 0,5 m und für das Skaten auf der Fläche (Flatlands) mit 0,2 m über Grund angenommen. Es wird ein maximaler Spitzenpegel von 118 dB(A) an der Funbox in Ansatz gebracht.

Berücksichtigung der Einwirkzeiten der Schallquellen

Die angegebenen Schallleistungspegel der Schallquellen beziehen sich auf einen Vorgang je Stunde, bei Parkbewegungen auf eine Bewegung je Stellplatz und Stunde bzw. bei kontinuierlichen Vorgängen, wie dem Betrieb einer haustechnischen Anlage, auf eine durchgehende Einwirkzeit. Zur Berücksichtigung der tatsächlichen Anzahl der Vorgänge bzw. der tatsächlichen Einwirkzeiten erfolgt eine Korrektur (dLw) für die Zeitbereiche Tag (06.00 – 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 – 06.00 Uhr). Im Anhang C sind die Korrekturen als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm dargestellt. Die Korrekturen werden wie folgt ermittelt:

Beurteilungszeitraum Werktag, außerhalb der Ruhezeiten (12 h)

$$dLw(LrT, aR) = 10 \cdot \log \left(\frac{\text{Anzahl der Vorgänge bzw. Einwirkzeit gesamt [h]}}{12} \right)$$

Beurteilungszeitraum Sonn- und Feiertag, außerhalb der Ruhezeiten (9 h)

$$dLw(LrT, S, aR) = 10 \cdot \log \left(\frac{\text{Anzahl der Vorgänge bzw. Einwirkzeit gesamt [h]}}{9} \right)$$

Beurteilungszeitraum Tag, innerhalb der Ruhezeiten (2 h)

$$dLw(LrT, iR) = 10 \cdot \log \left(\frac{\text{Anzahl der Vorgänge bzw. Einwirkzeit gesamt [h]}}{2} \right)$$

Beurteilungszeitraum Nacht (1 h, 'lauteste Nachtstunde')

$$dLw(LrN) = 10 \cdot \log \left(\frac{\text{Anzahl der Vorgänge bzw. Einwirkzeit gesamt [h]}}{1} \right)$$

8.3 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Zur Durchführung der Ausbreitungsberechnungen wird als Berechnungsvorschrift die

- DIN ISO 9613-2 'Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren' vom Oktober 1999 /50/

herangezogen.

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet und an den schutzwürdigen Nutzungen außerhalb werden an die nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen repräsentative Immissionsorte gelegt. Lage, Höhe und Geschossigkeit werden an die Planunterlagen /18/ angepasst bzw. wurden in der Ortsbegehung /16/ ermittelt. Die Lage der Immissionsorte ist aus den Abbildungen A 20 und A 21 im Anhang A ersichtlich. Die Schutzwürdigkeit des Schulgebäudes innerhalb der Fläche für Gemeinbedarf wird wie die eines Allgemeinen Wohngebiets angenommen. Für den Bereich der Skateanlage wurden zusätzlich Isolinienkarten in 6 m Höhe über Grund zur flächenhaften Veranschaulichung der Lärmexposition berechnet. Diese Abbildungen sind so skaliert, dass die Einhaltung der zur Beurteilung herangezogenen Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie für ein Mischgebiet/Urbanes Gebiet von 60 dB(A) am Tag außerhalb der Ruhezeiten in Grüntönen dargestellt wird. Überschreitungen werden durch orange, rote und violette Farben angezeigt.

Als Bodenfaktor zur Beschreibung der akustischen Eigenschaften des Bodens wird im gesamten Untersuchungsraum ein Wert von 0,4 (teilweise schallharter, teilweise poröser Boden) angenommen.

8.4 Berechnungsergebnisse

8.4.1 Mehrzweckhalle

Die Berechnungsergebnisse sind in der Abbildung A20 im Anhang A in Form von Pegeltabellen dargestellt. Hierbei sind in der ersten Zeile die für das seltene Ereignis an Sonn- und Feiertagen gebietsspezifischen (Spalte 1) Immissionsrichtwerte²³ für den Beurteilungspegel am Tag mittags (Spalte 2), abends (Spalte 3), außerhalb der Ruhezeiten (Spalte 4) sowie nachts (Spalte 5) angegeben. In den Spalten 6 und 7 sind die jeweiligen Spitzenpegel eingetragen. Eine rote Darstellung des Pegelwerts würde dabei eine Überschreitung des IRW bedeuten, bei einer schwarzen Schreibung ist dieser eingehalten.

Abbildung A20: Freizeitanlagenlärm, sonn- und feiertags, Bereich Mehrzweckhalle, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeiträume tags, und Nacht, seltenes Ereignis

Im Anhang C wird in der Tabelle C04 für einen ausgewählten Immissionsort die mittlere Ausbreitungsrechnung als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm für die Beurteilungszeiträume Tag bzw. Nacht dargestellt, der Anhang C05 dokumentiert die umgesetzten Parkplätze.

8.4.2 Skateanlage

Die Berechnungsergebnisse sind in den Abbildungen A21 und A22 im Anhang A in Form von Pegeltabellen und einer Isolinienkarte dargestellt. In der Abbildung A 21 sind in der ersten Zeile die für den Werktag die gebietsspezifischen (Spalte 1) Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel am Tag morgens (Spalte 2), abends (Spalte 3) und außerhalb der Ruhezeiten (Spalte 4) angegeben, für die Schule wird die Schutzwürdigkeit eines WA zugrunde gelegt. In den Spalten 5 und 6 sind die jeweiligen Spitzenpegel eingetragen. In der Abbildung A 22 sind in der ersten Zeile die für Sonn- und Feiertage gebietsspezifischen (Spalte 1) Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel am Tag morgens (Spalte 2), mittags (Spalte 3), abends (Spalte 4), außerhalb der Ruhezeiten (Spalte 5) sowie Spitzenpegel (Spalte 6) angegeben. Eine rote Darstellung des Pegelwerts bedeutet dabei eine Überschreitung des IRW, bei einer schwarzen Schreibung ist dieser eingehalten.

Abbildung A21: Freizeitanlagenlärm, werktags, Bereich Skateanlage, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Isolinienkarte in 6 m Höhe, Beurteilungszeiträume Tag, abends (22.00-22.00 Uhr) und außerhalb der Ruhezeit (08.00-20.00 Uhr)

Abbildung A22: Freizeitanlagenlärm, sonn- und feiertags, Bereich Skateanlage, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Isolinienkarte in 6 m Höhe, Beurteilungszeiträume tags innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten

²³ Informativ, als Anhaltswert zur Beurteilung seltener Ereignisse in Freizeitlärmrichtlinie enthalten

Im Anhang C wird in der Tabelle C06 für einen ausgewählten Immissionsort die mittlere Ausbreitungsrechnung als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm für die Beurteilungszeiträume tags für den Werktag dargestellt.

8.5 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

8.5.1 Mehrzweckhalle

Für die selten stattfindenden Ereignisse werden während aller Zeitbereiche am Tag die Immissionsrichtwerte und das Spitzenpegelkriterium sicher eingehalten; hier sind sogar die IRW für die Regelbeurteilung unterschritten. An Sonn- und Feiertagen ist also auch ein regulärer Veranstaltungsbetrieb im gesamten Tageszeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr) entsprechend den in Kapitel 8.1.1 aufgeführten Annahmen möglich. Für den Beurteilungszeitraum Nacht, lautstete Nachstunde, sind die in der Freizeitlärmrichtlinie /6/ genannten Anhaltswerte zur Beurteilung der Zumutbarkeit der Immissionen durch den Lärm der Freizeitanlage deutlich unterschritten. Die IRW für die Regelbeurteilung sind allerdings deutlich, für Immissionsorte im WA um bis zu 7 dB, für die Mischgebietsnutzungen außerhalb des Plangebiets um bis zu 2 dB und für die geplanten Nutzungen um bis zu 3 dB überschritten. Veranstaltungen mit einer hohen Nutzungsintensität, wie Hochzeiten oder Konzerte, können im Nachtzeitraum nur 'selten', also an weniger als 18 Tagen im Jahr stattfinden. Dies ist durch ein entsprechendes Veranstaltungsmanagement sicherzustellen.

8.5.2 Skateanlage

Eine Nutzung der Skateanlage an Werktagen tags außerhalb der Ruhezeiten (08.00 bis 20.00 Uhr) sowie morgens (07.00 bis 08.00 Uhr) ist mit den Nutzungen außerhalb des Plangebiets verträglich. Die höchsten Beurteilungspegel werden hier mit 57 dB(A) am Wohngebäude Zeppelinstraße 274 ermittelt. Am geplanten Schulgebäude werden Beurteilungspegel bis zu 70 dB(A) ermittelt. Das Spitzenpegelkriterium ist an allen maßgeblichen Immissionsorten außerhalb des Plangebiets sicher eingehalten. Am Schulgebäude liegt der ermittelte Spitzenpegel innerhalb der Ruhezeiten um bis zu 4 dB über dem Immissionsrichtwert. Zum Schutz der Unterrichtsräume vor den Geräuschimmissionen der Skateanlage können bauliche Maßnahmen am Schulgebäude (vorgehängte Glasfassade) oder organisatorische Maßnahmen (Einschränkung der Nutzungszeit: keine Nutzung der Anlage während der Schulzeit) ergriffen werden. Innerhalb der abendlichen Ruhezeit (20.00 bis 22.00 Uhr) wird auch am IO Zeppelinstraße 274 der IRW von 55 dB(A) um bis zu 2 dB überschritten. Die Nutzungszeit der Skateanlage ist zum Schutz der umliegenden Wohnbebauung auf 21.00 Uhr zu beschränken.

Bei einer Nutzung der Skateanlage an Sonn- und Feiertagen werden die Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie am Wohngebäude Zeppelinstraße 274 um bis zu 2 dB überschritten. Ein Schutzanspruch für das Schulgebäude liegt an Sonn- und Feiertagen nicht vor. Ein aktiver Lärmschutz in Form einer Lärmschutzwand oder eines Walles kann, bei einer städtebaulich verträglichen Höhe, nur eine Pegelminderung für das Erdgeschoss und 1. Obergeschoss bewirken. Eine Nutzung der Skateanlage an Sonn- und Feiertagen ist, bei Zugrundelegung der in 8.1.2 beschriebenen und zu-

grunde gelegten Intensität nur zwischen 08.00 und 14.00 Uhr (vormittags) oder zwischen 14.00 und 21.00 Uhr (nachmittags) möglich.

8.6 Vorschlag zu textlichen Festsetzungen

Zur Umsetzung des Schallschutzkonzepts in den Bebauungsplan werden folgende textlichen Festsetzungen vorgeschlagen:

Die Nutzung der Skateanlage darf werktags nur zwischen 08.00 und 21.00 Uhr erfolgen. An Sonn- und Feiertagen ist eine Nutzung nur zwischen 08.00 und 14.00 Uhr (vormittags) oder zwischen 14.00 und 21.00 Uhr (nachmittags) möglich. Zum Schutz der Unterrichtsräume an der Südwestfassade des geplanten Schulgebäudes sind Fenster nur mit Festverglasung auszuführen. Besteht dadurch keine Möglichkeit einer Lüftung durch öffnenbare Fenster, sind fensterunabhängige schallgedämmte Lüftungen oder gleichwertige Maßnahmen bautechnischer Art einzubauen. Alternativ sind Fassaden durch eine vorgelagerte Glasfassade, die in einem Abstand von mindestens 0,5 m vor dem Fenster angebracht wird, zu versehen. Alternativ kann eine organisatorische Maßnahme: Einschränkung der Nutzungszeit dergestalt, dass keine Nutzung der Anlage während der Schulzeit stattfindet, ergriffen werden.

Von den Festsetzungen kann ausnahmsweise abgewichen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass im Einzelfall Beurteilungspegel < 55 dB(A) an den Fassaden vorliegen.

9 Sportanlagenlärm

Für die Sporthalle ist ein Neubau an gleicher Stelle geplant. Dazu wurde im Rahmen des Genehmigungsverfahrens in 2018 ein schalltechnisches Gutachten /51/ erstellt. Untersucht wurden der Übungs- und Punktspielbetrieb in der Halle, die Nutzung technischer Anlagen im Freien, Geräusche von Personen im Freien sowie der erzeugte Pkw-Verkehr. Sowohl für den Trainingsbetrieb werktags, samstägliche sowohl sonn- und feiertägliche Turnierveranstaltungen konnte eine schalltechnische Verträglichkeit nach der Sportanlagenlärmschutzverordnung /6/ nachgewiesen werden.

Eine erneute schalltechnische Untersuchung im Rahmen des Bebauungsplanvorhabens wird nicht erforderlich. An der geplanten Bebauung sind keine schalltechnischen Konflikte erwartbar.

10 Zunahme des Verkehrslärms

10.1 Vorgehensweise und Verkehrsbelastung

Die innerhalb des 1. Bauabschnitts des Bebauungsplans geplante Wohnbebauung wird über die Kapellenstraße an das Straßenverkehrsnetz angebunden. Durch die Entwicklung des Plangebiets kommt es auf den angrenzenden Straßenabschnitten, insbesondere in der Kapellenstraße, der Poststraße und der Jahnstraße zu einer Zunahme der Verkehre und damit des Straßenverkehrslärms.

Aufgrund der hohen Grundbelastung auf der Zeppelinstraße von 14.400 Kfz/Tag ist eine wesentliche Pegelzunahme hier auszuschließen.

Um zu ermitteln, ob die Zunahme des Verkehrslärms zumutbar ist, sind die Beurteilungspegel im Planfall (Verkehre mit Entwicklung des Plangebiets) an den nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen zu ermitteln und mit den Beurteilungspegeln des Istfalls (Verkehre ohne Entwicklung des Plangebiets) zu vergleichen.

Die Lage der untersuchten Straßenabschnitte und der Immissionsorte kann der Abbildung A23 im Anhang A entnommen werden.

Die Abschätzung der Mehrverkehre (Pkw- und Lkw- Fahrbewegungen) durch das Plangebiet wird nach /52/ vorgenommen. Nach Auskunft der Stadt Friedrichshafen sieht der Bebauungsplan /18/ auf dem Flurstück 563 57 Wohneinheiten und auf dem Flurstück 2226/6 44 Wohneinheiten, insgesamt also 101 Wohneinheiten, vor. Mit einer Annahme von 3 Einwohnern je Wohneinheit folgen 303 Einwohner im Plangebiet. Bei durchschnittlich 3,8 Wegen/Einwohner, einem motorisierten Individualverkehr (MIV)-Anteil von 70 % und einem Pkw-Besetzungsgrad von 1,2 Personen/Pkw ergeben sich ca. 670 zusätzliche Pkw Fahrbewegungen durch die geplante Wohnbebauung. Bei einem Ansatz von 0,05 Lkw-Fahrten je Einwohner ergeben sich 15 zusätzliche Lkw-Fahrbewegungen. Die Verkehrsverteilung für die Kapellenstraße wird folgendermaßen angenommen: 60 % der Verkehre fließen südöstlich, in Richtung Stadt und 40 % nordwestlich, in Richtung Poststraße. Bei dem Anteil in Richtung Poststraße wird zudem angenommen, dass nur 10 % über Jahnstraße abgewickelt wird. Die Aufteilung der zusätzlichen Verkehre auf Tag und Nacht erfolgt pauschal nach RLS-90 /20/. Die mit den weiteren Planvorhaben im Plangebiet verbundenen Verkehrslärmemissionen sind schalltechnisch untergeordnet: Mit dem Bau der Kindertagesstätte werden 5 Stellplätze eingerichtet, die Zufahrt zu neu einzurichtenden Stellplätzen am geplanten Schulgebäude führt direkt über die Kapellenstraße in die Zeppelinstraße.

10.2 Ermittlung der Geräuschemissionen

Die Verkehrszahlen des Istfalls sind bereits in die Untersuchung zum Verkehrslärm im Plangebiet eingeflossen. Die dort getroffenen Annahmen zu Verkehrsstärken, den Lkw-Anteilen sowie die weiteren Parameter wie die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, die Steigung der Straßenabschnitte und die verbauten Fahrbahnbeläge werden auch für die Untersuchung der Zunahme des Verkehrslärms für den Planfall zugrunde gelegt (siehe Kapitel 5.1 und Tabelle 10). Die Geschwindigkeit auf der Jahnstraße wird mit 30 km/h für Pkw und Lkw abgesetzt.

Die Verkehrsstärken für den Istfall und den Planfall, die Zunahme der Lkw-Verkehre sowie die Tag-Nacht-Verteilung der Verkehre sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Für die B 31 und den Abschnitt der Poststraße in Richtung Bahnhof sind durch das Plangebiet keine signifikanten Änderungen zu erwarten.

Tabelle 11 Straßenverkehrsmengen im Istfall und Planfall

Straßenabschnitt	Stündliche Verkehrsmengen M Ist		Stündliche Verkehrsmengen M Plan		Zunahme Lkw	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Kapellenstraße, Richtung Poststraße (NW)	56,3	5,5	71,0	8,4	3	2
Kapellenstraße, Richtung Poststraße (SO)	56,3	5,5	81,2	10,3	6	3
Poststraße, Richtung Zeppelinstraße	104,8	10,1	121,2	13,3	4	2
Jahnstraße	-	-	1,7	0,3	1	0

Die berücksichtigten Verkehrsmengen, die angenommenen Lkw-Anteile und weitere Parameter zur Emissionsberechnung sind in der Tabelle B03 im Anhang B für Planfall als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm dokumentiert.

10.3 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen werden repräsentative Immissionsorte an den Wohngebäuden entlang der Straßenabschnitte gewählt, an denen Verkehrszunahmen zu erwarten sind. Es werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Die Lage der Immissionsorte kann der Abbildung A23 im Anhang A entnommen werden.

Das Berechnungsverfahren für die Ermittlung der Straßenverkehrsimmissionen ist durch die 16. BImSchV /4/ festgeschrieben; die Berechnungen erfolgen nach RLS-90 /20/.

Die Berechnungsergebnisse sind in der Abbildung A23 im Anhang A in Form von Pegeltabellen dargestellt. In der 1. Spalte sind die Stockwerke des Gebäudes angegeben, die 2. Spalte zeigt die Gebietseinstufung auf. In der 3. und 4. Spalte sind die ermittelten Beurteilungspegel tags/nachts für den Istfall und in der 5. und 6. Spalte die Beurteilungspegel für den Planfall aufgeführt. In der 7. und 8. Spalte sind die Pegeldifferenzen (Zunahme Tag, Zunahme Nacht) dargestellt.

10.4 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Durch die pauschale Aufteilung der Verkehre nach Tag und Nacht kommt es in der Nacht zu einer signifikanten Zunahme der Lkw-Verkehre. Diese führt an den Immissionsorten in der Kapellenstraße und der Poststraße zu einer Pegelerhöhung nachts um mindestens 3 dB (Beachtung der Rundungsregel nach der 16. BImSchV). Tags betragen die Pegelzunahmen an allen relevanten Immissionsorten weniger als 2 dB. Auch im Planfall sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /4/ sowohl im Beurteilungszeitraum Tag als auch in der Nacht für ein Allgemeines Wohngebiet eingehalten.

Die Zunahme des Verkehrslärms durch die Entwicklung des Plangebiets wird als zumutbar eingestuft. Schalltechnische Konflikte werden nicht erwartet.

11 Aussagen zur Prognose

Alle in den Immissionsprognosen zum Anlagenlärm angesetzten Emissionsdaten der im Gutachten berücksichtigten Schallquellen basieren auf autorisierten Daten, validierten Studien, konservativen Annahmen und Angaben der Betreiber. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die berechneten Beurteilungspegel die in der Realität auftretenden Geräuschimmissionen eher überschätzen.

12 Fazit

Die Stadt Friedrichshafen stellt den Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße' im Stadtteil Fischbach auf. Mit dem Bebauungsplanverfahren sollen die für den Bereich noch rechtskräftigen Bebauungspläne überarbeitet und zukünftig als Urbanes Gebiet im Norden sowie als Flächen für Gemeinbedarf südlich der Kapellenstraße neu ausgewiesen werden. In einem 1. Bauabschnitt erfolgt die Entwicklung des westlichen Teilbereichs. Hier ist insbesondere die Errichtung von Wohnbebauung im Nordosten, eines Kindergartens im Westen sowie eines neuen Schulgebäudes im Südosten geplant. Auch die Lage der Skateanlage soll verschoben werden.

Aufgrund der räumlichen Nähe zu den im Umfeld des Plangebiets vorhandenen Verkehrslärmquellen und den gewerblichen Anlagen (Kulturbahnhof, Karosseriebaubetrieb, Abfallwirtschaftsbetrieb) wurden die Geräuscheinwirkungen derselben im Plangebiet im Rahmen eines schalltechnischen Gutachtens untersucht. Darüber hinaus waren die Auswirkungen des Lärms der im Plangebiet vorhandenen Anlagen für Freizeit (Mehrzweckhalle, Skaten) und Sport (Sporthalle) auf die umgebende schutzwürdige Wohnbebauung zu untersuchen. Es wurde ein Schallschutzkonzept erarbeitet, das eine dauerhafte Verträglichkeit des Plangebiets mit den relevanten Emittenten sicherstellt. Weiterhin wurde die durch das Planvorhaben bedingte Zunahme des Verkehrslärms untersucht.

Das schalltechnische Gutachten kommt hinsichtlich der untersuchten Aufgabenstellungen zu folgenden Aussagen.

Verkehrslärm

Die dominante Verkehrslärmquelle im Norden des Plangebiets ist die Schienenstrecke, im Süden die Bundesstraße. Für den Beurteilungszeitraum Tag werden im Plangebiet bei freier Schallausbreitung Beurteilungspegel von bis zu 68 dB(A) im Norden und Süden, unmittelbar an den Verkehrslärmquellen berechnet. Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag wird nicht erreicht. Im Beurteilungszeitraum Nacht werden durch die Schienenstrecke im Norden des Plangebiets Beurteilungspegel > 60 dB(A) verursacht; die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) wird deutlich überschritten. Die höchsten Pegel betragen hier 65 dB(A). Auch im Süden werden in einem kleinen Streifen an der B 31 Pegel > 60 dB(A) ermittelt.

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte/Immissionsgrenzwerte innerhalb des Plangebiets sowohl am Tag als auch in der Nacht werden Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Schallschutzkonzept Verkehrslärm

Zur Verbesserung des Schallschutzes wurde die Wirkung einer Erhöhung der 2 m hohen bestehenden Wand (östlicher Teil der LSW) auf 4 m untersucht. Eine wirksame Pegelminderung kann damit nur für 4 Fassadenabschnitte erreicht werden. Da die Wirksamkeit der Erhöhung der LSW eher punktuell ist und sie aus städteplanerischer Sicht eine deutliche Beeinträchtigung durch Verschattung des Erdgeschosses bedeuten würde, wird diese Maßnahme nicht zur Umsetzung vorgeschlagen.

Für die von Überschreitungen der Orientierungswerte betroffenen Bereiche wird insbesondere die Durchführung von passiven Schallschutzmaßnahmen (Verbesserung der Schalldämmung der Außenbauteile) erforderlich. Dadurch soll sichergestellt werden, dass als Mindestqualität in den Aufenthaltsräumen der schutzwürdigen Nutzungen verträgliche Innenpegel erreicht werden.

Ergänzend sind bei Beurteilungspegeln von größer 50 dB(A) nachts an den Fassaden der zum Schlafen genutzten Räume (z. B. Schlaf- und Kinderzimmer) zusätzlich schalldämmende Lüfter oder gleichwertige Maßnahmen technischer Art vorzusehen, die bei geschlossenen Fenstern eine ausreichende Belüftung der Räume sicherstellen.

Überschreitet der Beurteilungspegel nachts einen Wert von 60 dB(A) ist eine Grundrissorientierung dergestalt vorzusehen, dass an diesen Fassaden keine schutzbedürftigen Aufenthaltsräume nachts (Schlafzimmer, Kinderzimmer) angeordnet werden. Ist dies architektonisch nicht möglich, müssen an den Fassaden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nachts Außenwandöffnungen entweder als Festverglasungen ausgeführt werden oder durch geeignete bauliche Maßnahmen (bspw. hinterlüftete vorgehängte Glasfassaden bzw. -elemente, Schiebeläden oder Prallscheiben) geschützt werden.

Ferner sind für Außenwohnbereiche an Fassadenabschnitten mit Beurteilungspegeln über 62 dB(A) geeignete Schallschutzmaßnahmen wie bspw. verglaste Vorbauten oder verglaste Loggien zu errichten.

Die Umsetzung dieser Maßnahmen ist verbindlich im Bebauungsplan (s. Kapitel 5.8) festzusetzen.

Anlagenlärm

Auf das Plangebiet wirken die sich außerhalb befindlichen gewerblichen Betriebe Karosseriebau Gerhard Schmidt GmbH und Abfallwirtschaft Bodensee ein. Innerhalb des Plangebiets befinden sich der Kulturnahhof und die Mehrzweckhalle.

Im gesamten Plangebiet sind durch diese Anlagen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Urbane Gebiete eingehalten.

Durch die außerhalb des Plangebiets auszuweisenden zum Kulturbahnhof gehörigen Stellplätze werden Überschreitungen der IRW der TA Lärm an der vorhandenen schutzwürdigen Bebauung außerhalb des Plangebiets ermittelt. Zu deren Schutz ist die Errichtung einer 4 m hohen LSW nördlich und einer 1,5 m hohen LSW südlich der Stellplätze erforderlich. Die Umsetzung dieser Maßnahmen ist verbindlich im Bebauungsplan (s. Kapitel 6.6) festzusetzen.

Freizeitlärm

Veranstaltungen in der Mehrzweckhalle mit einer hohen Nutzungsintensität, wie Hochzeiten oder Konzerte, können im Nachtzeitraum nur 'selten', also an weniger als 18 Tagen im Jahr stattfinden. Dies ist durch ein entsprechendes Veranstaltungsmanagement sicherzustellen. Für derartige Veran-

staltungen ist ein regulärer Veranstaltungsbetrieb (nicht 'selten') im gesamten Tageszeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr) möglich.

Eine Nutzung der Skateanlage an Werktagen tags außerhalb der Ruhezeiten (08.00 bis 20.00 Uhr), morgens (07.00 bis 08.00 Uhr) sowie abends (20.00 bis 21.00 Uhr) ist mit den Nutzungen außerhalb des Plangebiets verträglich. Zum Schutz der Unterrichtsräume vor den Geräuschemissionen der Skateanlage können bauliche Maßnahmen am Schulgebäude (vorgehängte Glasfassade) oder organisatorische Maßnahmen (Einschränkung der Nutzungszeit: keine Nutzung der Anlage während der Schulzeit) ergriffen werden. Eine Nutzung der Skateanlage an Sonn- und Feiertagen ist nur zwischen 08.00 und 14.00 Uhr (vormittags) oder zwischen 14.00 und 21.00 Uhr (nachmittags) möglich. Die Umsetzung dieser Maßnahmen ist verbindlich im Bebauungsplan (s. Kapitel 8.6) festzusetzen.

Sportanlagenlärm

Der Sportanlagenlärm wird aufgrund der Aussagen eines bestehenden Gutachtens als verträglich eingeschätzt.

Zunahme des Verkehrslärms

Die durch das Planvorhaben bedingte Verkehrszunahme führt an den Immissionsorten in der Kapellenstraße und der Poststraße zu einer Pegelerhöhung nachts um mindestens 3 dB. Tags betragen die Pegelzunahmen an allen relevanten Immissionsorten weniger als 2 dB. Auch im Planfall sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sowohl im Beurteilungszeitraum Tag als auch in der Nacht für ein Allgemeines Wohngebiet eingehalten. Die Zunahme des Verkehrslärms durch die Entwicklung des Plangebiets wird als zumutbar eingestuft. Schalltechnische Konflikte werden nicht erwartet.

13 Quellenverzeichnis

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge - Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458)
- /2/ DIN 18.005-1 'Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung' vom Juli 2002
- /3/ Beiblatt 1 zu DIN 18.005, Teil 1 'Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung' vom Mai 1987
- /4/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ('Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV') vom 20. Juni 1990, zuletzt geändert am 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334)
- /5/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz 'Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)' vom 26. August 1998, zuletzt geändert am 01. Juni 2017 (BAV AT 08.06.2017 B5)
- /6/ 'Freizeitlärmrichtlinie', LAI, Stand 06.03.2015
- /7/ 18. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV), 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), letzte Änderung am 01. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468)
- /8/ Bebauungsplan Nr. 40-3 'Bebauungsplanänderung für den Ausbau der Hohentwielstraße und das Gebiet zwischen Hohentwielstraße, Kapitän-Wagner-Straße und Minoritenstraße', Stadt Friedrichshafen, 20.11.1969
- /9/ 'Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO)' vom 26. Juni 1962, in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), letzte Änderung vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802)
- /10/ Bebauungsplan Nr. 119 'Muntenried', Stadt Friedrichshafen, 19.07.1968
- /11/ Bebauungsplan Nr. 40 'Fischbach-Spaltenstein', Stadt Friedrichshafen, 10.02.1940
- /12/ Bebauungsplan Nr. 39 'Fischbach Nord', Stadt Friedrichshafen, 24.08.1939
- /13/ Bebauungsplan Nr. 185 'Ortsmitte Fischbach', Stadt Friedrichshafen, 12.04.2012
- /14/ Flächennutzungsplan, Stadt Friedrichshafen, [https://www.gisserver.de/friedrichshafen/gtiweb/Geoportal/?defaultthemes=FPN#/,](https://www.gisserver.de/friedrichshafen/gtiweb/Geoportal/?defaultthemes=FPN#/) aufgerufen am 07.02.2021
- /15/ Digitales Simulationsmodell zum B-Plan 197 'Albrechtstraße Ost', GSB GbR 2014
- /16/ Ortsbesichtigung, GSB GbR, 25.06.2019
- /17/ Katasterdaten, Stadt Friedrichshafen, per Mail im Mai 2019
- /18/ Bebauungsplanentwurf Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt' Stadt Friedrichshafen, Stand 06.10.2021, per Mail durch Stadt Friedrichshafen, 05.01.2022

- /19/ Schallberechnungsprogramm SoundPLAN 8.2 der Fa. SoundPLAN GmbH, Update vom 21.12.2021
- /20/ 'Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90', Ausgabe 1990, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau vom 10. April 1990 des Bundesministers für Verkehr
- /21/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19, Ausgabe 2019, Richtlinie zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV (VkB. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 398)
- /22/ Straßenverkehrsdaten, Stadt Friedrichshafen, per Mail am 06.06.2019
- /23/ Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege' (Schall 03(2012)), Ausgabe 2014 in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I 2014, S. 2271-2313)
- /24/ Zugzahlen Strecke 4331(Fischbach-Manzell), DB AG, per Mail am 24.09.2019
- /25/ 'Handlungsprogramm Mittlerer Ring. Lärmschutzbaukasten – Schiebläden Wohngebäude am Innsbrucker Ring', München 2007
- /26/ DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' mit den Teilen DIN 4109-1 'Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen' und DIN 4109-2 'Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen', Januar 2018
- /27/ VDI 2719 'Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen' vom August 1987
- /28/ 'Bestehender Bahnhof Friedrichshafen-Fischbach Umnutzung zur Schank- + Speisegaststätte und Neubau eines Veranstaltungsraumes für Theater-, Musik-+ Tanzveranstaltungen', Gutachten, E. Bargmann, Stand 11.08.1992
- /29/ 'Meßbericht zur Frage der Schallimmission im Bereich der Gaststätte/Tanzlokal Bahnhof Fischbach', TÜV-Bericht 47769, Stand 27.10.1993
- /30/ 'Ergänzung zum Meßbericht zur Frage der Schallimmission im Bereich der Gaststätte/Tanzlokal Bahnhof Fischbach', TÜV-Bericht 47769 E, Stand 27.10.1993
- /31/ Baugenehmigung Kulturbahnhof, Stadt Friedrichshafen, 29.12.1992
- /32/ 'Vorabzug Nr. 1136 Bebauungsplan Nr. 185 Ortsmitte Fischbach (Entwurf)', Schalltechnische Untersuchung, Büro as, Stand 14.09.2011
- /33/ 'Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen', 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg 2007
- /34/ 'Schallimmissionsprognose Erweiterung der Karosserie Schmidt GmbH', Büro ita, Stand 20.03.2020
- /35/ Schreiben Stadt Friedrichshafen zum Einbau einer Lackier- und Trocknungsanlage, 18.10.2007
- /36/ Betriebsbefragung Karosseriebau Schmidt GmbH, Büro GSB, 27.10.2020, ergänzende Unterlagen per Mail am 31.01.2021
- /37/ Betriebsbefragung Abfallwirtschaftsbetrieb, Büro GSB, 29.06.2019
- /38/ Auskunft Stadt Friedrichshafen, per Mail am 13.01.2022

- /39/ 'Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995
- /40/ 'Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten', Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2005
- /41/ Emissionsdatenkatalog, ÖAL, Forum Schall, Stand 5/2021
- /42/ 'Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft 275, 31. August 1999
- /43/ Datenblatt Lüftungsanlage Karosseriebau Schmidt GmbH, per Mail am 04.02.2021
- /44/ DIN EN 12354-4 'Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie' vom April 2001
- /45/ 'Handwerk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel', vergleichende Studie des TÜV Rheinland, 1993 / 2005
- /46/ VDI 3770 'Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen' vom September 2012
- /47/ 'Gewerbelärm. Kenndaten und Kosten für Schallschutzmaßnahmen', Schriftenreihe des LfU Bayern, Heft 154, 2000
- /48/ Betriebsbefragung Mehrzweckhalle, Büro GSB, 31.10.2019
- /49/ Telefonat zur Konkretisierung der Nutzungsintensität der Parkplätze, Stadt Friedrichshafen, 04.11.2019
- /50/ DIN ISO 9613-2 'Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren' vom Oktober 1999
- /51/ 'Untersuchung der Schallimmissionen in der Nachbarschaft', Bericht 2018-022, Büro W & W Bauphysik, Stand 15.05.2018
- /52/ Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung, Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42, 2000

Anhang

Anhang A

Abbildungen

- Abbildung A01 Übersichtslageplan
- Abbildung A02 Lageplan Schallquellen und Immissionsorte Kulturbahnhof mit Stellplätzen außerhalb des Plan-
gebiets
- Abbildung A03 Lageplan Schallquellen und Immissionsorte Karosserie- und Abfallwirtschaftsbetrieb
- Abbildung A04 Lageplan Schallquellen und Immissionsorte Mehrzweckhalle, Nutzung Sonn- und Feiertage
- Abbildung A05 Lageplan Schallquellen und Immissionsorte Skateanlage
- Abbildung A06 Bebauungsplanentwurf 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt', Stand 06.10.2021
- Abbildung A07 Verkehrslärm im Plangebiet, Isolinienkarte in 6 m über Grund (1. OG), freie Schallausbreitung,
Beurteilungspegel Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
- Abbildung A08 Verkehrslärm im Plangebiet, Isolinienkarte in 2 m über Grund (Außenwohnbereich), freie
Schallausbreitung, Beurteilungspegel Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
- Abbildung A09 Verkehrslärm im Plangebiet, Isolinienkarte in 6 m über Grund (1. OG), freie Schallausbreitung,
Beurteilungspegel Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
- Abbildung A10 Verkehrslärm im Plangebiet, Isolinienkarte in 6 m über Grund (1. OG), Gebäudelärmkarte,
höchster Beurteilungspegel, Beurteilungspegel Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
- Abbildung A11 Verkehrslärm im Plangebiet, Isolinienkarte in 6 m über Grund (1. OG), Gebäudelärmkarte,
höchster Beurteilungspegel, Beurteilungspegel Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
- Abbildung A12 Verkehrslärm im Plangebiet, LSW 4 m, Isolinienkarte in 6 m über Grund (1. OG), Gebäude-
lärmkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungspegel Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
- Abbildung A13 Schallschutzkonzept Verkehrslärm, maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 Isolinien-
karte in 6 m Höhe, freie Schallausbreitung
- Abbildung A14 Schallschutzkonzept Verkehrslärm, maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 Isolinien-
karte in 6 m Höhe, Gebäudelärmkarte, höchster Pegel
- Abbildung A15 Lärm gewerblicher Anlagen, Bereich Kulturbahnhof, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an
maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht
(22.00-06.00 Uhr - INS)
- Abbildung A16 Lärm gewerblicher Anlagen, Bereich Kulturbahnhof mit Lärmschutzkonzept, Beurteilungspegel
und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-
22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)
- Abbildung A17 Lärm gewerblicher Anlagen, Bereich Karosserie- und Abfallwirtschaftsbetrieb, Beurteilungspe-
gel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-
22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr – INS, seltenes Ereignis)
- Abbildung A18 Lärm der Tiefgarage, Beurteilungspegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeit-
raum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr – INS)
- Abbildung A19 Anlagenlärm, werktags, Bereich Mehrzweckhalle, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maß-
geblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)
- Abbildung A20 Freizeitanlagenlärm, sonn- und feiertags, Bereich Mehrzweckhalle, Beurteilungspegel und Spit-
zenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeiträume tags, und Nacht, seltenes
Ereignis

- Abbildung A21 Freizeitanlagenlärm, werktags, Bereich Skateanlage, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Isolinkarte in 6 m Höhe, Beurteilungszeiträume Tag, abends (22.00-22.00 Uhr) und außerhalb der Ruhezeit (08.00-20.00 Uhr)
- Abbildung A22 Freizeitanlagenlärm, sonn- und feiertags, Bereich Skateanlage, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Isolinkarte in 6 m Höhe, Beurteilungszeiträume tags innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten
- Abbildung A23 Zunahme Verkehrslärm, Beurteilungspegel im Istfall und Planfall an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Anhang B

Tabellen

- Tabelle B01 Dokumentation Straßenverkehrslärm
- Tabelle B02 Dokumentation Schienenverkehrslärm
- Tabelle B03 Dokumentation Straßenverkehrslärm, Planfall

Anhang C

Tabellen

- Tabelle C01 Anlagenlärm, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort
- Tabelle C02 Anlagenlärm, Dokumentation der umgesetzten Parkplätze
- Tabelle C03 Tiefgaragen, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort
- Tabelle C04 Freizeitanlagenlärm Mehrzweckhalle, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort
- Tabelle C05 Freizeitanlagenlärm Mehrzweckhalle, Dokumentation der umgesetzten Parkplätze
- Tabelle C06 Freizeitanlagenlärm Skateanlage, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Kindergarten
- Überdachung
- Flurstück
- Straße
- Schienenachse
- Parkplatz
- Punktschallquelle
- Linien-schallquelle
- Flächenschallquelle
- Industriehalle
- Außenflächenquelle
- Skaten - Rail
- Skaten - Element
- Skaten - Rollgeräusch
- Lärmschutzwand
- Urbane Gebiete
- Fläche für Gemeinbedarf
- Plangebiet

Abbildung A01

Übersichtslageplan

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:2.000

Stand: 06.05.2022

A01.sgs 1936 0.res Bearbeiter:TK/KG



Schalltechnisches Beratungsbüro

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Lärmschutzwand
- Überdachung
- Kulturbahnhof
- Flächenquelle
- Fassade als Quelle
- Dach als Quelle
- Türen/Tore/Fenster
- Parkplatz
- Immissionsort
- Linienquelle
- Plangebiet

Abbildung A02

Lageplan Schallquellen und Immissionsorte Kulturbahnhof mit Stellplätzen außerhalb des Plangebiets

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

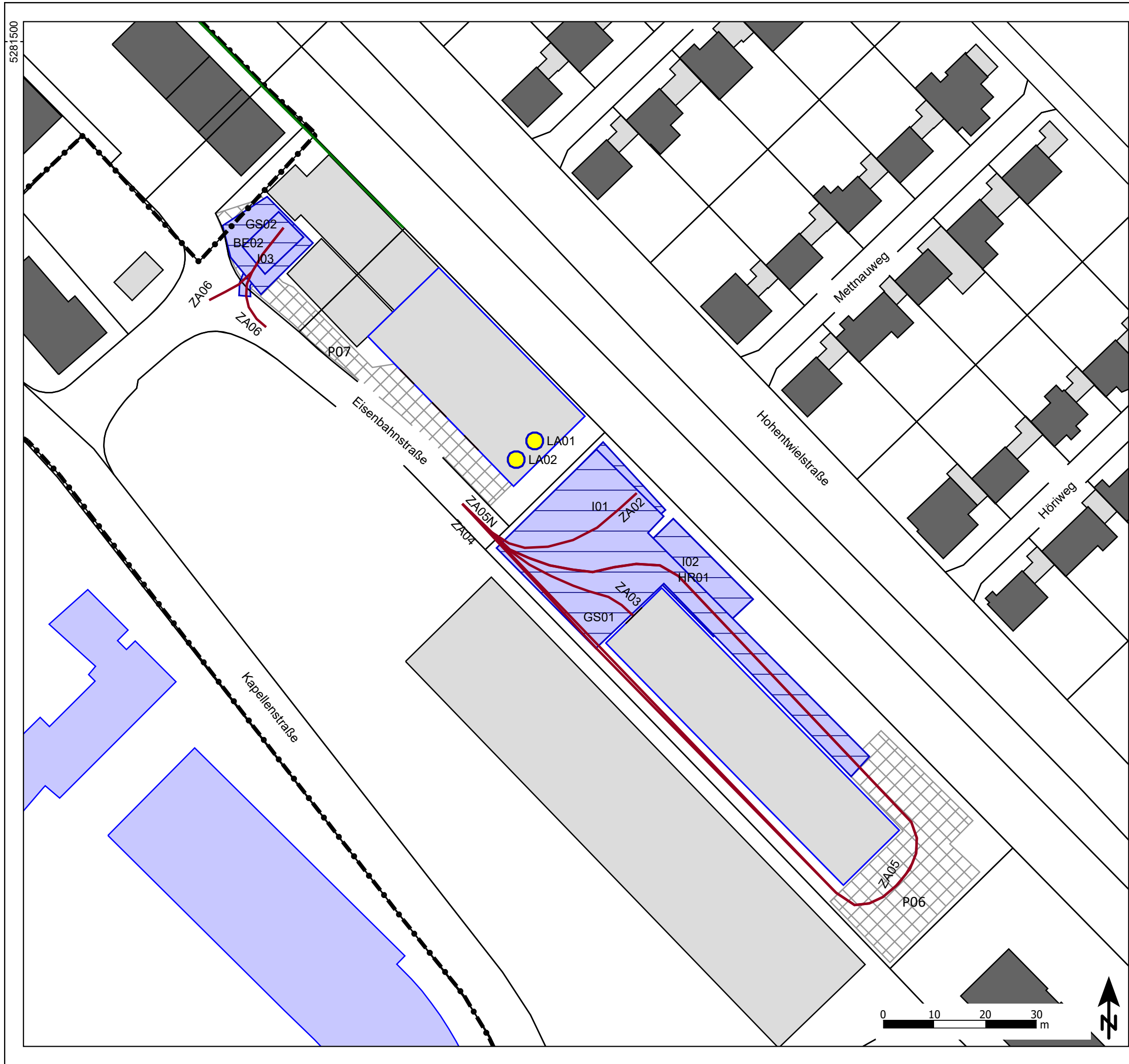
Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750		Stand: 06.05.2022	
A02.sgs	1936	0.res	Bearbeiter:TK/KG

Schalltechnisches Beratungsbüro

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Lärmschutzwand
- Flächenquelle
- Tore
- Parkplatz
- Punktschallquelle
- Linienquelle
- Plangebiet

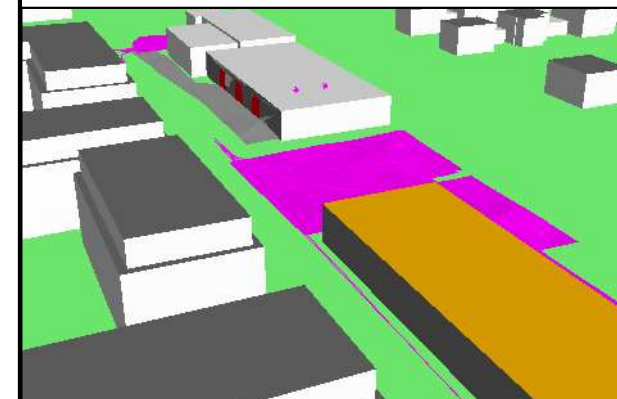


Abbildung A03

Lageplan Schallquellen Karosserie- und Abfallwirtschaftsbetrieb

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750

Stand: 06.05.2022

A03.sgs	1936	0.res	Bearbeiter:TK/KG
---------	------	-------	------------------



Schalltechnisches Beratungsbüro

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Kindergarten
- Lärmschutzwand
- Flächenquelle
- Parkplatz
- Linienquelle
- Immissionsort
- Plangebiet

Abbildung A04

Lageplan Schallquellen und Immissionsorte
Mehrzweckhalle
Nutzung Sonn- und Feiertage

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750

Stand: 06.05.2022

A04.sgs 1936 0.res Bearbeiter:TK/KG



Schalltechnisches Beratungsbüro

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de

3531250

3531500

3531750



0 20 40 60 80 100 m

Abbildung A06

Bebauungsplanentwurf 211
 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'
 Stand: 06.10.2021

Projekt

Stadt Friedrichshafen
 Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:2.000

Stand: 06.05.2022

A06.sgs 1936 0.res Bearbeiter:TK/KG

**Schalltechnisches Beratungsbüro**

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
 Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
 www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Kindergarten
- Lärmschutzwand
- Straße
- Schiene
- Plangebiet
- Baufenster
- 62 dB(A)-Linie

Pegelwerte LrT
in dB(A)

- <=52,5
- 52,5 < <=55,0 OW WA
- 55,0 < <=57,5
- 57,5 < <=60,0 OW MI
- 60,0 < <=62,5
- 62,5 < <=65,0
- 65,0 < <=67,5
- 67,5 < <=70,0
- 70,0 < <=72,5
- 72,5 < <=75,0
- 75,0 < <=77,5
- 77,5 <

Abbildung A07

Verkehrslärm im Plangebiet
Isolinienkarte in 6 m Höhe über Grund (1. OG)
freie Schallausbreitung

Beurteilungspegel Tag (06.00-22.00 Uhr)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:2.000

Stand: 06.05.2022

RKL102:1 ++ RKL107:1;	1936	0.res	Bearbeiter:TK/KG
A07.sgs			



Schalltechnisches Beratungsbüro

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Wendalinusstraße 2 - 66606 Sankt Wendel - 06851/939893-0
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Kindergarten
- Lärmschutzwand
- Straße
- Schiene
- Plangebiet
- Baufenster
- 62 dB(A)-Linie

Pegelwerte LrT
in dB(A)

- <= 52,5
- 52,5 < <= 55,0 OW WA
- 55,0 < <= 57,5
- 57,5 < <= 60,0 OW MI
- 60,0 < <= 62,5
- 62,5 < <= 65,0
- 65,0 < <= 67,5
- 67,5 < <= 70,0
- 70,0 < <= 72,5
- 72,5 < <= 75,0
- 75,0 < <= 77,5
- > 77,5

Abbildung A08

Verkehrslärm im Plangebiet
Isolinienkarte in 2 m Höhe über Grund
(Außenwohnbereich)
freie Schallausbreitung

Beurteilungspegel Tag (06.00-22.00 Uhr)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:2.000 | Stand: 06.05.2022

RKL101:1 ++ RKL106:1; | 1936 | 0.res | Bearbeiter:TK/KG



Schalltechnisches Beratungsbüro
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Wendalinusstraße 2 - 66606 Sankt Wendel - 06851/939893-0
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Kindergarten
- Lärmschutzwand
- Straße
- Schiene
- Plangebiet
- Baufenster
- 50 dB(A)-Linie

Pegelwerte LrN
in dB(A)

- <=42,5
- 42,5 < <=45,0 OW WA
- 45,0 < <=47,5
- 47,5 < <=50,0 OW MI
- 50,0 < <=52,5
- 52,5 < <=55,0
- 55,0 < <=57,5
- 57,5 < <=60,0
- 60,0 < <=62,5
- 62,5 < <=65,0
- 65,0 < <=67,5
- >67,5

Abbildung A09

Verkehrslärm im Plangebiet
Isolinienkarte in 6 m Höhe über Grund (1. OG)
freie Schallausbreitung

Beurteilungspegel Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:2.000 | Stand: 06.05.2022

RKL102:2 ++ RKL107:2; | 1936 | 0.res | Bearbeiter:TK/KG



Schalltechnisches Beratungsbüro
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Wendalinusstraße 2 - 66606 Sankt Wendel - 06851/939893-0
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Kindergarten
- Lärmschutzwand
- Straße
- Schiene
- Plangebiet
- 62 dB(A)-Linie
- Gebäudelärmkarte
 - Fassadenpunkt
 - Konflikt-Fassadenpunkt
 - Pegeltabellen

Pegelwerte LrT in dB(A)

- <=52,5
- 52,5 < <=55,0 OW WA
- 55,0 < <=57,5
- 57,5 < <=60,0 OW MI
- 60,0 < <=62,5
- 62,5 < <=65,0
- 65,0 < <=67,5
- 67,5 < <=70,0
- 70,0 < <=72,5
- 72,5 < <=75,0
- 75,0 < <=77,5

Abbildung A10

Verkehrslärm im Plangebiet
Isolinienkarte in 6 m Höhe über Grund (1. OG)
Gebäudelärmkarte, höchster Beurteilungspegel

Beurteilungspegel Tag (06.00-22.00 Uhr)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:2.000

Stand: 06.05.2022

Schienenverkehrslärm_EPS

A10.sgs

1936

116.res

Bearbeiter:TK/KG



Schalltechnisches Beratungsbüro

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Wendalinusstraße 2 - 66606 Sankt Wendel - 06851/939893-0
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Kindergarten
- Lärmschutzwand
- Straße
- Schiene
- Plangebiet
- 50 dB(A)-Linie
- Gebäudelärmkarte
 - Fassadenpunkt
 - Konflikt-Fassadenpunkt
 - Pegeltabellen

Pegelwerte LrN
in dB(A)

	<=42,5
42,5 <	<=45,0 OW WA
45,0 <	<=47,5
47,5 <	<=50,0 OW MI
50,0 <	<=52,5
52,5 <	<=55,0
55,0 <	<=57,5
57,5 <	<=60,0
60,0 <	<=62,5
62,5 <	<=65,0
65,0 <	<=67,5
67,5 <	

Abbildung A11

Verkehrslärm im Plangebiet
Isolinienkarte in 6 m Höhe über Grund (1. OG)
Gebäudelärmkarte, höchster Beurteilungspegel

Beurteilungspegel Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:2.000

Stand: 06.05.2022

Schieneverkehrslärm_EPS LSW 4m	1936	117.res	Bearbeiter:TK/KG
A11.sgs			



Schalltechnisches Beratungsbüro

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Wendalinusstraße 2 - 66606 Sankt Wendel - 06851/939893-0
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Kindergarten
- Lärmschutzwand
- Straße
- Schiene
- Plangebiet
- 50 dB(A)-Linie
- Gebäudelärmkarte
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Pegeltabellen

Pegelwerte LrN in dB(A)

	<=42,5
42,5 <	<=45,0 OW WA
45,0 <	<=47,5
47,5 <	<=50,0 OW MI
50,0 <	<=52,5
52,5 <	<=55,0
55,0 <	<=57,5
57,5 <	<=60,0
60,0 <	<=62,5
62,5 <	<=65,0
65,0 <	<=67,5
67,5 <	

Abbildung A12

Verkehrslärm im Plangebiet, LSW 4m
Isolinienkarte in 6 m Höhe über Grund (1. OG)
Gebäudelärmkarte, höchster Beurteilungspegel

Beurteilungspegel Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:2.000

Stand: 06.05.2022

Schienenverkehrslärm, EPS LSW 4m	A12.sgs	1936	117.res	Bearbeiter: TK/KG
----------------------------------	---------	------	---------	-------------------



Schalltechnisches Beratungsbüro

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Wendalinusstraße 2 - 66606 Sankt Wendel - 06851/939893-0
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Kindergarten
- Lärmschutzwand
- Straße
- Schiene
- Plangebiet
- Baufenster

Außenwohnbereich

- 62 dB(A)-Linie

Grundrissorientierung

- 60 dB(A)-Linie

Einbau von Lüftern in zum Nachtschlaf genutzten Aufenthaltsräumen

50,0 <

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109

<= 55,0	<= 55,0
55,0 <	<= 60,0
60,0 <	<= 65,0
65,0 <	<= 70,0
70,0 <	<= 75,0
75,0 <	<= 80,0
80,0 <	

Abbildung A13

Schallschutzkonzept Verkehrslärm
maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109
Isolinienkarte in 6 m Höhe
freie Schallausbreitung

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:2.000 Stand: 06.05.2022

((RKL102:2+5))+((RKL107:2+10))+55)+3;
A13.sgs 1936 0.res Bearbeiter:TK/KG



Schalltechnisches Beratungsbüro

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Wendalinusstraße 2 - 66606 Sankt Wendel - 06851/939893-0
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Kindergarten
- Lärmschutzwand
- Straße
- Schiene
- Plangebiet
- Fassadenpunkt

Einbau von Lüftern in zum Nachtschlaf genutzten Aufenthaltsräumen

50,0 <

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109

<= 55,0	<= 60,0
55,0 < 60,0	60,0 < 65,0
60,0 < 65,0	65,0 < 70,0
65,0 < 70,0	70,0 < 75,0
70,0 < 75,0	75,0 < 80,0
75,0 < 80,0	80,0 < 85,0

Abbildung A14

Schallschutzkonzept Verkehrslärm
maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109
Isolinienkarte in 6 m Höhe
Gebäudelärmkarte, höchster Pegel

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:2.000

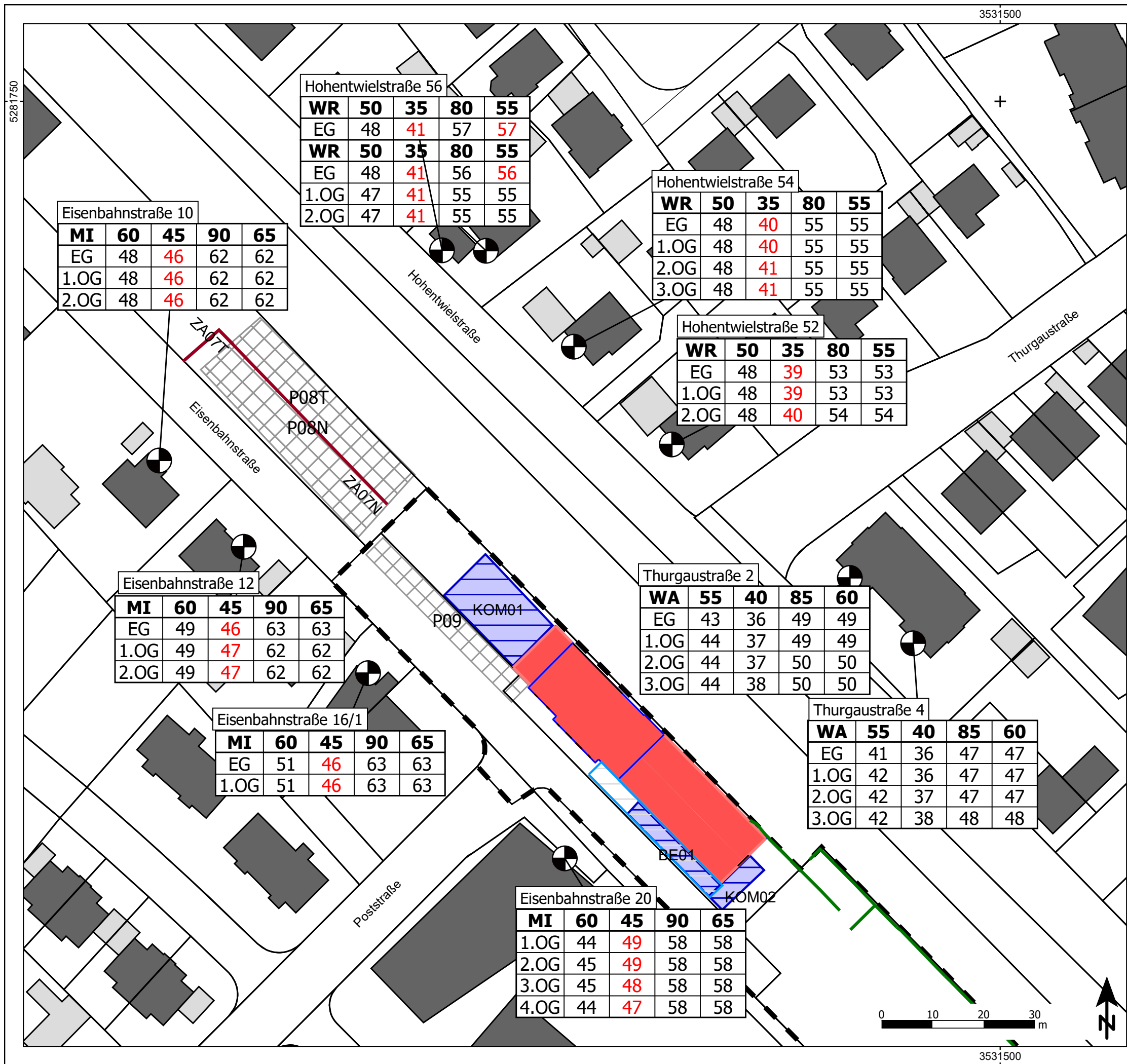
Stand: 06.05.2022

Sch++S	1936	109.res	Bearbeiter:TK/KG
A14.sgs			



Schalltechnisches Beratungsbüro

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Wendalinusstraße 2 - 66606 Sankt Wendel - 06851/939893-0
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Lärmschutzwand
 - Überdachung
 - Kulturbahnhof
 - Flächenquelle
 - Fassade als Quelle
 - Dach als Quelle
 - Türen/Tore/Fenster
 - Parkplatz
 - Linienquelle
 - Immissionsort
 - Pegeltabellen
 - Plangebiet

Abbildung A15
Lärm gewerblicher Anlagen
Bereich Kulturbahnhof
Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)

Projekt
Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber
Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750 Stand: 06.05.2022

122
A15.sgs 1936 122.res Bearbeiter:TK/KG

GSB

Schalltechnisches Beratungsbüro
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Lärmschutzwand
 - Überdachung
 - Kulturbahnhof
 - Flächenquelle
 - Fassade als Quelle
 - Dach als Quelle
 - Türen/Tore/Fenster
 - Parkplatz
 - Linienquelle
 - Immissionsort
 - Pegeltabellen
 - Plangebiet

Abbildung A16
Lärm gewerblicher Anlagen
Bereich Kulturbahnhof mit Lärmschutzkonzept
Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)

Projekt
Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

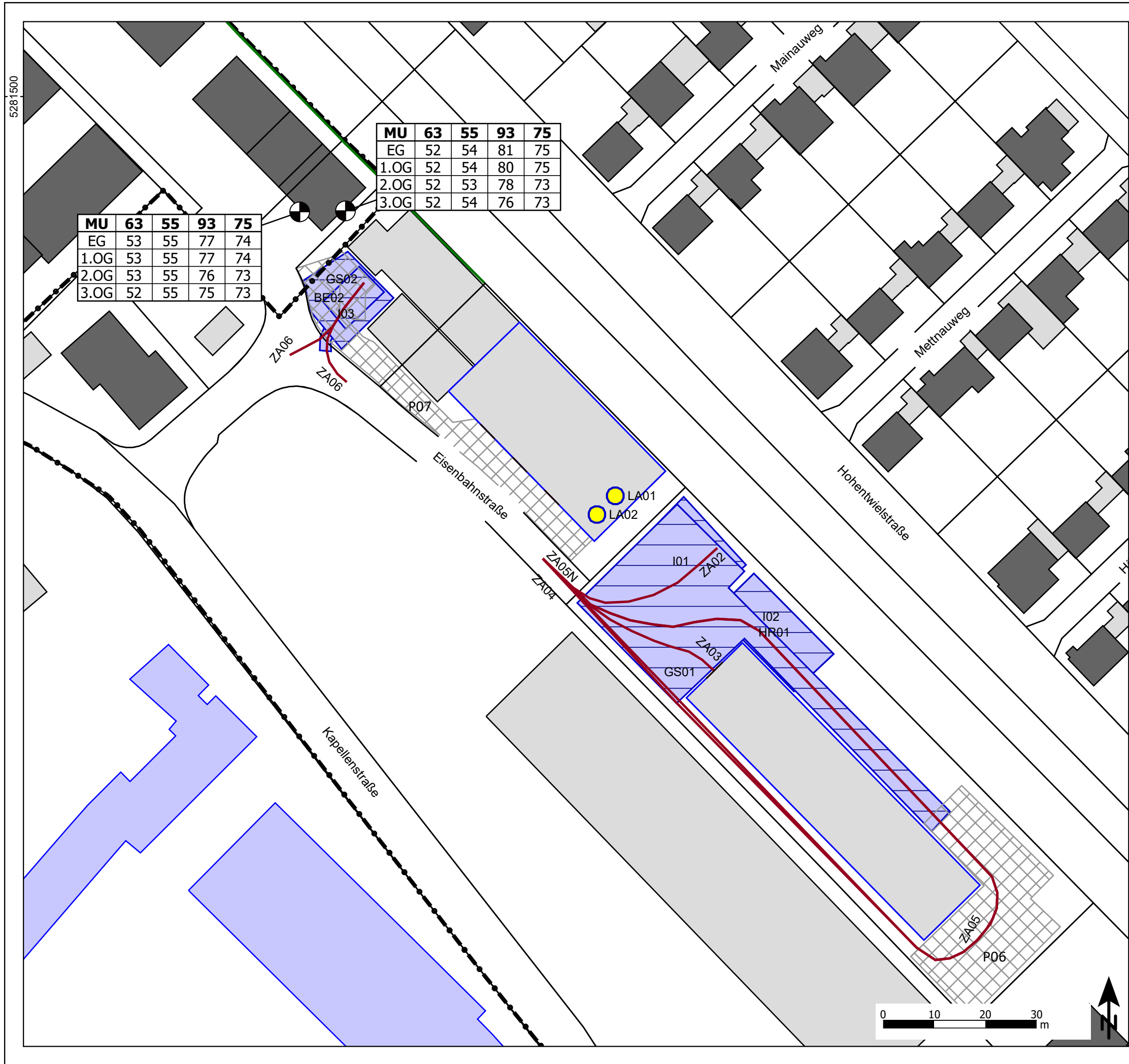
Auftraggeber
Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750 Stand: 06.05.2022

105
A16.sgs 1936 105.res Bearbeiter:TK/KG

GSB

Schalltechnisches Beratungsbüro
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Schule
 - Lärmschutzwand
 - Flächenquelle
 - Tore
 - Parkplatz
 - Punktschallquelle
 - Linienquelle
 - Immissionsort
 - Pegeltabellen
 - Plangebiet

Abbildung A17

Lärm gewerblicher Anlagen
 Bereich Karosserie- und Abfallwirtschaftsbetrieb
 Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten
 Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS, seltenes Ereignis)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
 Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

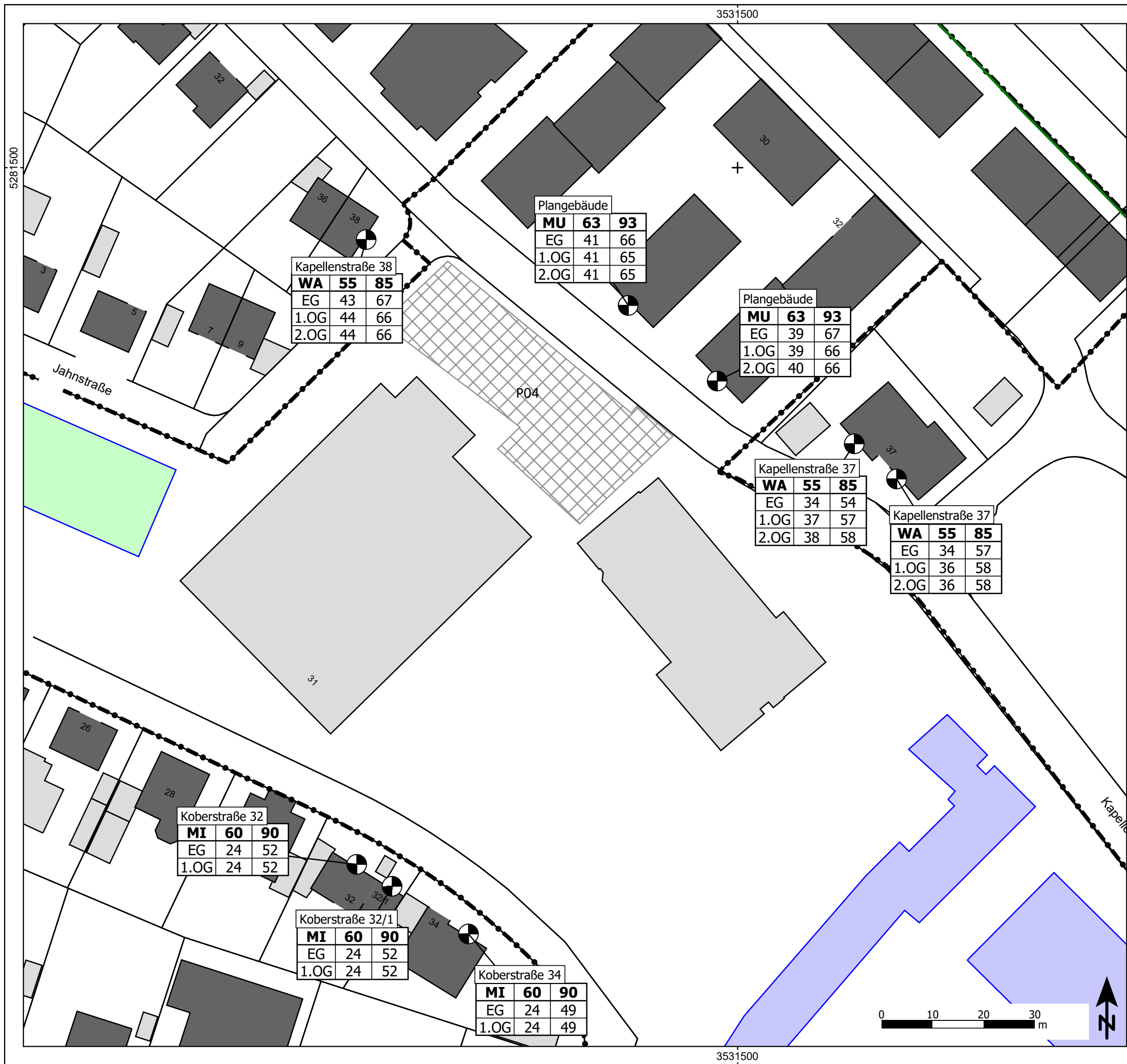
Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750 Stand: 06.05.2022

123
 A17.sgs 1936 123.res Bearbeiter:TK/KG

GSB

Schalltechnisches Beratungsbüro
 Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
 Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
 www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Schule
 - Kindergarten
 - Lärmschutzwand
 - Parkplatz
 - Immissionsort
 - Pegeltabellen
 - Plangebiet

Abbildung A19
Anlagenlärm, werktags
Bereich Mehrzweckhalle
Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen
Immissionsorten
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)

Projekt
Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber
Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750
Stand: 06.05.2022



Schalltechnisches Beratungsbüro
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de

Kapellenstraße 38

WA	55	85
EG	43	67
1.OG	44	66
2.OG	44	66

Plangebäude

MU	63	93
EG	41	66
1.OG	41	65
2.OG	41	65

Plangebäude

MU	63	93
EG	39	67
1.OG	39	66
2.OG	40	66

Kapellenstraße 37

WA	55	85
EG	34	54
1.OG	37	57
2.OG	38	58

Kapellenstraße 37

WA	55	85
EG	34	57
1.OG	36	58
2.OG	36	58

Koberstraße 32

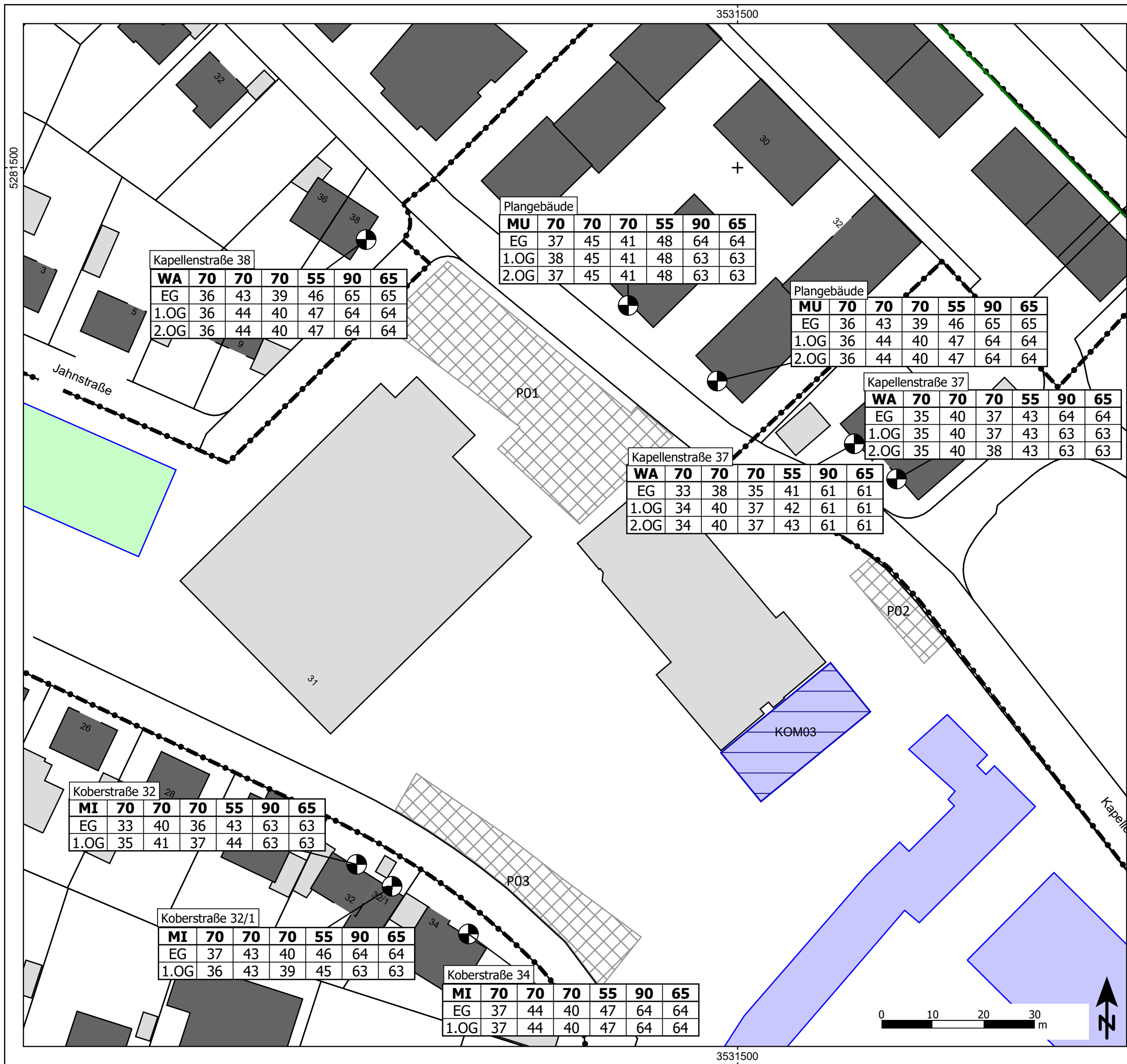
MI	60	90
EG	24	52
1.OG	24	52

Koberstraße 32/1

MI	60	90
EG	24	52
1.OG	24	52

Koberstraße 34

MI	60	90
EG	24	49
1.OG	24	49



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Kindergarten
- Lärmschutzwand
- Parkplatz
- Flächenquelle
- Immissionsort
- Pegeltabellen
- Plangebiet

Abbildung A20

Freizeitanlagenlärm, sonn- und feiertags
Bereich Mehrzweckhalle
Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten
Beurteilungszeiträume tags und Nacht, seltenes Ereignis

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750

Stand: 06.05.2022

124

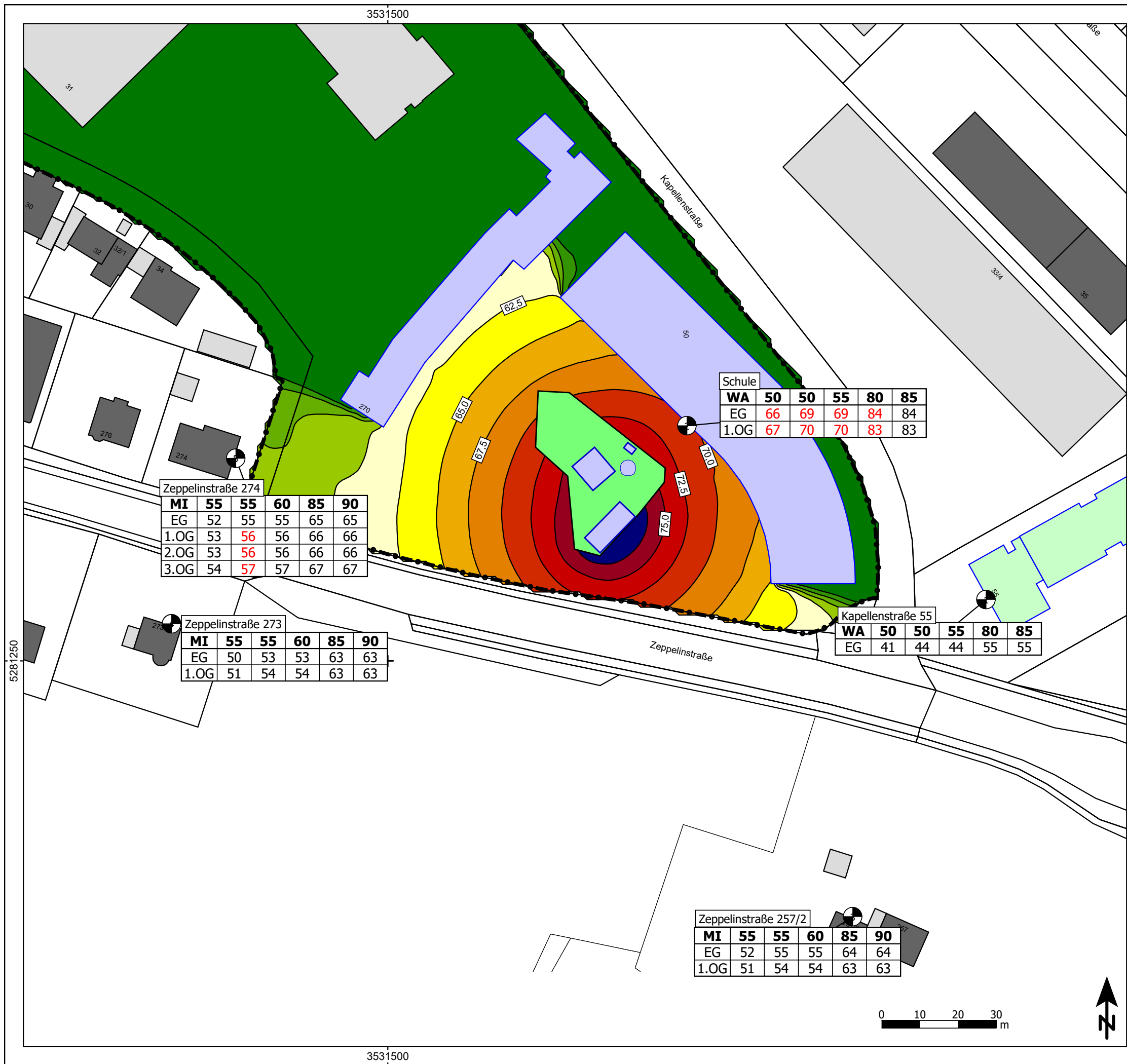
A20.sgs

1936

124.res

Bearbeiter:TK/KG

Schalltechnisches Beratungsbüro
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Kindergarten
- Lärmschutzwand
- Skaten - Rollgeräusch
- Skaten - Rail
- Skaten - Element
- Immissionsort
- Pegeltabellen
- Plangebiet

Pegelwerte LrTaR

in dB(A)

<=52,5	<=52,5
52,5 <	<=55,0 IRW WA
55,0 <	<=57,5
57,5 <	<=60,0 IRW MI/MU
60,0 <	<=62,5
62,5 <	<=65,0
65,0 <	<=67,5
67,5 <	<=70,0
70,0 <	<=72,5
72,5 <	<=75,0
75,0 <	<=77,5
77,5 <	<=77,5

Abbildung A21

Freizeitanlagenlärm, werktags
Bereich Skateanlage
Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen
Immissionsorten, Isolinkarte in 6 m Höhe
Beurteilungszeitraum tags innerhalb und außerhalb der
Ruhezeiten

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.000

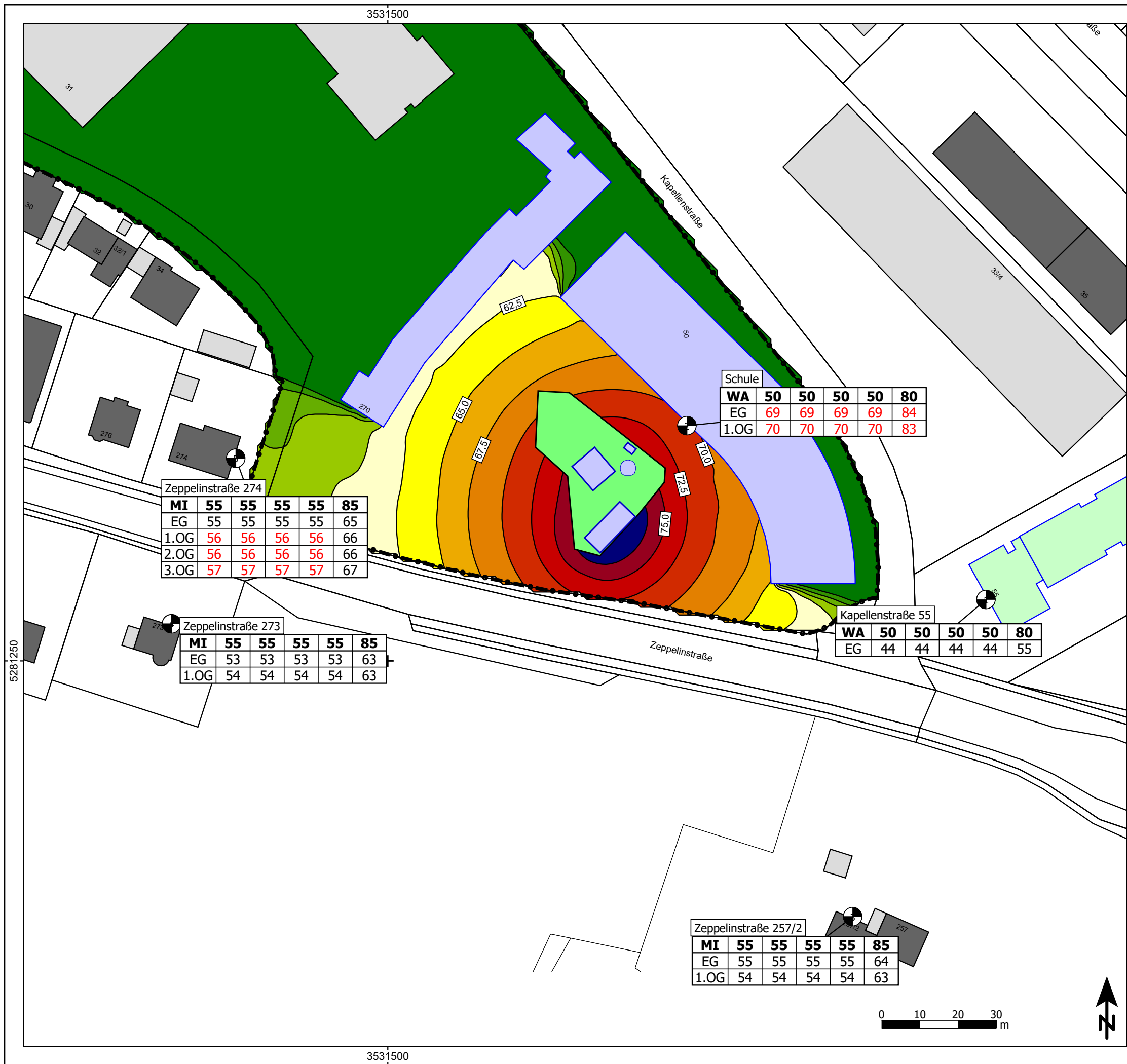
Stand: 06.05.2022

126
A21.sgs 1936 126.res Bearbeiter:TK/KG



Schalltechnisches Beratungsbüro

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Kindergarten
- Lärmschutzwand
- Skaten - Rollgeräusch
- Skaten - Rail
- Skaten - Element
- Immissionsort
- Pegeltabellen
- Plangebiet

Pegelwerte LrTaR

in dB(A)

<=52,5	<=52,5
52,5 <	<=55,0 IRW WA
55,0 <	<=57,5
57,5 <	<=60,0 IRW MI/MU
60,0 <	<=62,5
62,5 <	<=65,0
65,0 <	<=67,5
67,5 <	<=70,0
70,0 <	<=72,5
72,5 <	<=75,0
75,0 <	<=77,5
77,5 <	

Abbildung A22

Freizeitanlagenlärm, sonn- und feiertags
Bereich Skateanlage
Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen
Immissionsorten, Isolinkarte in 6 m Höhe
Beurteilungszeitraum tags innerhalb und außerhalb der
Ruhezeiten

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.000

Stand: 06.05.2022

127			
A22.sgs	1936	127.res	Bearbeiter:TK/KG



Schalltechnisches Beratungsbüro

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Stockwerk	Nutzung	IGW	Ta _c	IGW Nach	LrT Ist	LrN Ist	LrT PF	LrN PF	Diff.	Tag	Diff.	Nacht
EG	WA	59	49	56	44	57	48		0,7	3,5		
1.OG	WA	59	49	56	44	57	47		0,7	3,3		
2.OG	WA	59	49	56	44	57	47		0,7	3,1		

Stockwerk	Nutzung	IGW	Ta _c	IGW Nach	LrT Ist	LrN Ist	LrT PF	LrN PF	Diff.	Tag	Diff.	Nacht
EG	WA	59	49	57	45	58	47		0,5	2,2		
1.OG	WA	59	49	57	46	58	48		0,5	2,1		
2.OG	WA	59	49	57	45	57	47		0,5	2,2		

Stockwerk	Nutzung	IGW	Ta _c	IGW Nach	LrT Ist	LrN Ist	LrT PF	LrN PF	Diff.	Tag	Diff.	Nacht
EG	WA	59	49	47	37	48	39		1,6	1,9		
1.OG	WA	59	49	48	38	49	40		1,2	1,7		
2.OG	WA	59	49	49	39	50	41		0,9	1,5		

- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Schule
 - Kindergarten
 - Straße
 - Lärmschutzwand
 - Immissionsort
 - Plangebiet

Abbildung A23
Zunahme Verkehrslärm
Beurteilungspegel im Istfall und Planfall an maßgeblichen Immissionsorten
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Projekt
Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber
Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.000 | Stand: 06.05.2022
Straßenverkehrslärm Zunahme, IST
A23.sgs | 1936 | 131.res | Bearbeiter:TK/KG

Schalltechnisches Beratungsbüro
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Dokumentation Straßenverkehrslärm

Straße	Abschnittsname	DTV Kfz/24h	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	p Tag %	p Nacht %	Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)	vPkw km/h	vLkw km/h	DStrO dB	D Stg dB	D Refl dB	LmE Tag dB(A)	LmE Nacht dB(A)	
Kapellenstraße		945	56	6	3,2	0,0	55,8	44,7	30	30	0,0	0,0	0,0	48,1	36,0	
Kapellenstraße		945	56	6	3,2	0,0	55,8	44,7	30	30	0,0	0,0	1,0	49,1	37,0	
Kapellenstraße		945	56	6	3,2	0,0	55,8	44,7	30	30	0,0	0,0	0,0	48,1	36,0	
Kapellenstraße		945	56	6	3,2	0,0	55,8	44,7	30	30	0,0	0,0	1,4	49,5	37,3	
Kapellenstraße		945	56	6	3,2	0,0	55,8	44,7	30	30	0,0	0,0	0,0	48,1	36,0	
Poststraße	Ri Zeppelin	1758	105	10	3,5	0,0	58,6	47,3	30	30	0,0	0,0	0,0	51,0	38,6	
Poststraße	Ri Zeppelin	1758	105	10	3,5	0,0	58,6	47,3	30	30	0,0	0,0	0,8	51,8	39,4	
Poststraße	Ri Zeppelin	1758	105	10	3,5	0,0	58,6	47,3	30	30	0,0	0,0	0,0	51,0	38,6	
Poststraße	Ri Zeppelin	1758	105	10	3,5	0,0	58,6	47,3	30	30	0,0	0,0	0,7	51,7	39,3	
Poststraße	Ri Zeppelin	1758	105	10	3,5	0,0	58,6	47,3	30	30	0,0	0,0	0,5	51,5	39,1	
Poststraße	Ri Zeppelin	1758	105	10	3,5	0,0	58,6	47,3	30	30	0,0	0,0	0,0	51,0	38,6	
Poststraße	Ri Bahnhof	1842	110	11	3,7	0,0	58,9	47,6	30	30	0,0	0,0	0,0	51,3	38,8	
Poststraße	Ri Bahnhof	1842	110	11	3,7	0,0	58,9	47,6	30	30	0,0	0,0	0,9	52,1	39,7	
Poststraße	Ri Bahnhof	1842	110	11	3,7	0,0	58,9	47,6	30	30	0,0	1,2	0,0	51,3	38,8	
Poststraße	Ri Bahnhof	1842	110	11	3,7	0,0	58,9	47,6	30	30	0,0	1,3	0,7	52,0	39,5	
Poststraße	Ri Bahnhof	1842	110	11	3,7	0,0	58,9	47,6	30	30	0,0	1,4	0,0	51,3	38,8	
Poststraße	Ri Bahnhof	1842	110	11	3,7	0,0	58,9	47,6	30	30	0,0	0,5	0,0	51,3	38,8	
B 31		14400	864	158	4,0	4,0	67,9	60,5	50	50	0,0	0,0	0,0	62,8	55,5	
Hohentwielstraße		635	38	4	5,6	12,4	54,7	46,1	30	30	0,0	0,0	0,0	47,5	39,6	

Ergebnis-Nr.: 131.res - Stand: 06.05.2022

Tabelle B01

GSB GbR
 Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
 Kastanienweg 24 - 666225 Nohfelden - Bosen
 Tel. 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Seite 1/2

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Dokumentation Straßenverkehrslärm

Legende

Straße		Straßenname
Abschnittsname		
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M Tag	Kfz/h	Durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Tag
M Nacht	Kfz/h	Durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Nacht
p Tag	%	Schwerverkehrsanteil Tag
p Nacht	%	Schwerverkehrsanteil Nacht
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
vPkw	km/h	Zul. Geschwindigkeit Pkw Tag
vLkw	km/h	Zul. Geschwindigkeit Schwerverkehr Tag
DStrO	dB	Korrektur Straßenoberfläche
D Stg	dB	Zuschlag für Steigung
D Refl	dB	Zuschlag für Mehrfachreflexionen
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel Tag
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel Nacht

Ergebnis-Nr.: 131.res - Stand: 06.05.2022

Tabelle B01

GSB GbR
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 666225 Nohfelden - Bosen
Tel. 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Seite 2/2

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Dokumentation Schienenverkehrslärm

Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschwin- km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB	KLM dB
4331	Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 1		Km: 0+000		
0+000	Standardfahrbahn	-	120,0	-	-	-	-	-	-
4331	Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 2		Km: 0+112		
0+112	Bahnübergang	-	120,0	-	-	-	-	-	-
4331	Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 3		Km: 0+125		
0+125	Standardfahrbahn	-	120,0	-	-	-	-	-	-
4331	Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 4		Km: 0+871		
0+871	Bahnübergang	-	120,0	-	-	-	-	-	-
4331	Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 5		Km: 0+898		
0+898	Standardfahrbahn	-	120,0	-	-	-	-	-	-

Stand: 06.05.2022

Tabelle B02

GSB GbR
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen
Tel.: 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Seite 1/2

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Dokumentation Schienenverkehrslärm

	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
4331 Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 1 Km: 0+000								
2	RE-VT	20,0	6,0	120	69	-	76,0	52,4	-	73,7	50,2	-
2	RE-VT	10,0	2,0	120	69	-	73,0	49,4	-	69,0	45,4	-
3	IC-E(F)	32,0	6,0	120	69	-	78,9	54,4	-	74,7	50,2	-
-	Gesamt	62,0	14,0	-	-	-	81,4	57,3	-	77,8	53,8	-
4331 Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 2 Km: 0+112								
2	RE-VT	20,0	6,0	120	69	-	80,5	52,4	-	78,3	50,2	-
2	RE-VT	10,0	2,0	120	69	-	77,5	49,4	-	73,5	45,4	-
3	IC-E(F)	32,0	6,0	120	69	-	83,5	54,4	-	79,2	50,2	-
-	Gesamt	62,0	14,0	-	-	-	85,9	57,3	-	82,4	53,8	-
4331 Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 3 Km: 0+125								
2	RE-VT	20,0	6,0	120	69	-	76,0	52,4	-	73,7	50,2	-
2	RE-VT	10,0	2,0	120	69	-	73,0	49,4	-	69,0	45,4	-
3	IC-E(F)	32,0	6,0	120	69	-	78,9	54,4	-	74,7	50,2	-
-	Gesamt	62,0	14,0	-	-	-	81,4	57,3	-	77,8	53,8	-
4331 Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 4 Km: 0+871								
2	RE-VT	20,0	6,0	120	69	-	80,5	52,4	-	78,3	50,2	-
2	RE-VT	10,0	2,0	120	69	-	77,5	49,4	-	73,5	45,4	-
3	IC-E(F)	32,0	6,0	120	69	-	83,5	54,4	-	79,2	50,2	-
-	Gesamt	62,0	14,0	-	-	-	85,9	57,3	-	82,4	53,8	-
4331 Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 5 Km: 0+898								
2	RE-VT	20,0	6,0	120	69	-	76,0	52,4	-	73,7	50,2	-
2	RE-VT	10,0	2,0	120	69	-	73,0	49,4	-	69,0	45,4	-
3	IC-E(F)	32,0	6,0	120	69	-	78,9	54,4	-	74,7	50,2	-
-	Gesamt	62,0	14,0	-	-	-	81,4	57,3	-	77,8	53,8	-

Stand: 06.05.2022

Tabelle B02

GSB GbR
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen
Tel.: 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Seite 2/2

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Dokumentation Straßenverkehrslärm, Planfall

Straße	Abschnittsname	DTV Kfz/24h	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	p Tag %	p Nacht %	Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)	vPkw km/h	vLkw km/h	DStrO dB	D Stg dB	D Refl dB	LmE Tag dB(A)	LmE Nacht dB(A)	
Kapellenstraße PLAN	NW	1204	71	8	2,8	3,0	56,7	47,5	30	30	0,0	0,0	0,0	48,9	39,8	
Kapellenstraße PLAN	NW	1204	71	8	2,8	3,0	56,7	47,5	30	30	0,0	0,0	1,0	49,9	40,8	
Kapellenstraße PLAN	NW	1204	71	8	2,8	3,0	56,7	47,5	30	30	0,0	0,0	0,0	48,9	39,8	
Kapellenstraße PLAN	NW	1204	71	8	2,8	3,0	56,7	47,5	30	30	0,0	0,0	1,4	50,3	41,1	
Kapellenstraße PLAN	NW	1204	71	8	2,8	3,0	56,7	47,5	30	30	0,0	0,0	0,0	48,9	39,8	
Kapellenstraße PLAN	SO	1382	81	10	3,2	3,9	57,4	48,6	30	30	0,0	0,0	0,0	49,7	41,1	
Poststraße PLAN	Ri Zeppelin	2046	121	13	3,3	1,9	59,2	49,2	30	30	0,0	0,0	0,0	51,5	41,1	
Poststraße PLAN	Ri Zeppelin	2046	121	13	3,3	1,9	59,2	49,2	30	30	0,0	0,0	0,8	52,3	42,0	
Poststraße PLAN	Ri Zeppelin	2046	121	13	3,3	1,9	59,2	49,2	30	30	0,0	0,0	0,0	51,5	41,1	
Poststraße PLAN	Ri Zeppelin	2046	121	13	3,3	1,9	59,2	49,2	30	30	0,0	0,0	0,7	52,2	41,9	
Poststraße PLAN	Ri Zeppelin	2046	121	13	3,3	1,9	59,2	49,2	30	30	0,0	0,0	0,5	52,0	41,6	
Poststraße PLAN	Ri Zeppelin	2046	121	13	3,3	1,9	59,2	49,2	30	30	0,0	0,0	0,0	51,5	41,1	
Poststraße	Ri Bahnhof	1842	110	11	3,7	0,0	58,9	47,6	30	30	0,0	0,0	0,0	51,3	38,8	
Poststraße	Ri Bahnhof	1842	110	11	3,7	0,0	58,9	47,6	30	30	0,0	0,0	0,9	52,1	39,7	
Poststraße	Ri Bahnhof	1842	110	11	3,7	0,0	58,9	47,6	30	30	0,0	1,2	0,0	51,3	38,8	
Poststraße	Ri Bahnhof	1842	110	11	3,7	0,0	58,9	47,6	30	30	0,0	1,3	0,7	52,0	39,5	
Poststraße	Ri Bahnhof	1842	110	11	3,7	0,0	58,9	47,6	30	30	0,0	1,4	0,0	51,3	38,8	
Poststraße	Ri Bahnhof	1842	110	11	3,7	0,0	58,9	47,6	30	30	0,0	0,5	0,0	51,3	38,8	
B 31		14400	864	158	4,0	4,0	67,9	60,5	50	50	0,0	0,0	0,0	62,8	55,5	
Hohentwielstraße		635	38	4	5,6	12,4	54,7	46,1	30	30	0,0	0,0	0,0	47,5	39,6	
Jahnstraße		30	2	0	5,9	0,0	41,3	32,1	30	30	0,0	0,0	0,0	34,1	23,3	
Jahnstraße		30	2	0	5,9	0,0	41,3	32,1	30	30	0,0	0,0	0,8	34,9	24,1	
Jahnstraße		30	2	0	5,9	0,0	41,3	32,1	30	30	0,0	0,0	0,0	34,1	23,3	

Ergebnis-Nr.: 132.res - Stand: 06.05.2022

Tabelle B03

GSB GbR
 Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
 Kastanienweg 24 - 666225 Nohfelden - Bosen
 Tel. 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Seite 1/1

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Anlagenlärm, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort

Zeitber.	Schallquelle	Quellentyp	Gruppe	Lw	Lw'	I oder S	KI	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw	ZR	Lr
				dB(A)	dB(A)	m,m²	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)
Kapellenstraße 37 EG IRW,T 55 dB(A) IRW,N 40 dB(A) IRW,T,max 85 dB(A) LrT 34,6 dB(A) IRW,N,max 60 dB(A) LrN 29,0 dB(A) LT,max 53,7 dB(A) LN,max 44,7 dB(A)																		
LrT	P09	Parkplatz	Standard Parkplatzlärm	79,5	56,8	189,8	0	0,0	240,04	-58,6	1,0	-13,7	-0,4	0,0	7,9	4,0	2,0	14,0
LrN	P09	Parkplatz	Standard Parkplatzlärm	79,5	56,8	189,8	0	0,0	240,04	-58,6	1,0	-13,7	-0,4	0,0	7,9	0,0	0,0	7,9
LrT	ZA07T	Linie	Standard Gewerbelärm	58,8	47,5	13,4	0	3,0	312,34	-60,9	-4,6	-18,5	-0,6	0,0	-22,8	12,7	2,0	-8,1
LrT	ZA07N	Linie	Standard Gewerbelärm	65,0	47,5	56,8	0	3,0	292,40	-60,3	-4,6	-14,2	-0,6	0,0	-11,7			
LrN	ZA07T	Linie	Standard Gewerbelärm	58,8	47,5	13,4	0	3,0	312,34	-60,9	-4,6	-18,5	-0,6	0,0	-22,8			
LrN	ZA07N	Linie	Standard Gewerbelärm	65,0	47,5	56,8	0	3,0	292,40	-60,3	-4,6	-14,2	-0,6	0,0	-11,7	13,8	0,0	2,1
LrT	P08T	Parkplatz	Kulturbahnhof	95,4	66,9	700,8	0	0,0	287,77	-60,2	1,2	-14,3	-0,4	0,0	21,7	-9,0	2,0	14,7
LrT	P08N	Parkplatz	Kulturbahnhof	83,8	55,3	700,8	0	0,0	287,77	-60,2	1,2	-14,3	-0,4	0,0	10,1			
LrT	Kulturbahnhof - Glasanbau -KuBa GA SW Fassade	Fläche	Kulturbahnhof	57,3	45,0	17,2	0	6,0	224,14	-58,0	-4,4	-17,3	-0,4	0,0	-16,7	-2,0	2,0	-16,8
LrT	Kulturbahnhof - Glasanbau -KuBa GA NW Fassade	Fläche	Kulturbahnhof	61,1	45,0	40,7	0	6,0	227,97	-58,1	-4,4	-19,6	-0,4	0,0	-15,4	-2,0	2,0	-15,4
LrT	Kulturbahnhof - Glasanbau -KuBa GA NO Fassade	Fläche	Kulturbahnhof	57,2	45,0	16,7	0	6,0	227,15	-58,1	-4,4	-20,1	-0,4	0,0	-19,8	-2,0	2,0	-19,9
LrT	Kulturbahnhof - Glasanbau -KuBa GA Dach	Fläche	Kulturbahnhof	62,5	45,0	56,4	0	3,0	225,60	-58,1	-4,2	-19,7	-0,4	0,0	-16,9	-2,0	2,0	-16,9
LrT	Kulturbahnhof - Eventhalle -KuBa EH SW Tor	Fläche	Kulturbahnhof	65,5	58,0	5,6	0	6,0	184,25	-56,3	-4,3	-18,2	-0,4	0,0	-7,6	-9,0	6,0	-10,7
LrT	Kulturbahnhof - Eventhalle -KuBa EH SW Tor	Fläche	Kulturbahnhof	65,5	58,0	5,6	0	6,0	190,99	-56,6	-4,3	-17,8	-0,4	0,0	-7,6	-9,0	6,0	-10,7
LrT	Kulturbahnhof - Eventhalle -KuBa EH SW Fassade	Fläche	Kulturbahnhof	68,2	47,0	131,2	0	6,0	182,79	-56,2	-4,1	-18,3	-0,4	0,0	-4,9	-9,0	6,0	-7,9
LrT	Kulturbahnhof - Eventhalle -KuBa EH SO Tor	Fläche	Kulturbahnhof	66,6	58,0	7,2	0	6,0	171,79	-55,7	-4,3	-6,8	-0,3	0,0	5,5	-9,0	6,0	2,5
LrT	Kulturbahnhof - Eventhalle -KuBa EH SO Fassade	Fläche	Kulturbahnhof	65,2	47,0	66,0	0	6,0	171,77	-55,7	-4,1	-8,9	-0,3	0,0	2,2	-9,0	6,0	-0,8
LrT	Kulturbahnhof - Eventhalle -KuBa EH NO Fassade	Fläche	Kulturbahnhof	68,5	47,0	142,4	0	6,0	186,78	-56,4	-4,2	-20,5	-0,4	0,0	-6,9	-9,0	6,0	-9,9
LrT	Kulturbahnhof - Eventhalle -KuBa EH Dach	Fläche	Kulturbahnhof	71,7	49,0	184,6	0	3,0	185,76	-56,4	-3,9	-20,7	-0,4	0,0	-6,6	-9,0	6,0	-9,7
LrT	Kulturbahnhof - Eventhalle -KuBa EH Dach	Fläche	Kulturbahnhof	71,7	49,0	184,6	0	3,0	183,90	-56,3	-3,8	-17,0	-0,3	0,0	-2,8	-9,0	6,0	-5,8
LrT	Kulturbahnhof - Bar -KuBa Bar SW Tür	Fläche	Kulturbahnhof	61,1	55,0	4,1	0	6,0	206,75	-57,3	-4,4	-16,8	-0,4	0,0	-11,8	-2,0	2,0	-11,8
LrT	Kulturbahnhof - Bar -KuBa Bar SW Fenster	Fläche	Kulturbahnhof	43,7	45,0	0,7	0	6,0	216,28	-57,7	-4,4	-16,4	-0,4	0,0	-29,2	-2,0	2,0	-29,2
LrT	Kulturbahnhof - Bar -KuBa Bar SW Fenster	Fläche	Kulturbahnhof	43,8	45,0	0,8	0	6,0	203,95	-57,2	-4,3	-17,0	-0,4	0,0	-29,1	-2,0	2,0	-29,1
LrT	Kulturbahnhof - Bar -KuBa Bar SW Fenster	Fläche	Kulturbahnhof	43,7	45,0	0,7	0	6,0	212,36	-57,5	-4,3	-16,5	-0,4	0,0	-29,1	-2,0	2,0	-29,1
LrT	Kulturbahnhof - Bar -KuBa Bar SW Fenster	Fläche	Kulturbahnhof	51,1	45,0	4,1	0	6,0	209,50	-57,4	-4,4	-16,6	-0,4	0,0	-21,7	-2,0	2,0	-21,7
LrT	Kulturbahnhof - Bar -KuBa Bar SW Fenster	Fläche	Kulturbahnhof	43,8	45,0	0,8	0	6,0	219,54	-57,8	-4,4	-16,2	-0,4	0,0	-29,1	-2,0	2,0	-29,1
LrT	Kulturbahnhof - Bar -KuBa Bar NO Fenster	Fläche	Kulturbahnhof	61,8	45,0	48,4	0	6,0	218,10	-57,8	-4,4	-20,3	-0,4	0,0	-15,0	-2,0	2,0	-15,0
LrT	Kulturbahnhof - Bar -KuBa Bar Dach	Fläche	Kulturbahnhof	43,1	18,0	322,9	0	3,0	210,68	-57,5	-4,1	-20,0	-0,4	0,0	-35,9	-2,0	2,0	-35,9
LrT	KOM02	Fläche	Kulturbahnhof	70,0	49,4	113,7	0	0,0	175,18	-55,9	1,1	-15,7	-0,7	0,4	-0,7	4,0	6,0	9,3
LrT	KOM01	Fläche	Kulturbahnhof	75,0	51,6	216,9	0	0,0	237,76	-58,5	1,1	-20,9	-1,0	0,2	-4,1	11,0	4,0	10,8
LrT	BE01	Fläche	Kulturbahnhof	85,0	68,6	43,3	0	0,0	168,51	-55,5	0,5	-12,6	-0,7	0,2	16,9	-15,1	0,0	1,8

Ergebnis-Nr.: 133.res - Stand: 06.05.2022

GSB GbR

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz

Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen

Tel. 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Tabelle C01

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Anlagenlärm, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort

Zeitber.	Schallquelle	Quellentyp	Gruppe	Lw	Lw'	I oder S	KI	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw	ZR	Lr
				dB(A)	dB(A)	m,m²	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)
LrN	P08T	Parkplatz	Kulturnbahnhof	95,4	66,9	700,8	0	0,0	287,77	-60,2	1,2	-14,3	-0,4	0,0	21,7			
LrN	P08N	Parkplatz	Kulturnbahnhof	83,8	55,3	700,8	0	0,0	287,77	-60,2	1,2	-14,3	-0,4	0,0	10,1	0,0	0,0	10,1
LrN	Kulturnbahnhof - Glasanbau -KuBa GA SW Fassade	Fläche	Kulturnbahnhof	57,3	45,0	17,2	0	6,0	224,14	-58,0	-4,4	-17,3	-0,4	0,0	-16,7			
LrN	Kulturnbahnhof - Glasanbau -KuBa GA NW Fassade	Fläche	Kulturnbahnhof	61,1	45,0	40,7	0	6,0	227,97	-58,1	-4,4	-19,6	-0,4	0,0	-15,4			
LrN	Kulturnbahnhof - Glasanbau -KuBa GA NO Fassade	Fläche	Kulturnbahnhof	57,2	45,0	16,7	0	6,0	227,15	-58,1	-4,4	-20,1	-0,4	0,0	-19,8			
LrN	Kulturnbahnhof - Glasanbau -KuBa GA Dach	Fläche	Kulturnbahnhof	62,5	45,0	56,4	0	3,0	225,60	-58,1	-4,2	-19,7	-0,4	0,0	-16,9			
LrN	Kulturnbahnhof - Eventhalle -KuBa EH SW Tor	Fläche	Kulturnbahnhof	65,5	58,0	5,6	0	6,0	184,25	-56,3	-4,3	-18,2	-0,4	0,0	-7,6	0,0	0,0	-7,6
LrN	Kulturnbahnhof - Eventhalle -KuBa EH SW Tor	Fläche	Kulturnbahnhof	65,5	58,0	5,6	0	6,0	190,99	-56,6	-4,3	-17,8	-0,4	0,0	-7,6	0,0	0,0	-7,6
LrN	Kulturnbahnhof - Eventhalle -KuBa EH SW Fassade	Fläche	Kulturnbahnhof	68,2	47,0	131,2	0	6,0	182,79	-56,2	-4,1	-18,3	-0,4	0,0	-4,9	0,0	0,0	-4,9
LrN	Kulturnbahnhof - Eventhalle -KuBa EH SO Tor	Fläche	Kulturnbahnhof	66,6	58,0	7,2	0	6,0	171,79	-55,7	-4,3	-6,8	-0,3	0,0	5,5	0,0	0,0	5,5
LrN	Kulturnbahnhof - Eventhalle -KuBa EH SO Fassade	Fläche	Kulturnbahnhof	65,2	47,0	66,0	0	6,0	171,77	-55,7	-4,1	-8,9	-0,3	0,0	2,2	0,0	0,0	2,2
LrN	Kulturnbahnhof - Eventhalle -KuBa EH NO Fassade	Fläche	Kulturnbahnhof	68,5	47,0	142,4	0	6,0	186,78	-56,4	-4,2	-20,5	-0,4	0,0	-6,9	0,0	0,0	-6,9
LrN	Kulturnbahnhof - Eventhalle -KuBa EH Dach	Fläche	Kulturnbahnhof	71,7	49,0	184,6	0	3,0	185,76	-56,4	-3,9	-20,7	-0,4	0,0	-6,6	0,0	0,0	-6,6
LrN	Kulturnbahnhof - Eventhalle -KuBa EH Dach	Fläche	Kulturnbahnhof	71,7	49,0	184,6	0	3,0	183,90	-56,3	-3,8	-17,0	-0,3	0,0	-2,8	0,0	0,0	-2,8
LrN	Kulturnbahnhof - Bar -KuBa Bar SW Tür	Fläche	Kulturnbahnhof	61,1	55,0	4,1	0	6,0	206,75	-57,3	-4,4	-16,8	-0,4	0,0	-11,8			
LrN	Kulturnbahnhof - Bar -KuBa Bar SW Fenster	Fläche	Kulturnbahnhof	43,7	45,0	0,7	0	6,0	216,28	-57,7	-4,4	-16,4	-0,4	0,0	-29,2			
LrN	Kulturnbahnhof - Bar -KuBa Bar SW Fenster	Fläche	Kulturnbahnhof	43,8	45,0	0,8	0	6,0	203,95	-57,2	-4,3	-17,0	-0,4	0,0	-29,1			
LrN	Kulturnbahnhof - Bar -KuBa Bar SW Fenster	Fläche	Kulturnbahnhof	43,7	45,0	0,7	0	6,0	212,36	-57,5	-4,3	-16,5	-0,4	0,0	-29,1			
LrN	Kulturnbahnhof - Bar -KuBa Bar SW Fenster	Fläche	Kulturnbahnhof	51,1	45,0	4,1	0	6,0	209,50	-57,4	-4,4	-16,6	-0,4	0,0	-21,7			
LrN	Kulturnbahnhof - Bar -KuBa Bar SW Fenster	Fläche	Kulturnbahnhof	43,8	45,0	0,8	0	6,0	219,54	-57,8	-4,4	-16,2	-0,4	0,0	-29,1			
LrN	Kulturnbahnhof - Bar -KuBa Bar NO Fenster	Fläche	Kulturnbahnhof	61,8	45,0	48,4	0	6,0	218,10	-57,8	-4,4	-20,3	-0,4	0,0	-15,0			
LrN	Kulturnbahnhof - Bar -KuBa Bar Dach	Fläche	Kulturnbahnhof	43,1	18,0	322,9	0	3,0	210,68	-57,5	-4,1	-20,0	-0,4	0,0	-35,9			
LrN	KOM02	Fläche	Kulturnbahnhof	70,0	49,4	113,7	0	0,0	175,18	-55,9	1,1	-15,7	-0,7	0,4	-0,7	13,0	0,0	12,4
LrN	KOM01	Fläche	Kulturnbahnhof	75,0	51,6	216,9	0	0,0	237,76	-58,5	1,1	-20,9	-1,0	0,2	-4,1			
LrN	BE01	Fläche	Kulturnbahnhof	85,0	68,6	43,3	0	0,0	168,51	-55,5	0,5	-12,6	-0,7	0,2	16,9			13,9
LrT	ZA06	Linie	Karosseriewerkstatt Schmidt	76,2	63,0	20,8	0	0,0	50,26	-45,0	0,8	-21,7	-0,2	1,5	11,6	-7,3	0,0	4,3
LrT	ZA06	Linie	Karosseriewerkstatt Schmidt	81,6	68,0	23,0	0	0,0	52,18	-45,3	0,8	-21,6	-0,2	1,8	17,1	-7,3	0,0	9,8
LrT	P07	Parkplatz	Karosseriewerkstatt Schmidt	82,3	55,4	488,8	0	0,0	65,18	-47,3	0,8	-17,3	-0,1	0,4	18,8	-7,9	0,0	10,9
LrT	LA02	Punkt	Karosseriewerkstatt Schmidt	90,6	90,6		0	3,0	105,76	-51,5	-3,0	-18,7	-0,2	0,6	20,8	-2,0	0,0	18,8
LrT	LA01	Punkt	Karosseriewerkstatt Schmidt	90,6	90,6		0	3,0	108,37	-51,7	-3,1	-19,0	-0,2	0,6	20,3	-2,0	0,0	18,2
LrT	Karosseriewerkstatt -TOR03	Fläche	Karosseriewerkstatt Schmidt	69,0	57,0	16,0	0	6,0	96,23	-50,7	-3,8	-18,4	-0,2	0,6	2,6	-2,0	0,0	0,6
LrT	Karosseriewerkstatt -TOR02	Fläche	Karosseriewerkstatt Schmidt	69,0	57,0	16,0	0	6,0	88,65	-49,9	-3,7	-18,8	-0,2	0,6	3,0	-2,0	0,0	0,9

Ergebnis-Nr.: 133.res - Stand: 06.05.2022

GSB GbR

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz

Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen

Tel. 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Tabelle C01

Seite 2/5

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Anlagenlärm, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort

Zeitber.	Schallquelle	Quellentyp	Gruppe	Lw	Lw'	I oder S	KI	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw	ZR	Lr
				dB(A)	dB(A)	m,m²	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)
LrT	Karosseriewerkstatt -TOR01	Fläche	Karosseriewerkstatt Schmidt	69,0	57,0	16,0	0	6,0	81,38	-49,2	-3,6	-19,2	-0,2	0,5	3,4	-2,0	0,0	1,3
LrT	I03	Fläche	Karosseriewerkstatt Schmidt	116,9	100,7	42,0	0	0,0	53,46	-45,6	1,3	-23,7	-1,1	0,3	48,1	-35,8	0,0	12,2
LrT	GS02	Fläche	Karosseriewerkstatt Schmidt	100,0	77,4	183,1	0	0,0	54,47	-45,7	0,6	-20,8	-0,2	0,2	34,1	-15,1	0,0	19,1
LrT	BE02	Fläche	Karosseriewerkstatt Schmidt	94,0	75,5	70,2	0	0,0	56,17	-46,0	0,8	-21,4	-0,2	0,2	27,4	-16,8	0,0	10,6
LrN	ZA06	Linie	Karosseriewerkstatt Schmidt	76,2	63,0	20,8	0	0,0	50,26	-45,0	0,8	-21,7	-0,2	1,5	11,6	0,0	0,0	11,6
LrN	ZA06	Linie	Karosseriewerkstatt Schmidt	81,6	68,0	23,0	0	0,0	52,18	-45,3	0,8	-21,6	-0,2	1,8	17,1	0,0	0,0	17,1
LrN	P07	Parkplatz	Karosseriewerkstatt Schmidt	82,3	55,4	488,8	0	0,0	65,18	-47,3	0,8	-17,3	-0,1	0,4	18,8			
LrN	LA02	Punkt	Karosseriewerkstatt Schmidt	90,6	90,6		0	3,0	105,76	-51,5	-3,0	-18,7	-0,2	0,6	20,8			
LrN	LA01	Punkt	Karosseriewerkstatt Schmidt	90,6	90,6		0	3,0	108,37	-51,7	-3,1	-19,0	-0,2	0,6	20,3			
LrN	Karosseriewerkstatt -TOR03	Fläche	Karosseriewerkstatt Schmidt	69,0	57,0	16,0	0	6,0	96,23	-50,7	-3,8	-18,4	-0,2	0,6	2,6			
LrN	Karosseriewerkstatt -TOR02	Fläche	Karosseriewerkstatt Schmidt	69,0	57,0	16,0	0	6,0	88,65	-49,9	-3,7	-18,8	-0,2	0,6	3,0			
LrN	Karosseriewerkstatt -TOR01	Fläche	Karosseriewerkstatt Schmidt	69,0	57,0	16,0	0	6,0	81,38	-49,2	-3,6	-19,2	-0,2	0,5	3,4			
LrN	I03	Fläche	Karosseriewerkstatt Schmidt	116,9	100,7	42,0	0	0,0	53,46	-45,6	1,3	-23,7	-1,1	0,3	48,1	-28,6	0,0	19,5
LrN	GS02	Fläche	Karosseriewerkstatt Schmidt	100,0	77,4	183,1	0	0,0	54,47	-45,7	0,6	-20,8	-0,2	0,2	34,1			
LrN	BE02	Fläche	Karosseriewerkstatt Schmidt	94,0	75,5	70,2	0	0,0	56,17	-46,0	0,8	-21,4	-0,2	0,2	27,4	-7,8	0,0	19,6
LrT	P04	Parkplatz	Festhalle	86,7	56,4	1078,6	0	0,0	60,76	-46,7	0,8	-4,2	-0,3	0,3	36,7	-6,9	3,8	33,5
LrN	P04	Parkplatz	Festhalle	86,7	56,4	1078,6	0	0,0	60,76	-46,7	0,8	-4,2	-0,3	0,3	36,7			
LrT	ZA05N	Linie	AWB	68,4	47,5	122,0	0	0,0	144,64	-54,2	0,2	-17,7	-0,3	1,4	-2,2	-11,9	0,0	-14,1
LrT	ZA05	Linie	AWB	68,4	47,5	124,3	0	0,0	145,33	-54,2	0,2	-16,9	-0,2	2,2	-0,6	2,3	0,8	2,5
LrT	ZA04	Linie	AWB	86,9	63,0	246,4	0	0,0	144,94	-54,2	0,6	-19,8	-0,4	3,3	16,4	1,9	0,8	19,2
LrT	ZA03	Linie	AWB	79,1	63,0	40,6	0	0,0	115,93	-52,3	0,5	-17,8	-0,3	5,1	14,3	-1,2	0,8	13,9
LrT	ZA02	Linie	AWB	79,1	63,0	40,4	0	0,0	114,87	-52,2	0,5	-18,6	-0,4	4,4	12,9	-4,6	0,8	9,1
LrT	P06	Parkplatz	AWB	81,0	52,9	637,7	0	0,0	205,92	-57,3	0,9	-21,7	-0,6	1,9	4,2	-11,5	0,8	-6,5
LrT	I02	Fläche	AWB	109,7	86,0	234,3	0	0,0	145,12	-54,2	1,2	-22,1	-1,8	0,9	33,6	-26,6	0,8	7,8
LrT	I01	Fläche	AWB	109,7	84,6	322,8	0	0,0	123,76	-52,8	1,1	-22,5	-1,7	5,2	39,0	-34,6	0,8	5,2
LrT	HR01	Fläche	AWB	93,6	69,9	234,3	0	0,0	145,12	-54,2	1,5	-22,9	-2,8	1,0	16,1	-5,1	0,0	14,1
LrT	Halle AWB -Tor AWB	Fläche	AWB	72,6	60,0	18,0	0	6,0	137,74	-53,8	-4,1	-16,1	-0,3	7,4	11,8	-1,2	1,0	11,5
LrT	GS01	Fläche	AWB	100,0	70,1	986,5	0	0,0	132,53	-53,4	0,3	-18,1	-0,3	3,6	32,0	-12,0	0,0	20,0
LrN	ZA05N	Linie	AWB	68,4	47,5	122,0	0	0,0	144,64	-54,2	0,2	-17,7	-0,3	1,4	-2,2	14,0	0,0	11,7
LrN	ZA05	Linie	AWB	68,4	47,5	124,3	0	0,0	145,33	-54,2	0,2	-16,9	-0,2	2,2	-0,6			
LrN	ZA04	Linie	AWB	86,9	63,0	246,4	0	0,0	144,94	-54,2	0,6	-19,8	-0,4	3,3	16,4			
LrN	ZA03	Linie	AWB	79,1	63,0	40,6	0	0,0	115,93	-52,3	0,5	-17,8	-0,3	5,1	14,3	10,8	0,0	25,1

Ergebnis-Nr.: 133.res - Stand: 06.05.2022

GSB GbR

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz

Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen

Tel. 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Tabelle C01

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Anlagenlärm, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort

Zeitber.	Schallquelle	Quelltyp	Gruppe	Lw	Lw'	I oder S	KI	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw	ZR	Lr
				dB(A)	dB(A)	m,m²	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)
LrN	ZA02	Linie	AWB	79,1	63,0	40,4	0	0,0	114,87	-52,2	0,5	-18,6	-0,4	4,4	12,9	6,0	0,0	18,9
LrN	P06	Parkplatz	AWB	81,0	52,9	637,7	0	0,0	205,92	-57,3	0,9	-21,7	-0,6	1,9	4,2	0,0	0,0	4,2
LrN	I02	Fläche	AWB	109,7	86,0	234,3	0	0,0	145,12	-54,2	1,2	-22,1	-1,8	0,9	33,6			
LrN	I01	Fläche	AWB	109,7	84,6	322,8	0	0,0	123,76	-52,8	1,1	-22,5	-1,7	5,2	39,0	-22,6	0,0	16,4
LrN	HR01	Fläche	AWB	93,6	69,9	234,3	0	0,0	145,12	-54,2	1,5	-22,9	-2,8	1,0	16,1			
LrN	Halle AWB -Tor AWB	Fläche	AWB	72,6	60,0	18,0	0	6,0	137,74	-53,8	-4,1	-16,1	-0,3	7,4	11,8	0,0	0,0	11,8
LrN	GS01	Fläche	AWB	100,0	70,1	986,5	0	0,0	132,53	-53,4	0,3	-18,1	-0,3	3,6	32,0			

Ergebnis-Nr.: 133.res - Stand: 06.05.2022

GSB GbR

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz

Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen

Tel. 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Tabelle C01

Seite 4/5

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Anlagenlärm, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort

Legende

Zeitber.		Zeitbereich
Schallquelle		Name der Schallquelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Gruppe		Gruppenname
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m²
I oder S	m, m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s = L_w + K_o + A_{DI} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol_site_house} + A_{wind} + d_{Lrefl}$
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Ergebnis-Nr.: 133.res - Stand: 06.05.2022

GSB GbR

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz

Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen

Tel. 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Tabelle C01

Seite 5/5

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Anlagenlärm, Dokumentation der umgesetzten Parkplätze

Parkplatz	PPT	KPA	KI	KD	KStrO	Einheit B0	TG	Größe B	f	Getr. Verf.
P04	Besucher- und Mitarbeiter	0,0	4,0	3,7	0,0	1 Stellplatz	P04	40	1,00	
P06	Besucher- und Mitarbeiter	0,0	4,0	0,0	0,0	1 Stellplatz	P06	25	1,00	X
P07	Besucher- und Mitarbeiter	0,0	4,0	2,5	0,0	1 Stellplatz	P07	19	1,00	
P08N	Gaststätten	3,0	4,0	0,0	0,0	1 Stellplatz	P08N	24	1,00	X
P08T	Gaststätten	3,0	4,0	3,6	0,0	1 qm Netto-Gastraumfläche	P08 tags	150	0,25	
P09	Gaststätten	3,0	4,0	0,0	0,0	1 Stellplatz	P09	9	1,00	

Ergebnis-Nr.:133.res - Stand: 06.05.2022

Tabelle C02

GSB GbR
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen
Tel. 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Seite 1/2

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Anlagenlärm, Dokumentation der umgesetzten Parkplätze

Legende

Parkplatz	Name des Parkplatz
PPT	Parkplatztyp
KPA	Zuschlag Parkplatztyp
KI	Korrektur Impulshaltigkeit
KD	Zuschlag für Fahrgasseneinheit
KStrO	Zuschlag Straßenoberfläche
Einheit B0	Einheit für Parkplatzgröße B0
TG	Verweis auf Tagesgang-Bibliothek
Größe B	Größe B Parkplatz
f	Stellplatzfaktor
Getr. Verf.	"x" bei getrenntem Verfahren

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Tiefgaragen, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort

Zeitber.	Schallquelle	Quelltyp	Lw	Lw'	I oder S	KI	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw	ZR	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m,m²	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	
Kapellenstraße 37 EG IRW,T 55 dB(A) IRW,N 40 dB(A) LrT 39,6 dB(A) LrN 33,7 dB(A)																		
LrT	ZA01	Linie	64,0	53,5	11,3	0	0,0	19,97	-37,0	1,0	-11,4	0,0	3,3	19,9	14,8	3,6	38,3	
LrN	ZA01	Linie	64,0	53,5	11,3	0	0,0	19,97	-37,0	1,0	-11,4	0,0	3,3	19,9	12,6	0,0	32,5	
LrT	T01	Fläche	74,2	64,8	8,8	0	3,0	17,47	-35,8	1,3	-16,3	0,0	3,5	29,8	0,0	3,6	33,4	
LrN	T01	Fläche	74,2	64,8	8,8	0	3,0	17,47	-35,8	1,3	-16,3	0,0	3,5	29,8	-2,3	0,0	27,5	

Ergebnis-Nr.: 120.res - Stand: 06.05.2022

GSB GbR

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz

Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen

Tel. 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Tabelle C03

Seite 1/1

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Freizeitanlagenlärm Mehrzweckhalle, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort

Zeitber.	Schallquelle	Quellentyp	Lw	Lw'	I oder S	KI	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw	ZR	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m,m²	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	
Kapellenstraße 37	EG	IRW,Mo 70 dB(A)	IRW,Mi 70 dB(A)	IRW,A 70 dB(A)	LrMo -45,9 dB(A)	RW,TaR 70 dB(A)	LrMi 35,3 dB(A)	IRW,N 55 dB(A)	RW,T,max 90 dB(A)	RW,N,max 65 dB(A)	LrA 40,1 dB(A)	LrTaR 37,4 dB(A)	LrN 42,5 dB(A)	LT,max 63,6 dB(A)	LN,max 63,6 dB(A)			
LrTaR	P03	Linie	17,0	0,0	50,0	0	0,0	108,11	-51,7	0,0	-13,9	-0,2	2,9	-45,9	0,0	0,0	-45,9	
LrTaR	P03	Parkplatz	82,6	55,9	471,7	0	0,0	108,31	-51,7	0,6	-12,2	-0,1	1,7	20,9	-7,2	0,0	13,7	
LrTaR	P02	Parkplatz	77,0	55,5	139,8	0	0,0	24,61	-38,8	1,2	0,0	-0,2	0,7	39,9	-7,0	0,0	32,9	
LrTaR	P01	Parkplatz	86,7	56,4	1078,5	0	0,0	70,30	-47,9	0,8	-2,5	-0,6	1,0	37,6	-7,2	0,0	30,4	
LrTaR	KOM03	Fläche	70,0	44,7	342,7	0	0,0	52,23	-45,4	1,2	-2,4	-0,2	0,7	23,9	10,0	0,0	33,9	
LrN	P03	Linie	17,0	0,0	50,0	0	0,0	108,11	-51,7	0,0	-13,9	-0,2	2,9	-45,9	0,0	0,0	-45,9	
LrN	P03	Parkplatz	82,6	55,9	471,7	0	0,0	108,31	-51,7	0,6	-12,2	-0,1	1,7	20,9	0,0	0,0	20,9	
LrN	P02	Parkplatz	77,0	55,5	139,8	0	0,0	24,61	-38,8	1,2	0,0	-0,2	0,7	39,9	0,0	0,0	39,9	
LrN	P01	Parkplatz	86,7	56,4	1078,5	0	0,0	70,30	-47,9	0,8	-2,5	-0,6	1,0	37,6	0,0	0,0	37,6	
LrN	KOM03	Fläche	70,0	44,7	342,7	0	0,0	52,23	-45,4	1,2	-2,4	-0,2	0,7	23,9	10,0	0,0	33,9	
LrMo	P03	Linie	17,0	0,0	50,0	0	0,0	108,11	-51,7	0,0	-13,9	-0,2	2,9	-45,9	0,0	0,0	-45,9	
LrMo	P03	Parkplatz	82,6	55,9	471,7	0	0,0	108,31	-51,7	0,6	-12,2	-0,1	1,7	20,9				
LrMo	P02	Parkplatz	77,0	55,5	139,8	0	0,0	24,61	-38,8	1,2	0,0	-0,2	0,7	39,9				
LrMo	P01	Parkplatz	86,7	56,4	1078,5	0	0,0	70,30	-47,9	0,8	-2,5	-0,6	1,0	37,6				
LrMo	KOM03	Fläche	70,0	44,7	342,7	0	0,0	52,23	-45,4	1,2	-2,4	-0,2	0,7	23,9				
LrMi	P03	Linie	17,0	0,0	50,0	0	0,0	108,11	-51,7	0,0	-13,9	-0,2	2,9	-45,9	0,0	0,0	-45,9	
LrMi	P03	Parkplatz	82,6	55,9	471,7	0	0,0	108,31	-51,7	0,6	-12,2	-0,1	1,7	20,9	-11,2	0,0	9,7	
LrMi	P02	Parkplatz	77,0	55,5	139,8	0	0,0	24,61	-38,8	1,2	0,0	-0,2	0,7	39,9	-13,0	0,0	26,8	
LrMi	P01	Parkplatz	86,7	56,4	1078,5	0	0,0	70,30	-47,9	0,8	-2,5	-0,6	1,0	37,6	-11,0	0,0	26,6	
LrMi	KOM03	Fläche	70,0	44,7	342,7	0	0,0	52,23	-45,4	1,2	-2,4	-0,2	0,7	23,9	10,0	0,0	33,9	
LrA	P03	Linie	17,0	0,0	50,0	0	0,0	108,11	-51,7	0,0	-13,9	-0,2	2,9	-45,9	0,0	0,0	-45,9	
LrA	P03	Parkplatz	82,6	55,9	471,7	0	0,0	108,31	-51,7	0,6	-12,2	-0,1	1,7	20,9	-3,0	0,0	17,9	
LrA	P02	Parkplatz	77,0	55,5	139,8	0	0,0	24,61	-38,8	1,2	0,0	-0,2	0,7	39,9	-3,0	0,0	36,8	
LrA	P01	Parkplatz	86,7	56,4	1078,5	0	0,0	70,30	-47,9	0,8	-2,5	-0,6	1,0	37,6	-3,0	0,0	34,6	
LrA	KOM03	Fläche	70,0	44,7	342,7	0	0,0	52,23	-45,4	1,2	-2,4	-0,2	0,7	23,9	10,0	0,0	33,9	

Ergebnis-Nr.: 124.res - Stand: 06.05.2022

GSB GbR

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz

Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen

Tel. 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Tabelle C04

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Freizeitanlagenlärm Mehrzweckhalle, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort

Legende

Zeitber.		Zeitbereich
Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m ²
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s = L_w + K_o + A_{DI} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol_site_house} + A_{wind} + d_{Lrefl}$
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Ergebnis-Nr.: 124.res - Stand: 06.05.2022

GSB GbR

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz

Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen

Tel. 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Tabelle C04

Seite 2/2

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Freizeitanlagenlärm Mehrzweckhalle, Dokumentation der umgesetzten Parkplätze

Parkplatz	KPA	KI	PPT	KD	KStrO	Einheit B0	TG	Größe B	f	Getr. Verf.	
P01	0,0	4,0	Besucher- und Mitarbeiter	3,7	0,0	1 Stellplatz	P01	40	1,00		
P02	0,0	4,0	Besucher- und Mitarbeiter	0,0	0,0	1 Stellplatz	P02	10	1,00		
P03	0,0	4,0	Besucher- und Mitarbeiter	2,6	0,0	1 Stellplatz	P03	20	1,00		

Ergebnis-Nr.:124.res - Stand: 06.05.2022

Tabelle C05

GSB GbR
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen
Tel. 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Seite 1/1

Bebauungsplan 211 'Eisenbahnstraße, 1. Bauabschnitt'

Freizeitanlagenlärm Skateanlage, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort

Zeitber.	Schallquelle	Quellentyp	Lw	Lw'	l oder S	KI	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw	ZR	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m,m²	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	
Kapellenstraße 55 EG IRW,Mo 50 dB(A) IRW,A 50 dB(A) IRW,TaR 55 dB(A) LMo 40,6 dB(A) LrA 43,6 dB(A) RW,TiR,max 80 dB(A) RW,TaR,max 85 dB(A) LrTaR 43,6 dB(A) LTiR,max 54,8 dB(A) LTaR,max 54,8 dB(A)																		
LrTaR	SKA05	Fläche	83,0	54,0	800,8	9	3,0	106,80	-51,6	-4,0	-13,8	-0,2	0,7	17,1	0,0	0,0	26,1	
LrTaR	SKA04	Punkt	83,0	83,0		9	3,0	99,75	-51,0	-3,9	-15,2	-0,2	0,7	16,4	0,0	0,0	25,4	
LrTaR	SKA03	Fläche	84,0	77,2	4,8	9	3,0	101,11	-51,1	-3,9	-15,6	-0,2	0,8	17,0	0,0	0,0	26,0	
LrTaR	SKA02	Fläche	89,0	71,0	63,6	10	3,0	108,08	-51,7	-3,9	-14,0	-0,2	0,6	22,9	0,0	0,0	32,9	
LrTaR	SKA01	Fläche	97,0	78,3	73,9	9	3,0	100,04	-51,0	-3,8	-11,7	-0,2	0,6	34,0	0,0	0,0	43,0	
LrN	SKA05	Fläche	83,0	54,0	800,8	9	3,0	106,80	-51,6	-4,0	-13,8	-0,2	0,7	17,1				
LrN	SKA04	Punkt	83,0	83,0		9	3,0	99,75	-51,0	-3,9	-15,2	-0,2	0,7	16,4				
LrN	SKA03	Fläche	84,0	77,2	4,8	9	3,0	101,11	-51,1	-3,9	-15,6	-0,2	0,8	17,0				
LrN	SKA02	Fläche	89,0	71,0	63,6	10	3,0	108,08	-51,7	-3,9	-14,0	-0,2	0,6	22,9				
LrN	SKA01	Fläche	97,0	78,3	73,9	9	3,0	100,04	-51,0	-3,8	-11,7	-0,2	0,6	34,0				
LrA	SKA05	Fläche	83,0	54,0	800,8	9	3,0	106,80	-51,6	-4,0	-13,8	-0,2	0,7	17,1	0,0	0,0	26,1	
LrA	SKA04	Punkt	83,0	83,0		9	3,0	99,75	-51,0	-3,9	-15,2	-0,2	0,7	16,4	0,0	0,0	25,4	
LrA	SKA03	Fläche	84,0	77,2	4,8	9	3,0	101,11	-51,1	-3,9	-15,6	-0,2	0,8	17,0	0,0	0,0	26,0	
LrA	SKA02	Fläche	89,0	71,0	63,6	10	3,0	108,08	-51,7	-3,9	-14,0	-0,2	0,6	22,9	0,0	0,0	32,9	
LrA	SKA01	Fläche	97,0	78,3	73,9	9	3,0	100,04	-51,0	-3,8	-11,7	-0,2	0,6	34,0	0,0	0,0	43,0	
LMo	SKA05	Fläche	83,0	54,0	800,8	9	3,0	106,80	-51,6	-4,0	-13,8	-0,2	0,7	17,1	-3,0	0,0	23,1	
LMo	SKA04	Punkt	83,0	83,0		9	3,0	99,75	-51,0	-3,9	-15,2	-0,2	0,7	16,4	-3,0	0,0	22,4	
LMo	SKA03	Fläche	84,0	77,2	4,8	9	3,0	101,11	-51,1	-3,9	-15,6	-0,2	0,8	17,0	-3,0	0,0	23,0	
LMo	SKA02	Fläche	89,0	71,0	63,6	10	3,0	108,08	-51,7	-3,9	-14,0	-0,2	0,6	22,9	-3,0	0,0	29,9	
LMo	SKA01	Fläche	97,0	78,3	73,9	9	3,0	100,04	-51,0	-3,8	-11,7	-0,2	0,6	34,0	-3,0	0,0	40,0	

Ergebnis-Nr.: 126.res - Stand: 06.05.2022

GSB GbR

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz

Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen

Tel. 06852/82664 - www.gsb-gbr.de

Tabelle C06

Seite 1/1

Stadt Friedrichshafen
Amt für Stadtplanung und Umwelt
Herrn A. Seitz
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Nohfelden - Bosen, 08.02.2022

1936_s04

Stadt Friedrichshafen, Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'**Hier: Fachgutachterliche Stellungnahme zum Anlagenlärm durch die Stellplätze am Kulturbahnhof**

Sehr geehrter Herr Seitz, sehr geehrte Damen und Herren,

Sie haben unser Büro beauftragt, ein schalltechnisches Gutachten für das Plangebiet 'Eisenbahnstraße' zu erstellen. Dieses liegt Ihnen mit Stand 08.02.2022 vor (1936_gut01). Über das Gutachten hinaus haben Sie und gebeten, eine Veränderung der Stellplatzsituation im Bereich des Kulturbahnhofs aus schalltechnischer Sicht zu beurteilen. Die Lage der umgesetzten Stellplätze können Sie der Abbildung A15a in der Anlage entnehmen. Die Frequentierung der Stellplätze wurde wie jene im Gutachten 1936_gut01 umgesetzt. Berücksichtigt wurden folgende Stellplatzzahlen:

P08: 5
P09W: 11
P09M: 2
P09O: 7.

Die Ergebnisse der schalltechnischen Berechnung sind in der Abbildung A15a in Form von Pegeltabellen dargestellt. Für die Wohngebäude in der Hohentwielstraße werden im Beurteilungszeitraum Nacht Überschreitungen des Immissionsrichtwerts (IRW) der TA Lärm für Reine Wohngebiet (WR) um bis zu 3 dB ermittelt. Auch das Spitzenpegelkriterium ist um bis zu 2 dB überschritten. Es werden Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Konzipiert wurden eine 1,5 m hohe hochabsorbierende Lärmschutzwand (LSW) nördlich des Parkplatzes P08 sowie eine 4,3 m hohe ebenfalls hochabsorbierende Lärmschutzwand nördlich des Parkplatzes P09W, die im Süden mit dem vorhandenen Gebäude des Kulturbahnhofs bündig abschließt. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in der Abbildung A16a eingetragen. Für alle Immissionsorte kann mit dem Lärmschutzkonzept eine Einhaltung des IRW nachts erreicht werden. Auch der zulässige Spitzenpegel wird nicht überschritten.

Anschrift:

Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Wendalinusstraße 2
66606 Sankt Wendel
06851 / 939893-0

Internet:

www.gsb-gbr.de
schall@gsb-gbr.de

Bankverbindung:

Volksbank Hunsrück-Nahe eG
IBAN: DE 34 56 06 14 72 00 04 72 69 76
BIC/SWIFT: GE NO DE D1 KH K
Steuernummer 040/154/09229

Alternativ kann eine 2,5 m hohe, hochabsorbierende LSW unmittelbar nördlich der Stellplätze des Parkplatzes PO9W errichtet werden. Die Berechnungsergebnisse dazu sind in der Abbildung 16b dargestellt. Für alle Immissionsorte kann eine Einhaltung des IRW nachts erreicht werden.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



Prof. Dr. Kerstin Giering

Anlagen:

- Abbildung A15a Lärm gewerblicher Anlagen, Bereich Kulturbahnhof, veränderte Stellplätze, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)
- Abbildung A16a Lärm gewerblicher Anlagen, Bereich Kulturbahnhof, veränderte Stellplätze, LSW, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)
- Abbildung A16b Lärm gewerblicher Anlagen, Bereich Kulturbahnhof, veränderte Stellplätze, LSW, Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Lärmschutzwand
 - Überdachung
 - Kulturbahnhof
 - Flächenquelle
 - Fassade als Quelle
 - Dach als Quelle
 - Türen/Tore/Fenster
 - Parkplatz
 - Linienquelle
 - Immissionsort
 - Pegeltabellen
 - Plangebiet

Abbildung A15a

Lärm gewerblicher Anlagen
Bereich Kulturbahnhof, veränderte Stellplätze
Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen Immissionsorten
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750 Stand: 08.02.2022

134
A15a.sgs 1936 134.res Bearbeiter:TK/KG

GSB

Schalltechnisches Beratungsbüro
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Lärmschutzwand
- Überdachung
- Kulturbahnhof
- Flächenquelle
- Fassade als Quelle
- Dach als Quelle
- Türen/Tore/Fenster
- Parkplatz
- Linienquelle
- Immissionsort
- Pegeltabellen
- Plangebiet

Abbildung A16a

Lärm gewerblicher Anlagen
Bereich Kulturbahnhof, veränderte Stellplätze, LSW
Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen
Immissionsorten
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und
Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750

Stand: 08.02.2022

135
A16a.sgs 1936 135.res Bearbeiter:TK/KG



Schalltechnisches Beratungsbüro
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Lärmschutzwand
- Überdachung
- Kulturnahnhof
- Flächenquelle
- Fassade als Quelle
- Dach als Quelle
- Türen/Tore/Fenster
- Parkplatz
- Linienquelle
- Immissionsort
- Pegeltabellen
- Plangebiet

Abbildung A16b

Lärm gewerblicher Anlagen
Bereich Kulturnahnhof, veränderte Stellplätze, LSW
Beurteilungspegel und Spitzenpegel an maßgeblichen
Immissionsorten
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und
Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 211 'Eisenbahnstraße'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750 Stand: 08.02.2022

136
A16b.sgs 1936 136.res Bearbeiter:TK/KG



Schalltechnisches Beratungsbüro
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852/82664
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de