



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

Stadt Friedrichshafen

Bebauungsplan 206 'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

Schalltechnisches Gutachten

Sankt Wendel, den 11.03.2020

Stadt Friedrichshafen, Bebauungsplan 206 'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

Schalltechnisches Gutachten

Auftraggeber: Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Auftrag vom: Januar 2015/März 2019/Februar 2020

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

- Straßenverkehrslärm auf das Plangebiet
- Anlagenlärm auf das Plangebiet
- Fluglärm (nachrichtlich)
- Erarbeitung eines Schallschutzkonzeptes.

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

Dieser Bericht besteht aus 34 Seiten und den Anhängen A bis D.
Bericht-Nr. 15_05_gut03

Sankt Wendel, 11.03.2020



Prof. Dr. Kerstin Giering

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Aufgabenstellung	1
2 Immissionsschutz- und planungsrechtliche Grundlagen.....	2
3 Digitales Simulationsmodell	5
4 Schallberechnungsprogramm und gewählte Einstellungen	6
5 Themenkomplex Anlagenlärm	7
5.1 Betriebs- und Nutzungsbeschreibungen	7
5.1.1 Agip-Tankstelle.....	7
5.1.2 McDonalds	8
5.1.3 Fließenhandel (Platten-Matt GmbH)	10
5.1.4 B-Plangelände 'Güterbahnhofareal Teilbereiche A + B'	11
5.1.5 ZF Friedrichshafen AG.....	11
5.1.6 Fließenhandel.....	12
5.2 Emissionsdaten	12
5.3 Ermittlung der Geräuschemissionen	16
5.4 Berechnungsergebnisse.....	16
5.5 Beurteilung der Berechnungsergebnisse.....	17
6 Themenkomplex Straßenverkehr	17
6.1 Ermittlung der Geräuschemissionen.....	17
6.2 Ermittlung der Geräuschemissionen	19
6.3 Berechnungsergebnisse.....	19
6.4 Beurteilung der Berechnungsergebnisse.....	20
7 Themenkomplex Fluglärm (nachrichtlich).....	21
8 Themenkomplex Schienenlärm (nachrichtlich).....	21
9 Schallschutzkonzept.....	21

9.1	Schallschutzkonzept Anlagenlärm	21
9.2	Schallschutzkonzept Verkehrslärm.....	24
9.2.1	Grundsätzliche Möglichkeiten des Schallschutzes bei Verkehrslärm	24
9.2.2	Schallschutzkonzept für das Plangebiet	26
10	Zunahme des Verkehrslärms	28
11	Vorschlag zu textlichen Festsetzungen	28
11.1	Anlagenlärm.....	28
11.2	Verkehrslärm.....	29
11.2.1	Maßgeblicher Außenlärmpegel	29
11.2.2	Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen	29
12	Aussagen zur Prognose	29
13	Fazit.....	31
14	Quellenverzeichnis	33

Tabellen

		Seite
Tabelle 1	Schalltechnische Orientierungswerte (OW) für Anlagenlärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18.005 Teil 1	3
Tabelle 2	Immissionsrichtwerte (IRW) für Anlagenlärm gemäß TA Lärm	3
Tabelle 4	Schalltechnische Orientierungswerte (OW) für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18.005 Teil 1	5
Tabelle 4	Emissionskontingente Güterbahnhofareal	11
Tabelle 5	Ersatzschallquellen ZF Friedrichshafen AG.....	12
Tabelle 6	Straßenverkehrsmengen und Emissionspegel.....	19

Abbildungen

		Seite
Abbildung 1	Schöneberger Modell /26/	23

Anhang

Abbildungen im Anhang A und B

Abbildung A01 Lageplan

Abbildung A02 Übersichtsplan mit Lage und Bezeichnung der Schallquellen, Anlagenlärm, Quellen: ZF, Kontingente, Fließhandel

Abbildung A03 Übersichtsplan mit Lage und Bezeichnung der Schallquellen, Anlagenlärm, Quellen: Agip, McDonalds

Abbildung A04 Übersichtsplan mit Lage und Bezeichnung der Schallquellen, Verkehrslärm, Quellen: Straßen

Abbildung B01: Verkehrslärm, Isolinienkarte, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 2,0 m

Abbildung B02: Verkehrslärm, Isolinienkarte, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 6,0 m

Abbildung B03: Verkehrslärm, Isolinienkarte, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe 6,0 m

Abbildung B04: Verkehrslärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), 1. OG

Abbildung B05: Verkehrslärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), 1. OG

Abbildung B06: Anlagenlärm, Isolinienkarte, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 6,0 m

Abbildung B07: Anlagenlärm, Isolinienkarte, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe 6,0 m

Abbildung B08: Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe EG

Abbildung B09: Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 1. OG

Abbildung B10: Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 2. OG

Abbildung B11: Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe EG

Abbildung B12: Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe 1. OG

Abbildung B13: Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe 2. OG

Abbildung B14 Schallschutzkonzept, Isolinienkarte, Maßgeblicher Außenlärmpegel, 6,0 m

Abbildung B15 Schallschutzkonzept, Fassadenpegel am Plangebäude KOP, Maßgeblicher Außenlärmpegel, EG

Abbildung B16 Schallschutzkonzept, Fassadenpegel am Plangebäude KOP, Maßgeblicher Außenlärmpegel, 1. OG

Abbildung B17 Schallschutzkonzept, Fassadenpegel am Plangebäude KOP, Maßgeblicher Außenlärmpegel, 2. OG

Abbildung B18: Lärmschutzbereich Flughafen Friedrichshafen, Übersichtskarte Tag-Schutzzonen

Abbildung B19: Lärmschutzbereich Flughafen Friedrichshafen, Übersichtskarte Nacht-Schutzzonen

Abbildung B20 Schienenverkehrslärm, Lärmindex L_{DEN}

Abbildung B21 Schienenverkehrslärm, Lärmindex L_{Night}

Tabellen im Anhang C: Anlagenlärm

Tabelle C01 Gewerbelärm im Plangebiet, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort, Quellen: Ersatzschallquellen ZF

Tabelle C02 Gewerbelärm im Plangebiet, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort, Quellen: Agip, McDonalds, Fliesenhandel

Tabelle C03 Gewerbelärm im Plangebiet, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort, Quellen: Emissionskontingente

Tabelle C04 Gewerbelärm im Plangebiet, Dokumentation des umgesetzten Parkplatzes

Tabellen im Anhang D: Verkehrslärm

Tabelle D01 Verkehrslärm im Plangebiet, Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Friedrichshafen beabsichtigt, ältere Bebauungspläne zu überarbeiten. Im Zuge dessen soll für die Entwicklung des Flurstücks 1047 der Bebauungsplan 206 'Karl-Olga-Park, Teilbereich A' aufgestellt werden. Damit soll die Möglichkeit geschaffen werden, ein Sozialzentrum zu errichten. Hier sollen ein Pflegezentrum mit stationärer Betreuung, Tagespflegeplätzen und Kurzzeitpflege sowie eine 6-gruppige Kindertagesstätte untergebracht werden. Die Ausweisung des Plangebiets erfolgt als Fläche für den Gemeinbedarf zur Unterbringung des Sozialzentrums mit dem Schutzanspruch 'Pflegeanstalt' gemäß TA Lärm.

Das Plangebiet 'Karl-Olga-Park' befindet sich südlich der Ehlersstraße und des städtischen Hallenbads, welches momentan abgerissen wird; es wird im Süden von der Löwentaler und im Osten von der Gebhard-Fugel-Straße begrenzt und hat eine Fläche von ca. 8.800 m². Südlich des Planbereichs wird das ehemalige Güterbahnhofareal entwickelt, hier befindet sich die Hauptverwaltung der ZF Friedrichshafen AG. Südöstlich liegt das Werksgelände der ZF Friedrichshafen AG,, Werk 1, eine Agip-Tankstelle befindet sich am Kreisel Goethestraße/Ehlersstraße/Löwentaler Straße; eine McDonalds-Filiale ist zwischen Ehlersstraße und Löwentaler Straße gelegen. Südwestlich liegt ein Fliesenhandel (Platten-Matt GmbH). Südlich des Plangebiets verläuft in größerer Entfernung die Schienenstrecke Friedrichshafen – Ulm, deren Emissionen laut den Ergebnissen der Lärmkartierung 2017 einen nur geringen Einfluss auf das Plangebiet haben. In ca. 1 km vom Plangebiet befindet sich der Flughafen Friedrichshafen.

Es liegt bereits ein schalltechnisches Gutachten zum Bebauungsplan 206 vor (15_05_gut02, Büro GSB, 31.08.2016), in dem einerseits die Belastung durch Straßenverkehrslärm, der durch die Ehlersstraße und die Löwentaler Straße auf das Plangebiet einwirkt, untersucht und schalltechnisch bewertet wurde. Zum anderen wurde die Belastung durch Anlagenlärm, der durch die auf dem B-Plangelände 'Güterbahnhofareal Teilbereiche A + B' festgesetzten Emissionskontingente sowie durch die Agip-Tankstelle und die McDonalds-Filiale auf das Plangebiet einwirkt, untersucht und schalltechnisch bewertet. Die Immissionen durch die ZF Friedrichshafen AG wurden durch punktuelle Messungen im Plangebiet ermittelt.

Das Gutachten ist in wesentlichen Punkten zu überarbeiten: Die aktuellen Planungen berücksichtigen nur die südliche Teilfläche ('Teilbereich A') des im Gutachten betrachteten Bereichs. Für das Planvorhaben wurde bereits ein konkretes Gebäudekonzept entwickelt. Um insbesondere das für dieses erforderliche Schallschutzkonzept entwickeln zu können, ist die Bestimmung der Immissionsbelastung durch die ZF Friedrichshafen AG im gesamten Plangebiet erforderlich. Aktuelle Nutzungsdaten für die Agip-Tankstelle und McDonalds werden ebenso umgesetzt, auch der Fliesenhandel in der Löwentaler Straße wird durch ein konkretes Betriebsmodell berücksichtigt. Ferner liegen neue Angaben zu den Verkehrsmengen auf der Löwentaler Straße und der Ehlersstraße vor, die eine Aktualisierung des Themenkomplexes Verkehrslärm erfordern.

Eine wesentliche Verkehrszunahme durch das Plangebiet ist aufgrund der geplanten geringen Stellplatzzahl für Pkw nicht zu erwarten.

Die Abbildung A01 im Anhang zeigt die räumliche Gesamtsituation.

2 Immissionsschutz- und planungsrechtliche Grundlagen

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

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge - Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert 08. April 2019 (BGBl. I S. 432)/1/

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

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

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

als Beurteilungsgrundlage heranzuziehen.

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

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

Anlagenlärm

Die Tabelle 2 zeigt in einer Übersicht die Orientierungswerte für verschiedene Gebietsnutzungen für Anlagenlärm.

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

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

Der Schutzanspruch der Fläche für den Gemeinbedarf 'Pflegeanstalt' wird zahlenmäßig entsprechend den dafür relevanten Immissionsrichtwerten der TA Lärm (vgl. Tab. 2) durch einen Orientierungswert von 45 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts berücksichtigt.

Die Tageswerte beziehen sich auf einen Beurteilungspegel für die Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr. Für die Nachtwerte gilt der Zeitraum von 22.00 bis 06.00 Uhr. Der Beurteilungspegel beinhaltet eine energetische Mittelung der Immissionspegel innerhalb der genannten Zeitintervalle.

Über die Vorgaben der DIN 18.005 hinaus nennt die

- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz 'Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)' vom 26. August 1998 /4/

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

Tabelle 2 Immissionsrichtwerte (IRW) für Anlagenlärm gemäß TA Lärm

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

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind dabei, wie auch die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18.005, auf die Gesamtbelastung durch Anlagenlärm anzuwenden. Unter der Gesamtbelastung ist die Belastung an einer schutzwürdigen Nutzung zu verstehen, die von allen Anlagen, für

die die TA Lärm gilt, hervorgerufen wird. Wirken also auf den maßgeblichen Immissionsort mehrere Anlagen oder Betriebe ein, so ist sicherzustellen, dass in der Summe die Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

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

Für Quellen auf dem Betriebsgelände der ZF Friedrichshafen AG liegt ein Ersatzschallquellenmodell /5/ vor. Dieses berücksichtigt bereits Zuschläge für Ruhezeiten sowie die ggf. vorhandene Impuls-, Ton- oder Informationshaltigkeit einzelner Quellen. Die Zuschläge müssen somit nicht erneut erteilt werden.

Für die übrigen Quellen mit konkretem Betriebsmodell (bspw. Agip-Tankstelle, McDonalds, Fliesenhandel) werden die entsprechenden Zuschläge erteilt.

Verkehrslärm

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

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

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

Der Schutzanspruch der Fläche für den Gemeinbedarf 'Pflegeanstalt' für Verkehrslärm wird zahlenmäßig entsprechend den Orientierungswerten für Anlagenlärm für diese Gebietsart (vgl. Tab. 1) mit 45 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts berücksichtigt.

Die Tageswerte beziehen sich auf einen Beurteilungspegel für die Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr. Für die Nachtwerte gilt der Zeitraum von 22.00 bis 06.00 Uhr. Der Beurteilungspegel beinhaltet eine energetische Mittelung der Immissionspegel innerhalb der genannten Zeitintervalle.

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

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

3 Digitales Simulationsmodell

Es wurde zunächst ein digitales Simulationsmodell (DSM) erstellt, um die für die Schallausbreitung bedeutsamen topografischen und baulichen Gegebenheiten lage- und höhenmäßig zu erfassen und in ein abstraktes Computermodell umzusetzen. Das Digitale Geländemodell greift auf die bereits für ein anderes schalltechnisches Gutachten zur Verfügung gestellten Höhendaten (Überfliegungsdaten) zurück /6/. Die Lage und Höhe der vorhandenen Gebäude wurde im Wesentlichen aus dem schalltechnischen Gutachten 15_05_gut02 /7/ entnommen und mit den vorliegenden Katasterda-

ten /8/ abgeglichen. Das DSM berücksichtigt die entsprechend der Aufgabenstellung relevanten Schallquellen nach Lage und Höhe mit den für sie ermittelten Emissionen.

Für das Sozialzentrum liegt ein Planentwurf für ein H-förmiges Gebäude mit 3 Vollgeschossen und einer Gesamthöhe von ca. 11,0 m vor /9/ vor.

Eine Übersicht über das digitale Simulationsmodell geben die Abbildungen A01 (Lageplan), A02 (Schallquellen ZF Friedrichshafen AG und Lärmkontingente), A03 (Schallquellen Agip und McDonalds), A04 (Fließhandel) sowie A05 (Straßenverkehr) im Anhang A.

4 Schallberechnungsprogramm und gewählte Einstellungen

Der Aufbau des digitalen Simulationsmodells und die Durchführung aller schalltechnischen Berechnungen erfolgten mit dem Schallberechnungsprogramm SoundPLAN 8.1 der Fa. SoundPLAN GmbH, Update vom 20.02.2020 /10/.

Für die Ausbreitungsberechnungen wurden folgende Rechenlaufparameter gewählt:

Anlagenlärmquellen (außer Kontingente)

- Reflexionsordnung: 3
- Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger: 100 m
- Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle: 100 m
- Suchradius: 2.000 m
- Filter: dB(A)
- Toleranz: 0,1 dB
- Zulässige Toleranz gilt für jeden Quell-Teilpegel
- Richtlinie DIN ISO 9613-2 /11/:
 - 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 für ($A_{bar} = D_z - A_{gr}$) für die Einfügedämpfung
 - Umgebung: Luftdruck 1.013,3 mbar, relative Feuchte 70 %, Temperatur 10 °C
 - Meteorologische Korrektur: $C_0 = 2$ (tags), $C_0 = 0$ (nachts)
 - Bodeneffekt: alternative Methode (Kapitel 7.3.2)

Anlagenlärmquellen (Kontingente im Bestand)

- Begrenzung des Beugungsverlusts einfach 1000/mehrfach 1000
- Keine Dämpfung

- Richtlinie DIN 45691 /12/

Straßenverkehrslärm

- Reflexionsordnung: 1¹
- Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger: 100 m
- Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle: 100 m
- Suchradius: 2.000 m
- Filter: dB(A)
- Toleranz: 0,1 dB
- Zulässige Toleranz gilt für jeden Quell-Teilpegel
- Richtlinie RLS-90:
 - Berechnung mit Seitenbeugung: nein

5 Themenkomplex Anlagenlärm

Das Ziel der Untersuchungen zum Lärm gewerblicher Anlagen ist es, die auf das Plangebiet einwirkende Lärmbelastung durch die ZF Friedrichshafen AG und die auf dem B-Plangelände 'Güterbahnhofareal Teilbereiche A + B' festgesetzten Emissionskontingente zu bewerten. Ferner sind die Lärmbelastungen durch die Agip-Tankstelle an der Goethestraße, die der McDonalds-Filiale in der Ehlersstraße sowie jene des Fließhandels in der Löwentaler Straße zu erfassen und zu bewerten.

Die Lage der Anlagen kann den Abbildung A02, A03 und A04 im Anhang A entnommen werden.

5.1 Betriebs- und Nutzungsbeschreibungen

5.1.1 Agip-Tankstelle

Die Tankstelle verfügt über einen überdachten Tankstellenbereich mit 4 Zapfsäulen, einen Shop mit nicht separatem Kassenbereich, eine Luftstation, eine Portalwaschanlage sowie Stellplätze und einen Stellplatz für Müllcontainer. Die Tankstelle ist von 05.00 bis 24.00 Uhr geöffnet, wobei die Waschanlage nur zwischen 09.00 und 21.00 Uhr genutzt werden kann. Im Nachtzeitraum sowie an Sonn- und Feiertagen ist diese nicht in Betrieb. Nach Aussagen des Betreibers /13/ wird die Tankstelle von durchschnittlich 23.000 Kunden im Monat angefahren, dies entspricht einer täglichen Kundenzahl von 766. Nachts ist die Frequentierung wesentlich geringer. In Stoßzeiten sind maximal 60 Kunden zu erwarten. Die Mitarbeiter fahren die Tankstelle mit dem Pkw² an. Die Tankstelle wird

¹ Der Mehrfachreflexionszuschlag wurde gemäß RLS-90 ermittelt.

² Aufgrund der geringen Zahl an Parkbewegungen haben diese keinen schalltechnischen Einfluss auf das Plangebiet. Die Parkbewegungen werden nicht berücksichtigt, da sie auch nicht genau zu lokalisieren sind.

nicht täglich mit Kraftstoff angedient; eine Nachtbelieferung erfolgt nicht. Hinzu kommen die Andienung von Waren für den Shop sowie die Müllabholung.

Die aus schalltechnischer Sicht wesentlichen Betriebstätigkeiten sind die Tankvorgänge von Pkw, die Geräuscheinwirkungen durch die Luftstation, die Portalwaschanlage und die Fahrbewegungen auf dem Betriebsgrundstück. Ferner sind die Andienung von Kraftstoff, Waren für den Shop sowie deren Entladung schalltechnisch relevant.

Dargestellt sind im Folgenden die Annahmen für die Betriebsvorgänge. In Abstimmung mit dem Betreiber der Tankstelle³ wurden im schalltechnischen Modell berücksichtigt:

Tageszeit (06.00-22.00 Uhr):

- 800 Tankvorgänge von Kunden zwischen 06.00 und 22.00 Uhr (TA01)⁴
- 800 Vorgänge an der Luftstation zwischen 06.00 und 22.00 Uhr (LU01)
- 182 Waschvorgänge an der Portalwaschanlage zwischen 07.00 und 21.00 Uhr (WA01)⁵
- 800 Zu- und Abfahrten von Kunden auf dem Betriebsgelände zwischen 06.00 und 22.00 Uhr (ZA04)
- Zu- und Abfahrt eines Lkw zur Andienung von Kraftstoff, zur Warenlieferung oder Müllabholung zwischen 06.00 und 22.00 Uhr (ZA05)⁶
- Be- und Entladung eines Lkw, Entladung von bis zu 12 vollen Paletten, Beladung von bis zu 12 leeren Paletten zwischen 06.00 und 22.00 Uhr (BE02).

Nachtzeit (22.00-06.00 Uhr - INS):

- 50 Tankvorgänge von Kunden (TA01)
- 50 Vorgänge an der Luftstation zwischen (LU01)
- 50 Zu- und Abfahrten von Kunden auf dem Betriebsgelände (ZA04).

5.1.2 McDonalds

Die McDonalds-Filiale verfügt über ein Restaurant mit kleinem Außenbereich und einen Drive-In-Schalter. Sie ist montags bis donnerstags von 07.00 bis 02.00 Uhr, freitags und samstags von 07.00 bis 04.00 Uhr und sonntags von 08.00 bis 02.00 Uhr geöffnet. Monatlich werden nach Angaben des Betreibers /13/ bis zu 40.000 Kunden erwartet (entsprechend ca. 1.330 Kunden pro Tag). Im

³ Die Angaben des Betreibers basieren auf Auswertungen des Kassensystems zu Kundenzahlen. Die angegebenen Kundenzahlen liegen über den standardisierten Angaben des Tankstellenberichts /14/. Lediglich bei der Zahl der Waschvorgänge werden niedrigere Zahlen angenommen. Aufgrund der Dauer eines durchschnittlichen Waschvorgangs von 9 Minuten ist der Ansatz von bis zu 19 Waschvorgängen pro Stunde nach /14/ als unrealistisch hoch einzustufen.

⁴ Höherfrequentierter Tag

⁵ 25 % der Kunden gemäß /14/

⁶ Die Kraftstoffentladung erfolgt in einen unterirdischen Tank. Während der Entladung ist der Lkw nicht in Betrieb. Der Entladevorgang erfolgt über einen Schlauch mittels Schwerkraft und ist somit schalltechnisch nicht relevant.

Nachtzeitraum werden ca. 200 Kunden verzeichnet, in der Spitzenstunde (lauteste Nachtstunde) ca. 70. Für den Tagzeitraum wird von insgesamt 1.200 Gästen ausgegangen. Etwa 40 % der Kunden nutzten den McDrive-Zugang, die übrigen 60 % besuchen das Restaurant. Etwa 75 % der Kunden, die das Restaurant aufsuchen, kommen mit dem Pkw; Kunden für den McDrive-Schalter nutzten stets den Pkw. 50 % der Gäste des Restaurants kommen allein, 50 % in einer Gruppe von 2 oder mehreren Personen. Eine Belieferung der Filiale erfolgt in der Regel 2-mal wöchentlich, ebenso wie die Müllcontainerabholung. Der westlich des Restaurants gelegene Außenbereich verfügt über 36 Sitzplätze. Der südwestlich des Restaurants gelegene Parkplatz umfasst 40 Stellplätze. Dargestellt sind im Folgenden die Annahmen für die Betriebsvorgänge. In Abstimmung mit dem Betreiber wurden im schalltechnischen Modell berücksichtigt:

Tageszeit (06.00-22.00 Uhr):

- 270 Zu- und Abfahrten von Gästen zum Restaurant (Parkplatznutzung) zwischen 07.00 und 22.00 Uhr (ZA01)
- 240 Zufahrten und 240 Abfahrten von Kunden zum McDrive zwischen 07.00 und 22.00 Uhr (ZA02)
- 270 Zu- und Abfahrbewegungen von Gästen des Restaurants auf dem Parkplatz zwischen 07.00 und 22.00 Uhr (P01)
- Zu- und Abfahrt inkl. Berücksichtigung von Rangiertätigkeiten für einen Lkw zwischen 06.00 und 22.00 Uhr (ZA03/ZA03R)
- Impulsgeräusche⁷ des zuvor genannten Lkw während des Rückwärtsfahrens zur Andienungszone zwischen 06.00 und 22.00 Uhr (I01)
- Zu- und Abfahrt eines Lkw zur Andienung von Kraftstoff, zur Warenlieferung oder Müllabholung zwischen 06.00 und 22.00 Uhr (ZA05)⁸
- Be- und Entladung eines Lkw mit bis zu 24 Rollcontainern zwischen 06.00 und 22.00 Uhr (BE01)
- dauerhafter Betrieb eines Kühlsystems (L01)
- Kommunikationsgeräusche im Außenbereich von 36 Personen, davon 50 % dauerhaft sprechend (KOM01).

Nachtzeit (22.00-06.00 Uhr - INS):

- 32 Zu- und Abfahrten von Gästen zum Restaurant (Parkplatznutzung) (ZA01)
- 28 Zufahrten und 28 Abfahrten von Kunden zum McDrive (ZA02)
- 32 Zu- und Abfahrbewegungen von Gästen des Restaurants auf dem Parkplatz (P01)
- dauerhafter Betrieb eines Kühlsystems (L01)

⁷ Motoranlassen, Türenschiagen, Bremsluftsystem, Rückfahrwarner

⁸ Die Kraftstoffentladung erfolgt in einen unterirdischen Tank. Während der Entladung ist der Lkw nicht in Betrieb. Der Entladevorgang erfolgt über einen Schlauch mittels Schwerkraft und ist somit schalltechnisch nicht relevant.

- Kommunikationsgeräusche im Außenbereich von 36 Personen, davon 50 % dauerhaft sprechend (KOM01).

5.1.3 Fließhandel (Platten-Matt GmbH)

Das Betriebsgelände der Platten-Matt GmbH befindet sich nordwestlich der Löwentaler Straße in ca. 70 m Entfernung südwestlich des Plangebiets. Das Betriebsgrundstück umfasst eine Fläche von ca. 3.900 m². Die Betriebszeiten sind Montag bis Freitag 07.30-12.00 Uhr und 13.00-17.00 Uhr sowie samstags zwischen 08.00 und 12.00 Uhr. Abweichend von den Betriebszeiten finden Betriebstätigkeiten werktags zwischen 07.00-18.00 Uhr auf dem Betriebsgelände statt. Der Betrieb vermarktet hauptsächlich Steinprodukte wie Pflastersteine, Steinplatten, Mauersteine und Findlinge. Die Produkte werden mittels Gabelstapler auf einen Lkw verladen und zu den Kunden gefahren. Außerdem wird der Betrieb durch einen Spediteur angedient. Die Entladung der Waren findet ebenfalls mit dem firmeneigenen Dieselstapler statt. Am Tag finden bis zu 3 Be- bzw. Entladevorgänge des betriebseigenen Lkw und ein Andienungsvorgang des Spediteurs statt. Ein Be- bzw. Entladevorgang mittels Gabelstapler dauert ca. 20 Minuten. Vereinzelt, als seltenes Ereignis einzustufen, findet die Beladung eines Lkw und dessen Abfahrt nachts statt. Bis zu 5 Kunden am Tag fahren das Betriebsgelände mit Transportern an. Die Transporter werden meistens mit Paletten beladen. Ein Ladevorgang dauert ca. 2 Minuten. Der Gabelstapler wird für weitere Betriebstätigkeiten im Außenbereich ca. 30 Minuten am Tag eingesetzt. In geringem Umfang werden Steinsägearbeiten im Hallinneren durchgeführt. Diese werden nur bei speziellen Kundenwünschen nötig. Sägearbeiten finden ca. einmal wöchentlich für 30 Minuten statt. Die Sägearbeiten werden in unmittelbarer Nähe zu einem geöffneten Tor durchgeführt. Auf dem Stellplatz im Südwesten des Betriebsgrunds finden Parkverkehre von bis zu 10 Kunden am Tag statt. Neben den Parkverkehren der Kunden werden zwei Zufahrten von Mitarbeitern zwischen 06.00 und 07.00 Uhr und 6 weitere Parkbewegungen in den Betriebszeiten bis 17.00 Uhr berücksichtigt.

Dargestellt sind im Folgenden die Annahmen für die Betriebsvorgänge im Tageszeitraum (06.00-22.00 Uhr). Es wurden in Abstimmung mit dem Betreiber konservative Ansätze gewählt. Folgende Betriebstätigkeiten sind im schalltechnischen Modell berücksichtigt.

Tageszeit (06.00-22.00 Uhr):

- Abfahrt von einem Lkw (18 t) zwischen 07.00 und 08.00 Uhr (ZA11)
- Impulsgeräusche⁹ des zuvor genannten Lkw (I11)
- 3 Zu- und Abfahrten des firmeneigenen Lkw sowie eine Zu- und Abfahrt eines Spediteurs zwischen 07.30 und 17.00 Uhr (ZA12)
- Impulsgeräusche¹⁰ der zuvor genannten 4 Lkw (I12)
- Zu- und Abfahrten von 5 Transportern zwischen 07.30 und 17.00 Uhr (ZA13)

⁹ Türenschnallen, Motorstarten, Bremsluftsystem

¹⁰ Türenschnallen, Motorstarten, Bremsluftsystem

- Impulsgeräusche¹¹ der zuvor genannten 5 Transporter (I13)
- Einsatz eines Gabelstaplers im Außenbereich zwischen 07.00 und 17.00 Uhr zur Be- und Entladung der Lkw/Transporter sowie für weitere Betriebstätigkeiten mit einer Dauer von insgesamt 120 Minuten (BE11)
- Schallabstrahlung über ein geöffnetes Tor während Sägearbeiten im Hallinneren zwischen 07.30 und 17.00 Uhr mit einer Dauer von 30 Minuten (T11)

Im Nachtzeitraum (22.00 bis 06.00 Uhr) finden im Regelbetrieb keine schalltechnisch relevanten Vorgänge statt.

Die Lage der Quellen auf dem Betriebsgelände kann der Abbildung A04 im Anhang A entnommen werden.

5.1.4 B-Plangelände 'Güterbahnhofareal Teilbereiche A + B'

Für das südlich des Planvorhabens gelegene Gebiet des ehemaligen Güterbahnhofs liegt mit dem Gutachten M97207/03 von Müller-BBM vom Januar 2012 /15/ eine Emissionskontingentierung vor. Die festgesetzten Kontingente wurden übernommen. Zusatzkontingente in Richtung des Plangebiets sind nicht festgesetzt. Folgende Kontingente wurden umgesetzt:

Tabelle 4 Emissionskontingente Güterbahnhofareal

Teilfläche	Größe [m ²]	Emissionskontingent L _{EK} [dB(A)/m ²]	
		Tag	Nacht
1	4.617	51	36
2	14.669	53	38
3	4.388	52	37
4	35.202	55	40

Die Lage der Teilflächen ist aus der Abbildung A02 im Anhang A ersichtlich.

5.1.5 ZF Friedrichshafen AG

Für die ZF Friedrichshafen AG wurde durch das Büro MÜLLER-BBM ein Emissionskataster erstellt. Dieses stand für die Untersuchungen nicht zur Verfügung. Auf der Grundlage dieses Katasters wurde durch das Büro MÜLLER-BBM ein Ersatzschallquellenmodell entwickelt und bereitgestellt /5/.

Im Modell sind die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Teilquellen berücksichtigt. Diese wurden in das Berechnungsmodell übernommen.

¹¹ Türenschnagen, Motorstarten

Tabelle 5 Ersatzschallquellen ZF Friedrichshafen AG

Schallquelle	Quellfläche [m ²]	Quellhöhe (absolut) [m]	Schalleistungspegel L _{WA} [dB(A)]	
			Tag	Nacht
01-000_ESQ1	1.336	410,0	104	99
01-000_ESQ2	2.992	402,5	97,5	-
01-000_ESQ3	2.109	402,5	101	-
01-003_ESQ	7.595	408,0	88	88
01-004_ESQ	907	413,5	100	96
01-005_ESQ	2.491	411,0	89	85
01-006_ESQ	5.259	411,0	102	89
01-012_ESQ	1.336	410,0	100	98
01-0013_ESQ	1.702	411,8	103	101
01-026_ESQ	238	414,0	89	87
01-045_ESQ	2.923	418,0	92	85
01-046_ESQ	4.816	410,5	100	93
01-047_ESQ	1.020	408,5	85	-

Bei den Berechnungen wurden die Gebäude im Werksbereich bis auf 2 Gebäude mit abschirmender Wirkung gemäß /5/ nicht berücksichtigt.

Die Lage der Ersatzschallquellen ist aus der Abbildung A02 im Anhang A ersichtlich.

5.1.6 Fließhandel

Südwestlich des Planvorhabens befindet sich der Fließhandel 'Platten Matt'. Nach Angaben des Betreibers finden im kritischen Beurteilungszeitraum Nacht keinerlei Betriebsvorgänge statt. Deshalb wird auf ein detailliertes Emissionsmodell verzichtet: Die Betriebstätigkeit im Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) wird durch eine Flächenschallquelle mit einem flächenbezogenen Schalleistungspegel von 60 dB(A)/m² berücksichtigt. Die Lage der Schallquelle (F01) ist aus der Abbildung A02 im Anhang A ersichtlich.

5.2 Emissionsdaten

Fahr- und Rangiervorgänge von Lkw

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

Als Grundlage für den Emissionsansatz dienen die vorliegenden technische Berichte /17/ und /18/. Danach sind in Abhängigkeit von der Leistungsklasse der Lkw folgende längenbezogene Schalleistungspegel anzusetzen:

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

In der Studie wird empfohlen, als Emissionsansatz einen Wert von 63 dB(A)/(m·h) heranzuziehen. Für einzelne Rangierbewegungen wird dieser Emissionspegel nach /18/ mit einem Zuschlag von 5 dB(A) versehen. Für die weiteren Berechnungen wird daher in Bereichen, in denen der Lkw rangieren muss, mit folgendem längenbezogenen Schalleistungspegel gerechnet:

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

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

Einzelgeräusche der Lkw

Für die Berechnungen werden besonders lauten Einzelgeräusche der Lkw als Flächenschallquellen in einer Höhe von 1,0 m über Grund angesetzt. Es wurden folgende Schalleistungspegel L_{WA} aus /17/ und /18/ angesetzt:

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

Diese Geräusche werden energetisch aufsummiert und somit ein Schalleistungspegel $L_{WA} = 116,9 \text{ dB(A)}$ für die Einwirkzeit von 5 Sekunden je Vorgang berücksichtigt.

Gabelstapler

Für die Be- und Entladung sowie weitere Tätigkeiten im Außenbereich wird für den Gabelstapler gemäß dem 'Technischen Bericht zur Untersagung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung- und verwertung sowie Kläranlagen' /19/ ein Schalleistungspegel von

- Gabelstapler $L_{WA} = 99,0 \text{ dB(A)}$

herangezogen. Die Emissionshöhe liegt bei 1,0 m.

Be- und Entladevorgänge der Lkw

Für die Be- und Entladung der Lkw, die Waren auf Paletten zur Agip-Tankstelle andienen, wird der Emissionsansatz 'Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand' aus /18/ mit folgendem Schalleistungspegel $L_{WA, 1h}$ je Vorgang, bezogen auf eine Stunde, herangezogen:

- Palettenhubwagen über Ladebordwand $L_{WA, 1h} = 88,0 \text{ dB(A) pro h.}$

Für die Be- und Entladung der Lkw, die Waren auf Rollcontainern zur McDonalds-Filiale andienen, wird der Emissionsansatz 'Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand' aus /18/ mit folgendem Schallleistungspegel $L_{WA, 1h}$ je Vorgang, bezogen auf eine Stunde, herangezogen:

- Rollcontainer über Ladebordwand $L_{WA, 1h} = 78,0 \text{ dB(A) pro h.}$

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

Parkvorgänge von Pkw

Nach der Parkplatzlärmstudie /20/ werden die Stellplätze der Pkw als Flächenschallquelle modelliert. Für die Stellplatzfläche wird gemäß /20/ ein Ausgangsschallleistungspegel L_{W0} von 63 dB(A) je Stellplatz und Stunde zzgl. Korrekturen und Zuschlägen für Bewegungshäufigkeit, Parkplatzart, Fahrbahnoberflächen und Impulshaltigkeit angesetzt. Der Parkplatz an der McDonalds-Filiale wurde als 'Parkplatz an einer Schnellgaststätte' mit dem getrennten Verfahren modelliert. Es werden asphaltierte Fahrgassen umgesetzt. Die Objekthöhe wird mit 0,5 m über Grund angenommen.

Haustechnische Anlagen

Für die Lüftung- und Klimaanlage McDonalds liegen keine Angaben vor. Mit einem Schallleistungspegel $L_W = 75,0 \text{ dB(A)}$ wird eine Abschätzung auf der konservativen Seite getroffen.

Die Objekthöhe wurde mit 0,5 m über Gebäudehöhe abgeschätzt.

Tankstelle

Bereich der Zapfsäulen

Für die Geräuscheinwirkungen durch den Tankstellenbetrieb werden alle Emissionen aus /14/ mit folgenden Schallleistungspegeln $L_{WA, 1h}$ je Vorgang, bezogen auf eine Stunde zugrunde gelegt:

- Bereich Zapfsäulen $L_{WA,1h} = 74,7 \text{ dB(A) pro h}$
- Bereich Luftstation (ohne Waschanlage) $L_{WA,1h} = 66,3 \text{ dB(A) pro h}$
- Bereich Waschanlage $L_{WA,1h} = 76,9 \text{ dB(A) pro h}$
- Bereich Parken $L_{WA,1h} = 72,1 \text{ dB(A) pro h.}$

Die Objekthöhe wird mit 1,0 m (Zapfsäule, Luft), 0,5 m (Parken) bzw. 1,5 m (Waschanlage) über Grund angenommen.

Die Zu- und Abfahrt je Pkw wird gemäß den RLS-90 /24/ mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel von 47,5 dB(A) berücksichtigt; die Objekthöhe beträgt 0,5 m.

Kommunikationsgeräusche im Außenbereich

Für die Kommunikationsgeräusche von Personen im Außenbereich wird der Ansatz 'Sprechen normal' nach VDI 3770 /21/ herangezogen.

Der Ansatz für das 'normale Sprechen' ist:

- Sprechen normal: $L_{WAeq} = 65 \text{ dB(A)}$.

Die Objekthöhe wird mit 1,2 m über Grund für sitzende Personen angenommen. Es wird davon ausgegangen, dass gleichzeitig 50 % der Personen sprechen.

Berücksichtigung der Einwirkzeiten der Schallquellen

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

Beurteilungszeitraum Tag (16 h)

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

Beurteilungszeitraum Nacht (1 h, 'lauteste Nachtstunde')

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

Die Schallquellen wurden mit einem repräsentativen Frequenzspektrum umgesetzt¹². Im Anhang C sind in den Tabellen C01, C02 und C03 als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm u. a. die der schalltechnischen Berechnung zugrunde liegenden Schallleistungspegel aller Schallquellen und die

¹² Bei der Berechnung nach dem alternativen Verfahren nach ISO 9613-2 wird auf das Frequenzspektrum nicht zurückgegriffen.

mittlere Ausbreitungsberechnung für einen ausgewählten Immissionsort für die Geräuscheinwirkung dargestellt. In der Tabelle C04 ist die Umsetzung des Parkplatzes dokumentiert.

5.3 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 /11/

herangezogen.

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet werden flächendeckende Isolinienkarten bei freier Schallausbreitung in einer Höhe von 6,0 m, dies entspricht etwa der Höhe des 1. Obergeschosses, mit einem Rasterabstand von 2,0 m berechnet.

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen an den Fassaden des Sozialzentrums werden repräsentative Immissionsorte gelegt. Die Immissionsorte sind auf Höhe der Mitte der Fenster im Erdgeschoss, mit ca. 2,7 m Höhe über EFH, im 1. Obergeschoss mit ca. 6,5 m Höhe über EFH und im 2. Obergeschoss mit ca. 9,8 m Höhe angenommen. Es werden nur Fassadenabschnitte berücksichtigt, die zu schutzwürdigen Räumen /9/ gemäß TA Lärm i. V. m. DIN 4109-1 gehören.

5.4 Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse sind in den Abbildungen B06 bis B13 im Anhang B dargestellt.

Abbildung B06:	Anlagenlärm, Isolinienkarte, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 6,0 m
Abbildung B07:	Anlagenlärm, Isolinienkarte, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe 6,0 m
Abbildung B08:	Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe EG
Abbildung B09:	Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 1. OG
Abbildung B10:	Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 2. OG
Abbildung B11:	Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe EG
Abbildung B12:	Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe 1. OG
Abbildung B13:	Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe 2. OG

Zur vereinfachten Lesbarkeit sind die Abbildungen so skaliert, dass auf den Flächen bzw. an Fassadenpunkten, die in Grüntönen dargestellt sind, Geräuscheinwirkungen vorliegen, auf denen die

Orientierungswerte/Immissionsrichtwerte der DIN 18.005/TA Lärm für eine Pflegeanstalt von 45 dB(A) am Tag und 35 dB(A) in der Nacht eingehalten werden. Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für Pflegeanstalten (PA) werden durch gelbe, rote und violette Farben dargestellt.

5.5 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Die Beurteilung der Berechnungsergebnisse geht von einer Schutzwürdigkeit des Planvorhabens entsprechend der einer Pflegeanstalt aus.

Die Abbildungen B06 und B07 zeigen, dass bei freier Schallausbreitung sowohl am **Tag** als auch in der **Nacht** die Immissionsrichtwerte im Plangebiet überschritten werden. Die Überschreitungen betragen im Tagzeitraum bis zu 4 dB im Nordwesten und 12 dB im Südosten, im Nachtzeitraum werden Überschreitungen zwischen 2 und 6 dB ermittelt. Der nur für Wohnnutzungen relevante IRW für Allgemeine Wohngebäude von 55 dB(A) tags bzw. 40 dB(A) nachts wird weitestgehend eingehalten.

Aus der Abbildungen B08 ist ersichtlich, dass der Immissionsrichtwert (IRW) am **Tag** im EG nur an der Nordfassade eingehalten werden kann, mit zunehmendem Stockwerk treten auch an dieser Fassade vereinzelt Überschreitungen bis maximal 1 dB auf. An allen anderen Fassaden ist, für jedes Geschoss, der IRW im Beurteilungszeitraum Tag überschritten. Im 2. Obergeschoss werden die höchsten Beurteilungspegel mit bis zu 56 dB(A) ermittelt.

Für den Beurteilungszeitraum **Nacht** kann der IRW im Erdgeschoss an 5 Fassadenabschnitten unterschritten werden; an den nach Süden ausgerichteten Fassadenabschnitten treten Überschreitungen des IRW um bis zu 4 dB auf. Mit zunehmendem Stockwerk treten höhere Beurteilungspegel auf. Auch hier werden auf Höhe des 2. OG die höchsten Beurteilungspegel ermittelt. An 4 Fassadenabschnitten wird der IRW eingehalten, die maximale Überschreitung beträgt 6 dB.

Zum Schutz vor Anlagenlärm ist ein Schallschutzkonzept erforderlich.

6 Themenkomplex Straßenverkehr

6.1 Ermittlung der Geräuschemissionen

Untersuchte Straßenabschnitte

Bei der Untersuchung des Verkehrslärms im Plangebiet sind die außerhalb des Plangebiets liegenden Straßenabschnitte

- der Ehlersstraße im Norden inkl. Kreisell
- der Löwentaler Straße im Südosten

untersuchungsrelevant.

Die Lage der Straßenabschnitte kann der Abbildung A05 im Anhang A entnommen werden.

Berechnung der Emissionen

Die zur Berechnung der Straßenverkehrsemissionen erforderlichen Verkehrszahlen wurden durch die Stadt Friedrichshafen zur Verfügung gestellt /22/, ebenso der Lkw-Anteil /23/ (Tonnagegrenze 2,8 t gemäß RLS-90 /24/); beide Daten gehen auf Verkehrsuntersuchungen der brenner BERNARD ingenieure GmbH zurück.

In Abstimmung mit der Stadt Friedrichshafen wurde für die DTV der Bestand 2013 zugrunde gelegt, gemäß /15/ erfolgt keine Hochrechnung. Die Umrechnung der DTVw auf die DTV erfolgte mit dem sog. Sonntagsfaktor gemäß /23/. Die Daten sind als Prognosewerte für das Jahr 2030 anzusehen. Für den Kreisverkehr an der Einmündung Ehlerstraße/Löwentaler Straße wurde die höhere Verkehrsmenge der Ehlersstraße angenommen und auf das jeweils einzelne Emissionsband gelegt.

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/.

Für die untersuchten Straßenabschnitte wurde bei der Bestandsaufnahme eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h für Pkw bzw. Lkw ermittelt und im schalltechnischen Modell berücksichtigt. Für die Löwentaler Straße ist die Umsetzung einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h beabsichtigt; diese wird im schalltechnischen Modell umgesetzt.

Als Fahrbahnbelag wird für alle Straßenabschnitte ein Belag in Ansatz gebracht, für den keine Zuschläge nach RLS-90 erforderlich werden, z. B. nicht geriffelter Gussasphalt. Die Steigung der Straßenabschnitte wurde aus dem DGM abgeleitet, Steigungen > 5 % liegen nicht vor. Die Mehrfachreflexion durch gegenüberliegende Bebauung wurde mittels eines im Rechenprogramm implementierten Tools abgeschätzt.

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

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

Tabelle 6 Straßenverkehrsmengen und Emissionspegel

Straße	DTV [Kfz/24h]	Stündliche Verkehrsmenge M		Lkw-Anteil p		Emissionspegel L _m ⁽²⁵⁾	
		Tag [Kfz/h]	Nacht [Kfz/h]	Tag [%]	Nacht [%]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
Löwentaler Straße	5.580	335	45	6,0	6,0	64,3	55,5
Ehlersstraße	7.290	437	58	6,0	6,0	65,4	56,7
Kreisel	3.645	219	29	6,0	6,0	62,4	53,7

Die berücksichtigten Verkehrsmengen, die angenommenen Lkw-Anteile und weitere Parameter zur Emissionsberechnung sind in der Tabelle D01 im Anhang D als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm dokumentiert.

6.2 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Das Berechnungsverfahren ist durch die DIN 18.005 mit Verweisen auf die RLS-90 festgeschrieben.

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen am Sozialzentrum werden repräsentative Immissionsorte gelegt. Die Immissionsorte sind auf Höhe der Oberkante der Fenster im Erdgeschoss, mit ca. 3,0 m Höhe über EFH, im 1. Obergeschoss mit ca. 6,8 m Höhe über EFH und im 2. Obergeschoss mit ca. 10,1 m Höhe angenommen.

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet werden flächendeckende Isolinienkarten bei freier Schallausbreitung in einer Höhe von 6,0 m, dies entspricht etwa der Höhe des 1. Obergeschosses, mit einem Rasterabstand von 2,0 m berechnet. Zusätzlich wird eine Isolinienkarte mit Gebäude in 2,0 m Höhe berechnet, um den Schutz des Außenwohnbereichs beurteilen zu können.

6.3 Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse sind in den Abbildungen B01 bis B05 im Anhang B dargestellt.

- Abbildung B01: Verkehrslärm, Isolinienkarte, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 2,0 m
- Abbildung B02: Verkehrslärm, Isolinienkarte, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 6,0 m
- Abbildung B03: Verkehrslärm, Isolinienkarte, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe 6,0 m
- Abbildung B04: Verkehrslärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), 1. OG
- Abbildung B05: Verkehrslärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), 1. OG

Zur vereinfachten Lesbarkeit sind die Abbildungen so skaliert, dass auf den Flächen bzw. an Fassadenpunkten, die in Grüntönen dargestellt sind, Geräuscheinwirkungen vorliegen, auf denen die Orientierungswerte der DIN 18.005 für eine Pflegeanstalt (vgl. Abschnitt 2) von 45 dB(A) am Tag und 35 dB(A) in der Nacht eingehalten werden. Überschreitungen dieser Orientierungswerte (OW) werden durch gelbe, rote und violette Farben dargestellt.

6.4 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Die Abbildung B01 dient der Beurteilung der akustischen Aufenthaltsqualität im Freien. Zur Orientierung ist die 62 dB(A)-Linie eingetragen. Nach gängiger Rechtsprechung soll der Beurteilungspegel im Außenbereich einen Wert von 62 dB(A) nicht überschreiten¹³. 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 der Orientierungswert noch als zumutbar gewertet werden, denn der Aufenthalt im Freien ist nicht im gleichen Maße schutzwürdig wie das an eine Gebäudenutzung gebundene Wohnen. Bis auf einen ca. 7 m breiten Streifen entlang der Löwentaler Straße wird bei freier Schallausbreitung der Wert von 62 dB(A) unterschritten. In etwas mehr als der Hälfte des Plangebiets wird der Wert von 55 dB(A) unterschritten. Dieser OW für Allgemeine Wohngebiete kennzeichnet die akustische Qualität für Wohnnutzungen.

Die Abbildungen B02 und B03 zeigen, dass bei freier Schallausbreitung sowohl am Tag als auch in der Nacht die Orientierungswerte im Plangebiet überschritten werden. Die Überschreitungen betragen im **Tag**zeitraum bis zu 8 dB im Nordwesten und 18 dB im Südosten entlang der Löwentaler Straße; unmittelbar entlang der Löwentaler Straße werden Pegel bis 64 dB(A) ermittelt. Im **Nacht**zeitraum werden Überschreitungen zwischen 9 und 20 dB berechnet. Bis zu einer Tiefe von ca. 20 m wird der 50 dB(A)-Wert (Lüfter für den Nachtzeitraum erforderlich) überschritten. Auch der für Wohnnutzungen relevante IRW für Allgemeine Wohngebäude von 55 dB(A) tags bzw. 40 dB(A) nachts wird im Plangebiet großflächig überschritten.

Die schallabschirmende Wirkung der geplanten Gebäude wird in der Abbildung B04 für den Beurteilungszeitraum **Tag** aufgezeigt. Auf Höhe des 1. OG kann an einigen Fassadenpunkten der OW eingehalten werden. An den der Löwentaler Straße zugewandten Fassaden werden Beurteilungspegel zwischen 58 und 63 dB(A) ermittelt. Die **Nacht** stellt den kritischeren Zeitraum dar. Der Orientierungswert für den Nachtzeitraum gemäß Abbildung B05 kann nur an einer Fassade eingehalten werden, an den zur Löwentaler Straße ausgerichteten Fassade treten Beurteilungspegel von 49 bis 54 dB(A) auf.

Zum Schutz vor Straßenverkehrslärm werden Maßnahmen erforderlich.

¹³ BVerwG, Urteil vom 16.03.2006 – 4 A 1075.04 – zum Fluglärm

7 Themenkomplex Fluglärm (nachrichtlich)

Mit der Einführung des novellierten Fluglärmgesetzes 2007 ergab sich für den Flughafen Friedrichshafen die Notwendigkeit der Neufestsetzung der Lärmschutzbereiche. Angegeben werden dabei Tagschutzzonen mit einem Pegel > 65 dB(A) bzw. 60 dB(A) und Nachtschutzzonen mit einem Pegel > 55 dB(A). Das Plangebiet 'Karl-Olga-Park' liegt nicht innerhalb der Tages- oder Nachtschutzzonen.

Die Abbildungen B18 und B19 im Anhang B zeigen diese Tag- und Nachtschutzzonen auf.

Maßnahmen zum Schutz gegen Fluglärm werden nicht erforderlich.

8 Themenkomplex Schienenlärm (nachrichtlich)

Im Rahmen der Strategischen Lärmkartierung gemäß EU-Umgebungsärmrichtlinie 2002/49/EG wurde durch das Eisenbahnbundesamt eine Kartierung der Haupteisenbahnlinien (Streckenbelastung > 30.000 Züge pro Jahr) vorgenommen. Südlich des Plangebiets verläuft die Eisenbahnlinie Friedrichshafen - Ulm, deren durch sie hervorgerufenen Lärmbelastung im Anhang B in den Abbildungen B20 und B21 dargestellt ist (Lärmindikator L_{DEN} für die Lärmbelastung am Gesamttag, Lärmindikator L_{Night} für die Lärmbelastung nachts). Die Pegel im den Plangebiet betragen tags weniger als 55 dB(A) und nachts weniger als 45 dB(A).

Maßnahmen zum Schutz gegen Schienenlärm werden nicht erforderlich.

9 Schallschutzkonzept

9.1 Schallschutzkonzept Anlagenlärm

Durch die in der Umgebung des Plangebiets befindlichen oder planungsrechtlich zulässigen gewerblichen Anlagen, insbesondere durch die Vorgänge auf dem Betriebsgelände der ZF Friedrichshafen AG, kommt es im gesamten Plangebiet und damit an vielen Fassadenpunkten des geplanten Sozialzentrums zu Überschreitungen der gebietspezifischen Immissionsrichtwerte der TA Lärm tags und nachts. Aktive Maßnahmen wie Lärmschutzwände oder -wälle können hier, aufgrund der Lage der Emissionsquellen, keine Pegelminderung bewirken.

Gemäß Nr. A1.3 des Anhangs der TA Lärm liegen die maßgeblichen Immissionsorte $0,5$ m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters. Passive Schallschutzmaßnahmen, die erst 'dahinter' ansetzen und etwa durch schallgedämmte Fenster und Belüftungseinrichtungen auf die Einhaltung der Pegel innerhalb der Gebäude abstellen, sind daher im Anwendungsbereich der TA Lärm nicht möglich. Die TA Lärm 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.

Zum Schutz vor Anlagenlärm müssen Maßnahmen am Gebäude ergriffen werden. Ziel aller technischen oder architektonischen Maßnahmen am Gebäude ist die Vermeidung eines Immissionsorts im Sinne der TA Lärm an den Fassadenabschnitten mit Überschreitung des Immissionsrichtwerts tags oder nachts. Mögliche Maßnahmen dazu sind:

- Grundrissorientierung
- Ausschluss öffentlicher Fenster
- Weiterentwicklung der architektonischen Selbsthilfe - 'Schöneberger Modell'
- Prallscheiben
- vorgehängte hinterlüftete Glasfassaden.

Grundrissorientierung

Eine Möglichkeit besteht darin, keine schutzwürdigen Aufenthaltsräume zur betroffenen Fassade zu orientieren. Die TA Lärm 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. Dies scheint für die betroffenen Fassadenabschnitte bei der geplanten Nutzung nicht praktikabel. Eine Grundrissorientierung kann auch vorsehen, dass zur betroffenen Fassade keine öffentlicher 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. Auch dies ist für die betroffenen Fassadenabschnitte kaum realisierbar.

Ausschluss öffentlicher Fenster

An den betroffenen Fassadenabschnitten werden keine öffentlicher Fenster oder Türen zu Außenbereichen vorgesehen. Hier wird der Einbau technischer Lüftungseinrichtungen erforderlich. Zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel darf der Eigengeräuschpegel der Lüftungssysteme in einem Meter Abstand nicht mehr als ~ 25 dB(A) betragen. Eine ausreichende Luftwechselzahl muss auch bei vollständig geschlossenen Fenstern gewährleistet sein.

Weiterentwicklung der architektonischen Selbsthilfe - 'Schöneberger Modell'

Im Berliner Leitfaden zur Bauleitplanung /26/ wird das sog. 'Schöneberger Modell' vorgestellt. Für alle potentiell maßgeblichen Immissionsorte wird gewährleistet, dass sie sich innerhalb baulich geschlossener, prinzipiell jedoch öffentlicher Vorbauten befinden, die den Fenstern oder Türen der Aufenthaltsräume an den betroffenen Fassaden vorgelagert sind und eine Tiefe von mehr als 0,5 m aufweisen müssen. Realisiert wird dies durch ein hinreichend tiefes Kastenfenster oder einen geschlossenen Wintergarten¹⁴. Die Fenster in der Außenhülle können beliebig geöffnet, gekippt oder geschlossen werden. Wird der IRW am maßgeblichen Immissionsort, vor dem eigentlichen

¹⁴ Die Wintergärten dürfen nicht bewohnbar sein.

öffnenbaren Fenster, überschritten, müssen die Fenster zur Außenhülle durch die Bewohner geschlossen gehalten werden. Es wird der Einbau technischer schallgedämmter Lüftungseinrichtungen erforderlich. Mit dem Schönberger Modell liegt der Immissionsort 0,5 m vor dem zum schutzwürdigen Raum gehörenden, geöffneten Fenster, auch wenn das Außenfenster geschlossen ist. Auch bei offenem Außenfenster ist, bedingt durch die Konstruktion, von einer Abnahme des Beurteilungspegels gegenüber dem Pegel ohne diese Konstruktion auszugehen.

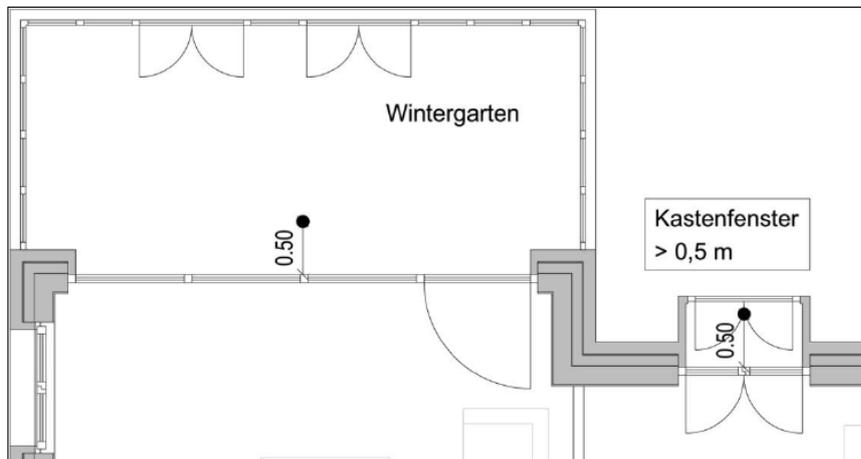


Abbildung 30: Prinzip des sog. "Schöneberger Modells" (Der maßgebliche Immissionsort befindet sich 0,5 m vor dem offenbaren Fenster des Aufenthaltsraumes und ist durch einen schwarzen Punkt symbolisiert.)

Abbildung 1 Schönberger Modell /26/

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 Fenster 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 Pegelminderung von ~ 5 dB ausgegangen werden (vgl. /27/) Da die Überschreitung des IRW an vielen Fassadenpunkten mehr als 5 dB beträgt, wird der alleinige Einsatz von Prallscheiben als nicht ausreichend erachtet.

Vorgehängte hinterlüftete Glasfassade

Insbesondere für den Fall, dass eine größere Zahl von Fassadenabschnitten von Überschreitungen der IRW betroffen ist, ermöglicht eine durchgängige vorgehängte Fassade den Schutz der dahinter liegenden Immissionsorte. Die Vorhangfassade muss einen ausreichenden Abstand (mehr als 0,5 m) von den Fenstern der eigentlichen Fassade und ein ausreichendes Schalldämmmaß aufweisen (bei üblichen Konstruktionen ist dies bei den hier auftretenden IRW-Überschreitungen erfüllt). Die Fenster in der Außenhülle können beliebig geöffnet, gekippt oder geschlossen werden.

9.2 Schallschutzkonzept Verkehrslärm

Da die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18.005 und der für den Einbau von Lüftern maßgebliche Außenpegel von 50 dB(A) für den Nachtzeitraum im Plangebiet überschritten sind, wird die Entwicklung eines Schallschutzkonzepts erforderlich. Bei der Erarbeitung eines Schallschutzkonzepts ist das Primat auf eine Reduzierung der Beurteilungspegel im Plangebiet zu legen. Für den Fall, dass durch den Einsatz aktiver Schallschutzmaßnahmen kein ausreichendes Schutzniveau erreicht werden kann, deren Kosten außer Verhältnis zum Nutzen stehen oder diese aus anderen Gründen nicht möglich sind, kommen passive Schallschutzmaßnahmen, d. h. Maßnahmen an den geplanten schutzwürdigen Gebäuden, in Frage.

9.2.1 Grundsätzliche Möglichkeiten des Schallschutzes bei Verkehrslärm

Zur Aufstellung eines Schallschutzkonzeptes gibt es grundsätzlich folgende Möglichkeiten, die nachstehend aufgeführt sind und in den nachfolgenden Unterpunkten näher erläutert werden:

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

Maßnahmen an den Schallquellen

Die Löwentaler Straße ist die maßgebliche Verkehrslärmquelle. Mit Umsetzung des Planvorhabens wird eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h angeordnet. Diese ist im schalltechnischen Modell bereits berücksichtigt.

Aktive Schallschutzmaßnahmen

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

Die Errichtung von Lärmschutzwänden entlang der Löwentaler Straße ist aus städteplanerischer Sicht nicht möglich.

Differenzierte Ausweisung von Gebietsarten im Plangebiet

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

Im vorliegenden Fall ist die Ausweisung einer Fläche für den Gemeinbedarf zur Unterbringung des Sozialzentrums angestrebt und dem Schutzanspruch der vorgesehenen Nutzungen adäquat.

Gebäuderiegel als Schallschutzmaßnahmen

Die entlang der Löwentaler Straße durchgehende Struktur des Gebäudes bewirkt eine Abschirmung seitlicher und nach hinten ausgerichteter Fassaden.

Grundrissorientierung schutzbedürftiger Aufenthaltsräume

Eine Möglichkeit des Schallschutzes ist die Grundrissorientierung, d. h. der Ausschluss von offenbaren Fenstern schutzbedürftiger Aufenthaltsräume an Fassaden, die von einer Überschreitung der Orientierungswerte betroffen sind. Diese Möglichkeit ist jedoch nach gutachterlicher Auffassung nur zwingend erforderlich bei Geräuscheinwirkungen über der Schwelle der Gesundheitsgefährdung (70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht). Diese Werte werden im Plangebiet nicht erreicht.

Einhalten von Mindestabständen

Eine weitere Maßnahme im Schallschutzkonzept kann das Einhalten von Mindestabständen sein. In der vorliegenden Planungssituation, in der der OW im gesamten Plangebiet überschritten wird, würde das Einhalten von Mindestabständen zu einer unvermeidbaren Verkleinerung des Plangebiets führen.

Schallschutzmaßnahmen am Gebäude

Aktivem Schallschutz sollte der Vorrang gewährt werden; für den Fall, dass der Einsatz aktiver Schallschutzmaßnahmen nicht ausreichend oder aus anderen Gründen nicht möglich ist, kommen passive Schallschutzmaßnahmen, d. h. Maßnahmen an den schutzwürdigen Gebäuden, in Frage.

Als Schallschutzmaßnahmen an den schutzwürdigen Nutzungen kommen z. B. die Vorgabe für die Orientierung von Fenstern von Aufenthaltsräumen¹⁵ oder 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.

9.2.2 Schallschutzkonzept für das Plangebiet

Auf der Ebene des Bebauungsplans ist für die Dimensionierung der Schallschutzmaßnahmen die dem Stand der Technik entsprechende DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' vom Januar 2018 mit den Teilen 1 /16/ und 2 /28/ 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. Hierin werden Aussagen zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln, zu den Anforderungen an die Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten und Nutzungen, zu den Anforderungen für Lüftungseinrichtungen und/oder Rollladenkästen getroffen, die beim Bau der Gebäude zu berücksichtigen sind.

Der Ausgangspunkt für die Bestimmung der erforderlichen Qualität der Außenbauteile ist entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-1 der maßgebliche Außenlärmpegel. Dieser berechnet sich nach den in DIN 4109-2, Kapitel 4.4.5 beschriebenen Verfahren: Im Regelfall ('Schutzanspruch Tag') wird der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel am Tag (06.00-22.00 Uhr) und der Addition eines Wertes von 3 dB (Freifeldkorrektur) gebildet. Für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können (wie Schlaf- und Kinderzimmer) ('Schutzanspruch Nacht') wird der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel Nacht und einem Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung nachts berechnet. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafs für den Verkehrslärm aus dem Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB sowie der Freifeldkorrektur von 3 dB. Für den Schienenverkehr ist aufgrund der Frequenzzusammensetzung der Schienenverkehrsgeräusche der Beurteilungspegel pauschal um 5 dB zu mindern. Für Gewerbe- und Industrieanlagen wird im Regelfall der maßgebliche Außenlärmpegel durch den Immissionsrichtwert (IRW) der TA Lärm für die jeweilige Gebietskategorie bestimmt. Hinzu kommt auch hier der Korrekturwert von 3 dB. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Beim Einwirken mehrerer Schallquellen erfolgt je Tageszeitraum eine energetische Addition der Einzelbeurteilungspegel zu einem Gesamtbeurteilungspegel. Bei der Summenpegelbildung erfolgt die Addition von 3 dB nur einmal.

Hinsichtlich des Verkehrslärms und des Anlagenlärms ist der Beurteilungszeitraum Nacht der kritischere Beurteilungszeitraum. Für den Anlagenlärm wird der IRW der Gebietskategorie Pflegeanstalt zugrunde gelegt. Mögliche Einwirkungen des Schienenverkehrslärms werden für die Dimensionierung des passiven Schallschutzes pauschal über einen nächtlichen Beurteilungspegel von 40 dB(A) berücksichtigt. Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen werden unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel zugrunde gelegt, aus denen sich über den

¹⁵ Orientierung zur lärmabgewandten Fassade, an der der OW eingehalten wird.

Schutzanspruch eines Innenraumpegels von 30 dB(A) für Aufenthaltsräume in Wohnungen und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten sowie 35 dB(A) in Büroräumen das erforderlich gesamte Bauschall-Dämmmaß R'_{wges} der Außenbauteile ergibt.

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

In den Abbildungen B14 bis B 17 ist das Schallschutzkonzept dargestellt:

- Abbildung B14 Schallschutzkonzept, Isolinienkarte, Maßgeblicher Außenlärmpegel, 6,0 m
- Abbildung B15 Schallschutzkonzept, Fassadenpegel am Plangebäude KOP, Maßgeblicher Außenlärmpegel, EG
- Abbildung B16 Schallschutzkonzept, Fassadenpegel am Plangebäude KOP, Maßgeblicher Außenlärmpegel, 1. OG
- Abbildung B17 Schallschutzkonzept, Fassadenpegel am Plangebäude KOP, Maßgeblicher Außenlärmpegel, 2. OG

In der Abbildung B14 sind die ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel auf einer Höhe von 6,0 m unter Berücksichtigung der freien Schallausbreitung dargestellt. Diese liegen im Plangebiet zwischen 59 und 68 dB(A); sie erfordern ein gesamtes Bauschall-Dämmmaß R'_{wges} der Außenbauteile bis maximal 38 dB(A).

Unter Berücksichtigung des geplanten Gebäudes ergeben sich niedrigere maßgebliche Außenlärmpegel an den der Straße abgewandten Fassadenseiten. Im Erdgeschoss und 1. OG liegen die erforderlichen Schalldämmmaße zwischen 55 und 67 dB(A), im 2. OG zwischen 55 und 66 dB(A). Damit wird für das Plangebäude ein gesamtes Bauschall-Dämmmaß R'_{wges} der Außenbauteile bis maximal 37 dB(A) erforderlich.

Gemäß VDI 2719 /29/ sind bei Beurteilungspegeln von größer 50 dB(A) nachts an den Fassaden der zum Schlafen genutzten Räume (Schlaf- und Kinderzimmer, Bettenräume) schalldämmende Lüfter oder gleichwertige Maßnahmen bautechnischer Art vorzusehen, die bei geschlossenen Fenstern eine ausreichende Belüftung sicherstellen. Der Bereich ist in der Abbildung B14 kariert dargestellt. Zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel sollte der Eigengeräuschpegel der Lüftungssysteme in einem Meter Abstand nicht mehr als ~ 25 dB(A) betragen. Eine ausreichende Luftwechselzahl muss auch bei vollständig geschlossenen Fenstern gewährleistet sein.

Wird im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens vom Bauherrn der Nachweis erbracht, dass Pegel ≤ 50 dB(A) am Fenster der zum Schlafen genutzten Räume vorliegen, kann von der Festsetzung abgewichen werden (vgl. Abbildung B05 sowie B15, B16 und B17). Des Weiteren kann von der Maßnahme abgesehen werden, wenn der zum Schlafen genutzte Raum über mindestens ein Fenster verfügt, welches Pegeln ≤ 50 dB(A) ausgesetzt ist und somit die Belüftung sichergestellt ist.

10 Zunahme des Verkehrslärms

Durch die Entwicklung des Plangebiets kommt es auf den angrenzenden Straßenabschnitten, insbesondere in der Löwentaler Straße, zu einer Zunahme der Verkehre und damit des Straßenverkehrslärms. Aufgrund der geringen Zahl zusätzlicher Fahrzeugbewegungen durch das Plangebiet und der hohen Grundbelastung auf der Löwentaler Straße von 5.580 Kfz/Tag ist eine wesentliche Pegelzunahme auszuschließen.

11 Vorschlag zu textlichen Festsetzungen

11.1 Anlagenlärm

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

Im gesamten Plangebiet ist zum Schutz vor Geräuschen (Gewerbelärm) entweder

1. eine Grundrissorientierung in der Weise vorzusehen, dass sich an den Fassaden keine Fenster von Aufenthaltsräumen i. S. d. DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' (Fassung Januar 2018) befinden

oder

2. es sind in Aufenthaltsräumen i. S. d. DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' (Fassung Januar 2018) geschlossene Fenster herzustellen. Ein geschlossenes Fenster ist ein Fenster, das auf der Innenraumseite keinen Griff zum Öffnen aufweist. Die Möglichkeit, das Fenster zu kippen oder parallel auszustellen, ist ausgeschlossen. Die Fenster dürfen nur zu Reinigungszwecken offenbar sein

oder

3. es ist für alle potentiell maßgeblichen Immissionsorte zu gewährleisten, dass sie sich innerhalb baulich geschlossener, prinzipiell jedoch öffentlicher Vorbauten befinden, die den Fenstern oder Türen der Aufenthaltsräume an den betroffenen Fassaden vorgelagert sind und eine Tiefe von mehr als 0,5 m aufweisen müssen. Realisiert werden kann dies durch ein hinreichend tiefes Kastenfenster, vorgehängte hinterlüftete Glasfassaden oder bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung.

Besteht dadurch keine Möglichkeit einer Lüftung durch öffentbare Fenster, sind fensterunabhängige schallgedämmte Lüftungen oder gleichwertige Maßnahmen bautechnischer Art einzubauen. Zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel darf der Eigengeräuschpegel der Lüftungssysteme in einem Meter Abstand nicht mehr als ~ 25 dB(A) betragen. Eine ausreichende Luftwechselzahl muss auch bei vollständig geschlossenen Fenstern gewährleistet sein.

Von diesen Festsetzungen kann ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im bauordnungsrechtlichen Verfahren der Nachweis nach den Regeln der TA Lärm erbracht wird, dass an den Immis-

sionsorten, d. h. vor den Fenstern von Aufenthaltsräumen, der nach der TA Lärm maßgebliche Immissionsrichtwert eingehalten wird.

11.2 Verkehrslärm

11.2.1 Maßgeblicher Außenlärmpegel

Bei der Errichtung von Gebäuden sind die Außenbauteile der schutzbedürftigen, dem ständigen Aufenthalt von Personen dienenden Aufenthaltsräume mindestens entsprechend den Anforderungen der im B-Plan (Themenkarte # Abbildung B14 des schalltechnischen Gutachtens) festgesetzten maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' vom Januar 2018 bzw. der jeweils aktuellen Fassung auszubilden. Die erforderlichen Schalldämmmaße sind in Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und Raumgröße im bauordnungsrechtlichen Verfahren auf Basis der DIN 4109 nachzuweisen.

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

11.2.2 Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen

Als Ergänzung zu den erforderlichen Schallschutzmaßnahmen der Außenbauteile sind bei der Errichtung von Gebäuden in Räumen mit Nachtschlaf (Schlaf- und Kinderzimmer, Bettenräume) fensterunabhängige, schallgedämmte Lüfter oder gleichwertige Maßnahmen bautechnischer Art einzubauen, die eine ausreichende Belüftung bei geschlossenem Fenster sicherstellen (Themenkarte # Abbildung B14 des schalltechnischen Gutachtens). Dabei ist das erforderliche resultierende gesamte Schalldämm-Maß erf. $R_{w,res}$ aus dem Schalldämm-Maß aller Außenbauteile gemeinsam zu erfüllen. Zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel darf der Eigengeräuschpegel der Lüftungssysteme in einem Meter Abstand nicht mehr als ~ 25 dB(A) betragen. Eine ausreichende Luftwechselzahl muss auch bei vollständig geschlossenen Fenstern gewährleistet sein. Von den Festsetzungen kann ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im bauordnungsrechtlichen Verfahren der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall nachts an den Fassaden Beurteilungspegel ≤ 50 dB(A) vorliegen oder der Raum über ein weiteres Fensters (mit Beurteilungspegel ≤ 50 dB(A) nachts) her belüftet werden kann.

12 Aussagen zur Prognose

Alle in der Immissionsprognose für die detaillierten Schallquellen gewerblicher Anlagen (Agip-Tankstelle, McDonalds) angesetzten Emissionsdaten der im Gutachten basieren auf validierten Studien. Es handelt sich um konservative Annahmen. Die Emissionsannahmen für die ZF Friedrichshafen AG berücksichtigen ebenfalls für die lauteste Nachtstunde konservative Ansätze.

Alle in der Immissionsprognose angesetzten Emissionsdaten der im Gutachten berücksichtigten Schallquellen basieren auf autorisierten Daten. Die Straßenverkehrsdaten beziehen sich auf das Prognosejahr 2030.

13 Fazit

Die Stadt Friedrichshafen beabsichtigt, ältere Bebauungspläne zu überarbeiten. Im Zuge dessen soll für die Entwicklung des Flurstücks 1047 der Bebauungsplan 206 'Karl-Olga-Park, Teilbereich A' aufgestellt werden. Damit soll die Möglichkeit geschaffen werden, ein Sozialzentrum zu errichten. Hier sollen ein Pflegezentrum mit stationärer Betreuung, Tagespflegeplätzen und Kurzzeitpflege sowie eine 6-gruppige Kindertagesstätte untergebracht werden. Die Ausweisung des Plangebiets erfolgt als Fläche für den Gemeinbedarf zur Unterbringung des Sozialzentrums mit dem Schutzanspruch 'Pflegeanstalt' gemäß TA Lärm.

Das Plangebiet 'Karl-Olga-Park' befindet sich südlich der Ehlersstraße und des städtischen Hallenbads, welches momentan abgerissen wird; es wird im Süden von der Löwentaler und im Osten von der Gebhard-Fugel-Straße begrenzt und hat eine Fläche von ca. 8.800 m². Südlich des Planbereichs wird das ehemalige Güterbahnhofareal entwickelt, hier befindet sich die Hauptverwaltung der ZF Friedrichshafen AG. Südöstlich liegt das Werksgelände der ZF Friedrichshafen AG,, Werk 1, eine Agip-Tankstelle befindet sich am Kreisel Goethestraße/Ehlersstraße/Löwentaler Straße; eine McDonalds-Filiale ist zwischen Ehlersstraße und Löwentaler Straße gelegen. Südwestlich liegt ein Fliesenhandel (Platten-Matt GmbH). Südlich des Plangebiets verläuft in größerer Entfernung die Schienenstrecke Friedrichshafen – Ulm, deren Emissionen laut den Ergebnissen der Lärmkartierung 2017 einen nur geringen Einfluss auf das Plangebiet haben. In ca. 1 km vom Plangebiet befindet sich der Flughafen Friedrichshafen.

Das schalltechnische Gutachten kommt hinsichtlich der untersuchten Aufgabenstellungen (Anlagenlärm, Straßenverkehrslärm) zu folgenden Aussagen.

Anlagenlärm

Im gesamten Plangebiet kommt es zu Überschreitungen des Immissionsrichtwerts der TA Lärm für Pflegeanstalten tags um bis zu 12 dB und nachts um bis zu 6 dB. An den Fassadenabschnitten des Sozialzentrums betragen die Überschreitungen bis zu 11 dB tags und 6 dB nachts. Für diese Fassadenabschnitte sind durch geeignete Maßnahmen (bspw. nichtöffnbare Fenster, vorgehängte Glasfassade) Immissionsorte im Sinne der TA Lärm auszuschließen.

Straßenverkehrslärm

Im gesamten Plangebiet ist der Orientierungswert im Tagzeitraum überschritten ist. Unmittelbar entlang der Löwentaler Straße werden Pegel bis 64 dB(A) ermittelt. Im 1. OG des geplanten Sozialzentrums werden maximale Beurteilungspegel von 63 dB(A) ermittelt. Auch der Orientierungswert für den Nachtzeitraum kann nicht eingehalten werden; es treten Überschreitungen bis zu 20 dB auf. Bis zu einer Tiefe von ca. 20 m wird auch der 50 dB(A)-Wert überschritten. An den zur Löwentaler Straße ausgerichteten Fassaden des Plangebäudes werden maximale Beurteilungspegel von 54 dB(A) ermittelt.

Zum Schutz vor Straßenverkehrslärm wurde ein Schallschutzkonzept entwickelt, das passive Schallschutzmaßnahmen am Gebäude vorsieht: Entsprechend der ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel auf einer Höhe von 6,0 m zwischen 59 und 68 dB(A) wird im Plangebiet ein gesamtes Bauschall-Dämmmaß R'_{wges} der Außenbauteile bis maximal 38 dB(A) erforderlich. Am Plangebäude beträgt das maximal erforderliche gesamte Bauschall-Dämmmaß R'_{wges} der Außenbauteile 37 dB(A).

Zunahme des Verkehrslärms

Aufgrund der geringen Zahl zusätzlicher Fahrzeugbewegungen durch das Plangebiet und der hohen Grundbelastung auf der Löwentaler Straße von 5.580 Kfz/Tag ist eine wesentliche Pegelzunahme auszuschließen.

14 Quellenverzeichnis

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge - Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert 08. April 2019 (BGBl. I S. 432)
- /2/ DIN 18.005-1 'Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung' vom Juli 2002
- /3/ Beiblatt 1 zu DIN 18.005, Teil 1 'Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung' vom Mai 1987
- /4/ 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)
- /5/ Ersatzschallquellenmodell ZF Friedrichshafen AG, Werk 1, MÜLLER-BBM, Bericht Nr. M140485/13 vom 05.09.2019
- /6/ Digitales Simulationsmodell zum B-Plan 197 'Albrechtstraße Ost', GSB GbR 2014
- /7/ Stadt Friedrichshafen, Bebauungsplan 206 'Karl-Olga-Park', Schalltechnisches Gutachten zum Verkehrs- und Anlagenlärm15_05_gut02, Büro GSB, 31.08.2016
- /8/ Katasterdaten, Stadt Friedrichshafen, per Mail am 21.02.2019
- /9/ Planentwurf Thillmann Architekten, Stand 15.02.2019, per Mail durch Stadt Friedrichshafen, 08.07.2019
- /10/ Schallberechnungsprogramm SoundPLAN 8.1 der Fa. SoundPLAN GmbH, Update vom 18.10.2019
- /11/ DIN ISO 9613-2 'Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren' vom Oktober 1999
- /12/ DIN 45691 'Geräuschkontingentierung' vom Dezember 2006
- /13/ Betriebsbefragung Agip und McDonalds am 27.01.2019, Büro GSB
- /14/ 'Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immis-sionen von Tankstellen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft 275, 31. August 1999
- /15/ B-Plan 'Güterbahnhofareal – Teilbereiche A+B', Geräuschkontingentierung, Bericht M97207/03, MÜLLER-BBM vom 13.01.2012
- /16/ DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen' vom Januar 2018
- /17/ 'Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten', Hessesches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2005
- /18/ 'Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995

- /19/ `Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung- und verwertung sowie Kläranlagen`, HLUG, Heft 1, 2002
- /20/ `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
- /21/ VDI 3770 `Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen` vom September 2012
- /22/ Stadt Friedrichshafen Verkehrsentwicklungsplan, Bericht Vorabzug, brenner BERNARD ingenieure GmbH, Stand 26.10.2018
- /23/ Angaben zu Lkw-Anteilen, brenner BERNARD ingenieure GmbH, per Mail am 12.03.2019
- /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/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV, 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), letzte Änderung am 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /26/ `Berliner Leitfaden. Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2017`
- /27/ `Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern`, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Hamburg, 2011
- /28/ DIN 4109 `Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen` vom Januar 2018
- /29/ VDI 2719 `Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen` vom August 1987

Anhang

Abbildungen im Anhang A und B

Abbildung A01 Lageplan

Abbildung A02 Übersichtsplan mit Lage und Bezeichnung der Schallquellen, Anlagenlärm, Quellen: ZF, Kontingente, Fließhandel

Abbildung A03 Übersichtsplan mit Lage und Bezeichnung der Schallquellen, Anlagenlärm, Quellen: Agip, McDonalds

Abbildung A04 Übersichtsplan mit Lage und Bezeichnung der Schallquellen, Verkehrslärm, Quellen: Straßen

Abbildung B01: Verkehrslärm, Isolinienkarte, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 2,0 m

Abbildung B02: Verkehrslärm, Isolinienkarte, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 6,0 m

Abbildung B03: Verkehrslärm, Isolinienkarte, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe 6,0 m

Abbildung B04: Verkehrslärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), 1. OG

Abbildung B05: Verkehrslärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), 1. OG

Abbildung B06: Anlagenlärm, Isolinienkarte, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 6,0 m

Abbildung B07: Anlagenlärm, Isolinienkarte, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe 6,0 m

Abbildung B08: Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe EG

Abbildung B09: Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 1. OG

Abbildung B10: Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 2. OG

Abbildung B11: Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe EG

Abbildung B12: Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe 1. OG

Abbildung B13: Anlagenlärm, Gebäudepegel am Plangebäude KOP, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe 2. OG

Abbildung B14 Schallschutzkonzept, Isolinienkarte, Maßgeblicher Außenlärmpegel, 6,0 m

Abbildung B15 Schallschutzkonzept, Fassadenpegel am Plangebäude KOP, Maßgeblicher Außenlärmpegel, EG

Abbildung B16 Schallschutzkonzept, Fassadenpegel am Plangebäude KOP, Maßgeblicher Außenlärmpegel, 1. OG

Abbildung B17 Schallschutzkonzept, Fassadenpegel am Plangebäude KOP, Maßgeblicher Außenlärmpegel, 2. OG

Abbildung B18: Lärmschutzbereich Flughafen Friedrichshafen, Übersichtskarte Tag-Schutzzonen

Abbildung B19: Lärmschutzbereich Flughafen Friedrichshafen, Übersichtskarte Nacht-Schutzzonen

Abbildung B20 Schienenverkehrslärm, Lärminde_{LDEN}

Abbildung B21 Schienenverkehrslärm, Lärminde_{LNight}

Tabellen im Anhang C: Anlagenlärm

Tabelle C01 Gewerbelärm im Plangebiet, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort, Quellen: Ersatzschallquellen ZF

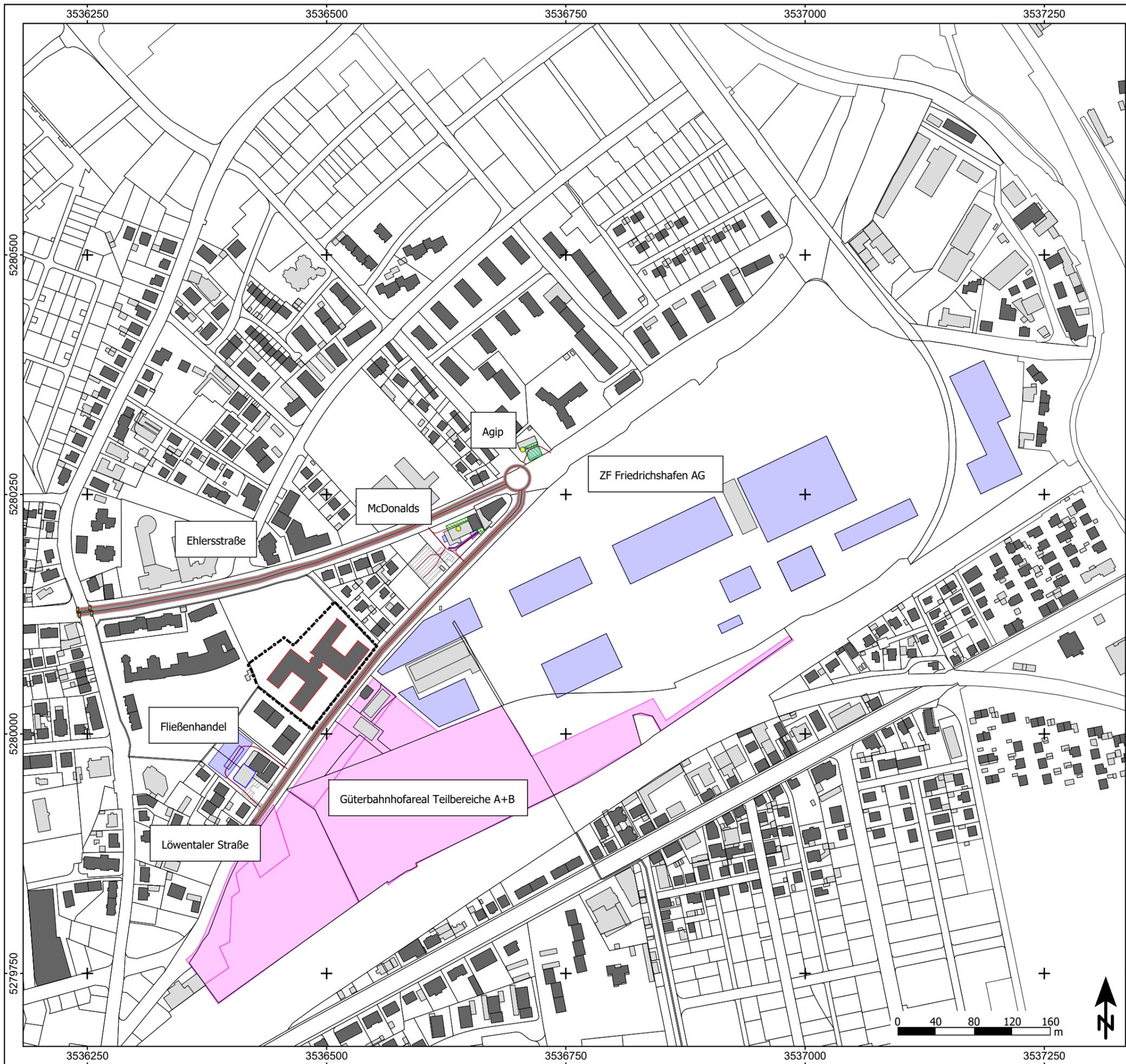
Tabelle C02 Gewerbelärm im Plangebiet, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort, Quellen: Agip, McDonalds, Fliesenhandel

Tabelle C03 Gewerbelärm im Plangebiet, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort, Quellen: Emissionskontingente

Tabelle C04 Gewerbelärm im Plangebiet, Dokumentation des umgesetzten Parkplatzes

Tabellen im Anhang D: Verkehrslärm

Tabelle D01 Verkehrslärm im Plangebiet, Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Plangebäude
 - Flächenschallquelle
 - Emissionskontingente LEK
 - Parkplatz
 - Punktschallquelle
 - Linienschallquelle
 - Straße
 - Signalanlage
 - Wand
 - Schwebender Schirm
 - Plangebiet

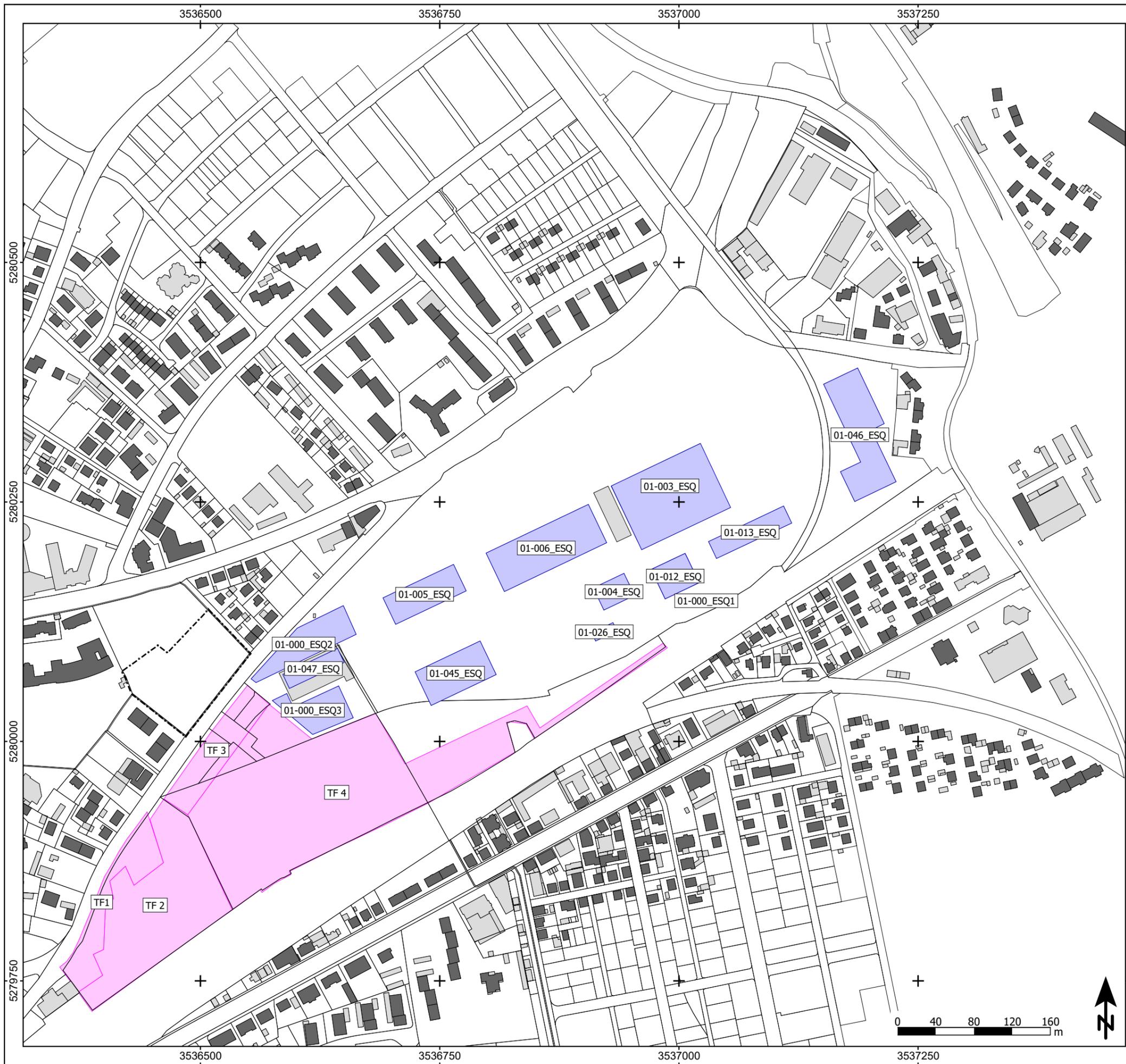
Abbildung A01
Lageplan

Projekt
Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

Auftraggeber
Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:4.000	Bearbeiter:Giering
A01.sgs	0.res 25.02.2020

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



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Flächenschallquelle
- Emissionskontingente LEK
- Plangebiet

Abbildung A02

Übersichtsplan mit Lage und Bezeichnung der Schallquellen
 Anlagenlärm
 Quellen: ZF, Kontingente

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
 'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:4.000

Bearbeiter:Giering

A02.sgs

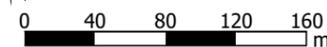
0.res

25.02.2020



Schalltechnisches Beratungsbüro

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





Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Flächenschallquelle
- Parkplatz
- Punktschallquelle
- Linienschallquelle
- Wand
- Schwebender Schirm
- Plangebiet

Abbildung A03

Übersichtplan mit Lage und Bezeichnung der
Schallquellen Anlagenlärm
Quellen: Agip, McDonalds

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:800

Bearbeiter:Giering

A03.sgs

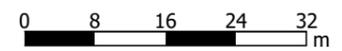
0.res

25.02.2020



Schalltechnisches Beratungsbüro

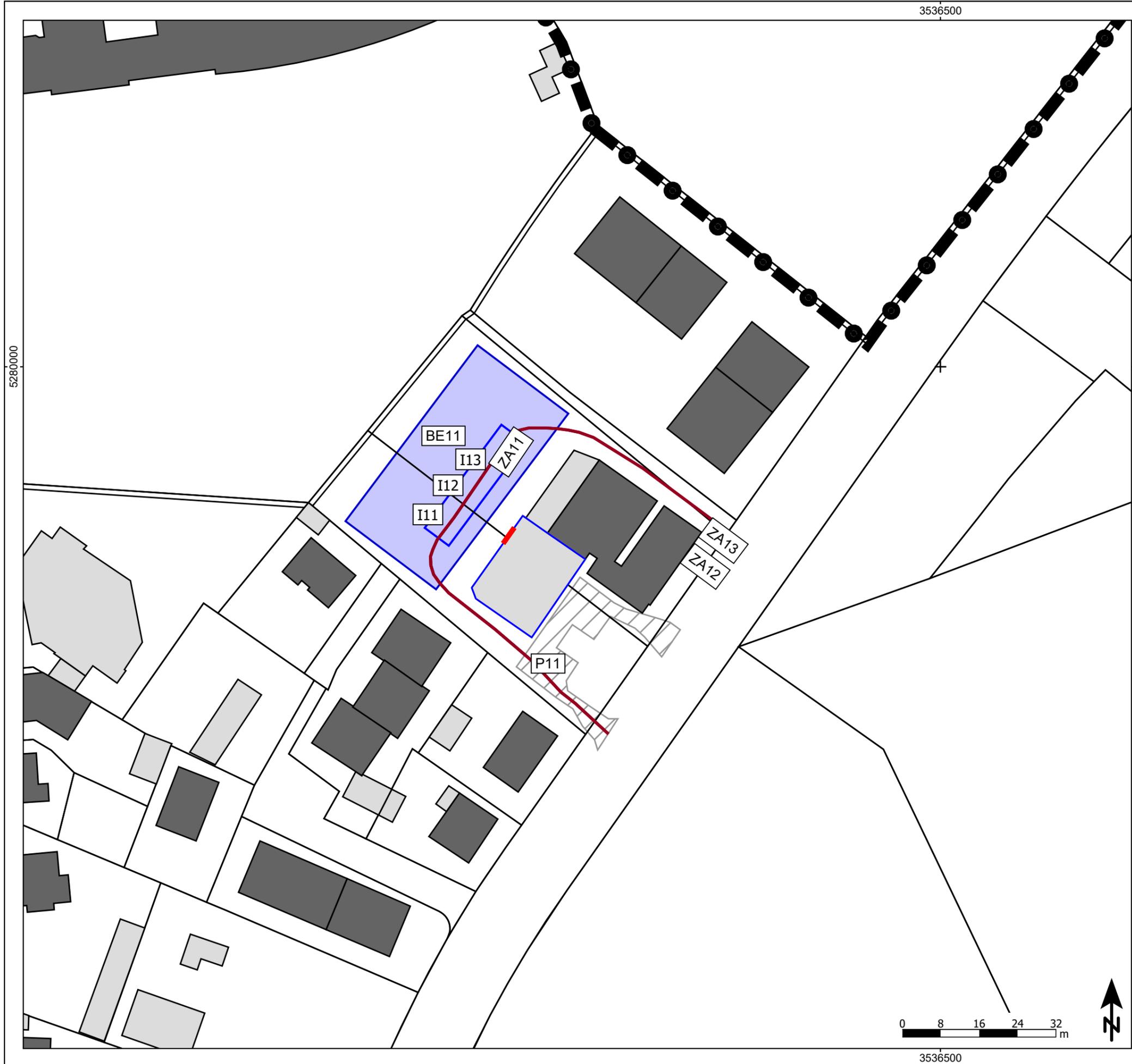
Prof. Dr. Kerstin Giering & Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Sandra Strünke-Banz
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden-Bosen - 06852 / 82664
www.gsb-gbr.de - schall@gsb-gbr.de



3536750

5280250

5280250



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Flächenschallquelle
- Parkplatz
- Linienschallquelle
- Industriehalle
- Außenflächenquelle
- Plangebiet
- Flächenquelle

Abbildung A04

Übersichtplan mit Lage und Bezeichnung der
Schallquellen Anlagenlärm
Quellen: Fließhandel

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:800

Bearbeiter:Giering

A04.sgs

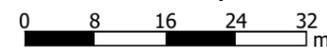
0.res

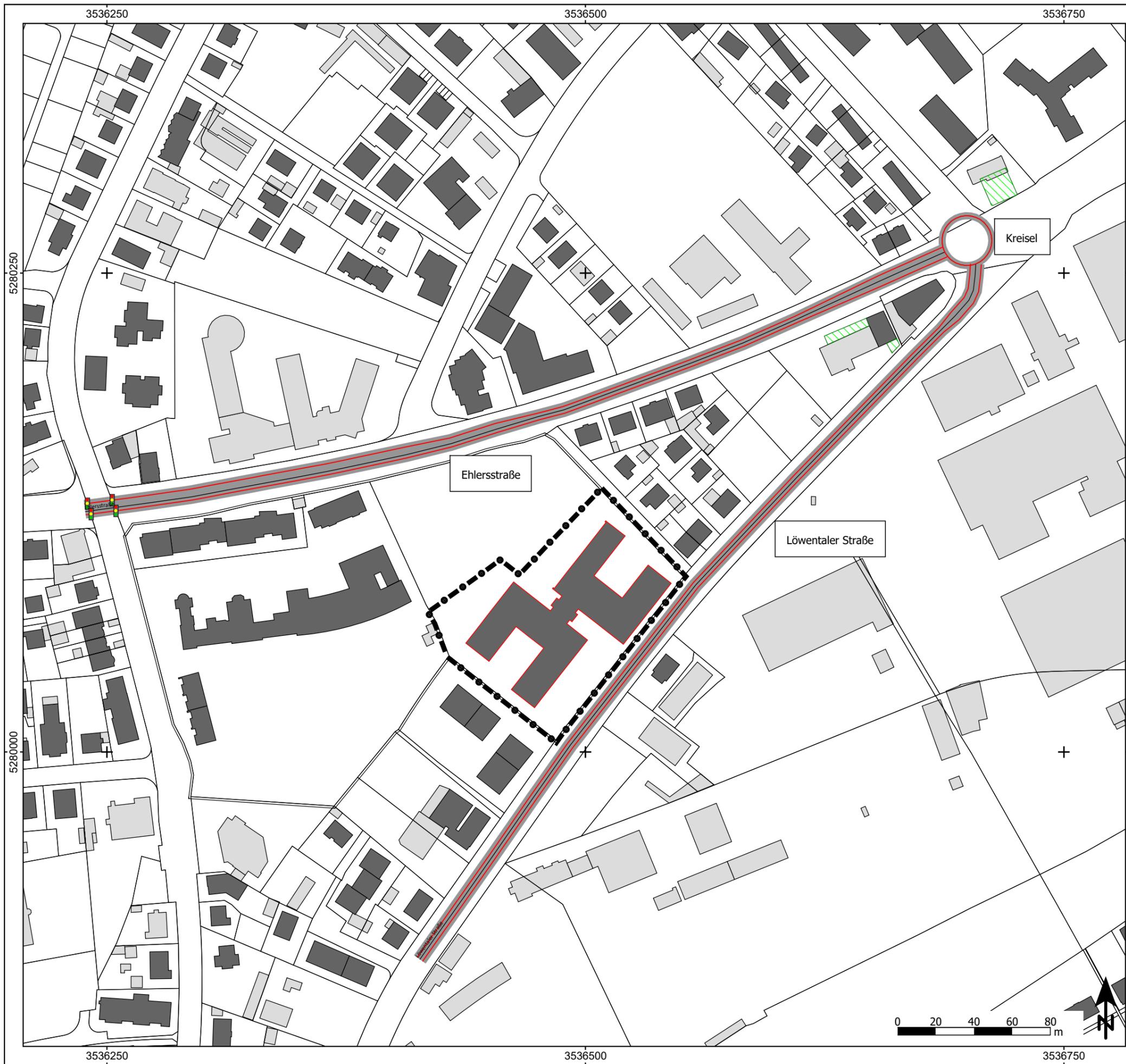
25.02.2020



Schalltechnisches Beratungsbüro

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





- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Plangebäude
 - Straße
 - Signalanlage
 - Schwebender Schirm
 - Plangebiet

Abbildung A05
 Übersichtsplan mit Lage und Bezeichnung der Schallquellen
 Verkehrslärm
 Quellen: Straßen

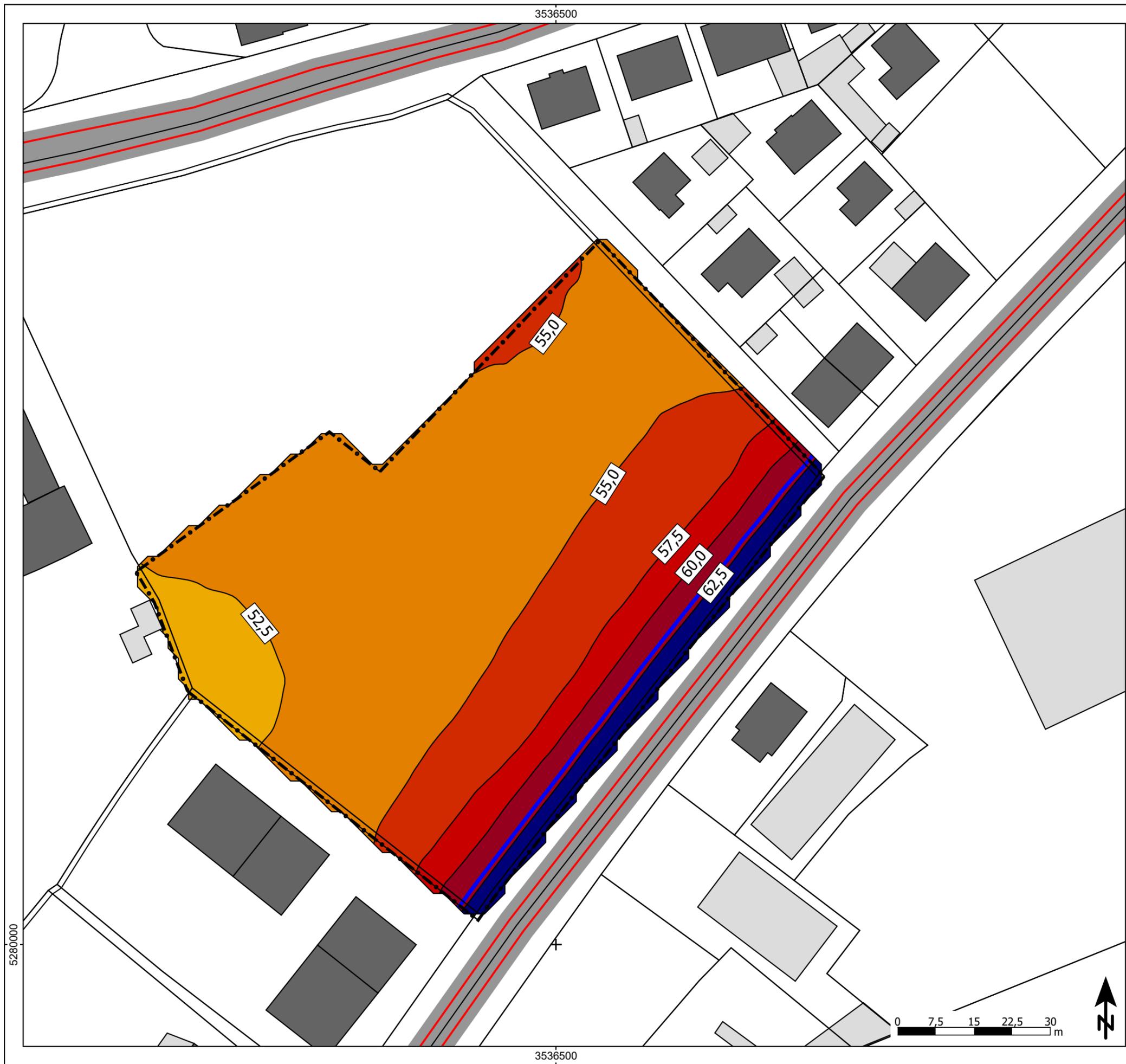
Projekt
 Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
 'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

Auftraggeber
 Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:2.000	Bearbeiter: Giering
A05.sgs	0.res 25.02.2020



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



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Signalanlage
- Plangebiet
- 62-dB(A)-Linie

Pegelwerte LrT
in dB(A)

- | | | | |
|--------|--|---------|-------|
| 37,5 < | | <= 37,5 | |
| 40,0 < | | <= 40,0 | |
| 42,5 < | | <= 42,5 | |
| 45,0 < | | <= 45,0 | OW PA |
| 47,5 < | | <= 47,5 | |
| 50,0 < | | <= 50,0 | |
| 52,5 < | | <= 52,5 | |
| 55,0 < | | <= 55,0 | |
| 57,5 < | | <= 57,5 | |
| 60,0 < | | <= 60,0 | |
| 62,5 < | | <= 62,5 | |

Abbildung B01

Straßenverkehrslärm
Isolinienkarte
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 2,0m

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

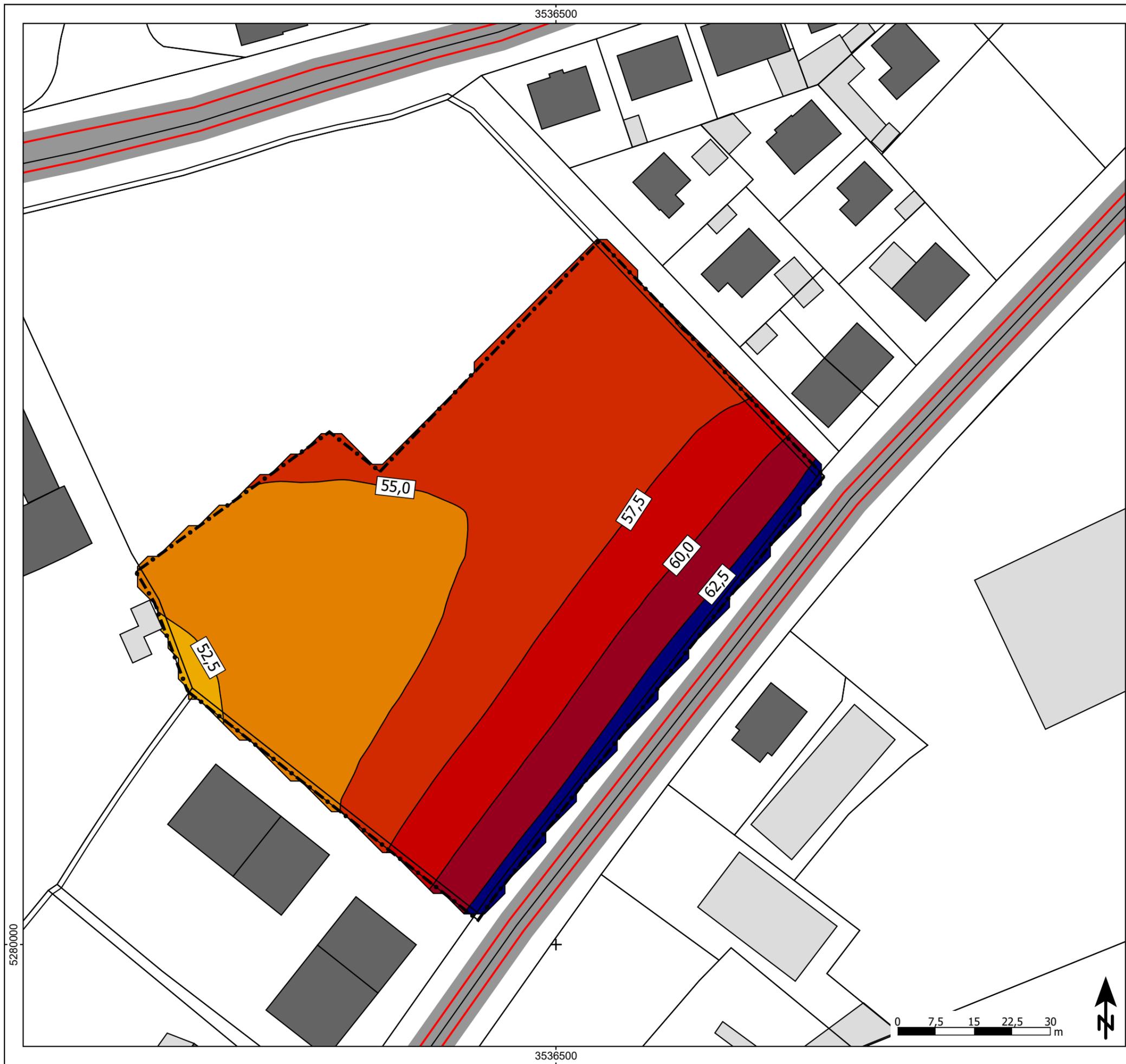
Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750	Bearbeiter: Giering
B01.sgs	64.res 05.03.2020



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



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Signalanlage
- Plangebiet

Pegelwerte LrT
in dB(A)

- <= 37,5
- 37,5 < <= 40,0
- 40,0 < <= 42,5
- 42,5 < <= 45,0 OW PA
- 45,0 < <= 47,5
- 47,5 < <= 50,0
- 50,0 < <= 52,5
- 52,5 < <= 55,0
- 55,0 < <= 57,5
- 57,5 < <= 60,0
- 60,0 < <= 62,5
- 62,5 <

Abbildung B02

Straßenverkehrslärm
Isolinienkarte
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 6,0m

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

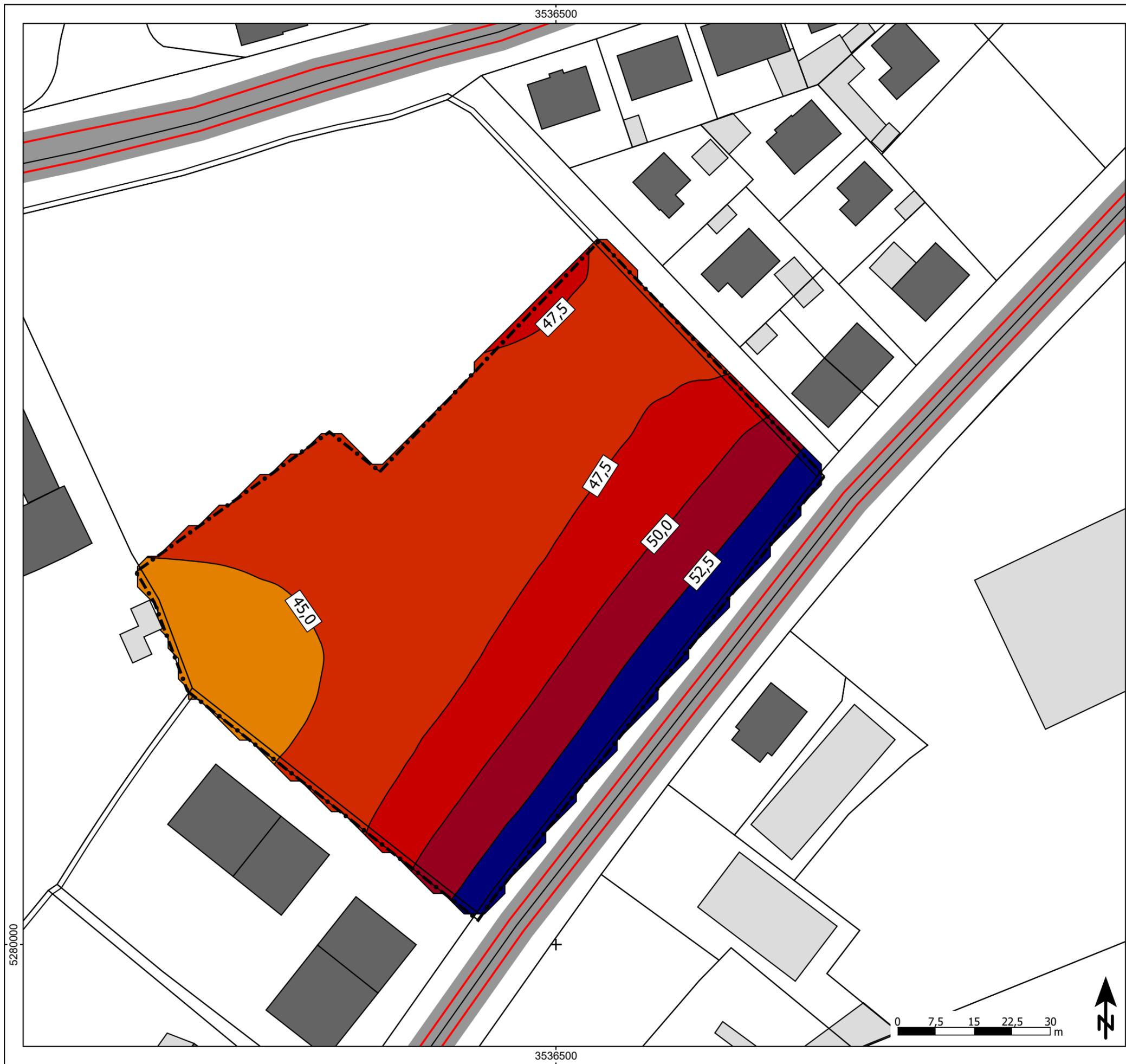
Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750	Bearbeiter: Giering
B02.sgs	63.res 05.03.2020



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



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Signalanlage
- Plangebiet

Pegelwerte LrN
in dB(A)

- | | |
|--|----------------|
| | <= 27,5 |
| | 27,5 < <= 30,0 |
| | 30,0 < <= 32,5 |
| | 32,5 < <= 35,0 |
| | 35,0 < <= 37,5 |
| | 37,5 < <= 40,0 |
| | 40,0 < <= 42,5 |
| | 42,5 < <= 45,0 |
| | 45,0 < <= 47,5 |
| | 47,5 < <= 50,0 |
| | 50,0 < <= 52,5 |
| | 52,5 < |
- OW PA

Abbildung B03

Straßenverkehrslärm
Isolinienkarte
Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 6,0m

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750	Bearbeiter: Giering
B03.sgs	63.res 05.03.2020



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



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Signalanlage
- Plangebiet
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Fassadenpunkt

Pegelwerte LrT
in dB(A)

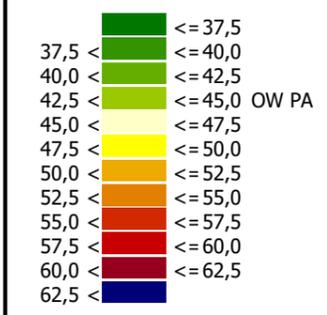


Abbildung B04

Straßenverkehrslärm
Gebäudepegel am Plangebäude KOP
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 1.OG

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

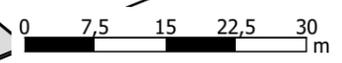
Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750	Bearbeiter:Giering
B04.sgs	0.res 25.02.2020



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





Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Signalanlage
- Plangebiet
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Fassadenpunkt

Pegelwerte LrN
in dB(A)

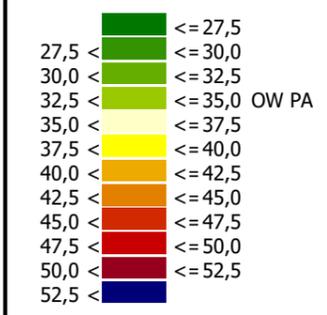


Abbildung B05

Straßenverkehrslärm
Gebäudepegel am Plangebiet KOP
Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 1.OG

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

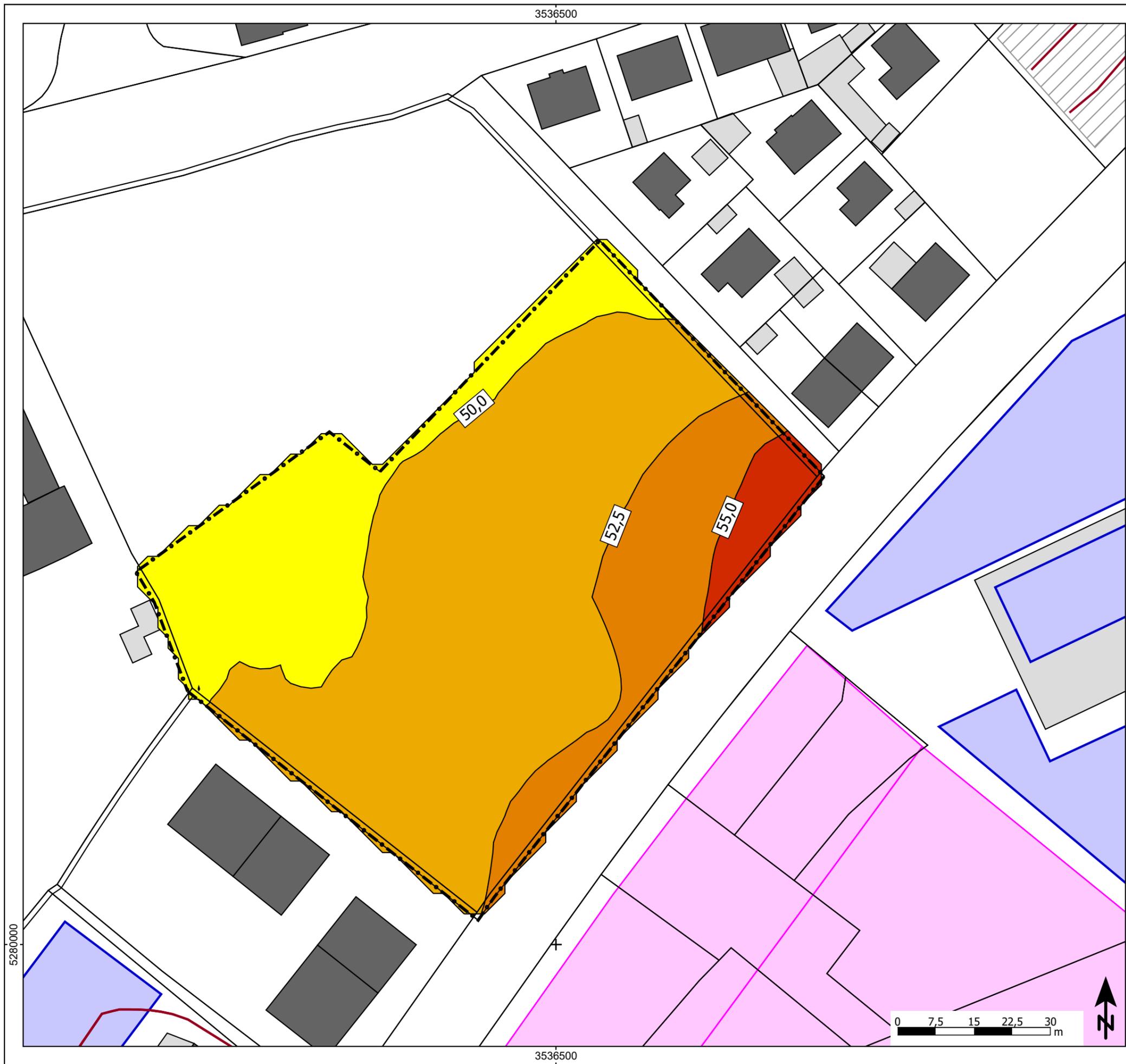
Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750	Bearbeiter: Giering
B05.sgs	0.res 25.02.2020



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



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Flächenschallquelle
- Emissionskontingente LEK
- Linienschallquelle
- Punktschallquelle
- Parkplatz
- Außenflächenquelle
- Industriehalle
- Plangebiet

Pegelwerte LrT
in dB(A)

	<= 37,5
	37,5 < <= 40,0
	40,0 < <= 42,5
	42,5 < <= 45,0
	45,0 < <= 47,5
	47,5 < <= 50,0
	50,0 < <= 52,5
	52,5 < <= 55,0
	55,0 < <= 57,5
	57,5 < <= 60,0
	60,0 < <= 62,5
	62,5 <

OW/IRW PA

Abbildung B06

Anlagenlärm
Isolinienkarte
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 6,0m

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

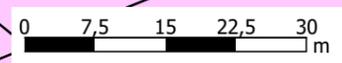
Auftraggeber

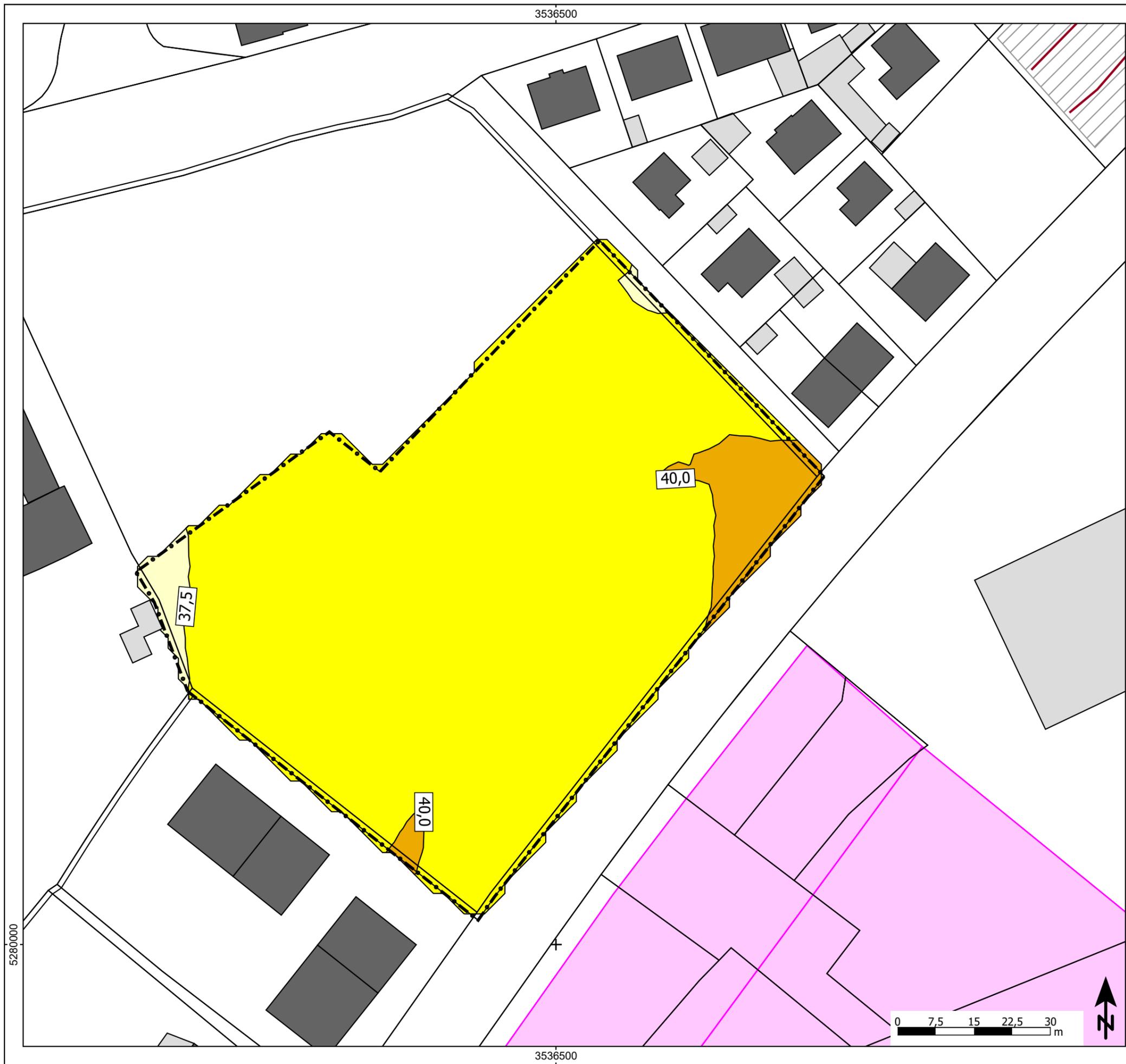
Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750		Bearbeiter: Giering	
B06.sgs		0.res	05.03.2020



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





Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Flächenschallquelle
- Emissionskontingente LEK
- Linienquelle
- Punktschallquelle
- Parkplatz
- Plangebiet

Pegelwerte LrN
in dB(A)

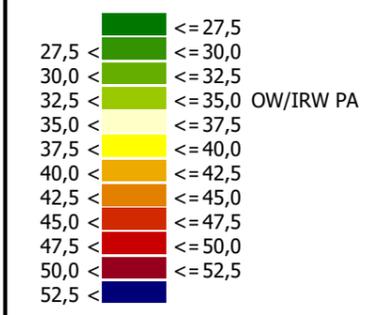


Abbildung B07

Anlagenlärm
Isolinienkarte
Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 6,0m

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

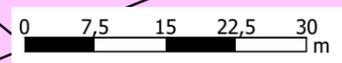
Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750	Bearbeiter: Giering
B07.sgs	0.res 05.03.2020



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





Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Flächenschallquelle
- Emissionskontingente LEK
- Linienschallquelle
- Punktschallquelle
- Parkplatz
- Plangebiet
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Fassadenpunkt

Pegelwerte LrT
in dB(A)

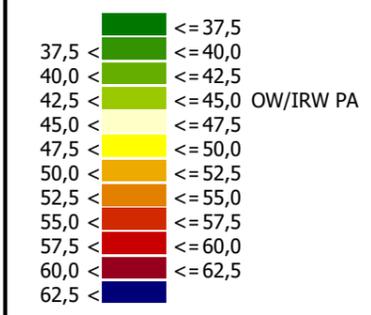


Abbildung B08

Anlagenlärm
Gebäudepegel am Plangebäude KOP
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)

Berechnungshöhe: EG

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

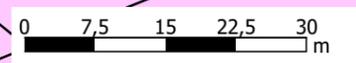
Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750	Bearbeiter:Giering
B08.sgs	0.res 06.03.2020



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





Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Flächenschallquelle
- Emissionskontingente LEK
- Linienschallquelle
- Punktschallquelle
- Plangebiet
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Fassadenpunkt

Pegelwerte LrT
in dB(A)

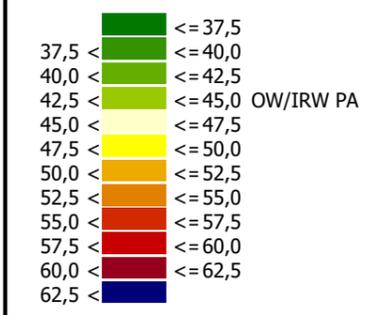


Abbildung B09

Anlagenlärm
Gebäudepegel am Plangebäude KOP
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 1.OG

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

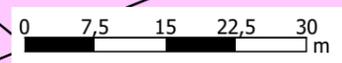
Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750	Bearbeiter:Giering
B09.sgs	0.res 06.03.2020



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





Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Flächenschallquelle
- Emissionskontingente LEK
- Linienschallquelle
- Punktschallquelle
- Parkplatz
- Plangebiet
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Fassadenpunkt

Pegelwerte LrT
in dB(A)

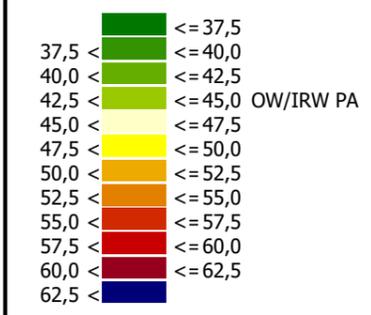


Abbildung B10

Anlagenlärm
Gebäudepegel am Plangebäude KOP
Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 2.OG

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750		Bearbeiter:Giering	
B10.sgs		0.res	06.03.2020



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



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Flächenschallquelle
- Emissionskontingente LEK
- Linienschallquelle
- Punktschallquelle
- Parkplatz
- Plangebiet
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Fassadenpunkt

Pegelwerte LrN
in dB(A)

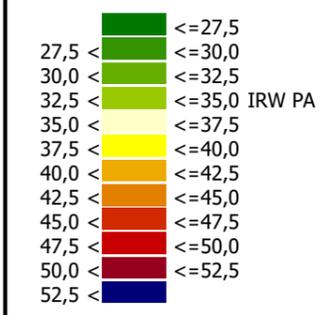


Abbildung B11

Anlagenlärm
Gebäudepegel am Plangebäude KOP
Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Berechnungshöhe: EG

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750	Bearbeiter:Giering
B11.sgs	0.res 25.02.2020



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



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Flächenschallquelle
 - Emissionskontingente LEK
 - Linienschallquelle
 - Punktschallquelle
 - Parkplatz
 - Plangebiet
 - Konflikt-Fassadenpunkt
 - Fassadenpunkt

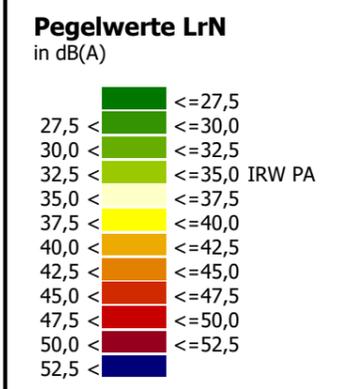


Abbildung B12
Anlagenlärm
Gebäudepegel am Plangebäude KOP
Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 1.OG

Projekt
Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

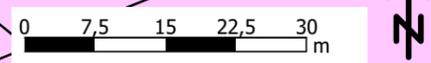
Auftraggeber
Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750	Bearbeiter:Giering
B12.sgs	0.res 25.02.2020

GSB

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

5280000 3536500 3536500 5280000





Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Flächenschallquelle
- Emissionskontingente LEK
- Linienschallquelle
- Punktschallquelle
- Plangebiet
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Fassadenpunkt

Pegelwerte LrN
in dB(A)

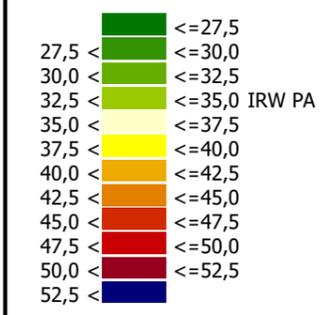


Abbildung B13

Anlagenlärm
Gebäudepegel am Plangebäude KOP
Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 2.OG

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

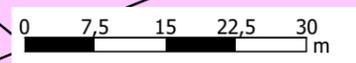
Auftraggeber

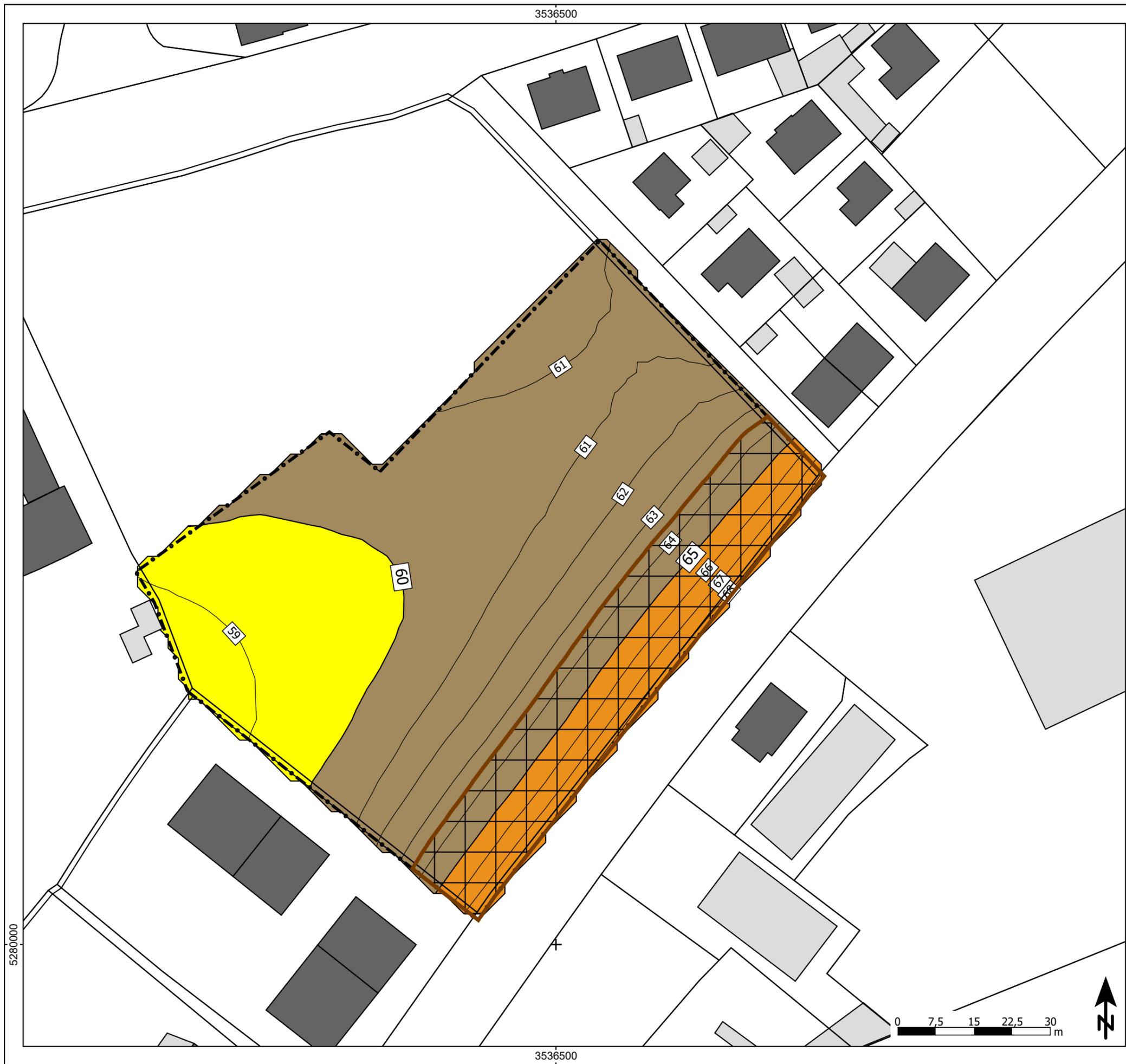
Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750		Bearbeiter:Giering	
B13.sgs		0.res	06.03.2020



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





- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Plangebiet
 - Lüfter (LrN>50dB(A))

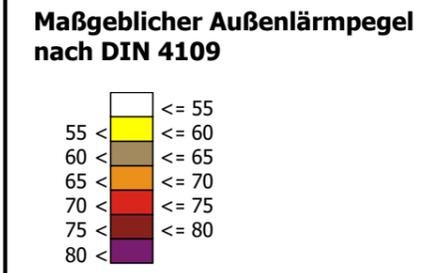


Abbildung B14
 Schallschutzkonzept
 Isolinienkarte
 Maßgeblicher Außenlärmpegel
 Berechnungshöhe: 6,0m

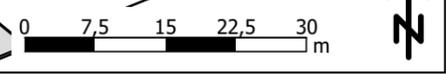
Projekt
 Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
 'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

Auftraggeber
 Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750	Bearbeiter:Giering
B14.sgs	0.res 25.02.2020

GSB

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





- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - · - · - Plangebiet
 - ⬡ Fassadenpunkt
 - Lüfter (LrN > 50dB(A))

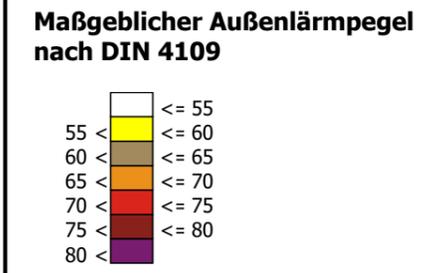


Abbildung B15

Schallschutzkonzept
 Fassadenpegel am Plangebäude KOP
 Maßgeblicher Außenlärmpegel

Berechnungshöhe: EG

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
 'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750	Bearbeiter:Giering
B15.sgs	0.res 25.02.2020

GSB

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



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Fassadenpunkt
- Lüfter (LrN>50dB(A))

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109

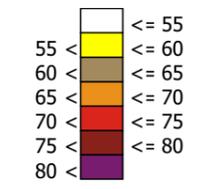


Abbildung B16

Schallschutzkonzept
 Fassadenpegel am Plangebäude KOP
 Maßgeblicher Außenlärmpegel

Berechnungshöhe: 1. OG

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
 'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

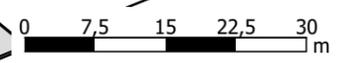
Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750	Bearbeiter:Giering
B16.sgs	0.res 25.02.2020



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





Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Fassadenpunkt
- Lüfter (LrN>50dB(A))

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109

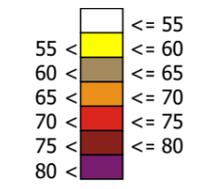


Abbildung B17

Schallschutzkonzept
 Fassadenpegel am Plangebäude KOP
 Maßgeblicher Außenlärmpegel

Berechnungshöhe: 2.OG

Projekt

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206
 'Karl-Olga-Park, Teilbereich A'

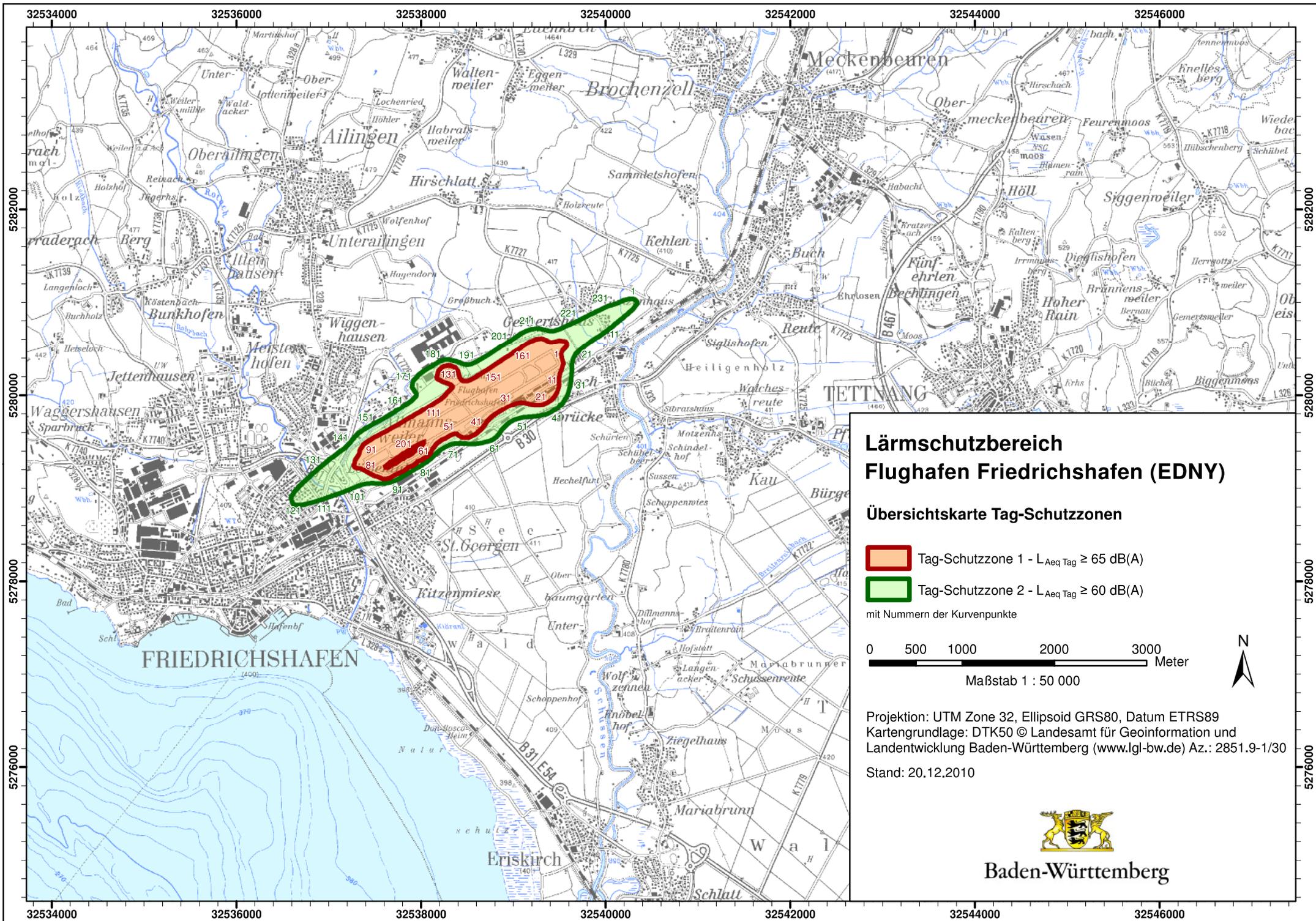
Auftraggeber

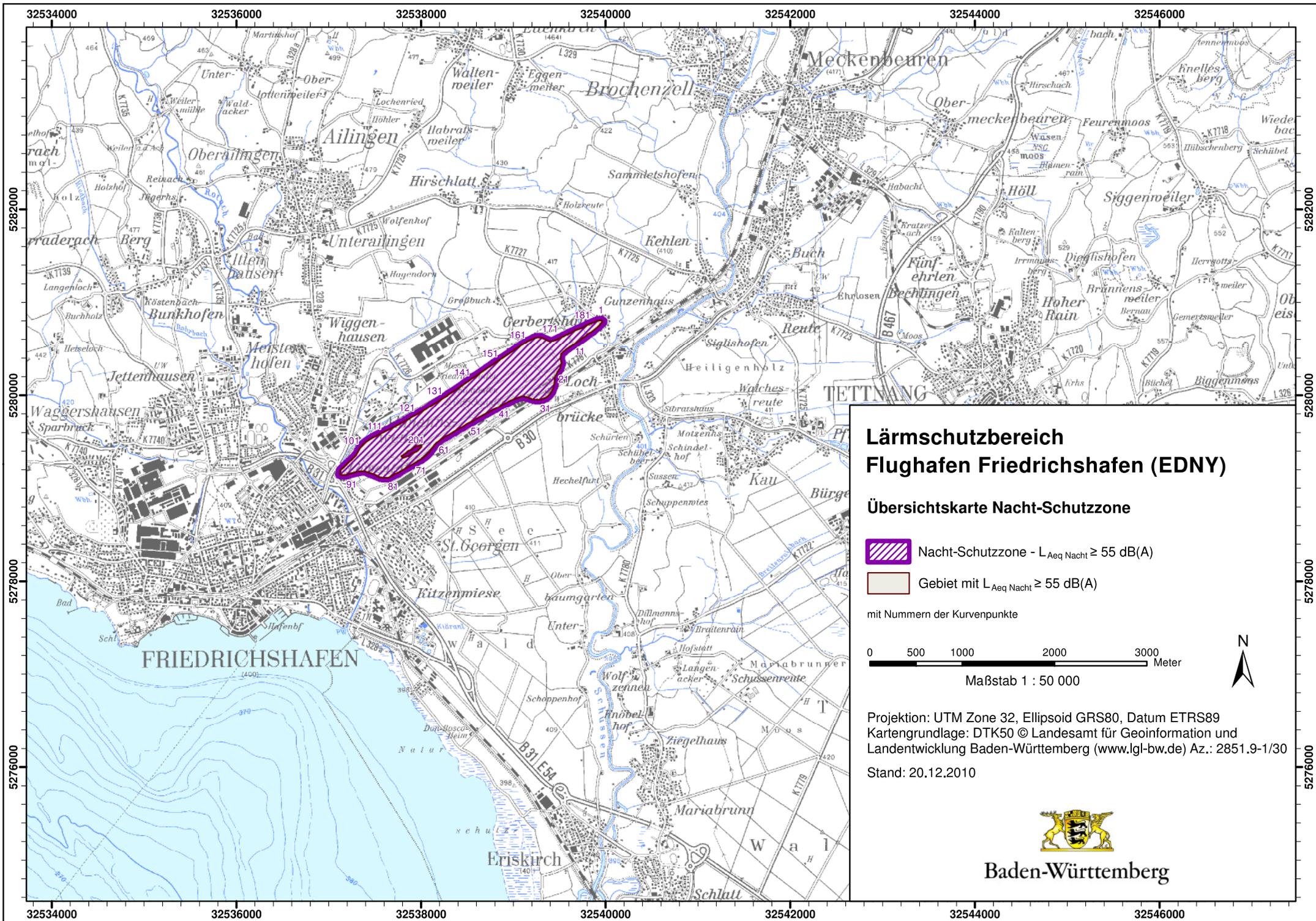
Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750		Bearbeiter:Giering	
B17.sgs		0.res	26.02.2020



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





Lärmschutzbereich Flughafen Friedrichshafen (EDNY)

Übersichtskarte Nacht-Schutzzone

- Nacht-Schutzzone - $L_{Aeq,Nacht} \geq 55 \text{ dB(A)}$
- Gebiet mit $L_{Aeq,Nacht} \geq 55 \text{ dB(A)}$

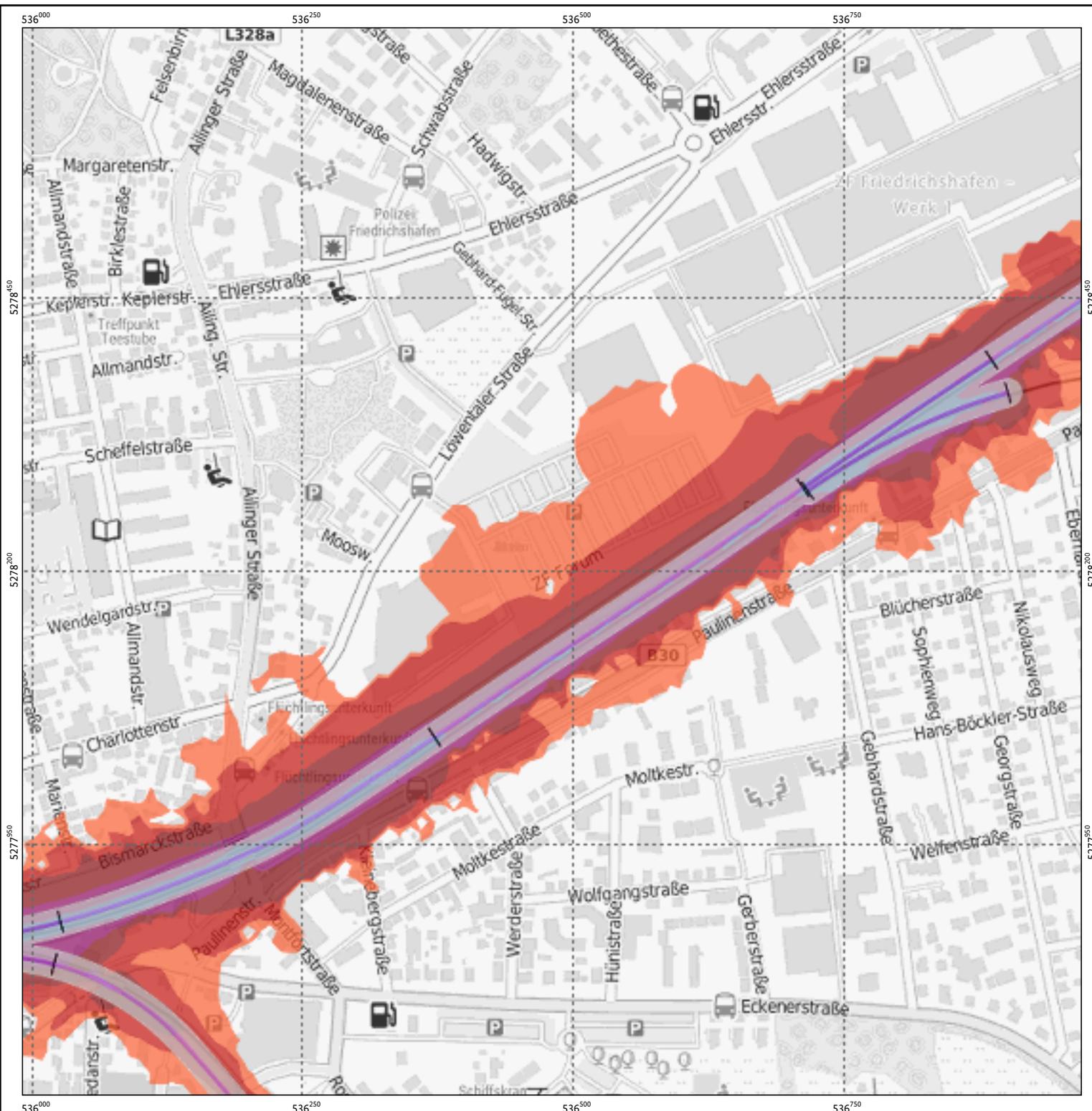
mit Nummern der Kurvenpunkte



Projektion: UTM Zone 32, Ellipsoid GRS80, Datum ETRS89
 Kartengrundlage: DTK50 © Landesamt für Geoinformation und
 Landentwicklung Baden-Württemberg (www.lgl-bw.de) Az.: 2851.9-1/30
 Stand: 20.12.2010



Baden-Württemberg



Eisenbahn-Bundesamt

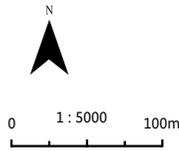
Umgebungslärmkartierung an Schienenwegen von Eisenbahnen des Bundes – Runde 3 (30.06.2017)

Lärmindex [dB(A)]

Tag-Abend-Nacht (L_{DEN})

- > 75
- > 70 - 75
- > 65 - 70
- > 60 - 65
- > 55 - 60

Übersichtskarte



Quelle

Geoinformationen: © GeoBasis-DE / BKG (2017)
 Gleislage: DB Netz AG (2016)

Berechnungsvorschrift

VBUSch

Koordinatensystem

ETRS89 / UTM zone 32N

Haftungshinweis

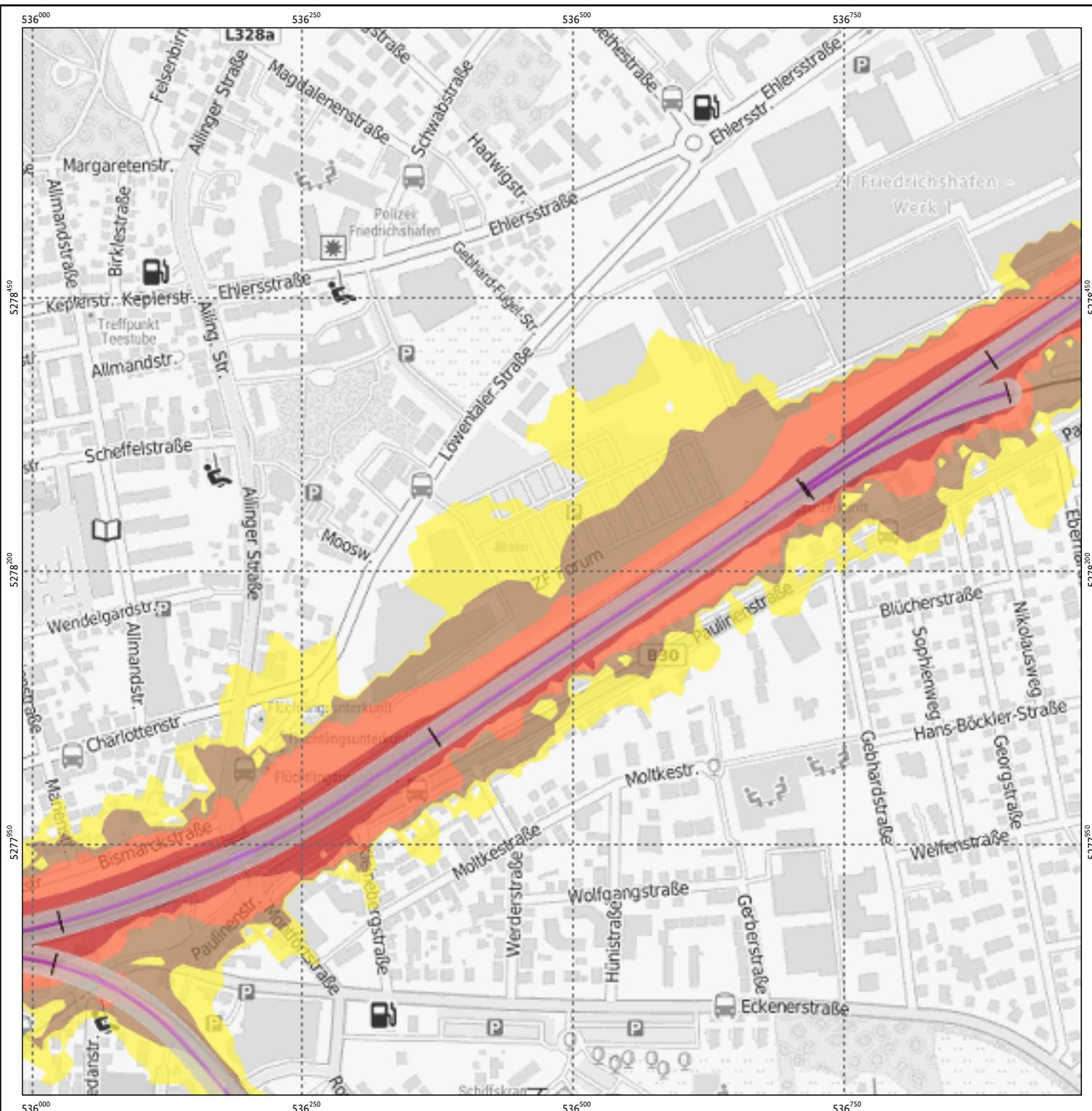
Das Eisenbahn-Bundesamt übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der dargestellten Informationen. Aus der Nutzung dieser Informationen abgeleitete Haftungsansprüche gegen das Eisenbahn-Bundesamt sind ausgeschlossen. Dies gilt nicht im Falle einer Verletzung des Lebens, des Körpers und der Gesundheit.

Nutzungshinweis

Dem Endnutzer dieser Karte wird ein internes Nutzungsrecht eingeräumt, d.h. die Weitergabe – auch von Ausschnitten –, öffentliche Zugänglichmachung (z.B. im Internet) oder der Verkauf des Datenbestandes oder von Teilen davon ist nicht gestattet.

Impressum

Eisenbahn Bundesamt
 Heinemannstraße 6
 53175 Bonn
<http://www.eba.bund.de>
 Kartographische Bearbeitung: M. Serbest
 Datum der Erstellung: 16.11.2019



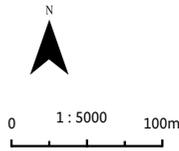
Eisenbahn-Bundesamt

Umgebungslärmkartierung an Schienenwegen von Eisenbahnen des Bundes – Runde 3 (30.06.2017)

Lärmindex [dB(A)]
Nacht (L_{Night})

- > 70
- > 65 - 70
- > 60 - 65
- > 55 - 60
- > 50 - 55
- > 45 - 50

Übersichtskarte



Quelle
Geoinformationen: © GeoBasis-DE / BKG (2017)
Gleislage: DB Netz AG (2016)

Berechnungsvorschrift
VBUSch

Koordinatensystem
ETRS89 / UTM zone 32N

Haftungshinweis
Das Eisenbahn-Bundesamt übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der dargestellten Informationen. Aus der Nutzung dieser Informationen abgeleitete Haftungsansprüche gegen das Eisenbahn-Bundesamt sind ausgeschlossen. Dies gilt nicht im Falle einer Verletzung des Lebens, des Körpers und der Gesundheit.

Nutzungshinweis
Dem Endnutzer dieser Karte wird ein internes Nutzungsrecht eingeräumt, d.h. die Weitergabe – auch von Ausschnitten –, öffentliche Zugänglichmachung (z.B. im Internet) oder der Verkauf des Datenbestandes oder von Teilen davon ist nicht gestattet.

Impressum
Eisenbahn Bundesamt
Heinemannstraße 6
53175 Bonn
<http://www.eba.bund.de>
Kartographische Bearbeitung: M. Serbest
Datum der Erstellung: 16.11.2019

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206

Gewerbelärm im Plangebiet

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung

Quellen: Ersatzschallquellen ZF

Zeitber.	Schallquelle	Quellentyp	Gruppe	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	ADI	Cmet	Ls	dLw	ZR	Lr
				dB(A)	dB(A)/m ²	m, m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB		dB(A)	dB	dB	
KOP IO 01 X 3536543,85 m Y 5280087,97 m Z 410,16 m LrT 55,9 dB(A) LrN 38,6 dB(A)																					
LrT	01-000_ESQ1	Fläche	ZF Emissionkataster	104,0	72,7	1335,7	0	0	3,0	459,74	-64,2	-4,1	0,0	-3,1	0,0	0,0	-1,3	35,5	0,0	0,0	34,2
LrT	01-000_ESQ2	Fläche	ZF Emissionkataster	97,5	62,7	2991,9	0	0	3,0	55,72	-45,9	-0,6	0,0	-0,3	0,7	0,0	0,0	54,3	0,0	0,0	54,3
LrT	01-000_ESQ3	Fläche	ZF Emissionkataster	101,0	67,8	2109,5	0	0	3,0	93,38	-50,4	-2,4	-2,5	-0,5	1,6	0,0	-0,1	49,9	0,0	0,0	49,8
LrT	01-003_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	88,0	49,2	7602,7	0	0	3,0	475,88	-64,5	-4,4	-7,1	-0,9	0,0	0,0	-1,6	14,0	0,0	0,0	12,4
LrT	01-004_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	100,0	70,4	907,5	0	0	3,0	393,93	-62,9	-3,9	0,0	-1,3	0,1	0,0	-1,0	35,0	0,0	0,0	34,0
LrT	01-005_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	89,0	55,0	2490,7	0	0	3,0	197,66	-56,9	-3,1	0,0	-0,8	0,5	0,0	-0,2	31,7	0,0	0,0	31,5
LrT	01-006_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	102,0	64,8	5259,3	0	0	3,0	332,52	-61,4	-3,8	0,0	-1,6	1,0	0,0	-0,9	39,2	0,0	0,0	38,2
LrT	01-012_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	100,0	68,7	1335,7	0	0	3,0	459,74	-64,2	-4,1	0,0	-1,5	0,0	0,0	-1,3	33,2	0,0	0,0	31,9
LrT	01-013_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	103,0	70,7	1702,1	0	0	3,0	544,92	-65,7	-4,2	0,0	-1,5	0,0	0,0	-1,3	34,6	0,0	0,0	33,3
LrT	01-026_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	89,0	65,2	238,3	0	0	3,0	378,91	-62,6	-3,8	0,0	-1,3	0,0	0,0	-0,9	24,3	0,0	0,0	23,4
LrT	01-045_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	92,0	57,3	2922,6	0	0	3,0	221,57	-57,9	-2,6	0,0	-1,3	0,0	0,0	0,0	33,2	0,0	0,0	33,2
LrT	01-046_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	100,0	63,2	4815,8	0	0	3,0	687,93	-67,7	-4,3	-0,4	-1,5	0,0	0,0	-1,5	29,0	0,0	0,0	27,5
LrT	01-047_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	85,0	54,9	1020,1	0	0	2,9	71,48	-48,1	-0,3	-2,3	-0,3	0,3	0,0	0,0	37,2	0,0	0,0	37,2
LrN	01-000_ESQ1	Fläche	ZF Emissionkataster	104,0	72,7	1335,7	0	0	3,0	459,74	-64,2	-4,1	0,0	-3,1	0,0	0,0	0,0	35,5	-5,0	0,0	30,5
LrN	01-000_ESQ2	Fläche	ZF Emissionkataster	97,5	62,7	2991,9	0	0	3,0	55,72	-45,9	-0,6	0,0	-0,3	0,7	0,0	0,0	54,3	-97,5	0,0	-43,2
LrN	01-000_ESQ3	Fläche	ZF Emissionkataster	101,0	67,8	2109,5	0	0	3,0	93,38	-50,4	-2,4	-2,5	-0,5	1,6	0,0	0,0	49,9	0,0	0,0	-51,1
LrN	01-003_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	88,0	49,2	7602,7	0	0	3,0	475,88	-64,5	-4,4	-7,1	-0,9	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	14,0
LrN	01-004_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	100,0	70,4	907,5	0	0	3,0	393,93	-62,9	-3,9	0,0	-1,3	0,1	0,0	0,0	35,0	-4,0	0,0	31,0
LrN	01-005_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	89,0	55,0	2490,7	0	0	3,0	197,66	-56,9	-3,1	0,0	-0,8	0,5	0,0	0,0	31,7	-4,0	0,0	27,7
LrN	01-006_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	102,0	64,8	5259,3	0	0	3,0	332,52	-61,4	-3,8	0,0	-1,6	1,0	0,0	0,0	39,2	-13,0	0,0	26,2
LrN	01-012_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	100,0	68,7	1335,7	0	0	3,0	459,74	-64,2	-4,1	0,0	-1,5	0,0	0,0	0,0	33,2	-2,0	0,0	31,2
LrN	01-013_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	103,0	70,7	1702,1	0	0	3,0	544,92	-65,7	-4,2	0,0	-1,5	0,0	0,0	0,0	34,6	-2,0	0,0	32,6
LrN	01-026_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	89,0	65,2	238,3	0	0	3,0	378,91	-62,6	-3,8	0,0	-1,3	0,0	0,0	0,0	24,3	-2,0	0,0	22,3
LrN	01-045_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	92,0	57,3	2922,6	0	0	3,0	221,57	-57,9	-2,6	0,0	-1,3	0,0	0,0	0,0	33,2	-7,0	0,0	26,2
LrN	01-046_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	100,0	63,2	4815,8	0	0	3,0	687,93	-67,7	-4,3	-0,4	-1,5	0,0	0,0	0,0	29,0	-7,0	0,0	22,0
LrN	01-047_ESQ	Fläche	ZF Emissionkataster	85,0	54,9	1020,1	0	0	2,9	71,48	-48,1	-0,3	-2,3	-0,3	0,3	0,0	0,0	37,2	-85,0	0,0	-47,8

Ergebnis-Nr.: 1020.res - Stand: 16.11.2019

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 1/2

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206

Gewerbelärm im Plangebiet

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung

Quellen: Ersatzschallquellen ZF

Legende

Zeitber.		Zeitbereich	
Schallquelle		Name der Schallquelle	
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)	
Gruppe		Gruppenname	
Lw	dB(A)	Anlagenleistung	
Lw'	dB(A)/m/m ²	Leistung pro m, m ²	
I 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	
ADI	dB	Richtwirkungskorrektur	
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.: 1020.res - Stand: 16.11.2019

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 2/2

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206

Gewerbelärm im Plangebiet

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung

Quellen: Agip, Mc Donalds, Fließenhandel

Zeitber.	Schallquelle	Quellentyp	Gruppe	Lw	Lw'	l oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	ADI	Cmet	Ls	dLw	ZR	Lr
				dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB		dB(A)	dB	dB	
KOP IO 01 X 3536543,85 m Y 5280087,97 m Z 410,16 m LrT 34,6 dB(A) LrN 32,5 dB(A)																					
LrT	BE02	Fläche	Tankstelle	88,0	73,9	25,6	0	0	3,0	271,96	-59,7	-4,1	-12,4	-1,1	3,4	0,0	-1,3	17,1	-3,0	0,0	12,8
LrT	LU01	Fläche	Tankstelle	66,3	59,4	4,9	0	0	3,0	266,02	-59,5	-4,2	-18,9	-9,6	5,2	0,0	-1,4	-17,6	17,0	0,0	-2,0
LrT	TA01	Fläche	Tankstelle	74,7	52,6	160,5	0	0	3,0	268,83	-59,6	-4,1	-8,2	-0,3	2,3	0,0	-1,3	7,8	17,0	0,0	23,4
LrT	WA01	Punkt	Tankstelle	76,9	76,9		0	0	3,0	263,83	-59,4	-4,1	-10,7	-1,2	4,0	0,0	-1,3	8,6	10,6	0,0	17,8
LrT	ZA04	Linie	Tankstelle	63,5	47,5	39,6	0	0	3,0	270,46	-59,6	-4,2	-7,9	-0,3	2,1	0,0	-1,4	-3,4	17,0	0,0	12,2
LrT	ZA05	Linie	Tankstelle	79,0	63,0	39,6	0	0	3,0	270,44	-59,6	-4,1	-11,1	-0,8	5,5	0,0	-1,3	11,8	-12,2	0,0	-1,8
LrN	BE02	Fläche	Tankstelle	88,0	73,9	25,6	0	0	3,0	271,96	-59,7	-4,1	-12,4	-1,1	3,4	0,0	0,0	17,1			
LrN	LU01	Fläche	Tankstelle	66,3	59,4	4,9	0	0	3,0	266,02	-59,5	-4,2	-18,9	-9,6	5,2	0,0	0,0	-17,6	17,8	0,0	0,2
LrN	TA01	Fläche	Tankstelle	74,7	52,6	160,5	0	0	3,0	268,83	-59,6	-4,1	-8,2	-0,3	2,3	0,0	0,0	7,8	17,8	0,0	25,6
LrN	WA01	Punkt	Tankstelle	76,9	76,9		0	0	3,0	263,83	-59,4	-4,1	-10,7	-1,2	4,0	0,0	0,0	8,6			
LrN	ZA04	Linie	Tankstelle	63,5	47,5	39,6	0	0	3,0	270,46	-59,6	-4,2	-7,9	-0,3	2,1	0,0	0,0	-3,4	17,8	0,0	14,4
LrN	ZA05	Linie	Tankstelle	79,0	63,0	39,6	0	0	3,0	270,44	-59,6	-4,1	-11,1	-0,8	5,5	0,0	0,0	11,8			
LrT	BE01	Fläche	Mc Donalds	78,0	61,6	43,2	0	0	3,0	163,44	-55,3	-3,6	-1,4	-1,1	4,6	0,0	-0,8	24,3	1,8	0,0	25,2
LrT	IO01	Fläche	Mc Donalds	116,9	99,5	54,5	0	0	3,0	149,46	-54,5	-3,5	-3,6	-0,6	3,7	0,0	-0,8	61,4	-36,4	0,0	24,2
LrT	KOM01	Fläche	Mc Donalds	65,0	51,4	23,0	0	0	3,0	140,58	-54,0	-3,4	-8,4	-0,3	8,0	0,0	-0,7	10,0	12,6	0,0	21,8
LrT	L01	Punkt	Mc Donalds	75,0	75,0		0	0	3,0	157,36	-54,9	-2,7	-4,4	-0,5	0,6	0,0	0,0	16,1	0,0	0,0	16,1
LrT	ZA01	Linie	Mc Donalds	62,3	47,5	30,3	0	0	3,0	136,92	-53,7	-3,4	-6,9	-0,2	3,0	0,0	-0,8	4,1	15,3	0,0	18,6
LrT	ZA01P	Linie	Mc Donalds	63,3	47,5	38,0	0	0	3,0	113,00	-52,1	-3,1	-8,6	-0,1	2,0	0,0	-0,5	4,3	12,3	0,0	16,0
LrT	ZA01P	Linie	Mc Donalds	63,2	47,5	37,0	0	0	3,0	110,65	-51,9	-3,1	-6,6	-0,2	2,6	0,0	-0,4	7,0	12,3	0,0	18,7
LrT	ZA02	Linie	Mc Donalds	66,2	47,5	73,6	0	0	3,0	143,94	-54,2	-3,5	-4,2	-0,3	2,7	0,0	-0,8	9,7	14,8	0,0	23,6
LrT	ZA02	Linie	Mc Donalds	64,2	47,5	46,7	0	0	3,0	151,33	-54,6	-3,6	-9,5	-0,2	2,3	0,0	-0,8	1,7	14,8	0,0	15,6
LrT	ZA03	Linie	Mc Donalds	79,4	63,0	44,0	0	0	3,0	146,07	-54,3	-3,5	-2,6	-0,7	3,8	0,0	-0,8	25,2	-12,2	0,0	12,2
LrT	ZA03	Linie	Mc Donalds	76,3	63,0	21,4	0	0	3,0	135,43	-53,6	-3,4	-2,7	-0,7	3,3	0,0	-0,7	22,1	-12,2	0,0	9,2
LrT	ZA03R	Linie	Mc Donalds	83,5	68,0	35,2	0	0	3,0	148,92	-54,5	-3,5	-3,7	-0,6	4,2	0,0	-0,8	28,3	-12,2	0,0	15,3
LrT	P01	Parkplatz	Mc Donalds	87,0	57,5	890,0	0	0	0,0	109,92	-51,8	-1,5	-6,3	-0,4	2,2	0,0	0,0	29,2	-0,7	0,0	28,4
LrN	BE01	Fläche	Mc Donalds	78,0	61,6	43,2	0	0	3,0	163,44	-55,3	-3,6	-1,4	-1,1	4,6	0,0	0,0	24,3			
LrN	IO01	Fläche	Mc Donalds	116,9	99,5	54,5	0	0	3,0	149,46	-54,5	-3,5	-3,6	-0,6	3,7	0,0	0,0	61,4			
LrN	KOM01	Fläche	Mc Donalds	65,0	51,4	23,0	0	0	3,0	140,58	-54,0	-3,4	-8,4	-0,3	8,0	0,0	0,0	10,0	12,6	0,0	22,7
LrN	L01	Punkt	Mc Donalds	75,0	75,0		0	0	3,0	157,36	-54,9	-2,7	-4,4	-0,5	0,6	0,0	0,0	16,1	0,0	0,0	16,2
LrN	ZA01	Linie	Mc Donalds	62,3	47,5	30,3	0	0	3,0	136,92	-53,7	-3,4	-6,9	-0,2	3,0	0,0	0,0	4,1	15,0	0,0	19,1
LrN	ZA01P	Linie	Mc Donalds	63,3	47,5	38,0	0	0	3,0	113,00	-52,1	-3,1	-8,6	-0,1	2,0	0,0	0,0	4,3	12,0	0,0	16,4

Ergebnis-Nr.: 1028.res - Stand: 06.03.2020

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 zum B-Plan 206

Gewerbelärm im Plangebiet

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung

Quellen: Agip, Mc Donalds, Fließenhandel

Zeitber.	Schallquelle	Quellentyp	Gruppe	Lw	Lw'	l oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	ADI	Cmet	Ls	dLw	ZR	Lr
				dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB		dB(A)	dB	dB	
LrN	ZA01P	Linie	Mc Donalds	63,2	47,5	37,0	0	0	3,0	110,65	-51,9	-3,1	-6,6	-0,2	2,6	0,0	0,0	7,0	12,0	0,0	19,1
LrN	ZA02	Linie	Mc Donalds	66,2	47,5	73,6	0	0	3,0	143,94	-54,2	-3,5	-4,2	-0,3	2,7	0,0	0,0	9,7	14,5	0,0	24,2
LrN	ZA02	Linie	Mc Donalds	64,2	47,5	46,7	0	0	3,0	151,33	-54,6	-3,6	-9,5	-0,2	2,3	0,0	0,0	1,7	14,5	0,0	16,3
LrN	ZA03	Linie	Mc Donalds	79,4	63,0	44,0	0	0	3,0	146,07	-54,3	-3,5	-2,6	-0,7	3,8	0,0	0,0	25,2			
LrN	ZA03	Linie	Mc Donalds	76,3	63,0	21,4	0	0	3,0	135,43	-53,6	-3,4	-2,7	-0,7	3,3	0,0	0,0	22,1			
LrN	ZA03R	Linie	Mc Donalds	83,5	68,0	35,2	0	0	3,0	148,92	-54,5	-3,5	-3,7	-0,6	4,2	0,0	0,0	28,3			
LrN	P01	Parkplatz	Mc Donalds	87,0	57,5	890,0	0	0	0,0	109,92	-51,8	-1,5	-6,3	-0,4	2,2	0,0	0,0	29,2	-1,0	0,0	28,1
LrT	BE11	Fläche	Fließenhandel	99,0	68,7	1078,4	0	0	3,0	179,74	-56,1	-3,9	-7,5	-0,9	2,6	0,0	-1,0	36,3	-9,0	0,0	26,2
LrT	I11	Fläche	Fließenhandel	109,7	87,5	164,7	0	0	3,0	179,81	-56,1	-3,9	-7,6	-0,7	3,1	0,0	-1,0	47,4	-37,6	0,0	8,8
LrT	I12	Fläche	Fließenhandel	109,7	87,5	164,7	0	0	3,0	179,81	-56,1	-3,9	-7,6	-0,7	3,1	0,0	-1,0	47,4	-35,8	0,0	10,6
LrT	I13	Fläche	Fließenhandel	104,8	82,6	164,7	0	0	3,0	179,81	-56,1	-3,9	-7,6	-0,7	3,1	0,0	-1,0	42,5	-33,6	0,0	7,9
LrT	T11	Fläche	Fließenhandel	99,6	87,0	18,0	0	0	6,0	181,70	-56,2	-3,8	-11,6	-0,4	0,0	0,0	-0,8	33,7	-15,1	0,0	17,8
LrT	ZA11	Linie	Fließenhandel	82,3	63,0	84,2	0	0	3,0	191,46	-56,6	-3,9	-5,5	-0,9	2,2	0,0	-1,1	20,5	-9,0	0,0	10,4
LrT	ZA12	Linie	Fließenhandel	84,4	63,0	139,4	0	0	3,0	173,57	-55,8	-3,8	-4,5	-0,8	2,8	0,0	-0,9	25,4	-7,3	0,0	17,2
LrT	ZA13	Linie	Fließenhandel	77,4	56,0	139,4	0	0	3,0	173,57	-55,8	-3,8	-4,5	-0,8	2,8	0,0	-0,9	18,4	-5,1	0,0	12,4
LrT	P11	Parkplatz	Fließenhandel	77,0	52,1	308,7	0	0	0,0	187,41	-56,4	-1,7	-5,4	-1,3	3,0	0,0	0,0	15,1	-7,6	0,0	7,5
LrN	BE11	Fläche	Fließenhandel	99,0	68,7	1078,4	0	0	3,0	179,74	-56,1	-3,9	-7,5	-0,9	2,6	0,0	0,0	36,3			
LrN	I11	Fläche	Fließenhandel	109,7	87,5	164,7	0	0	3,0	179,81	-56,1	-3,9	-7,6	-0,7	3,1	0,0	0,0	47,4			
LrN	I12	Fläche	Fließenhandel	109,7	87,5	164,7	0	0	3,0	179,81	-56,1	-3,9	-7,6	-0,7	3,1	0,0	0,0	47,4			
LrN	I13	Fläche	Fließenhandel	104,8	82,6	164,7	0	0	3,0	179,81	-56,1	-3,9	-7,6	-0,7	3,1	0,0	0,0	42,5			
LrN	T11	Fläche	Fließenhandel	99,6	87,0	18,0	0	0	6,0	181,70	-56,2	-3,8	-11,6	-0,4	0,0	0,0	0,0	33,7			
LrN	ZA11	Linie	Fließenhandel	82,3	63,0	84,2	0	0	3,0	191,46	-56,6	-3,9	-5,5	-0,9	2,2	0,0	0,0	20,5			
LrN	ZA12	Linie	Fließenhandel	84,4	63,0	139,4	0	0	3,0	173,57	-55,8	-3,8	-4,5	-0,8	2,8	0,0	0,0	25,4			
LrN	ZA13	Linie	Fließenhandel	77,4	56,0	139,4	0	0	3,0	173,57	-55,8	-3,8	-4,5	-0,8	2,8	0,0	0,0	18,4			
LrN	P11	Parkplatz	Fließenhandel	77,0	52,1	308,7	0	0	0,0	187,41	-56,4	-1,7	-5,4	-1,3	3,0	0,0	0,0	15,1			

Ergebnis-Nr.: 1028.res - Stand: 06.03.2020

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

Schalltechnisches Gutachten zum B-Plan 206

Gewerbelärm im Plangebiet

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung

Quellen: Emissionskontingente

Zeitber.	Schallquelle	Quellentyp	Gruppe	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	ADI	Ls	dLw	ZR	Lr	
				dB(A)	dB(A)/m/m ²	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB		
KOP IO 01 X 3536543,85 m Y 5280087,97 m Z 410,16 m LrT 46,7 dB(A) LrN 31,7 dB(A)																					
LrT	TF1	Fläche	Standard Gewerbelärm	87,8	51,0	4746,0	0	0	0,0	272,97	-59,7	0,0	0,0		0,0	0,0	28,0	0,0	0,0	28,0	
LrN	TF1	Fläche	Standard Gewerbelärm	87,8	51,0	4746,0	0	0	0,0	272,97	-59,7	0,0	0,0		0,0	0,0	28,0	-15,0	0,0	13,0	
LrT	TF 4	Fläche	Standard Gewerbelärm	100,5	55,0	35374,7	0	0	0,0	161,29	-55,1	0,0	0,0		0,0	0,0	45,3	0,0	0,0	45,3	
LrN	TF 4	Fläche	Standard Gewerbelärm	100,5	55,0	35374,7	0	0	0,0	161,29	-55,1	0,0	0,0		0,0	0,0	45,3	-15,0	0,0	30,3	
LrT	TF 3	Fläche	Standard Gewerbelärm	88,5	52,0	4473,9	0	0	0,0	79,60	-49,0	0,0	0,0		0,0	0,0	39,5	0,0	0,0	39,5	
LrN	TF 3	Fläche	Standard Gewerbelärm	88,5	52,0	4473,9	0	0	0,0	79,60	-49,0	0,0	0,0		0,0	0,0	39,5	-15,0	0,0	24,5	
LrT	TF 2	Fläche	Standard Gewerbelärm	94,7	53,0	14808,4	0	0	0,0	262,25	-59,4	0,0	0,0		0,0	0,0	35,3	0,0	0,0	35,3	
LrN	TF 2	Fläche	Standard Gewerbelärm	94,7	53,0	14808,4	0	0	0,0	262,25	-59,4	0,0	0,0		0,0	0,0	35,3	-15,0	0,0	20,3	

Ergebnis-Nr.: 1036.res - Stand: 16.11.2019

Tabelle C03

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 zum B-Plan 206

Dokumentation Parkplatz

Parkplatz	KPA	KI	PPT	KD	KStrO	Einheit BO	TG	Größe E	f	Getr. Verf.	
P01	4,0	4,0	Schnellgaststätten	0,0	0,0	1 Stellplatz	680	40	1,00	X	

Ergebnis-Nr.: 1028.res - Stand: 16.11.2019

Tabelle C04

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 zum B-Plan 206

Dokumentation Parkplatz

Legende

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

Ergebnis-Nr.: 1028.res - Stand: 16.11.2019

Tabelle C04

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 zum B-Plan 206

Verkehrslärm im Plangebiet

Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel

Lfd.Nr	Straße	DTV	vPkw	vLkw	DStrO	M	M	p	p	Lm25	Lm25	D Stg	D Refl	LmE	LmE	
		Kfz/24h	km/h	km/h	dB	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
1	Löwentaler Straße	5580	30	30	0,0	335	45	6,0	6,0	64,3	55,5	0,0	0,0	57,1	48,3	
2	Löwentaler Straße	5580	30	30	0,0	335	45	6,0	6,0	64,3	55,5	0,0	0,0	57,1	48,3	
3	Kreisel Löwentaler/Ehlers	3645	30	30	0,0	219	29	6,0	6,0	62,4	53,7	0,0	0,0	55,2	46,5	
4	Kreisel Löwentaler/Ehlers	3645	30	30	0,0	219	29	6,0	6,0	62,4	53,7	3,0	0,0	55,2	46,5	
5	Kreisel Löwentaler/Ehlers	3645	30	30	0,0	219	29	6,0	6,0	62,4	53,7	0,0	0,0	55,2	46,5	
6	Ehlersstraße	7290	50	50	0,0	437	58	6,0	6,0	65,4	56,7	0,0	0,0	60,8	52,0	
7	Ehlersstraße	7290	50	50	0,0	437	58	6,0	6,0	65,4	56,7	0,0	1,2	61,9	53,2	
8	Ehlersstraße	7290	50	50	0,0	437	58	6,0	6,0	65,4	56,7	0,0	0,0	60,8	52,0	
9	Ehlersstraße	7290	50	50	0,0	437	58	6,0	6,0	65,4	56,7	0,0	1,6	62,3	53,6	
10	Ehlersstraße	7290	50	50	0,0	437	58	6,0	6,0	65,4	56,7	0,0	1,1	61,9	53,1	
11	Ehlersstraße	7290	50	50	0,0	437	58	6,0	6,0	65,4	56,7	0,0	1,5	62,3	53,6	
12	Ehlersstraße	7290	50	50	0,0	437	58	6,0	6,0	65,4	56,7	0,0	0,0	60,8	52,0	
13	Ehlersstraße	7290	50	50	0,0	437	58	6,0	6,0	65,4	56,7	0,0	1,0	61,8	53,0	
14	Ehlersstraße	7290	50	50	0,0	437	58	6,0	6,0	65,4	56,7	0,0	0,0	60,8	52,0	
15	Ehlersstraße	7290	50	50	0,0	437	58	6,0	6,0	65,4	56,7	0,0	1,1	61,8	53,1	
16	Ehlersstraße	7290	50	50	0,0	437	58	6,0	6,0	65,4	56,7	0,0	0,0	60,8	52,0	
17	Ehlersstraße	7290	50	50	0,0	437	58	6,0	6,0	65,4	56,7	0,0	1,1	61,9	53,2	
18	Ehlersstraße	7290	50	50	0,0	437	58	6,0	6,0	65,4	56,7	0,0	0,0	60,8	52,0	

Ergebnis-Nr.: 61.res - Stand: 16.11.2019

Tabelle D01

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 zum B-Plan 206

Verkehrslärm im Plangebiet

Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel

Legende

Lfd.Nr.		Laufende Nummer
Straße		Straßenname
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
vPkw	km/h	zul. Geschwindigkeit Pkw Tag
vLkw	km/h	zul. Geschwindigkeit Schwerverkehr Tag
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.: 61.res - Stand: 16.11.2019

Tabelle D01

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