



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

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch'

Auftraggeber: Stadt Friedrichshafen

Sankt Wendel, den 08.11.2021

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 `Jettenhauser Esch`

Stadt Friedrichshafen

- Auftraggeber:** Stadt Friedrichshafen
Amt für Stadtplanung und Umwelt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen
- Auftrag vom:** 13. Februar 2019 und 03. November 2021
- Aufgabenstellung:** Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens `Jettenhauser Esch` in der Stadt Friedrichshafen, werden im Rahmen eines schalltechnischen Gutachtens folgende Aufgabenstellungen untersucht:
- Anlagenlärm
 - Verkehrslärm
 - Zunahme des Verkehrslärms
- Auftragnehmer:** GSB GbR
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl. Wirt. – Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Wendalinusstraße 2
66606 Sankt Wendel
Telefon: 06851 / 939893-0
- Bearbeitung durch:** Prof. Dr. Kerstin Giering
B. Sc. Tobias Klein

Dieser Bericht besteht aus 38 Seiten und den Anhängen A bis C.
Bericht-Nr. 1912_gut01

Sankt Wendel, 08.11.2021



Prof. Dr. Kerstin Giering



B. Sc. Tobias Klein

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Aufgabenstellung	1
2 Immissionsschutz- und planungsrechtliche Grundlagen.....	2
2.1 Anlagenlärm	3
2.2 Verkehrslärm.....	5
2.3 Zunahme des Verkehrslärms	5
3 Digitales Simulationsmodell	7
4 Schallberechnungsprogramm und gewählte Einstellungen	7
5 Themenkomplex Anlagenlärm im Plangebiet.....	8
5.1 Beschreibung der Vorgehensweise.....	8
5.2 Umsetzung des Ersatzschallquellenmodells.....	9
5.3 Darstellung der Berechnungsergebnisse.....	10
5.4 Beurteilung der Berechnungsergebnisse.....	11
5.5 Schallschutzkonzept Anlagenlärm	12
5.5.1 Grundsätzliche Möglichkeiten des Schallschutzes bei Anlagenlärm.....	12
5.5.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen	12
5.5.3 Städtebauliches Konzept	13
5.5.4 Grundrissorientierung / Festverglasung	14
5.5.5 Prallscheiben	14
6 Themenkomplex Anlagenlärm aus dem Plangebiet.....	15
6.1 Verbrauchermarkt.....	15
6.2 Tiefgaragen	16
6.2.1 Betriebs- und Nutzungsbeschreibung	17
6.2.2 Emissionsdaten	17
6.2.3 Ermittlung der Geräuschimmissionen	18
6.2.4 Darstellung der Berechnungsergebnisse	18
6.2.5 Beurteilung der Berechnungsergebnisse.....	19

7	Aussagen zur Prognose	19
8	Verkehrslärm	19
8.1	Ermittlung der Geräuschemissionen Straßenverkehr	20
8.2	Ermittlung der Geräuschimmissionen	21
8.3	Berechnungsergebnisse.....	22
8.4	Beurteilung der Berechnungsergebnisse.....	22
8.5	Schallschutzkonzept Verkehrslärm.....	24
9	Zunahme des Verkehrslärms	26
9.1	Vorgehensweise und Verkehrsbelastung	26
9.2	Ermittlung der Geräuschemissionen.....	26
9.3	Ermittlung der Geräuschimmissionen	27
9.4	Beurteilung der Berechnungsergebnisse.....	28
10	Vorschlag zu textlichen Festsetzungen	30
10.1	Gebäuderiegel.....	30
10.2	Maßgeblicher Außenlärmpegel	30
10.3	Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen.....	31
10.4	Außenwohnbereiche	31
10.5	Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben.....	31
11	Zusammenfassung.....	33
12	Quellenverzeichnis	37

Tabellen

		Seite
Tabelle 1	Schalltechnische Orientierungswerte (OW) für Anlagenlärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	3
Tabelle 2	Immissionsrichtwerte (IRW) für Anlagenlärm gemäß TA Lärm	4
Tabelle 3	Schalltechnische Orientierungswerte (OW) für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	5
Tabelle 4	Immissionsgrenzwerte (IGW) für Verkehrslärm gemäß 16. BImSchV	6

Tabelle 5	Vergleich der Modelle zum Anlagenlärm der ZF.....	10
Tabelle 6	Verkehrslärm im Plangebiet, Straßenverkehrsmengen und Emissionspegel im Prognose-Planfall	21
Tabelle 7	Zunahme des Verkehrslärms, Straßenverkehrsmengen und Emissionspegel im Prognose-Nullfall.....	26

Anhang

Anhang A

Abbildungen

Abbildung A01	Übersichtslageplan
Abbildung A02	Städtebauliches Konzept
Abbildung A03	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, freie Schallausbreitung, Isolinienkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)
Abbildung A04	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, freie Schallausbreitung, Isolinienkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)
Abbildung A05	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, Pegel auf Höhe des Erdgeschosses, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)
Abbildung A06	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, höchster Pegel, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)
Abbildung A07	Anlagenlärm aus dem Plangebiet, Tiefgaragen der Gebäudekomplexe F und I, Beurteilungspegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeiträume Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr – INS)
Abbildung A08	Verkehrslärm im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Isolinienkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)
Abbildung A09	Verkehrslärm im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Isolinienkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr)
Abbildung A10	Verkehrslärm im Plangebiet, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, höchste Beurteilungspegel an den Fassaden, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)
Abbildung A11	Verkehrslärm im Plangebiet, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, höchste Beurteilungspegel an den Fassaden, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr)
Abbildung A12	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, freie Schallausbreitung, höchster Beurteilungspegel, Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben
Abbildung A13	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, 2. OG, Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben

Abbildung A14	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, 3. OG, Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben
Abbildung A15	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, 4. OG, Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben
Abbildung A16	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, 5. OG, Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben
Abbildung A17	Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109, Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen, Schutz von Außenwohnbereichen
Abbildung A18	Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 unter Berücksichtigung des städtebaulichen Konzepts
Abbildung A19	Zunahme des Verkehrslärms, Beurteilungspegel Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall, Beurteilungszeiträume Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Anhang B

Tabellen

Tabelle B01	Anlagenlärm im Plangebiet, Ersatzschallquellenmodell Werk II der ZF Friedrichshafen AG, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für die Immissionsorte JE1 bis JE5
Tabelle B02	Anlagenlärm aus dem Plangebiet, Tiefgaragen, Dokumentation der mittleren Ausbreitung für ausgewählte Immissionsorte

Anhang C

Tabellen

Tabelle C01	Verkehrslärm, Prognose-Planfall, Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel
Tabelle C02	Verkehrslärm, Prognose-Nullfall, Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Friedrichshafen hat den Aufstellungsbeschluss für den Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch' gefasst. Auf einer Fläche von etwa 4,9 ha soll im Stadtteil Jettenhausen nördlich der Waggershauser Straße die Möglichkeit geschaffen werden, Urbane Gebiete und Allgemeine Wohngebiete auszuweisen.

Nördlich des Plangebiets verläuft die Pacellistraße, westlich die Werthmannstraße. Im Osten wird das Plangebiet durch die Susostraße begrenzt, im Süden durch die Waggershauser Straße. Südlich der Waggershauser Straße verläuft die Bundesstraße 31 neu, die sich zu Beginn der Gutachtenerstellung im Bau befand, mittlerweile aber für den Verkehr freigegeben ist. Wiederum südlich an die B 31 neu grenzt das Firmengelände der ZF Friedrichshafen AG Werk II. Der Bodensee-Airport Friedrichshafen befindet sich in ca. 2,3 km Entfernung südöstlich des Plangebiets.

Aufgrund der räumlichen Nähe zu den Schallquellen können, insbesondere hinsichtlich des einwirkenden Anlagenlärms und des Verkehrslärms der B 31 neu sowie der Waggershauser Straße, schalltechnische Konflikte nicht ausgeschlossen werden. Der Schallschutz wurde bereits während des städtebaulichen Wettbewerbs zum Plangebiet 'Jettenhauser Esch' berücksichtigt (Büro GSB GbR, Schalltechnische Untersuchung zum Planungsvorhaben 'Wohnbebauung an der Waggershauser Straße' auf dem Grundstück 'Jettenhauser Esch' vom 30. Mai 2017). Für das Bebauungsplanverfahren ist die Erarbeitung eines schalltechnischen Gutachtens erforderlich, welches die Einwirkungen der Schallquellen im Plangebiet detailliert untersucht und bewertet. Als Ergebnis sollen Vorschläge für textliche Festsetzungen zur Sicherung des schalltechnischen Immissionsschutzes im Bebauungsplan erarbeitet werden.

Folgende Aufgabenstellungen sind zu bearbeiten:

Anlagenlärm im Plangebiet: Es sind die Geräuscheinwirkungen der gewerblichen Nutzungen in der Umgebung, insbesondere des Werks II der ZF Friedrichshafen AG, auf das Plangebiet zu ermitteln und zu beurteilen. Als maßgebliche Beurteilungsgrundlage wird in Konkretisierung der DIN 18005 'Schallschutz im Städtebau' vom Juli 2002 i. V. m. dem Beiblatt 1 vom Mai 1987 die 'Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)' vom August 1998 herangezogen. Es erfolgt die Erarbeitung eines Schallschutzkonzeptes.

Anlagenlärm aus dem Plangebiet: Es sind die Geräuscheinwirkungen der gewerblichen Nutzungen innerhalb des Plangebiets zu untersuchen und zu beurteilen. Untersuchungsrelevant ist vor allem der Verbrauchermarkt im Norden des Plangebiets. Für den Verbrauchermarkt wurde ein gesondertes schalltechnisches Gutachten erstellt, dessen Ergebnisse aufgeführt werden. Schalltechnische Aussagen sind zudem zu den innerhalb der Urbanen Gebiete geplanten gewerblichen Betrieben und zu den Tiefgaragen der Wohnanlagen zu treffen. Der Anlagenlärm aus dem Plangebiet wird ebenfalls anhand der 'Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)' beurteilt.

Verkehrslärm im Plangebiet: Es sind die Geräuscheinwirkungen der umliegenden Straßen sowie des Flugverkehrs des Bodensee-Airports Friedrichshafen zu ermitteln und zu beurteilen. Als maßgebliche Beurteilungsgrundlage für den Verkehrslärm wird die DIN 18005 'Schallschutz

im Städtebau` vom Juli 2002 i. V. m. dem Beiblatt 1 vom Mai 1987 herangezogen. Es erfolgt die Erarbeitung eines Schallschutzkonzeptes.

Zunahme des Verkehrslärms: Durch die Entwicklung des Plangebiets wird zusätzlicher Verkehr auf den vorhandenen Straßenabschnitten generiert. Für die Aufgabenstellung `Zunahme des Verkehrslärms` gibt es keine rechtlich fixierte Beurteilungsgrundlage. Die Hinnehmbarkeit der Veränderung des Straßenverkehrslärms ist im Einzelfall zu untersuchen und zu beurteilen.

Die Lage des Plangebiets und die räumliche Gesamtsituation werden in Abbildung A01 im Anhang A dargestellt.

2 Immissionsschutz- und planungsrechtliche Grundlagen

Zur Ausweisung Urbaner Gebiete und Allgemeiner Wohngebiete im Stadtteil Jettenhausen wird der Bebauungsplan Nr. 219 `Jettenhauser Esch` /1/ aufgestellt. Die gesetzliche Grundlage für Bebauungspläne ist das

- Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert am 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147)/2/.

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes entsprechend § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB /2/ zu berücksichtigen.

Die gesetzliche Grundlage für die Beurteilung der Immissionen 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) /3/

dar. Gemäß § 50 BImSchG /3/ 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 18005 `Schallschutz im Städtebau` vom Juli 2002 /4/ i. V. m. dem
- Beiblatt 1 `Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung` vom Mai 1987 /5/

heranzuziehen.

Nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 /5/ sind bei der Bauleitplanung in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) 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, Freizeitlärm) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht energetisch addiert werden.

2.1 Anlagenlärm

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

Tabelle 1 Schalltechnische Orientierungswerte (OW) für Anlagenlärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 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

Über die Vorgaben der DIN 18005 /4/ hinaus nennt die

- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz 'Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)' vom 26. August 1998 /6/

immissionsschutzrechtlich verbindlich für gewerbliche Anlagen die an schutzwürdigen Nutzungen einzuhaltenden Immissionsrichtwerte. Die Zahlenwerte der Immissionsrichtwerte entsprechen, bis auf die Gebietsarten Kerngebiete und Urbane Gebiete, den Orientierungswerten der DIN 18005, siehe dazu Tabelle 1 und Tabelle 2. Da die DIN 18005 /4/ auf die TA Lärm /6/ verweist, wird zur weiteren Beurteilung auf die Vorgaben der TA Lärm /6/ zurückgegriffen.

Tabelle 2 Immissionsrichtwerte (IRW) für Anlagenlärm gemäß TA Lärm

Nr.	Gebietsart	Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tags (06.00-22.00)	Nachts (22.00-06.00)
1	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
2	Reine Wohngebiete (WR)	50	35
3	Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
4	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45
5	Urbane Gebiete (MU)	63	45
6	Gewerbegebiete (GE)	65	50
7	Industriegebiete (GI)	70	70

Für Urbane Gebiete betragen die Immissionsrichtwerte 63 dB(A) am Tag und 45 dB(A) nachts. Für Allgemeine Wohngebiete sind die Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) am Tag und 40 dB(A) in der Nacht maßgeblich zur Beurteilung der Anlagenlärmsituation.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /6/ sind dabei, wie auch die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005 /5/, 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. Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen aufgrund der Tiefgaragen wird gesondert vorgenommen. Stellplätze sind nach § 12 BauNVO /7/ in allen Baugebieten zulässig. Nach § 15 BauNVO /7/ können Stellplätze im Einzelfall unzulässig sein, wenn sie bspw. nach Anzahl nicht der Eigenart eines Baugebiets entsprechen. Die Tiefgaragen im Plangebiet 'Jettenhauser Esch' sind so dimensioniert, dass sie überwiegend den künftigen Bewohnern dienen. Somit handelt es sich bei den Tiefgaragen nicht originär um gewerbliche Anlagen, die streng nach TA Lärm /6/ zu beurteilen sind. Es findet eine grundsätzliche Beurteilung der Tiefgaragen in Anlehnung an die TA Lärm /6/ statt. Der Anlagenlärm der Tiefgaragen wird aus den genannten Gründen, der Zulässigkeit nach § 12 BauNVO /7/ und der überwiegenden Nutzung durch die Bewohner, nicht in die Gesamtbelastung miteinbezogen.

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 /6/ 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 2, Nr. 1 bis 3 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 Zuschlag wird in den seitens der ZF Friedrichshafen AG zur Verfügung gestellten Ersatzschallquellen /8/ bereits berücksichtigt. 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) ¹.

2.2 Verkehrslärm

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

Tabelle 3 Schalltechnische Orientierungswerte (OW) für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 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 Allgemeines Wohngebiet sind die Orientierungswerte von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht maßgeblich zur Beurteilung der Verkehrslärmsituation. In der DIN 18005 findet die Gebietsart Urbane Gebiete bisher keine Berücksichtigung. Für die Urbanen Gebiete wird auf die Orientierungswerte für Mischgebiete von 60 dB(A) am Tag und 50 dB(A) in der Nacht abgestellt. 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.

Die Orientierungswerte haben keine bindende Wirkung, sondern sind ein Maßstab des wünschenswerten Schallschutzes. Nach Beiblatt 1 der DIN 18005 /5/ stellen sie eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau dar. Im Rahmen der städtebaulichen Planung sind sie zumindest hinsichtlich des Verkehrslärms abwägungsfähig.

2.3 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.

¹ Für das Plangebiet ist die Untersuchung der Beurteilungspegel relevant. Unzulässige Geräuschspitzen sind aufgrund der Entfernung zum Betriebsgelände des Werks II der ZF Friedrichshafen AG nicht zu erwarten. Auf eine Darstellung im schalltechnischen Gutachten wird verzichtet.

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 vorhandene 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 Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV /9/ kann das 3 dB-Kriterium zur Beurteilung der Wesentlichkeit der Zunahme herangezogen werden. Eine Änderung an einer bestehenden Straße ist gemäß 16. BImSchV /9/ 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.

Insbesondere eine Überschreitung der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht kann eine absolute Planungssperre markieren (siehe bspw. Beschluss des Bundesverwaltungsgerichts BVerwG 4 BN 19.04 /10/).

Als weiterer Anhaltspunkt kann das Überschreiten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /9/ herangezogen werden. Die Tabelle 4 zeigt in einer Übersicht die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /9/ für verschiedene Gebietsnutzungen.

Tabelle 4 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) und Mischgebiete (MI)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

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.

3 Digitales Simulationsmodell

Es wird 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.

Die Lage der vorhandenen Gebäude wird den zur Verfügung gestellten Katasterdaten /11/ entnommen. Das Höhenmodell wird auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Höhendaten /12/ aufgebaut. Es erfolgt eine Koordination-Transformation der Höhendaten von Gauß-Krüger-Koordinaten in UTM-Koordinaten. Das Höhenmodell wird im Bereich der B 31 neu, des Werks II der ZF Friedrichshafen AG und im Bereich der untersuchten Tiefgaragen manuell bearbeitet und an die zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen /8/, /13/, /14/ angepasst. Somit werden die Einschnittlage der B 31 neu, Geländeanpassung bei ZF und die Tiefgaragenrampen im digitalen Simulationsmodell berücksichtigt. Die Gebäudehöhen der umliegenden Bestandsgebäude werden aus Schrägansichten /15/ abgeschätzt.

Bestehende bzw. geplante Schallschutzwände und -wälle im Bereich der B 31 neu werden im Modell nach Lage und Höhe /13/ berücksichtigt.

Die Lage, Höhe und Geschossigkeit der geplanten Gebäude werden dem städtebaulichen Konzept /16/ entnommen.

Das DSM berücksichtigt alle entsprechend der Aufgabenstellung relevanten Schallquellen nach Lage und Höhe mit den für sie ermittelten Emissionen.

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 03.11.2021.

Für die Ausbreitungsberechnungen wurden folgende Rechenlaufparameter gewählt:

- Reflexionsordnung: 3 (Tiefgaragen), 2 (Werk II ZF), 1 (Verkehr)
- 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 (Anlagen), für das Gesamtergebnis (Verkehr)
- Richtlinie DIN ISO 9613-2 (Tiefgaragen):
 - Begrenzung des Beugungsverlusts einfach / mehrfach: 20,0 dB / 25,0 dB

- Berechnung mit Seitenbeugung: ja
- Verwende Glg. ($A_{bar} = D_z - \text{Max}(A_{gr}, 0)$) statt Glg. 12 ($A_{bar} = D_z - A_{gr}$) für die Einfügedämpfung; (empfohlen)
- Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält
- Umgebung: Luftdruck 1.013,3 mbar, relative Feuchte 70 %, Temperatur 10 °C
- Meteorologische Korrektur $C_0 = 0$ dB
- Bodeneffekt: berechnet
- Richtlinie DIN ISO 9613-2 (Werk II ZF) ²
 - Begrenzung des Beugungsverlusts einfach / mehrfach: 20,0 dB / 25,0 dB
 - Berechnung mit Seitenbeugung: ja
 - Verwende Glg. ($A_{bar} = D_z - \text{Max}(A_{gr}, 0)$) statt Glg. 12 ($A_{bar} = D_z - A_{gr}$) für die Einfügedämpfung; (empfohlen)
 - Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält
 - Umgebung: Luftdruck 1.013,3 mbar, relative Feuchte 70 %, Temperatur 10 °C
 - Meteorologische Korrektur $C_0 = 2$ dB am Tag, $C_0 = 0$ dB in der Nacht
 - Bodeneffekt: alternatives Verfahren
- Richtlinie RLS-90 (Verkehr).

5 Themenkomplex Anlagenlärm im Plangebiet

Südlich des Plangebiets befindet sich mit dem Werk II der ZF Friedrichshafen AG ein großes zusammenhängendes industriell und gewerblich genutztes Areal. Das Werk II der ZF umfasst ca. 0,7 km². In etwa 100 m Entfernung südlich des Plangebiets 'Jettenhauser Esch' befinden sich große Parkplatzflächen. Technische Anlagen und Hallen der ZF Friedrichshafen AG schließen sich ab ca. 200 m Entfernung südlich an. Außerhalb des Plangebiets befinden sich keine weiteren Anlagen, die aus schalltechnischer Sicht relevant einwirken.

5.1 Beschreibung der Vorgehensweise

Die Stadt Friedrichshafen plant mit der Ausweisung des Plangebiets 'Jettenhauser Esch' als Urbanes Gebiet bzw. Allgemeines Wohngebiet u. a. Wohnbebauung an das Betriebsgelände der ZF Friedrichshafen AG heranzurücken. Aufgrund des Heranrückens von Wohnbebauung an das Betriebsgelände der ZF Friedrichshafen AG ist sicherzustellen, dass die Ausweisung des Plangebiets keine Einschränkungen des laufenden und zukünftigen Betriebs der ZF Friedrichshafen AG bedingt. Der Schallschutz vor Anlagenlärm ist innerhalb des Plangebiets sicherzustellen, da die geplante Wohnbebauung zeitlich nach dem Werk II der ZF Friedrichshafen AG errichtet wird.

² Nach Vorgaben aus /8/.

Im Projektverlauf kommt dem Anlagenlärm durch Werk II der ZF Friedrichshafen AG somit besondere Bedeutung zu. Bereits in der Planphase für das städtebauliche Konzept wurde der Anlagenlärm berücksichtigt. Im Planungsverlauf haben sich Änderungen des Anlagenlärms ergeben. Die Änderungen sind hauptsächlich durch den Ausbau der B 31 neu bedingt. Der Ausbau der B 31 neu führte zu einer temporären Änderung der Parkplatzsituation zwischen der Waggerhauser Straße und der Straße 'Zeppelin-Werftgelände'. Nach Fertigstellung der B 31 neu erfolgt durch die ZF Friedrichshafen AG eine Umgestaltung der Parkplatzsituation. Neben der Änderung der Lage der Parkplätze werden auch organisatorische Maßnahmen, wie beispielsweise eine Nutzungsbeschränkung von Parkbereichen im Nachtzeitraum (22.00-06.00 Uhr) umgesetzt.

Die ZF Friedrichshafen AG verfügt über ein detailliertes schalltechnisches Modell zum Betriebsgelände von Werk II. Das schalltechnische Modell wird fortlaufend angepasst und beinhaltet alle relevanten Schallquellen. Zur Berechnung des Anlagenlärms durch Werk II der ZF Friedrichshafen AG wird ein sogenanntes Ersatzschallquellenmodell /8/ zur Verfügung gestellt. Anhand der Ersatzschallquellen kann durch ein stark vereinfachtes Modell die schalltechnische Situation im Plangebiet abgebildet werden. Das Modell bietet den Vorteil, dass nicht hunderte Schallquellen detailliert nachmodelliert werden müssen. Für große Industrie- und Gewerbeparks ist das Bereitstellen von Ersatzschallquellen eine gängige Vorgehensweise. Die Vereinfachung des Modells zielt auch auf die Vermeidung möglicher Fehler bei der Nachmodellierung von Schallquellen ab.

5.2 Umsetzung des Ersatzschallquellenmodells

Das Ersatzschallquellenmodell /8/ wird seitens der ZF Friedrichshafen AG zur Verfügung gestellt. Die im Ersatzschallquellenmodell enthaltenen Schallquellen werden georeferenziert übermittelt, um die Lage der Schallquellen exakt abbilden zu können. Die Schallleistung, die Einwirkzeit, das Frequenzspektrum und die Höhe der Schallquellen werden gesondert dokumentiert. Die Ergebnisse des Ersatzschallquellenmodells wurden seitens der ZF Friedrichshafen AG an den 5 Immissionsorten JE 01-05 auf die Ergebnisse des detaillierten Modells kalibriert. Die Lage und Höhe der Immissionsorte sind ebenfalls dokumentiert.

Ferner sind die den Ausbreitungsberechnungen zugrunde gelegten Berechnungseinstellungen angegeben. 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 /17/

herangezogen. Die Einstellungen zur Berechnung werden aus /8/ übernommen und sind in Kapitel 4 dieses Gutachtens dokumentiert.

Die Ersatzschallquellen werden auf Grundlage der Vorgaben aus /8/ im digitalen Simulationsmodell zum Plangebiet 'Jettenhauser Esch' nachgebildet. Für die in /8/ dokumentierten Immissionsorte werden anschließend die Beurteilungspegel in den Zeiträumen Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr – lauteste Nachtstunde) berechnet. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse an den 5 Immissionsorten JE 01-05 aufgeführt. Dabei werden die Ergebnisse des detaillierten Modells, des Ersatzschallquellenmodells der ZF Friedrichshafen AG und des für das Plangebiet 'Jettenhauser Esch' nachgebildeten Ersatzschallquellenmodells von der GSB GbR miteinander verglichen.

Die Lage und Bezeichnung der Ersatzschallquellen sowie der Immissionsorte JE 01-05 können Abbildung A01 im Anhang A des Gutachtens entnommen werden. Die mittlere Ausbreitungsberechnung an den Immissionsorten JE 01-05 ist in Tabelle B01 im Anhang B dokumentiert.

Tabelle 5 Vergleich der Modelle zum Anlagenlärm der ZF

Immissionsort	Detailliertes Modell		Ersatzschallquellenmodell ZF		Ersatzschallquellenmodell GSB	
	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Beurteilungspegel L _r in dB(A)	
	Tags (06.00-22.00)	Nachts (22.00-06.00 - INS)	Tags (06.00-22.00)	Nachts (22.00-06.00 - INS)	Tags (06.00-22.00)	Nachts (22.00-06.00 - INS)
JE 01	45	42	47	42	47	42
JE 02	47	45	50	46	49	46
JE 03	48	45	51	45	51	45
JE 04	45	42	47	41	47	41
JE 05	44	40	46	40	46	40

Mittels des detaillierten Modells der ZF Friedrichshafen AG werden am Tag Beurteilungspegel zwischen 44 und 48 dB(A) ermittelt. Nachts betragen die Beurteilungspegel des detaillierten Modells zwischen 40 und 45 dB(A). An den Immissionsorten JE 02 und JE 03 wird der Immissionsrichtwert für Urbane Gebiete von 45 dB(A) erreicht.

Mittels des Ersatzschallquellenmodells der ZF /8/ werden am Tag Beurteilungspegel zwischen 46 und 51 dB(A) ermittelt. Die Beurteilungspegel sind 2 bis 3 dB höher als die des detaillierten Modells. In /8/ wird darauf hingewiesen, dass für den Beurteilungszeitraum Tag im Ersatzschallquellenmodell ein Entwicklungspotential für Werk II berücksichtigt wird. Die um 2-3 dB erhöhten Beurteilungspegel sind auf die Berücksichtigung dieses Entwicklungspotentials zurückzuführen. Nachts betragen die Beurteilungspegel 40 bis 46 dB(A) und sind nahezu identisch mit den Ergebnissen des detaillierten Modells. Lediglich am Immissionsort JE 02 wird eine geringfügig höhere Belastung durch Anlagenlärm berechnet. Am Immissionsort JE 04 wird durch das Ersatzschallquellenmodell ein geringfügig niedrigerer Beurteilungspegel im Nachtzeitraum ermittelt.

Durch das im DSM der GSB GbR umgesetzte Ersatzschallquellenmodell werden die Ergebnisse des Ersatzschallquellenmodells der ZF Friedrichshafen AG /8/ nachgebildet. Lediglich am Immissionsort JE 02 wird ein etwas geringerer Beurteilungspegel im Zeitraum Tag ermittelt. Die weiteren Berechnungsergebnisse stimmen mit dem Modell der ZF Friedrichshafen AG überein.

Durch das Ersatzschallquellenmodell kann die schalltechnische Situation im Plangebiet nachgebildet werden. Die Ergebnisse des detaillierten Modells stimmen im kritischen Beurteilungszeitraum Nacht mit den Ergebnissen des Ersatzschallquellenmodells /8/ überein. Der Anlagenlärm im Plangebiet wird anhand des Ersatzschallquellenmodells /8/ ermittelt und beurteilt. Das nachgebildete Ersatzschallquellenmodell der GSB GbR ist valide.

5.3 Darstellung der Berechnungsergebnisse

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet wurden flächendeckende Isolinienkarten für die Beurteilungszeiträume Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr, INS) in 3, 6, 9 und

12 m Höhe mit einem Rasterabstand von 2 m berechnet. In der schalltechnischen Untersuchung wird der höchste Beurteilungspegel dargestellt.

Die folgenden Abbildungen im Anhang A zeigen die Berechnungsergebnisse:

Abbildung A03 Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, freie Schallausbreitung, Isolienkarte, höchster Pegel, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)

Abbildung A04 Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, freie Schallausbreitung, Isolienkarte, höchster Pegel, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS).

In den Abbildungen werden die Beurteilungspegel in den Isolienkarten in 2,5 dB(A)-Stufen³ dargestellt. Zur vereinfachten Lesbarkeit ist die Pegelskala so abgestuft, dass auf Flächen, die in Grüntönen dargestellt sind, Geräuscheinwirkungen vorliegen, die die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und 40 dB(A) in der Nacht einhalten. Die Einhaltung des Immissionsrichtwerts für Urbane Gebiete von 45 dB(A) in der Nacht ist durch Gelbtöne gekennzeichnet. Überschreitungen des Immissionsrichtwerts für Urbane Gebiete werden durch orange Farben dargestellt.

5.4 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Durch die Geräuscheinwirkungen des Werks II der ZF Friedrichshafen AG werden am **Tag** (06.00-22.00 Uhr) im Plangebiet Beurteilungspegel zwischen 44 dB(A) im Norden und 52 dB(A) im Südosten des Plangebiets ermittelt. Die Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) und für Urbane Gebiete von 63 dB(A) werden im gesamten Plangebiet eingehalten. Am Tag ist somit auch unter Berücksichtigung eines Entwicklungspotentials für Werk II der ZF Friedrichshafen AG nicht von schalltechnischen Konflikten innerhalb des Plangebiets auszugehen. Die geplanten Allgemeinen Wohngebiete und Urbanen Gebiete sind mit Werk II der ZF Friedrichshafen AG schalltechnisch verträglich. Aufgrund der ermittelten Geräuscheinwirkungen von bis zu 52 dB(A) im Südosten des Plangebiets ist davon auszugehen, dass die Geräuscheinwirkungen von Werk II der ZF Friedrichshafen AG im Plangebiet zumindest zeitweise wahrnehmbar sind.

In der **Nacht** (22.00-06.00 Uhr – INS) betragen die Beurteilungspegel 38 dB(A) im Norden des Plangebiets und 47 dB(A) im Süden des Plangebiets. Der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) wird in den als Allgemeine Wohngebiete ausgewiesenen Flächen bis zu 5 dB überschritten. Lediglich im Norden des Plangebiets wird der Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete eingehalten. Auch der Immissionsrichtwert für Urbane Gebiete von 45 dB(A) wird bis zu einer Tiefe von etwa 40 m entlang der südlichen Plangebietsgrenze überschritten. Der Nachtzeitraum stellt somit den kritischen Beurteilungszeitraum dar.

Aufgrund der ermittelten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum ist ein Schallschutzkonzept zu entwickeln, das die Einhaltung der Immissionsrichtwerte sicherstellt.

³ Skala am Tag in einer Stufe abweichend, um den Immissionsrichtwert von 63 dB(A) für Urbane Gebiete zu berücksichtigen.

5.5 Schallschutzkonzept Anlagenlärm

Gemäß Nr. A1.3 des Anhangs der TA Lärm /6/ liegen die maßgeblichen Immissionsorte 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters. Passive Schallschutzmaßnahmen, die erst 'dahinter' ansetzen und etwa durch schalldämmende Fenster und Belüftungseinrichtungen auf die Einhaltung der Pegel innerhalb der Gebäude abstellen, sind daher im Anwendungsbereich der TA Lärm /6/ nicht möglich. Die TA Lärm /6/ sichert somit von vornherein für Wohnnutzungen einen Mindestwohnkomfort, der darin besteht, Fenster trotz der vorhandenen Lärmquellen öffnen zu können und eine natürliche Belüftung sowie einen erweiterten Sichtkontakt nach außen zu ermöglichen, ohne dass die Kommunikationssituation im Inneren oder das Ruhebedürfnis und der Schlaf nachhaltig gestört werden könnten.

5.5.1 Grundsätzliche Möglichkeiten des Schallschutzes bei Anlagenlärm

Im Zuge des Planungsprozesses wurden verschiedene Möglichkeiten des Schallschutzkonzeptes diskutiert und folgende grundsätzliche Möglichkeiten näher betrachtet:

- Aktive Schallschutzmaßnahmen
- Erarbeitung eines städtebaulichen Konzeptes (Riegelbebauung)
- Grundrissorientierung
- Maßnahmen an der Gebäudefassade (Festverglasung / Prallscheiben).

5.5.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Als aktive Schallschutzmaßnahmen können z. B. Schallschutzwände oder Erdwälle in unmittelbarer Nähe der Emissionsquelle oder der schutzwürdigen Nutzungen 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 der unmittelbaren Nähe der Emissionsquelle oder des Immissionsorts errichtet werden. Schalltechnische Berechnungen haben aufgezeigt, dass die Errichtung von Schallschutzwänden auf dem Betriebsgelände der ZF Friedrichshafen AG erst bei Höhen über 10 m Pegelminderungen im Plangebiet in der Größenordnung erzielen kann, dass die Immissionsrichtwerte in der Nacht im Plangebiet eingehalten werden. Die Errichtung solch massiver Schallschutzmaßnahmen ist städtebaulich nicht erwünscht. Zudem setzen solche Maßnahmen außerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 219 'Jettenhauser Esch' /1/ an und bedürfen der Zustimmung des Betriebes und einer vertraglichen Regelung. Auch die Kosten solcher Maßnahmen von mehr als 5.000 € je laufendem Meter Schallschutzwand stehen nicht in Verhältnis zum Nutzen. Es lassen sich lediglich geringe Pegelminderungen bis zu 5 dB erzielen.

Innerhalb des Plangebiets könnten im Süden Schallschutzwände errichtet werden. Aufgrund der Höhen und Dimension von Schallquellen der ZF Friedrichshafen AG wären jedoch gebäudehohe Schallschutzwände mit einer Höhe bis zu 12 m und einer Gesamtlänge bis zu 250 m erforderlich, um eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Plangebiet zu erzielen. Aus städtebaulicher Sicht ist die Errichtung solch hoher Schallschutzwände nicht möglich.

Aktiver Schallschutz in Form von Schallschutzwänden scheidet somit als Lösungsmöglichkeit aus, um die Immissionsrichtwerte innerhalb des Plangebiets 'Jettenhauser Esch' einzuhalten.

5.5.3 Städtebauliches Konzept

Zur Einhaltung des Immissionsrichtwerts in der Nacht muss ein besonderes, auf die vorliegende schalltechnische Situation abgestimmtes städtebauliches Konzept erarbeitet werden.

Die Ansiedlung von Mehrfamilienhäusern bzw. von einzelnen Geschossbauten im Süden des Plangebiets ist aufgrund von Lücken innerhalb der Bebauung nicht geeignet, eine ausreichende Abschirmung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet zu schaffen. Hier wären zur Schließung der Lücken weitere Maßnahmen, wie bspw. die Errichtung von gebäudehohen Schallschutzwänden zwischen der Bebauung erforderlich. Die Ausgestaltung solcher Wände fügt sich oftmals gestalterisch nur schwer ins Gesamtbild ein, weshalb diese Vorgehensweise aus städtebaulicher Sicht ausscheidet.

Als Maßnahme eignet sich im vorliegenden Fall eine Riegelbebauung, die den Schalleintrag der gewerblichen Nutzungen ins Innere des Plangebiets abschirmt und somit eine weitgehend schalltechnisch verträgliche Situation schafft. Im Zuge des Planungsprozesses wurden verschiedene Varianten des städtebaulichen Konzeptes schalltechnisch überprüft. Das abgestimmte städtebauliche Konzept /16/ sieht die Errichtung von zwei Gebäuderiegeln (E und I) vor. Die beiden Gebäude werden im Süden des Plangebiets in West-Ost-Ausrichtung errichtet. Das städtebauliche Konzept /16/ und die Gebäudestruktur der Riegelbebauung sind in Abbildung A02 im Anhang A dargestellt.

Um die zukünftige Situation im Plangebiet aufzeigen zu können, werden auf Basis des städtebaulichen Konzeptes /16/ Gebäudelärmkarten berechnet, die der stockwerksweisen Ermittlung der Geräuscheinwirkungen an den Fassaden dienen. In der schalltechnischen Untersuchung werden der Pegel auf Höhe des Erdgeschosses und der höchste Beurteilungspegel fassadengenau dargestellt. Aufgrund der ermittelten schalltechnischen Verträglichkeit im Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) wird nur der Nachtzeitraum (22.00-06.00 Uhr – INS) betrachtet.

Die folgenden Abbildungen im Anhang A zeigen die Berechnungsergebnisse:

Abbildung A05 Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, Städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, Pegel auf Höhe des Erdgeschosses, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)

Abbildung A06 Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, Städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, höchster Pegel, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)

In der **Nacht** werden auf Höhe des Erdgeschosses Beurteilungspegel bis 44 dB(A) an der Südfassade des Gebäuderiegels I ermittelt. Nördlich der Riegelbebauung werden sehr niedrige Beurteilungspegel ermittelt. Die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte werden teilweise um 10 bis 15 dB(A) unterschritten. Die Immissionsrichtwerte von 40 dB(A) in Allgemeinen Wohngebieten und 45 dB(A) in Urbanen Gebieten werden auf Höhe des Erdgeschosses an allen Gebäuden des städtebaulichen Konzeptes eingehalten.

Das städtebauliche Konzept sieht bis zu 6-geschossige Gebäude vor. In den Geschossen ab dem 2. Obergeschoss sind höhere Geräuscheinwirkungen als im Erdgeschoss zu erwarten. Die höchsten Pegel je Fassadenabschnitt sind in Abbildung A06 dargestellt. An der Riegelbebauung I werden entlang der Südfassade Beurteilungspegel von 45 bzw. 46 dB(A) ermittelt. Der Immissionsrichtwert für Urbane Gebiete wird an 7 Fassadenabschnitten um 1 dB(A) überschritten. An den nördlich gelegenen Gebäuden H und F4 wird der Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) im jeweils obersten Geschoss ebenfalls um 1 dB(A) überschritten. An allen weiteren Gebäuden des städtebaulichen Konzepts werden die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte eingehalten. Die Riegelbebauung ist durch geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan zu sichern. Geeignete Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen sind in Kapitel 10 dieses Gutachtens aufgeführt.

Durch die Riegelbebauung allein ist eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Beurteilungszeitraum Nacht allerdings nicht möglich. Es bedarf der Konzeption weiterer Maßnahmen an den Gebäuden.

5.5.4 Grundrissorientierung / Festverglasung

Eine Möglichkeit besteht darin, an den betroffenen Gebäuden keine schutzwürdigen Aufenthaltsräume i. S. d. DIN 4109-1 /18/ zur betroffenen Fassade zu orientieren. Die TA Lärm /6/ kennt keine Unterscheidung zwischen einem Schutzanspruch für den Tag- und den Nachtzeitraum. Mit einer solchen Grundrissorientierung können demzufolge nur Räume zu den Fassaden angeordnet werden, die keiner Wohnnutzung dienen, bspw. Bäder, reine Kochküchen, Abstellräume und Flure. Eine Grundrissorientierung kann auch vorsehen, dass zur betroffenen Fassade keine öffenbaren (Festverglasung) bzw. keine Fenster oder Türen zu Außenbereichen vorgesehen werden und diese an einer anderen dem Raum zugehörigen Fassade, an der der Immissionsrichtwert eingehalten ist, angeordnet werden. Ergänzend wird hier, sofern für einen Raum keine Fassadenabschnitte vorliegen, an denen der Immissionsrichtwert eingehalten ist, der Einbau technischer Lüftungseinrichtungen erforderlich. In dem vorliegenden Fall stellt die Grundrissorientierung eine geeignete Lärmschutzmaßnahme dar, wenn auf das Anbringen von Prallscheiben (s. u.) verzichtet wird. Die Bereiche, in denen eine Grundrissorientierung bzw. eine Festverglasung erforderlich wird, sind in der Abbildung A12 lila kariert dargestellt. Die Abbildung A13 bis A16 zeigen, für das 2. bis 5. OG, rot gekennzeichnet, die Fassaden, an denen, bei Realisierung des städtebaulichen Konzepts, eine Grundrissorientierung erforderlich wird. Die Grundrissorientierung ist durch geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan zu sichern. Geeignete Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen sind in Kapitel 10 dieses Gutachtens aufgeführt.

5.5.5 Prallscheiben

In einem Abstand von mehr als 0,5 m vor dem Fenster installierte Prallscheiben müssen die Fensterfläche mit einem ausreichenden Überstand überdecken. Um bei geschlossenen Fenstern eine Erhöhung durch Reflexionen an der Scheibe und ggf., insbesondere im tieffrequenten Bereich, das Ausbilden stehender Wellen zu vermeiden, sollte die zum Fenster ausgerichtete Seite absorbierend ausgeführt werden. Bei ausreichender Überlappung kann von einer ausreichenden Pegelminderung

(~ 5 dB) ausgegangen werden (vgl. /19/). In dem vorliegenden Fall stellt das Anbringen von Prallscheiben eine geeignete Lärmschutzmaßnahme dar, wenn auf eine Grundrissorientierung bzw. Festverglasung (s. o.) verzichtet wird. Die Bereiche, in denen das Anbringen von Prallscheiben erforderlich wird, sind in der Abbildung A12 lila schraffiert dargestellt. Die Abbildung A13 bis A16 zeigen, für das 2. bis 5. OG, rot gekennzeichnet, die Fassaden, an denen, bei Realisierung des städtebaulichen Konzepts, das Anbringen von Prallscheiben erforderlich wird. Das Anbringen von Prallscheiben ist durch geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan zu sichern. Geeignete Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen sind in Kapitel 10 dieses Gutachtens aufgeführt.

6 Themenkomplex Anlagenlärm aus dem Plangebiet

6.1 Verbrauchermarkt

Für den geplanten Verbrauchermarkt im Norden des Plangebiets wurde eine schalltechnische Untersuchung /20/ erstellt. Es werden die schalltechnischen Auswirkungen durch den Betrieb des Verbrauchermarkts und durch die Nutzung der Tiefgarage, die überwiegend von Bewohnern der geplanten Wohnhäuser genutzt werden soll⁴, untersucht. Die schalltechnische Untersuchung /20/ kommt zu folgenden Ergebnissen:

Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten ist unter folgenden Voraussetzungen möglich:

- Im südlichen Bereich des Kundenparkplatzes ist beiderseits eine durchgehende fugendichte aktive Lärmschutzmaßnahme (Carports) in einer Länge von ca. 30,00 m zu errichten. Der Carport hat eine Auskragung von 5 m aufzuweisen. Die nördliche und südliche Seite des Carports kann jeweils offen ausgeführt werden. Die Lärmschutzmaßnahme muss ein Flächengewicht von mindestens 10 kg/m² aufweisen.
- Entlang der Westfassade sind Fenster von Aufenthaltsräumen (z. B. Büroräume, Wohn- und Schlafzimmer), die bündig zur Fassade sind, als feststehende, lediglich zu Reinigungszwecken offenbare Fenster auszuführen.
- Die Nutzung des Kunden-Parkplatzes ist auf den Tageszeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr) beschränkt. Dies ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen (z. B. Beschilderung, Schranke, Kette).
- Das Tor des Anlieferbereichs ist während des Be- und Entladevorgangs geschlossen zu halten. Das Tor hat ein Schalldämm-Maß von mindestens $R'_w = 27$ dB aufzuweisen.
- Die Verbundkälteanlage (Verdichter) ist im Gebäudeinneren unterzubringen. Die Außenfassade des Raumes in welchem die Verbundkälteanlage untergebracht wird, hat ein Schalldämm-Maß von mindestens $R'_w = 40$ dB aufzuweisen.

⁴ Aufgrund der unter Kapitel 2.1 aufgeführten Argumentation werden die Geräuscheinwirkungen durch die Tiefgaragen nicht in die Gesamtbelastung zum Anlagenlärm eingestellt. Weitere relevante Anlagengeräusche sind laut /20/ im Nachtzeitraum (22.00-06.00 Uhr) unter Berücksichtigung der in diesem Kapitel aufgeführten Schallschutzmaßnahmen nicht zu erwarten. Auf die Darstellung der Gesamtbelastung 'Werk II der ZF Friedrichshafen Ag + Verbrauchermarkt' wird somit verzichtet.

In der schalltechnischen Untersuchung /20/ wird vorgeschlagen, die aktive Lärmschutzmaßnahme sowie die Festverglasung entlang der Westfassade im Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch' /1/ festzusetzen. Die weiteren Lärmschutzmaßnahmen sollen als Auflage zur Baugenehmigung formuliert werden.

Die schalltechnische Untersuchung /20/ weist die schalltechnische Verträglichkeit des geplanten Verbrauchermarkts mit den vorhandenen und geplanten schutzwürdigen Nutzungen nach. Die schalltechnische Verträglichkeit wird über die aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen sichergestellt. Gegenüber der vorgeschlagenen Vorgehensweise aus /20/ wird die Festsetzung der aktiven Lärmschutzmaßnahme und der Festverglasung im Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch' /1/ nicht empfohlen. Die Festsetzung der Maßnahmen nach § 9 Abs. 24 BauGB /2/ setzt voraus, dass die Lärmschutzmaßnahmen hinreichend genau definiert werden (bspw. Lage, Höhe, Beschaffenheit einer aktiven Lärmschutzmaßnahme). Der Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch' /1/ wird als Angebotsbaugebiet aufgestellt. Die Festsetzung der aktiven Lärmschutzmaßnahme bzw. der Festverglasung bedarf weitgehender planerischer Festsetzungen des Verbrauchermarkts. So wären bereits auf Ebene des Bebauungsplans die konkrete Gebäudestellung, -höhen sowie die Stellplätze detailliert zu sichern. Dazu bedarf es Instrumenten wie bspw. Baulinien, die künftige Änderungsabsichten erschweren. Eine genaue Verortung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen ist auf Ebene des Bebauungsplans nur möglich, wenn auch die entsprechenden Schallquellen (hier u. a. die Stellplätze und die Andienungszone) detailliert gesichert werden. Eine Änderung in Lage, Höhe, Zahl oder Zufahrtbereichen kann dazu führen, dass eine festgesetzte aktive Lärmschutzmaßnahme nicht ausreichend dimensioniert oder überdimensioniert ist. Für die Festsetzung der Festverglasung wären Baulinien erforderlich, entlang derer die Festsetzung erfolgen könnte. Innerhalb einer Fläche nach § 9 Abs. 24 BauGB /2/ ist eine hinreichend genaue Definition oftmals nicht möglich, da im Angebotsbaugebiet keine konkreten Vorhaben festgesetzt werden.

In der schalltechnischen Untersuchung /20/ wird die generelle schalltechnische Verträglichkeit eines Verbrauchermarktes an dem geplanten Standort nachgewiesen. Somit ist ein Verbrauchermarkt aus schalltechnischer Sicht auf Ebene der Bauleitplanung prinzipiell realisierungsfähig. Aufgrund der genannten Gründe wird vorgeschlagen, keine Lärmschutzmaßnahmen für den Verbrauchermarkt im Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch' /1/ festzusetzen, sondern alle Schallschutzmaßnahmen als Auflage zur Baugenehmigung zu formulieren. Die schalltechnische Untersuchung /20/ ist als Fachgutachten zum Bebauungsplan offenzulegen. Die Thematik 'Anlagenlärm' ist im Bebauungsplan ausreichend zu begründen.

6.2 Tiefgaragen

Im Plangebiet 'Jettenhauser Esch' sind 9 Tiefgaragen vorgesehen. Die Zahl der geplanten Pkw-Stellplätze je Tiefgarage wird laut /21/ zwischen 24 und 82 angegeben. Im Bebauungsplanverfahren wird die grundsätzliche schalltechnische Verträglichkeit der Tiefgaragen untersucht. Dazu werden die beiden größten Tiefgaragen mit jeweils 82 Stellplätzen detailliert modelliert und deren Geräuscheinwirkungen beurteilt. In der schalltechnischen Untersuchung zum Verbrauchermarkt sind ferner die Geräuscheinwirkungen der Tiefgarage im Norden des Plangebiets dargestellt und beurteilt.

6.2.1 Betriebs- und Nutzungsbeschreibung

Die Planungen zu den Tiefgaragen sehen vor, dass die einzelnen Wohnbereiche B bis F jeweils über eine eigene Tiefgarage verfügen. Die Tiefgaragen befinden sich dabei unterhalb der jeweiligen Gebäude und verfügen über je einen Zu- und Ausfahrtsbereich. Die Planung der Zu- und Ausfahrtsbereiche /14/ sieht Steigungen von ca. 7,5 % (Auf- und Abfahrtsbereich) und ca. 15,0 % (Rampenbereich) vor. Bei allen Tiefgaragen ist ein Einfahrtsbereich mit einem rückversetzten Garagentor geplant.

Die Geräuscheinwirkungen der Tiefgaragen für die Wohnbereiche F und I mit jeweils 82 Pkw-Stellplätzen wird detailliert untersucht. Nach der Parkplatzlärmstudie /23/ 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 82 Stellplätzen ergeben sich am Tag rund 200 Parkbewegungen und in der lautesten Nachtstunde 7 Parkbewegungen.

Folgende Annahmen werden im schalltechnischen Modell berücksichtigt ⁵:

Tageszeit (06.00-22.00 Uhr):

- 200 Pkw-Fahrzeugbewegungen zwischen 06.00 und 22.00 Uhr zur bzw. aus der Tiefgarage (ZA01, ZA02)
- Schallabstrahlung über das Tiefgaragentor zwischen 06.00 und 22.00 Uhr (T01, T02).

Nachtzeit (22.00-06.00 Uhr – lauteste Nachtstunde):

- 7 Pkw-Fahrzeugbewegungen zur bzw. aus der Tiefgarage (ZA01, ZA02)
- Schallabstrahlung über das Tiefgaragentor (T01, T02).

Die Lage und die Bezeichnung der Schallquellen können der Abbildung A08 im Anhang A entnommen werden.

6.2.2 Emissionsdaten

Fahrbewegungen von Pkw

Entsprechend den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie /23/ wird ausgehend vom Emissionspegel nach RLS 90 /24/ unter Berücksichtigung der geometrischen Korrektur (19,0 dB) bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h ein längenbezogener Schalleistungspegel $L_{WA} = 47,5$ dB(A) je Meter, Fahrzeug und Stunde ermittelt. Es wird eine durchschnittliche Steigung von 13 % mit einem Steigungszuschlag von 4,8 dB(A) für die Rampenbereiche berücksichtigt. Die Objekthöhe wird mit 0,5 m über Grund angenommen.

⁵ In der Auflistung werden in Klammern die Bezeichnungen der Schallquellen, die im schalltechnischen Modell verwendet wurden, genannt. Die Lage der Quellen kann der Abbildung A02 entnommen werden.

Schallabstrahlung über das geöffnete Tiefgaragentor

Die Schallabstrahlung berechnet sich nach der Parkplatzlärmstudie /23/ 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. Die Angaben dazu finden sich in Kapitel 6.2.1 dieses Gutachtens. Für 200 Fahrzeugbewegungen am Tag ergibt sich eine Schallabstrahlung von 61,0 dB(A)/m². In der lautesten Nachstunde beträgt die Abstrahlung über das Garagentor 58,5 dB(A)/m².

6.2.3 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 /17/

herangezogen.

Als Bodenfaktor zur Beschreibung der akustischen Eigenschaften des Bodens wird im Plangebiet ein Wert von 0,3 (wesentlich schallharter Boden) angenommen.

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen werden an die nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen repräsentative Immissionsorte gelegt. Lage, Höhe und Geschossigkeit werden an die Planunterlagen /16/ angepasst. Die Lage der Immissionsorte ist aus Abbildung A07 im Anhang A ersichtlich.

6.2.4 Darstellung der Berechnungsergebnisse

Die Darstellung der Berechnungsergebnisse für die Beurteilungszeiträume Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr – lauteste Nachstunde) erfolgt an den maßgeblichen Immissionsorten in der Abbildung A07 im Anhang A. Die Berechnungsergebnisse werden in Form von Pegeltabellen dargestellt. In der 1. Zeile der Pegeltabelle sind die jeweilige Gebietsart bzw. Schutzwürdigkeit und der maßgebliche Immissionsrichtwert angegeben. In der 1. Spalte wird das jeweilige Geschoss aufgeführt. In der 2. bzw. 3. Spalte sind die Beurteilungspegel am Tag und in der Nacht dargestellt. Eine schwarze Schreibweise des Pegels bedeutet, dass der maßgebliche Immissionsrichtwert eingehalten oder unterschritten wird. Eine rote Schreibweise würde eine Überschreitung darstellen.

Im Anhang B wird in der Tabelle B02 für ausgewählte Immissionsorte die mittlere Ausbreitungsrechnung als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm für die Beurteilungszeiträume Tag bzw. Nacht dargestellt.

6.2.5 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

An den maßgeblichen Immissionsorten oberhalb der Einfahrten zu den Tiefgaragen werden Beurteilungspegel zwischen 35 und 45 dB(A) ermittelt. Die Geräuscheinwirkungen sind unmittelbar oberhalb der Einfahrten zu den Tiefgaragen auf Höhe des 1. Obergeschosses am höchsten. Pegelbestimmend sind dabei die Fahrbewegungen der Pkw. Aufgrund der geplanten rückversetzten Tiefgaragentore ist die Schallabstrahlung über den Tordurchmesser untergeordnet. Der Immissionsrichtwert für Urbane Gebiete wird im Einfahrtsbereich der untersuchten Tiefgaragen eingehalten.

Die Tiefgaragen innerhalb des Plangebiets sind in der geplanten Ausführung mit den geplanten schutzwürdigen Nutzungen verträglich. Die schalltechnische Verträglichkeit setzt dabei folgende Maßnahmen voraus: Die Regenrinne ist lärmarm, beispielsweise mit verschraubten Gusseisenplatten, auszuführen. Das Garagentor hat dem Stand der Lärminderungstechnik zu entsprechen. Durch die Belüftung der Tiefgaragen (Lüftungsschächte, technische Belüftung) dürfen keine pegelbestimmenden Geräuscheinwirkungen entstehen.

In der schalltechnischen Untersuchung zum Verbrauchermarkt /20/ werden die Geräuscheinwirkungen aufgrund der Tiefgarage im Norden des Plangebiets untersucht. Die Tiefgarage wird ebenfalls durch Bewohner der künftigen Wohnimmobilien genutzt. Die schalltechnische Untersuchung /20/ kommt zum Ergebnis, dass die Immissionsrichtwerte an den umliegenden maßgeblichen Immissionsorten eingehalten werden.

Die geplanten Tiefgaragen innerhalb des Plangebiets werden somit als allgemein schalltechnisch verträglich eingestuft. Die rückversetzten Tiefgaragentore und das Einhalten des Stands der Lärminderungstechnik sind notwendig, um die schalltechnische Verträglichkeit zu gewährleisten. Wird im Bauantragsverfahren eine abweichende Ausführung der Tiefgaragen beabsichtigt, sollte die schalltechnische Verträglichkeit der Tiefgaragen erneut untersucht werden.

7 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.

8 Verkehrslärm

Bei der Untersuchung des Verkehrslärms sind vor allem die stark frequentierte B 31 neu und die Wagershauser Straße südlich des Plangebiets schalltechnisch relevant. Die das Plangebiet umgebenden Straßen, die Susostraße, die Wertmannstraße und die Pacellistraße sind schalltechnisch untergeordnet. Die Lage der Verkehrswege ist in Abbildung A01 im Anhang A dargestellt.

Der Bodensee-Airport Friedrichshafen weist etwa 20.000-25.000 Flugbewegungen im Jahr auf /25/. An den in /25/ untersuchten maßgeblichen Immissionsorten in unmittelbarer Nähe zur Start- und

Landebahn des Flughafens werden am Tag Beurteilungspegel zwischen 53 und 60 dB(A) ermittelt. Nachts betragen die Beurteilungspegel zwischen 39 und 50 dB(A). Die maßgeblichen Immissionsorte befinden sich ca. 300 bis 700 m von der Start- und Landebahn entfernt. Das Plangebiet 'Jettenhauser Esch' liegt ca. 2,3 km nordwestlich des Flughafens. Aufgrund der ermittelten Geräuscheinwirkungen in unmittelbarer Nähe zur Start- und Landebahn sind aufgrund der deutlich größeren Entfernung zum Plangebiet keine relevanten Geräuscheinwirkungen durch Fluglärm zu erwarten. Zusätzliche Schallschutzmaßnahmen durch die Geräuscheinwirkung von Fluglärm werden nicht erforderlich. Dennoch können Start- und Landebewegungen von Flugzeugen je nach Flugzeugtyp und Windrichtung innerhalb des Plangebiets wahrnehmbar sein.

8.1 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 (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr) erfolgt nach dem Teilstückverfahren der RLS-90 /24/.

Die zur Berechnung der Straßenverkehrsemissionen maßgeblichen durchschnittlichen täglichen Verkehrsmengen (DTV) werden einer Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch' /22/ entnommen. Es wird der Prognose-Planfall berücksichtigt. Darin enthalten sind die künftigen Verkehre aus dem Plangebiet 'Jettenhauser Esch'. Die Verkehrszahlen zur B31 neu werden einer Verkehrsuntersuchung zum Ausbau der Bundesstraße /26/ entnommen. Es wird der 'Planungsfall 7.5' berücksichtigt⁶. Im Kreuzungsbereich der Waggershauser Straße und der Susostraße wird ein Kreisell errichtet. Die Verkehrsmenge des Kreisells wird mit zwei Dritteln der Verkehrsstärke des am stärksten befahrenen Straßenabschnitts umgesetzt.

Als zulässige Höchstgeschwindigkeiten werden für die B31 neu 80 km/h für Pkw und Lkw in Ansatz gebracht. Entlang der weiteren Straßen beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit 50 km/h. Für die Straßenoberfläche der B 31 neu wird ein Asphaltbeton 0/11 berücksichtigt (Abschlag 2 dB) /13/. Als Fahrbahnbelag für die weiteren Straßen wird ebenfalls ein Asphaltbeton in Ansatz gebracht. Aufgrund der niedrigeren zulässigen Höchstgeschwindigkeit ergeben sich keine Zuschläge nach RLS-90.

Die Steigungen der Straßenabschnitte werden aus dem DGM abgeleitet. Auf den untersuchungsrelevanten Straßenabschnitten sind nur vereinzelt Neigungen der Fahrbahn über 5 % entlang der Susostraße zu berücksichtigen.

Ausgehend von den oben genannten schalltechnischen Parametern fand eine Berechnung des Emissionspegels entsprechend den Vorgaben der RLS-90 /24/ statt.

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

⁶ In /27/ wurden die schalltechnischen Auswirkungen zwischen dem 'Planungsfall 7.5' und dem 'Zwischenfall', einem Planfall mit deutlich niedrigeren Verkehrszahlen untersucht. Die Beurteilungspegel im Plangebiet wiesen Unterschiede von zumeist weniger als 1 dB auf. Die niedrige Differenz lässt sich durch den relevanten schalltechnischen Einfluss der Waggershauser Straße begründen.

Tabelle 6 Verkehrslärm im Plangebiet, Straßenverkehrsmengen und Emissionspegel im Prognose-Planfall

Straßenabschnitt	Emissionspegel L _m ⁽²⁵⁾		DTV 2030 [Kfz/24h]	Stündliche Verkehrsmengen M		Lkw-Anteile p	
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]		Tag [Kfz/h]	Nacht [Kfz/h]	Tag [%]	Nacht [%]
B 31 neu	74,8	67,4	55.200	3.312	607	8,5	8,5
Waggershauser Straße (westl. Zufahrt ZF)	66,3	58,3	9.800	565	95	5,0	4,0
Waggershauser Straße (westl. Susostraße)	66,5	58,5	10.320	595	100	5,0	4,0
Waggershauser Straße (östl. Susostraße)	66,3	58,3	9.720	560	95	5,0	4,0
Kreisel	64,8	56,8	6.888	397	67	5,0	4,0
Werthmannstraße (nördl. Waggershauser Straße)	52,9	44,9	520	30	5	2,5	2,0
Werthmannstraße (südl. Pacellistraße)	52,9	44,9	520	30	5	2,5	2,0
Pacellistraße (östl. Werthmannstraße)	55,9	48,0	1.040	60	10	2,5	2,0
Pacellistraße (westl. Susostraße)	56,2	48,0	1.120	65	10	2,5	2,0
Pacellistraße (östl. Susostraße)	59,4	51,0	2.320	135	20	2,5	2,0
Susostraße (südl. Pacellistraße)	57,7	49,7	1.560	90	15	2,5	2,0
Susostraße (nördl. Longnerstraße)	58,1	49,7	1.720	100	15	2,5	2,0
Susostraße (nördl. Waggershauser Straße)	60,4	52,7	2.960	170	30	2,5	2,0

Die berücksichtigten Verkehrsmengen, die angenommenen Lkw-Anteile und weitere Parameter zur Emissionsberechnung sind in der Tabelle C01 im Anhang C als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm dokumentiert.

8.2 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet wurden flächendeckende Isolinienkarten für die Beurteilungszeiträume Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr) in 3, 6, 9 und 12 m Höhe mit einem Rasterabstand von 2 m berechnet. In der schalltechnischen Untersuchung wird der höchste Beurteilungspegel dargestellt.

Um die zukünftige Planungssituation bewerten zu können, werden auf Basis des städtebaulichen Konzeptes /16/ zudem Gebäudelärmkarten berechnet, die der stockwerksweisen Ermittlung der Geräuscheinwirkungen an den Fassaden dienen. In der schalltechnischen Untersuchung wird der höchste Pegel an der Fassade dargestellt. Da an den aus schalltechnischer Sicht relevanten Fassadenabschnitten bezogen auf die einzelnen Stockwerke gleichmäßige Geräuscheinwirkungen vorliegen, wird auf eine stockwerksweise Darstellung der Beurteilungspegel verzichtet.

Das Berechnungsverfahren für die Ermittlung der Verkehrsimmissionen ist durch die DIN 18005 /4/ mit Verweisen auf die RLS-90 /24/ festgeschrieben.

8.3 Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse sind in den Abbildungen A09 bis A12 im Anhang A dargestellt.

- Abbildung A08 Verkehrslärm im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Isolinienkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)
- Abbildung A09 Verkehrslärm im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Isolinienkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr)
- Abbildung A10 Verkehrslärm im Plangebiet, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, höchste Beurteilungspegel an den Fassaden, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)
- Abbildung A11 Verkehrslärm im Plangebiet, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, höchste Beurteilungspegel an den Fassaden, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Zur vereinfachten Lesbarkeit ist die Pegelskala so gewählt, dass auf Flächen und an Fassaden, die in Grüntönen dargestellt sind, Geräuscheinwirkungen vorliegen, die die Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht einhalten. Gelbtöne stellen die Einhaltung der Orientierungswerte für Mischgebiete von 60 dB(A) am Tag und 50 dB(A) in der Nacht dar. Überschreitungen der Orientierungswerte werden durch orange und rote Farben dargestellt.

8.4 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Am **Tag** (06.00-22.00 Uhr) werden im Plangebiet Beurteilungspegel von 52 dB(A) im Norden bis 70 dB(A) im Süden in unmittelbarer Nähe zur Wagershauser Straße ermittelt. Der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) wird in zwei Dritteln des Plangebiets überschritten. Der Orientierungswert für Mischgebiete, der hilfsweise für die Urbanen Gebiete herangezogen wird, wird im Süden des Plangebiets sowie in unmittelbarer Nähe zur Susostraße und zur Pacellistraße überschritten. Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag wird nicht erreicht⁷. Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte, insbesondere im Süden des Plangebiets, wird die mit der Gebietsart verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung nicht erfüllt.

⁷ Werte bis 70 dB(A) werden nur unmittelbar an der Grenze des Bebauungsplans zur Wagershauser Straße ermittelt; hier ist keine Bebauung möglich.

Nach gängiger Rechtsprechung soll der Beurteilungspegel im Außenwohnbereich einen Wert von 62 dB(A) nicht überschreiten⁸. 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 55 dB(A) bzw. 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 A08 ist die 62 dB(A)-Linie bei freier Schallausbreitung dargestellt⁹. Beurteilungspegel über 62 dB(A) werden im Süden des Plangebiets bis zu einer Tiefe von ca. 40 m ermittelt.

Die zum Schutz vor Anlagenlärm konzipierte Riegelbebauung ist auch zum Schutz vor Verkehrslärm zielführend. Durch die Riegelbebauung entlang der Waggershauser Straße können hohe Pegelminderungen innerhalb des Plangebiets erreicht werden (Abbildung A10). Unter Berücksichtigung dieser Bauung können nahezu im gesamten Plangebiet die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete bzw. Mischgebiete eingehalten und teils sogar deutlich unterschritten werden. An den Gebäuden im Inneren des Plangebiets werden unter Berücksichtigung des städtebaulichen Konzeptes teilweise Pegelwerte unter 45 dB(A) ermittelt. Somit ist sowohl eine gute Wohnqualität als auch eine gute Aufenthaltsqualität auf den Freiflächen im Planinneren gewährleistet. Die mit der Gebietsart verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung wird weitestgehend erfüllt. Entlang der Südfassaden des Gebäuderiegels I werden Beurteilungspegel bis 65 dB(A) ermittelt. Der Orientierungswert wird bis zu 5 dB überschritten. Für den Gebäuderiegel sind aufgrund der Überschreitung des Orientierungswerts geeignete Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten.

Beurteilungspegel über 62 dB(A) werden ausschließlich an der Süd- und Ostfassade des Gebäuderiegels I ermittelt. Für Außenwohnbereiche an Fassadenabschnitten mit Beurteilungspegeln über 62 dB(A) sind geeignete Schallschutzmaßnahmen wie bspw. verglaste Vorbauten oder verglaste Loggien zu konzipieren.

Die **Nacht** (22.00-06.00 Uhr) stellt auch im Hinblick auf den Verkehrslärm den etwas kritischeren Zeitraum dar. Der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) wird unter Berücksichtigung der freien Schallausbreitung in etwa vier Fünfteln des Plangebiets überschritten. Es werden Beurteilungspegel von 44 dB(A) im Norden bis 62 dB(A)¹⁰ im Süden ermittelt. Auch der Orientierungswert für Mischgebiete wird im Süden des Plangebiets großflächig überschritten. Die Überschreitungen der gebietsabhängigen Orientierungswerte betragen bis zu 10 dB. Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) in der Nacht wird in unmittelbarer Nähe zur Waggershauser Straße erreicht.

Durch die Riegelbebauung kann eine deutliche Pegelminderung im Plangebiet erreicht werden. Die gebietsabhängigen Orientierungswerte können nahezu im gesamten Plangebiet eingehalten werden (Abbildung A11). Im Inneren des Plangebiets werden teilweise Beurteilungspegel unter 40 dB(A)

⁸ BVerwG, Urteil vom 16.03.2006 – 4 A 1075.04 – zum Fluglärm /28/

⁹ Angegeben ist der höhenabhängig höchste Wert. Auf eine Darstellung in 2 m Höhe wurde verzichtet, da Außenbereiche auch in Form von Balkons geplant sind.

¹⁰ Unmittelbar am Kreisel an der Waggershauser Straße

ermittelt. Somit wird im Inneren des Plangebiets aus schalltechnischer Sicht eine gute bis sehr gute Wohnqualität erreicht. Vergleichbar mit der schalltechnischen Situation am Tag liegen die höchsten Geräuscheinwirkungen an der Südfassade der Riegelbebauung I vor. Entlang der Südfassade werden Beurteilungspegel bis 57 dB(A) ermittelt. Der Orientierungswert wird bis zu 7 dB überschritten. Vereinzelt werden die Orientierungswerte auch entlang der Susostraße und der Pacellistraße überschritten. Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte sind geeignete Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten.

8.5 Schallschutzkonzept Verkehrslärm

Ein aufwendiges aktives Schallschutzkonzept hinsichtlich des einwirkenden Verkehrslärms ist im vorliegenden Fall nicht erforderlich, da bereits zum Schutz vor Anlagenlärm Maßnahmen ergriffen werden, die auch zum Schutz vor Verkehrslärm im Plangebiet Pegelminderungen erzielen (Riegelbebauung, Grundrissorientierung, Festverglasung, Prallscheiben). Aufwendige aktive Schallschutzmaßnahmen stehen nicht im Verhältnis zum Nutzen der Maßnahmen. Durch aktive Maßnahmen ließen sich ausschließlich die Geräuscheinwirkungen auf die Südfassade des Gebäuderiegels I deutlich reduzieren.

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 die von Überschreitungen der Orientierungswerte betroffenen Bereiche im 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 /18/ 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 /18/. 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 /18/ der maßgebliche Außenlärmpegel. Dieser berechnet sich nach den in DIN 4109-2, Kapitel 4.4.5 /18/ beschriebenen Verfahren: Für den Tag (06.00-22.00 Uhr) und die Nacht (22.00-06.00 Uhr) aus dem zugehörigen Beurteilungspegel unter Addition eines Wertes von 3 dB (Freifeldkorrektur). Für die Nacht ist ein Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störmwirkung (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 Einzelbeurteilungspegel zu einem Gesamtbeurteilungspegel. Maßgeblich für die Bestimmung

des Außenlärmpegels ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt ¹¹.

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 bzw. 35 dB(A) für Büroräume das erforderliche 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 /18/ nachzuweisen.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel im Plangebiet sind in der Abbildung A17 dargestellt. Für die Bereiche, die als Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden, ist kein erhöhter Schallschutz notwendig. Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ von bis 35 dB(A) für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen werden bei der heutigen Bauweise durch die geltenden Wärmeschutzbestimmungen i. d. R. eingehalten. Die maßgeblichen Außenlärmpegel in den Allgemeinen Wohngebieten betragen maximal 65 dB(A) ¹². Auf eine flächige Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel im WA bei freier Schallausbreitung wird verzichtet. Innerhalb der Urbanen Gebiete betragen die maßgeblichen Außenlärmpegel zwischen 66 und 73 dB(A). Entsprechend ist für Wohngebäude ein gesamtes Bauschall-Dämmmaß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von 36 bis 43 dB(A) erforderlich.

In Abbildung A18 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel unter Berücksichtigung der Riegelbebauung bzw. des städtebaulichen Konzepts dargestellt. An den geplanten Gebäuden werden maßgebliche Außenlärmpegel zwischen 59 und 70 dB(A) ermittelt. Die höchsten Anforderungen an den passiven Schallschutz werden an der Südfassade des Gebäuderiegels I ermittelt. Für die Gebäude innerhalb der Allgemeinen Wohngebiete ergeben sich, wie bereits zuvor erwähnt, keine erhöhten Anforderungen an den passiven Schallschutz. Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen hier zwischen 59 und 64 dB(A).

Gemäß VDI 2719 /29/ 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. Von den Maßnahmen kann abgesehen werden, wenn der Schlafräum über mindestens ein Fenster verfügt, welches Pegeln ≤ 50 dB(A) ausgesetzt ist und somit die Belüftung sichergestellt ist. Diese Bereiche sind in der Abbildung A17 rotbraun kariert gekennzeichnet.

Für Außenwohnbereiche an Fassadenabschnitten mit Beurteilungspegel über 62 dB(A) sind geeignete Schallschutzmaßnahmen wie bspw. verglaste Vorbauten oder verglaste Loggien zu errichten. Diese Bereiche sind in der Abbildung A17 blau kariert gekennzeichnet.

Die Vorgaben zum passiven Schallschutz, den schallgedämmten Lüftungseinrichtungen und zum Schutz der Außenwohnbereiche sind im Bebauungsplan verbindlich festzusetzen.

¹¹ Der Anlagenlärm wurde in Form des gebietsabhängigen Immissionsrichtwerts der TA Lärm /6/ berücksichtigt.

¹² Nur außerhalb der geplanten Bebauung werden bei freier Schallausbreitung in einem kleinen Bereich im Südosten des WA-Gebiets bis 66 dB(A) ermittelt.

9 Zunahme des Verkehrslärms

9.1 Vorgehensweise und Verkehrsbelastung

Durch die Entwicklung des Plangebiets kommt es auf den angrenzenden Straßen zu einer Zunahme der Verkehre und damit des Straßenverkehrslärms.

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

Die Lage der untersuchten Straßenabschnitte und der Immissionsorte kann der Abbildung A19 im Anhang A entnommen werden.

9.2 Ermittlung der Geräuschemissionen

Die Verkehrszahlen des Prognose-Planfalls sind bereits in die Untersuchung zum Verkehrslärm im Plangebiet eingeflossen. Die dort getroffenen Annahmen zur Verkehrsstärke, den Lkw-Anteilen, der Tag-Nacht-Verteilung der Verkehre 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 Prognose-Planfall zugrunde gelegt (siehe Kapitel 8.1 und Tabelle 6).

Die Verkehrsstärke, Lkw-Anteile sowie die Tag-Nacht-Verteilung der Verkehre für den Prognose-Nullfall sind in der nachfolgenden Tabelle 7 aufgeführt. Für die B 31 neu sind durch das Plangebiet keine signifikanten Änderungen zu erwarten.

Tabelle 7 Zunahme des Verkehrslärms, Straßenverkehrsmengen und Emissionspegel im Prognose-Nullfall

Straßenabschnitt	Emissionspegel L _m ⁽²⁵⁾		DTV 2030 [Kfz/24h]	Stündliche Verkehrsmengen M		Lkw-Anteile p	
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]		Tag [Kfz/h]	Nacht [Kfz/h]	Tag [%]	Nacht [%]
B 31 neu	74,8	67,4	55.200	3.312	607	8,5	8,5
Waggershauser Straße (westl. Zufahrt ZF)	66,0	57,8	9.000 (+800) ¹³	565	95	5,0	4,0
Waggershauser Straße (westl. Susostraße)	66,2	58,1	9.520 (+800)	550	90	5,0	4,0
Waggershauser Straße (östl. Susostraße)	65,9	57,8	8.920 (+800)	515	85	5,0	4,0
Kreisel	64,4	56,3	6.352	367	60	5,0	4,0

¹³ In Klammern ist die Differenz aus Prognose-Planfall zu Prognose-Nullfall dargestellt. +800 bedeutet, dass durch die Entwicklung des Plangebiets zusätzlich 800 Fahrzeugbewegungen auf diesem Straßenabschnitt zu erwarten sind. Sind keine Differenzen dargestellt, ist der jeweilige Abschnitt nicht von einer Zunahme der Verkehrsmengen durch das Plangebiet betroffen.

Straßenabschnitt	Emissionspegel L _m ⁽²⁵⁾		DTV 2030 [Kfz/24h]	Stündliche Verkehrsmengen M		Lkw-Anteile p	
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]		Tag [Kfz/h]	Nacht [Kfz/h]	Tag [%]	Nacht [%]
			(+536)				
Werthmannstraße (nördl. Waggershauser Straße)	52,9	44,9	520	30	5	2,5	2,0
Werthmannstraße (südl. Pacellistraße)	52,9	44,9	520	30	5	2,5	2,0
Pacellistraße (östl. Werthmannstraße)	55,5	48,0	960 (+80)	60	10	2,5	2,0
Pacellistraße (westl. Susostraße)	55,5	48,0	960 (+160)	55	10	2,5	2,0
Pacellistraße (östl. Susostraße)	58,5	51,0	1.920 (+400)	110	20	2,5	2,0
Susostraße (südl. Pacellistraße)	56,2	48,0	1.120 (+440)	65	10	2,5	2,0
Susostraße (nördl. Longnerstraße)	56,9	49,7	1.320 (+400)	75	15	2,5	2,0
Susostraße (nördl. Waggershauser Straße)	57,4	49,7	1.480 (+1.480)	85	15	2,5	2,0

Die berücksichtigten Verkehrsmengen, die angenommenen Lkw-Anteile und weitere Parameter zur Emissionsberechnung sind in der Tabelle C02 im Anhang C für den Prognose-Nullfall und in der Tabelle C01 für den Prognose-Planfall als Ausdrücke aus dem Berechnungsprogramm dokumentiert.

9.3 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 A19 im Anhang A entnommen werden.

Das Berechnungsverfahren für die Ermittlung der Straßenverkehrsimmissionen ist durch die 16. BImSchV /9/ mit Verweisen auf die RLS-90 /24/ festgeschrieben.

Die Berechnungsergebnisse sind in der Abbildung A19 im Anhang A in Form von Pegeltabellen dargestellt. In der 1. Spalte sind die Stockwerke des Gebäudes angegeben. In der 2. und 3. Spalte sind die ermittelten Beurteilungspegel tags/nachts für den Prognose-Nullfall und in der 4. und 5. Spalte die Beurteilungspegel für den Prognose-Planfall aufgeführt. In der 6. und 7. Spalte sind die Pegeldifferenzen (Zunahme Tag, Zunahme Nacht) dargestellt.

9.4 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Waggershauser Straße

Die Geräuscheinwirkungen durch Verkehrslärm betragen an den Immissionsorten 'Susostraße 4' und 'Waggershauser Straße 127' im Prognose-Nullfall zwischen 63,1 und 65,4 dB(A) am Tag und zwischen 54,8 und 57,0 dB(A) in der Nacht ¹⁴. Durch die Mehrverkehre werden im Prognose-Planfall Zunahmen zwischen 0,3 dB am Tag und 0,9 dB in der Nacht ermittelt. Die höchste Zunahme durch Verkehrslärm an der Westfassade des Gebäudes 'Susostraße 4' ist auf die Verdopplung der Verkehrsstärke auf dem angrenzenden Abschnitt der Susostraße zurückzuführen.

Die Waggershauser Straße weist im Prognose-Nullfall durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV) zwischen 8.900 und 9.500 Kfz auf. Die Waggershauser Straße bündelt somit innerstädtische Verkehre im Norden Friedrichshafens und weist eine Verbindungsfunktion auf. Durch die Entwicklung des Plangebiets werden entlang der Waggershauser Straße Verkehrszunahmen um 800 Kfz am Tag erwartet. Die dadurch ausgelösten Pegelerhöhungen um 0,3 bis 0,5 dB werden aufgrund der Verkehrsfunktion der Waggershauser Straße als zumutbar eingestuft. Ferner kann eine wesentliche Zunahme des Verkehrslärms um 3 dB bzw. das Erreichen oder Überschreiten der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht sicher ausgeschlossen werden.

Weiteres Straßennetz

Entlang der Susostraße und der Pacellistraße sind laut Verkehrsgutachten /20/ Verkehrszunahmen zwischen 80 und 440 Kfz am Tag zu erwarten ¹⁵. Dies entspricht einer Steigerung der Verkehrsmengen um ca. 10 bis 30 %. Auf dem südlichsten Abschnitt der Susostraße ist eine deutliche Verkehrssteigerung zu erwarten. Die DTV von 1.480 Kfz im Prognose-Nullfall wird durch die Entwicklung des Plangebiets auf 2.960 Kfz im Prognose-Planfall verdoppelt. Auf das Gebäude 'Susostraße 4' wirken allerdings die Immissionen der Waggershauser Straße maßgeblich ein. Aus diesem Grund fand die Beurteilung bereits im vorherigen Abschnitt zur Waggershauser Straße statt.

Entlang der Susostraße und der Pacellistraße betragen die Beurteilungspegel im Prognose-Nullfall am Tag zwischen 54,1 dB(A) am Immissionsort 'Kienestraße 39' und 58,5 dB(A) am Immissionsort 'Pacellistraße 8/1'. Nachts werden mit 46,6 bis 50,7 dB(A) ca. 8 dB niedrigere Beurteilungspegel als am Tag ermittelt. Durch die Mehrverkehre aus dem Plangebiet beträgt die Zunahme des Verkehrslärms zwischen 0,1 dB in der Nacht und 1,0 dB am Tag.

Die Susostraße und die Pacellistraße bündeln einen Teil der Verkehre aus dem Stadtteil Jettenhausen. Das Plangebiet 'Jettenhauser Esch' ist als Wohnbaufläche im Flächennutzungenplan der Stadt Friedrichshafen /30/ enthalten. Das bislang unbebaute Plangebiet ist bereits von allen Seiten von Bebauung umgeben. Östlich, nördlich und westlich an das Plangebiet grenzt vorhandene Wohnbe-

¹⁴ Eine Rundung der Beurteilungspegel nach RLS-90 wird nicht vorgenommen, um die Zunahme des Verkehrslärms detailliert und auf eine Nachkommastelle angeben zu können.

¹⁵ Auf dem westlichen Abschnitt der Pacellistraße und auf der Werthmannstraße werden geringe bzw. keine Verkehrszunahmen erwartet. Eine Untersuchung der Zunahme des Verkehrslärms erfolgt deshalb für die genannten Straßenabschnitte nicht.

bauung. Südlich schließen sich die Streckenführung der B 31 neu und das Werk II der ZF Friedrichshafen AG an. Das Plangebiet 'Jettenhauser Esch' wird also innerhalb der bereits bestehenden Ortslage des Stadtteils Jettenhausen entwickelt. Die Entwicklung des Baugebiets ist somit für die umliegenden Anwohner erwartbar.

Die Entwicklung des Plangebiets 'Jettenhauser Esch' wird aufgrund der Lage innerhalb des Stadtteils Jettenhausen, der langjährigen Planungsabsichten der Stadt Friedrichshafen, dieses Gebiet als Wohngebiet zu entwickeln, der bereits vorhandenen Bündelungsfunktion der Susostraße und der Pacellistraße für Verkehre aus dem Stadtteil Jettenhausen sowie der geringen Zunahme des Verkehrslärms um maximal 1,0 dB als zumutbar eingestuft.

Gesamtbeurteilung

Das Plangebiet wird über die Susostraße zur Wagershauser Straße erschlossen. Die Susostraße bündelt bereits zur Zeit der Gutachtenerstellung einen Teil der Verkehre aus dem Stadtteil Jettenhausen. Die Wagershauser Straße bündelt innerstädtische Verkehre im Norden Friedrichshafens und weist eine Verbindungsfunktion auf. Eine direkte Erschließung des Plangebiets über die Wagershauser Straße ist aufgrund der zu errichtenden Riegelbebauung nicht möglich. Der überwiegende Teil der zusätzlichen Verkehre aus dem Plangebiet wird somit auf möglichst kurzem Weg zur Wagershauser Straße abgeführt. Eine Belastung einer Vielzahl an bestehenden Wohngebäuden wird durch die Erschließung des Plangebiets verhindert.

Aufgrund der Erwartbarkeit der Verkehrszunahme, der bereits bestehenden Verkehrsfunktionen der Straßen und der geringen Zunahme des Verkehrslärms von maximal 1,0 dB wird die Zunahme des Verkehrslärms als zumutbar eingestuft. Schallschutzmaßnahmen zum Schutz bestehender schutzwürdiger Nutzungen sind nicht erforderlich.

10 Vorschlag zu textlichen Festsetzungen

Zur Umsetzung des Schallschutzkonzepts in den Bebauungsplan werden folgende textlichen Festsetzungen vorgeschlagen. Die Festsetzungsvorschläge der Kapitel 10.2 bis 10.5 sind dabei über § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB festzusetzen.

10.1 Gebäuderiegel

Der Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch' wird als Angebotsbebauungsplan aufgestellt. Die Errichtung der Riegelbebauung E und I entsprechend dem städtebaulichen Konzept ist zwingender Bestandteil des Schallschutzkonzeptes und planungsrechtlich zu sichern. Die Riegelbebauung stellt insbesondere die weitgehende Einhaltung des Immissionsrichtwerts der TA Lärm aufgrund des Anlagenlärms von Werk II der ZF Friedrichshafen AG in den nördlich gelegenen Allgemeinen Wohngebieten sicher. Erst nach Errichtung der Riegelbebauung E und I können schädliche Umwelteinwirkungen in den nördlich gelegenen Bereichen des Plangebiets ausgeschlossen werden. Der Bezug der Wohnungen nördlich der Riegelbebauung ist erst nach Fertigstellung des Rohbaus der Riegelbebauung inklusive des Einbaus von Fenstern und Türen möglich.

Zur Sicherung der zeitlichen Reihenfolge kommt planungsrechtlich das Instrument des bedingten Baurechts gemäß § 9 Abs. 2 BauGB in Betracht. Nach § 9 Abs. 2 BauGB kann in besonderen Fällen festgesetzt werden, dass bestimmte, der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen und sonstigen Nutzungen und Anlagen nur bis zum Eintritt bestimmter Umstände zulässig oder unzulässig sind.

Es wird folgender Textbaustein zum bedingten Baurecht vorgeschlagen:

Die Nutzung der Gebäude innerhalb der Allgemeinen Wohngebiete ist gemäß § 9 Abs. 2 BauGB erst zulässig, wenn die dem Schallschutz dienende Riegelbebauung E und I in der vorgegebenen Mindesthöhe hergestellt ist. Als Herstellung in diesem Sinne gelten die Fertigstellung des Rohbaus sowie der Einbau von Fenstern und Türen in der Weise, dass die notwendige durchgängige Mindesthöhe ohne bauliche Lücken mit den zu errichtenden baulichen Elementen erreicht ist.

Die Mindesthöhe sowie die Lage der Riegelbebauung E und I sind durch geeignete Festsetzungen (bspw. Baulinien) im Bebauungsplan zu sichern. Die Anwendung des bedingten Baurechts ist im Bebauungsplan ausreichend zu begründen.

10.2 Maßgeblicher Außenlärmpegel

Bei der Errichtung und Änderung von Gebäuden sind auf den in der Planzeichnung gekennzeichneten Bereichen die Außenbauteile (d. h. Fenster, Außenwände und Dachflächen) schutzbedürftiger Räume mindestens gemäß den Anforderungen nach DIN 4109-1: 2018-01 'Schallschutz im Hochbau' bzw. der jeweils aktuell baurechtlich eingeführten Fassung auszubilden. Die hierfür maßgeblichen Außenlärmpegel sind #im Teilplan 1 / # in der Themenkarte 1 /# in der Anlage 1 zur Planzeichnung/ #in der Abbildung A17 des schalltechnischen Gutachtens # dargestellt.

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

Es können Ausnahmen von dieser Festsetzung zugelassen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass geringere maßgebliche Außenlärmpegel vorliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile sind dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 zu reduzieren.

10.3 Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen

Auf der in der Planzeichnung gekennzeichneten Fläche # siehe Abbildung A17 rot karierte Fläche # sind in den schutzbedürftigen Räumen, die zum Nachtschlaf genutzt werden können, fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftungen einzubauen oder technische Maßnahmen vorzusehen, die eine ausreichende Belüftung (Mindestluftwechsel gemäß DIN 1946-6: 2019-12 'Raumlufttechnik – 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.

10.4 Außenwohnbereiche

Auf der in der Planzeichnung gekennzeichneten Fläche # siehe Abbildung A 17 blau karierte Fläche # sind mit Gebäuden verbundene Außenwohnbereiche (z. B. Loggien, Balkone, Terrassen) so zu errichten, dass von 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.

10.5 Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben

Auf der in der Planzeichnung gekennzeichneten Fläche # siehe Abbildung A12 lila karierte Fläche # sind entweder

- 1. eine Grundrissorientierung in der Weise vorzusehen, dass sich an den Fassaden keine Fenster von Aufenthaltsräumen i. S. d. DIN 4109-1: 2018-01 'Schallschutz im Hochbau' befinden oder*
- 2. es sind in Aufenthaltsräumen i. S. d. DIN 4109-1: 2018-01 'Schallschutz im Hochbau' Fenster nur mit Festverglasung auszuführen. Besteht dadurch keine Möglichkeit einer Lüftung durch*

öffnbare Fenster, sind fensterunabhängige schallgedämmte Lüftungen oder gleichwertige Maßnahmen bautechnischer Art einzubauen.

oder

- 3. es sind die Fenster bzw. der zu öffnende Fensteranteil von Aufenthaltsräumen i. S. d. DIN 4109-1: 2018-01 'Schallschutz im Hochbau' mit einer allseitig überkragenden, vorgelagerten Prallscheibe, die in einem Abstand von mind. 0,5 m vor dem Fenster angebracht wird, zu versehen.*

Es können Ausnahmen von dieser Festsetzung zugelassen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis nach den Regeln der TA Lärm erbracht wird, dass an den Immissionsorten, d. h. vor den Fenstern von Aufenthaltsräumen, der nach der TA Lärm maßgebliche Immissionsrichtwert eingehalten wird.

11 Zusammenfassung

Die Stadt Friedrichshafen hat den Aufstellungsbeschluss für den Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch' gefasst. Auf einer Fläche von etwa 4,9 ha soll im Stadtteil Jettenhausen nördlich der Waggershauser Straße die Möglichkeit geschaffen werden, Urbane Gebiete und Allgemeine Wohngebiete auszuweisen.

Nördlich des Plangebiets verläuft die Pacellistraße, westlich die Werthmannstraße. Im Osten wird das Plangebiet durch die Susostraße begrenzt, im Süden durch die Waggershauser Straße. Südlich der Waggershauser Straße verläuft die Bundesstraße 31 neu, die sich zu Beginn der Gutachtenerstellung im Bau befand, mittlerweile aber für den Verkehr freigegeben ist. Wiederum südlich an die B 31 neu grenzt das Firmengelände der ZF Friedrichshafen AG Werk II. Der Bodensee-Airport Friedrichshafen befindet sich in ca. 2,3 km Entfernung südöstlich des Plangebiets.

Aufgrund der räumlichen Nähe zu den Schallquellen können, insbesondere hinsichtlich des einwirkenden Anlagenlärms und des Verkehrslärms der B 31 neu sowie der Waggershauser Straße, schalltechnische Konflikte nicht ausgeschlossen werden. Für das Bebauungsplanverfahren ist die Erarbeitung eines schalltechnischen Gutachtens erforderlich, welches die Einwirkungen der Schallquellen im Plangebiet detailliert untersucht und bewertet. Als Ergebnis sollen Vorschläge für textliche Festsetzungen zur Sicherung des schalltechnischen Immissionsschutzes im Bebauungsplan erarbeitet werden.

Das schalltechnische Gutachten kommt zu folgenden Ergebnissen:

Anlagenlärm im Plangebiet

Südlich des Plangebiets befindet sich mit dem Werk II der ZF Friedrichshafen AG ein großes zusammenhängendes industriell und gewerblich genutztes Areal. Das Werk II der ZF umfasst ca. 0,7 km². In etwa 100 m Entfernung südlich des Plangebiets 'Jettenhauser Esch' befinden sich große Parkplatzflächen. Technische Anlagen und Hallen der ZF Friedrichshafen AG schließen sich ab ca. 200 m Entfernung südlich an.

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen durch Anlagenlärm des Werks II wird seitens der ZF Friedrichshafen AG ein Ersatzschallquellenmodell zur Verfügung gestellt.

Die geplanten Allgemeinen Wohngebiete und Urbanen Gebiete innerhalb des Bebauungsplans Nr. 219 'Jettenhauser Esch' sind am Tag (06.00-22.00 Uhr) mit Werk II der ZF Friedrichshafen AG schalltechnisch verträglich. Die schalltechnische Verträglichkeit ist auch unter Berücksichtigung eines Entwicklungspotentials für Werk II gegeben. Aufgrund der ermittelten Geräuscheinwirkungen von bis zu 52 dB(A) im Südosten des Plangebiets ist davon auszugehen, dass die Geräuscheinwirkungen von Werk II der ZF Friedrichshafen AG im Plangebiet zumindest zeitweise wahrnehmbar sind.

Die Nacht (22.00-06.00 Uhr) stellt den deutlich kritischeren Zeitraum dar. In den geplanten Allgemeinen Wohngebieten wird der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) vielfach überschritten. Im Süden des Plangebiets wird auch der Immissionsrichtwert für Urbane Gebiete von 45 dB(A) geringfügig überschritten.

Es ist ein Schallschutzkonzept zu erarbeiten. Aktive Schallschutzmaßnahmen scheiden dabei aufgrund der Dimension (Höhe > 10 m, Länge > 200 m) aus städtebaulichen Gesichtspunkten aus. Zur Einhaltung des Immissionsrichtwerts in der Nacht muss ein besonderes auf die vorliegende schalltechnische Situation abgestimmtes städtebauliches Konzept erarbeitet werden, welches durch weitere Maßnahmen an den Gebäuden zu ergänzen ist.

Als städtebauliche Maßnahme eignet sich im vorliegenden Fall eine Riegelbebauung, die den Schalleintrag der gewerblichen Nutzungen ins Innere des Plangebiets abschirmt und eine schalltechnisch verträgliche Situation schafft. Im Zuge des Planungsprozesses wurden verschiedene Varianten des städtebaulichen Konzeptes schalltechnisch überprüft. Das abgestimmte städtebauliche Konzept sieht die Errichtung von zwei Gebäuderiegeln (E und I) vor. Die beiden Gebäude werden im Süden des Plangebiets in West-Ost-Ausrichtung errichtet.

Unter Berücksichtigung der Riegelbebauung beträgt die Überschreitung der gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte an den geplanten Gebäuden maximal 1 dB. Für die davon betroffenen Fassaden werden ergänzende Maßnahmen erforderlich.

Eine Möglichkeit besteht darin, an den betroffenen Gebäuden keine schutzwürdigen Aufenthaltsräume i. S. d. DIN 4109-1 zur betroffenen Fassade zu orientieren. Alternativ ist es möglich, in Aufenthaltsräumen Fenster nur mit Festverglasung auszuführen. Besteht dadurch keine Möglichkeit einer Lüftung durch öffentbare Fenster, sind fensterunabhängige schallgedämmte Lüftungen oder gleichwertige Maßnahmen bautechnischer Art einzubauen. Eine weitere Möglichkeit des Schallschutzes besteht darin, die Fenster bzw. den zu öffnenden Fensteranteil von Aufenthaltsräumen mit einer allseitig überkragenden, vorgelagerten Prallscheibe, die in einem Abstand von mind. 0,5 m vor dem Fenster angebracht wird, zu versehen.

Geeignete Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen sind in Kapitel 10 dieses Gutachtens aufgeführt.

Anlagenlärm aus dem Plangebiet

Zu dem im Norden des Bebauungsplans Nr. 219 'Jettenhauser Esch' geplanten Verbrauchermarkt wurde eine schalltechnische Untersuchung erstellt. Darin wird die schalltechnische Verträglichkeit des Verbrauchermarkts mit den umgebenden schutzwürdigen Nutzungen unter Berücksichtigung von Schallschutzmaßnahmen nachgewiesen. Die aktiven, organisatorischen, baulichen und technischen Maßnahmen sind als Auflage zur Baugenehmigung aufzuführen. Die schalltechnische Untersuchung zum Verbrauchermarkt ist als Fachgutachten zum Bebauungsplan offenzulegen.

Neben den Geräuscheinwirkungen durch den Verbrauchermarkt werden die Geräuscheinwirkungen der Tiefgaragen vom Grundsatz her untersucht und beurteilt. Die Tiefgaragen innerhalb des Plangebiets sind in der geplanten Ausführung mit den geplanten schutzwürdigen Nutzungen verträglich. Die schalltechnische Verträglichkeit setzt dabei folgende Maßnahmen voraus: Die Regenrinne ist lärmarm, beispielsweise mit verschraubten Gusseisenplatten, auszuführen. Das Garagentor hat dem

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

Verkehrslärm im Plangebiet

Auf das Plangebiet wirken die Geräuschmissionen der B 31 neu sowie der Waggerhauser Straße maßgeblich ein. Durch die weiteren umliegenden Straßen sind weitere, untergeordnete Geräuschmissionen zu erwarten.

Die zum Schutz vor Anlagenlärm konzipierte Riegelbebauung ist auch zum Schutz vor Verkehrslärm zielführend. Insbesondere an der Südfassade der Riegelbebauung I sind dennoch hohe Geräuscheinwirkungen durch Verkehrslärm zu erwarten. Am Tag werden Beurteilungspegel bis 65 dB(A) ermittelt, nachts bis 57 dB(A). Die Orientierungswerte werden um 5 bis 7 dB überschritten.

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

Die Umsetzung dieser Maßnahmen sind verbindlich im Bebauungsplan (s. Kapitel 10) festzusetzen.

Zunahme Verkehrslärm

Durch die Entwicklung des Plangebiets kommt es auf den angrenzenden Straßen zu einer Zunahme der Verkehre und damit des Straßenverkehrslärms.

Um zu ermitteln, ob die Zunahme des Verkehrslärms zumutbar ist, werden die Beurteilungspegel im Prognose-Planfall (Verkehre mit Entwicklung des Plangebiets) an den nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen ermittelt und mit den Beurteilungspegeln des Prognose-Nullfalls (Verkehre ohne Entwicklung des Plangebiets) verglichen. Weitere Faktoren wie die Erwartbarkeit der Verkehrszunahme, die Funktion der Straßen und die Lage des Plangebiets gehen in die Beurteilung zur Zunahme des Verkehrslärms ein.

Das Plangebiet 'Jettenhauser Esch' ist als Wohnbaufläche im Flächennutzungsplan der Stadt Friedrichshafen enthalten. Das bislang unbebaute Plangebiet ist bereits von allen Seiten von Bebauung

umgeben. Östlich, nördlich und westlich an das Plangebiet grenzt vorhandene Wohnbebauung. Südlich schließen sich die Streckenführung der B 31 neu und das Werk II der ZF Friedrichshafen AG an. Das Plangebiet 'Jettenhauser Esch' wird also innerhalb der bereits bestehenden Ortslage des Stadtteils Jettenhausen entwickelt. Die Entwicklung des Baugebiets ist somit für die umliegenden Anwohner erwartbar.

Das Plangebiet wird über die Susostraße zur Wagershauser Straße erschlossen. Die Susostraße bündelt bereits zur Zeit der Gutachtenerstellung einen Teil der Verkehre aus dem Stadtteil Jettenhausen. Die Wagershauser Straße bündelt innerstädtische Verkehre im Norden Friedrichshafens und weist eine Verbindungsfunktion auf. Eine direkte Erschließung des Plangebiets über die Wagershauser Straße ist aufgrund der zu errichtenden Riegelbebauung nicht möglich. Der überwiegende Teil der zusätzlichen Verkehre aus dem Plangebiet wird somit auf möglichst kurzem Weg zur Wagershauser Straße abgeführt. Eine Belastung einer Vielzahl an bestehenden Wohngebäuden wird durch die Erschließung des Plangebiets verhindert.

Aufgrund der Erwartbarkeit der Verkehrszunahme, der bereits bestehenden Verkehrsfunktionen der Straßen und der geringen Zunahme des Verkehrslärms von maximal 1,0 dB wird die Zunahme des Verkehrslärms als zumutbar eingestuft. Schallschutzmaßnahmen zum Schutz bestehender schutzwürdiger Nutzungen sind nicht erforderlich.

12 Quellenverzeichnis

- /1/ Stadt Friedrichshafen, Entwurf des Bebauungsplans Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Stand November 2020,
- /2/ Baugesetzbuch- BauGB in der Fassung der Bekanntmachung vom 08. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert am 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147)
- /3/ 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)
- /4/ DIN 18005-1 'Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung' vom Juli 2002
- /5/ Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 'Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung' vom Mai 1987
- /6/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz 'Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)' vom 26. August 1998, zuletzt geändert am 01. Juni 2017, BAnz AT 08.06.2017 B5
- /7/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert am 04. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057, 1062)
- /8/ ZF Friedrichshafen AG, Werk 2 am Standort Friedrichshafen, Ersatzschallquellenmodell für die Plangebiete 'Jettenhauser Esch' und 'Wachirweg', Bericht Nr. M158875/05 vom 11. März 2021, Ersteller: Müller-BBM GmbH
- /9/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ('Verkehrslärm-schutzverordnung – 16. BImSchV') vom 20. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), letzte Änderung am 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334)
- /10/ Bundesverwaltungsgericht Beschluss vom 08. Juni 2004, BVerwG 4 BN 19.04
- /11/ Stadt Friedrichshafen, Katasterdaten im Bereich des Plangebiets, übergeben am 08. November 2011
- /12/ Stadt Friedrichshafen, Geländemodell im Bereich des Plangebiets, übergeben am 15. März 2017
- /13/ Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg, Unterlagen zur Planfeststellung der B 31 neu, 3 D-Modell, Lagepläne, Achspläne, Horizontalschnitte sowie Längsschnitte, Draufsichten und RG zu den Lärmschutzwänden, Stand November 2016
- /14/ Lageplan mit Grundrissen Untergeschoss, K9 Architekten GmbH, Stand 18. Dezember 2020
- /15/ Dreidimensionale Ansichten und Fotos, mehrere Zugriffe auf maps.google.de während der Bearbeitungszeit von Juli 2019 bis April 2021
- /16/ Jettenhauser-Esch in Friedrichshafen, Hochbau, Lageplan mit Höhenlinien, K9 Architekten, Stand 18. Dezember 2020

- /17/ DIN ISO 9613-2 'Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren' vom Oktober 1999
- /18/ 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
- /19/ 'Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern', Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Hamburg, 2011
- /20/ Schalltechnische Untersuchung zum Neubau eines Verbrauchermarktes, Sieber Consult GmbH, 13. Januar 2021
- /21/ Eintragung der Stellplatzzahlen, K9 Architekten GmbH, 26. Januar 2021
- /22/ Verkehrsuntersuchung zum B-Plan Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Ermittlung von Lärmgrundlagen, BERNARD Gruppe, 05. März 2021
- /23/ 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
- /24/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Ausgabe 1990, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau vom 10. April 1990 des Bundesministers für Verkehr
- /25/ Ermittlung des äquivalenten Dauerschallpegels L_{eq} nach AzB für die sechs verkehrsreichsten Monate März bis August, Fluglärmberichte der Jahre 2017 bis 2019, Kurz und Fischer GmbH, Zugriff über www.bodensee-airport.eu
- /26/ Verkehrsuntersuchung B 31 neu Friedrichshafen – Fortschreibung 2005, Modus Consult Ulm, 30. November 2005
- /27/ Schalltechnische Untersuchung zum städtebaulichen Wettbewerb, Planungsvorhaben 'Wohnbebauung an der Waggerhauser Straße' auf dem Grundstück 'Jettenhauser Esch', GSB GbR, 30. Mai 2017
- /28/ Bundesverwaltungsgericht Urteil vom 16. März 2006, BVerwG 4 A 1075.04
- /29/ VDI 2719 'Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen' vom August 1987
- /30/ Stadt Friedrichshafen, Flächennutzungsplan, Zugriff über www.gisserver.de/friedrichshafen

Anhang

Anhang A

Abbildungen

Abbildung A01	Übersichtslageplan
Abbildung A02	Städtebauliches Konzept
Abbildung A03	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, freie Schallausbreitung, Isolinienkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)
Abbildung A04	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, freie Schallausbreitung, Isolinienkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)
Abbildung A05	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, Pegel auf Höhe des Erdgeschosses, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)
Abbildung A06	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, höchster Pegel, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)
Abbildung A07	Anlagenlärm aus dem Plangebiet, Tiefgaragen der Gebäudekomplexe F und I, Beurteilungspegel an maßgeblichen Immissionsorten, Beurteilungszeiträume Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr – INS)
Abbildung A08	Verkehrslärm im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Isolinienkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)
Abbildung A09	Verkehrslärm im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Isolinienkarte, höchster Beurteilungspegel, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr)
Abbildung A10	Verkehrslärm im Plangebiet, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, höchste Beurteilungspegel an den Fassaden, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)
Abbildung A11	Verkehrslärm im Plangebiet, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, höchste Beurteilungspegel an den Fassaden, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr)
Abbildung A12	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, freie Schallausbreitung, höchster Beurteilungspegel, Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben
Abbildung A13	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, 2. OG, Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben
Abbildung A14	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, 3. OG, Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben
Abbildung A15	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, 4. OG, Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben
Abbildung A16	Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II, städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, 5. OG, Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben

- Abbildung A17 Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109, Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen, Schutz von Außenwohnbereichen
- Abbildung A18 Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 unter Berücksichtigung des städtebaulichen Konzepts
- Abbildung A19 Zunahme des Verkehrslärms, Beurteilungspegel Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall, Beurteilungszeiträume Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Anhang B

Tabellen

- Tabelle B01 Anlagenlärm im Plangebiet, Ersatzschallquellenmodell Werk II der ZF Friedrichshafen AG, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für die Immissionsorte JE1 bis JE5
- Tabelle B02 Anlagenlärm aus dem Plangebiet, Tiefgaragen, Dokumentation der mittleren Ausbreitung für ausgewählte Immissionsorte

Anhang C

Tabellen

- Tabelle C01 Verkehrslärm, Prognose-Planfall, Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel
- Tabelle C02 Verkehrslärm, Prognose-Nullfall, Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel



- Zeichenerklärung**
- Bestandsgebäude
 - Flurstücke
 - Flächenallquelle ZF
 - Linienschallquelle ZF
 - Punktschallquelle ZF
 - Straße
 - Tunnelöffnung
 - Lärmschutzwand
 - gepl. Verbrauchermarkt (Gebäude + Stellplätze)
 - Urbane Gebiete
 - Allgemeine Wohngebiete
 - +

 Immissionsort Ersatzschallquellenmodell
 - Plangebiet

Abbildung A01
Übersichtslageplan

Projekt
Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 219
'Jettenhauser Esch'

Schalltechnisches Gutachten

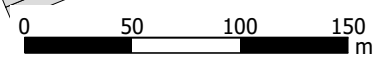
Auftraggeber
Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

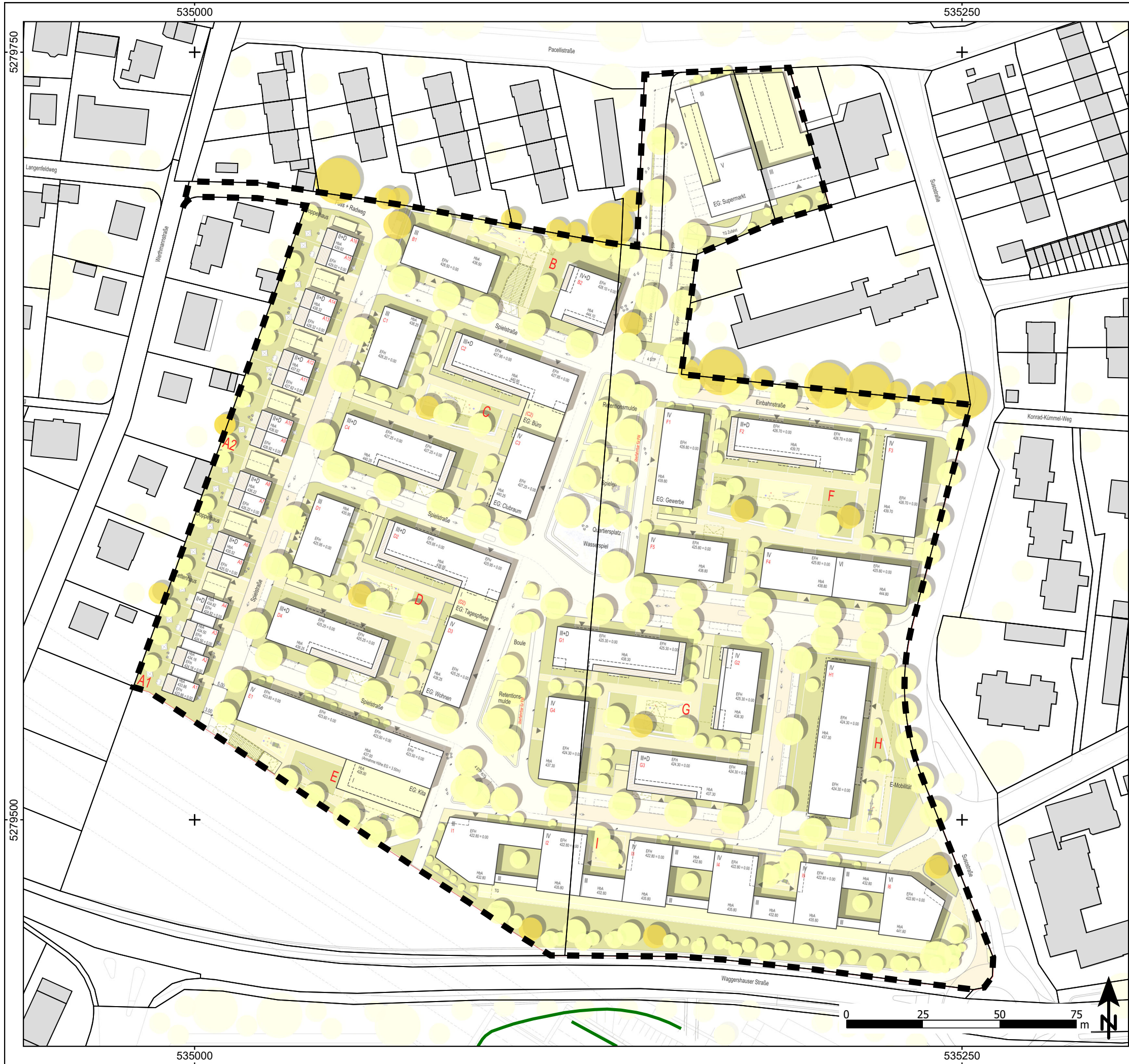
Blattgröße A3; Maßstab 1:3.500 Stand: 08.11.2021

A01.sgs	1912	0.res	Bearbeiter:TK
---------	------	-------	---------------



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

- Bestandsgebäude
- Flurstücke
- - - Plangebiet

Abbildung A02
Städtebauliches Konzept

Projekt
Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 219
'Jettenhauser Esch'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber
Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 Stand: 08.11.2021

A02.sgs	1912	0.res	Bearbeiter:TK
---------	------	-------	---------------



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

- Bestandsgebäude
- Flurstücke
- Fächenschallquelle ZF
- Lärmschutzwand
- Urbane Gebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Plangebiet

Pegelwerte LrT
in dB(A)

	<= 47,5		
	47,5 <	<= 50,0	
	50,0 <	<= 52,5	
	52,5 <	<= 55,0	IRW WA
	55,0 <	<= 57,5	
	57,5 <	<= 60,0	
	60,0 <	<= 63,0	IRW MU
	63,0 <	<= 65,0	
	65,0 <	<= 67,5	
	67,5 <	<= 70,0	
	70,0 <	<= 72,5	
	72,5 <		

Abbildung A03

Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II

freie Schallausbreitung
Isolinienkarte, höchster Beurteilungspegel
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 219
'Jettenhauser Esch'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

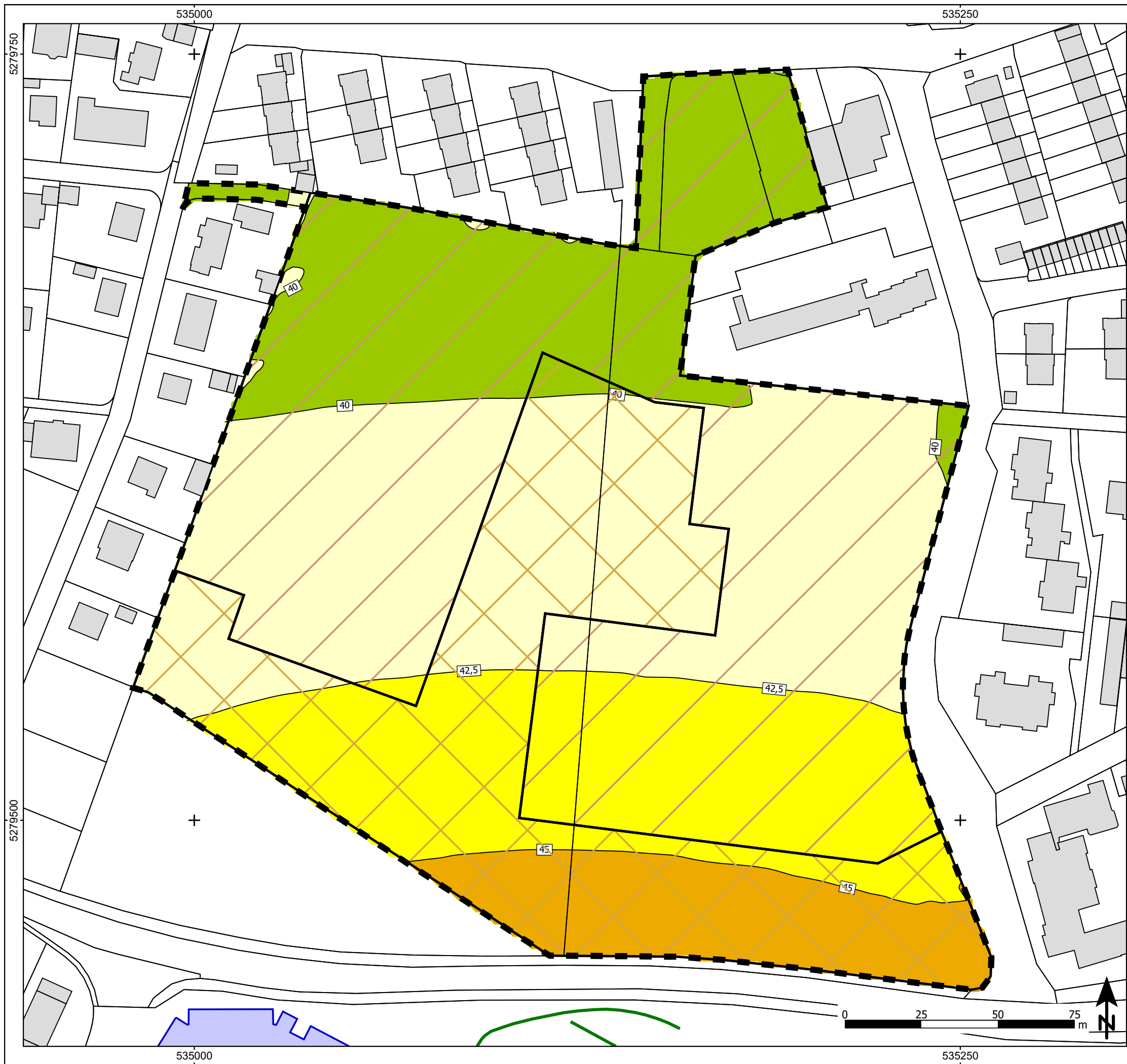
Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 Stand: 08.11.2021

=Max(RLK(230,1);RLK(231,1);RLK(232,1);RLK(103,1))	A03.sgs	1912	0.res	Bearbeiter:TK
---	---------	------	-------	---------------



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

- Bestandsgebäude
- Flurstücke
- Fächenschallquelle ZF
- Lärmschutzwand
- Urbane Gebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Plangebiet

Pegelwerte LrN
in dB(A)

	<= 32,5		
	32,5 <	<= 35,0	
	35,0 <	<= 37,5	
	37,5 <	<= 40,0	IRW WA
	40,0 <	<= 42,5	
	42,5 <	<= 45,0	IRW MU
	45,0 <	<= 47,5	
	47,5 <	<= 50,0	
	50,0 <	<= 52,5	
	52,5 <	<= 55,0	
	55,0 <	<= 57,5	
	57,5 <		

Abbildung A04

Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II
 freie Schallausbreitung
 Isolinienkarte, höchster Beurteilungspegel
 Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
 Bebauungsplan Nr. 219
 'Jettenhauser Esch'
 Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 Stand: 08.11.2021

=Max(RLK(232,2);RLK(231,2);RLK(230,2);RLK(103,2))	A04.sgs	1912	0.res	Bearbeiter:TK
---	---------	------	-------	---------------



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

- Plangebäude
- Bestandsgebäude/Garage
- Flurstücke
- Fächenschallquelle ZF
- Lärmschutzwand
- Fassadenpunkt
- Urbane Gebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Plangebiet

Pegelwerte LrN
in dB(A)

- | | |
|--|-----------------------|
| | <= 32,5 |
| | 32,5 < <= 35,0 |
| | 35,0 < <= 37,5 |
| | 37,5 < <= 40,0 IRW WA |
| | 40,0 < <= 42,5 |
| | 42,5 < <= 45,0 IRW MU |
| | 45,0 < <= 47,5 |
| | 47,5 < <= 50,0 |
| | 50,0 < <= 52,5 |
| | 52,5 < <= 55,0 |
| | 55,0 < <= 57,5 |
| | 57,5 < |

Abbildung A05

Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II
städtebauliches Konzept
Gebäudelärmkarte, Pegel auf Höhe des Erdgeschosses
Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 219
'Jettenhauser Esch'
Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 Stand: 08.11.2021

GIP ESQ März 2021
A05.sps 1912 101.res Bearbeiter:TK



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

- Plangebäude
- Bestandsgebäude/Garage
- Flurstücke
- Fächenschallquelle ZF
- Lärmschutzwand
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Urbane Gebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Plangebiet

Pegelwerte LrN
in dB(A)

- <= 32,5
- 32,5 < <= 35,0
- 35,0 < <= 37,5
- 37,5 < <= 40,0 IRW WA
- 40,0 < <= 42,5
- 42,5 < <= 45,0 IRW MU
- 45,0 < <= 47,5
- 47,5 < <= 50,0
- 50,0 < <= 52,5
- 52,5 < <= 55,0
- 55,0 < <= 57,5
- 57,5 <

Abbildung A06

Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II
 städtebauliches Konzept
 Gebäudelärmkarte, höchster Pegel
 Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
 Bebauungsplan Nr. 219
 'Jettenhauser Esch'
 Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

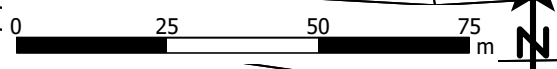
Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

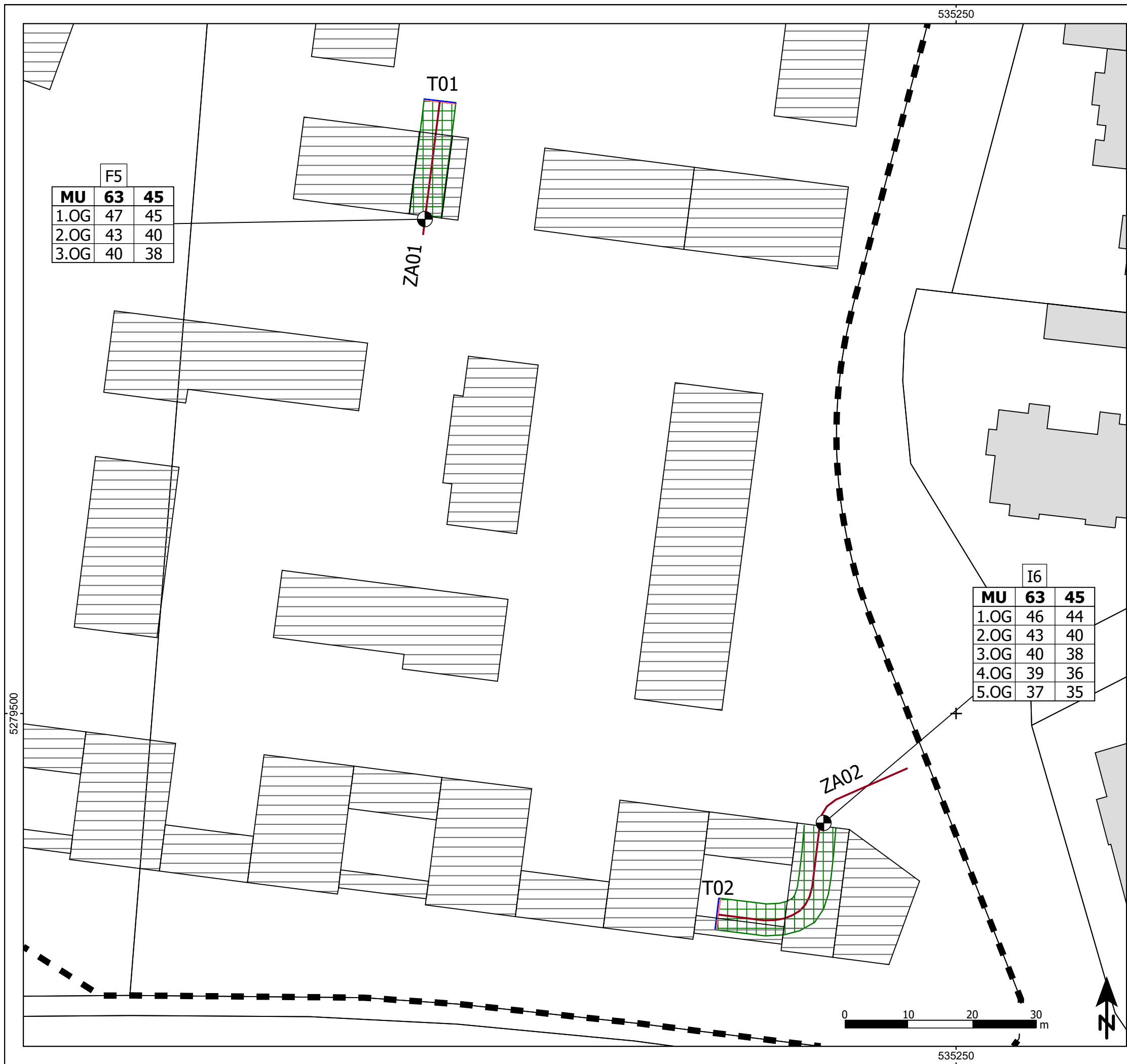
Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 Stand: 08.11.2021

GIP ESQ März 2021	A06.sps	1912	101.res	Bearbeiter:TK
-------------------	---------	------	---------	---------------



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

- Bestandsgebäude
- Flurstücke
- Zufahrtsbereich (unterhalb des Gebäudes)
- Zu- und Abfahrten
- Garagentor
- Immissionsort
- Pegeltabellen
- Plangebiet

Abbildung A07

Anlagenlärm aus dem Plangebiet

Tiefgaragen der Gebäudekomplexe F und I
 Beurteilungspegel an maßgeblichen Immissionsorten
 Beurteilungszeiträume Tag (06.00-22.00 Uhr) und
 Nacht (22.00-06.00 Uhr - INS)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
 Bebauungsplan Nr. 219
 'Jettenhauser Esch'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:600

Stand: 08.11.2021

108	1912	108.res	Bearbeiter:TK
-----	------	---------	---------------

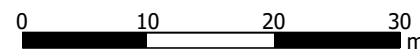


Schalltechnisches Beratungsbüro

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

F5		
MU	63	45
1.OG	47	45
2.OG	43	40
3.OG	40	38

I6		
MU	63	45
1.OG	46	44
2.OG	43	40
3.OG	40	38
4.OG	39	36
5.OG	37	35





Zeichenerklärung

- Bestandsgebäude
- Flurstücke
- Straße
- Tunnelöffnung
- Lärmschutzwand
- Urbane Gebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Plangebiet
- 62 dB(A)-Linie

Pegelwerte LrT
in dB(A)

47,5 <		<= 47,5	
50,0 <		<= 50,0	
52,5 <		<= 52,5	
55,0 <		<= 55,0	OW WA
57,5 <		<= 57,5	
60,0 <		<= 60,0	OW MI
62,5 <		<= 62,5	
65,0 <		<= 65,0	
67,5 <		<= 67,5	
70,0 <		<= 70,0	
72,5 <		<= 72,5	

Abbildung A08

Verkehrslärm im Plangebiet, freie Schallausbreitung
 Isolinienkarte
 höchster Beurteilungspegel
 Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
 Bebauungsplan Nr. 219
 'Jettenhauser Esch'
 Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 Stand: 08.11.2021
=Max(RLK(104,1); RLK(105,1); RLK(106,1); RLK(107,1))
A08.sgs 1912 0.res Bearbeiter:TK



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

- Bestandsgebäude
- Flurstücke
- Straße
- Tunnelöffnung
- Lärmschutzwand
- Urbane Gebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Plangebiet

Pegelwerte LrN in dB(A)

- | | |
|--|----------------------|
| | <= 37,5 |
| | 37,5 < <= 40,0 |
| | 40,0 < <= 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 < |

Abbildung A09

Verkehrslärm im Plangebiet, freie Schallausbreitung

Isolinienkarte
höchster Beurteilungspegel
Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 219
'Jettenhauser Esch'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 | Stand: 08.11.2021

=Max(RLK(104,2); RLK(105,2); RLK(106,2); RLK(107,2))
A09.sgs | 1912 | 0.res | Bearbeiter:TK



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

- Plangebäude
- Bestandsgebäude/Garage
- Flurstücke
- Straße
- Tunnelöffnung
- Lärmschutzwand
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Urbane Gebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Plangebiet

Pegelwerte LrT
in dB(A)

	<= 47,5
	47,5 < <= 50,0
	50,0 < <= 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 <

Abbildung A10

Verkehrslärm im Plangebiet, städtebauliches Konzept
Gebäudelärmkarte
höchste Beurteilungspegel an den Fassaden
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 219
'Jettenhauser Esch'
Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 Stand: 08.11.2021

VP Gk	1912	202.res	Bearbeiter:TK
A10.sps			



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

- Plangebäude
- Bestandsgebäude/Garage
- Flurstücke
- Straße
- ⌋ Tunnelöffnung
- Lärmschutzwand
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Urbane Gebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- - - Plangebiet

Pegelwerte LrN
in dB(A)

- ≤ 37,5
- 37,5 < ≤ 40,0
- 40,0 < ≤ 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

Abbildung A11

Verkehrslärm im Plangebiet, städtebauliches Konzept

Gebäudelärmkarte
höchste Beurteilungspegel an den Fassaden
Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 219
'Jettenhauser Esch'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

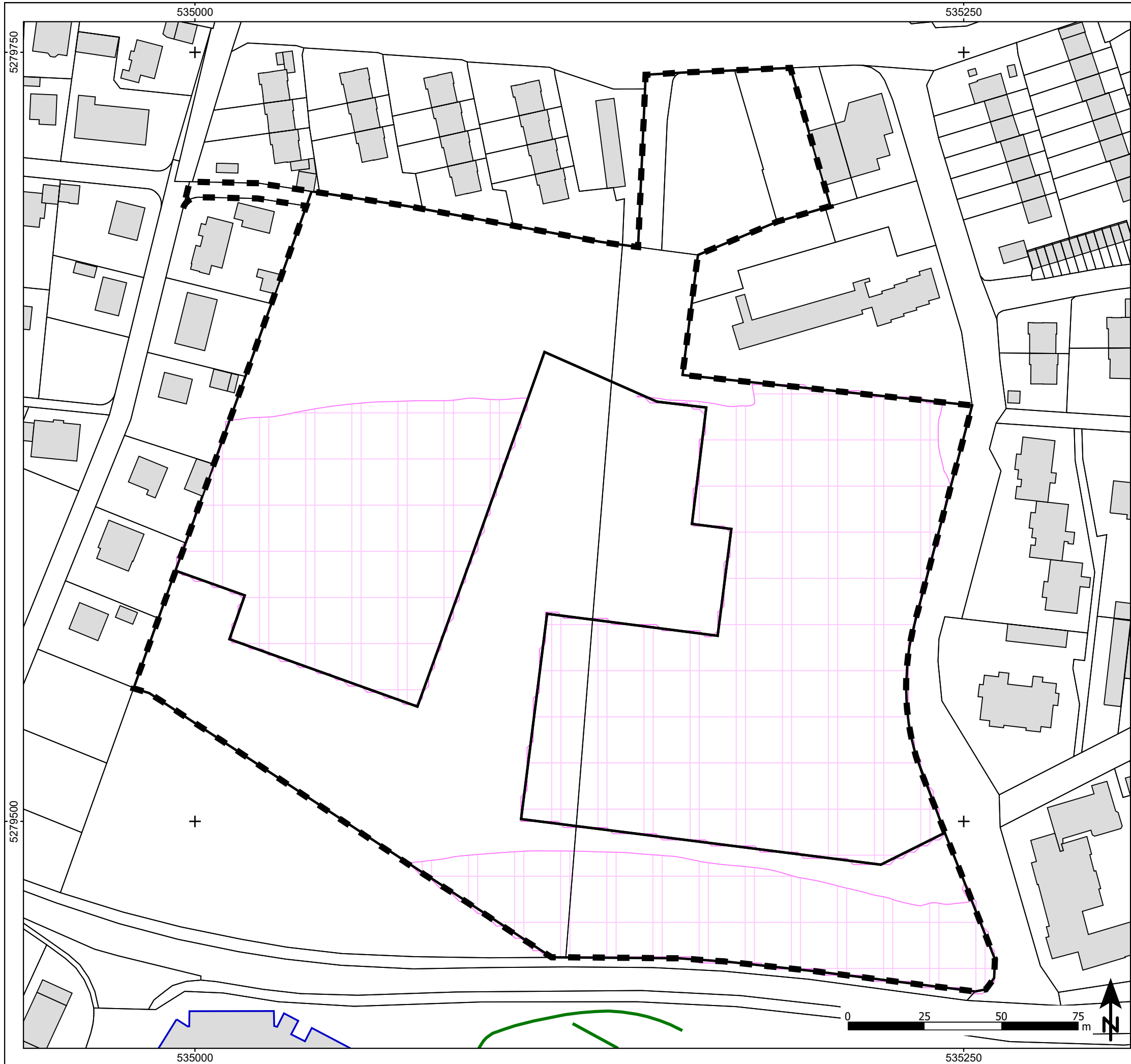
Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 | Stand: 08.11.2021

VP Gk			
A11.sps	1912	202.res	Bearbeiter:TK



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



Zeichenerklärung

- Bestandsgebäude
- Flurstücke
- Lärmschutzwand
- Plangebiet
- Flächenquelle ZF

Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben



Abbildung A12

Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II
freie Schallausbreitung, höchster Beurteilungspegel
Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 219
'Jettenhauser Esch'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

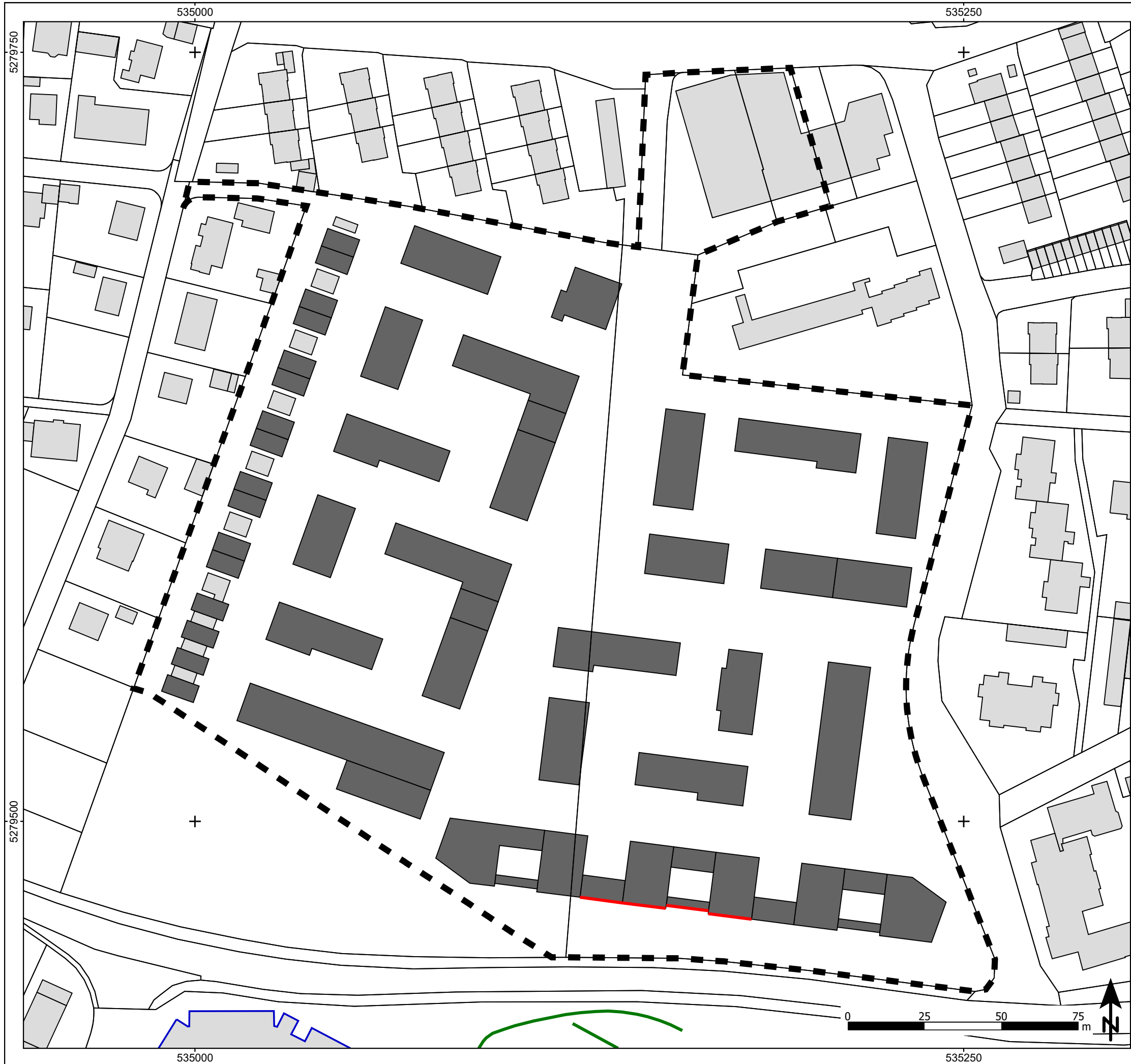
Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 Stand: 08.11.2021

A12.sgs	1912	0.res	Bearbeiter:TK
---------	------	-------	---------------



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

- Bestandsgebäude
- Flurstücke
- Lärmschutzwand
- Plangebiet
- Flächenquelle ZF

Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben



Abbildung A13

Anlagenlärm im Plangebiet durch das ZF Werk II städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, 2. OG Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben

Projekt

Stadt Friedrichshafen
 Bebauungsplan Nr. 219
 'Jettenhauser Esch'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

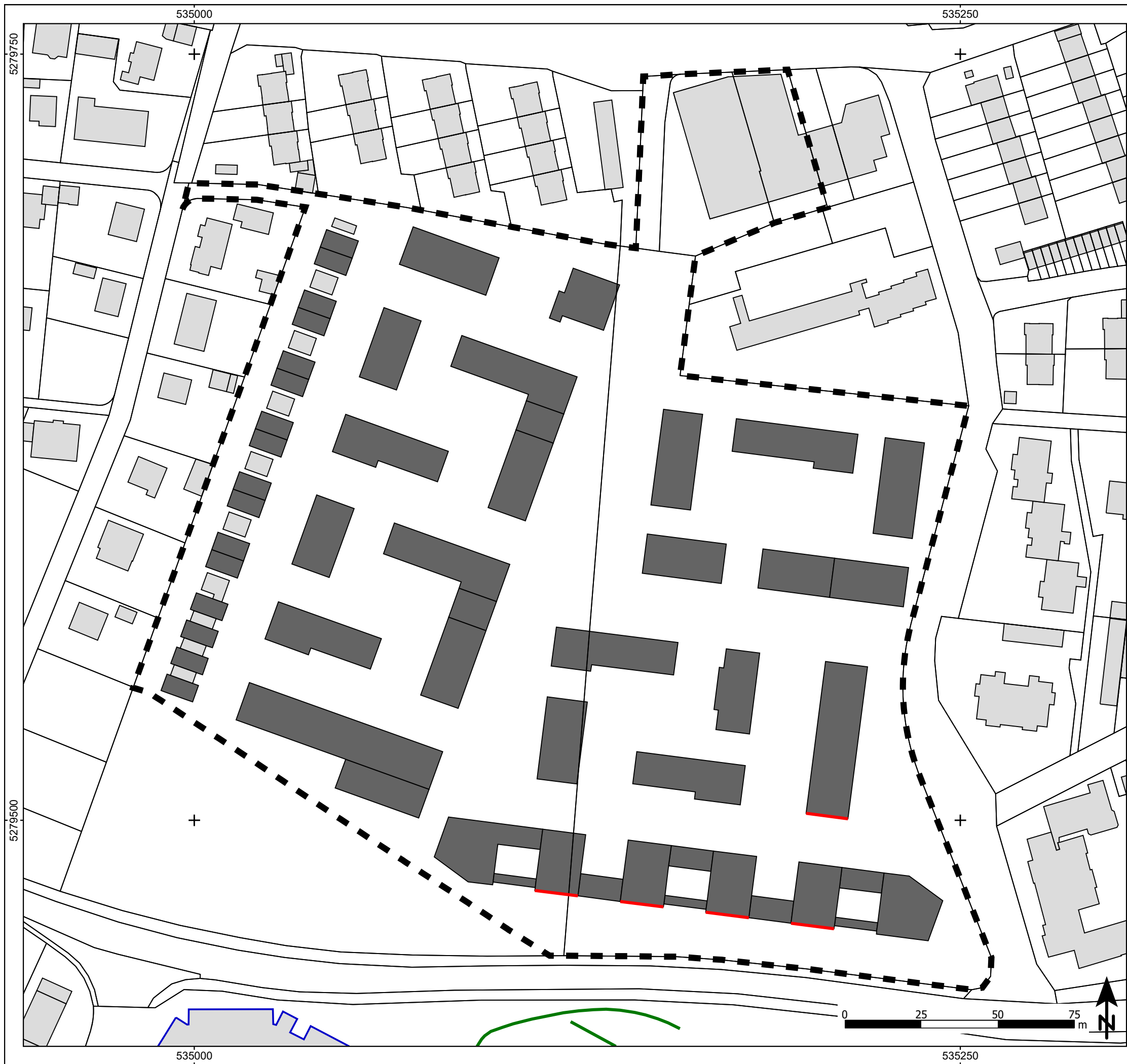
Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 Stand: 08.11.2021

GIP ESQ März 2021	1912	101.res	Bearbeiter:TK
A13.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

- Bestandsgebäude
- Flurstücke
- Lärmschutzwand
- Plangebiet
- Flächenquelle ZF

Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben



Abbildung A14

Anlagenlärm im Plangebiet
 städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, 3. OG
 Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben

Projekt

Stadt Friedrichshafen
 Bebauungsplan Nr. 219
 'Jettenhauser Esch'
 Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 Stand: 08.11.2021

GP ESQ März 2021	1912	101.res	Bearbeiter:TK
------------------	------	---------	---------------



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

- Bestandsgebäude
- Flurstücke
- Lärmschutzwand
- Plangebiet
- Flächenquelle ZF

Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben



Abbildung A15

Anlagenlärm im Plangebiet
 städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, 4. OG
 Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben

Projekt

Stadt Friedrichshafen
 Bebauungsplan Nr. 219
 'Jettenhauser Esch'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

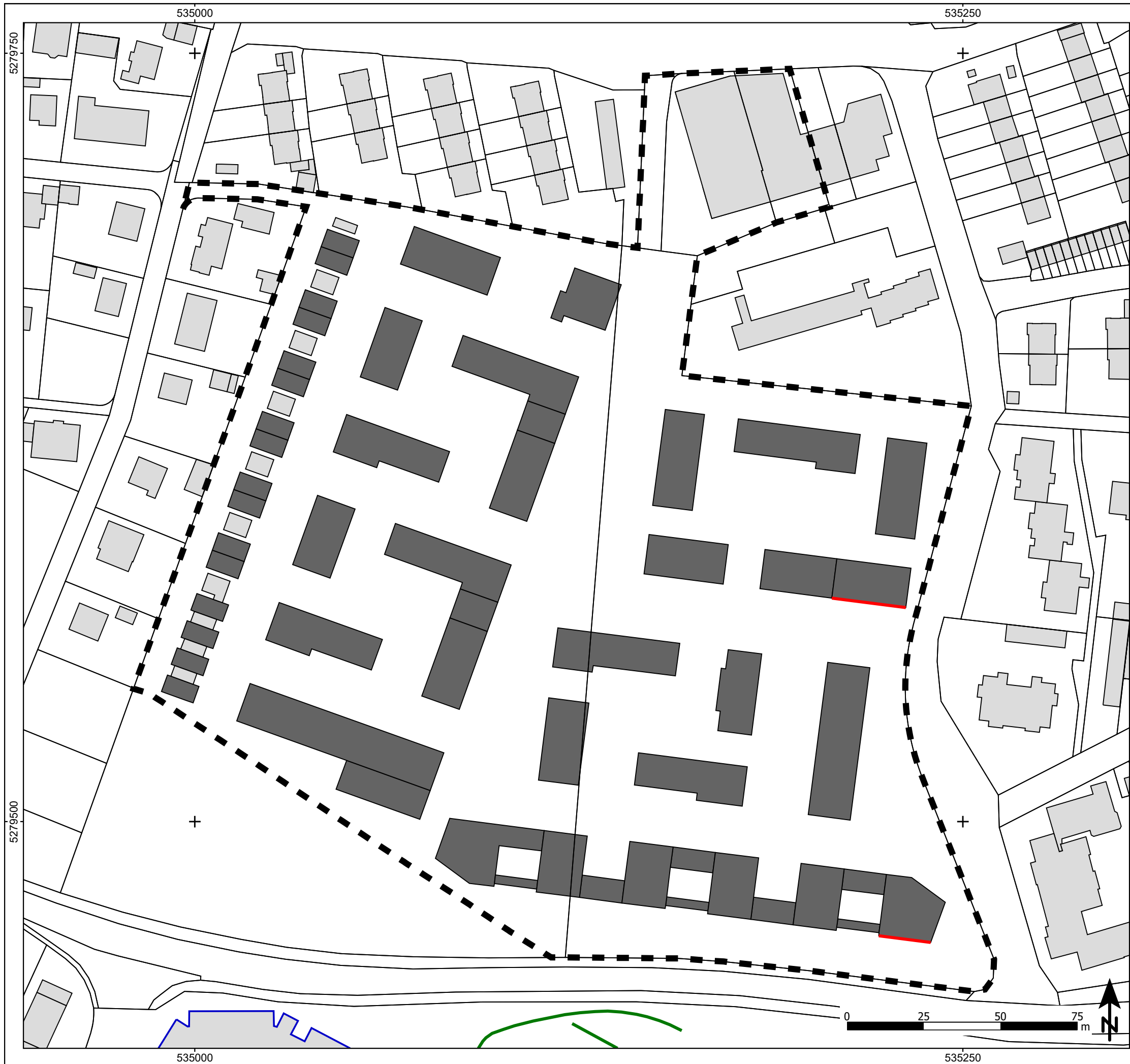
Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 Stand: 08.11.2021

GP ESQ März 2021	1912	101.res	Bearbeiter:TK
A15.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

- Bestandsgebäude
- Flurstücke
- Lärmschutzwand
- Plangebiet
- Flächenquelle ZF

Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben



Abbildung A16

Anlagenlärm im Plangebiet
städtebauliches Konzept, Gebäudelärmkarte, 5. OG
Grundrissorientierung / Festverglasung / Prallscheiben

Projekt

Stadt Friedrichshafen
Bebauungsplan Nr. 219
'Jettenhauser Esch'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 Stand: 08.11.2021

GP ESQ März 2021	1912	101.res	Bearbeiter:TK
A16.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

- Bestandsgebäude
- Flurstücke
- Straße
- Tunnelöffnung
- Flächenquelle ZF
- Lärmschutzwand
- Plangebiet

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109

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

Einbau von schalldämmten Lüftungseinrichtungen

50,0 < X

Schutz von Außenwohnbereichen

62,0 < X

Abbildung A17

Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109
 Einbau von schalldämmten Lüftungseinrichtungen
 Schutz von Außenwohnbereichen

Projekt

Stadt Friedrichshafen
 Bebauungsplan Nr. 219
 'Jettenhauser Esch'
 Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 Stand: 08.11.2021

A17.sgs	1912	107.res	Bearbeiter:TK
---------	------	---------	---------------



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

- Plangebäude
- Bestandsgebäude/Garage
- Flurstücke
- Straße
- Tunnelöffnung
- Flächenquelle ZF
- Lärmschutzwand
- Fassadenpunkt
- Plangebiet

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109

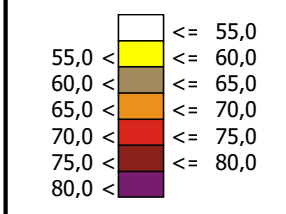


Abbildung A18

Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 unter Berücksichtigung des städtebaulichen Konzepts

Projekt

Stadt Friedrichshafen
 Bebauungsplan Nr. 219
 'Jettenhauser Esch'
 Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

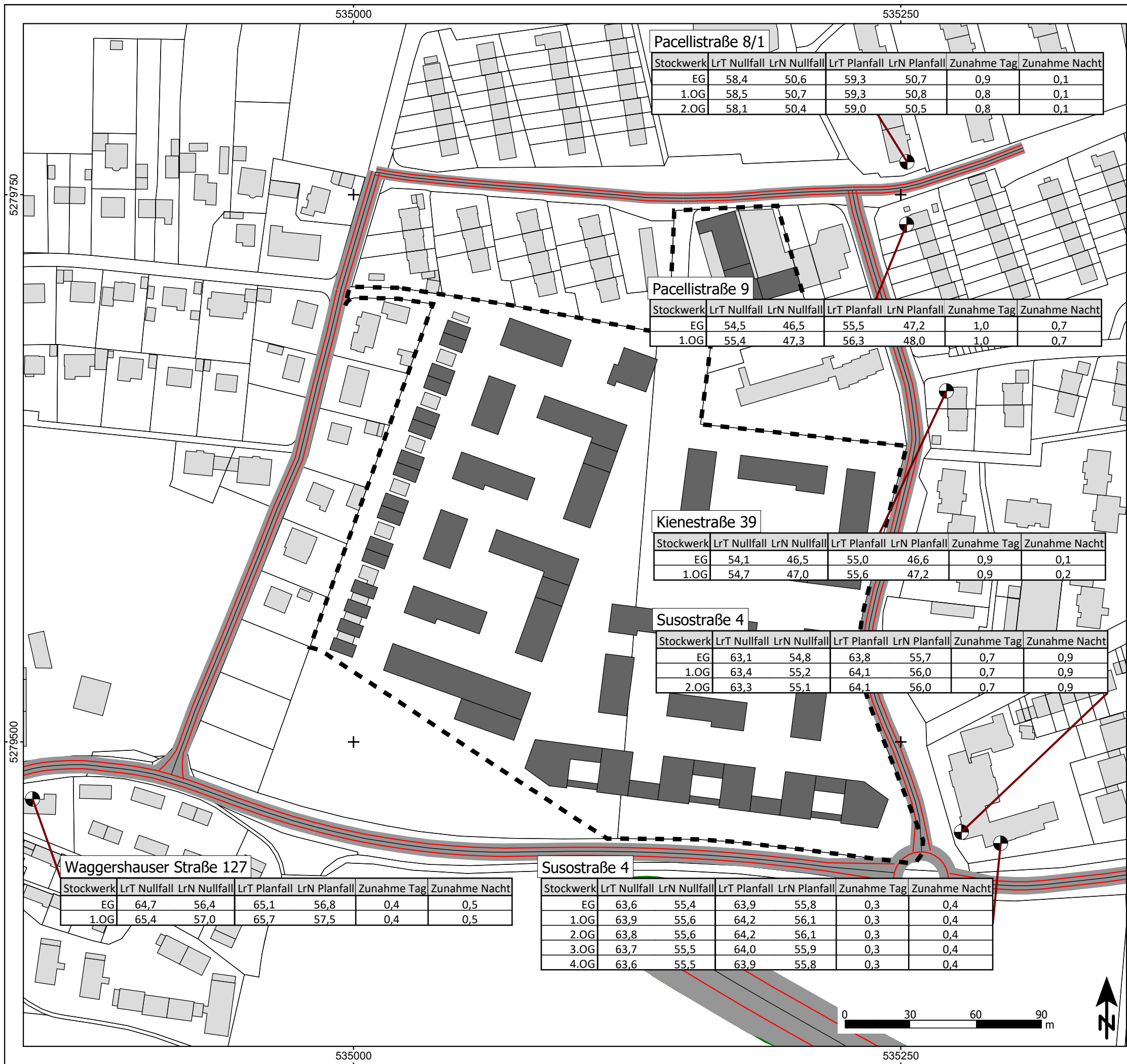
Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.250 Stand: 08.11.2021

A18.sps	1912	0.res	Bearbeiter:TK
---------	------	-------	---------------



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



Pacellistraße 8/1

Stockwerk	LrT Nullfall	LrN Nullfall	LrT Planfall	LrN Planfall	Zunahme Tag	Zunahme Nacht
EG	58,4	50,6	59,3	50,7	0,9	0,1
1.OG	58,5	50,7	59,3	50,8	0,8	0,1
2.OG	58,1	50,4	59,0	50,5	0,8	0,1

Pacellistraße 9

Stockwerk	LrT Nullfall	LrN Nullfall	LrT Planfall	LrN Planfall	Zunahme Tag	Zunahme Nacht
EG	54,5	46,5	55,5	47,2	1,0	0,7
1.OG	55,4	47,3	56,3	48,0	1,0	0,7

Kienestraße 39

Stockwerk	LrT Nullfall	LrN Nullfall	LrT Planfall	LrN Planfall	Zunahme Tag	Zunahme Nacht
EG	54,1	46,5	55,0	46,6	0,9	0,1
1.OG	54,7	47,0	55,6	47,2	0,9	0,2

Susostraße 4

Stockwerk	LrT Nullfall	LrN Nullfall	LrT Planfall	LrN Planfall	Zunahme Tag	Zunahme Nacht
EG	63,1	54,8	63,8	55,7	0,7	0,9
1.OG	63,4	55,2	64,1	56,0	0,7	0,9
2.OG	63,3	55,1	64,1	56,0	0,7	0,9

Waggershauer Straße 127

Stockwerk	LrT Nullfall	LrN Nullfall	LrT Planfall	LrN Planfall	Zunahme Tag	Zunahme Nacht
EG	64,7	56,4	65,1	56,8	0,4	0,5
1.OG	65,4	57,0	65,7	57,5	0,4	0,5

Susostraße 4

Stockwerk	LrT Nullfall	LrN Nullfall	LrT Planfall	LrN Planfall	Zunahme Tag	Zunahme Nacht
EG	63,6	55,4	63,9	55,8	0,3	0,4
1.OG	63,9	55,6	64,2	56,1	0,3	0,4
2.OG	63,8	55,6	64,2	56,1	0,3	0,4
3.OG	63,7	55,5	64,0	55,9	0,3	0,4
4.OG	63,6	55,5	63,9	55,8	0,3	0,4

- Zeichenerklärung**
- Plangebäude
 - Bestandsgebäude/Garagen
 - Flurstücke
 - Straße
 - Tunnelöffnung
 - Lärmschutzwand
 - Immissionsort
 - Plangebiet

Abbildung A19
 Zunahme des Verkehrslärms

Beurteilungspegel Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall
 Beurteilungszeiträume Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Projekt

Stadt Friedrichshafen
 Bebauungsplan Nr. 219
 'Jettenhauser Esch'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Amt für Stadtplanung und Umwelt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.750 Stand: 08.11.2021

ZuV Nullfall
 A19.sgs 1912 221.res Bearbeiter:TK

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

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Stadt Friedrichshafen

Anlagenlärm im Plangebiet, Ersatzschallquellenmodell Werk II der ZF Friedrichshafen AG

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für die Immissionsorte JE1 bis JE5

Zeitbe	Schallquelle	Quelltyp	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Ls	dLw	ZR	Lr
			dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB		dB(A)	dB	dB	
Immissionsort JE 1 SW EG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 47 dB(A) LrN 42 dB(A)																			
LrN	ESQ_01	Fläche	106,0	66,6	8726	0,0	0,0	3,0	579,5	-66,3	-4,1	-0,1	-2,5	1,1	0,0	37,2	-5,0	0,0	32,2
LrN	ESQ_02	Fläche	110,0	77,2	1904	0,0	0,0	3,0	574,7	-66,2	-4,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	40,3	-16,0	0,0	24,3
LrN	ESQ_03	Fläche	99,0	65,6	2206	0,0	0,0	3,0	703,0	-67,9	-4,1	-0,1	-2,7	0,0	0,0	27,1	-4,0	0,0	23,1
LrN	ESQ_08	Fläche	97,0	67,7	851	0,0	0,0	3,0	342,8	-61,7	-3,7	0,0	-1,3	0,0	0,0	33,3	-4,0	0,0	29,3
LrN	ESQ_09a	Punkt	91,0	91,0		0,0	0,0	3,0	268,0	-59,6	-2,7	0,0	-0,7	0,0	0,0	31,0	-4,0	0,0	27,0
LrN	ESQ_09b	Punkt	94,0	94,0		0,0	0,0	3,0	269,8	-59,6	-2,6	0,0	-0,4	0,0	0,0	34,3	-5,0	0,0	29,3
LrN	ESQ_09c	Fläche	94,5	53,2	13500	0,0	0,0	3,0	304,4	-60,7	-3,2	-0,1	-2,0	0,0	0,0	31,6	-4,0	0,0	27,6
LrN	ESQ_10	Fläche	109,0	66,8	16772	0,0	0,0	3,0	522,1	-65,3	-4,0	-0,8	-2,1	0,0	0,0	39,7	-7,0	0,0	32,7
LrN	ESQ_11a	Fläche	104,0	64,2	9641	0,0	0,0	3,0	428,1	-63,6	-3,9	-3,4	-2,3	0,0	0,0	33,7	-7,0	0,0	26,7
LrN	ESQ_11b	Fläche	97,0	63,3	2319	0,0	0,0	3,0	407,1	-63,2	-3,9	-5,7	-1,1	0,0	0,0	26,1	-3,0	0,0	23,1
LrN	ESQ_V07	Fläche	110,5	70,8	9384	0,0	0,0	3,0	407,5	-63,2	-4,3	-6,1	-1,7	2,6	0,0	40,7	-10,0	0,0	30,7
LrN	ESQ_V08	Fläche	112,0	70,6	13670	0,0	0,0	3,0	643,6	-67,2	-4,4	-2,7	-1,9	0,9	0,0	39,8			-72,2
LrN	ESQ_V09	Fläche	106,5	69,8	4696	0,0	0,0	3,0	418,5	-63,4	-4,4	-12,5	-2,2	2,9	0,0	30,0			-76,5
LrN	Parkplatz_P24	Fläche	105,8	63,4	17432	0,0	0,0	3,0	176,6	-55,9	-3,8	-0,6	-0,9	0,4	0,0	47,9	-79,2	0,0	-31,3
LrN	Parkplatz_P24 (165 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	94,2	68,5	376	0,0	0,0	3,0	532,2	-65,5	-4,3	-0,2	-1,9	0,1	0,0	25,4	0,0	0,0	25,4
LrN	Parkplatz_P24 (348 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	96,1	68,5	573	0,0	0,0	3,0	386,1	-62,7	-4,2	-0,5	-1,5	0,6	0,0	30,9	0,0	0,0	30,9
LrN	Parkplatz_P24 (670 Stp), Zufahrt Tor 6 (Tag)	Linie	104,9	77,3	573	0,0	0,0	3,0	386,1	-62,7	-4,2	-0,5	-1,5	0,6	0,0	39,7	-79,2	0,0	-39,5
LrN	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	94,3	54,1	10410	0,0	0,0	3,0	197,1	-56,9	-3,9	0,0	-1,0	0,6	0,0	36,2	0,0	0,0	36,2
LrN	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	93,5	60,4	2027	0,0	0,0	3,0	281,2	-60,0	-4,1	-0,5	-1,3	0,8	0,0	31,5	0,0	0,0	31,4
LrN	Parkplatz_P24, Zufahrt Wagershauser Straße	Linie	91,7	79,2	18	0,0	0,0	3,0	187,0	-56,4	-3,9	-0,4	-1,0	0,2	0,0	33,2			
LrN	Parkplatz_P26 (144 Stp, Besucher), Zufahrt	Linie	97,2	75,1	163	0,0	0,0	3,0	629,0	-67,0	-4,4	0,0	-2,1	0,1	0,0	26,8			
LrN	Parkplatz_P26 (225 Stp, Mitarbeiter), Zufahrt	Linie	99,6	75,8	238	0,0	0,0	3,0	603,7	-66,6	-4,4	-0,1	-2,0	0,1	0,0	29,6	-8,3	0,0	21,3
LrN	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	99,9	64,4	3548	0,0	0,0	3,0	528,3	-65,4	-4,4	-0,4	-1,7	0,3	0,0	31,3			
LrN	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	101,1	63,5	5697	0,0	0,0	3,0	472,4	-64,5	-4,3	-1,5	-1,6	0,3	0,0	32,6	-8,3	0,0	24,3
LrT	ESQ_01	Fläche	106,0	66,6	8726	0,0	0,0	3,0	579,5	-66,3	-4,1	-0,1	-2,5	1,1	-1,4	37,2	0,0	0,0	35,8
LrT	ESQ_02	Fläche	110,0	77,2	1904	0,0	0,0	3,0	574,7	-66,2	-4,0	0,0	-2,5	0,0	-1,3	40,3	0,0	0,0	39,0
LrT	ESQ_03	Fläche	99,0	65,6	2206	0,0	0,0	3,0	703,0	-67,9	-4,1	-0,1	-2,7	0,0	-1,4	27,1	0,0	0,0	25,7
LrT	ESQ_08	Fläche	97,0	67,7	851	0,0	0,0	3,0	342,8	-61,7	-3,7	0,0	-1,3	0,0	-1,0	33,3	0,0	0,0	32,3
LrT	ESQ_09a	Punkt	91,0	91,0		0,0	0,0	3,0	268,0	-59,6	-2,7	0,0	-0,7	0,0	0,0	31,0	0,0	0,0	31,0
LrT	ESQ_09b	Punkt	94,0	94,0		0,0	0,0	3,0	269,8	-59,6	-2,6	0,0	-0,4	0,0	0,0	34,3	0,0	0,0	34,3
LrT	ESQ_09c	Fläche	94,5	53,2	13500	0,0	0,0	3,0	304,4	-60,7	-3,2	-0,1	-2,0	0,0	-0,3	31,6	0,0	0,0	31,3

Ergebnis-Nr.: 28.res - Stand: 27.04.2021

Tabelle B01

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

Seite 1/9

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Stadt Friedrichshafen

Anlagenlärm im Plangebiet, Ersatzschallquellenmodell Werk II der ZF Friedrichshafen AG

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für die Immissionsorte JE1 bis JE5

Zeitbe	Schallquelle	Quellentyp	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Ls	dLw	ZR	Lr
			dB(A)	dB(A)													m,m ²		
LrT	ESQ_10	Fläche	109,0	66,8	16772	0,0	0,0	3,0	522,1	-65,3	-4,0	-0,8	-2,1	0,0	-1,3	39,7	0,0	0,0	38,4
LrT	ESQ_11a	Fläche	104,0	64,2	9641	0,0	0,0	3,0	428,1	-63,6	-3,9	-3,4	-2,3	0,0	-1,2	33,7	0,0	0,0	32,5
LrT	ESQ_11b	Fläche	97,0	63,3	2319	0,0	0,0	3,0	407,1	-63,2	-3,9	-5,7	-1,1	0,0	-1,1	26,1	0,0	0,0	25,0
LrT	ESQ_V07	Fläche	110,5	70,8	9384	0,0	0,0	3,0	407,5	-63,2	-4,3	-6,1	-1,7	2,6	-1,6	40,7	0,0	0,0	39,1
LrT	ESQ_V08	Fläche	112,0	70,6	13670	0,0	0,0	3,0	643,6	-67,2	-4,4	-2,7	-1,9	0,9	-1,7	39,8	0,0	0,0	38,1
LrT	ESQ_V09	Fläche	106,5	69,8	4696	0,0	0,0	3,0	418,5	-63,4	-4,4	-12,5	-2,2	2,9	-1,6	30,0	0,0	0,0	28,4
LrT	Parkplatz_P24	Fläche	105,8	63,4	17432	0,0	0,0	3,0	176,6	-55,9	-3,8	-0,6	-0,9	0,4	-1,0	47,9	-12,0	0,0	34,9
LrT	Parkplatz_P24 (165 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	94,2	68,5	376	0,0	0,0	3,0	532,2	-65,5	-4,3	-0,2	-1,9	0,1	-1,7	25,4	-94,2	0,0	-70,4
LrT	Parkplatz_P24 (348 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	96,1	68,5	573	0,0	0,0	3,0	386,1	-62,7	-4,2	-0,5	-1,5	0,6	-1,5	30,9	-96,1	0,0	-66,7
LrT	Parkplatz_P24 (670 Stp), Zufahrt Tor 6 (Tag)	Linie	104,9	77,3	573	0,0	0,0	3,0	386,1	-62,7	-4,2	-0,5	-1,5	0,6	-1,5	39,7	-12,0	0,0	26,2
LrT	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	94,3	54,1	10410	0,0	0,0	3,0	197,1	-56,9	-3,9	0,0	-1,0	0,6	-1,1	36,2	-94,3	0,0	-59,3
LrT	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	93,5	60,4	2027	0,0	0,0	3,0	281,2	-60,0	-4,1	-0,5	-1,3	0,8	-1,4	31,5	-94,3	0,0	-64,3
LrT	Parkplatz_P24, Zufahrt Waggerhauser Straße	Linie	91,7	79,2	18	0,0	0,0	3,0	187,0	-56,4	-3,9	-0,4	-1,0	0,2	-1,1	33,2	-12,0	0,0	20,0
LrT	Parkplatz_P26 (144 Stp, Besucher), Zufahrt	Linie	97,2	75,1	163	0,0	0,0	3,0	629,0	-67,0	-4,4	0,0	-2,1	0,1	-1,7	26,8	-12,0	0,0	13,0
LrT	Parkplatz_P26 (225 Stp, Mitarbeiter), Zufahrt	Linie	99,6	75,8	238	0,0	0,0	3,0	603,7	-66,6	-4,4	-0,1	-2,0	0,1	-1,7	29,6	-12,0	0,0	15,9
LrT	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	99,9	64,4	3548	0,0	0,0	3,0	528,3	-65,4	-4,4	-0,4	-1,7	0,3	-1,7	31,3	-12,0	0,0	17,6
LrT	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	101,1	63,5	5697	0,0	0,0	3,0	472,4	-64,5	-4,3	-1,5	-1,6	0,3	-1,6	32,6	-12,0	0,0	18,9
Immissionsort JE 2 SW EG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 49 dB(A) LrN 46 dB(A)																			
LrN	ESQ_01	Fläche	106,0	66,6	8726	0,0	0,0	3,0	550,2	-65,8	-4,0	-0,8	-2,4	1,4	0,0	37,5	-5,0	0,0	32,6
LrN	ESQ_02	Fläche	110,0	77,2	1904	0,0	0,0	3,0	568,6	-66,1	-3,9	0,0	-2,5	0,0	0,0	40,5	-16,0	0,0	24,5
LrN	ESQ_03	Fläche	99,0	65,6	2206	0,0	0,0	3,0	655,8	-67,3	-4,0	-0,7	-2,6	0,0	0,0	27,3	-4,0	0,0	23,3
LrN	ESQ_08	Fläche	97,0	67,7	851	0,0	0,0	3,0	345,2	-61,8	-3,6	0,0	-1,3	0,0	0,0	33,3	-4,0	0,0	29,3
LrN	ESQ_09a	Punkt	91,0	91,0		0,0	0,0	2,9	162,8	-55,2	-0,6	0,0	-0,5	0,0	0,0	37,7	-4,0	0,0	33,7
LrN	ESQ_09b	Punkt	94,0	94,0		0,0	0,0	3,0	236,9	-58,5	-2,1	0,0	-0,4	0,0	0,0	36,0	-5,0	0,0	31,0
LrN	ESQ_09c	Fläche	94,5	53,2	13500	0,0	0,0	3,0	228,9	-58,2	-2,3	-0,2	-1,6	0,0	0,0	35,2	-4,0	0,0	31,2
LrN	ESQ_10	Fläche	109,0	66,8	16772	0,0	0,0	3,0	440,6	-63,9	-3,7	-1,2	-1,9	0,0	0,0	41,4	-7,0	0,0	34,4
LrN	ESQ_11a	Fläche	104,0	64,2	9641	0,0	0,0	3,0	370,2	-62,4	-3,6	-5,1	-1,9	0,0	0,0	34,0	-7,0	0,0	27,0
LrN	ESQ_11b	Fläche	97,0	63,3	2319	0,0	0,0	3,0	322,2	-61,2	-3,5	-6,1	-0,9	0,0	0,0	28,4	-3,0	0,0	25,4
LrN	ESQ_V07	Fläche	110,5	70,8	9384	0,0	0,0	3,0	319,6	-61,1	-3,9	-6,3	-1,5	1,9	0,0	42,7	-10,0	0,0	32,7
LrN	ESQ_V08	Fläche	112,0	70,6	13670	0,0	0,0	3,0	539,3	-65,6	-4,2	-2,2	-1,7	0,9	0,0	42,2			-69,8
LrN	ESQ_V09	Fläche	106,5	69,8	4696	0,0	0,0	3,0	307,4	-60,7	-3,9	-10,4	-2,0	2,4	0,0	34,9			-71,5
LrN	Parkplatz_P24	Fläche	105,8	63,4	17432	0,0	0,0	3,0	126,3	-53,0	-2,7	-0,7	-0,7	0,3	0,0	51,9	-79,2	0,0	-27,2

Ergebnis-Nr.: 28.res - Stand: 27.04.2021

Tabelle B01

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

Seite 2/9

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Stadt Friedrichshafen

Anlagenlärm im Plangebiet, Ersatzschallquellenmodell Werk II der ZF Friedrichshafen AG

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für die Immissionsorte JE1 bis JE5

Zeitbe	Schallquelle	Quelltyp	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Ls	dLw	ZR	Lr
			dB(A)	dB(A)													m,m ²		
LrN	Parkplatz_P24 (165 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	94,2	68,5	376	0,0	0,0	3,0	399,0	-63,0	-4,0	-0,3	-1,6	0,1	0,0	28,4	0,0	0,0	28,4
LrN	Parkplatz_P24 (348 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	96,1	68,5	573	0,0	0,0	3,0	233,2	-58,3	-2,8	-0,9	-1,0	0,5	0,0	36,5	0,0	0,0	36,5
LrN	Parkplatz_P24 (670 Stp), Zufahrt Tor 6 (Tag)	Linie	104,9	77,3	573	0,0	0,0	3,0	233,2	-58,3	-2,8	-0,9	-1,0	0,4	0,0	45,2	-79,2	0,0	-33,9
LrN	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	94,3	54,1	10410	0,0	0,0	3,0	134,7	-53,6	-2,7	-0,1	-0,8	0,5	0,0	40,6	0,0	0,0	40,6
LrN	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	93,5	60,4	2027	0,0	0,0	3,0	157,3	-54,9	-2,6	-0,9	-0,9	0,6	0,0	37,9	0,0	0,0	37,8
LrN	Parkplatz_P24, Zufahrt Wagershauser Straße	Linie	91,7	79,2	18	0,0	0,0	3,0	183,7	-56,3	-3,6	-0,9	-1,1	1,5	0,0	34,4			
LrN	Parkplatz_P26 (144 Stp, Besucher), Zufahrt	Linie	97,2	75,1	163	0,0	0,0	3,0	503,1	-65,0	-4,2	0,0	-1,8	0,0	0,0	29,1			
LrN	Parkplatz_P26 (225 Stp, Mitarbeiter), Zufahrt	Linie	99,6	75,8	238	0,0	0,0	3,0	476,5	-64,6	-4,2	0,0	-1,8	0,0	0,0	32,1	-8,3	0,0	23,8
LrN	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	99,9	64,4	3548	0,0	0,0	3,0	403,9	-63,1	-4,1	-0,3	-1,5	0,3	0,0	34,1			
LrN	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	101,1	63,5	5697	0,0	0,0	3,0	347,8	-61,8	-4,0	-1,3	-1,3	0,4	0,0	36,1	-8,3	0,0	27,8
LrT	ESQ_01	Fläche	106,0	66,6	8726	0,0	0,0	3,0	550,2	-65,8	-4,0	-0,8	-2,4	1,4	-1,2	37,5	0,0	0,0	36,3
LrT	ESQ_02	Fläche	110,0	77,2	1904	0,0	0,0	3,0	568,6	-66,1	-3,9	0,0	-2,5	0,0	-1,2	40,5	0,0	0,0	39,3
LrT	ESQ_03	Fläche	99,0	65,6	2206	0,0	0,0	3,0	655,8	-67,3	-4,0	-0,7	-2,6	0,0	-1,3	27,3	0,0	0,0	26,0
LrT	ESQ_08	Fläche	97,0	67,7	851	0,0	0,0	3,0	345,2	-61,8	-3,6	0,0	-1,3	0,0	-0,8	33,3	0,0	0,0	32,5
LrT	ESQ_09a	Punkt	91,0	91,0		0,0	0,0	2,9	162,8	-55,2	-0,6	0,0	-0,5	0,0	0,0	37,7	0,0	0,0	37,7
LrT	ESQ_09b	Punkt	94,0	94,0		0,0	0,0	3,0	236,9	-58,5	-2,1	0,0	-0,4	0,0	0,0	36,0	0,0	0,0	36,0
LrT	ESQ_09c	Fläche	94,5	53,2	13500	0,0	0,0	3,0	228,9	-58,2	-2,3	-0,2	-1,6	0,0	0,0	35,2	0,0	0,0	35,2
LrT	ESQ_10	Fläche	109,0	66,8	16772	0,0	0,0	3,0	440,6	-63,9	-3,7	-1,2	-1,9	0,0	-1,0	41,4	0,0	0,0	40,4
LrT	ESQ_11a	Fläche	104,0	64,2	9641	0,0	0,0	3,0	370,2	-62,4	-3,6	-5,1	-1,9	0,0	-0,9	34,0	0,0	0,0	33,1
LrT	ESQ_11b	Fläche	97,0	63,3	2319	0,0	0,0	3,0	322,2	-61,2	-3,5	-6,1	-0,9	0,0	-0,7	28,4	0,0	0,0	27,7
LrT	ESQ_V07	Fläche	110,5	70,8	9384	0,0	0,0	3,0	319,6	-61,1	-3,9	-6,3	-1,5	1,9	-1,2	42,7	0,0	0,0	41,5
LrT	ESQ_V08	Fläche	112,0	70,6	13670	0,0	0,0	3,0	539,3	-65,6	-4,2	-2,2	-1,7	0,9	-1,5	42,2	0,0	0,0	40,7
LrT	ESQ_V09	Fläche	106,5	69,8	4696	0,0	0,0	3,0	307,4	-60,7	-3,9	-10,4	-2,0	2,4	-1,2	34,9	0,0	0,0	33,7
LrT	Parkplatz_P24	Fläche	105,8	63,4	17432	0,0	0,0	3,0	126,3	-53,0	-2,7	-0,7	-0,7	0,3	-0,2	51,9	-12,0	0,0	39,7
LrT	Parkplatz_P24 (165 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	94,2	68,5	376	0,0	0,0	3,0	399,0	-63,0	-4,0	-0,3	-1,6	0,1	-1,4	28,4	-94,2	0,0	-67,1
LrT	Parkplatz_P24 (348 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	96,1	68,5	573	0,0	0,0	3,0	233,2	-58,3	-2,8	-0,9	-1,0	0,5	-0,5	36,5	-96,1	0,0	-60,2
LrT	Parkplatz_P24 (670 Stp), Zufahrt Tor 6 (Tag)	Linie	104,9	77,3	573	0,0	0,0	3,0	233,2	-58,3	-2,8	-0,9	-1,0	0,4	-0,5	45,2	-12,0	0,0	32,7
LrT	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	94,3	54,1	10410	0,0	0,0	3,0	134,7	-53,6	-2,7	-0,1	-0,8	0,5	-0,3	40,6	-94,3	0,0	-54,0
LrT	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	93,5	60,4	2027	0,0	0,0	3,0	157,3	-54,9	-2,6	-0,9	-0,9	0,6	-0,3	37,9	-94,3	0,0	-56,9
LrT	Parkplatz_P24, Zufahrt Wagershauser Straße	Linie	91,7	79,2	18	0,0	0,0	3,0	183,7	-56,3	-3,6	-0,9	-1,1	1,5	-0,8	34,4	-12,0	0,0	21,6
LrT	Parkplatz_P26 (144 Stp, Besucher), Zufahrt	Linie	97,2	75,1	163	0,0	0,0	3,0	503,1	-65,0	-4,2	0,0	-1,8	0,0	-1,5	29,1	-12,0	0,0	15,5
LrT	Parkplatz_P26 (225 Stp, Mitarbeiter), Zufahrt	Linie	99,6	75,8	238	0,0	0,0	3,0	476,5	-64,6	-4,2	0,0	-1,8	0,0	-1,5	32,1	-12,0	0,0	18,5

Ergebnis-Nr.: 28.res - Stand: 27.04.2021

Tabelle B01

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

Seite 3/9

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Stadt Friedrichshafen

Anlagenlärm im Plangebiet, Ersatzschallquellenmodell Werk II der ZF Friedrichshafen AG

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für die Immissionsorte JE1 bis JE5

Zeitbe	Schallquelle	Quellentyp	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	LS	dLw	ZR	Lr
			dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB		dB(A)	dB	dB	
LrT	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	99,9	64,4	3548	0,0	0,0	3,0	403,9	-63,1	-4,1	-0,3	-1,5	0,3	-1,4	34,1	-12,0	0,0	20,7
LrT	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	101,1	63,5	5697	0,0	0,0	3,0	347,8	-61,8	-4,0	-1,3	-1,3	0,4	-1,3	36,1	-12,0	0,0	22,7
Immissionsort JE 3 SW EG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 51 dB(A) LrN 45 dB(A)																			
LrN	ESQ_01	Fläche	106,0	66,6	8726	0,0	0,0	3,0	595,8	-66,5	-4,0	-0,7	-2,5	1,5	0,0	36,7	-5,0	0,0	31,7
LrN	ESQ_02	Fläche	110,0	77,2	1904	0,0	0,0	3,0	633,5	-67,0	-4,0	-0,7	-2,7	0,0	0,0	38,5	-16,0	0,0	22,5
LrN	ESQ_03	Fläche	99,0	65,6	2206	0,0	0,0	3,0	679,0	-67,6	-4,0	-0,7	-2,7	0,0	0,0	26,9	-4,0	0,0	22,9
LrN	ESQ_08	Fläche	97,0	67,7	851	0,0	0,0	3,0	428,8	-63,6	-3,8	0,0	-1,6	1,4	0,0	32,3	-4,0	0,0	28,3
LrN	ESQ_09a	Punkt	91,0	91,0		0,0	0,0	2,9	165,8	-55,4	-0,9	0,0	-0,5	0,0	0,0	37,2	-4,0	0,0	33,2
LrN	ESQ_09b	Punkt	94,0	94,0		0,0	0,0	3,0	307,3	-60,7	-2,7	0,0	-0,5	0,3	0,0	33,3	-5,0	0,0	28,3
LrN	ESQ_09c	Fläche	94,5	53,2	13500	0,0	0,0	3,0	255,6	-59,1	-2,5	-0,3	-1,8	0,1	0,0	33,9	-4,0	0,0	29,9
LrN	ESQ_10	Fläche	109,0	66,8	16772	0,0	0,0	3,0	428,4	-63,6	-3,7	-0,7	-1,8	0,0	0,0	42,2	-7,0	0,0	35,2
LrN	ESQ_11a	Fläche	104,0	64,2	9641	0,0	0,0	3,0	397,6	-63,0	-3,7	-4,1	-2,0	0,0	0,0	34,2	-7,0	0,0	27,2
LrN	ESQ_11b	Fläche	97,0	63,3	2319	0,0	0,0	3,0	321,8	-61,1	-3,4	-5,6	-0,9	0,0	0,0	28,9	-3,0	0,0	25,9
LrN	ESQ_V07	Fläche	110,5	70,8	9384	0,0	0,0	3,0	289,4	-60,2	-3,8	-2,7	-1,3	1,8	0,0	47,2	-10,0	0,0	37,2
LrN	ESQ_V08	Fläche	112,0	70,6	13670	0,0	0,0	3,0	478,2	-64,6	-4,1	-1,3	-1,5	0,7	0,0	44,1			-67,9
LrN	ESQ_V09	Fläche	106,5	69,8	4696	0,0	0,0	3,0	262,1	-59,4	-3,8	-1,5	-2,2	1,1	0,0	43,8			-62,6
LrN	Parkplatz_P24	Fläche	105,8	63,4	17432	0,0	0,0	3,0	191,1	-56,6	-3,4	-0,9	-1,0	0,9	0,0	47,8	-79,2	0,0	-31,4
LrN	Parkplatz_P24 (165 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	94,2	68,5	376	0,0	0,0	3,0	296,8	-60,4	-3,8	-0,7	-1,3	0,0	0,0	31,0	0,0	0,0	31,0
LrN	Parkplatz_P24 (348 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	96,1	68,5	573	0,0	0,0	3,0	197,5	-56,9	-3,2	-1,7	-0,9	0,4	0,0	36,9	0,0	0,0	36,9
LrN	Parkplatz_P24 (670 Stp), Zufahrt Tor 6 (Tag)	Linie	104,9	77,3	573	0,0	0,0	3,0	197,5	-56,9	-3,2	-1,7	-0,9	0,4	0,0	45,7	-79,2	0,0	-33,5
LrN	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	94,3	54,1	10410	0,0	0,0	3,0	199,5	-57,0	-3,4	-0,4	-1,0	0,9	0,0	36,3	0,0	0,0	36,3
LrN	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	93,5	60,4	2027	0,0	0,0	3,0	139,7	-53,9	-2,9	-2,1	-0,7	0,6	0,0	37,5	0,0	0,0	37,4
LrN	Parkplatz_P24, Zufahrt Wagershauser Straße	Linie	91,7	79,2	18	0,0	0,0	3,0	283,0	-60,0	-4,0	-0,6	-1,3	2,5	0,0	31,4			
LrN	Parkplatz_P26 (144 Stp, Besucher), Zufahrt	Linie	97,2	75,1	163	0,0	0,0	3,0	407,3	-63,2	-4,1	0,0	-1,6	0,0	0,0	31,3			
LrN	Parkplatz_P26 (225 Stp, Mitarbeiter), Zufahrt	Linie	99,6	75,8	238	0,0	0,0	3,0	378,7	-62,6	-4,1	-0,1	-1,5	0,0	0,0	34,3	-8,3	0,0	26,0
LrN	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	99,9	64,4	3548	0,0	0,0	3,0	315,3	-61,0	-4,0	-0,2	-1,4	0,4	0,0	36,8			
LrN	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	101,1	63,5	5697	0,0	0,0	3,0	260,7	-59,3	-3,8	-1,2	-1,2	0,4	0,0	39,0	-8,3	0,0	30,7
LrT	ESQ_01	Fläche	106,0	66,6	8726	0,0	0,0	3,0	595,8	-66,5	-4,0	-0,7	-2,5	1,5	-1,3	36,7	0,0	0,0	35,4
LrT	ESQ_02	Fläche	110,0	77,2	1904	0,0	0,0	3,0	633,5	-67,0	-4,0	-0,7	-2,7	0,0	-1,3	38,5	0,0	0,0	37,2
LrT	ESQ_03	Fläche	99,0	65,6	2206	0,0	0,0	3,0	679,0	-67,6	-4,0	-0,7	-2,7	0,0	-1,3	26,9	0,0	0,0	25,6
LrT	ESQ_08	Fläche	97,0	67,7	851	0,0	0,0	3,0	428,8	-63,6	-3,8	0,0	-1,6	1,4	-1,1	32,3	0,0	0,0	31,2
LrT	ESQ_09a	Punkt	91,0	91,0		0,0	0,0	2,9	165,8	-55,4	-0,9	0,0	-0,5	0,0	0,0	37,2	0,0	0,0	37,2

Ergebnis-Nr.: 28.res - Stand: 27.04.2021

Tabelle B01

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

Seite 4/9

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Stadt Friedrichshafen

Anlagenlärm im Plangebiet, Ersatzschallquellenmodell Werk II der ZF Friedrichshafen AG

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für die Immissionsorte JE1 bis JE5

Zeitbe	Schallquelle	Quellentyp	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Ls	dLw	ZR	Lr
			dB(A)	dB(A)													m,m ²		
LrT	ESQ_09b	Punkt	94,0	94,0		0,0	0,0	3,0	307,3	-60,7	-2,7	0,0	-0,5	0,3	0,0	33,3	0,0	0,0	33,3
LrT	ESQ_09c	Fläche	94,5	53,2	13500	0,0	0,0	3,0	255,6	-59,1	-2,5	-0,3	-1,8	0,1	0,0	33,9	0,0	0,0	33,8
LrT	ESQ_10	Fläche	109,0	66,8	16772	0,0	0,0	3,0	428,4	-63,6	-3,7	-0,7	-1,8	0,0	-0,9	42,2	0,0	0,0	41,3
LrT	ESQ_11a	Fläche	104,0	64,2	9641	0,0	0,0	3,0	397,6	-63,0	-3,7	-4,1	-2,0	0,0	-0,9	34,2	0,0	0,0	33,3
LrT	ESQ_11b	Fläche	97,0	63,3	2319	0,0	0,0	3,0	321,8	-61,1	-3,4	-5,6	-0,9	0,0	-0,7	28,9	0,0	0,0	28,2
LrT	ESQ_V07	Fläche	110,5	70,8	9384	0,0	0,0	3,0	289,4	-60,2	-3,8	-2,7	-1,3	1,8	-1,0	47,2	0,0	0,0	46,2
LrT	ESQ_V08	Fläche	112,0	70,6	13670	0,0	0,0	3,0	478,2	-64,6	-4,1	-1,3	-1,5	0,7	-1,4	44,1	0,0	0,0	42,7
LrT	ESQ_V09	Fläche	106,5	69,8	4696	0,0	0,0	3,0	262,1	-59,4	-3,8	-1,5	-2,2	1,1	-1,1	43,8	0,0	0,0	42,8
LrT	Parkplatz_P24	Fläche	105,8	63,4	17432	0,0	0,0	3,0	191,1	-56,6	-3,4	-0,9	-1,0	0,9	-0,7	47,8	-12,0	0,0	35,0
LrT	Parkplatz_P24 (165 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	94,2	68,5	376	0,0	0,0	3,0	296,8	-60,4	-3,8	-0,7	-1,3	0,0	-1,1	31,0	-94,2	0,0	-64,4
LrT	Parkplatz_P24 (348 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	96,1	68,5	573	0,0	0,0	3,0	197,5	-56,9	-3,2	-1,7	-0,9	0,4	-0,5	36,9	-96,1	0,0	-59,8
LrT	Parkplatz_P24 (670 Stp), Zufahrt Tor 6 (Tag)	Linie	104,9	77,3	573	0,0	0,0	3,0	197,5	-56,9	-3,2	-1,7	-0,9	0,4	-0,5	45,7	-12,0	0,0	33,1
LrT	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	94,3	54,1	10410	0,0	0,0	3,0	199,5	-57,0	-3,4	-0,4	-1,0	0,9	-0,8	36,3	-94,3	0,0	-58,8
LrT	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	93,5	60,4	2027	0,0	0,0	3,0	139,7	-53,9	-2,9	-2,1	-0,7	0,6	-0,3	37,5	-94,3	0,0	-57,3
LrT	Parkplatz_P24, Zufahrt Waggershauer Straße	Linie	91,7	79,2	18	0,0	0,0	3,0	283,0	-60,0	-4,0	-0,6	-1,3	2,5	-1,2	31,4	-12,0	0,0	18,1
LrT	Parkplatz_P26 (144 Stp, Besucher), Zufahrt	Linie	97,2	75,1	163	0,0	0,0	3,0	407,3	-63,2	-4,1	0,0	-1,6	0,0	-1,4	31,3	-12,0	0,0	17,8
LrT	Parkplatz_P26 (225 Stp, Mitarbeiter), Zufahrt	Linie	99,6	75,8	238	0,0	0,0	3,0	378,7	-62,6	-4,1	-0,1	-1,5	0,0	-1,4	34,3	-12,0	0,0	20,9
LrT	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	99,9	64,4	3548	0,0	0,0	3,0	315,3	-61,0	-4,0	-0,2	-1,4	0,4	-1,3	36,8	-12,0	0,0	23,5
LrT	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	101,1	63,5	5697	0,0	0,0	3,0	260,7	-59,3	-3,8	-1,2	-1,2	0,4	-1,1	39,0	-12,0	0,0	25,8
Immissionsort JE 4 SW EG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 47 dB(A) LrN 41 dB(A)																			
LrN	ESQ_01	Fläche	106,0	66,6	8726	0,0	0,0	3,0	660,0	-67,4	-4,1	-0,6	-2,7	1,4	0,0	35,7	-5,0	0,0	30,7
LrN	ESQ_02	Fläche	110,0	77,2	1904	0,0	0,0	3,0	675,9	-67,6	-4,1	0,0	-2,8	0,0	0,0	38,6	-16,0	0,0	22,6
LrN	ESQ_03	Fläche	99,0	65,6	2206	0,0	0,0	3,0	764,7	-68,7	-4,1	-0,7	-2,9	0,0	0,0	25,7	-4,0	0,0	21,7
LrN	ESQ_08	Fläche	97,0	67,7	851	0,0	0,0	3,0	449,2	-64,0	-3,9	0,0	-1,7	0,0	0,0	30,4	-4,0	0,0	26,4
LrN	ESQ_09a	Punkt	91,0	91,0		0,0	0,0	3,0	261,0	-59,3	-2,4	0,0	-0,7	0,0	0,0	31,6	-4,0	0,0	27,6
LrN	ESQ_09b	Punkt	94,0	94,0		0,0	0,0	3,0	345,4	-61,8	-3,0	0,0	-0,5	0,0	0,0	31,7	-5,0	0,0	26,7
LrN	ESQ_09c	Fläche	94,5	53,2	13500	0,0	0,0	3,0	337,0	-61,5	-3,2	0,0	-2,1	0,0	0,0	30,7	-4,0	0,0	26,7
LrN	ESQ_10	Fläche	109,0	66,8	16772	0,0	0,0	3,0	541,1	-65,7	-3,9	-0,8	-2,2	0,0	0,0	39,4	-7,0	0,0	32,4
LrN	ESQ_11a	Fläche	104,0	64,2	9641	0,0	0,0	3,0	479,1	-64,6	-3,9	-3,5	-2,5	0,0	0,0	32,5	-7,0	0,0	25,5
LrN	ESQ_11b	Fläche	97,0	63,3	2319	0,0	0,0	3,0	425,0	-63,6	-3,8	-4,4	-1,3	0,0	0,0	27,0	-3,0	0,0	24,0
LrN	ESQ_V07	Fläche	110,5	70,8	9384	0,0	0,0	3,0	413,7	-63,3	-4,2	-3,9	-1,9	1,5	0,0	41,6	-10,0	0,0	31,6
LrN	ESQ_V08	Fläche	112,0	70,6	13670	0,0	0,0	3,0	615,9	-66,8	-4,3	-1,4	-1,9	0,7	0,0	41,4			-70,6

Ergebnis-Nr.: 28.res - Stand: 27.04.2021

Tabelle B01

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

Seite 5/9

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Stadt Friedrichshafen

Anlagenlärm im Plangebiet, Ersatzschallquellenmodell Werk II der ZF Friedrichshafen AG

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für die Immissionsorte JE1 bis JE5

Zeitbe	Schallquelle	Quelltyp	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Ls	dLw	ZR	Lr
			dB(A)	dB(A)													m,m ²		
LrN	ESQ_V09	Fläche	106,5	69,8	4696	0,0	0,0	3,0	394,8	-62,9	-4,2	-4,9	-2,8	1,3	0,0	36,1			-70,4
LrN	Parkplatz_P24	Fläche	105,8	63,4	17432	0,0	0,0	3,0	234,3	-58,4	-3,9	-0,9	-1,1	0,6	0,0	45,1	-79,2	0,0	-34,0
LrN	Parkplatz_P24 (165 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	94,2	68,5	376	0,0	0,0	3,0	457,5	-64,2	-4,3	-0,5	-1,7	0,0	0,0	26,6	0,0	0,0	26,6
LrN	Parkplatz_P24 (348 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	96,1	68,5	573	0,0	0,0	3,0	339,6	-61,6	-4,0	-0,9	-1,3	0,5	0,0	31,8	0,0	0,0	31,8
LrN	Parkplatz_P24 (670 Stp), Zufahrt Tor 6 (Tag)	Linie	104,9	77,3	573	0,0	0,0	3,0	339,6	-61,6	-4,0	-0,9	-1,3	0,4	0,0	40,5	-79,2	0,0	-38,7
LrN	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	94,3	54,1	10410	0,0	0,0	3,0	244,4	-58,8	-3,9	-0,4	-1,2	0,9	0,0	34,0	0,0	0,0	34,0
LrN	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	93,5	60,4	2027	0,0	0,0	3,0	251,6	-59,0	-3,8	-1,2	-1,1	0,7	0,0	32,1	0,0	0,0	32,0
LrN	Parkplatz_P24, Zufahrt Wagershauser Straße	Linie	91,7	79,2	18	0,0	0,0	3,0	284,8	-60,1	-4,1	-0,7	-1,3	0,0	0,0	28,6			
LrN	Parkplatz_P26 (144 Stp, Besucher), Zufahrt	Linie	97,2	75,1	163	0,0	0,0	3,0	557,9	-65,9	-4,3	-0,1	-2,0	0,0	0,0	27,9			
LrN	Parkplatz_P26 (225 Stp, Mitarbeiter), Zufahrt	Linie	99,6	75,8	238	0,0	0,0	3,0	530,4	-65,5	-4,3	-0,2	-1,9	0,0	0,0	30,7	-8,3	0,0	22,4
LrN	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	99,9	64,4	3548	0,0	0,0	3,0	464,1	-64,3	-4,3	-0,4	-1,8	0,4	0,0	32,5			
LrN	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	101,1	63,5	5697	0,0	0,0	3,0	409,0	-63,2	-4,2	-1,3	-1,4	0,4	0,0	34,4	-8,3	0,0	26,1
LrT	ESQ_01	Fläche	106,0	66,6	8726	0,0	0,0	3,0	660,0	-67,4	-4,1	-0,6	-2,7	1,4	-1,3	35,7	0,0	0,0	34,3
LrT	ESQ_02	Fläche	110,0	77,2	1904	0,0	0,0	3,0	675,9	-67,6	-4,1	0,0	-2,8	0,0	-1,3	38,6	0,0	0,0	37,2
LrT	ESQ_03	Fläche	99,0	65,6	2206	0,0	0,0	3,0	764,7	-68,7	-4,1	-0,7	-2,9	0,0	-1,4	25,7	0,0	0,0	24,3
LrT	ESQ_08	Fläche	97,0	67,7	851	0,0	0,0	3,0	449,2	-64,0	-3,9	0,0	-1,7	0,0	-1,1	30,4	0,0	0,0	29,3
LrT	ESQ_09a	Punkt	91,0	91,0		0,0	0,0	3,0	261,0	-59,3	-2,4	0,0	-0,7	0,0	0,0	31,6	0,0	0,0	31,6
LrT	ESQ_09b	Punkt	94,0	94,0		0,0	0,0	3,0	345,4	-61,8	-3,0	0,0	-0,5	0,0	-0,1	31,7	0,0	0,0	31,6
LrT	ESQ_09c	Fläche	94,5	53,2	13500	0,0	0,0	3,0	337,0	-61,5	-3,2	0,0	-2,1	0,0	-0,3	30,7	0,0	0,0	30,4
LrT	ESQ_10	Fläche	109,0	66,8	16772	0,0	0,0	3,0	541,1	-65,7	-3,9	-0,8	-2,2	0,0	-1,2	39,4	0,0	0,0	38,2
LrT	ESQ_11a	Fläche	104,0	64,2	9641	0,0	0,0	3,0	479,1	-64,6	-3,9	-3,5	-2,5	0,0	-1,1	32,5	0,0	0,0	31,4
LrT	ESQ_11b	Fläche	97,0	63,3	2319	0,0	0,0	3,0	425,0	-63,6	-3,8	-4,4	-1,3	0,0	-1,0	27,0	0,0	0,0	26,0
LrT	ESQ_V07	Fläche	110,5	70,8	9384	0,0	0,0	3,0	413,7	-63,3	-4,2	-3,9	-1,9	1,5	-1,4	41,6	0,0	0,0	40,2
LrT	ESQ_V08	Fläche	112,0	70,6	13670	0,0	0,0	3,0	615,9	-66,8	-4,3	-1,4	-1,9	0,7	-1,6	41,4	0,0	0,0	39,8
LrT	ESQ_V09	Fläche	106,5	69,8	4696	0,0	0,0	3,0	394,8	-62,9	-4,2	-4,9	-2,8	1,3	-1,4	36,1	0,0	0,0	34,7
LrT	Parkplatz_P24	Fläche	105,8	63,4	17432	0,0	0,0	3,0	234,3	-58,4	-3,9	-0,9	-1,1	0,6	-1,0	45,1	-12,0	0,0	32,0
LrT	Parkplatz_P24 (165 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	94,2	68,5	376	0,0	0,0	3,0	457,5	-64,2	-4,3	-0,5	-1,7	0,0	-1,5	26,6	-94,2	0,0	-69,0
LrT	Parkplatz_P24 (348 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	96,1	68,5	573	0,0	0,0	3,0	339,6	-61,6	-4,0	-0,9	-1,3	0,5	-1,2	31,8	-96,1	0,0	-65,6
LrT	Parkplatz_P24 (670 Stp), Zufahrt Tor 6 (Tag)	Linie	104,9	77,3	573	0,0	0,0	3,0	339,6	-61,6	-4,0	-0,9	-1,3	0,4	-1,2	40,5	-12,0	0,0	27,3
LrT	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	94,3	54,1	10410	0,0	0,0	3,0	244,4	-58,8	-3,9	-0,4	-1,2	0,9	-1,1	34,0	-94,3	0,0	-61,4
LrT	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	93,5	60,4	2027	0,0	0,0	3,0	251,6	-59,0	-3,8	-1,2	-1,1	0,7	-1,1	32,1	-94,3	0,0	-63,4
LrT	Parkplatz_P24, Zufahrt Wagershauser Straße	Linie	91,7	79,2	18	0,0	0,0	3,0	284,8	-60,1	-4,1	-0,7	-1,3	0,0	-1,2	28,6	-12,0	0,0	15,4

Ergebnis-Nr.: 28.res - Stand: 27.04.2021

Tabelle B01

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

Seite 6/9

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Stadt Friedrichshafen

Anlagenlärm im Plangebiet, Ersatzschallquellenmodell Werk II der ZF Friedrichshafen AG

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für die Immissionsorte JE1 bis JE5

Zeitbe	Schallquelle	Quellentyp	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Ls	dLw	ZR	Lr
			dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB		dB(A)	dB	dB	
LrT	Parkplatz_P26 (144 Stp, Besucher), Zufahrt	Linie	97,2	75,1	163	0,0	0,0	3,0	557,9	-65,9	-4,3	-0,1	-2,0	0,0	-1,6	27,9	-12,0	0,0	14,2
LrT	Parkplatz_P26 (225 Stp, Mitarbeiter), Zufahrt	Linie	99,6	75,8	238	0,0	0,0	3,0	530,4	-65,5	-4,3	-0,2	-1,9	0,0	-1,6	30,7	-12,0	0,0	17,1
LrT	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	99,9	64,4	3548	0,0	0,0	3,0	464,1	-64,3	-4,3	-0,4	-1,8	0,4	-1,5	32,5	-12,0	0,0	19,0
LrT	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	101,1	63,5	5697	0,0	0,0	3,0	409,0	-63,2	-4,2	-1,3	-1,4	0,4	-1,4	34,4	-12,0	0,0	20,9
Immissionsort JE 5 SW EG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 46 dB(A) LrN 40 dB(A)																			
LrN	ESQ_01	Fläche	106,0	66,6	8726	0,0	0,0	3,0	668,6	-67,5	-4,1	0,0	-2,7	1,1	0,0	35,8	-5,0	0,0	30,8
LrN	ESQ_02	Fläche	110,0	77,2	1904	0,0	0,0	3,0	667,3	-67,5	-4,1	0,0	-2,8	0,0	0,0	38,7	-16,0	0,0	22,7
LrN	ESQ_03	Fläche	99,0	65,6	2206	0,0	0,0	3,0	787,4	-68,9	-4,1	-0,6	-3,0	0,0	0,0	25,4	-4,0	0,0	21,4
LrN	ESQ_08	Fläche	97,0	67,7	851	0,0	0,0	3,0	435,3	-63,8	-3,8	0,0	-1,6	0,0	0,0	30,8	-4,0	0,0	26,8
LrN	ESQ_09a	Punkt	91,0	91,0		0,0	0,0	3,0	319,5	-61,1	-2,9	0,0	-0,9	0,0	0,0	29,2	-4,0	0,0	25,2
LrN	ESQ_09b	Punkt	94,0	94,0		0,0	0,0	3,0	354,2	-62,0	-3,0	0,0	-0,5	0,0	0,0	31,5	-5,0	0,0	26,5
LrN	ESQ_09c	Fläche	94,5	53,2	13500	0,0	0,0	3,0	374,9	-62,5	-3,4	0,0	-2,3	0,0	0,0	29,4	-4,0	0,0	25,4
LrN	ESQ_10	Fläche	109,0	66,8	16772	0,0	0,0	3,0	590,4	-66,4	-4,0	-0,8	-2,4	0,0	0,0	38,4	-7,0	0,0	31,4
LrN	ESQ_11a	Fläche	104,0	64,2	9641	0,0	0,0	3,0	507,4	-65,1	-4,0	-3,0	-2,7	0,0	0,0	32,3	-7,0	0,0	25,3
LrN	ESQ_11b	Fläche	97,0	63,3	2319	0,0	0,0	3,0	473,7	-64,5	-3,9	-4,1	-1,4	0,0	0,0	26,0	-3,0	0,0	23,0
LrN	ESQ_V07	Fläche	110,5	70,8	9384	0,0	0,0	3,0	469,9	-64,4	-4,3	-5,1	-2,0	2,4	0,0	40,1	-10,0	0,0	30,1
LrN	ESQ_V08	Fläche	112,0	70,6	13670	0,0	0,0	3,0	691,3	-67,8	-4,4	-1,7	-2,0	0,8	0,0	40,0			-72,0
LrN	ESQ_V09	Fläche	106,5	69,8	4696	0,0	0,0	3,0	466,9	-64,4	-4,3	-9,1	-2,7	2,9	0,0	32,0			-74,4
LrN	Parkplatz_P24	Fläche	105,8	63,4	17432	0,0	0,0	3,0	255,0	-59,1	-4,0	-0,7	-1,2	0,7	0,0	44,6	-79,2	0,0	-34,6
LrN	Parkplatz_P24 (165 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	94,2	68,5	376	0,0	0,0	3,0	555,7	-65,9	-4,4	-0,4	-1,9	0,1	0,0	24,7	0,0	0,0	24,7
LrN	Parkplatz_P24 (348 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	96,1	68,5	573	0,0	0,0	3,0	428,3	-63,6	-4,2	-0,6	-1,5	0,7	0,0	29,8	0,0	0,0	29,8
LrN	Parkplatz_P24 (670 Stp), Zufahrt Tor 6 (Tag)	Linie	104,9	77,3	573	0,0	0,0	3,0	428,3	-63,6	-4,2	-0,6	-1,5	0,6	0,0	38,6	-79,2	0,0	-40,6
LrN	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	94,3	54,1	10410	0,0	0,0	3,0	270,0	-59,6	-4,0	-0,2	-1,2	1,0	0,0	33,3	0,0	0,0	33,3
LrN	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	93,5	60,4	2027	0,0	0,0	3,0	323,6	-61,2	-4,1	-0,8	-1,3	1,0	0,0	30,1	0,0	0,0	30,1
LrN	Parkplatz_P24, Zufahrt Waggershauer Straße	Linie	91,7	79,2	18	0,0	0,0	3,0	275,8	-59,8	-4,0	-0,4	-1,3	0,2	0,0	29,3			
LrN	Parkplatz_P26 (144 Stp, Besucher), Zufahrt	Linie	97,2	75,1	163	0,0	0,0	3,0	653,7	-67,3	-4,4	-0,1	-2,2	0,0	0,0	26,2			
LrN	Parkplatz_P26 (225 Stp, Mitarbeiter), Zufahrt	Linie	99,6	75,8	238	0,0	0,0	3,0	627,4	-66,9	-4,4	-0,2	-2,1	0,0	0,0	28,9	-8,3	0,0	20,6
LrN	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	99,9	64,4	3548	0,0	0,0	3,0	556,5	-65,9	-4,4	-0,4	-1,9	0,4	0,0	30,7			
LrN	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	101,1	63,5	5697	0,0	0,0	3,0	500,4	-65,0	-4,3	-1,1	-1,6	0,4	0,0	32,5	-8,3	0,0	24,2
LrT	ESQ_01	Fläche	106,0	66,6	8726	0,0	0,0	3,0	668,6	-67,5	-4,1	0,0	-2,7	1,1	-1,4	35,8	0,0	0,0	34,4
LrT	ESQ_02	Fläche	110,0	77,2	1904	0,0	0,0	3,0	667,3	-67,5	-4,1	0,0	-2,8	0,0	-1,3	38,7	0,0	0,0	37,4
LrT	ESQ_03	Fläche	99,0	65,6	2206	0,0	0,0	3,0	787,4	-68,9	-4,1	-0,6	-3,0	0,0	-1,4	25,4	0,0	0,0	24,0

Ergebnis-Nr.: 28.res - Stand: 27.04.2021

Tabelle B01

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

Seite 7/9

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Stadt Friedrichshafen

Anlagenlärm im Plangebiet, Ersatzschallquellenmodell Werk II der ZF Friedrichshafen AG
 Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für die Immissionsorte JE1 bis JE5

Zeitbe	Schallquelle	Quelltyp	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Ls	dLw	ZR	Lr
			dB(A)	dB(A)													m,m ²		
LrT	ESQ_08	Fläche	97,0	67,7	851	0,0	0,0	3,0	435,3	-63,8	-3,8	0,0	-1,6	0,0	-1,1	30,8	0,0	0,0	29,7
LrT	ESQ_09a	Punkt	91,0	91,0		0,0	0,0	3,0	319,5	-61,1	-2,9	0,0	-0,9	0,0	0,0	29,2	0,0	0,0	29,1
LrT	ESQ_09b	Punkt	94,0	94,0		0,0	0,0	3,0	354,2	-62,0	-3,0	0,0	-0,5	0,0	-0,1	31,5	0,0	0,0	31,3
LrT	ESQ_09c	Fläche	94,5	53,2	13500	0,0	0,0	3,0	374,9	-62,5	-3,4	0,0	-2,3	0,0	-0,5	29,4	0,0	0,0	28,9
LrT	ESQ_10	Fläche	109,0	66,8	16772	0,0	0,0	3,0	590,4	-66,4	-4,0	-0,8	-2,4	0,0	-1,3	38,4	0,0	0,0	37,2
LrT	ESQ_11a	Fläche	104,0	64,2	9641	0,0	0,0	3,0	507,4	-65,1	-4,0	-3,0	-2,7	0,0	-1,2	32,3	0,0	0,0	31,1
LrT	ESQ_11b	Fläche	97,0	63,3	2319	0,0	0,0	3,0	473,7	-64,5	-3,9	-4,1	-1,4	0,0	-1,1	26,0	0,0	0,0	24,9
LrT	ESQ_V07	Fläche	110,5	70,8	9384	0,0	0,0	3,0	469,9	-64,4	-4,3	-5,1	-2,0	2,4	-1,5	40,1	0,0	0,0	38,6
LrT	ESQ_V08	Fläche	112,0	70,6	13670	0,0	0,0	3,0	691,3	-67,8	-4,4	-1,7	-2,0	0,8	-1,6	40,0	0,0	0,0	38,4
LrT	ESQ_V09	Fläche	106,5	69,8	4696	0,0	0,0	3,0	466,9	-64,4	-4,3	-9,1	-2,7	2,9	-1,5	32,0	0,0	0,0	30,5
LrT	Parkplatz_P24	Fläche	105,8	63,4	17432	0,0	0,0	3,0	255,0	-59,1	-4,0	-0,7	-1,2	0,7	-1,1	44,6	-12,0	0,0	31,4
LrT	Parkplatz_P24 (165 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	94,2	68,5	376	0,0	0,0	3,0	555,7	-65,9	-4,4	-0,4	-1,9	0,1	-1,6	24,7	-94,2	0,0	-71,0
LrT	Parkplatz_P24 (348 Stp), Zufahrt Tor 6 (Nacht)	Linie	96,1	68,5	573	0,0	0,0	3,0	428,3	-63,6	-4,2	-0,6	-1,5	0,7	-1,4	29,8	-96,1	0,0	-67,6
LrT	Parkplatz_P24 (670 Stp), Zufahrt Tor 6 (Tag)	Linie	104,9	77,3	573	0,0	0,0	3,0	428,3	-63,6	-4,2	-0,6	-1,5	0,6	-1,4	38,6	-12,0	0,0	25,2
LrT	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	94,3	54,1	10410	0,0	0,0	3,0	270,0	-59,6	-4,0	-0,2	-1,2	1,0	-1,1	33,3	-94,3	0,0	-62,2
LrT	Parkplatz_P24 Nacht	Fläche	93,5	60,4	2027	0,0	0,0	3,0	323,6	-61,2	-4,1	-0,8	-1,3	1,0	-1,3	30,1	-94,3	0,0	-65,5
LrT	Parkplatz_P24, Zufahrt Waggerhauser Straße	Linie	91,7	79,2	18	0,0	0,0	3,0	275,8	-59,8	-4,0	-0,4	-1,3	0,2	-1,2	29,3	-12,0	0,0	16,1
LrT	Parkplatz_P26 (144 Stp, Besucher), Zufahrt	Linie	97,2	75,1	163	0,0	0,0	3,0	653,7	-67,3	-4,4	-0,1	-2,2	0,0	-1,7	26,2	-12,0	0,0	12,5
LrT	Parkplatz_P26 (225 Stp, Mitarbeiter), Zufahrt	Linie	99,6	75,8	238	0,0	0,0	3,0	627,4	-66,9	-4,4	-0,2	-2,1	0,0	-1,6	28,9	-12,0	0,0	15,3
LrT	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	99,9	64,4	3548	0,0	0,0	3,0	556,5	-65,9	-4,4	-0,4	-1,9	0,4	-1,6	30,7	-12,0	0,0	17,1
LrT	Parkplatz_P26 Parken	Fläche	101,1	63,5	5697	0,0	0,0	3,0	500,4	-65,0	-4,3	-1,1	-1,6	0,4	-1,5	32,5	-12,0	0,0	18,9

Ergebnis-Nr.: 28.res - Stand: 27.04.2021

Tabelle B01

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

Seite 8/9

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Stadt Friedrichshafen

Anlagenlärm im Plangebiet, Ersatzschallquellenmodell Werk II der ZF Friedrichshafen AG
Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für die Immissionsorte JE1 bis JE5

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
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
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	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet		Meteorologische Korrektur
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		Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Ergebnis-Nr.: 28.res - Stand: 27.04.2021

Tabelle B01

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

Seite 9/9

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Stadt Friedrichshafen

Anlagenlärm aus dem Plangebiet, Tiefgaragen

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für ausgewählte Immissionsorte

Zeitber.	Schallquelle	Quelltyp	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	l oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Cmet	Ls dB(A)	dLw dB	ZR dB	Lr
Immissionsort F5 SW 1.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 47 dB(A) LrN 45 dB(A)																			
LrN	T01	Fläche	71,9	61,0	12,4	0,0	0,0	3,0	19,6	-36,8	1,7	-16,2	0,0	2,8	0,0	26,3	-2,5	0,0	23,8
LrN	T02	Fläche	71,9	61,0	12,2	0,0	0,0	3,0	118,5	-52,5	1,1	-24,1	-0,6	2,0	0,0	0,8	-2,5	0,0	-1,7
LrN	ZA01	Linie	65,6	52,3	21,2	0,0	0,0	0,0	7,1	-28,0	1,9	-3,4	0,0	0,2	0,0	36,2	8,5	0,0	44,6
LrN	ZA02	Linie	59,9	47,5	17,5	0,0	0,0	0,0	112,8	-52,0	0,6	-18,6	-0,3	1,8	0,0	-8,5	8,5	0,0	-0,1
LrN	ZA02	Linie	66,6	52,3	27,0	0,0	0,0	0,0	119,1	-52,5	0,6	-22,9	-0,5	3,3	0,0	-5,4	8,5	0,0	0,0
LrT	T01	Fläche	71,9	61,0	12,4	0,0	0,0	3,0	19,6	-36,8	1,7	-16,2	0,0	2,8	0,0	26,3	0,0	0,0	26,3
LrT	T02	Fläche	71,9	61,0	12,2	0,0	0,0	3,0	118,5	-52,5	1,1	-24,1	-0,6	2,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,8
LrT	ZA01	Linie	65,6	52,3	21,2	0,0	0,0	0,0	7,1	-28,0	1,9	-3,4	0,0	0,2	0,0	36,2	11,0	0,0	47,1
LrT	ZA02	Linie	59,9	47,5	17,5	0,0	0,0	0,0	112,8	-52,0	0,6	-18,6	-0,3	1,8	0,0	-8,5	11,0	0,0	2,5
LrT	ZA02	Linie	66,6	52,3	27,0	0,0	0,0	0,0	119,1	-52,5	0,6	-22,9	-0,5	3,3	0,0	-5,4	11,0	0,0	2,6
Immissionsort I6 SW 1.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 46 dB(A) LrN 44 dB(A)																			
LrN	T01	Fläche	71,9	61,0	12,4	0,0	0,0	3,0									-2,5	0,0	
LrN	T02	Fläche	71,9	61,0	12,2	0,0	0,0	3,0	22,5	-38,0	1,6	-24,7	-0,1	3,6	0,0	17,2	-2,5	0,0	14,7
LrN	ZA01	Linie	65,6	52,3	21,2	0,0	0,0	0,0	113,7	-52,1	0,6	-19,9	-0,3	3,0	0,0	-3,1	8,5	0,0	-0,1
LrN	ZA02	Linie	59,9	47,5	17,5	0,0	0,0	0,0	6,6	-27,4	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	8,5	0,0	42,8
LrN	ZA02	Linie	66,6	52,3	27,0	0,0	0,0	0,0	9,3	-30,3	1,8	-9,6	0,0	0,7	0,0	29,2	8,5	0,0	37,2
LrT	T01	Fläche	71,9	61,0	12,4	0,0	0,0	3,0									0,0	0,0	
LrT	T02	Fläche	71,9	61,0	12,2	0,0	0,0	3,0	22,5	-38,0	1,6	-24,7	-0,1	3,6	0,0	17,2	0,0	0,0	17,2
LrT	ZA01	Linie	65,6	52,3	21,2	0,0	0,0	0,0	113,7	-52,1	0,6	-19,9	-0,3	3,0	0,0	-3,1	11,0	0,0	2,4
LrT	ZA02	Linie	59,9	47,5	17,5	0,0	0,0	0,0	6,6	-27,4	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	11,0	0,0	45,3
LrT	ZA02	Linie	66,6	52,3	27,0	0,0	0,0	0,0	9,3	-30,3	1,8	-9,6	0,0	0,7	0,0	29,2	11,0	0,0	39,7

Ergebnis-Nr.: 108.res - Stand: 27.04.2021

Tabelle B02

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

Seite 1/2

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Stadt Friedrichshafen

Anlagenlärm aus dem Plangebiet, Tiefgaragen

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für ausgewählte Immissionsorte

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
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
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	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet		Meteorologische Korrektur
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		Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Ergebnis-Nr.: 108.res - Stand: 27.04.2021

Tabelle B02

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

Seite 2/2

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Stadt Friedrichshafen

Verkehrslärm, Prognose-Planfall

Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel

Straße	Abschnittsname	KM	DTV Kfz/24h	vPkw km/h	vLkw km/h	DStrO dB	M		p		Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)	D Stg dB(A)	D Refl dB(A)	LmE	
							Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %					Tag dB(A)	Nacht dB(A)
B31_neu	1	0,000	55200	80	80	-2,0	3312	607	8,5	8,5	74,8	67,4	0,0	0,0	71,6	64,2
Waggershauser Straße	westlich Zufahrt ZF	0,000	9800	50	50	0,0	565	95	5,0	4,0	66,3	58,3	0,0	0,0	61,5	53,2
Susostraße	südlich Pacellistraße	0,000	1560	50	50	0,0	90	15	2,5	2,0	57,7	49,7	0,0	0,0	52,2	44,1
Waggershauser Straße	östlich Susostraße	0,000	9720	50	50	0,0	560	95	5,0	4,0	66,3	58,3	0,0	0,0	61,4	53,2
Kreisel	Waggershauser Str./Susostraße	0,000	6888	50	50	0,0	397	67	5,0	4,0	64,8	56,8	0,0	0,0	59,9	51,7
Waggershauser Straße	westlich Susostraße	0,000	10320	50	50	0,0	595	100	5,0	4,0	66,5	58,5	0,0	0,0	61,7	53,5
Susostraße	nördl. Waggershauser Straße	0,000	2960	50	50	0,0	170	30	2,5	2,0	60,4	52,7	0,0	0,0	54,9	47,1
Susostraße	nördlich Longnerstraße	0,000	1720	50	50	0,0	100	15	2,5	2,0	58,1	49,7	0,0	0,0	52,6	44,1
Pacellistraße	östlich Werthmannstraße	0,000	1040	50	50	0,0	60	10	2,5	2,0	55,9	48,0	0,0	0,0	50,4	42,3
Pacellistraße	westlich Susostraße	0,000	1120	50	50	0,0	65	10	2,5	2,0	56,2	48,0	0,0	0,0	50,7	42,3
Pacellistraße	östlich Susostraße	0,000	2320	50	50	0,0	135	20	2,5	2,0	59,4	51,0	0,0	0,0	53,9	45,3
Werthmannstraße	südlich Pacellistraße	0,000	520	50	50	0,0	30	5	2,5	2,0	52,9	44,9	0,0	0,0	47,4	39,3
Werthmannstraße	nördl. Waggershauser Straße	0,000	520	50	50	0,0	30	5	2,5	2,0	52,9	44,9	0,0	0,0	47,4	39,3
Werthmannstraße	nördl. Waggershauser Straße	0,220	520	50	50	0,0	30	5	2,5	2,0	52,9	44,9	0,0	0,0	47,4	39,3
Werthmannstraße	nördl. Waggershauser Straße	0,224	520	50	50	0,0	30	5	2,5	2,0	52,9	44,9	0,0	0,0	47,4	39,3

Ergebnis-Nr.: 222.res - Stand: 08.11.2021

Tabelle C01

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

Seite 1/1

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Stadt Friedrichshafen

Verkehrslärm, Prognose-Nullfall

Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel

Straße	Abschnittsname	KM	DTV Kfz/24h	vPkw km/h	vLkw km/h	DStrO dB	M		p		Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)	D Stg dB(A)	D Refl dB(A)	LmE	
							Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %					Tag dB(A)	Nacht dB(A)
B31_neu	1	0,000	55200	80	80	-2,0	3312	607	8,5	8,5	74,8	67,4	0,0	0,0	71,6	64,2
Waggershauser Straße	westlich Zufahrt ZF	0,000	9000	50	50	0,0	520	85	5,0	4,0	66,0	57,8	0,0	0,0	61,1	52,7
Susostraße	südlich Pacellistraße	0,000	1120	50	50	0,0	65	10	2,5	2,0	56,2	48,0	0,0	0,0	50,7	42,3
Waggershauser Straße	östlich Susostraße	0,000	8920	50	50	0,0	515	85	5,0	4,0	65,9	57,8	0,0	0,0	61,1	52,7
Kreisel	Waggershauser Str./Susostraße	0,000	6352	50	50	0,0	367	60	5,0	4,0	64,4	56,3	0,0	0,0	59,6	51,2
Waggershauser Straße	westlich Susostraße	0,000	9520	50	50	0,0	550	90	5,0	4,0	66,2	58,1	0,0	0,0	61,3	53,0
Susostraße	nördl. Waggershauser Straße	0,000	1480	50	50	0,0	85	15	2,5	2,0	57,4	49,7	0,0	0,0	51,9	44,1
Susostraße	nördlich Longnerstraße	0,000	1320	50	50	0,0	75	15	2,5	2,0	56,9	49,7	0,0	0,0	51,4	44,1
Pacellistraße	östlich Werthmannstraße	0,000	960	50	50	0,0	55	10	2,5	2,0	55,5	48,0	0,0	0,0	50,0	42,3
Pacellistraße	westlich Susostraße	0,000	960	50	50	0,0	55	10	2,5	2,0	55,5	48,0	0,0	0,0	50,0	42,3
Pacellistraße	östlich Susostraße	0,000	1920	50	50	0,0	110	20	2,5	2,0	58,5	51,0	0,0	0,0	53,0	45,3
Werthmannstraße	südlich Pacellistraße	0,000	520	50	50	0,0	30	5	2,5	2,0	52,9	44,9	0,0	0,0	47,4	39,3
Werthmannstraße	nördl. Waggershauser Straße	0,000	520	50	50	0,0	30	5	2,5	2,0	52,9	44,9	0,0	0,0	47,4	39,3
Werthmannstraße	nördl. Waggershauser Straße	0,220	520	50	50	0,0	30	5	2,5	2,0	52,9	44,9	0,0	0,0	47,4	39,3
Werthmannstraße	nördl. Waggershauser Straße	0,224	520	50	50	0,0	30	5	2,5	2,0	52,9	44,9	0,0	0,0	47,4	39,3

Ergebnis-Nr.: 221.res - Stand: 08.11.2021

Tabelle C02

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

Seite 1/2

Schalltechnisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 219 'Jettenhauser Esch', Stadt Friedrichshafen

Verkehrslärm, Prognose-Nullfall

Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel

Legende

Straße		Straßenname
Abschnittsname		
KM		Kilometrierung
DTV	Kfz/24h	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke
vPkw	km/h	zul. Höchstgeschwindigkeit Pkw
vLkw	km/h	zul. Höchstgeschwindigkeit Schwerverkehr
DStrO	dB	Korrektur Straßenoberfläche
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
D Stg	dB(A)	Zuschlag für Steigung
D Refl	dB(A)	Zuschlag für Mehrfachreflexionen
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel Tag
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel Nacht

Ergebnis-Nr.: 221.res - Stand: 08.11.2021

Tabelle C02

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

Seite 2/2