



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 B'

Schalltechnisches Gutachten

Sankt Wendel, den 09.12.2020

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

Schalltechnisches Gutachten

- Auftraggeber:** Stadt Friedrichshafen - Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen
- Auftrag vom:** 11. Februar 2020
- Aufgabenstellung:** Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens ist die Erarbeitung eines schalltechnischen Gutachtens erforderlich. Folgende Themenkomplexe sind zu untersuchen und zu beurteilen:
- Straßenverkehrslärm auf das Plangebiet
 - Anlagenlärm auf das Plangebiet (nachrichtlich)
 - Fluglärm (nachrichtlich)
 - Beispielhafte Untersuchung Anlagenlärm aus dem Plangebiet (Tiefgarage)
 - Zunahme des Verkehrslärms
 - 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 21 Seiten und den Anhängen A und B.
Bericht-Nr. 20013_gut01

Sankt Wendel, 09.12.2020



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 Straßenverkehr	7
5.1 Ermittlung der Geräuschemissionen.....	7
5.2 Ermittlung der Geräuschimmissionen	8
5.3 Berechnungsergebnisse.....	8
5.4 Beurteilung der Berechnungsergebnisse.....	9
6 Themenkomplex Anlagenlärm (nachrichtlich)	10
7 Themenkomplex Fluglärm (nachrichtlich).....	10
8 Schallschutzkonzept.....	11
8.1 Grundsätzliche Möglichkeiten des Schallschutzes bei Verkehrslärm.....	11
8.2 Schallschutzkonzept für das Plangebiet.....	13
9 Zunahme des Verkehrslärms	14
10 Themenkomplex Anlagenlärm aus dem Plangebiet: Beispielhafte Untersuchung der Tiefgaragenausfahrt.....	15
10.1 Betriebs- und Nutzungsbeschreibungen	15
10.2 Emissionsdaten	15
10.3 Ermittlung der Geräuschimmissionen	16
10.4 Berechnungsergebnisse.....	16
11 Vorschlag zu textlichen Festsetzungen	17

11.1	Maßgeblicher Außenlärmpegel	17
11.1.1	Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen	17
12	Aussagen zur Prognose	18
13	Fazit.....	19
14	Quellenverzeichnis	21

Tabellen

		Seite
Tabelle 1	Schalltechnische Orientierungswerte (OW) für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18.005 Teil 1	3
Tabelle 2	Schalltechnische Orientierungswerte (OW) für Anlagenlärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18.005 Teil 1	4
Tabelle 3	Immissionsrichtwerte (IRW) für Anlagenlärm gemäß TA Lärm	4
Tabelle 4	Straßenverkehrsmengen und Emissionspegel.....	8

Anhang

Abbildungen im Anhang

Abbildung A01 Lageplan

Abbildung A02: Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 2,0 m

Abbildung A03: Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 9,0 m

Abbildung A04: Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe 9,0 m

Abbildung A 05 Schallschutzkonzept, Isolinienkarte, Maßgeblicher Außenlärmpegel, 9,0 m

Abbildung A06: Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Plangebäude, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), höchster Pegel

Abbildung A07: Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Plangebäude, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), höchster Pegel

Abbildung A08 Schallschutzkonzept, Fassadenpegel am Plangebäude, Maßgeblicher Außenlärmpegel, höchster Pegel

Abbildung A09: Anlagenlärm aus dem Plangebiet, Tiefgarage, Beurteilungspegel am Wohngebäude Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr, INS)

Tabellen im Anhang B

Tabelle B01 Verkehrslärm im Plangebiet, Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel

Tabelle B02 Gewerbelärm aus dem Plangebiet, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort

Informativer Anhang aus dem Gutachten 15_05_gut03 vom 04.03.2020

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

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Friedrichshafen beabsichtigt, ältere Bebauungspläne zu überarbeiten. Im Zuge dessen soll für den Bereich des ehemaligen Hallenbads der Bebauungsplan 206 'Karl-Olga-Park, Teilbereich B' aufgestellt werden. Die Ausweisung des Plangebiets erfolgt als Allgemeines Wohngebiet und soll die Möglichkeit zur Errichtung eines größeren Wohnkomplexes bieten.

Das Plangebiet 'Karl-Olga-Park' befindet sich südlich der Ehlersstraße. Im Osten wird es von der Gebhard-Fugel-Straße begrenzt, im Süden verläuft in einiger Entfernung die Löwentaler Straße. Östlich liegt, in ca. 80 m Entfernung zum Rand des Plangebiets das Werksgelände ZF Friedrichshafen AG, eine Agip-Tankstelle befindet sich am Kreisel Goethestraße/Ehlersstraße/Löwentaler Straße; eine McDonalds-Filiale ist zwischen Ehlersstraße und Löwentaler Straße gelegen. Südwestlich liegt ein Fließenhandel (Platten-Matt GmbH). Südlich des Plangebiets verläuft in größerer Entfernung die Schienenstrecke Friedrichshafen – Ulm, deren Emissionen laut den Ergebnissen der Lärmkartierung 2017 ¹ keinen Einfluss auf das Plangebiet haben. In ca. 1 km vom Plangebiet befindet sich der Flughafen Friedrichshafen.

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans ist die Erarbeitung eines schalltechnischen Gutachtens erforderlich. Hierin sind die Verkehrslärmeinwirkungen durch die Ehlersstraße und die Löwentaler Straße auf das Plangebiet zu untersuchen und zu bewerten. Gegebenenfalls ist ein Schallschutzkonzept zu entwickeln. Als maßgebliche Beurteilungsgrundlage wird die DIN 18.005 'Schallschutz im Städtebau' vom Juli 2002 i V m. dem Beiblatt 1 'Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung' vom Mai 1987 herangezogen. Insbesondere bei der Erarbeitung des Lärmschutzkonzepts wird auf die DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' vom Januar 2018 abgestellt.

Der geplante Wohngebäudekomplex soll über eine Tiefgarage mit 70 Stellplätzen verfügen. Die schalltechnischen Auswirkungen derselben in der Umgebung sind zu erfassen und zu bewerten und es ist eine Aussage darüber zu treffen, ob vom Grundsatz her die Errichtung einer Tiefgaragenausfahrt an dieser Stelle möglich ist. Als maßgebliche Beurteilungsgrundlage für diese Aufgabenstellung wird in Konkretisierung der DIN 18.005 die 'Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz 'Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)' vom 26. August 1998 herangezogen.

Für den Teilbereich A des Bebauungsplans 206, Karl-Olga-Park liegt bereits ein schalltechnisches Gutachten vor (15_05_gut03, Büro GSB, 11.03.2020), in dem die Belastung dieses Bereichs durch Anlagenlärm der o. g. gewerblichen Nutzungen detailliert untersucht wurde. Die Ergebnisse dieses Gutachtens werden argumentativ übernommen.

Bei der Realisierung des Planvorhabens wird es auf der angrenzenden Ehlersstraße zu einer Änderung des Verkehrs kommen, deren schalltechnische Auswirkungen auf die vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen zu untersuchen sind. Für die Zunahme des Verkehrslärms gibt es keine rechtlich fixierte Beurteilungsgrundlage. Vom Gesetzesgeber ist eine Betrachtung des Einzelfalls vorgesehen.

¹ <http://laermkartierung1.eisenbahn-bundesamt.de/mb3/app.php/application/eba>

Hilfsweise wird für die Beurteilung der Zunahme des Verkehrslärms das 3 dB-Kriterium der Verkehrslärmschutzverordnung herangezogen.

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.

Verkehrslärm

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

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

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

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.'

Anlagenlärm

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

Tabelle 2 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

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 3 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. Gemäß 3.2.1 der TA Lärm kann auf die Untersuchung der Vorbelastung verzichtet

werden, wenn die von der zu beurteilende Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

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').

Zunahme des Verkehrslärms

Für die Beurteilung der Zunahme des Verkehrslärms gibt es im Zuge des Bebauungsplanverfahrens keine rechtlich fixierte Beurteilungsgrundlage. Die schalltechnischen Auswirkungen von städtebaulichen Projekten sind demnach im Einzelfall zu diskutieren. In der Rechtsprechung wird das 3 dB(A)-Kriterium herangezogen, welches sowohl in der 16. BImSchV /5/ als auch in der TA Lärm /4/ und in der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) in diesem Zusammenhang genannt wird.

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 zur Verfügung gestellten Höhendaten (Digitales Höhenlinienmodell) zurück /7/. Die Lage und Höhe der vorhandenen Gebäude wurde im Wesentlichen aus dem schalltechnischen Gutachten 15_05_gut03 /7/ entnommen und mit den vorliegenden Katasterdaten /8/ abgeglichen. Das DSM berücksichtigt die entsprechend der Aufgabenstellung relevanten Schallquellen nach Lage und Höhe mit den für sie ermittelten Emissionen.

Für den Wohnkomplex liegt ein Planentwurf für ein Gebäude mit bis zu 6 Vollgeschossen und einer Gesamthöhe von ca. 15,0 m vor /9/ vor.

Eine Übersicht über das digitale Simulationsmodell und die Schallquellen gibt die Abbildungen A01 (Lageplan) im Anhang A.

4 Schallberechnungsprogramm und gewählte Einstellungen

Der Aufbau des digitalen Simulationsmodells und die Durchführung aller schalltechnischen Berechnungen erfolgten mit dem Schallberechnungsprogramm SoundPLAN 8.2 der Fa. SoundPLAN GmbH, Update vom 31.03.2020 /10/.

Für die Ausbreitungsberechnungen wurden folgende Rechenlaufparameter gewählt:

Anlagenlärmquellen

- 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: $C_0 = 0$
 - Bodeneffekt: berechnet

Straßenverkehrslärm

- Reflexionsordnung: 1²
- 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:

² Der Mehrfachreflexionszuschlag wurde gemäß RLS-90 ermittelt.

- Berechnung mit Seitenbeugung: nein

5 Themenkomplex Straßenverkehr

5.1 Ermittlung der Geräuschemissionen

Untersuchte Straßenabschnitte

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

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

untersuchungsrelevant.

Die Lage der Straßenabschnitte kann der Abbildung A01 im Anhang A entnommen werden.

Berechnung der Emissionen

Die zur Berechnung der Straßenverkehrsemissionen erforderlichen Verkehrszahlen wurden durch die Stadt Friedrichshafen zur Verfügung gestellt /11/, ebenso der Lkw-Anteil /12/ (Tonnagegrenze 2,8 t gemäß RLS-90 /13/); 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 /11/ erfolgt keine Hochrechnung. Die Umrechnung der DTVw auf die DTV erfolgte mit dem sog. Sonntagsfaktor gemäß /12/. 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 /13/.

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 im Rahmen der Umsetzung des B-Plans 206 'Karl-Olga-Park, Teilbereich A' eine 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 Mehr-

fachreflexion 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 4 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 B01 im Anhang B als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm dokumentiert.

5.2 Ermittlung der Geräuschimmissionen

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

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet werden flächendeckende Isolinienkarten bei freier Schallausbreitung in einer Höhe von 9,0 m, dies entspricht etwa der Höhe des 2. Obergeschosses³, 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.

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen am Plangebäude werden repräsentative Immissionsorte gelegt. Die Immissionsorte sind auf Höhe der Oberkante der Fenster im Erdgeschoss, mit ca. 3,0 m Höhe über EFH angenommen, für die darüber liegenden Aufpunkte addiert sich je Stockwerk eine Höhe von 2,8 m.

5.3 Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse sind in den folgenden Abbildungen im Anhang A dargestellt:

³ Kritischstes Geschoss

Abbildung A02:	Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 2,0 m
Abbildung A03:	Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 9,0 m
Abbildung A04:	Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe 9,0 m
Abbildung A06:	Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Plangebäude, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), höchster Pegel
Abbildung A07:	Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Plangebäude, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), höchster Pegel

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 ein Allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht eingehalten werden. Überschreitungen dieser Orientierungswerte (OW) werden durch gelbe, rote und violette Farben dargestellt.

5.4 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Die Abbildung A02 dient der Beurteilung der akustischen Aufenthaltsqualität im Freien am **Tag**. Zur Orientierung ist die 62 dB(A)-Linie eingetragen. Nach gängiger Rechtsprechung soll der Beurteilungspegel im Außenbereich einen Wert von 62 dB(A) nicht überschreiten⁴. 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. 10 m breiten Streifen entlang der Ehlersstraße wird bei freier Schallausbreitung der Wert von 62 dB(A) unterschritten. Nur im südwestlichen Teil des Plangebiets wird der Wert von 55 dB(A) unterschritten.

Die Abbildungen A03 und A04 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 12 dB im Norden entlang der Ehlersstraße; die geringsten Pegel werden mit 54 dB(A) im Südwesten des Plangebiets ermittelt. Im **Nacht**zeitraum ist der gesamte Planbereich von der Überschreitung des OW betroffen; es werden Überschreitungen bis 13 dB berechnet. Bis zu einer Tiefe von ca. 40 m wird der 50 dB(A)-Wert (Lüfter für den Nachtzeitraum erforderlich) überschritten.

Die schallabschirmende Wirkung des geplanten Gebäudes wird in der Abbildung A06 für den Beurteilungszeitraum **Tag** aufgezeigt. Die höchsten Beurteilungspegel betragen 66 dB(A) entlang der Ehlersstraße. An allen rückseitigen Fassaden wird der OW eingehalten, auch an den südlichen Abschnitten der Westfassade. Die **Nacht** stellt den kritischeren Zeitraum dar. Der Orientierungswert

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

für den Nachtzeitraum gemäß Abbildung A07 wird an den rückseitigen Fassaden eingehalten; an den zur Ehlersstraße ausgerichteten Fassade treten Beurteilungspegel bis 57 dB(A) auf.

Zum Schutz vor Straßenverkehrslärm werden Maßnahmen erforderlich.

6 Themenkomplex Anlagenlärm (nachrichtlich)

Das schalltechnische Gutachten zum Bebauungsplan 206 'Karl-Olga-Park, Teilbereich A' /7/ hat den auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärm detailliert untersucht. Aus den dortigen Abbildungen B06 und B07 (s. informativer Anhang) ist für eine Berechnungshöhe von 6,0 m über Grund ersichtlich, dass im nördlichen Teil des Teilbereichs A der Beurteilungspegel am Tag einen Wert von 50 dB(A) nicht übersteigt, in der Nacht wird ein Wert von 40 dB(A) nicht überschritten⁵. Der Teilbereich A liegt südlich des Teilbereichs B. Die relevanten Gewerbelärmquellen befinden sich südlich und südöstlich. Wenn im angrenzenden Teilbereich A die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /4/ für eine Allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) für den Beurteilungszeitraum Tag und 40 dB(A) für den Beurteilungszeitraum Nacht unterschritten werden, werden im gesamten Plangebiet, Teilbereich B die Immissionsrichtwerte unterschritten. Relevante gewerbliche Quellen sind nördlich des Plangebiets nicht vorhanden. Von Stellplätzen an Wohnanlagen sind nach 10.2.3. der Parkplatzlärmstudie /14/ keine 'erheblichen, billigerweise unzumutbare Störungen' zu erwarten. Aufgrund der geringen Zahl von Stellplätzen für Ärztehaus und Apotheke und deren ausschließliche Nutzung im Beurteilungszeitraum Tag ist nicht von relevanten Immissionen im Plangebiet auszugehen.

Maßnahmen zum Schutz gegen Anlagenlärm werden nicht erforderlich.

7 Themenkomplex Fluglärm (nachrichtlich)

Mit der Einführung des novellierten Fluglärmschutzgesetzes 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.

Maßnahmen zum Schutz gegen Fluglärm werden nicht erforderlich.

⁵ Bei einer Berechnungshöhe von 12,0 m (etwa Höhe des 3. OG) ist der IRW tags im gesamten Plangebiet ebenfalls eingehalten, in einem sehr kleinen Bereich im Südosten des Plangebiets gibt es im Nachtzeitraum geringe Überschreitungen bis max. 0,7 dB. Im Bereich der geplanten Bebauung ist der IRW nachts sicher unterschritten.

8 Schallschutzkonzept

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.

8.1 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 Ehlersstraße ist die maßgebliche Verkehrslärmquelle. Eine Geschwindigkeitsbeschränkung ist im Rahmen des Bebauungsplanvorhabens nicht möglich, sie steht auch der Verkehrsfunktion der Straße entgegen. Für die Löwentaler Straße ist die beabsichtigte Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h bereits im schalltechnischen Modell 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 Ehlersstraße 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 Stömpfindlichkeit näher zur Schallquelle als Nutzungen mit einer hohen Stömpfindlichkeit, lassen sich Konflikte vermeiden oder zumindest reduzieren.

Im vorliegenden Fall ist die Ausweisung als Allgemeines angestrebt und dem Schutzanspruch der vorgesehenen Nutzungen adäquat.

Gebäuderiegel als Schallschutzmaßnahmen

Die entlang der Ehlersstraße nahezu durchgehende Struktur des Gebäudes bewirkt eine Abschirmung 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 nachts 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 Aufenthaltsräumen⁶ oder die Umsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen (Verbesserung der Schalldämmung der Außenbauteile sowie der Einbau von schallgedämm-

⁶ Orientierung zur lärmabgewandten Fassade, an der der OW eingehalten wird.

ten 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.

8.2 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 /15/ und 2 /16/ 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 Roll-ladenkästen 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 Störf Wirkung 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 Straßenverkehrslärm aus dem Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB sowie der Freifeldkorrektur von 3 dB. Schienenverkehr und Lärm von Gewerbe- und Industrieanlagen wirken auf das Plangebiet nicht ein. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt; dies ist im vorliegenden Fall der Nachtzeitraum.

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen werden unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel zugrunde gelegt, aus denen sich über den Schutzanspruch eines Innenraumpegels von 30 dB(A) für Aufenthaltsräume in Wohnungen und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten das erforderlich gesamte Bauschall-Dämmmaß R'_{wgcs} 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 A05 und A08 ist das Schallschutzkonzept dargestellt:

Abbildung A 05 Schallschutzkonzept, Isolinienkarte, Maßgeblicher Außenlärmpegel, 9,0 m

Abbildung A08 Schallschutzkonzept, Fassadenpegel am Plangebäude, Maßgeblicher Außenlärmpegel, höchster Pegel

In der Abbildung A 05 sind die ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel auf einer Höhe von 9,0 m unter Berücksichtigung der freien Schallausbreitung dargestellt. Diese liegen im Plangebiet zwischen 59 und 71 dB(A); sie erfordern ein gesamtes Bauschall-Dämmmaß R'_{wges} der Außenbauteile bis maximal 41 dB(A).

Unter Berücksichtigung des geplanten Gebäudes ergeben sich niedrigere maßgebliche Außenlärmpegel insbesondere an den der Straße abgewandten Fassadenseiten. An der Nordfassade werden erforderliche Schalldämmmaße bis 70 dB(A) ermittelt, an den rückseitigen Fassaden bis 55 dB(A). Damit wird für das Plangebäude ein gesamtes Bauschall-Dämmmaß R'_{wges} der Außenbauteile bis maximal 40 dB(A) erforderlich. Für die rückseitigen Fassaden werden keine besonderen Anforderungen an den Schallschutz gestellt; Anforderungen an das Bauschall-Dämmmaß von 25 dB(A) werden durch alle Fensterkonstruktionen erfüllt.

Gemäß VDI 2719 /17/ 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 A05 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 A08). 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.

9 Zunahme des Verkehrslärms

Durch die Entwicklung des Plangebiets kommt es auf den angrenzenden Straßenabschnitten, insbesondere in der Ehlersstraße, zu einer Zunahme der Verkehre und damit des Straßenverkehrslärms. Aufgrund der geringen Zahl von 218 zusätzlichen Fahrzeugbewegungen⁷ durch das Plangebiet und der hohen Grundbelastung auf der Ehlersstraße von 7.290 Kfz/Tag ist eine wesentliche Pegelzunahme auszuschließen.

⁷ Vgl. Abschnitt 10

10 Themenkomplex Anlagenlärm aus dem Plangebiet: Beispielhafte Untersuchung der Tiefgaragenausfahrt

10.1 Betriebs- und Nutzungsbeschreibungen

Für das geplante Wohngebäude sind insgesamt 70 Tiefgaragenstellplätze vorgesehen. Die Ausfahrt erfolgt auf der Westseite des Gebäudes zur Ehlersstraße über eine nicht eingehauste Rampe.

Die aus schalltechnischer Sicht wesentlichen Vorgänge sind die Pkw-Zu- und Abfahrten auf der Tiefgaragenrampe; zusätzlich wird noch die Schallabstrahlung über das geöffnete Tiefgaragentor berücksichtigt.

Dargestellt sind im Folgenden die Annahmen für die Betriebsvorgänge. Entsprechend den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie (Tabelle 33, Tiefgarage einer Wohnanlage) werden für die 70 Stellplätze berücksichtigt:

Tageszeit (06.00-22.00 Uhr):

- 168 Zu- und Abfahrten (ZA01, T01).

Nachtzeit (22.00-06.00 Uhr - INS):

- 50 Zu- und Abfahrten (ZA01, T01)⁸.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Stellplatzimmissionen auch in Wohngebieten gewissermaßen zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören und dass durch diese keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorgerufen werden (vgl. Kapitel 10.2.3 Parkplatzlärmstudie /14/). In einem Beschluss des Verwaltungsgerichtshofes Baden-Württemberg⁹ wird die Auffassung vertreten, dass insbesondere Maximalpegel von Pkw-Stellplatzanlagen nicht zu berücksichtigen sind.

10.2 Emissionsdaten

Parkvorgänge von Pkw

Entsprechend den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie /14/ wurde ausgehend vom Emissionspegel nach RLS 90 /13/ unter Berücksichtigung der geometrischen Korrektur (19,0 dB) bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h ein längenbezogener Schallleistungspegel $L'_{WA} = 47,5$ dB(A) je Meter, Fahrzeug und Stunde ermittelt. Die Objekthöhe wird mit 0,5 m über Grund angenommen.

⁸ 6,3 Zu- und Abfahrten in der INS

⁹ Beschluss des Verwaltungsgerichtshofes Baden-Württemberg vom 20.07.1995, Az. 3 S 3538/94

Schallabstrahlung über das geöffnete Tiefgaragentor

Die Schallabstrahlung berechnet sich nach der Parkplatzlärmstudie nach folgender Formel:

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

B·N ist die Zahl der Fahrbewegungen je Stunde. Für 168 Fahrzeugbewegungen am Tag ergibt sich eine Schallabstrahlung von 60,2 dB(A)/m². In der lautesten Nachstunde beträgt die Abstrahlung über das Garagentor 58,0 dB(A)/m².

Die Schallquellen wurden mit einem repräsentativen Frequenzspektrum umgesetzt. Im Anhang B sind in den Tabellen B02 als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm u. a. die der schalltechnischen Berechnung zugrunde liegenden Schallleistungspegel aller Schallquellen und die mittlere Ausbreitungsberechnung für einen ausgewählten Immissionsort für die Geräuscheinwirkung dargestellt.

10.3 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 /18/

herangezogen.

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

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen werden an die nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen (Wohngebäude Ehlersstraße 8, WA sowie Karl-Olga-Haus, Pflegeanstalt, SOK)) repräsentative Immissionsorte gelegt. Standardmäßig wird der unterste Immissionsort, auf Höhe des Fensters im Erdgeschoss, mit ca. 2,4 m Höhe über der Erdgeschossfußbodenhöhe angenommen. Für die darüber liegenden Aufpunkte addiert sich je Stockwerk eine Höhe von 2,8 m. Die Lage der Immissionsorte ist aus der Abbildung A09 im Anhang A ersichtlich.

10.4 Berechnungsergebnisse

Die Darstellung der Berechnungsergebnisse für den Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr) und den Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr – lauteste Nachtstunde) erfolgt für den Anlagenlärm am Immissionsort außerhalb des Plangebiets in der Abbildung A09 im Anhang A. Die Darstellung der Berechnungsergebnisse erfolgt in Form von Pegeltabellen. In der 1. Zeile der Pegeltabelle ist der für die jeweilige Gebietsart maßgebliche angegeben. In der 1. Spalte wird das jeweilige Geschoss aufgeführt. In der 2. bzw. 3. Spalte sind die Beurteilungspegel am Tag und in der Nacht dargestellt. Eine schwarze Schreibweise des Pegels bedeutet, dass die maßgeblichen Immissionsrichtwerte eingehalten oder unterschritten wird. Eine rote Schreibweise würde eine Überschreitung darstellen.

Sowohl für den Beurteilungszeitraum **Tag** (06.00-22.00 Uhr) als auch für die **Nacht** (22.00-06.00 Uhr, INS) ist an beiden Immissionsorten der gebietsspezifische IRW eingehalten. Am Wohngebäude Ehlersstraße wird tags ein Beurteilungspegel von 39 dB(A) erreicht, nachts von 35 dB(A); der IRW wird deutlich unterschritten. Am Karl-Olga-Haus liegen die Pegel bei max. 40 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts. Nachts wird der IRW erreicht. Da von keiner Vorbelastung durch Gewerbelärm auszugehen ist, vgl. /7/, kann der IRW an diesem Immissionsort durch das Planvorhaben ausgeschöpft werden.

Maßnahmen zum Schutz vor Anlagenlärm aus dem Plangebiet werden nicht erforderlich.

11 Vorschlag zu textlichen Festsetzungen

11.1 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 A05 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 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 A05 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

Die Schallausbreitung erfolgt unter Mitwindbedingungen ($C_0 = 0$ dB). Das bedeutet, dass die Windrichtung immer von den Schallquellen zu den Immissionsorten vorausgesetzt wird und damit der schalltechnisch ungünstigste Fall betrachtet wird.

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

13 Fazit

Die Stadt Friedrichshafen beabsichtigt, ältere Bebauungspläne zu überarbeiten. Im Zuge dessen soll für den Bereich des ehemaligen Hallenbads der Bebauungsplan 206 'Karl-Olga-Park, Teilbereich B' aufgestellt werden. Die Ausweisung des Plangebiets erfolgt als Allgemeines Wohngebiet und soll die Möglichkeit zur Errichtung eines größeren Wohnkomplexes bieten.

Das Plangebiet 'Karl-Olga-Park' befindet sich südlich der Ehlersstraße. Im Osten wird es von der Gebhard-Fugel-Straße begrenzt, im Süden verläuft in einiger Entfernung die Löwentaler Straße. Östlich liegt, in ca. 80 m Entfernung zum Rand des Plangebiets das Werksgelände ZF Friedrichshafen AG, eine Agip-Tankstelle befindet sich am Kreisel Goethestraße/Ehlersstraße/Löwentaler Straße; eine McDonalds-Filiale ist zwischen Ehlersstraße und Löwentaler Straße gelegen. Südwestlich liegt ein Fließhandel (Platten-Matt GmbH). Südlich des Plangebiets verläuft in größerer Entfernung die Schienenstrecke Friedrichshafen – Ulm, deren Emissionen laut den Ergebnissen der Lärmkartierung 2017 keinen Einfluss auf das Plangebiet haben. In ca. 1 km vom Plangebiet befindet sich der Flughafen Friedrichshafen.

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

Straßenverkehrslärm

Bei freier Schallausbreitung wird sowohl am Tag als auch in der Nacht der Orientierungswert im Plangebiet überschritten. Die Überschreitungen betragen im Tagzeitraum bis zu 12 dB im Norden entlang der Ehlersstraße; die geringsten Pegel werden mit 54 dB(A) im Südwesten des Plangebiets ermittelt. Im Nachtzeitraum ist der gesamte Planbereich von der Nichteinhaltung des OW betroffen; es werden Überschreitungen bis 13 dB berechnet. Bis zu einer Tiefe von ca. 40 m wird der 50 dB(A)-Wert (Lüfter für den Nachtzeitraum erforderlich) überschritten.

Zum Schutz vor Straßenverkehrslärm wurde ein Schallschutzkonzept entwickelt, das passive Schallschutzmaßnahmen am Gebäude vorsieht: Entsprechend der ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel auf einer Höhe von 9,0 m zwischen 59 und 71 dB(A) wird im Plangebiet ein gesamtes Bauschall-Dämmmaß R'_{wges} der Außenbauteile bis maximal 41 dB(A) erforderlich.

Durch das geplante Gebäude wird für die rückseiteigen Fassadenabschnitte durch Eigenabschirmung eine deutlich geringere Lärmbelastung ermittelt. Hier beträgt das maximal erforderliche gesamte Bauschall-Dämmmaß R'_{wges} der Außenbauteile 70 dB(A) an der Nord- und 54 dB(A) an der Südfassade.

Zunahme des Verkehrslärms

Aufgrund der geringen Zahl zusätzlicher Fahrzeugbewegungen durch das Plangebiet und der hohen Grundbelastung auf der Ehlersstraße von 7.290 Kfz/Tag ist eine wesentliche Pegelzunahme auszuschließen.

Tiefgarage

Die für das Plangebäude vorgesehene Tiefgarage ist mit der vorhandenen schutzwürdigen Bebauung schalltechnisch verträglich.

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 (BAV AT 08.06.2017 B5)
- /5/ 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)
- /6/ Digitales Höhenmodell, Stadt Friedrichshafen, per Mail am 20.03.2020
- /7/ Schalltechnisches Gutachten 1505_gut03 zum B-Plan 206 'Karl-Olga-Park, Teilbereich A', Büro GSB, 11.03.2020, Digitales Simulationsmodell
- /8/ Katasterdaten, Stadt Friedrichshafen, per Mail am 20.03.2020
- /9/ Planentwurf Hildebrand * Schwarz Architekten, per Mail durch Stadt Friedrichshafen, 20.03.2020
- /10/ Schallberechnungsprogramm SoundPLAN 8.2 der Fa. SoundPLAN GmbH, Update vom 31.03.2020
- /11/ Stadt Friedrichshafen Verkehrsentwicklungsplan, Bericht Vorabzug, brenner BERNARD ingenieure GmbH, Stand 26.10.2018
- /12/ Angaben zu Lkw-Anteilen, brenner BERNARD ingenieure GmbH, per Mail am 12.03.2019
- /13/ 'Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90', Ausgabe 1990, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau vom 10. April 1990 des Bundesministers für Verkehr
- /14/ '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
- /15/ DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen' vom Januar 2018
- /16/ DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen' vom Januar 2018
- /17/ VDI 2719 'Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen' vom August 1987
- /18/ DIN ISO 9613-2 'Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren' vom Oktober 1999

Anhang

Abbildungen im Anhang

Abbildung A01 Lageplan

Abbildung A02: Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 2,0 m

Abbildung A03: Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), Berechnungshöhe 9,0 m

Abbildung A04: Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), Berechnungshöhe 9,0 m

Abbildung A 05 Schallschutzkonzept, Isolinienkarte, Maßgeblicher Außenlärmpegel, 9,0 m

Abbildung A06: Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Plangebäude, Beurteilungszeitraum Tag (06.00-22.00 Uhr), höchster Pegel

Abbildung A07: Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Plangebäude, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00-06.00 Uhr), höchster Pegel

Abbildung A08 Schallschutzkonzept, Fassadenpegel am Plangebäude, Maßgeblicher Außenlärmpegel, höchster Pegel

Abbildung A09: Anlagenlärm aus dem Plangebiet, Tiefgarage, Beurteilungspegel am Wohngebäude Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr, INS)

Tabellen im Anhang B

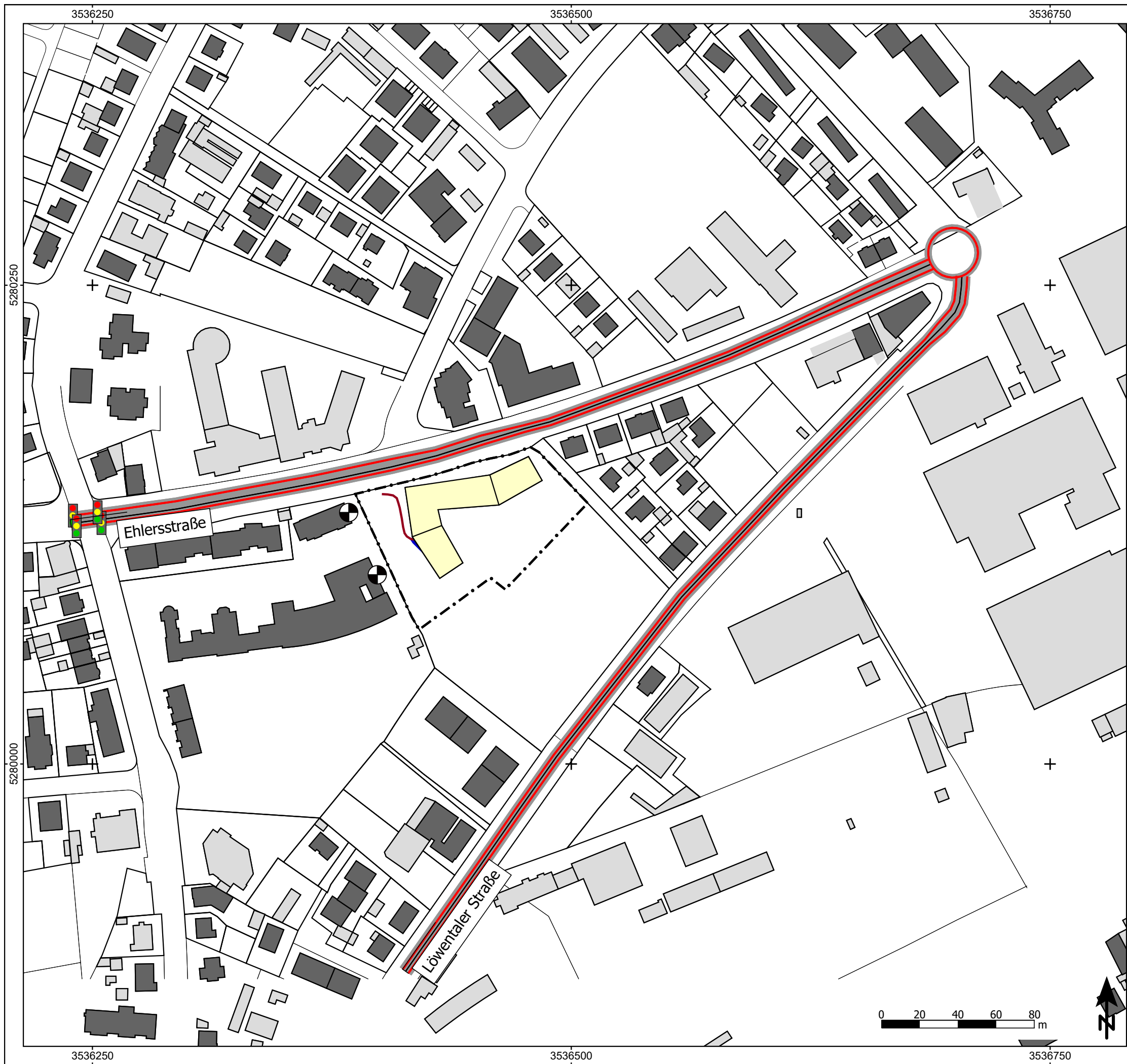
Tabelle B01 Verkehrslärm im Plangebiet, Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel

Tabelle B02 Gewerbelärm aus dem Plangebiet, Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung für einen beispielhaften Immissionsort

Informativer Anhang aus dem Gutachten 15_05_gut03 vom 04.03.2020

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



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Plangebäude
 - Immissionsort
 - Straße
 - Signalanlage
 - Linienschallquelle
 - Flächenquelle, vertikal
 - Plangebiet

Abbildung A01

Lageplan

Projekt

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

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:2.000 Stand: 01.04.2020

A01.sps	20-013	0.res	Bearbeiter: KG
---------	--------	-------	----------------



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



Zeichenerklärung

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

Pegelwerte LrT
in dB(A)

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

Abbildung A02

Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm
 Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Berechnungshöhe: 2 m

Projekt

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

Auftraggeber

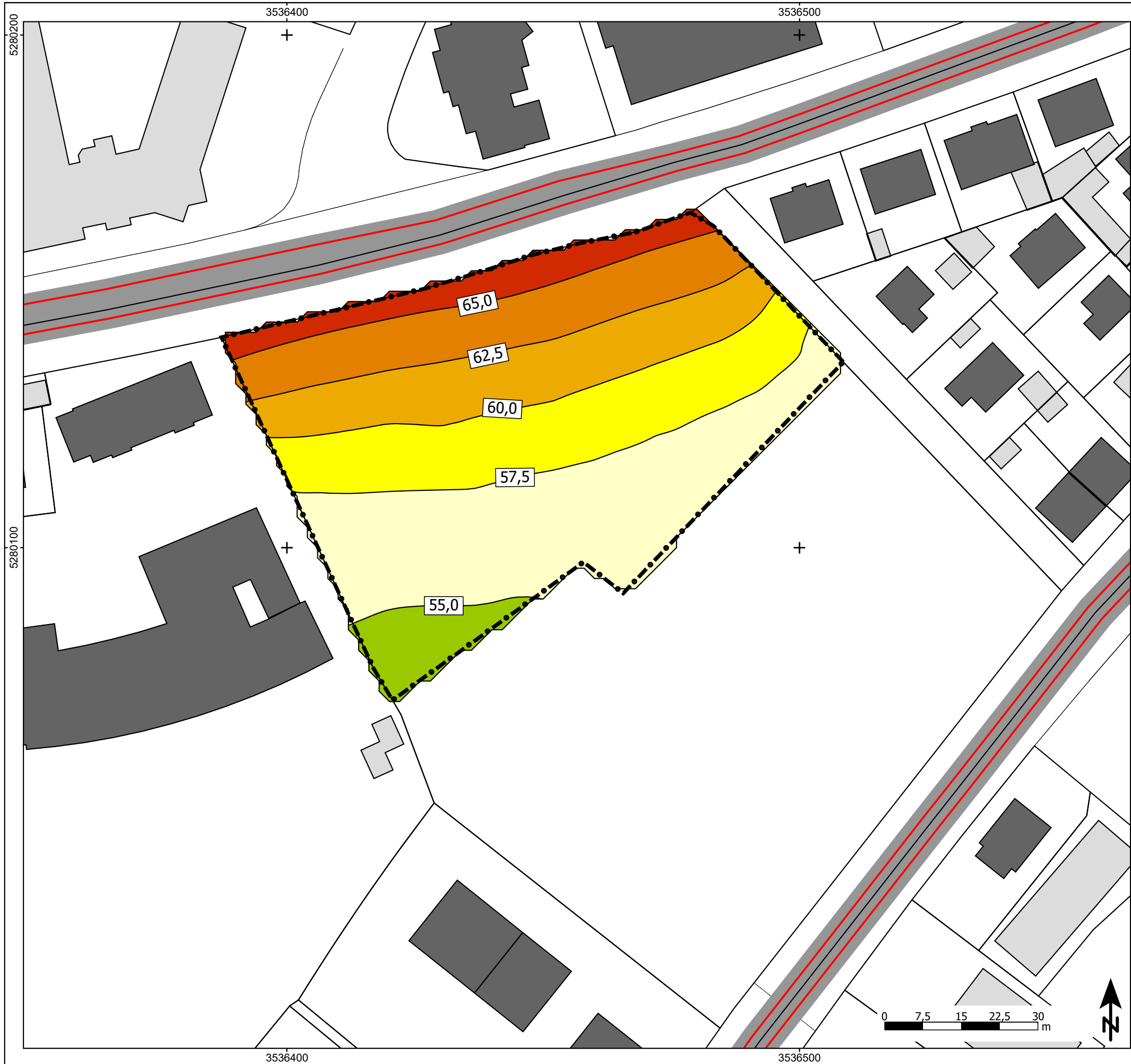
Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750 Stand: 01.04.2020

RLK SIP, 2m	20-013	3.res	Bearbeiter: KG
A02.sps			



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



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Signalanlage
- Plangebiet

Pegelwerte LrT in dB(A)

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

Abbildung A03

Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm
Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 6 m

Projekt

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

Auftraggeber

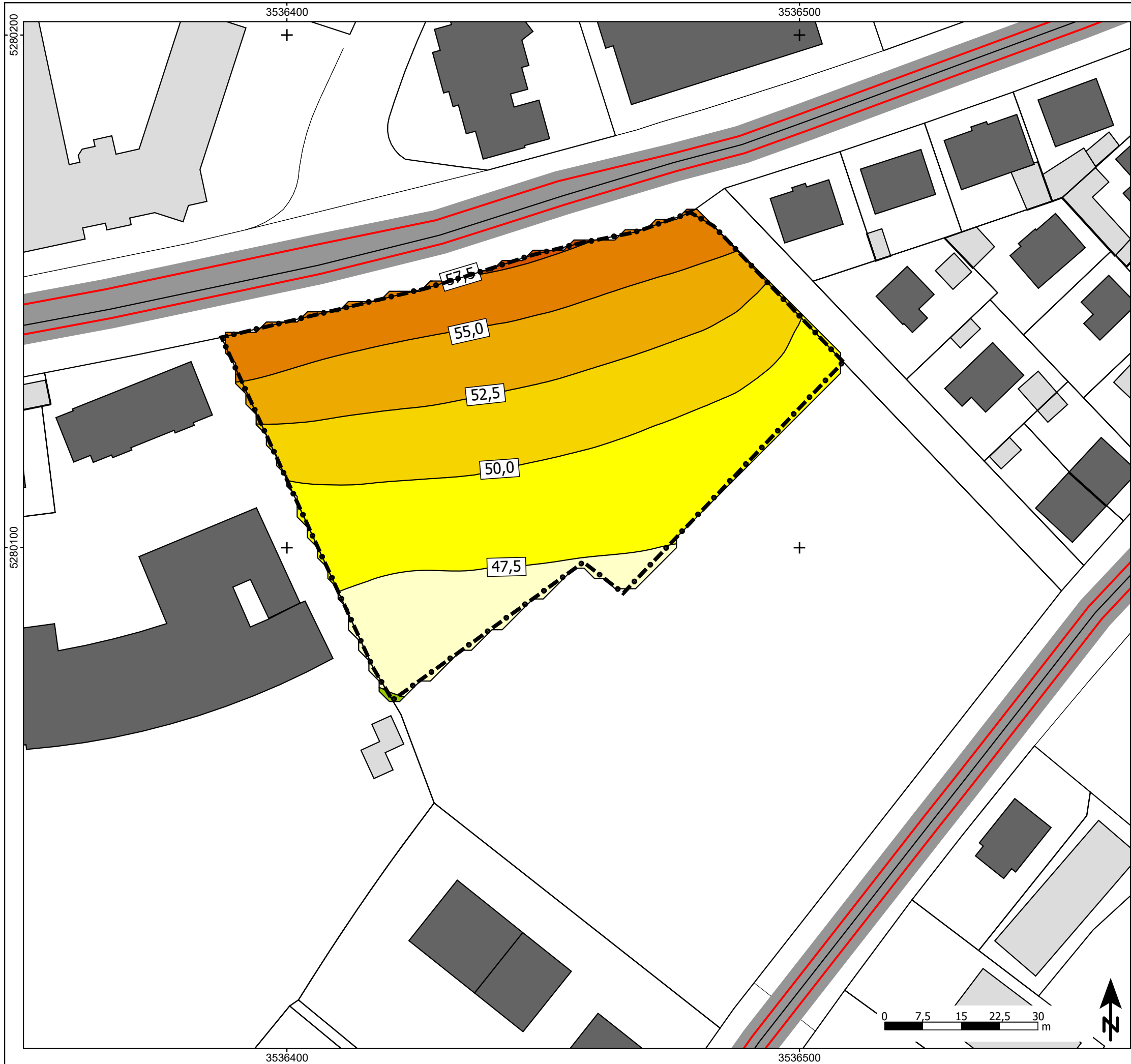
Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750 Stand: 01.04.2020

RLK SIP, 6m	20-013	2.res	Bearbeiter: KG
A03.sps			



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



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Signalanlage
- Plangebiet

Pegelwerte LrN in dB(A)

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

Abbildung A04

Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm
Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 9 m

Projekt

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

Auftraggeber

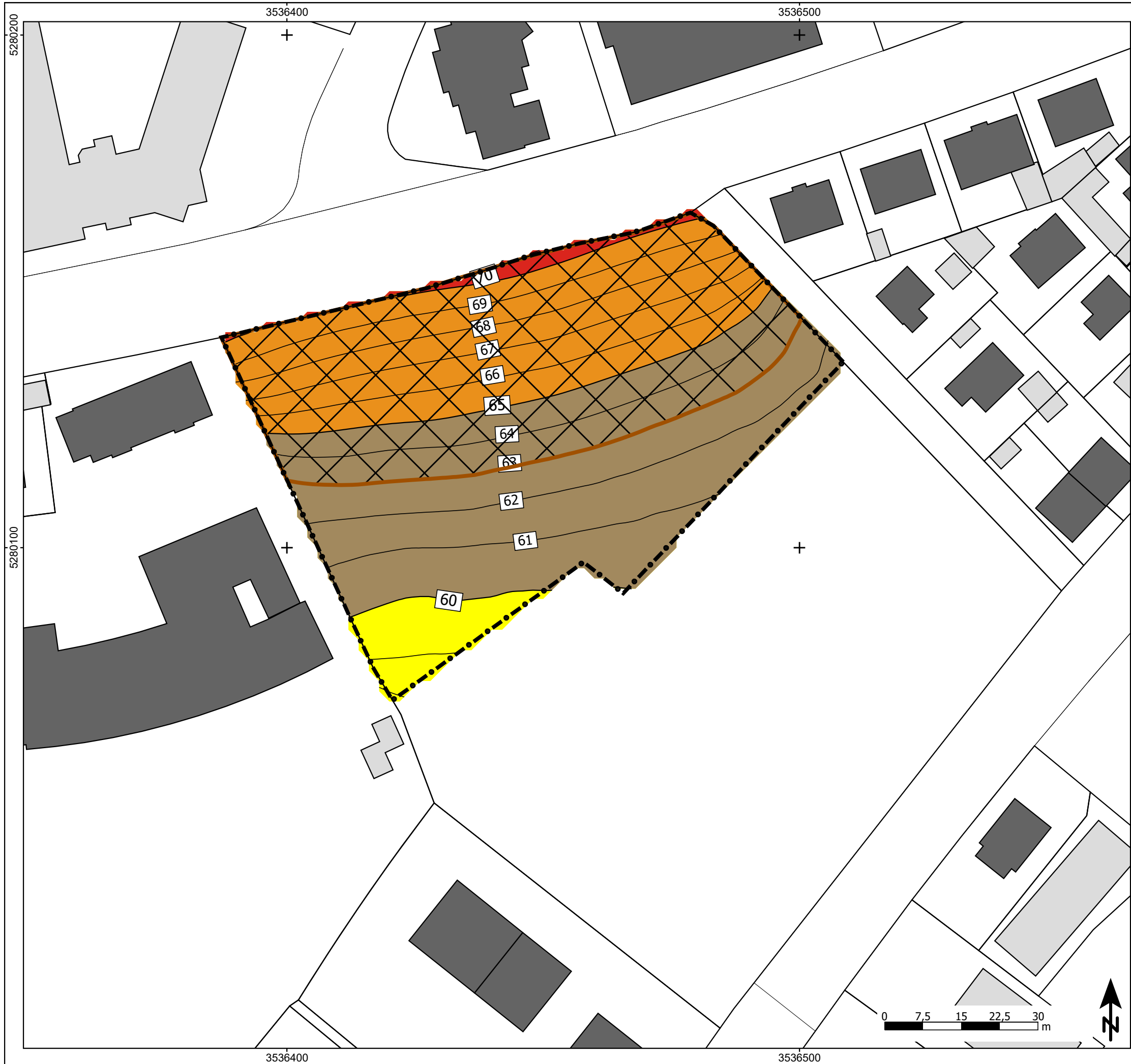
Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750 Stand: 01.04.2020

RLK SIP, 9m	20-013	4.res	Bearbeiter: KG
A04.sps			



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



Zeichenerklärung

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

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109

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

Abbildung A05

Schallschutzkonzept, Isolinienkarte
 Maßgeblicher Außenlärmpegel
 Berechnungshöhe: 9m

Projekt

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

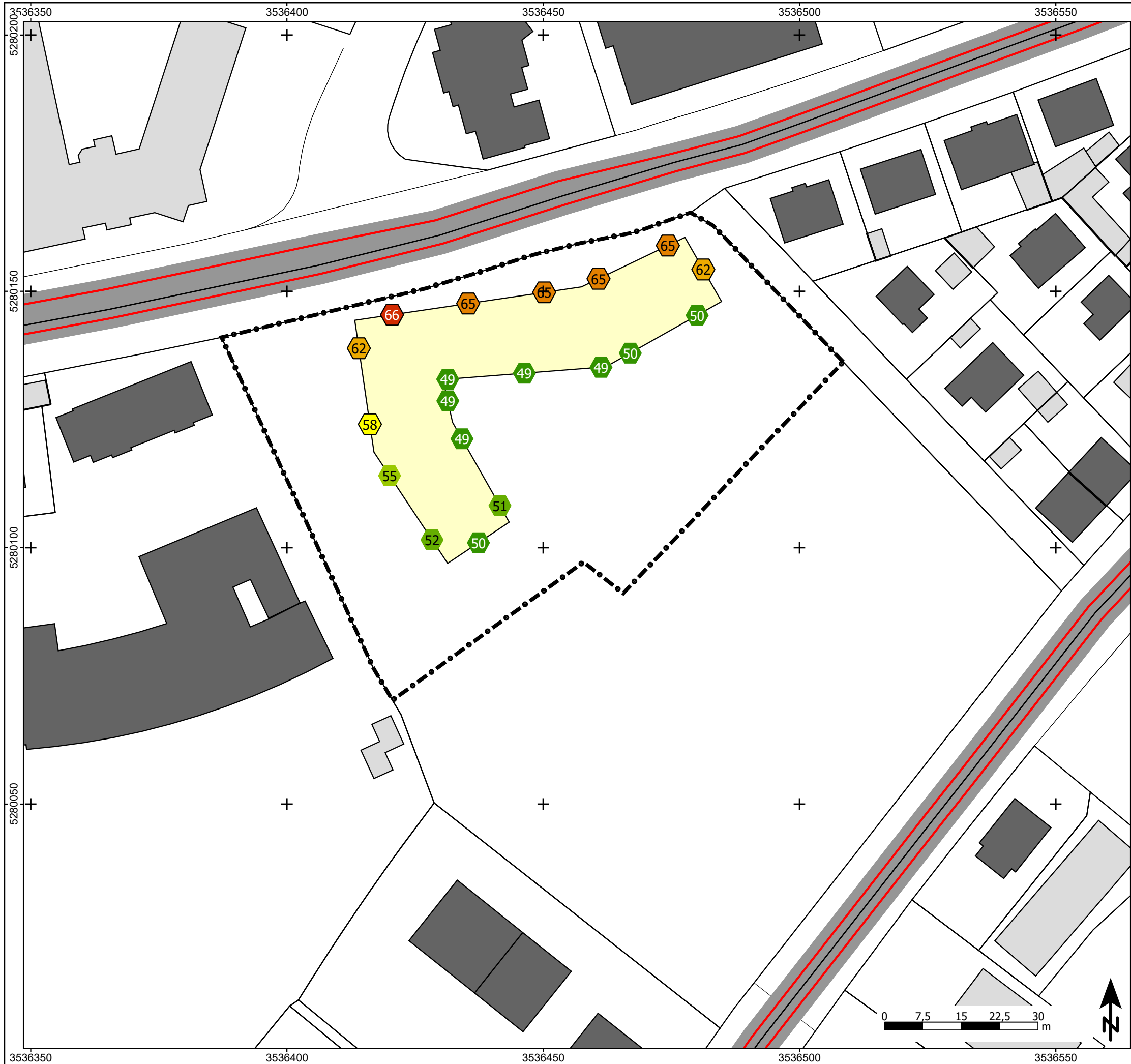
Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750 | Stand: 01.04.2020
 RLK(4,2) + 13; A05.sps | 20-013 | 0.res | Bearbeiter: KG



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



Zeichenerklärung

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

Pegelwerte LrT
in dB(A)

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

Abbildung A06

Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm Plangebäude
 Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Berechnungshöhe: Höchster Pegel

Projekt

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

Auftraggeber

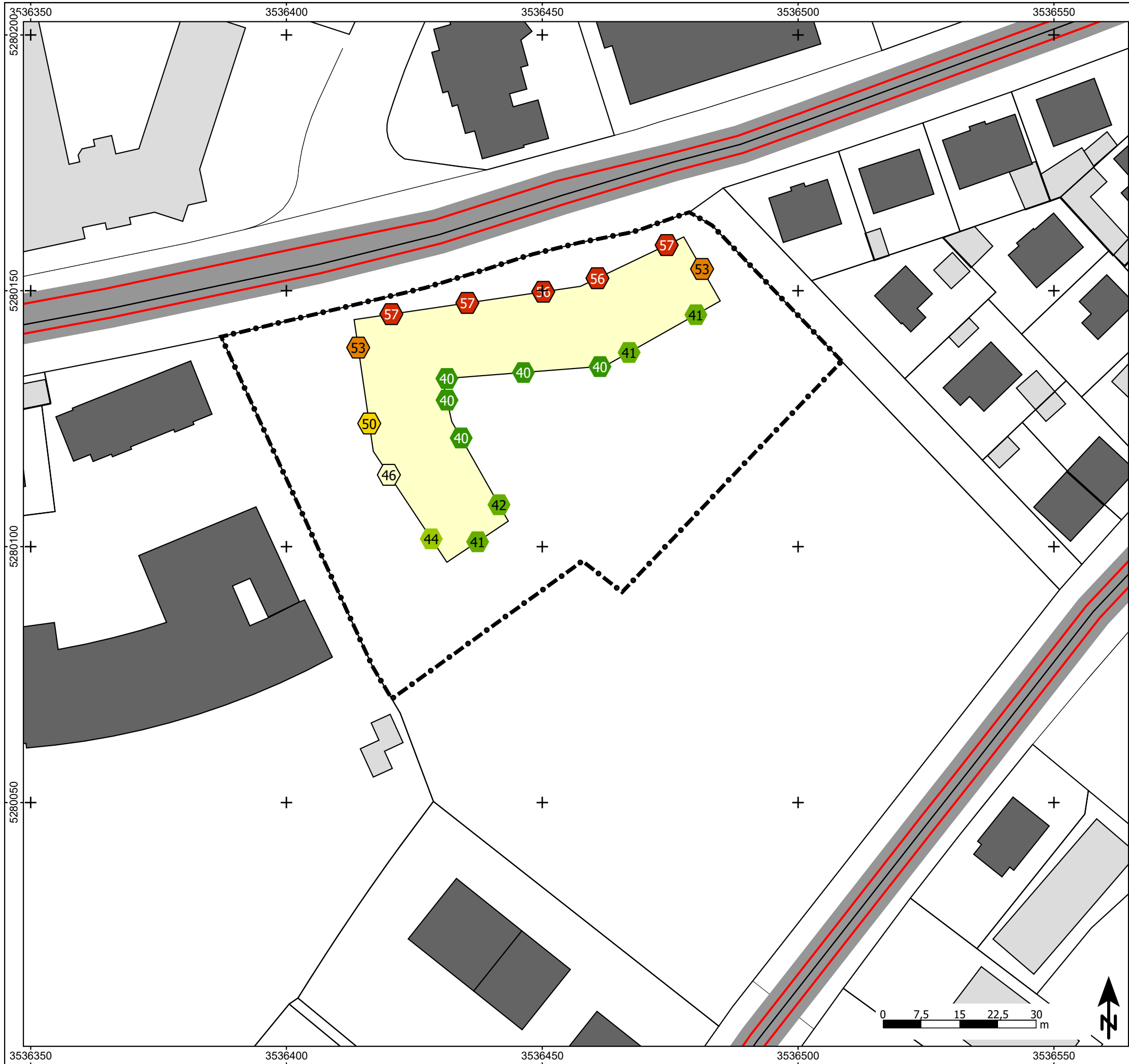
Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750 Stand: 01.04.2020

GLK SIP	20-013	6.res	Bearbeiter: KG
---------	--------	-------	----------------



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



Zeichenerklärung

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

Pegelwerte LrN
in dB(A)

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

Abbildung A07

Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm Plangebäude
 Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
 Berechnungshöhe: Höchster Pegel

Projekt

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

Auftraggeber

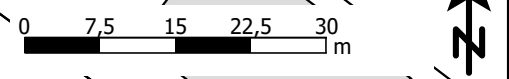
Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

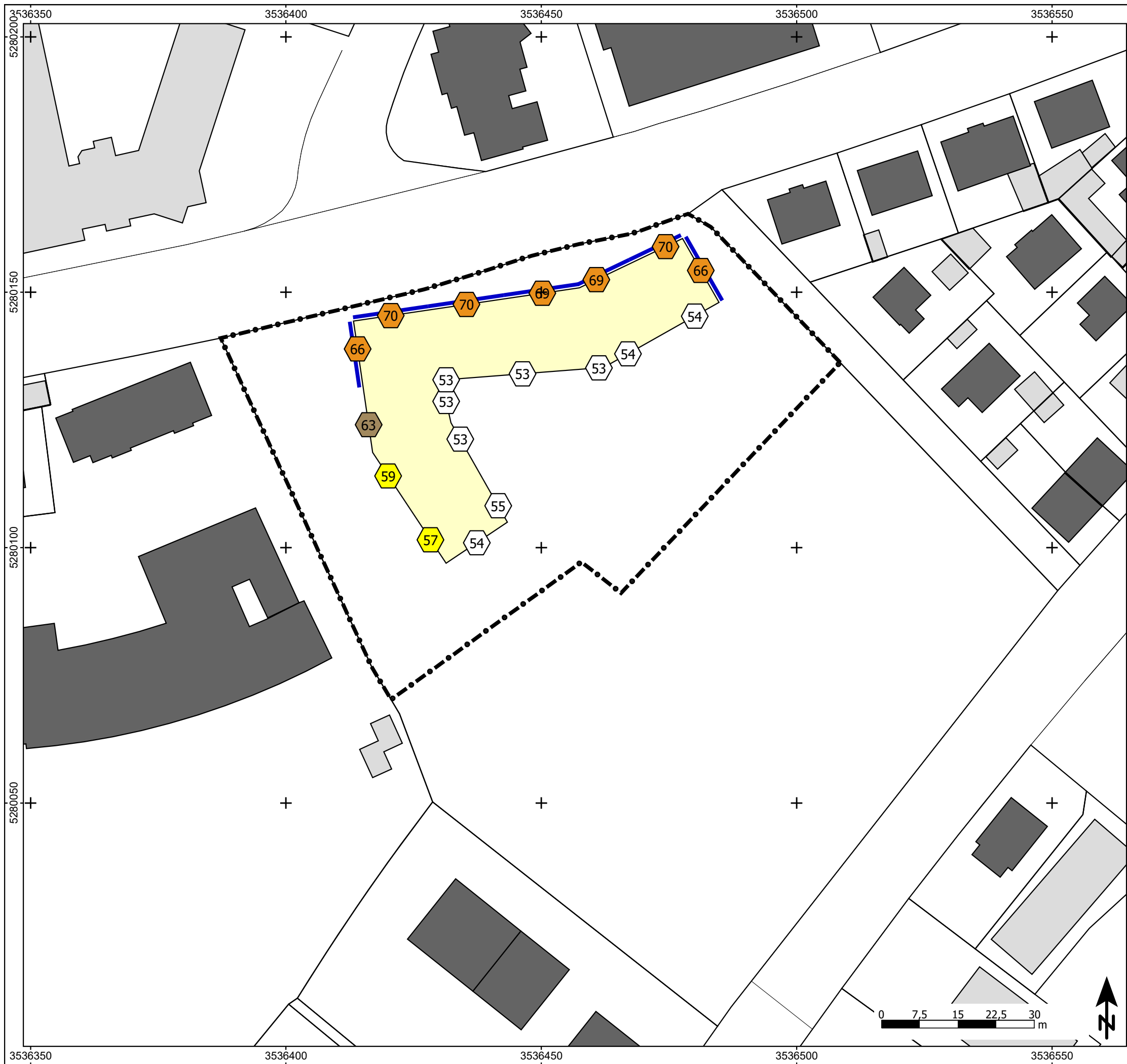
Blattgröße A3; Maßstab 1:750 Stand: 01.04.2020

GLK SIP	20-013	6.res	Bearbeiter: KG
---------	--------	-------	----------------



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





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

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109

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

Abbildung A08

Schallschutzkonzept, Fassadenpegel am Plangebäude
 Maßgeblicher Außenlärmpegel
 Berechnungshöhe: Höchster Pegel

Projekt

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

Auftraggeber

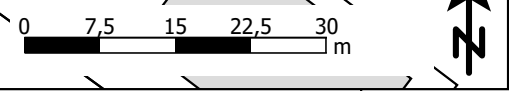
Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

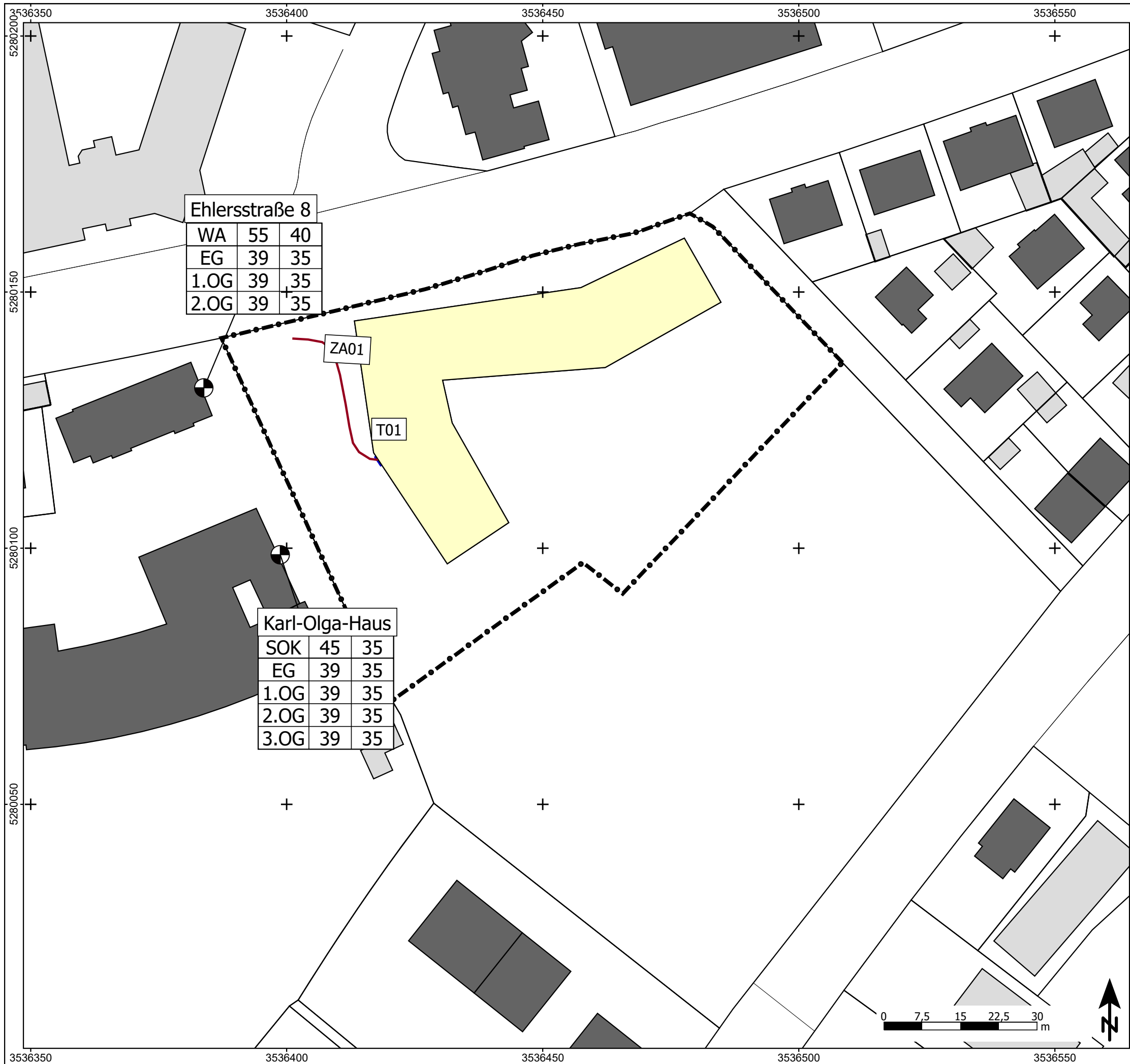
Blattgröße A3; Maßstab 1:750 Stand: 01.04.2020

6+13	20-013	6.res	Bearbeiter: KG
------	--------	-------	----------------



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





Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebäude
- Linienquelle
- Flächenquelle, senkrecht
- + Immissionsort
- Pegeltabellen
- Plangebiet

Abbildung A09

Anlagenlärm aus dem Plangebiet, Tiefgarage
 Beurteilungspegel am Wohngebäude
 Tag (06.00-22.00 Uhr) und Nacht (22.00-06.00 Uhr, INS)

Projekt

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

Auftraggeber

Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
 Charlottenstraße 12
 88045 Friedrichshafen

Blattgröße A3; Maßstab 1:750 Stand: 07.04.2020

GaP	20-013	7.res	Bearbeiter: KG
-----	--------	-------	----------------



Schalltechnisches Beratungsbüro

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

Stadt Friedrichshafen, Bebauungsplan 'Karl-Olga-Park, Bereich Nord'

Verkehrslärm im Plangebiet

Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel

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

Ergebnis-Nr.: 2.res - Stand: 01.04.2020

Tabelle B01

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

Seite 1/2

Stadt Friedrichshafen, Bebauungsplan 'Karl-Olga-Park, Bereich Nord'

Verkehrslärm im Plangebiet

Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel

Legende

Straße		Straßenname
Abschnittsname		
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M Tag	Kfz/h	durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Tag
M Nacht	Kfz/h	durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Nacht
p Tag	%	Schwerverkehrsanteil Tag
p Nacht	%	Schwerverkehrsanteil Nacht
vPkw	km/h	zul. Geschwindigkeit Pkw Tag
vLkw	km/h	zul. Geschwindigkeit Schwerverkehr Tag
DStrO	dB	Korrektur Straßenoberfläche
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.: 2.res - Stand: 01.04.2020

Tabelle B01

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

Seite 2/2

Stadt Friedrichshafen, Bebauungsplan 'Karl-Olga-Park, Bereich Nord'

Gewerbelärm aus dem Plangebiet

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung

Zeitber.	Schallquelle	Quellentyp	Gruppe	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Awind	ADI	Cmet	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		dB(A)	dB	dB		
Karl-Olga-Haus 1.OG RW,T 45 dB(A) RW,N 35 dB(A) LrT 39,5 dB(A) LrN 35,3 dB(A)																							
LrT	T01	Fläche	Standard Gewerbelärm	69,7	60,2	8,9	0	0	3,0	27,24	-39,7	1,7	0,0	-0,2	0,3		0,0	0,0	34,8	0,0	1,9	36,7	
LrT	ZA01	Linie	Standard Gewerbelärm	62,7	47,5	33,3	0	0	0,0	33,23	-41,4	1,3	0,0	-0,2	1,7		0,0	0,0	24,1	10,2	1,9	36,2	
LrN	T01	Fläche	Standard Gewerbelärm	69,7	60,2	8,9	0	0	3,0	27,24	-39,7	1,7	0,0	-0,2	0,3		0,0	0,0	34,8	-2,2	0,0	32,6	
LrN	ZA01	Linie	Standard Gewerbelärm	62,7	47,5	33,3	0	0	0,0	33,23	-41,4	1,3	0,0	-0,2	1,7		0,0	0,0	24,1	8,0	0,0	32,1	

Ergebnis-Nr.: 7.res - Stand: 07.04.2020

Tabelle B02

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

Seite 1/2

Stadt Friedrichshafen, Bebauungsplan 'Karl-Olga-Park, Bereich Nord'

Gewerbelärm aus dem Plangebiet

Dokumentation der mittleren Ausbreitungsberechnung

Legende

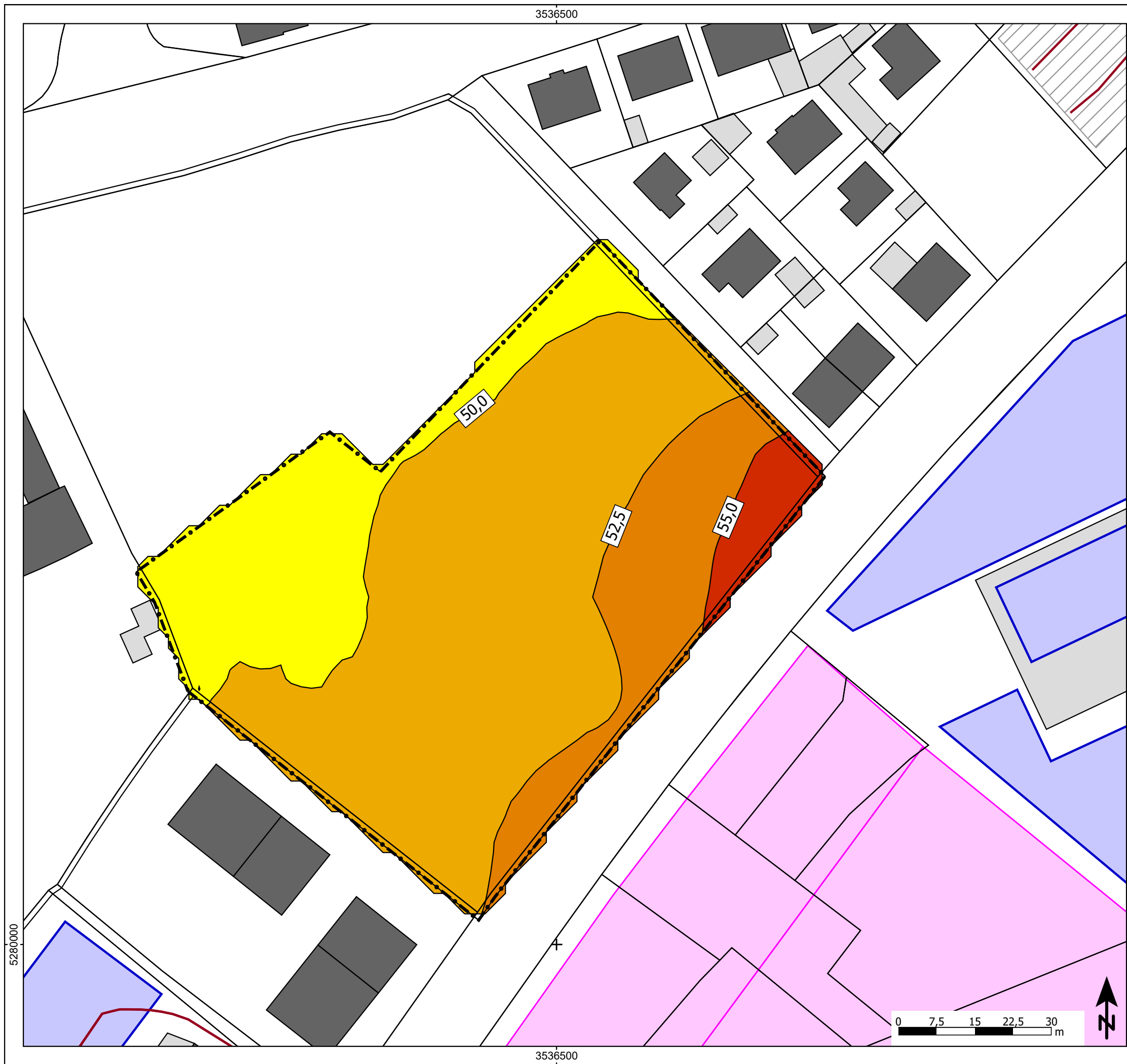
Zeitber.		Zeitbereich
Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Gruppe		Gruppenname
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Lw'	dB(A)/m/m ²	Leistung pro m, m ²
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
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
Awind	dB	Mittlere meteorologische Korrektur, Windeinfluss
ADI	dB	Richtwirkungskorrektur
Cmet		Meteorologische Korrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s=L_w+K_o+AD_I+A_{div}+A_{gr}+A_{bar}+A_{atm}+A_{ofol_site_house}+A_{wind}+dL_{refl}$
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr		Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Ergebnis-Nr.: 7.res - Stand: 07.04.2020

Tabelle B02

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

Seite 2/2



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 | OW/IRW 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 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'

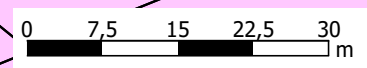
Auftraggeber

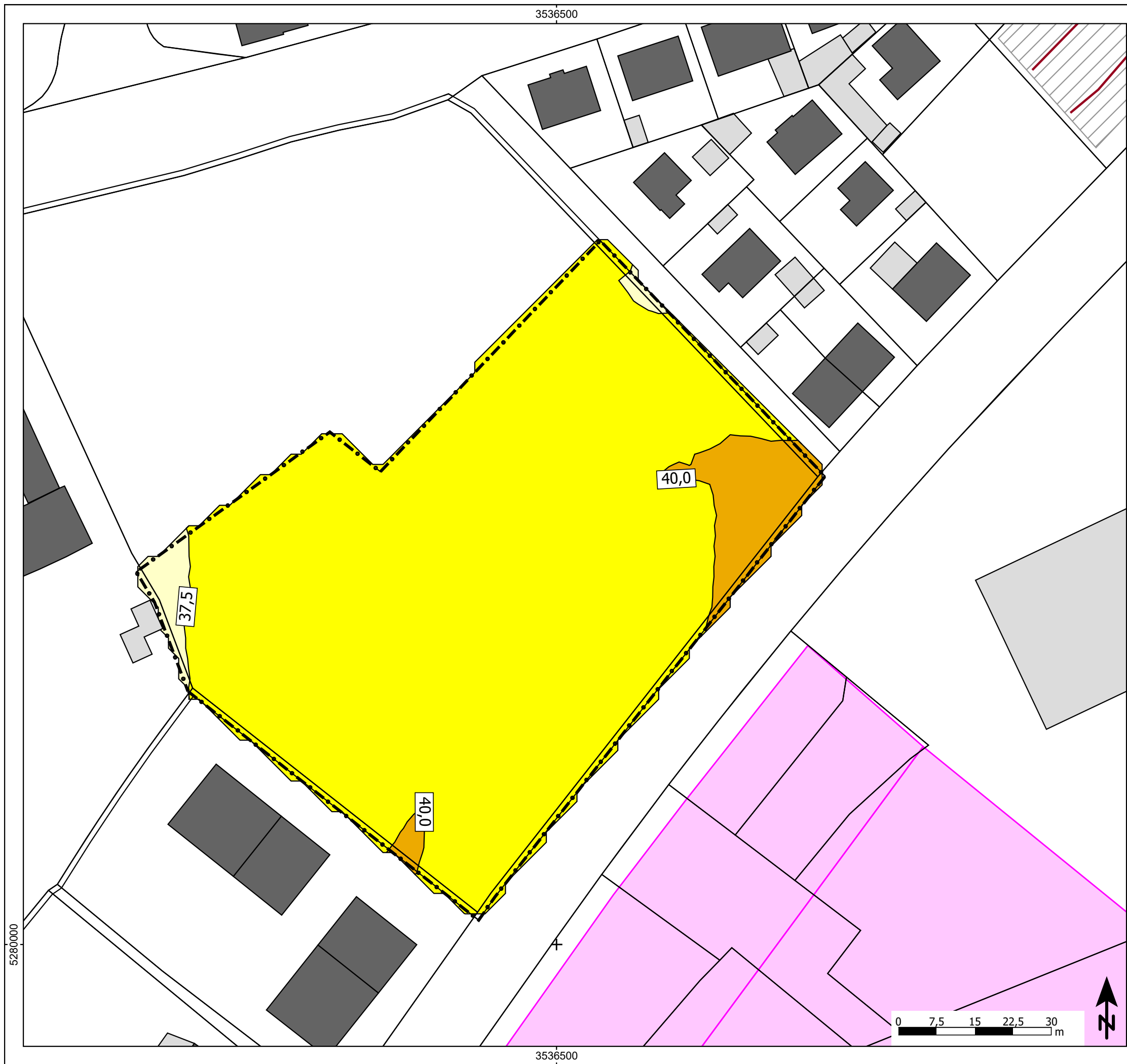
Stadt Friedrichshafen, Stadtplanungsamt
Charlottenstraße 12
88045 Friedrichshafen

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)

	<= 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/IRW PA

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

