

**Schalltechnische Untersuchung zum Vorentwurf des Bebauungsplans
„Tiefenreute/Bühl“ der Stadt Singen**

Entwurf

Dipl.-Ing. (FH) Max Lilienfein
Nicolai Satzky (M.Eng.)
Bericht Nr. 0359-010/25
Fassung vom 15.06.2026
Umfang: 92 Seiten

Auftraggeber
Stadt Singen am Hohentwiel

Inhalt

1	Einleitung.....	4
2	Aufgabenstellung.....	5
3	Plangebiet und Umgebung.....	6
4	Grundlagen.....	9
4.1	Quellenverzeichnis	9
4.2	Immissionsschutz- und planungsrechtliche Grundlagen.....	11
4.3	Beurteilungsmaßstäbe Verkehrslärm.....	13
4.4	Beurteilungsmaßstäbe der TA Lärm.....	14
4.4.1	Allgemein.....	14
4.4.2	Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen nach TA Lärm Ziffer 7.4	15
4.5	Einstufung der Schutzbedürftigkeit.....	15
4.6	Untersuchte Immissionsorte und Richtwerte	17
5	Gewerbelärm.....	19
5.1	Emissionen.....	19
5.1.1	Geräuschkontingentierung / Methodik.....	19
5.1.2	Zulässige Schallimmissionsbeiträge.....	20
5.1.3	Planwerte der Zusatzbelastung	21
5.1.4	Konzipierte Schallemissionskontingente.....	22
5.2	Immissionen	24
5.2.1	Geplante Bebauung.....	24
5.2.2	Schallimmissionsbeiträge der Planflächen an den Immissionsorten	25
5.2.3	Zusatzkontingente	27
5.2.4	Betriebsleiterwohnungen (§ 8 Abs. 3 Nr. 1 BauNVO)	28
5.3	Erforderliche Maßnahmen	28
6	Verkehrslärm	29
6.1	Berechnungsgrundlagen.....	29
6.2	Verkehrsmengen und Schallemissionen vom Straßenverkehr	29
6.3	Beurteilungspegel des Verkehrslärms im Plangebiet.....	30
6.3.1	Beurteilungspegel innerhalb des Plangebiets im Prognose Planfall 2040	32
6.3.2	Beurteilungspegel im Plangebiet im Freien sowie an EG-Fassaden im Prognose Planfall 2040	36
6.4	Bewertung des Verkehrslärms innerhalb des Plangebiets.....	39

6.4.1	Übersicht von Beurteilungskriterien	39
6.4.2	Bewertung des Verkehrslärms innerhalb des Plangebiets an den Fassaden des WA/MU	41
6.4.3	Bewertung des Verkehrslärms innerhalb Plangebiets auf den Freiflächen des GE	42
6.4.4	Bewertung des Verkehrslärms in den Außenwohnbereichen des Plangebiets	44
6.5	Straßenverkehrslärm außerhalb des Plangebiets nach 16. BImSchV.....	45
6.5.1	Allgemeiner Anwendungsbereich der 16. BImSchV.....	45
6.5.2	Änderung der Verkehrslärmbelastung durch Realisierung des Vorhabens	45
6.5.3	Bewertung des Verkehrslärms in der Umgebung Plangebiets.....	46
6.5.4	Maßnahmenvorschläge zum Verkehrslärm in der Umgebung	49
7	Unsicherheit der Prognose.....	51
8	Textvorschlag für Begründung	52
8.1	Planungsinhalt und Anwendung der Regelwerke	52
8.2	Geräusche von Gewerbe und Anlagen im Sinne der TA Lärm	53
8.3	Baureihenfolge	54
8.4	Verkehrslärm.....	55
8.4.1	Schallschutzkonzept gegen Verkehrslärm im Plangebiet.....	55
8.4.2	Verkehrslärm in der Umgebung des Plangebiets	56
9	Textvorschläge für Festsetzungen.....	58
Anhang 1.	Eingabedaten.....	63
Anhang 2.	Teilpegelliste Gewerbelärm.....	67
Anhang 3.	Beurteilungspegel L _r des Gewerbelärms im Plangebiet	68
Anhang 4.	Beurteilungspegel L _r des Verkehrslärms außerhalb des Plangebiets im Prog nose Nullfall 2040	72
Anhang 5.	Beurteilungspegel L _r des Verkehrslärms außerhalb des Plangebiets im Prog nose Planfall 2040	82
Anhang 6.	Fahrplan Bus-Linie 12	90

1 Einleitung

Um dem hohen Bedarf an Gewerbe- und Wohnflächen in Singen gerecht zu werden, plant die Stadt das bestehende Gewerbegebiet „Tiefenreute“ und das Wohnbaugebiet „Bühl“ in der Singener Südstadt zu erweitern. Für das mögliche Satzungsgebiet liegt ein städtebaulicher Entwurf zur zukünftigen Bebauung vor.

Das vorgesehene Satzungs- bzw. Plangebiet erstreckt sich südlich der Georg-Fischer-Straße und westlich der bereits bebauten gewerblichen Baufläche, begrenzt von bestehenden Waldflächen, geplanten Aufforstungsflächen und Wohnbauflächen. Die gesamte Fläche beträgt ca. 49 ha. Die genaue Abgrenzung ergibt sich aus der Plandarstellung (siehe Abbildung 2 bzw. Abbildung 4).

Südlich der Georg-Fischer-Straße ist die Erweiterung der Gewerbeflächen geplant. Die bestehende Waldspitze soll erhalten bleiben und der Rain, auf dem schützenswerte Pflanzen vorhanden sind, wird als Grünachse zur Georg-Fischer-Straße verlängert. Das östliche Gewerbegebiet erhält zur Erschließung einen Ringchluss und ist mit Fuß- und Radwegeverbindungen und einer verkehrlichen Verbindung für Kraftfahrzeuge an das westliche Gewerbegebiet angeschlossen. Dieses westliche Gewerbegebiet wird außerdem über die Verlängerung der Mittelspange erschlossen.

Auch dieser Teilbereich des Planungsgebietes wird von einer Nord-Süd-gerichteten Grünachse durchzogen. Diese Lage ist durch den bestehenden Abwassersammler vorgegeben und wird mit Fuß- und Radwegeverbindungen belegt.

Das Wohngebiet Bühl II (in der Südwestecke in Abbildung 4) soll am bestehenden Ortsrand nach Norden erweitert werden. Als Bebauungsstruktur ist im allgemeinen Wohngebiet (WA) eine vier- bis fünfgeschossige Mehrfamilienhaus-Bebauung vorgesehen.

Nördlich dieses Wohnquartiers ist eine verdichtete Bebauungsstruktur mit unterschiedlichen Nutzungen in einem Urbanen Gebiet (MU) vorgesehen. In den unteren Geschossen sollen sich in diesem Quartier kleine Handwerker-/ Dienstleister ansiedeln, in den oberen Geschossen soll Dienstleistung und Wohnen stattfinden. Die Bebauung in diesem Bereich ist fünf- bis siebengeschossig geplant. Ziel ist in diesem Quartier Wohnen und Arbeiten miteinander zu verbinden.

Zwischen der Wohnnutzung (WA) und der sich nach Norden anschließenden Mischnutzung (MU) ist eine Ost-West-Grünverbindung geplant, süd-westlich dieser Verbindung werden Grünflächen als Ausgleichflächen vorgesehen.

2 Aufgabenstellung

Im Rahmen der städtebaulichen Verfahren sind die Umweltbelange und hierbei der Aspekt Schallimmissionsschutz angemessen zu berücksichtigen. Die vorliegende schalltechnische Untersuchung hat den Zweck, der Stadt Singen bezüglich des Umweltaspekts „Lärm“ konkrete Informationen für den Umweltbericht und somit für die Information der Bürger und beteiligten Kreise sowie für eine sachgerechte Abwägung der verschiedenen Belange im Bauleitplanverfahren zu liefern. Dabei geht es um folgende Aspekte:

1. Geräuscheinwirkungen vom Plangebiet auf die Umgebung durch
 - a. Beeinflussung des allgemeinen Verkehrslärmpegels durch die mit dem Vorhaben verbundene zusätzliche Verkehrserzeugung und die Wirkung der baulichen Veränderungen auf die Schallübertragung
 - b. Geräusche von den gewerblichen Nutzungen im Plangebiet auf die nächstgelegenen Wohnhäuser außerhalb des Plangebiets.
2. Geräuscheinwirkungen von außen auf das Plangebiet
 - a. Verkehrsgeräuscheinwirkung der umliegenden Straßen auf das Plangebiet und die sich daraus ggf. ergebenden Erfordernisse für Schallschutzmaßnahmen
 - b. Geräusche von den in der Umgebung des Plangebiets gelegenen Gewerbebetrieben auf das Plangebiet.
3. Geräuscheinwirkungen vom Plangebiet auf sich selbst
 - a. Geräuscheinwirkungen von den gewerblichen Nutzungen des GE und MU-Gebiets auf die Wohnnutzung im Plangebiet
 - b. Geräuscheinwirkungen vom Verkehr im Plangebiet auf die Wohnnutzungen

Für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung werden folgende Annahmen getroffen:

1. Der bisher als reines Wohngebiet (WR) ausgewiesene Bereich im Umgriff des Bebauungsplans „Erweiterung Ungeheuer“ entlang der Konstanzer Straße soll im Zuge der Nachverdichtung und der Ermöglichung einer flexibleren Nutzungsmischung in ein WA umgewandelt werden.
2. Im geplanten MU sollen gewerbliche Nutzungen im Schwerpunkt im nördlichen Bereich und Wohnnutzungen im Schwerpunkt im südlichen Bereich angesiedelt werden.
3. Das geplante MU stellt durch seine Bebauung den Schallschutz in Form von Abschirmung für das dahinterliegende WA dar und wird somit vor dem WA umgesetzt.
4. Im geplanten GE sollen Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter ausgeschlossen werden.

3 Plangebiet und Umgebung

Die Lage des Plangebiets, der Plangebietsumgriff sowie die Lage der unterschiedlichen Gebietskategorien (Wohnen / Gewerbe) zueinander zeigen die folgenden 4 Abbildungen.



Abbildung 1: Übersichtsplan mit Lage des Plangebiets (genordet, ohne Maßstab, Quelle: Google Maps)



Abbildung 2: Übersichtsplan mit Lage des Plangebiets (genordet, Quelle: städtebauliche Entwicklung Tiefenreute-Bühl, Stadt Singen)



Abbildung 3: Vorentwurf Bebauungsplan „Tiefenreute Bühl“ [19]



Abbildung 4: Städtebaulicher Entwurf, Tiefenreute / Bühl der Stadt Singen vom 20.05.2026 (genordet)

4 Grundlagen

4.1 Quellenverzeichnis

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BimSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Juni 2026 (BGBl. 2026 I Nr. 163) geändert worden ist
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 22. Dezember 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 348) geändert worden ist
- [3] Baunutzungsverordnung (BauNVO) – „Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke“ in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176)) geändert worden ist
- [4] DIN 18005 Teil 1 (07/2023) „Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, DIN Media GmbH, Berlin
- [5] Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 (07/2023) „Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, DIN Media GmbH, Berlin
- [6] TA Lärm, „Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)“ vom 28.08.1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503) zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5) in Kraft getreten am 9. Juni 2017
- [7] „Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)“ vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [8] „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VlärmschV 97“ des Bundesministeriums für Verkehr, eingeführt mit dem Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997 des Sachgebiets 12.1: Lärmschutz, Bonn, den 2. Juni 1997, Aktenzeichen StB 15/14.80.13-65/11 Va 97, Änderungen gemäß Pressemitteilung des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur vom 27.07.2020
- [9] „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90“, Ausgabe 1990, Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau
- [10] „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19“, Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen
- [11] ISO 9613-2 (10/1999) „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [12] DIN 45691 (12/2006) „Geräuschkontingentierung“, DIN Media GmbH, Berlin
- [13] Schallausbreitungsprogramm CadnaA 2026 (64 Bit), build: 213.5606 der DataKustik GmbH, Gilching
- [14] Bebauungsplan der Stadt Singen „Erweiterung Ungeheuer“ vom 20.05.1970
- [15] „Verkehrsuntersuchung für das Plangebiet Tiefenreute-Bühl“ Fichtner Water & Transportation, Stand 12.02.2025
- [16] „Verkehrsuntersuchung BG Tiefenreute-Bühl Stellungnahme“, Fichtner Water & Transportation, Stand 07.05.2025
- [17] „Verkehrsuntersuchung Baugebiet Tiefenreute-Bühl in Singen ergänzende Stellungnahme NA02“ Fichtner Water & Transportation vom 14.11.2025

- [18] „Ganglinien erzeugte Verkehre“ übermittelt von Fichtner Water & Transportation am 12.12.2025
- [19] Bebauungsplan / Örtliche Bauvorschriften „Tiefenreute-Bühl“ SINGEN, Überlingen am Ried“ Vor-entwurf vom 18.05.2026 der Stadt Singen
- [20] Tiefenreute Bühl – Städtebaulicher Entwurf, Stadt Singen, Fachbereich Bauen, Abteilung Stadtplanung mit Stand vom 20.05.2026

4.2 Immissionsschutz- und planungsrechtliche Grundlagen

Der Begriff schädliche Umweltauswirkung wird in § 3 Abs. 1 BImSchG definiert. Danach sind schädliche Umweltauswirkungen Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen. Er wird aber auch ausgefüllt durch Rechtsvorschriften mit verbindlichen Regelungen für bestimmte Bereiche - wie §§ 41 ff. des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) in Verbindung mit der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV). Für den Neubau und die wesentliche Änderung öffentlicher Straßen gelten ausschließlich §§ 41 ff. BImSchG in Verbindung mit der 16. BImSchV.

Zum anderen haben für die Beurteilung von Immissionen auch technische Regelwerke Bedeutung. In der Bauleitplanung ist dies vor allem die DIN 18005 - Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ [16]. Die in den technischen Regelwerken enthaltenen Richtwerte (bzw. Orientierungswerte) stellen keine strikten Grenzwerte dar. Von den Richtwerten kann in besonders gelagerten Einzelfällen bei Entgegenstehen gewichtiger anderer Belange abgewichen werden. Dies kann in erster Linie bei der Überplanung von bestehendem Nebeneinander von störender und störempfindlicher Nutzung in Betracht kommen. Wo die Grenze für eine noch zumutbare Immissionsbelastung liegt, hängt von den Umständen des Einzelfalls ab. Dabei sind vor allem der Gebietscharakter und die tatsächliche oder durch eine andere Planung gegebene Vorbelastung zu berücksichtigen.

Nach DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 (Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung) [17] sind bei der Bauleitplanung in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebiets oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen.

Eine Übersicht der Orientierungswerte für verschiedene Gebietsnutzungen und verschiedene Geräuscharten ist der folgenden Tabelle zu entnehmen. Die Tageswerte beziehen sich auf einen Beurteilungspegel für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr. Für die Nachtwerte gilt der Zeitraum von 22.00 bis 6.00 Uhr. Um eine Einhaltung oder Überschreitung festzustellen, ist der Orientierungswert mit dem nach der jeweils geltenden Vorschrift ermittelten Beurteilungspegel zu vergleichen. Der Beurteilungspegel beinhaltet eine energetische Mittelung der Immissionspegel innerhalb der genannten Zeitintervalle.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Richt-, Orientierungs- und Grenzwerte

Art der Nutzung	Anlagengeräusche		Verkehrsgerausche	
	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm, sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben		Straßen, Schienen- und Wasserwege	
	Immissionsrichtwerte	Orientierungswerte		Immissionsgrenzwerte
	nach TA Lärm (eingeschränkter Anwendungsbereich)	nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“		nach Verkehrs- lärmschutzverordnung (16.BImSchV)
	in dB(A) tags / nachts	in dB(A) tags / nachts		in dB(A) tags / nachts
Schulen, Kur- u. Altenheime	- / -	- / -	- / -	57 / 47
Krankenhäuser	45 / 35	- / -	- / -	57 / 47
Kurgebiete, Pflegeanstalten	45 / 35	- / -	- / -	- / -
Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	- / -	55 / 40	55 / 45	- / -
reine Wohngebiete (WR)	50 / 35	50 / 35	50 / 40	59 / 49
allgemeine Wohngebiete (WA)	55 / 40	55 / 40	55 / 45	59 / 49
Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55 / 40	55 / 40	55 / 45	59 / 49
Campingplatzgebiete	- / -	55 / 40	55 / 45	- / -
besondere Wohngebiete (WB)	- / -	60 / 40	60 / 45	- / -
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	- / -	55 / 55	55 / 55	- / -
dörfliche Wohngebiete (MDW)	- / -	60 / 45	60 / 50	- / -
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60 / 45	60 / 45	60 / 50	64 / 54
Kerngebiete (MK)	60 / 45	60 / 45	63 / 53	64 / 54
urbanes Gebiet (MU)	63 / 45	60 / 45	60 / 50	64 / 54
Gewerbegebiete (GE)	65 / 50	65 / 50	65 / 55	69 / 59
Industriegebiete (GI)	70 / 70	- / -	- / -	- / -
Sondergebiet (SO)	- / -	45 bis 65 / 35 bis 65	45 bis 65 / 35 bis 65	- / -

- / - : Wenn keine Angabe vorliegt, ist außer beim Industriegebiet in der Regel eine Einstufung nach Schutzbedürftigkeit der Nutzung anhand der Werte aus den anderen Baugebieten vorzunehmen.

Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 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.“

Die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Gewerbe) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22.00 bis 6.00 Uhr zugrunde zu legen.

Eine Unterschreitung der Orientierungswerte kann sich beispielsweise zum Schutz besonders schutzbedürftiger Nutzungen oder zur Erhaltung oder Schaffung besonders ruhiger Wohnlagen empfehlen. 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.“

Über die Vorgaben der DIN 18005 hinaus nennt die TA Lärm immissionsschutzrechtlich für gewerbliche Anlagen die an schutzwürdigen Nutzungen verbindlich einzuhaltenden Immissionsrichtwerte. Diese Immissionsrichtwerte sind ebenfalls zum Vergleich in der obigen Tabelle dargelegt. Die Zahlenwerte der Immissionsrichtwerte entsprechen zum Beispiel für allgemeine Wohngebiete, Mischgebiete und Gewerbegebiete den jeweiligen Orientierungswerten im Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1. Die genannten Immissionsrichtwerte sollen durch die Gesamtbelastung aller gewerblichen Nutzungen an den schutzwürdigen Nutzungen eingehalten werden.

Außerdem sind die Grenzwerte nach der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) in obiger Tabelle enthalten. Diese Werte liegen in den zum Beispiel genannten Gebieten über den Orientierungswerten.

4.3 Beurteilungsmaßstäbe Verkehrslärm

Die Geräuscheinwirkungen vom Verkehrslärm der Umgebung auf das Plangebäude wird für den Straßenverkehr nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Ausgabe 2019 [10] und für den Schienenverkehr nach Anlage 2 (Schall 03) der 16. Bundes-Immissionsschutzverordnung von 1990 (Verkehrslärmschutzverordnung, zuletzt geändert November 2020) [7] berechnet. Die Beurteilung erfolgt anhand der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005 Teil 1 sowie anhand der Immissionsgrenzwerte nach Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV.

In vorbelasteten Bereichen ist die Einhaltung der städtebaulichen Orientierungswerte häufig nicht möglich. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Da sich das Gebiet der Bauleitplanung in einem durch Verkehrslärm vorbelasteten Areal befindet, werden weitere Indikatoren für Schallschutzmaßnahmen herangezogen. Hierbei handelt es sich um die aktuellen Grenzwerte der Lärmsanierung nach den Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VlärmschV 97[7] mit 64/54 dB(A) tags/nachts im allgemeinen Wohngebiet, 66/56 dB(A) tags/nachts in Kern- und Mischgebiet und mangels separater Einstufung auch im urbanen Gebiet sowie aus der Verkehrslärmschutzverordnung 70/60 dB(A) tags/nachts.

4.4 Beurteilungsmaßstäbe der TA Lärm

4.4.1 Allgemein

Zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche dient die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998 und zuletzt geändert im Juli 2017. Sie gilt für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen. Die an den Immissionsorten geltenden Immissionsrichtwerte (IRW) sind abhängig von der dort nach Bebauungsplan oder Einstufung der Schutzbedürftigkeit anzuwendenden Gebietseinstufung und sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich werktags auf folgende Zeiten:

- Tag 06.00 - 22.00 Uhr
- Nacht 22.00 - 06.00 Uhr.

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 22.00 bis 23.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

In den Gebieten e), f) und g) sind für die Ruhezeiten bei der Ermittlung der Beurteilungspegel Zuschläge von 6 dB zu berücksichtigen. Als Ruhezeiten gelten 6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr an Werktagen sowie 6 bis 7 Uhr, 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr an Sonn- und Feiertagen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm (Übersicht)

Nr.	Art der Flächennutzung	Immissionsrichtwerte für			
		Beurteilungspegel in dB(A)		einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
a)	Industriegebiete (GI)	70	70	100	90
b)	Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70
c)	urbane Gebiete (MU)	63	45	93	65
d)	Kerngebiete (KG), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	45	90	65
e)	allgemeine Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40	85	60
f)	reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55
g)	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35	75	55

Gemäß den Rundungsvorschriften des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) für gerechnete und gemessene Pegelwerte werden die Zwischenwerte mit einer Nachkommastelle und die zum Vergleich mit den Richtwerten berechneten Endwerte in vollen dB angegeben, wobei die übliche Rundung anzuwenden ist.

4.4.2 Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen nach TA Lärm Ziffer 7.4

Die TA Lärm sieht folgende Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen vor:

"(...) Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90 [9]. Eine Anpassung der TA Lärm an die aktuellen Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen Ausgabe 2019 - RLS-19 [10] wurde noch nicht ausgeführt.

4.5 Einstufung der Schutzbedürftigkeit

Die an den Immissionsorten geltenden Beurteilungsmaßstäbe, wie Orientierungswerte (OW), Immissionsrichtwerte (IRW) oder Immissionsgrenzwerte (IGW), sind abhängig von der dort mit einem rechtsgültigen Bebauungsplan festgelegten Gebietsnutzung oder Einrichtung nach den vorgegebenen Einstufungsmöglichkeiten der jeweiligen Vorschrift oder Norm, die sich im Wesentlichen auf der Baunutzungsverordnung [3] abstützt.

Wenn keine Festlegungen aus einem rechtsgültigen Bebauungsplan vorliegen, ist für Anlagengeräusche nach TA Lärm Ziffer 6.6 Satz 2 zu verfahren. Hierbei sind die Gebiete und Einrichtungen nach den vorgegebenen Einstufungsmöglichkeiten der TA Lärm (siehe Tabelle 2) entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) ordnet in § 2, Abs. 2 die Immissionsgrenzwerte analog zur Vorgehensweise der TA Lärm zu. Das Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 greift für eine Zuordnung der Orientierungswerte für verschiedene schutzbedürftige Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) auf die in der Regel bei der Bauleitplanung nach Baugesetzbuch in Verbindung mit den Gebietstypen der Baunutzungsverordnung anzuwendenden Einstufungen zurück. Die Orientierungswerte sind außerdem so zu verstehen, dass ihre Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebiets oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Für die schalltechnische Untersuchung werden folgende Einstufungen der Umgebung um das Plangebiet zugrunde gelegt:

1. Norden:

Nördlich des Plangebiets und nördlich der Georg-Fischer-Straße besteht ein ausgedehntes Gewerbegebiet (GE). An einzelnen Gebäuden bestehen nach Auskunft der Stadt Singen Betriebsleiterwohnungen und somit nachts schutzbedürftige Nutzungen.

Für die schalltechnische Untersuchung wird deshalb von einer Schutzbedürftigkeit wie in einem Gewerbegebiet ausgegangen, wobei an den einzelnen Gebäuden ein für die Nachtzeit gegenüber tags erhöhter Schutzbedarf zu berücksichtigen ist.

2. Westen:

Im Westen des Plangebiets existieren überwiegend Wohnnutzung. Diese Nutzungen sind nach dem Bebauungsplan der Stadt Singen Hohentwiel „Änderung und Erweiterung Gewann Ungeheuer“, rechtsverbindlich seit dem 20.05.1970 als reines Wohngebiet (WR) festgesetzt. Der Aufstellungsbeschluss für die „3. Änderung und Erweiterung Ungeheuer“ wurde am 23.03.2022 im Ausschuss für Stadtplanung, Bauen und Umwelt gefasst. Im Rahmen der 3. Änderung soll das Areal zukünftig als allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt werden. Für die vorliegende schalltechnische Untersuchung wird ein Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets (WA) berücksichtigt.

3. Süden:

Südlich des Plangebiets existiert das Wohngebiet Bühl II. Das gesamte Gebiet ist immissionsschutzrechtlich als allgemeines Wohngebiet (WA) einzustufen.

4. Osten:

Für die angrenzenden Flächen östlich des Plangebiets existieren (bisher nicht rechtskräftige) Bebauungspläne Tiefenreute-Bühl I – III. Diese legen jeweils ein Gewerbegebiet fest. Wie auch im Norden existieren an einzelnen Gebäuden nach Auskunft der Stadt Singen Betriebsleiterwohnungen und somit nachts schutzbedürftige Nutzungen.

Für die schalltechnische Untersuchung wird deshalb von einer Schutzbedürftigkeit wie in einem Gewerbegebiet ausgegangen, wobei an den einzelnen Gebäuden ein für die Nachtzeit gegenüber tags erhöhter Schutzbedarf zu berücksichtigen ist.

Innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „Tiefenreute/Bühl“ selbst ist die Art der baulichen Nutzung als Gewerbegebiet (GE) gemäß § 8 BauNVO, als urbanes Gebiet (MU) gemäß § 6a BauNVO sowie als allgemeines Wohngebiet (WA) gemäß § 4 BauNVO vorgesehen.

4.6 Untersuchte Immissionsorte und Richtwerte

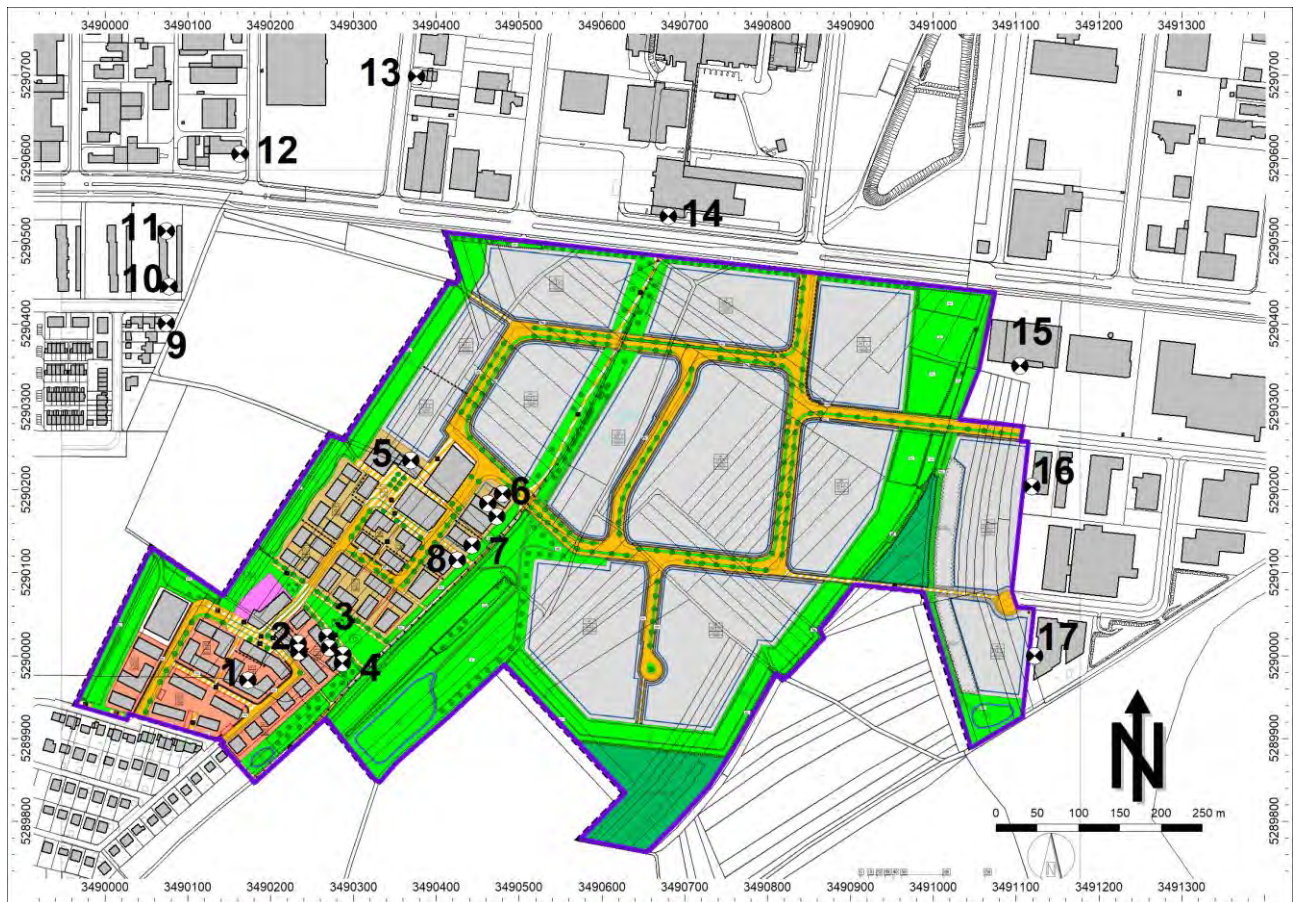


Abbildung 5: Übersichtsplan mit Vorhaben und betrachteten Immissionsorten

Angrenzend an die Gewerbegebietserweiterung soll in direkter Nachbarschaft und durch ein urbanes Gebiet (MU) getrennt, das Wohngebiet Bühl I weiterentwickelt werden. Die Erweiterung Bühl II wird immissionsschutzrechtlich als allgemeines Wohngebiet (WA) eingestuft. Die drei- bis fünfgeschossige Bebauung des Wohngebiets soll durch die fünf- bis siebengeschossige Bebauung des urbanen Gebiets von den Gewerbeflächen abgeschirmt werden. In den unteren Geschossen des MU sollen sich kleine Handwerker-/ Dienstleister ansiedeln, in den oberen Geschossen soll Dienstleistung und Wohnen stattfinden. Daneben ist in beiden Quartieren ein Mobilityhub/Gemeinschaftsparkhaus geplant. Im MU soll zudem ein Nahversorger entstehen.

Nordwestlich des Plangebiets existieren mit dem fünfgeschossigen Gebäuderiegel Konstanzer Str. 109 – 115 sowie der südlichen davon gelegenen zwei bis dreigeschossigen Bebauung weitere Wohnnutzungen, die als maßgebliche Immissionsorte zu werten sind. Diese Nutzungen sind nach dem Bebauungsplan der Stadt Singen Hohentwiel „Änderung und Erweiterung Gewann Ungeheuer“, rechtsverbindlich seit dem 20.05.1970 als reines Wohngebiet (WR) festgesetzt. Der Aufstellungsbeschluss für die „3. Änderung und Erweiterung Ungeheuer“ wurde am 23.03.2022 im Ausschuss für Stadtplanung, Bauen und Umwelt gefasst. Im Rahmen der 3. Änderung soll das Areal zukünftig als allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt werden, was im Folgenden berücksichtigt wird. Unabhängig davon käme für diese Flächen aufgrund der Nähe zu den bestehenden Gewerbegebieten nördlich der Georg-Fischer-Straße unter Umständen eine Zwischenwertbildung nach TA Lärm Nr. 6.7 in Betracht.

Bei den innerhalb des WA betrachteten Immissionsorten Nr. 9, Nr. 10 und Nr. 11 handelt es sich um Wohnnutzungen im Bestand. Es ist davon auszugehen, dass der zulässige Immissionsrichtwert durch die bestehenden Gewerbe- und Industriebetriebe im Norden bereits ausgeschöpft wird. Aus diesem Grund wird im Weiteren für die genannten Immissionsorte bzgl. der geplanten Zusatzbelastung ein Planwert L_{pL} entsprechend Abs. 3.2.1 der TA Lärm von 6 dB unter dem vollen Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete (WA) zugrunde gelegt.

Nördlich der Georg-Fischer-Straße besteht ein ausgedehntes Gewerbegebiet. Die hier betrachteten Immissionsorte 12 bis 14 werden entsprechend als Gewerbegebiet (GE) eingestuft. An den Immissionsorten Nr. 12 und Nr. 13 bestehen nach Auskunft der Stadt Singen Betriebsleiterwohnungen und somit nachts schutzbedürftige Nutzungen.

Im Osten des Plangebiets liegt der Umgriff der (bisher nicht rechtskräftigen) Bebauungspläne Tiefenreute-Bühl I – III. Diese legen jeweils ein Gewerbegebiet fest. Innerhalb des von den Bebauungsplänen umgriffenen Areals befindet sich auf Flurstück Nr. 2428/1 b eine bereits genehmigte ausnahmsweise zulässige Betriebsleiterwohnung im Bestand, die im vorliegenden Fall als maßgeblicher Immissionsort zu betrachten (IO_15) ist. Auf Flurstück Nr. 2477 befindet sich eine weitere genehmigte Betriebsleiterwohnung, die aufgrund der Abstände jedoch für die vorliegende Betrachtung vernachlässigt werden kann.

Für die Betriebsleiterwohnung an den Immissionsorten Nr. 12, Nr. 13 und Nr. 15 wird im Folgenden auf den um 6 dB reduzierten Immissionsrichtwert für Gewerbegebiet am Tag und in der Nacht als Planwert L_{pL} abgestellt. Für die verbleibenden Immissionsorte Nr. 14, Nr. 16 und Nr. 17 wird der um 6 dB reduzierte Tag-Immissionsrichtwert für Gewerbegebiete zur Beurteilung herangezogen, da hier keine höhere Schutzbedürftigkeit in der Nacht besteht.

Die Immissionsorte sind in der folgenden Tabelle 3 zusammengefasst, ihre Lage kann Abbildung 5 entnommen werden:

Tabelle 3: Maßgebliche Immissionsorte

Bezeichnung	ID	Flurstück-Nr.	Lage	Höhe [m]	Gebiet
Bühl 2, WA5, IO 01, OG4, Nordfassade	IO_01		WA 5, Nordfassade, 4.OG	13,5	WA
Bühl 2, WA7, IO 02, OG3, Nordfassade	IO_02		WA 7, Nordfassade, 3.OG	10,5	WA
Bühl 2, WA7, IO 02, OG4, Ostfassade	IO_02		WA 7, Ostfassade, 4.OG	13,5	WA
Bühl 2, WA,8 IO 03, OG3, Nordfassade	IO_03		WA 8, Erste Reihe Mitte, Nordfassade, 3.OG	10,5	WA
Bühl 2, WA8, IO 03, OG3, Ostfassade	IO_03		WA 8, Erste Reihe Mitte, Ostfassade, 3.OG	10,5	WA
Bühl 2, WA8, IO 04, OG4, Nordfassade	IO_04		WA 8, Erste Reihe Ost, Ostfassade, 4.OG	13,5	WA
Bühl 2, WA8, IO 04, OG4, Ostfassade	IO_04		WA 8, Erste Reihe Ost, Ostfassade, 4.OG	13,5	WA
Bühl 2, MU4, IO 05, OG6, Nordfassade	IO_05		MU 4, Erste Reihe Nord, Nordfassade, 6.OG	19,5	MU
Bühl 2, MU6, IO 06, OG6, Nordfassade	IO_06		MU6, Nordfassade, 2.OG	7,0	MU
Bühl 2, MU5, IO 06, OG6, Nordfassade	IO_06		MU 5, Nordfassade, 6.OG	19,5	MU
Bühl 2, MU5, IO 06, OG6, Ostfassade	IO_06		MU 5, Ostfassade, 6.OG	19,5	MU
Bühl 2, MU4, IO 07, OG5, Ostfassade	IO_07		MU 4 Erste Reihe Ost, Ostfassade, 5.OG	16,5	MU
Bühl 2, MU4, IO 08, OG5, Ostfassade	IO_08		MU 4 Erste Reihe Ost, Ostfassade, 5.OG	16,5	MU
Konstanzer Str. 34, WA, OG1	IO_09	10386	Konstanzer Str. 34, Ostfassade, 1. OG	4,5	WA
Konstanzer Str. 109, WA, OG4	IO_10	10383	Konstanzer Str. 109, Ostfassade, 4. OG	13,4	WA
Konstanzer Str. 115, WA, OG4	IO_11	10383	Konstanzer Str. 115, Ostfassade, 4. OG	13,4	WA
Gaisenrain 30, GE, OG1	IO_12	7328/28	Gaisenrain 30, Südfassade, OG1	5,0	GE
Carl-Benz-Straße 29a, GE, OG2	IO_13	11253/10	Carl-Benz-Straße 29a, Westfassade, OG2	7,5	GE
Byk-Gulden-Straße 25, GE, OG2	IO_14	11251/3	Byk-Gulden-Straße 25, Südfassade, OG2	8,6	GE
Marie-Curie-Straße 6, GE, OG2	IO_15	2482/1	Marie-Curie-Straße 6, Südfassade, OG2	7,5	GE
Marie-Curie-Straße 1, GE, OG2	IO_16	2483/1	Lise-Meithner-Straße 7, Westfassade, OG2	7,5	GE
Lise-Meithner-Straße 7, GE, OG2	IO_17	2484/6	Marie-Curie-Straße 15 e, Westfassade, OG2	7,5	GE

5 Gewerbelärm

5.1 Emissionen

5.1.1 Geräuschkontingentierung / Methodik

Um den schalltechnischen Effekt einer abschirmenden Maßnahme wie z.B. einer höheren Bebauung zwischen dem Wohngebiet und dem Gewerbegebiet zu berechnen und darzustellen, ist für das Gewerbegebiet ein schalltechnisches Konzept in Form von Schallemissionskontingenten aufzustellen.

An die Art der Schallausbreitungsberechnung können im Rahmen von Gemeindeplanungen zwei gegensätzliche Anforderungen gestellt werden:

- Die Schallausbreitungsberechnung zur Festlegung von Geräuschkontingenten soll einfach und nachvollziehbar sein und die Ergebnisse sollen auch nach Jahren reproduzierbar sein. Dies spricht für die in DIN 45691 "Geräuschkontingentierung" [12] festgelegte, rein geometrische Ausbreitungsdämpfung in einen Voll Raum („4 π “ im Weiteren kurz mit 4Pi-Verfahren bezeichnet) ohne zusätzliche Dämpfungsterme.
- Die Schallausbreitungsberechnung soll die Simulation nach TA Lärm [6] in Verbindung mit ISO 9613-2 „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“ [11] möglichst einfach und möglichst reproduzierbar nachbilden. Dies spricht für ein Verfahren mit immissionswirksamen, flächenbezogenen Schallleistungspegeln IFSP in Verbindung mit einer Schallausbreitungsberechnung nach ISO 9613-2 bei einer Frequenz von 500 Hz mit einer fixierten Quellhöhe über Gelände (hier halbe max. zulässige Bauhöhe), Anwendung des alternativen Verfahrens nach Kap. 7.3.2 und Berechnung von tags C_{met} mit $C_0 = 2$ dB und nachts C_{met} mit $C_0 = 0$ dB sowie ohne Gebäude im jeweils zu kontingentierenden Gewerbegebiet. Dies Verfahren wird im Folgenden als adaptives-Verfahren bezeichnet.

Für die vorliegende Untersuchung wird das adaptive Verfahren verwendet, da es gegenüber dem 4Pi-Verfahren Schallabschirmungen auf dem Ausbreitungsweg zum Immissionsort (im vorliegenden Fall die höhere Bebauung des MU zwischen dem Wohn- und dem Gewerbegebiet) berücksichtigt.

Aufgrund der Absicht, teilweise maximale Gebäudehöhen von bis zu 25 m innerhalb des Gewerbegebiets zuzulassen, wird für die vorliegende schalltechnische Betrachtung bzgl. der schallrelevanten Quellen eine mittlere Höhe entsprechend der halben maximal zulässigen Bauhöhe im jeweiligen Gewerbegebietsabschnitt berücksichtigt.

Damit ergeben sich auf den zu kontingentierenden Flächen im Gewerbegebiet folgende Quellhöhen über Boden:

- | | |
|---|--------|
| • Q_BPlan_10, Q_BPlan_11, Q_BPlan_12, Q_BPlan_13, Q_BPlan_14,
Q_BPlan_15 | 7,5 m |
| • Q_BPlan_02, Q_BPlan_03, Q_BPlan_06, Q_BPlan_07, Q_BPlan_08 | 10 m |
| • Q_BPlan_04, Q_BPlan_05, Q_BPlan_09 | 12,5 m |

Zur Einschätzung, inwieweit die Höhe verwendeter flächenbezogener (pro Quadratmeter) Schallleistungspegel realistisch ist, können folgende Vergleiche dienen:

Die DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ [4] nennt folgende flächenbezogene Schallleistungspegel als Anhaltswerte für städtebauliche Planungen ohne Geräuschemissionsbegrenzungen:

- $L_w'' = 60 \text{ dB}$ für Gewerbegebiete
- $L_w'' = 65 \text{ dB}$ für Industriegebiete

Zur Einhaltung der Anforderungen des Schallimmissionsschutzes bei Gewerbegebieten mit benachbarter Wohnnutzung werden in Bebauungsplänen häufig folgende immissionswirksame, flächenbezogene Schallleistungspegel festgesetzt:

- $L_w'' = 60 \text{ dB(A)}$ tags und $L_w'' = 45 \text{ dB(A)}$ nachts

Diese Einschränkung der Geräuschabstrahlung um 15 dB in der Nacht gegenüber dem Tag korrespondiert in vielen Gewerbegebieten mit ausnahmsweise zugelassenen Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter, die dem Gewerbebetrieb zugeordnet und ihm gegenüber in Grundfläche und Baumasse untergeordnet sein müssen.

Sind in bestimmten Bereichen um ein Plangebiet keine oder weniger schutzbedürftige Nutzungen/Immissionsorte vorhanden oder werden diese Nutzungen/Immissionsorte z.B. aufgrund der räumlichen Trennung weniger stark durch die von einem Plangebiet bzw. Teilgebiet erzeugten Schallemissionen belastet, kann dies in Form von Zusatzkontingenten berücksichtigt werden. Diese Zusatzkontingente erlauben, die Immissionsrichtwerte innerhalb der jeweiligen Sektoren besser auszuschöpfen und können Gewerbetreibenden durch gezielte Planung und Steuerung ihrer Schallemissionen einen größeren Handlungsspielraum einräumen.

5.1.2 Zulässige Schallimmissionsbeiträge

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm sind an den maßgeblichen Immissionsorten (siehe Tabelle 3 und Abbildung 5) durch die schallimmissionstechnische **Gesamtbelastung** einzuhalten. Zur Gesamtbelastung zählen die Schallimmissionen der Gewerbebetriebe und Anlagen (auch derer des urbanen Gebiets), die einen relevanten Schallimmissionsbeitrag am jeweils betrachteten Immissionsort hervorrufen. Die Gesamtbelastung setzt sich wiederum aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung zusammen.

Die **Vorbelastung** beinhaltet die Schallimmissionen bestehender genehmigter Betriebe und Anlagen und in Bebauungsplänen festgesetzter Gewerbe- und Industriegebietsflächen oder Flächen für Anlagen, die nach TA Lärm zu beurteilen sind. Im vorliegenden Fall besteht die Vorbelastung aus den Gewerbe- und Industrieflächen nördlich der Georg-Fischer-Straße sowie aus dem bereits bestehenden Gewerbe des Bau-, Heimwerker und Gartenfachmarkts sowie weiterer bereits existierender Gewerbebetriebe südlich der Georg-Fischer-Straße (Tiefenreute I – III). Im vorliegenden Fall ist die schalltechnische Vorbelastung nicht ausreichend bekannt.

Die Schallimmissionen, die durch die geplanten GE-Flächen zu erwarten sind (Gewerbegebiet Tiefenreute IV) sowie die Schallimmissionen, die durch die Gewerbebetriebe im MU zu erwarten sind, stellen die **Zusatzbelastung** dar.

Wenn die Vorbelastung nicht bekannt ist, kann in Anlehnung an die TA Lärm, Abs. 3.2.1, für die Zusatzbelastung ein um 6 dB reduzierter Immissionsrichtwert (IRW) als Beurteilungsmaßstab für eine verträgliche Koexistenz dienen. Wenn diese Anforderung erfüllt ist, kann davon ausgegangen werden, dass die von den neu geplanten Gewerbelärm emittierenden Baugebieten ausgehende Zusatzbelastung nach den Maßstäben der TA Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten nicht relevant ist.

5.1.3 Planwerte der Zusatzbelastung

Auf Grundlage des 6 dB Kriteriums der TA Lärm ergeben sich an den Immissionsorten die zulässigen Planwerte. Diese sind in der folgenden Tabelle 4 zusammen mit den an den jeweiligen Immissionsorten zulässigen vollen Immissionsrichtwerten (IRW) aufgeführt.

Tabelle 4: Planwerte L_{PL} an den Immissionsorten

Immissionsort			Immissionsrichtwert IRW in dB(A)		Planwert L_{PL} in dB(A)	
Bezeichnung	ID	Gebiet	Tag (6 - 22 Uhr)	Nacht (22 - 6 Uhr)	Tag (6 - 22 Uhr)	Nacht (22 - 6 Uhr)
Bühl 2, WA5, IO 01, OG4, Nordfassade	IO_01	WA	55	40	49	34
Bühl 2, WA7, IO 02, OG3, Nordfassade	IO_02	WA	55	40	49	34
Bühl 2, WA7, IO 02, OG4, Ostfassade	IO_02	WA	55	40	49	34
Bühl 2, WA,8 IO 03, OG3, Nordfassade	IO_03	WA	55	40	49	34
Bühl 2, WA8, IO 03, OG3, Ostfassade	IO_03	WA	55	40	49	34
Bühl 2, WA8, IO 04, OG4, Nordfassade	IO_04	WA	55	40	49	34
Bühl 2, WA8, IO 04, OG4, Ostfassade	IO_04	WA	55	40	49	34
Bühl 2, MU4, IO 05, OG6, Nordfassade	IO_05	MU	63	45	57	57
Bühl 2, MU6, IO 06, OG2, Nordfassade	IO_06	MU	63	45	57	57
Bühl 2, MU5, IO 06, OG6, Nordfassade	IO_06	MU	63	45	57	57
Bühl 2, MU5, IO 06, OG6, Ostfassade	IO_06	MU	63	45	57	57
Bühl 2, MU4, IO 07, OG5, Ostfassade	IO_07	MU	63	45	57	39
Bühl 2, MU4, IO 08, OG5, Ostfassade	IO_08	MU	63	45	57	39
Konstanzer Str. 34, WA, OG1	IO_09	WA	55	40	49	34
Konstanzer Str. 109, WA, OG4	IO_10	WA	55	40	49	34
Konstanzer Str. 115, WA, OG4	IO_11	WA	55	40	49	34
Gaisenrain 30, GE, OG1	IO_12	GE	65	50	59	44
Carl-Benz-Straße 29a, GE, OG2	IO_13	GE	65	50	59	59
Byk-Gulden-Straße 25, GE, OG2	IO_14	GE	65	50	59	44
Marie-Curie-Straße 6, GE, OG2	IO_15	GE	65	50	59	44
Marie-Curie-Straße 15 e, GE, OG2	IO_16	GE	65	50	59	59
Lise-Meithner-Straße 7, GE, OG2	IO_17	GE	65	50	59	59

Für die Zusatzbelastung (geplante GE-Flächen) ist nach der Vorgehensweise des 6 dB Kriteriums der TA Lärm an den betrachteten Immissionsorten ein Wert von 6 dB unterhalb des vollen Immissionsrichtwerts zulässig.

Innerhalb des WA werden die Immissionsorte 1 – 4 berücksichtigt, welche sowohl von den Schallemissionen durch die geplanten Gewerbegebietsflächen als auch durch die zu erwartenden gewerblichen Nutzungen im benachbarten MU betroffen sind. Die Immissionsorte 5 – 8 liegen im MU und grenzen zum Teil

direkt an Flächen des geplanten Gewerbegebiets bzw. weisen mit weniger als 10 m nur geringe Abstände zu den gewerblichen Flächen auf. An den Immissionsorten IO_5 und IO_06 wird eine nachts schutzbedürftige Nutzung ausgeschlossen, weshalb in Tabelle 4 an diesen Immissionsorten nur der Planwert für den Tag berücksichtigt wird (siehe auch Kap. 5.3).

Im Weiteren wird zugrunde gelegt, dass im MU geplante gewerbliche Nutzungen eher im nordöstlichen Teil, nahe dem geplanten Gewerbegebiet vorgesehen werden, während schutzbedürftige Nutzungen, z.B. Wohnen, innerhalb des MU eher im Bereich zum südwestlich geplanten WA geplant sind.

Auf diese Weise ist aufgrund der Abstandsverhältnisse sowie der Abschirmung auf dem Ausbreitungsweg innerhalb des WA von keinen maßgeblichen Belastungen durch das MU auszugehen, da in ihm enthaltene Wohnnutzungen im Ausbreitungsweg liegen und gewerbliche Nutzungen im MU somit bereits im eigenen Bereich die Schutzansprüche benachbarter Wohnnutzungen berücksichtigen müssen.

Gleichzeitig liegen potenziell weniger schutzbedürftige Nutzungen im Grenzbereich zum geplanten GE, womit hier von einem geringeren Konfliktpotential und einer besseren Verträglichkeit auszugehen ist.

5.1.4 Konzipierte Schallemissionskontingente

Für die städtebaulichen Entwicklungsmaßnahme werden pauschale Planungswerte für Gewerbegebiete nach DIN 18005 herangezogen. Für den Plangebietsabschnitt mit der Bezeichnung Q_BPlan_02 werden pro Quadratmeter entsprechend den städtebaulichen Planungswerten der DIN 18005 Schallemissionen für Gewerbegebiete von tags und nachts 60 dB(A) pro Quadratmeter angesetzt. Die Fläche kann somit als nicht eingeschränkt betrachtet werden.

Für die restlichen Teilflächen im Plangebiet ist gegenüber den oben aufgeführten städtebaulichen Planungswerten der DIN 18005 eine Reduzierung des Planungswerts in der Nacht und zum Teil auch während der Tageszeit erforderlich, um unter Berücksichtigung der Regelungen nach 3.2.1 TA Lärm (6-dB(A)-Kriterium) die Richtwerte der TA Lärm an den hier maßgeblichen Immissionsorten in der Umgebung einzuhalten (siehe Tabelle 5).

Insbesondere für die Flächen Nr. 8 und Nr. 9 bedeutet dies, dass es sich schalltechnisch faktisch um eingeschränkte Gewerbeflächen (GEe) handelt.

Die konzipierte Schallemissionskontingentierung im Plangebiet (Tiefenreute IV) bezieht sich auf die in Abbildung 6 dargestellten GE-Teilflächen (QBPlan_1 bis QBPlan_13). Die je Teilfläche in Bezug auf die v. g. Planungswerte an den betrachteten Immissionsorten zulässigen flächenhaften Schallemissionskontingente (pro m² Fläche) sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5: Schallemissionskontingente IFSP des Gewerbegebiets

Bezeichnung	ID	Fläche in m ²	Zulässige Bauhöhe in m	IFSP pro m ² in dB(A)	
				tags	nachts
GE 01	Q_BPlan_01	17.710	20	60,0	49,0
GE 02	Q_BPlan_02	10.972	20	60,0	60,0
GE 03	Q_BPlan_03	17.508	25	60,0	49,0
GE 04	Q_BPlan_04	17.928	25	60,0	48,0
GE 05	Q_BPlan_05	15.491	20	60,0	45,0
GE 06	Q_BPlan_06	34.907	20	60,0	45,0
GE 07	Q_BPlan_07	15.282	20	60,0	45,0
GE 08	Q_BPlan_08	26.207	25	60,0	43,0
GE 09	Q_BPlan_09	23.719	15	60,0	42,0
GE 10	Q_BPlan_10	15.556	15	60,0	45,0
GE 11	Q_BPlan_11	15.210	15	60,0	49,0
GE 12	Q_BPlan_12	6.244	15	60,0	48,0
GE 13	Q_BPlan_13	6.395	15	59,0	45,0

IFSP = immissionswirksamer flächenbezogener Schallleistungspegel



Abbildung 6: Übersichtsplan Erweiterung Gewerbegebiet Tiefenreute mit Bezeichnung der kontingentierten Teilflächen

5.2 Immissionen

5.2.1 Geplante Bebauung

Die Schallausbreitung des Gewerbegebiets wird, wie oben beschrieben, mit der Bebauung des MU als auch des WA berechnet. Die Gebäude-Kubaturen und die Bauhöhen sowohl für die Erweiterung des WA als auch für die Bebauung des MU wurden entsprechend dem städtebaulichen Entwurf der Stadt Singen (siehe Abbildung 8) veranschlagt und entsprechend weitestgehend den vorgesehenen Baugrenzen.

Innerhalb des MU 6 ist die Bauhöhe nicht fixiert, sondern auf max. 15,5 m beschränkt. Somit sind hier auch niedrige Gebäude mit geringer Abschirmung möglich. Der Städtebauliche Entwurf sieht z.B. eine Energiezentrale vor, die nach gutachterlicher Auffassung kein 15,5 m hohes Gebäude erfordern wird.

Für die schalltechnische Untersuchung wird daher an dieser Stelle ein 6,5 m hohe Gebäude unterstellt.

Diese Höhe stellt zusammen mit der dahinterliegenden Bebauung im MU 5 den schalltechnisch ungünstigsten Zustand dar, in welchen an beiden Fassaden die über alle denkbaren Bauvarianten (auch volle Bauhöhe und kein Gebäude im MU6) insgesamt höchsten zu erwartenden Pegel auftreten.

Des Weiteren wird vorausgesetzt, dass innerhalb der in folgender Abbildung 7 und Abbildung 8 rot gekennzeichneten Gebäuden nachts schutzbedürftige Nutzungen ausgeschlossen werden. Ebenso ist eine Bauhöhe von 18,5 m (Rohbau) entlang der nördlichen bzw. östlichen ersten Reihe der Gebiete MU 1, MU 3, MU 4 und MU 5 nicht zu unterschreiten.



Abbildung 7: Bebauungsentwurf Erweiterung MU (genordet)
(rote Markierung = Ausschluss nachts schutzbedürftiger Nutzungen)



Abbildung 8: Bebauungsentwurf Erweiterung WA und MU (genordet)
(rote Markierung = Ausschluss nachts schutzbedürftiger Nutzungen)

5.2.2 Schallimmissionsbeiträge der Planflächen an den Immissionsorten

Die Lage des urbanen Gebiets zwischen dem Wohngebiet und dem Gewerbegebiet zeigt die Abbildung 6 (gelb hinterlegt). Die Gebäudeanordnungen und Bauhöhen wurden dem Entwurf aus Abbildung 8 entnommen.

Unter Berücksichtigung des „6 dB - Kriteriums“ nach TA Lärm wurden aus den zulässigen Immissionsrichtwerten an den maßgeblichen Immissionsorten in der Umgebung des Bebauungsplangebiets Planwerte berechnet.

Mit den unter Tabelle 5 genannten flächenhaften Schallemissionskontingenten in Verbindung mit der Schallausbreitungsberechnung nach dem adaptiven Verfahren (siehe Abschnitt 5.1.1) ergeben sich an den betrachteten Immissionsorten unter Berücksichtigung der in Abbildung 8 dargestellten Bebauung des MU die in folgender Tabelle 6 dargestellten Beurteilungspegel. Die Verteilung der Beurteilungspegel über das gesamte Plangebiet ist den Abbildungen im Anhang 3 zu entnehmen.

Tabelle 6: Beurteilungspegel mit Bebauung WA/MU und Vergleich mit den Planwerten

Immissionsort			Planwert L_{pL} in dB(A)		Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Beurteilungspegel L_r in dB(A) (gerundet)		Differenz Beurteilungspegel - Planwert L_{pL} in dB	
Bezeichnung	ID	Gebiet	Tag (6 - 22 Uhr)	Nacht (22 - 6 Uhr)	Tag (6 - 22 Uhr)	Nacht (22 - 6 Uhr)	Tag (6 - 22 Uhr)	Nacht (22 - 6 Uhr)	Tag (6 - 22 Uhr)	Nacht (22 - 6 Uhr)
Bühl 2, WA5, IO 01, OG4, Nordfassade	IO_01	WA	49	34	43,0	33,7	43	34	-6	0
Bühl 2, WA7, IO 02, OG3, Nordfassade	IO_02	WA	49	34	44,0	34,0	44	34	-5	0
Bühl 2, WA7, IO 02, OG4, Ostfassade	IO_02	WA	49	34	44,4	33,0	44	33	-5	-1
Bühl 2, WA8, IO 03, OG3, Nordfassade	IO_03	WA	49	34	44,2	33,6	44	34	-5	0
Bühl 2, WA8, IO 03, OG3, Ostfassade	IO_03	WA	49	34	44,6	33,7	45	34	-4	0
Bühl 2, WA8, IO 04, OG4, Nordfassade	IO_04	WA	49	34	45,7	33,8	46	34	-3	0
Bühl 2, WA8, IO 04, OG4, Ostfassade	IO_04	WA	49	34	45,4	33,5	45	34	-4	0
Bühl 2, MU4, IO 05, OG6, Nordfassade	IO_05	MU	57	57	57,0	42,0	57	42	0	-15
Bühl 2, MU6, IO 06, OG2, Nordfassade	IO_06	MU	57	57	56,7	42,6	57	43	0	-14
Bühl 2, MU5, IO 06, OG6, Nordfassade	IO_06	MU	57	57	55,9	42,2	56	42	-1	-15
Bühl 2, MU5, IO 06, OG6, Ostfassade	IO_06	MU	57	57	54,5	39,9	55	40	-2	-17
Bühl 2, MU4, IO 07, OG5, Ostfassade	IO_07	MU	57	39	53,0	38,3	53	38	-4	-1
Bühl 2, MU4, IO 08, OG5, Ostfassade	IO_08	MU	57	39	52,1	37,5	52	38	-5	-1
Konstanzer Str. 34, WA, OG1	IO_09	WA	49	34	42,5	31,5	43	32	-6	-2
Konstanzer Str. 109, WA, OG4	IO_10	WA	49	34	43,2	31,8	43	32	-6	-2
Konstanzer Str. 115, WA, OG4	IO_11	WA	49	34	42,6	31,4	43	31	-6	-3
Gaisenrain 30, GE, OG1	IO_12	GE	59	44	42,7	31,8	43	32	-16	-12
Carl-Benz-Straße 29a, GE, OG2	IO_13	GE	59	59	29,5	18,4	30	18	-29	-41
Byk-Gulden-Straße 25, GE, OG2	IO_14	GE	59	44	54,0	41,4	54	41	-5	-3
Marie-Curie-Straße 6, GE, OG2	IO_15	GE	59	44	50,8	41,5	51	42	-8	-2
Marie-Curie-Straße 15 e, GE, OG2	IO_16	GE	59	59	58,7	48,7	59	49	0	-10
Lise-Meithner-Straße 7, GE, OG2	IO_17	GE	59	59	58,8	58,2	59	58	0	-1

Mit den konzipierten Schallemissionen für die Gewerbegebietsflächen können die Planwerte an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten bzw. teilweise deutlich unterschritten werden. An den Immissionsorten 9 bis 10 würde bei Berücksichtigung eines WR der resultierende Planwert während des Tageszeitraums eingehalten, im Nachtzeitraum jedoch um bis zu 3 dB überschritten werden.

Die Teilpegel der einzelnen Flächen an den verschiedenen Immissionsorten sind der Teilpegelliste im Anhang 2 zu entnehmen.

5.2.3 Zusatzkontingente

Für bestimmte Teilflächen können in Abhängigkeit von der Ausbreitungsrichtung Zusatzkontingente festgelegt werden, unter deren Berücksichtigung die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den außerhalb des Plangebiets zu berücksichtigenden Immissionsorten weiterhin eingehalten werden. Grundvoraussetzung hierfür ist, dass innerhalb des geplanten Gewerbegebiets keine nachts schutzbedürftigen Nutzungen, wie z.B. Betriebsleiterwohnungen, zulässig sind (siehe auch Kap. 5.2.4).

Die je Teilfläche zulässigen Zusatzkontingente sind in der folgenden Tabelle 7 aufgeführt. Die Lage bzw. Richtung der in Tabelle 7 aufgeführten Sektoren kann Abbildung 9 entnommen werden. Die Grenzen der Sektoren werden durch rote Linien dargestellt. Die Vektoren der jeweiligen Sektorgrenzen können durch die ebenfalls in Abbildung 9 aufgeführten Gauß-Krüger-Koordinaten nachgebildet werden.

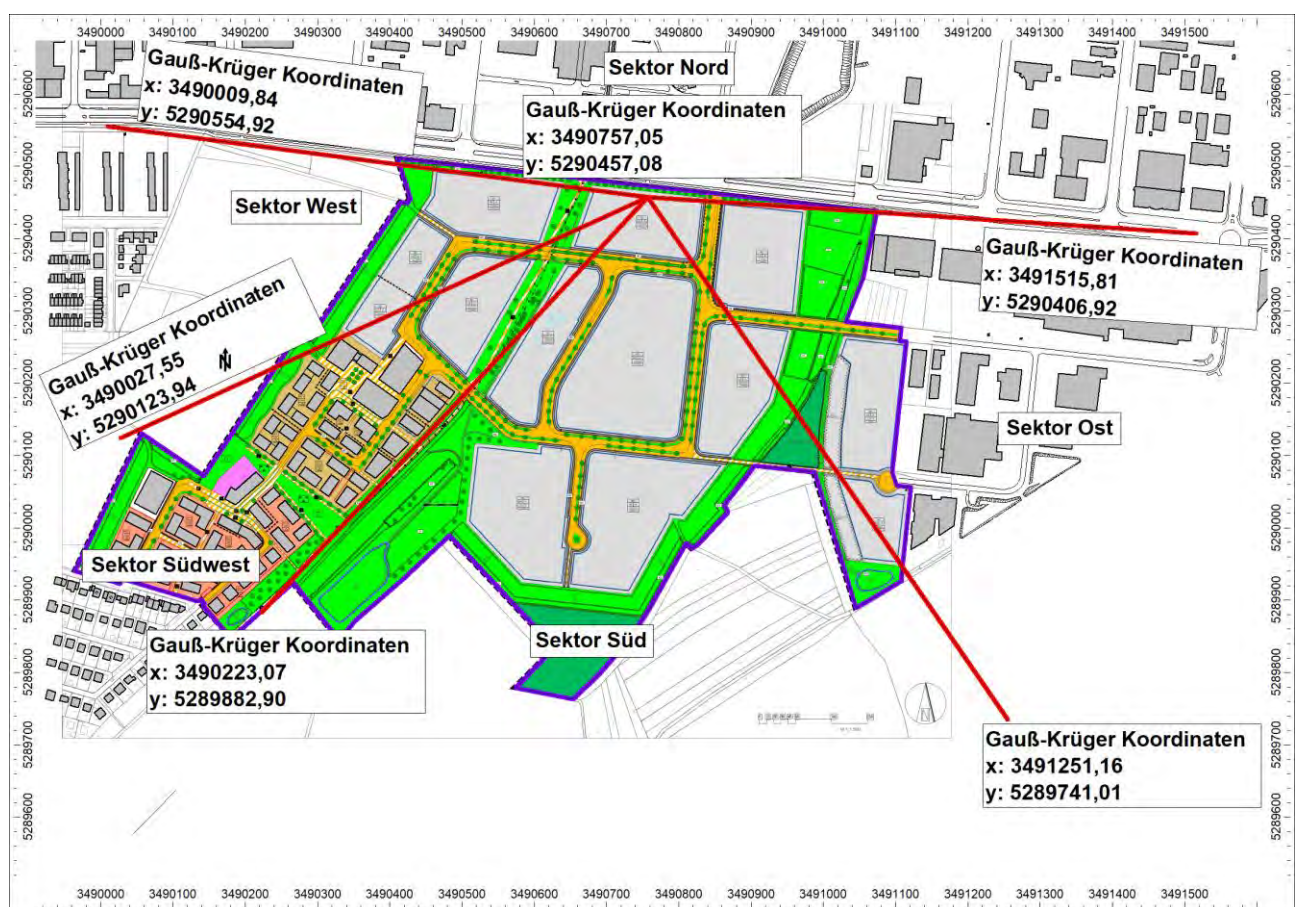


Abbildung 9: Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Sektoren und der die Sektoren eingrenzenden Gauß-Krüger-Koordinaten

Tabelle 7: Zulässige Zusatzkontingente am Tag und in der Nacht je Teilfläche und Sektor in dB

Bezeichnung	Zusatzkontingent in dB									
	Sektor Nord		Sektor Ost		Sektor Süd		Sektor Südwest		Sektor West	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
GE 01	0,0	11,0	0,0	2,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GE 02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GE 03	0,0	11,0	0,0	3,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 04	0,0	12,0	0,0	3,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 05	0,0	15,0	0,0	3,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 06	0,0	15,0	0,0	3,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 07	0,0	15,0	0,0	3,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 08	0,0	17,0	0,0	3,0	0,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GE 09	0,0	18,0	0,0	3,0	0,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GE 10	0,0	15,0	0,0	3,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 11	0,0	11,0	0,0	3,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 12	0,0	12,0	0,0	3,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 13	1,0	15,0	1,0	3,0	1,0	15,0	0,0	0,0	1,0	3,0

5.2.4 Betriebsleiterwohnungen (§ 8 Abs. 3 Nr. 1 BauNVO)

Gemäß § 8 Abs. 3 Nr. 1 BauNVO sind in Gewerbegebieten, wenn im Bebauungsplan nichts Anderweitiges geregelt ist, Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter unter bestimmten Voraussetzungen ausnahmsweise zulässig. Sofern solche Wohnungen vorhanden sind, geht dies im Regelfall mit Anwendung des Immissionsrichtwerts für Gewerbegebiete von 50 dB(A) nachts gem. TA Lärm Nr. 6.1 b einher. Dieser IRW bedingt in der Regel ebenfalls, dass die zulässigen Schallemissionen innerhalb des Plangebiets in der Nacht begrenzt werden, wofür der zulässige Planungswert für Gewerbegebiete nach DIN 18005 in der Nacht pauschal um 15 dB reduziert wird.

Mit der vorliegenden Kontingentierung sowie unter Berücksichtigung der aufgeführten Zusatzkontingente ergeben sich innerhalb des hier behandelten Plangebiets Schallemissionen bzw. sind Immissionen zu erwarten, die oberhalb der zulässigen Planwerte liegen. Nachts schutzbedürftige Nutzungen gem. § 8 Abs. 3 Nr. 1 BauNVO sind deshalb innerhalb des geplanten Gewerbegebiets auszuschließen.

5.3 Erforderliche Maßnahmen

Ausschluss nachts schutzbedürftiger Nutzungen am Nordrand des MU

Die Dimensionierung der Geräuschkontingentierung für das Gewerbegebiet erfolgte unter der Annahme, dass im nördlichen, an das Gewerbegebiet angrenzende MU 4 sowie innerhalb der MU 5 und MU 6 nachts schutzbedürftige Räume und / oder öffentbare Fenster, an denen dem Gewerbegebiet zugewandten Gebäudefassaden, ausgeschlossen werden. Dies ist über eine entsprechende Festsetzung für das MU zu gewährleisten.

6 Verkehrslärm

6.1 Berechnungsgrundlagen

Zur Beurteilung der Verkehrslärmbelastung innerhalb des Plangebiets der Bauleitplanung sowie zur Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Verkehrslärmbelastung in der Umgebung werden die folgenden Zustände untersucht und verglichen:

- Prognose bei Nichtdurchführung der Planung (**Prognose-Nullfall 2040**)
- Prognose bei Durchführung der Planung (**Prognose-Planfall 2040**)

Die Berechnung der Schallemissionen erfolgt für den Straßenverkehr nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019 - RLS-19 [10]. Der folgenden Abbildung 10 sind die berücksichtigten Straßen zu entnehmen.

Die Höchstgeschwindigkeiten innerhalb des Plangebiets werden im Bereich des geplanten Gewerbegebiets (GE) mit 50 km/h, im Urbanen Gebiet (MU) und allgemeinen Wohngebiet (WA) mit 30 km/h vorausgesetzt. Auf den Bestandstraßen werden die nach Auskunft der Stadt Singen aktuell gültigen Höchstgeschwindigkeiten herangezogen.

6.2 Verkehrsmengen und Schallemissionen vom Straßenverkehr

Die Basisdaten für die Verkehrslärmuntersuchung stammen aus dem Verkehrsgutachten der Fa. Fichtner Water & Transportation [15]. Dieses führt den auf den bestehenden Straßen zu erwartenden Verkehrsmengen auf und berücksichtigt den Quell- und Zielverkehr innerhalb des Plangebiets.

Es werden die Schallemissionen des umliegenden Straßennetzes, bestehend aus der Georg-Fischer-Straße, Robert-Gerwig-Straße, Marie-Curie-Straße und Lise-Meithner-Straße im Norden und Osten sowie der Bohlinger Straße, Kopernikus Straße, Galilei Straße, Sonnenbühl und Masuren Straße im Süden berücksichtigt. Hinzukommen die Straßen, die im Rahmen der Bauleitplanung erschlossen werden.

Für die in die Georg-Fischer-Straße einsteichenden Straßen Gaisenrain, Carl-Benz-Straße, Bylk-Gulden-Straße, Gottfried-Daimler-Straße, Rudolf-Diesel-Straße, Werner-Von-Siemens-Straße liegen keine Verkehrszahlen vor. Für die schalltechnische Betrachtung wird hilfsweise in Anlehnung an die Verkehrszahlen der Robert-Gerwig-Straße im Prognosenullfall pauschal ein DTV von 6.500 Kfz je Straße und im Prognose Planfall von 8.700 Kfz unterstellt. Dieser Ansatz liegt nach gutachterlicher Ansicht auf der sicheren Seite, da es sich bei der Robert-Gerwig-Str um eine Durchgangsstraße mit Anschluss zur nördlich gelegenen B34 handelt, auf der von einer höheren Verkehrsbelastung auszugehen ist als auf den verbleibenden Erschließungsstraßen des hier betrachteten Gewerbegebiets.

Des Weiteren ist zwischen dem WA und dem MU eine Busverbindung der Linie 12 geplant. Die Strecke darf ausschließlich durch öffentlichen Nahverkehr genutzt werden und wird entsprechen den Angaben der Stadt Singen zum geplanten Fahrplan berücksichtigt (siehe hierzu Anhang 6).

Die im Berechnungsmodell verwendeten Verkehrsmengen und -daten können dem Anhang 1 entnommen werden.

Als Ausgangslage für die Beurteilung der Verkehrslärmsituation dient der Prognose Nullfall 2040, also der Zustand ohne Realisierung der Bauleitplanung. Dieser ist dem Prognose Planfall 2040 mit Realisierung der Bauleitplanung gegenüberzustellen.

6.3 Beurteilungspegel des Verkehrslärms im Plangebiet

Die Abbildung 11 bis Abbildung 14 zeigen die Belastungen an den Fassaden mit dem je Fassadenabschnitt höchsten Beurteilungspegel über alle Geschosse im Umgriff des Planvorhabens sowie in der ersten Reihe des südlich des Plangebiets bestehenden allgemeinen Wohngebiets „Bühl 1“.

Die Belastung von Freiflächen im Umgriff des Plangebiets wird ausschließlich für die Tageszeit und in 2 m Höhe über Gelände berechnet. Sie ist zusammen mit der Belastung an den Fassaden der zugehörigen Geschosse den folgenden Darstellungen Abbildung 15 bis Abbildung 17 zu entnehmen.

Der Vorentwurf des Bebauungsplans sieht im Teilgebiet MU 6 des geplanten Urbanen Gebiets eine nicht zwingend bis zu 15,5 m hohe Bebauung vor. Es ist also möglich, dass die südlich des MU 6 gelegenen Gebäude nicht durch die Bebauung im MU 6 aus Richtung Norden abgeschirmt werden. Der städtebauliche Entwurf sieht im MU 6 z.B. eine Energiezentrale und somit eine eher niedrige Bebauung vor. Zu sicheren Seite wird daher der Verkehrslärm einmal im Zustand mit einer 6,5 m hohen Bebauung im MU 6 berücksichtigt. Diese Variante führt an beiden Gebäuden zu den höchsten zu erwartenden Beurteilungspegel und liegt auf der sicheren Seite.

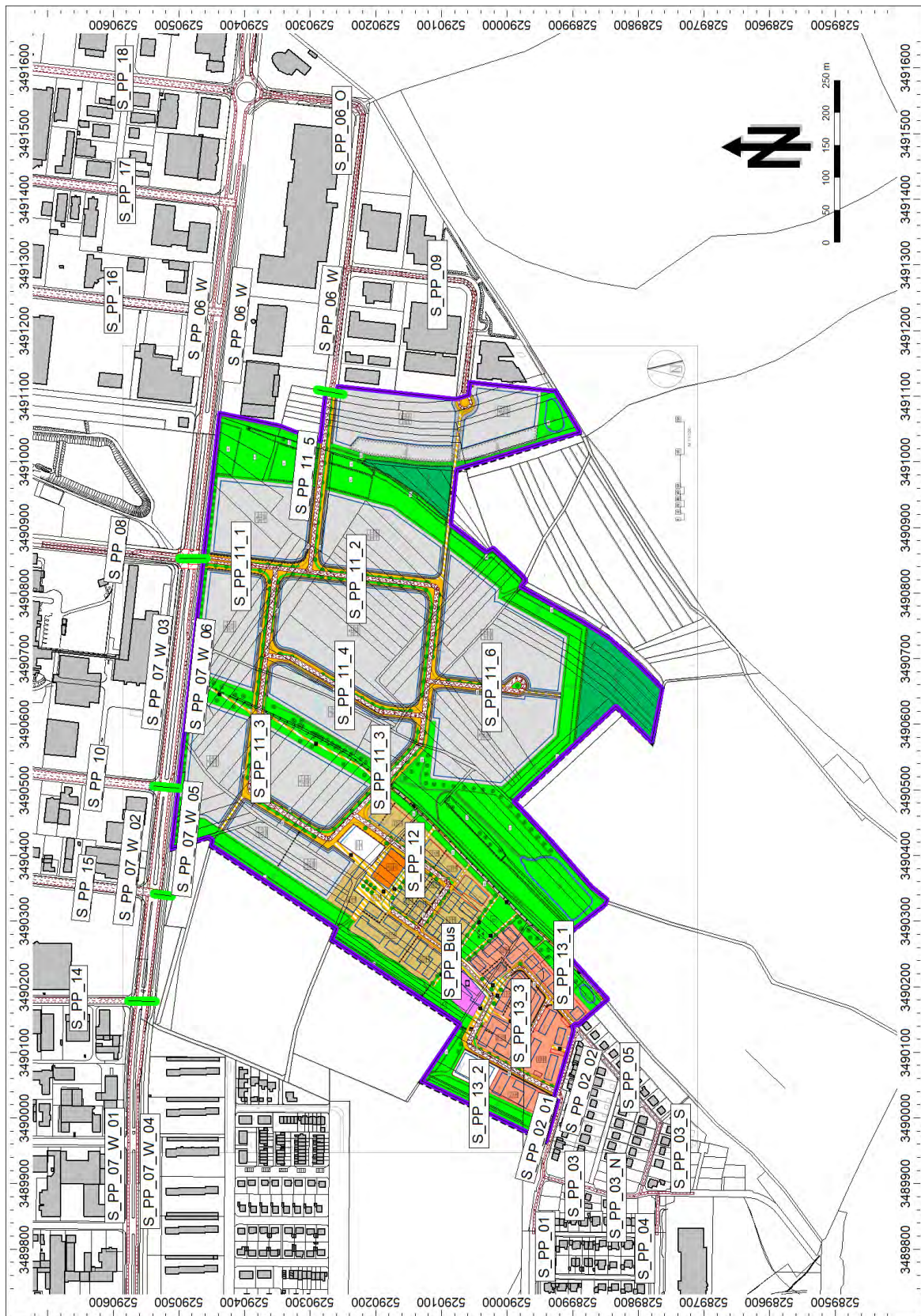


Abbildung 10: Lageplan mit Darstellung des berücksichtigten Straßenverlaufs
Die abgebildeten ID markieren verschiedene Straßen(-abschnitte).

6.3.1 Beurteilungspegel innerhalb des Plangebiets im Prognose Planfall 2040



Abbildung 11: Beurteilungspegel Verkehrslärm im geplanten WA sowie dem südlich bestehenden WA Bühl am Tag im Prognose Planfall



Abbildung 12: Beurteilungspegel Verkehrslärm im geplanten WA sowie dem südlich bestehenden WA Bühl I in der Nacht im Prognose Planfall



Abbildung 13: Beurteilungspegel Verkehrslärm im geplanten MU am Tag im Prognose Planfall



Abbildung 14 Beurteilungspegel Verkehrslärm im geplanten MU in der Nacht im Prognose Planfall

6.3.2 Beurteilungspegel im Plangebiet im Freien sowie an EG-Fassaden im Prognose Planfall 2040

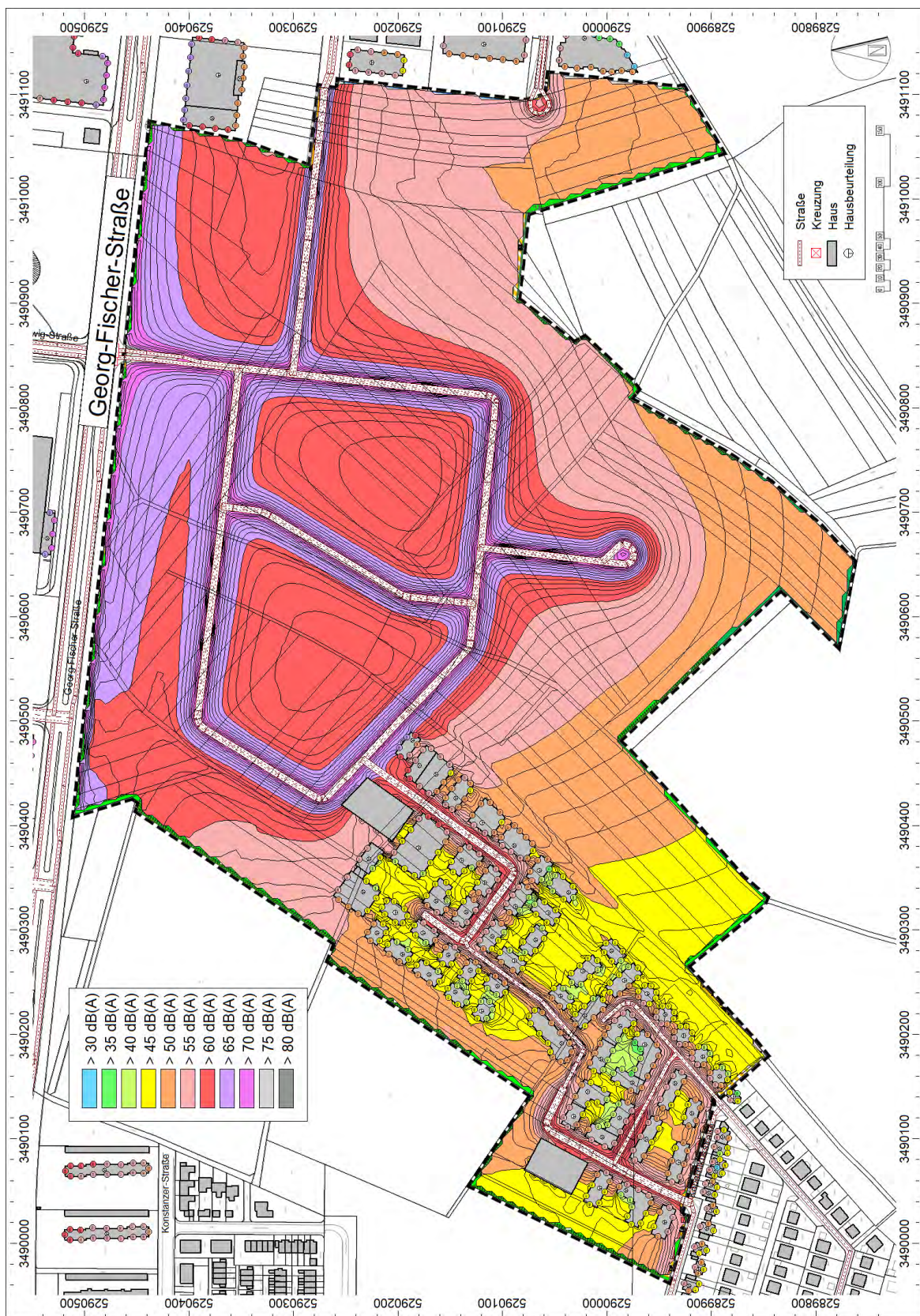


Abbildung 15: Beurteilungspegel Verkehrslärm, 2 m ü. Gelände im Plangebiet am Tag im Prognose Planfall



Abbildung 16: Beurteilungspegel in 2 m Höhe über Gelände sowie im EG entlang der Fassaden innerhalb des geplanten WA im Prognose Planfall während der Tageszeit

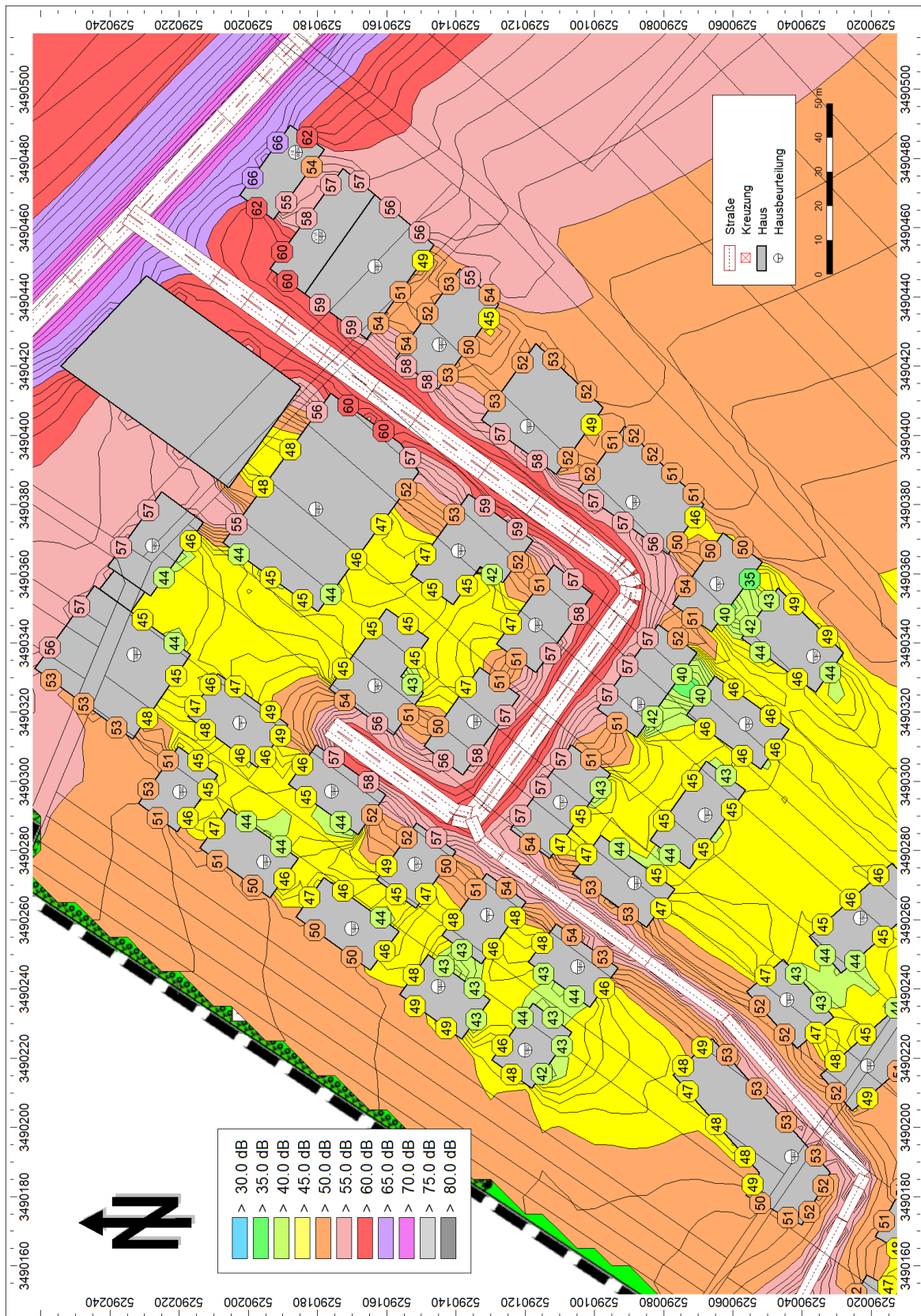


Abbildung 17: Beurteilungspegel in 2 m Höhe über Gelände sowie im EG entlang der Fassaden innerhalb des geplanten MU im Prognose Planfall während der Tageszeit

6.4 Bewertung des Verkehrslärms innerhalb des Plangebiets

6.4.1 Übersicht von Beurteilungskriterien

Im vorliegenden Fall sind innerhalb des Plangebiets ein allgemeines Wohngebiet (WA), ein Urbanes Gebiet (MU) sowie ein Gewerbegebiet (GE) vorgesehen. Zur Beurteilung des Verkehrslärms werden innerhalb des Plangebiets werden die Orientierungswerte (OW) der DIN 18005 [4] bzw. Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV. [7] entsprechend der vorgenannten Gebietskategorien herangezogen. Ebenso werden die Lärmsanierungsgrenzwerte sowie die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle, welche die Schwellenwerte zur Vermeidung von Gesundheitsgefährdung gemäß einschlägiger Rechtsprechung markiert, für die Beurteilung herangezogen.

Bei den Schutzbedürftigkeiten der innerhalb des Plangebiets vorgesehenen Nutzungen gilt für Verkehrslärm:

städtebauliche Orientierungswerte: DIN 18005		WA	MU	GE
	tags	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)
	nachts	45 dB(A)	50 dB(A)	55 dB(A)
Grenzwerte für Neubau und Änderung von Verkehrswegen: 16. BImSchV		WA	MU	GE
	tags	59 dB(A)	64 dB(A)	69 dB(A)
	nachts	49 dB(A)	54 dB(A)	59 dB(A)
Lärmsanierungsgrenzwerte:		WA	MU	GE¹
	tags	64 dB(A)	66 dB(A)	72/69 dB(A)
	nachts	54 dB(A)	56 dB(A)	62/59 dB(A)
Grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle				
	tags	70 dB(A)		
	nachts	60 dB(A)		

In vorbelasteten Bereichen ist die Einhaltung der städtebaulichen Orientierungswerte häufig nicht möglich. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Die geltenden Grenzwerte für Neubau und Änderung von Verkehrswegen markieren üblicherweise den Abwägungsbereich der Kommune für Verkehrslärmbelastungen. Bei Belastungen oberhalb der für die jeweilige Gebietskategorie geltenden Immissionsgrenzwerte sollten Schallschutzmaßnahmen festgeschrieben werden. Im Außenwohnbereich sollte der Beurteilungspegel den für den Tag geltenden Grenzwert nicht überschreiten. Bei höheren Belastungen sind die Außenwohnbereiche nach Möglichkeit günstiger anzuordnen oder zum Beispiel durch Verglasungen ausreichend zu schützen. In der Nachtzeit ist der Schallschutz ausschließlich beim Aufenthalt im Gebäude zu gewährleisten. Befinden sich zum Lüften erforderliche Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume von Wohnnutzungen in Fassadenbereichen mit Beurteilungspegeln

¹ Bei zwei angegeben Werten gilt der niedrigere für Gewerbegebiete an Staatsstraßen

aus dem Verkehrslärm von mehr als 64/54 dB(A) tags/nachts im MU bzw. 59/49 dB(A) tags/nachts im WA, sind Maßnahmen zur schalldämpfenden Belüftung vorzusehen.

Gebietsunabhängig können folgende allgemeine Kriterien herangezogen werden, die sich auf Belastungswerte außen vor Wohnraumfenstern beziehen, wenn keine Maßnahmen umgesetzt werden:

- medizinische Indikation (20 % erhöhtes Herzinfarktrisiko): ab 65 / 55 dB(A)
- WHO Night Noise Guidelines for Europe nachts 40 dB(A)
- Interims-Ziel (IT) für Ausnahmesituationen nachts 55 dB(A)

Das Umweltbundesamt führt in seiner Broschüre 'Daten zur Umwelt 2015' auf S. 122 aus, dass sich das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen deutlich erhöht, wenn die Lärmbelastung nachts auf mehr als 55 dB(A) steigt und der Mittelungspegel tagsüber mehr als 65 dB(A) beträgt.

Ausgleichsmaßnahmen:

- Aktiver Schallschutz
 - an der Schallquelle
(z.B. Verbesserung der Straßendeckschicht)
 - auf dem Ausbreitungsweg vor den zu schützenden Flächen, wie z. B. Außenwohnbereiche, sowie vor den maßgebenden Außenbauteilen schutzbedürftiger Aufenthaltsräume (z.B. Schallschutzanlagen wie Wälle/Wände, Abschirmung durch Gebäude, Vorbauten wie doppelte Fassade oder Pufferräume wie verglaste Loggien²)
- passiver Schallschutz im direkten Einwirkungsbereich der Geräusche z.B. in Form von
 - Grundrissorientierung,
 - schalldämmenden Fenstern in Verbindung mit schallgedämpften Lüftungssystemen

² Vorbauten, wie doppelte Fassade oder Pufferräume, wie verglaste Loggien, werden manchmal zum passiven Schallschutz gerechnet, da sie am Gebäude des Empfängers umgesetzt werden.

6.4.2 Bewertung des Verkehrslärms innerhalb des Plangebiets an den Fassaden des WA/MU

Den folgenden Tabellen ist eine Darlegung und Bewertung der Beurteilungspegel an den Fassaden durch den Vergleich mit dem oben genannten Bewertungsmaßstab zu entnehmen. Die zugehörigen Beurteilungspegelkarten finden sich in Abbildung 11 bis Abbildung 14

Tabelle 8: Beurteilungspegel L_r in dB(A) an den Fassaden im WA mit Vergleich zum Bewertungsmaßstab

Bereich der Bebauung	Zeitbereich	Orientierungswert in dB(A)	IGW der 16. BImSchV in dB(A)	Pegelbereich L_r in dB(A)	Bewertung
WA 1	tags	55	59	43 – 58	Orientierungswert bis zu 3 dB überschritten, IGW eingehalten
	nachts	45	49	32 – 49	Orientierungswert bis zu 4 dB überschritten, IGW eingehalten
WA 2	tags	55	59	46 – 59	Orientierungswert bis zu 4 dB überschritten, IGW eingehalten
	nachts	45	49	37 – 49	Orientierungswert bis zu 4 dB überschritten, IGW eingehalten
WA 3	tags	55	59	44 – 56	Orientierungswert bis zu 1 dB überschritten, IGW eingehalten
	nachts	45	49	36 – 48	Orientierungswert bis zu 3 dB überschritten, IGW eingehalten
WA 4	tags	55	59	40 – 59	Orientierungswert bis zu 4 dB überschritten, IGW eingehalten
	nachts	45	49	30 – 49	Orientierungswert bis zu 4 dB überschritten, IGW eingehalten
WA 5	tags	55	59	38 – 55	Orientierungswert eingehalten
	nachts	45	49	30 – 48	Orientierungswert bis zu 3 dB überschritten, IGW eingehalten
WA 6	tags	55	59	41 – 55	Orientierungswert eingehalten
	nachts	45	49	31 – 44	Orientierungswert eingehalten
WA 7	tags	55	59	44 – 54	Orientierungswert eingehalten
	nachts	45	49	35 – 46	Orientierungswert bis zu 1 dB überschritten, IGW eingehalten
WA 8	tags	55	59	43 – 53	Orientierungswert eingehalten
	nachts	45	49	34 – 45	Orientierungswert eingehalten
Fläche für Gemeinbedarf	tags	55	59	27 – 40	Orientierungswert eingehalten
	nachts	45	49	16 – 32	Orientierungswert eingehalten

Tabelle 9: Beurteilungspegel L_r in dB(A) an den Fassaden im MU mit Vergleich zum Bewertungsmaßstab

Bereich der Bebauung	Zeitbereich	Orientierungswert in dB(A)	IGW der 16. BImSchV in dB(A)	Pegelbereich L_r in dB(A)	Bewertung
MU 1	tags	60	64	39 – 57	Orientierungswert eingehalten
	nachts	50	54	31 – 48	Orientierungswert eingehalten
MU 2	tags	60	64	43 – 57	Orientierungswert eingehalten
	nachts	50	54	34 – 48	Orientierungswert eingehalten
MU 3	tags	60	64	46 – 57	Orientierungswert eingehalten
	nachts	50	54	37 – 48	Orientierungswert eingehalten
MU 4	tags	60	64	42 – 59	Orientierungswert eingehalten
	nachts	50	54	33 – 51	Orientierungswert bis zu 1 dB überschritten, IGW eingehalten
MU 5 (mit MU 6 mit 6 m Höhe)	tags	60	64	49 – 64	Orientierungswert bis zu 4 dB überschritten, IGW eingehalten
	nachts	50	54	40 – 57	Orientierungswert bis zu 7 dB überschritten, IGW um bis zu 3 dB überschritten
MU 6	tags	60	64	54 – 67	Orientierungswert bis zu 7 dB überschritten, IGW um bis zu 3 dB überschritten
	nachts	50	54	46 – 59	Orientierungswert bis zu 9 dB überschritten, IGW um bis zu 5 dB überschritten Grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle unterschritten
SO	tags	60	64	44 – 60	Orientierungswert eingehalten
	nachts	50	54	34 – 51	Orientierungswert bis zu 1 dB überschritten IGW eingehalten

6.4.3 Bewertung des Verkehrslärms innerhalb Plangebiets auf den Freiflächen des GE

Die Lage von Gebäuden auf den Flächen innerhalb des GE ist im Rahmen der Bauleitplanung weitestgehend offen und kann in der späteren Umsetzung stark vom städtebaulichen Konzept abweichen. Aus diesem Grund ist eine belastbare Prognose der an den Fassaden innerhalb der GE-Flächen zu erwartenden Geräuschbelastungen nicht möglich. Hilfsweise wird daher eine flächenhafte Betrachtung vorgenommen, um potenziell hoch belastete Bereiche auf den Flächen zu identifizieren, auf denen eine Überschreitung der zulässigen Immissionsgrenzwerte (IGW) zu erwarten ist.

In der folgenden Abbildung 18 werden die 69 dB(A) und 70 dB(A) Isophone des Verkehrslärms im nördlichen Bereich des Gewerbegebiets dargestellt. Werden Gebäuden innerhalb des Bereichs der 69 dB(A) Isophone errichtet, kann davon ausgegangen werden, dass ggf. entstehende Immissionsorte die Anforderungen der 16 BImSchV erfüllen. In Bereichen oberhalb der 70 dB(A) wird die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle überschritten.

In allen Bereichen mit Beurteilungspegeln oberhalb von 69 dB(A) sollte im Rahmen architektonischer Selbsthilfe die Platzierung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (z.B. Büros, Besprechungsräume, Pausenräume, etc.) vermieden werden. Ggf. sind Maßnahmen für einen ausreichenden Schallschutz (z.B. Festverglasung, technische Belüftung, offenbare Fenster an Lärmabgewandten Fassaden) für die dahinterliegenden Räume zu treffen.

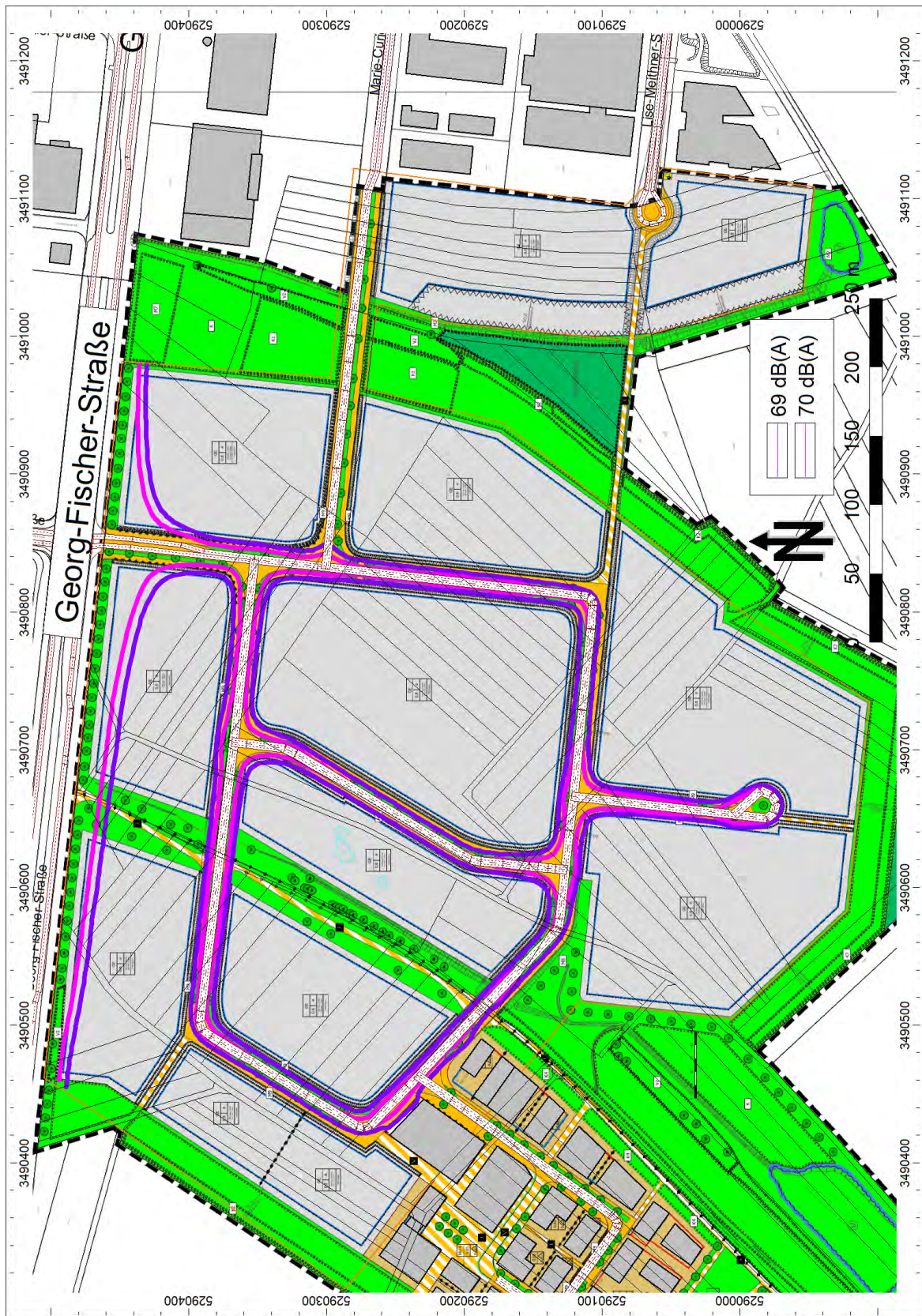


Abbildung 18: Lageplan Gewerbegebiet, mit 69/70 dB(A) Isophone aufgrund von Verkehrslärm in 7,5 m Höhe

6.4.4 Bewertung des Verkehrslärms in den Außenwohnbereichen des Plangebiets

Allgemeines Wohngebiet

Innerhalb des geplanten allgemeinen Wohngebiets (WA) ergeben sich im Prognose Planfalls auf den Freiflächen in 2 m Höhe entlang der westlichen Erschließungsstraße Beurteilungspegel bis zu 64 dB(A) (siehe Abbildung 16). Diese liegen überwiegend oberhalb des für WA nach 16. BImSchV geltenden Immissionsgrenzwert (IGW) in Höhe von 59 dB(A). Zum Teil reichen diese Bereiche bis an die Fassaden der geplanten Gebäude heran. In den Bereichen zwischen den Gebäuden sowie auf den von Straßen abgewandten Flächen bzw. in Hofstrukturen ergeben sich Beurteilungspegel bis zu 59 dB(A), womit der IGW für den Tag hier eingehalten wird.

Entlang der weniger stark frequentierten östlichen Erschließungsstraße ist lediglich direkt im Straßenbereich von Überschreitungen des IGW auszugehen. Im Bereich der Gebäude bzw. Grundstücksflächen berechnet sich eine Einhaltung bzw. Unterschreitung des IGW nach 16. BImSchV.

Urbanes Gebiet

Auf den Freiflächen im Urbanen Gebiet (MU) wird der am Tag geltende IGW von 64 dB(A) weitestgehend unterschritten und damit eingehalten. Ausgenommen ist der Grenzbereich zum Gewerbegebiet im MU 6. Hier ergeben sich zum Teil Beurteilungspegel bis zu 70 dB(A) in unmittelbarer Nähe zum öffentlichen Straßenbereich.

Gewerbegebiet

Im Gewerbegebiet wird der IGW der 16. BImSchV in Höhe von 69 dB(A) weitestgehend eingehalten bzw. unterschritten. Ausgenommen sind Bereiche entlang der nördlichen Gebietsgrenze nahe des Anschlusspunktes an die Georg-Fischer-Straße. Hier sind Überschreitungen des IGW von 1 dB bis 2 dB, in den Eckbereichen von bis zu 4 dB zu erwarten.

6.5 Straßenverkehrslärm außerhalb des Plangebiets nach 16. BImSchV

6.5.1 Allgemeiner Anwendungsbereich der 16. BImSchV

Die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege). Die Änderung ist wesentlich, wenn

1. eine Straße um eine oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.

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

Im Zuge der bauleitplanerischen Entwicklung ist grundsätzlich anzustreben, vorhabenbedingte nachteilige Veränderungen der bestehenden Immissionsverhältnisse zu vermeiden bzw. auf ein möglichst geringes Maß zu beschränken. Erhöhungen des Schalldruckpegels in einer Größenordnung von in der Regel unterhalb von 2 dB(A) bewegen sich dabei im Bereich der menschlichen Wahrnehmungsschwelle und sind damit regelmäßig als nicht wahrnehmbar einzustufen.

Ob aus geringfügigen Pegeländerungen im Einzelfall konkrete Ansprüche auf zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen für benachbarte Nutzungen abgeleitet werden können, ist im Kern eine juristische Bewertungsfrage. Nach gesicherter verwaltungsgerichtlicher Rechtsprechung genießen solche Belange keinen besonderen Schutz, deren Beeinträchtigungen typischerweise hinzunehmen sind (vgl. BVerwG, Beschluss vom 19.02.1992 – 4 NB 11/91). Hierunter fallen insbesondere Lärmwirkungen, die aus übergeordneten Veränderungen von Verkehrsaufkommen und Verkehrsverteilung resultieren (vgl. BVerwG, Beschluss vom 11.11.1996 – 11 B 65/96). Entsprechend besteht kein Anspruch darauf, dass sich infolge planerischer Eingriffe die Verkehrsbelastung in einer konkreten Straße nicht erhöht (vgl. OVG Schleswig-Holstein, Urteil vom 28.09.1994 – 4 K 9/91).

Die Ermittlung von Beurteilungspegeln des Straßenverkehrslärms stützt sich ab auf den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19) [10]. Vorgehensweisen zur Berechnung und zur Durchführung von Vergleichen erfolgen in Anlehnung an die Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97 – von 1997 [8]. Sie wurde vom Bundesministerium für Verkehr eingeführt und auch für die Anwendung bei den im Zuständigkeitsbereich der Landkreise, Städte und Gemeinden liegenden Straßen empfohlen.

6.5.2 Änderung der Verkehrslärmbelastung durch Realisierung des Vorhabens

Mit dem Vorhaben innerhalb des Plangebiets wird sich das Verkehrsaufkommen auf vorhandenen Straßen in der Umgebung im Vergleich zur Situation ohne Realisierung des Vorhabens erhöhen. Aus diesem Grund ist die Verteilung des zusätzlichen Verkehrs im umgebenden Straßennetz zu untersuchen und hinsichtlich

der Auswirkungen auf die in der Umgebung vorhandenen Nutzungen zu bewerten. Für diese Aufgabenstellung gibt es keine rechtlich fixierte Beurteilungsgrundlage. Beurteilungen erfolgen im vorliegenden Fall in Anlehnung an die Kriterien in § 1 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 und Satz 2 der 16. BImSchV.

Die rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel des Verkehrslärms in der Umgebung der Plangebiets sind für den Prognose Nullfall in den Abbildungen in Anhang 3 und für den Prognose Planfall im Anhang 4 enthalten. Ausgenommen sind die Beurteilungspegel im südlich gelegenen WA Bühl I im Prognose Planfall, welche in Abbildung 11 und Abbildung 12 aufgeführt werden.

6.5.3 Bewertung des Verkehrslärms in der Umgebung Plangebiets

Für die Umgebung des Geltungsbereichs der Bauleitplanung ist zu prüfen, ob sich die künftige Geräuschsituation bei Umsetzung des Vorhabens nachteilig gegenüber der Geräuschsituation ohne Umsetzung des Vorhabens ändert.

Immissionsorte südlich des Plangebiets (Wohngebiet Bühl I)

An den Gebäuden südlich des Plangebiets, an welche das im Rahmen der Bauleitplanung vorgesehene allgemeine Wohngebiete (WA) anschließt, ergeben sich im Prognose Planfall gegenüber dem Prognose Nullfall an den Fassaden der Bestandsgebäude während der Tageszeit Erhöhungen des verkehrsbedingten Beurteilungspegels um bis zu 9 dB. In der Nachtzeit beträgt die Erhöhung bis zu 10 dB. An den lärmabgewandten Fassaden fällt die Erhöhung mit bis zu 4 dB am Tag bzw. 3 dB in der Nacht geringer aus.

Im Prognose Nullfall werden die Orientierungswerte (OW) der DIN 18005 während der Tages- und der Nachtzeit eingehalten bzw. unterschritten.

Im Prognose Planfall werden die OW während der Tageszeit an den straßenzugewandten Fassaden um bis zu 4 dB überschritten. Die Immissionsgrenzwert (IGW) der 16. BImSchV für WA werden hingegen eingehalten, bzw. unterschritten. In der Nachtzeit wird der OW ebenfalls überschritten. Der IGW von 49 dB(A) wird an den straßenzugewandten Fassaden der Flurstücke Nr. 1244/6 und Nr. 12444/7 um 1 dB (ungerundet 0,2 dB bzw. 0,4 dB) überschritten und an den restlichen Fassaden der Gebäude sowie der restlichen umliegenden Bebauung eingehalten bzw. unterschritten. Die Lärmsanierungsgrenzwerte oder die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle wird nicht erreicht. Gesundheitsgefährdende Auswirkungen liegen nicht vor.

Tabelle 10: Beurteilungspegel vom Verkehrslärm an Immissionsorten an der Wohnbebauung im Bereich „Bühl 1“, außerhalb des Plangebiets

Berechnungspunkt	Gebiets- einstufung	IGW in dB(A)		Beurteilungspegel L _r (gerundet) in dB(A)				Differenz (ganze Zahlen) in dB		Wesentliche Änderung nach 16. BImSchV
Bezeichnung				Nullfall 2035		Planfall 2035		Planfall - Nullfall		
		T	N	T	N	T	N	T	N	
HB Wohnhaus Kopernikusstraße 14	WA	59	49	50	40	59	50	9	10	Ja
HB Wohnhaus Kopernikusstraße 16	WA	59	49	50	40	59	50	9	10	Ja

Die hilfsweise herangezogene Bewertung der Auswirkung der Planung auf die Verkehrsgeräusche in der Nachbarschaft nach den Maßgaben der 16. BImSchV liefert an dieser Stelle somit Hinweise auf relevante Pegelerhöhungen, da durch die Planung eine Pegelerhöhung um 9 dB bis 10 dB erzeugt wird. Ebenso werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV durch den vom Bebauungsplan ausgelösten Verkehr an bestehenden Gebäuden außerhalb des Plangebiets erstmals überschritten. Somit liegt eine

abwägungserhebliche planbedingte Konfliktlage vor. Die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle von 70/60 dB(A) tags / nachts, als Indikator für gesundheitsgefährdende Zustände, wird hingegen nicht erreicht.

Vorschläge zur Konfliktbewältigung werden im nachfolgenden Abschnitt 6.5.4 behandelt.

Immissionsorte nordwestlich des Plangebiets (Wohngebiet „Erweiterung Ungeheuer“)

An den bestehenden Wohngebäuden nordöstlich des Plangebiets, im Bereich zwischen Georg-Fischer-Straße und Konstanzer Straße wird im nördlichen Bereich der Fassaden bereits im Prognose Nullfall (siehe Anhang 3, Abbildung 25 und Abbildung 26) der Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete am Tag um 10 dB bzw. der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete während der Tageszeit um bis zu 6 dB überschritten. Ebenso wird der Lärmsanierungsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete bereits im Prognose Nullfall um bis zu 1 dB überschritten. Entlang weiter Teile der Süd-, Ost- und Westfassade der Bestandsgebäude wird IGW der 16. BImSchV hingegen eingehalten bzw. unterschritten. In der Nachtzeit wird der OW in den nördlichen Bereichen der Fassaden um bis zu 8 dB bzw. der IGW um bis zu 4 dB überschritten. In den südlichen Bereichen entlang der Fassaden der Gebäude werden die Anforderungen hingegen eingehalten bzw. unterschritten. Die Lärmsanierungsgrenzwerte werden nicht erreicht.

Im Prognose Planfall (siehe Anhang 4, Abbildung 33 und Abbildung 34) steigt der Beurteilungspegel gegenüber dem Nullfall um 1 dB bis 2 dB an. Dies führt in weiteren Bereichen entlang der nördlichen Gebäudehälften zu Überschreitungen des IGW von bis zu 7 dB am Tag und 5 dB in der Nacht. Dabei werden die Lärmsanierungsgrenzwerte für WA während der Tageszeit um bis zu 2 dB überschritten. In der Nachtzeit werden die Lärmsanierungsgrenzwerte erreicht, aber nicht überschritten. Die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle von 70/60 dB(A) tags/nachts bleibt tags und nachts unterschritten.

Tabelle 11: Beurteilungspegel vom Verkehrslärm an Immissionsorten an der Wohnbebauung im Bereich „Erweiterung Ungeheuer“, außerhalb des Plangebiets

Berechnungspunkt	Gebiets- einstufung	IGW in dB(A)		Beurteilungspegel L _r (gerundet) in dB(A)				Differenz (ganze Zahlen) in dB		Wesentliche Änderung nach 16. BImSchV
Bezeichnung				Nullfall 2035		Planfall 2035		Planfall - Nullfall		
		T	N	T	N	T	N	T	N	
HB Wohnhaus Konstanzer Straße 67	WA	59	49	64	52	66	53	2	1	Nein
HB Wohnhaus Konstanzer Straße 73	WA	59	49	64	52	66	53	2	1	Nein
HB Wohnhaus Konstanzer Straße 87	WA	59	49	64	52	66	53	2	1	Nein
HB Wohnhaus Konstanzer Straße 93	WA	59	49	64	52	66	53	2	1	Nein
HB Wohnhaus Konstanzer Straße 107	WA	59	49	64	52	66	53	2	1	Nein
HB Wohnhaus Konstanzer Straße 107	WA	59	49	65	52	66	53	1	1	Nein
HB Wohnhaus Konstanzer Straße 109	WA	59	49	64	52	66	53	2	1	Nein
HB Wohnhaus Konstanzer Straße 109	WA	59	49	65	53	66	54	1	1	Nein

Die Einzelpunktberechnungen aus der vorangegangenen Tabelle zeigt auf, dass sich bei einer hilfsweise herangezogenen Bewertung der Auswirkung der Planung auf die Verkehrsgeräusche in der Nachbarschaft nach den Maßgaben der 16. BImSchV keine relevante Pegelerhöhung ergibt, da weder eine Erhöhung der Verkehrsgeräusche um mind. 3 dB besteht noch Beurteilungspegel von 70/60 dB(A) tags/nachts erreicht oder überschritten werden. Es werden jedoch die Grenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete und auch die Lärmsanierungsgrenzwerte im Prognose Nullfall als auch Planfall erreicht bzw. (weiter) überschritten. Insgesamt liegt somit eine abwägungserhebliche planbedingte Konfliktlage vor.

Letztendlich ist es eine rechtliche Fragestellung, inwieweit eine geringfügige weitergehende Erhöhung der Gesamtlärmbelastung von unter 2 dB auf einem Gesamtlärmniveau von 64 dB(A) bzw. 52 dB(A) tags/nachts einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen in der Nachbarschaft begründen kann.

Die betroffenen Immissionsorte sind in der vorangegangenen Tabelle dargestellt.

Immissionsorte nördlich der Georg-Fischer-Straße

Im ausgedehnten Gewerbegebiet nördlich der Georg-Fischer Straße werden die Orientierungswerte der DIN 18005 für den Tag im Prognose Nullfall an den straßenzugewandten Fassaden um bis zu 6 dB überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV am Tag werden im Prognose Nullfall an den Gebäuden westlich der Carl-Benz-Straße (siehe Abbildung 25) sowie östlich der Werner-Von-Siemens-Straße (siehe Abbildung 29) eingehalten bzw. unterschritten. An den Fassaden der Gebäude zwischen den beiden Straßen (siehe Abbildung 27 und Abbildung 29) wird der IGW am Tag um bis zu 2 dB überschritten. Der Schwellwert der grundrechtlichen Zumutbarkeit wird in einem Fall (Gottlieb-Daimler-Straße 16, siehe Abbildung 29) um 1 dB überschritten. Nach gutachterlicher Einschätzung bestehen entlang der betroffenen Fassaden jedoch keine schutzbedürftigen Nutzungen, im Sinne der 16. BImSchV.

In der Nachtzeit wird der Orientierungswerte der DIN 18005 nur an den straßenabgewandten Fassaden eingehalten, ansonsten um bis zu 6 dB überschritten. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV hingegen wird an den Gebäuden westlich der Carl-Benz-Straße (siehe Abbildung 26) eingehalten bzw. unterschritten. In den Bereichen östlich der Carl-Benz-Straße (siehe Abbildung 28 und Abbildung 30) wird der IGW hingegen um bis zu 2 dB überschritten.

Nach Auskunft der Stadt ist in diesem Bereich des Gewerbegebiets aufgrund der fehlenden Wohnnutzung von keiner nachts höher schutzbedürftigen Nutzung auszugehen, sodass hier auch in der Nacht der Grenzwert für den Tag herangezogen werden kann, welcher mit mind. 8 dB deutlich unterschritten und somit eingehalten wird.

Im Prognose Planfall steigt die Geräuschbelastung während der Tageszeit aufgrund des Mehrverkehrs an den maßgeblichen Immissionsorten um 1 dB bis 2 dB an. Westlich der Carl-Benz-Straße (siehe Abbildung 33) wird der Grenzwert der 16. BImSchV für Gewerbegebiete weiterhin eingehalten bzw. unterschritten. Östlich der Carl-Benz-Straße (siehe Abbildung 35 u. Abbildung 37) wird der Grenzwert der 16. BImSchV während der Tageszeit hingegen an den Straßen zugewandten Fassaden um bis zu 3 dB (Byk-Gulden-Straße 25) überschritten. Ebenso wird die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) am Tag an den straßenzugewandten Fassaden um bis zu 2 dB überschritten. Von der Erhöhung maßgeblich betroffen ist das Bürogebäude Byk-Gulden-Straße 25, für welches nach gutachterlicher Einschätzung eine im Sinne der 16. BImSchV tags schutzbedürftige Nutzung (Büro) anzunehmen ist.

In der Nacht erhöht sich die Geräuschbelastung durch den Verkehrslärm im Prognose Planfall um 1 dB bis 2 dB. Der Grenzwert der 16. BImSchV für die Nachtzeit wird an den Gebäuden westlich der Carl-Benz-Straße (siehe Abbildung 34) unterschritten. Östlich der Carl-Benz-Straße (siehe Abbildung 36 u. Abbildung 38) wird der IGW für die Nacht um bis zu 3 dB überschritten. Analog der Argumentation im vorangegangenen Abschnitt, ist aufgrund der nachts fehlenden schutzbedürftigen Nutzungen der IGW für die Tageszeit zur Beurteilung heranzuziehen. Dieser wird um mind. 7 dB unterschritten und somit eingehalten.

Im vorliegenden Fall werden die hilfsweise zur Bewertung herangezogenen Kriterien der 16 BImSchV erfüllt, da eine erstmalige Erhöhung der Verkehrsgeräusche auf 70/60 dB(A) tags/nachts vorliegt.

Tabelle 12: Beurteilungspegel vom Verkehrslärm an Immissionsorten im Gewerbegebiet nördlich der Georg-Fischer Straße, außerhalb des Plangebiets

Berechnungspunkt	Gebiets- einstufung	IGW in dB(A)		Beurteilungspegel L _r (gerundet) in dB(A)				Differenz (ganze Zahlen) in dB		Wesentliche Änderung nach 16. BImSchV
Bezeichnung				Nullfall 2035		Planfall 2035		Planfall - Nullfall		
		T	N	T	N	T	N	T	N	
HB Betriebsgebäude Carl-Benz-Straße 35	GE	69	59	69	59	70	60	1	1	Ja
HB Geschäftsgebäude Byk-Gulden-Straße 42	GE	69	59	70	60	71	61	1	1	Nein
HB Bürogebäude Byk-Gulden-Straße 25	GE	69	59	70	61	72	62	2	1	Nein
HB Geschäftsgebäude Gottlieb-Daimler-Straße 16	GE	69	59	70	61	71	61	1	0	Nein
HB Betriebsgebäude Rudolf-Diesel-Straße 30	GE	69	59	70	61	71	61	1	0	Nein
HB Bürogebäude Rudolf-Diesel-Straße 17	GE	69	59	69	60	70	60	1	0	Ja
HB Betriebsgebäude Werner-von-Siemens-Straße 24	GE	69	59	69	59	70	60	1	1	Ja
HB Bürogebäude Werner-von-Siemens-Straße 25	GE	69	59	69	59	70	60	1	1	Ja
HB Bürogebäude Werner-von-Siemens-Straße 26	GE	69	59	69	60	70	60	1	0	Ja

Die Einzelpunktberechnungen aus der vorangegangenen Tabelle geben einen Hinweis darauf, dass sich bei einer hilfsweisen Bewertung der Auswirkung der Planung auf die Verkehrsrgeräusche in der Nachbarschaft nach den Maßgaben der 16. BImSchV rechnerisch negative Auswirkungen durch das Planvorhaben ergeben können, so dass sich ein Anspruch der betroffenen Nachbarschaft auf Entschädigung oder Schallschutzmaßnahmen ableiten lassen könnte. Insgesamt liegt somit eine abwägungserhebliche planbedingte Konfliktlage vor. Die betroffenen Immissionsorte sind in der vorangegangenen Tabelle dargestellt.

Letztendlich ist es eine rechtliche Fragestellung, inwieweit eine geringfügige weitergehende Erhöhung der Gesamtlärmbelastung von nicht mehr als 2 dB(A) auf einem Gesamtlärmniveau von mehr als 70/60 dB(A) tags/nachts einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen in der Nachbarschaft begründen kann.

Vorschläge zur Konfliktbewältigung werden im nachfolgenden Abschnitt 6.5.4 behandelt.

Immissionsorte östlich des Plangebiets (Gewerbegebiete Tiefenreute I - III)

Innerhalb des bestehenden Gewerbebiets Tiefenreute südlich der Georg-Fischer Straße, werden die nach 16. BImSchV für GE geltenden Immissionsgrenzwerte sowohl am Tag als auch in der Nacht eingehalten bzw. unterschritten. In weiten Teilen werden auch die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten bzw. unterschritten. Eine unzumutbare Geräuscherhöhung durch das Plangebiet ist hier nicht zu erwarten.

6.5.4 Maßnahmenvorschläge zum Verkehrslärm in der Umgebung

Ursächlich für die relevanten Pegelerhöhungen sind die Verkehrsmengenzunahmen infolge des Ziel-/Quellverkehrs aus dem Plangebiet. Grundsätzlich sind aktive Schallschutzmaßnahmen passiven schallschutzmaßnahmen vorzuziehen, um die Erhöhungen der Verkehrslärm-Beurteilungspegel des Gesamtverkehrs zu verhindern. Aktive Schallschutzmaßnahmen wären z.B. Abschirmungen in Form von Lärmschutzwänden, eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit oder lärmindernde Straßendeckschichten. Für pegelmindernde Fahrbahnbeläge gelten die noch aufrechterhaltenen Beschränkungen im innerstädtischen Bereich mit Kreuzungen, Einmündungen und zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von 50 km/h, sodass aktive Lärmschutzmaßnahmen überwiegend nicht in Frage kommen.

Als zielführend werden deshalb überwiegend Maßnahmen des passiven Schallschutzes, wie Schallschutzfenster und schallgedämpfte Lüftungen angesehen.

Wohngebiet Bühl I

Insgesamt erhöht sich die Geräuschsituation an der bestehenden Bebauung im Wohngebiet gegenüber dem Plangebiet im Prognose Planfall deutlich, die Höhe der Überschreitung des IGW kann jedoch aus fachlicher Sicht als gering und subjektiv nicht wahrnehmbar angesehen werden.

Überschreitungen des IGW von 1 dB liegen im üblichen Abwägungsbereich der Gemeinden und Städte. Aktive Maßnahmen zum Schallschutz bestehen in einer Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit (derzeit mit 30 km/h berücksichtigt). Abschirmungen wie Wälle oder Lärmschutzwände kommen nach gutachterlicher Einschätzung aufgrund der nicht vorhandenen Aufstellfläche nicht in Frage. Passive Schallschutzmaßnahmen am Gebäude erscheinen aus fachlicher Sicht nicht sinnvoll, da die übliche Bauweise von Gebäuden bei dieser Geräuschbelastung einen ausreichenden Schallschutz bietet.

Wohngebiet Konstanzer Straße (Erweiterung Ungeheuer)

Insgesamt erhöht sich die Geräuschsituation an der bestehenden Bebauung im WA im Prognose Planfall mit 1 dB bis 2 dB nur geringfügig, im Bereich des gerade wahrnehmbaren. Am Tag besteht eine Möglichkeit zum aktiven Lärmschutz in einer Reduzierung der in diesem Bereich zulässigen Höchstgeschwindigkeit (derzeit tags mit 50 km/h). In der Nachtzeit gilt bereits eine reduzierte Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h.

Abschirmende Maßnahmen wie eine Lärmschutzwand sind im vorliegenden Fall aufgrund des fehlenden Platzes sowie der notwendigen Höhe (> 5 m) sowie der zu erwartenden Schallreflexionen zur Gegenüberliegenden Straßenseite nicht zielführend. Diese würden zu einer Überschreitung der hier geltenden IGW führen, welche z.T. bereits ausgereizt sind. Als zielführend werden deshalb ggf. Maßnahmen des passiven Schallschutzes, wie Schallschutzwfenster und schallgedämpfte Lüftungen angesehen.

Gewerbegebiet nördlich der Georg-Fischer-Straße

Es ist zu beachten, dass es sich bei den vom Verkehrslärm stark betroffenen Nutzungen/Gebäuden im GE nördlich der Georg-Fischer-Straße zu größeren Teilen nicht um schutzbedürftige Nutzungen im Sinne der 16. BImSchV handelt. Hinter den Fenstern/Fassaden der Gebäude sind weitestgehend Produktions- oder Verkaufsräume, o.ä. zu vermuten. Durch eine detaillierte Prüfung von Genehmigungslage sowie Informationsbeschaffung bei den Betreibern/Besitzern kann ggf. die Relevanz des Verkehrslärms an einzelnen Gebäuden und Fassaden ausgeschlossen werden.

In Bereichen in denen tags schutzbedürftige Nutzungen (z.B: Büro- / Besprechungsräume etc.) bestehen kann eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit um 10 km/h auf 60 km/h (bzw. 20 km/h auf 50 km/h auf der Fahrspur stadtauswärts im Bereich zwischen Carl-Benz-Straße und Bylk-Gulden-Straße, analog zur Fahrspur stadteinwärts) die Zunahme der Verkehrslärmbelastung kompensieren und die Geräuschbelastung an den Bestandsgebäuden auf dem Niveau des Prognose Nullfalls zu belassen. Bereits bei dieser Reduzierung des Tempos ist anzunehmen, dass keine maßgeblichen Erhöhungen bzw. erstmalige Überschreitungen von Grenzwerten der 16. BImSchV gegenüber dem Prognose Nullfall auftreten. Vereinzelt kann sogar eine Verbesserung der Geräuschsituation erreicht werden. Bei einer Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit auf der Georg-Fischer-Straße auf 50 km/h ist eine reduzierte Geräuschbelastung im gesamten Gebiet, um die Georg-Fischer-Straße zu erwarten. Diese wird sich außerdem auch positiv auf die Einschränkungen bzgl. der eingeschränkten Flächen im Gewerbegebiet des Plangebiets auswirken.

Weiter mögliche Maßnahmen bestünden ggf. in aktiven Lärmschutzmaßnahmen wie gezielt platzierten Schallschutzwänden

Gemäß den vorherigen Ausführungen könnte aus der Umsetzung des Bebauungsplans dem Grunde nach an den genannten Bestandsgebäuden außerhalb des Plangebiets ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen resultieren. Dieser Anspruch ist in einem eigenen vom Bebauungsplan unabhängigen Verfahren auf Grundlage der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV - von 1997 und der VLärmSchR 97 ohne weitere Veranlassung aktiv zu bearbeiten und zu dokumentieren. Für die Dimensionierung von Lärmschutzmaßnahmen sind die Beurteilungspegel des Verkehrslärms für den Prognose Planfall zu verwenden.

Letztendlich ist es jedoch eine rechtliche Fragestellung, inwieweit die dargestellten, teilweise geringfügigen weitergehenden Erhöhungen der Gesamtlärmbelastung einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen in der Nachbarschaft begründen können.

7 Unsicherheit der Prognose

Die Qualität der Prognose hängt sowohl von den Eingangsdaten (den Schallemissionswerten, den Betriebszeiten, Verkehrszahlen usw.) als auch von den Parametern der Immissionsberechnung ab.

Für die Prognose wurden stets konservative Ansätze aus der Literatur berücksichtigt, z.B. Ansätze gemäß bayerischer Parkplatzlärmstudie, RLS-19 sowie Schall 03, Annahme durchgängiger Betriebszeiten bei maximalen Betriebszuständen der Schallquellen und Schallleistungspegel sowie minimale Schalldämmmaße der Bauteile, die nach dem Stand der Lärminderungstechnik erreichbar sind, etc..

Wenn die in Abschnitt beschriebene Ansätze gemäß unseren Abstimmungen mit dem Bauherrn, Architekten und Fachplanern der tatsächlichen Situation vor Ort entsprechen, dann werden die angesetzten Schallemissionswerte unserer Erfahrung nach nicht überschritten.

Die Berechnung der Schallimmissionen nach DIN ISO 9613-2 [11] wurde mit einer Software durchgeführt, die gemäß der Homepage des Herstellers nach DIN 45687 „Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen“ qualitätsgesichert ist.

Damit ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der genannten konservativen Ansätze für die untersuchten Betriebe die hier prognostizierten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Immissionsbeiträge liegen werden.

8 Textvorschlag für Begründung

8.1 Planungsinhalt und Anwendung der Regelwerke

Die Stadt Singen beabsichtigt die Aufstellung und Umsetzung eines Bebauungsplans zur Erweiterung des bestehenden Gewerbegebiets sowie des bestehenden Wohnbaugebiets „Bühl“ in der Singener Südstadt. Im Umgriff des Plangebiets sollen ein allgemeines Wohngebiet, ein urbanes Gebiet sowie ein Gewerbegebiet entstehen.

Das vorgesehene Satzungs- bzw. Plangebiet erstreckt sich südlich der Georg-Fischer-Straße und westlich der bereits bebauten gewerblichen Baufläche, begrenzt von bestehenden Waldflächen, geplanten Aufforstungsflächen und Wohnbauflächen. Die gesamte Fläche beträgt ca. 60 ha. Die genaue Abgrenzung ergibt sich aus der Plandarstellung gemäß dem städtebaulichen Entwurf sowie des Bebauungsplanentwurfs.

Im Rahmen des städtebaulichen Verfahrens sind die Umweltbelange angemessen zu berücksichtigen. Hierbei werden die Einwirkungen von Verkehrs- und Gewerbegeräuschen auf das Plangebiet sowie die Umgebung untersucht.

Die Prüfung und Beurteilung der v. g. Punkte erfolgte nach den für Immissionen in der Bauleitplanung anzuwendenden technischen Regelwerken (DIN 18005 - Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ in Verbindung mit Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1). Außerdem wird für Verkehrslärm die Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV und für Geräusche von Betrieben und technischen Anlagen die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, in der jeweils geltenden Fassung herangezogen.

Grundlage der Verkehrslärmuntersuchung sind die für den Prognosehorizont 2040 zu erwartenden Verkehrsmengen auf den umliegenden Straßen. Für die schalltechnische Untersuchung liegt ein Straßenverkehrsgutachten vor. Einflüsse des Vorhabens in der Umgebung des Plangebiets sind durch einen Vergleich der Geräuschsituation 2040 mit Umsetzung der Bauleitplanung (Prognose Planfall) gegenüber der Geräuschsituation 2040 ohne Umsetzung der Bauleitplanung (Prognose Nullfall) zu beurteilen. Gegebenenfalls gegen den Verkehrslärm umzusetzende Schallschutzmaßnahmen beziehen sich auf den Prognose Planfall.

Entsprechend der Systematik der DIN 18005 können bzgl. des Verkehrslärms Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblatts 1 in gewissem Rahmen mit sonstigen städtebaulichen Belangen abgewogen werden, wobei die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in der Regel einen gewichtigen Hinweis dafür darstellt, dass einer Abwägung keine grundsätzlichen schalltechnischen Gesichtspunkte entgegenstehen und gesunde Wohnverhältnisse vorliegen. Da sich der Geltungsbereich des Bebauungsplans in einem durch den Straßenverkehr vorbelasteten Bereich befindet, werden die Schallschutzmaßnahmen im vorliegenden Fall auf die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV abgestellt. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV betragen im allgemeinen Wohngebiet 59/49 dB(A) tags/nachts, im urbanen Gebiet 64/54 dB(A) tags/nachts und in Gewerbegebieten bei 69/59 dB(A) tags/nachts und liegen somit jeweils 4 dB über den städtebaulichen Orientierungswerten.

8.2 Geräusche von Gewerbe und Anlagen im Sinne der TA Lärm

Gewerbelärm außerhalb des Plangebiets

Ermittlungs- und Beurteilungsgrundlage für Gewerbelärm ist in der städtebaulichen Planung die DIN 18005 bzw. die TA Lärm. Diese beiden Normen enthalten je nach Schutzwürdigkeit (im vorliegenden Fall nördlich und östlich des Plangebiets Gewerbegebiete (GE), westlich und südlich allgemeine Wohngebiete (WA)), die gleichen im Folgenden dargestellten Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte:

- | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------------|
| • Allgemeine Wohngebiete (WA) | tags 55 dB(A) | nachts 40 dB(A) |
| • Gewerbegebiet (GE) | tags 65 dB(A) | nachts 50 dB(A) |

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm sind an den maßgeblichen Immissionsorten durch die schallimmissionstechnische **Gesamtbelastung** einzuhalten. Zur Gesamtbelastung zählen die Schallimmissionen der Gewerbebetriebe und Anlagen (auch derer des urbanen Gebiets), die einen relevanten Schallimmissionsbeitrag am jeweils betrachteten Immissionsort hervorrufen. Die Gesamtbelastung setzt sich wiederum aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung zusammen.

Die **Vorbelastung** beinhaltet die Schallimmissionen bestehender genehmigter Betriebe und Anlagen und in Bebauungsplänen festgesetzter Gewerbe- und Industriegebietsflächen oder Flächen für Anlagen, die nach TA Lärm zu beurteilen sind. Im vorliegenden Fall besteht die Vorbelastung aus den Gewerbe- und Industrieflächen nördlich der Georg-Fischer-Straße sowie aus dem bereits bestehenden Gewerbe des Bau-, Heimwerker und Gartenfachmarkts sowie weiterer bereits existierender Gewerbebetriebe südlich der Georg-Fischer-Straße und östlich des Plangebiets (im Gebiet Tiefenreute I – III). Im vorliegenden Fall ist die schalltechnische Vorbelastung nicht ausreichend bekannt.

Die Schallimmissionen, die durch die geplanten GE-Flächen zu erwarten sind (Gewerbegebiet Tiefenreute IV) sowie die Schallimmissionen, die durch die Gewerbebetriebe im MU zu erwarten sind, stellen die **Zusatzbelastung** dar.

Wenn die Vorbelastung nicht bekannt ist, kann in Anlehnung an die TA Lärm, Abs. 3.2.1, für die Zusatzbelastung ein um 6 dB reduzierter Immissionsrichtwert (Planwert) als Beurteilungsmaßstab für eine verträgliche Koexistenz dienen. Wenn diese Anforderung erfüllt ist, kann davon ausgegangen werden, dass die von den neu geplanten Gewerbelärm emittierenden Baugebieten ausgehende Zusatzbelastung nach den Maßstäben der TA Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten nicht relevant ist.

Gewerbelärm im Plangebiet

Die schalltechnische Untersuchung zeigt, dass mit den geplanten Flächenkontingenten im GE-Bereich des Plangebiets an der bestehenden Bebauung rund um das Plangebiet von keiner Überschreitung der angestrebten Planwerte, d.h. 6 dB reduzierten Immissionsrichtwerte (Planwert) nach TA Lärm auszugehen ist. Der Beitrag der aus dem Plangebiet vorgesehenen Zusatzbelastung kann nach Kap. 3.2.1, Abs. 2 der TA Lärm dem gegenüber als nicht relevant mit Blick auf den Gesetzeszweck angesehen werden. Die geplanten Nutzungen im Umgriff der Bauleitplanung sind somit genehmigungsfähig.

Im Plangebiet werden die jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. Orientierungswerte der DIN 18005 an der Bebauung innerhalb des geplanten WA und MU tagsüber an allen Fassaden durch die im GE geplante Geräuschkontingente um mind. 6 dB unterschritten und die Planwerte somit eingehalten.

In der Nachtzeit werden die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. Immissionsrichtwerte der TA Lärm im WA und MU ebenfalls um mind. 6 dB unterschritten und der Planwert damit eingehalten. Ausgenommen sind die im Norden des MU geplanten Gebäude. Hier wird in der an das Gewerbegebiet angrenzenden Baureihe im MU 4 sowie innerhalb der Flächen von MU 5 und MU 6 der Planwert nachts um bis zu 3 dB überschritten. In diesen Bereichen sind nachts schutzbedürftige Nutzungen bzw. öffenbare Fenster per Festsetzung auszuschließen.

Die vom Ausschluss von Immissionsorten betroffenen Fassaden zeigt die Abbildung unter Festsetzung 5 in Kapitel 9 „Vorschläge für Festsetzungen“.

Gewerbelärm aus dem Plangebiet

Die Schallimmissionen des innerhalb des Plangebiets vorgesehenen Gewerbes an der das Plangebiet umgebenden Bebauung unterschreiten mit den festgesetzten Kontingenten die jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte um mind. 6 dB. Sie können somit im Sinne der TA Lärm. Kap. 3.2.1 als nicht relevant für den Gesetzeszweck betrachtet werden.

Bezüglich der aus dem MU zu erwartenden Schallimmissionen aufgrund dort geplanter gewerblicher Nutzungen sieht die Bauleitplanung vor, dass diese eher im nordöstlichen Teil, nahe dem geplanten Gewerbegebiet umgesetzt werden, während schutzbedürftige Nutzungen, z.B. Wohnen, innerhalb des MU eher im Bereich zum südwestlich geplanten WA vorgesehen werden. Auf diese Weise ist aufgrund der Abstandsverhältnisse sowie der Abschirmung auf dem Ausbreitungsweg innerhalb des WA im Plangebiet von keinen maßgeblichen Belastungen durch das MU auszugehen. Bereits im MU enthaltene Wohnnutzungen liegen im Ausbreitungsweg, sodass gewerbliche Nutzungen im MU bereits im eigenen Bereich die Schutzansprüche benachbarter Wohnnutzungen berücksichtigen müssen. Wohnnutzungen außerhalb des Plangebiets weisen einen ausreichend großen Abstand aus, sodass mit Blick auf das o.g. Argument aus schalltechnischer Sicht von keinem relevanten Einfluss auszugehen ist.

8.3 Baureihenfolge

Da der Schallschutz der Wohnbevölkerung im höher schutzbedürftigen allgemeinen Wohngebiet im Südwesten des Plangebiets erst mit dem Baufortschritt der benachbarten Gebäude im MU gewährleistet werden kann, wird eine Regelung zur Baureihenfolge in den Bebauungsplan aufgenommen.

Die Bebauung im MU stellt die Voraussetzung zur Einhaltung der Planwerte im südlich davon gelegenen WA dar. Insbesondere der Gebäudekomplex entlang der Südostflanke sowie der Nordostflanke des MU ist für den Schallschutz der dahinerliegenden Gebäude maßgeblich und aus Gründen des Schallimmissionsschutz vor Bezug/Nutzung der Häuser im allgemeinen Wohngebiet (WA) komplett im Rohbau mit eingesetzten Fenstern, Türen und Verglasungen zu errichten.

Alternativ kann die Nutzung im allgemeinen Wohngebiet aufgenommen werden, insofern die Bebauung (Rohbau) im MU vor Nutzungsaufnahme innerhalb des GE errichtet wird

8.4 Verkehrslärm

8.4.1 Schallschutzkonzept gegen Verkehrslärm im Plangebiet

Der Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans ist von Norden durch Geräusche des Straßenverkehrs auf der stark frequentierten Georg-Fischer-Straße betroffen. Des Weiteren sind die lokal wirkenden Geräusche von den im Plangebiet vorgesehenen Straßen zu berücksichtigen.

Für die schalltechnische Untersuchung zur Bauleitplanung wurde ein Straßenverkehrsgutachten („Verkehrsuntersuchung für das Plangebiet Tiefenreute-Bühl“ der Fichtner Water & Transportation) für das Plangebiet bzw. die maßgeblichen umliegenden Straßen erstellt, aus dem sich die für schalltechnische Berechnungen erforderlichen Basisdaten für die zu berücksichtigenden Straßenabschnitte im Prognose Nullfall und Prognose Planfall ergeben.

Die schutzbedürftige Bebauung im Plangebiet wird mit dem allgemeinen Wohngebiet im Süden, weit ab der Georg-Fischer-Straße vorgesehen. Entlang der hochbelasteten Bereiche ist das weniger schutzbedürftige Gewerbegebiet vorgesehen. Für Bereiche in denen Beurteilungspegel oberhalb der für Gewerbegebiete nach 16. BImSchV zulässigen Grenzwerte auftreten werden durch die Festsetzung 12 im Kapitel 9 Maßnahmen für den Bauleitplan vorgeschlagen.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden tags, als auch nachts im geplanten WA und MU in großen Teilen eingehalten. Ebenso werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV tags wie nachts eingehalten, Dies stellt einen gewichtigen Hinweis dafür dar, dass einer Abwägung keine grundsätzlichen schalltechnischen Gesichtspunkte entgegenstehen und gesunde Wohnverhältnisse vorliegen.

Ausgenommen ist das MU 6. Hier sind entlang der nach Nordosten orientierten Fassaden Beurteilungspegel zu erwarten, welche die Grenzwerte der 16. BImSchV von 64 dB(A) für MU am Tag um bis zu 2 dB überschreiten. In diesem Bereich ist die Platzierung von offenbaren Fenstern zu schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zu vermeiden oder es ist eine alternative Lüftungsmöglichkeit vorzusehen. Dies wird durch die Festsetzungen Nr. 14 und Nr. 15 sichergestellt.

In der Nachtzeit werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für urbane Gebiete im MU 5 um bis zu 2 dB, im MU 6 um bis zu 5 dB überschritten. Da hier jedoch bereits durch Festsetzung 5 aufgrund der Gewerbelärmbelastung nachts schutzbedürftige Nutzungen ausgeschlossen werden bzw. zu öffnende Fenster unzulässig sind, kann hier auf den Grenzwert am Tag abgestellt werden, welcher eingehalten bzw. deutlich unterschritten wird.

Die Anforderungen an die Schalldämmmaße der Außenbauteile der Gebäude ergeben sich aus der DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau“ und in der Festsetzung Nr. 13 geregelt.

Damit die in der schalltechnischen Untersuchung berechneten Beurteilungspegel aus dem Verkehrslärm als Berechnungsgrundlage für schalltechnische Nachweise zur Verfügung stehen, ist von der Stadt Singen festzulegen, dass die vorliegende schalltechnische Untersuchung ohne die enthaltenen Textvorschläge für Begründung, Festsetzungen und Hinweise Teil der Begründung werden.

Die Imakum GmbH schlägt vor im Hinweis Nr. 1 für die schalltechnischen Nachweise im Baugenehmigungsverfahren auf die Beurteilungspegel aus dem Verkehrslärm in der vorliegenden Untersuchung zu verweisen.

8.4.2 Verkehrslärm in der Umgebung des Plangebiets

Mit Umsetzung der Bauleitplanung wird sich das Verkehrsaufkommen auf vorhandenen Stadtstraßen in der Umgebung des Plangebiets im Vergleich zur Situation ohne Realisierung des Vorhabens erhöhen. Aus diesem Grund wurde die Verteilung des zusätzlichen Verkehrs im umgebenden Straßennetz im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung zum Bauleitplan untersucht und die Auswirkungen der Geräusche auf die in der Umgebung vorhandenen Nutzungen durch Gegenüberstellung des Prognose Nullfalls mit dem Prognose Planfall prognostiziert und bewertet. Für diese Aufgabenstellung gibt es keine rechtlich fixierte Beurteilungsgrundlage. Beurteilungen erfolgen im vorliegenden Fall in Anlehnung an die Kriterien in § 1 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 und Satz 2 der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung).

Für das südlich an das Plangebiet angrenzende Wohngebiete „Bühl I“ ist festzuhalten, dass im Planfall insbesondere an den straßenzugewandten Nordfassaden Erhöhungen der Beurteilungspegel von bis zu 9 dB am Tag und 10 dB in der Nacht auftreten. Während im Prognose Nullfall die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten bzw. unterschritten werden, kommt es im Planfall zu Überschreitungen dieser Orientierungswerte um bis zu 4 dB am Tag. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete werden tagsüber eingehalten, nachts jedoch vereinzelt um bis zu 1 dB überschritten. Weitergehende Schwellenwerte (z. B. die Lärmsanierungsgrenzwerte oder die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle) werden nicht erreicht. Die Überschreitung der Immissionsgrenzwerte an zwei Gebäuden, jeweils an der Nordfassade liegt im abwägbaren Bereich. An den lärmabgewandten Fassaden fallen die Pegelerhöhungen mit bis zu 4 dB am Tag und 3 dB in der Nacht deutlich geringer aus. Immissionsgrenzwerte werden hier nicht überschritten. Die Belastungszunahme ist daher zwar wahrnehmbar, bewegt sich jedoch im Rahmen dessen, was im Zuge städtebaulicher Entwicklungen grundsätzlich abwägungsfähig ist.

Für die Bebauung im Nordwesten des Plangebiets im Bereich „Erweiterung Ungeheuer“, welche entsprechend einem allgemeinen Wohngebiet (WA) beurteilt wird, bestehen bereits im Prognose Nullfall Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von bis zu 6 dB am Tag und 4 dB in der Nacht sowie eine Überschreitung der Lärmsanierungsgrenzwerte am Tag um 1 dB. Im Prognose Planfall erhöht sich die Verkehrsgeschallsbelastung an den höchstbelasteten Fassaden um etwa 1 dB, insgesamt um bis 2 dB, wodurch sich die Überschreitungen auf bis zu 7 dB am Tag und 5 dB in der Nacht ausweiten. Die Lärmsanierungsgrenzwerte werden tagsüber um bis zu 2 dB überschritten, nachts in einem Fall erreicht, aber nicht überschritten. Die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle 70/60 dB(A) tags/nachts wird nicht erreicht. Die Wohnbevölkerung ist demzufolge in dem untersuchten Areal bereits einer hohen Verkehrslärmbelastung ausgesetzt, die sich mit der prognostizierten Verkehrserhöhung durch die Planung um 1 dB bis 2 dB erhöht. Die Belastungszunahme ist gering und am Rande des wahrnehmbaren. Sie bewegt sich im Rahmen dessen, was im Zuge städtebaulicher Entwicklungen abwägungsfähig ist.

Im Bereich des Gewerbegebiets nördlich der Georg-Fischer-Straße sind ebenfalls bereits im Prognose Nullfall punktuelle Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 um bis zu 7 dB bzw. der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von bis zu 2 dB festzustellen. In einem Einzelfall wird die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle um 1 dB überschritten. Im Prognose Planfall ergeben sich zusätzliche Pegelerhöhungen von etwa 1 dB bis 2 dB. An straßenzugewandten Südfassaden treten Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes (69 dB(A) am Tag) um bis zu 3 dB sowie der grundrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle (von 70 dB(A) am Tag) um bis zu 2 dB auf. In der Nacht ergeben sich Überschreitungen der nächtlichen Immissionsgrenzwerte von 59 dB(A) um bis zu 3 dB. Aufgrund der vorliegenden gewerblichen Nutzungsstruktur und der fehlenden nächtlich schutzbedürftigen Nutzungen ist jedoch für die Bewertung in den

hochbetroffenen Bereichen der Tagesgrenzwert maßgeblich. Dieser wird auch während der Nachtzeit um mindestens 7 dB unterschritten und damit eingehalten. Ob hier Ansprüche auf Schallschutzmaßnahmen entstehen, ist in einem eigenen, vom Bebauungsplan unabhängigen Verfahren auf Grundlage der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV - von 1997 und der VLärmSchR 97 ohne weitere Veranlassung aktiv zu prüfen und zu dokumentieren.

Für das östlich gelegene Gewerbegebiet „Tiefenreute I–III“ werden sowohl im Prognose Nullfall als auch im Prognose-Planfall die maßgeblichen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV und weitgehend auch die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten. Relevante Veränderungen der Geräuschsituation treten nicht auf.

9 Textvorschläge für Festsetzungen

Zur Sicherstellung des Schallimmissionsschutzes wird die Aufnahme der folgenden Festsetzungen in den Bebauungsplan vorgeschlagen:

1. Aus Gründen des Schallschutzes ist die Gebäudehöhe entlang der Südostflanke des Urbanen Gebiets (MU) in den Teilgebieten MU 1, MU 3, MU 4 und MU 5 sowie entlang der Nordostflanke im MU 4 und im SO auf 18,5 m festgesetzt. Des Weiteren ist die in der Planzeichnung des Bebauungsplans aufgeführte Baulinie (rote Linie) entlang der Südostflanke der Teilgebiete MU 3, MU 4 und MU 5 zwingend einzuhalten
2. Im allgemeinen Wohngebiet (WA) ist die Bauhöhe der beiden nördlichen Wohngebäude im WA 8 aus Gründen des Schallimmissionsschutzes zwingend auf 12,5 m festgelegt
3. Im allgemeinen Wohngebiet (WA) ist der Bezug schutzbedürftiger Aufenthaltsräume nach DIN 4109-1:2018-01 (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer etc.) erst zulässig, wenn die abschirmende Wirkung durch die in Festsetzung 1 genannten Gebäude des MU im Rohbau inkl. aller Fenster und Außentüren errichtet worden ist oder eine technisch gleichwertige aktive Schallschutzmaßnahme vollständig vorhanden ist
4. Abweichend von Festsetzung Nr. 3 ist der Bezug schutzbedürftiger Aufenthaltsräume nach DIN 4109-1:2018-01 im WA auch dann schon zulässig, wenn die in Festsetzung 1 genannten Gebäude des MU noch nicht vollständig errichtet sind, aber sichergestellt ist, dass diese Gebäude vor Nutzungsaufnahme im geplanten Gewerbegebiet im Rohbau inkl. aller Fenster und Außentüren errichtet sind oder eine technisch gleichwertige aktive Schallschutzmaßnahme vollständig vorhanden ist.
5. Auf den in der folgenden Abbildung rot markierten Flächen innerhalb des MU sind nachts schutzbedürftige Nutzungen, (z.B. Wohnen, Hotel, Boardinghouse, etc.) zum Schutz vor Gewerbelärm nicht zulässig



6. Auf den in folgender Abbildung aufgeführten Teilflächen des Gewerbegebiets werden die in folgender Tabelle aufgeführten Schallemissionskontingente in Form von immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegeln (ISFP) tags (6 Uhr – 22 Uhr) und nachts (22 Uhr bis 6 Uhr) sowie die maximal zulässigen Bauhöhen festgesetzt:

Bezeichnung	Fläche in m ²	Zulässige Bauhöhe in m	IFSP pro m ² in dB(A)	
			tags	nachts
GE 01	17.710	20	60,0	49,0
GE 02	10.972	20	60,0	60,0
GE 03	17.508	25	60,0	49,0
GE 04	17.928	25	60,0	48,0
GE 05	15.491	20	60,0	45,0
GE 06	34.907	20	60,0	45,0
GE 07	15.282	20	60,0	45,0
GE 08	26.207	25	60,0	43,0
GE 09	23.719	15	60,0	42,0
GE 10	15.556	15	60,0	45,0
GE 11	15.210	15	60,0	49,0
GE 12	6.244	15	60,0	48,0
GE 13	6.395	15	59,0	45,0

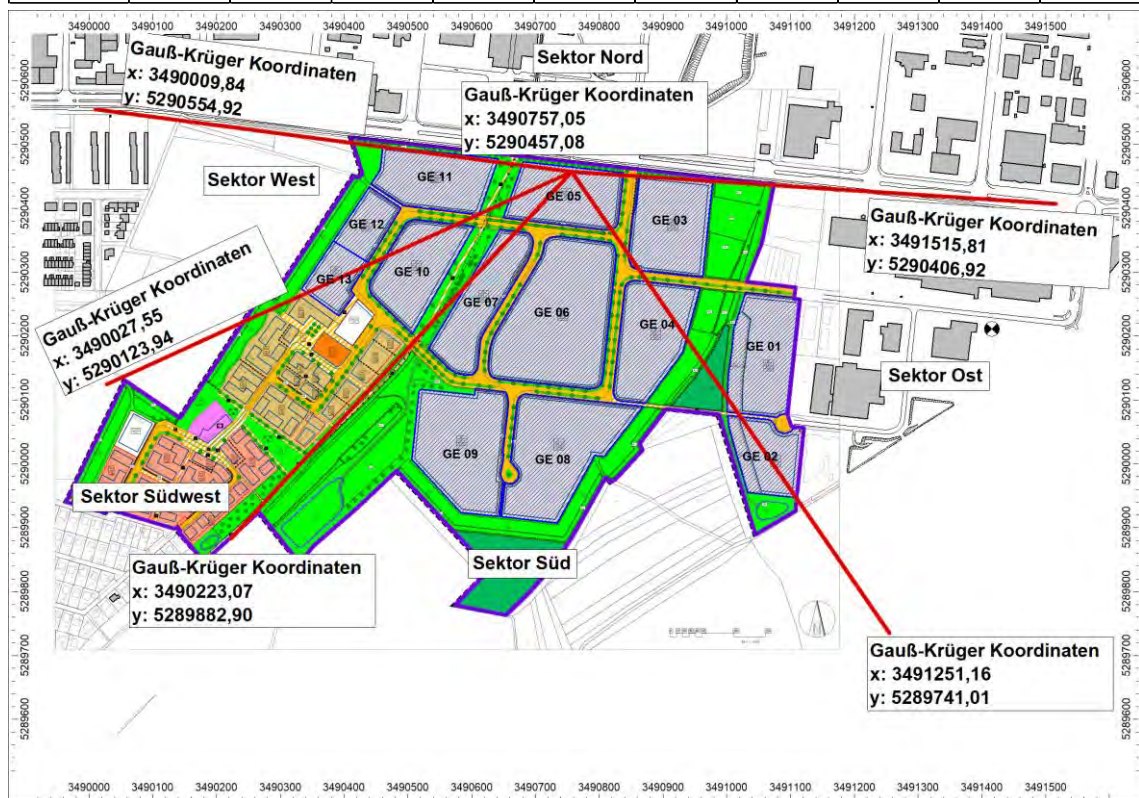


Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit ist nach dem alternativen Verfahren gemäß DIN ISO 9613-2: 1999-10, Kap. 7.3.2 durchzuführen, bei einer Frequenz von 500 Hz und einer fixierten Quellhöhe über Gelände (hier halbe max. zulässige Bauhöhe). Außerdem ist die Prüfung ohne

Gebäude auf der jeweils zu kontingentierenden (Teil-)Fläche durchzuführen. Für die meteorologische Korrektur ist C_{met} tags mit $C_0 = 2$ dB und nachts mit $C_0 = 0$ dB anzusetzen

7. Für die in Festsetzung 6 genannten IFSP können in Abhängigkeit von der Ausbreitungsrichtung Zusatzkontingente genutzt werden. Die Höhe der je Teilfläche zulässigen Zusatzkontingente sind in folgender Tabelle aufgeführt und gelten für maßgebliche Immissionsorte innerhalb der in folgender Abbildung aufgezeigten Sektoren

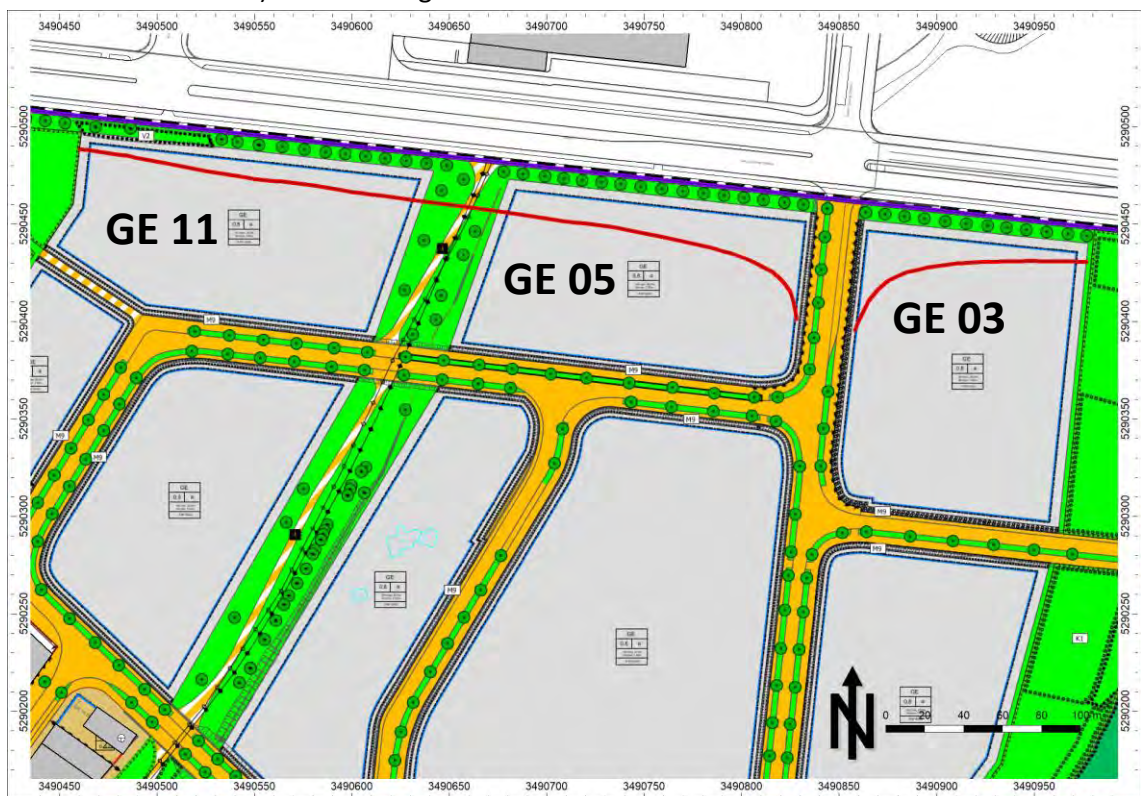
Bezeichnung	Zusatzkontingent in dB									
	Sektor Nord		Sektor Ost		Sektor Süd		Sektor Südwest		Sektor West	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
GE 01	0,0	11,0	0,0	2,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GE 02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GE 03	0,0	11,0	0,0	3,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 04	0,0	12,0	0,0	3,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 05	0,0	15,0	0,0	3,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 06	0,0	15,0	0,0	3,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 07	0,0	15,0	0,0	3,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 08	0,0	17,0	0,0	3,0	0,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GE 09	0,0	18,0	0,0	3,0	0,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GE 10	0,0	15,0	0,0	3,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 11	0,0	11,0	0,0	3,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 12	0,0	12,0	0,0	3,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	3,0
GE 13	1,0	15,0	1,0	3,0	1,0	15,0	0,0	0,0	1,0	3,0



8. Von den Festsetzungen 6 und 7 kann in begründeten Ausnahmefällen abgewichen werden, insofern die schalltechnische Unbedenklichkeit durch ein Sachverständigengutachten nachgewiesen wird.
9. Nach BauNVO § 8 Abs. 3 Nr. 1 ausnahmsweise zulässige Betriebsleiterwohnungen sind innerhalb des geplanten Gewerbegebiets ausgeschlossen
10. Ggf. im MU vorgesehene Tiefgaragenrampen sind in die Gebäude zu integrieren oder einzuhausen. Die Innenwände und Decken der Rampen sind schallabsorbierend zu verkleiden und haben einen Absorptionskoeffizienten von $\alpha_{500} > 0,7$ bei 500 Hz aufzuweisen. Die Einhausung der Rampen hat

ein bewertetes Schalldämmmaß von $R'_{w,R} = 25$ dB aufzuweisen. Bei der Errichtung von Tiefgaragen- ein- und -ausfahrten sind lärmarme Entwässerungsrinnen sowie Garagentore zu verwenden, die dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen

11. Bei der Errichtung und Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind im gesamten Plangebiet bauliche Vorkehrungen nach der DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau“ vorzusehen
12. Auf den Flächen GE 03, GE 05, GE 11 in den in folgender Abbildung dargestellten Bereichen mit Beurteilungspegel aufgrund von Verkehrslärm von mehr als 69 dB(A) tags (nördlich roter Linie) sind offenbare Fenster tags schutzbedürftiger Aufenthaltsräume nach DIN 4109-1:2018- (z.B. Büroräume, Besprechungsräume, Aufenthaltsräumen von Kindertageseinrichtungen, Unterrichtsräume und Praxisräume etc.) nicht zulässig



13. Abweichend von Festsetzung Nr. 12 ist die Anordnung von offenbaren Fenstern vor schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zulässig, wenn der jeweilige schutzbedürftige Raum über ein weiteres Fenster an einer lärmabgewandten Fassade verfügt, an der der Beurteilungspegel des Verkehrslärms am Tag den Wert von 69 dB(A) nicht überschreitet oder die Fenster mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen oder anderen technisch geeigneten Maßnahmen zur fensterunabhängigen Belüftung ausgestattet werden
14. Innerhalb des im urbanen Gebiet (MU) geplanten Teilgebiet MU 6 sind Fenster zu schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (z.B. Büro-, Besprechungs-, Pausenräume) an den nach Nordosten orientierten Fassaden, an denen der Beurteilungspegel des Verkehrslärms am Tag den Wert von 64 dB(A) oder in der Nacht den Wert von 54 dB(A) überschreitet unzulässig
15. Abweichend von Festsetzung Nr. 14 ist die Anordnung von offenbaren Fenstern vor schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen im MU 6 zulässig, wenn der jeweilige schutzbedürftige Raum über ein weiteres Fenster an einer lärmabgewandten Fassade verfügt, an der der Beurteilungspegel des

Verkehrslärms am Tag den Wert von 64 dB(A) und in der Nacht den Wert von 54 dB(A) nicht überschreitet oder mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen oder anderen technisch geeigneten Maßnahmen zur fensterunabhängigen Belüftung ausgestattet werden

16. Die Anordnung von schützenswerten Außenwohn- und sonstigen Freibereichen (Balkonen, Loggien, Terrassen, Dachterrassen, Gärten o.Ä.) ist nur zulässig, wenn gewährleistet wird, dass auf den Außenwohnbereichen ein Beurteilungspegel durch Verkehrslärm im MU von maximal 64 dB(A) und im WA von 59 dB(A) am Tag (Aufpunkthöhe 2 m über Oberkante Boden in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs) eingehalten wird oder durch Schallschutzkonstruktionen (z.B. Wände, Wälle, Verglasungen, Gebäudeeigenabschirmungen usw.) nicht überschritten wird
17. Bei der Errichtung und Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen ist im Baugenehmigungs- oder im Freistellungsverfahren ein fachlicher Nachweis zu führen, dass die für diese Räume nach DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau“ vom Januar 2018 gegenüber dem Außenlärm vorzusehenden Mindestanforderungen durch die gewählten technischen und baulichen Ausführungen erfüllt werden. Hierbei sind notwendige Lüftungseinrichtungen zu berücksichtigen

Hinweise zum Schallimmissionsschutz

1. Für die im Baugenehmigungsverfahren erforderliche Nachweise zum Schallschutz können die in dem Bericht Nr. Bericht Nr. 0359-010/25 von der Imakum GmbH mit dem Titel „Schalltechnische Untersuchung zum Vorentwurf des Bebauungsplans „Tiefenreute/Bühl“ der Stadt Singen“, in der Fassung vom XX.YY.2026 dargelegten Beurteilungspegel herangezogen werden

Germering, 15.06.2026



i. V. Dipl.-Ing. (FH) Max Lilienfein
(Fachlich Verantwortlicher der
Prüfstelle/Messstelle, Prüfer)



i. A. Nicolai Satzky (M.Eng.)
(Stellv. fachl. Verantwortlicher der
Prüfstelle/Messstelle, Projektleiter)



Anhang 1. Eingabedaten

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw"		Lw / Li	Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktschall		Relative Höhe
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Nacht	R	Fläche	Tag	Nacht				Tag	Nacht	
B-Plan GE Quellehöhe 10 m			102,5	102,5	91,5	60,0	60,0	49,0 Lw"	60	0,0	0,0	-11,0		960,00	0,00	60,00	0,0	500 (keine)			10,0
B-Plan GE Quellehöhe 10 m			100,4	100,4	100,4	60,0	60,0	60,0 Lw"	60	0,0	0,0	0,0		960,00	0,00	60,00	0,0	500 (keine)			10,0
B-Plan GE Quellehöhe 12,5 m			102,5	102,5	91,5	60,0	60,0	49,0 Lw"	60	0,0	0,0	-11,0		960,00	0,00	60,00	0,0	500 (keine)			12,5
B-Plan GE Quellehöhe 12,5 m			102,5	102,5	90,5	60,0	60,0	48,0 Lw"	60	0,0	0,0	-12,0		960,00	0,00	60,00	0,0	500 (keine)			12,5
B-Plan GE Quellehöhe 10 m			101,9	101,9	86,9	60,0	60,0	45,0 Lw"	60	0,0	0,0	-15,0		960,00	0,00	60,00	0,0	500 (keine)			10,0
B-Plan GE Quellehöhe 10 m			105,4	105,4	90,4	60,0	60,0	45,0 Lw"	60	0,0	0,0	-15,0		960,00	0,00	60,00	0,0	500 (keine)			10,0
B-Plan GE Quellehöhe 10 m			101,8	101,8	86,8	60,0	60,0	45,0 Lw"	60	0,0	0,0	-15,0		960,00	0,00	60,00	0,0	500 (keine)			10,0
B-Plan GE Quellehöhe 12,5 m			104,2	104,2	87,2	60,0	60,0	43,0 Lw"	60	0,0	0,0	-17,0		960,00	0,00	60,00	0,0	500 (keine)			12,5
B-Plan GE Quellehöhe 7,5 m			103,8	103,8	85,8	60,0	60,0	42,0 Lw"	60	0,0	0,0	-18,0		960,00	0,00	60,00	0,0	500 (keine)			7,5
B-Plan GE Quellehöhe 7,5 m			101,9	101,9	86,9	60,0	60,0	45,0 Lw"	60	0,0	0,0	-15,0		960,00	0,00	60,00	0,0	500 (keine)			7,5
B-Plan GE Quellehöhe 7,5 m			101,8	101,8	90,8	60,0	60,0	49,0 Lw"	60	0,0	0,0	-11,0		960,00	0,00	60,00	0,0	500 (keine)			7,5
B-Plan GE Quellehöhe 7,5 m			98,0	98,0	86,0	60,0	60,0	48,0 Lw"	60	0,0	0,0	-12,0		960,00	0,00	60,00	0,0	500 (keine)			7,5
B-Plan GE Quellehöhe 7,5 m			97,1	97,1	83,1	59,0	59,0	45,0 Lw"	59	0,0	0,0	-14,0		960,00	0,00	60,00	0,0	500 (keine)			7,5

Straßen

[illegible]

0359_010_25_b_Immissionsschutz.docx
15.06.2026

[illegible]

Anhang 2. Teilpegelliste Gewerbelärm

Quelle		Teilpegel tags in dB(A)																					
ID	Bezeichnung	IO_01	IO_02	IO_02	IO_03	IO_03	IO_04	IO_04	IO_05	IO_06	IO_06	IO_06	IO_07	IO_08	IO_09	IO_10	IO_11	IO_12	IO_13	IO_14	IO_15	IO_16	IO_17
Q_BPPlan_01	B-Plan GE, Quellhöhe 10 m	31.1	32.4	30.1	30.1	30.1	29.8	29.8	26.1	33.8	34.7	33.1	32.5	32.2	26.2	26.5	26.2	26.7	14.6	34.5	47.6	58.2	47.2
Q_BPPlan_02	B-Plan GE, Quellhöhe 10 m	30.1	30.1	28.1	29.4	29.5	29.0	29.0	23.9	31.4	33.4	31.4	30.8	30.6	23.5	23.8	23.4	23.5	11.1	30.4	36.7	42.5	58.2
Q_BPPlan_03	B-Plan GE, Quellhöhe 12.5 m	28.8	29.7	31.6	31.7	30.0	30.6	30.4	30.9	36.5	35.4	35.5	34.5	34.0	28.4	28.9	28.7	29.2	16.7	41.2	43.0	41.7	36.0
Q_BPPlan_04	B-Plan GE, Quellhöhe 12.5 m	33.1	32.9	33.1	31.4	32.8	32.3	32.3	28.1	37.4	38.7	37.7	36.7	36.1	28.6	28.9	28.6	28.7	15.8	37.4	41.9	43.2	39.7
Q_BPPlan_05	B-Plan GE, Quellhöhe 10 m	25.4	29.8	31.2	29.9	28.7	29.9	26.6	36.4	39.9	38.3	37.4	35.3	33.9	30.1	30.7	30.6	31.1	19.7	50.3	32.4	35.3	32.2
Q_BPPlan_06	B-Plan GE, Quellhöhe 10 m	35.2	34.8	37.2	35.6	34.9	37.3	37.5	32.3	45.6	46.5	46.0	44.3	43.3	33.4	33.8	33.4	33.4	19.2	43.3	40.0	40.1	38.2
Q_BPPlan_07	B-Plan GE, Quellhöhe 10 m	26.3	29.3	33.1	30.7	30.3	32.1	34.3	33.2	50.4	49.6	49.8	46.3	44.5	31.2	32.2	31.8	31.8	17.0	41.2	33.6	33.6	32.0
Q_BPPlan_08	B-Plan GE, Quellhöhe 12.5 m	37.0	38.1	36.2	37.3	38.0	37.9	37.9	28.4	42.7	42.6	43.3	42.7	42.3	30.6	31.0	30.6	30.4	14.8	35.9	36.2	38.1	38.9
Q_BPPlan_09	B-Plan GE, Quellhöhe 7.5 m	37.0	38.5	39.6	39.6	40.8	41.8	41.8	25.2	45.6	42.0	49.8	49.8	49.2	27.6	30.5	30.2	29.6	14.9	35.1	33.0	34.0	34.4
Q_BPPlan_10	B-Plan GE, Quellhöhe 7.5 m	22.7	25.8	21.9	28.1	21.5	33.1	23.3	46.3	54.7	52.3	41.7	30.3	27.2	34.3	34.9	34.2	34.0	19.0	41.2	31.9	31.4	30.0
Q_BPPlan_11	B-Plan GE, Quellhöhe 7.5 m	27.2	26.6	15.1	27.3	19.0	29.3	18.9	41.4	42.3	41.2	30.5	22.1	21.3	34.0	34.7	34.4	35.1	21.1	47.6	27.6	31.2	29.6
Q_BPPlan_12	B-Plan GE, Quellhöhe 7.5 m	23.2	22.4	13.2	21.7	19.2	25.0	13.1	45.3	41.9	41.3	26.2	18.6	17.4	32.6	33.5	32.8	32.8	16.3	35.6	26.8	26.3	24.6
Q_BPPlan_13	B-Plan GE, Quellhöhe 7.5 m	19.1	19.4	17.2	20.7	19.5	21.7	14.2	56.1	40.2	34.7	22.9	19.8	20.1	33.7	34.3	32.9	32.1	23.6	33.1	24.6	24.5	23.1

Quelle		Teilpegel nachts in dB(A)																					
ID	Bezeichnung	IO_01	IO_02	IO_02	IO_03	IO_03	IO_04	IO_04	IO_05	IO_06	IO_06	IO_06	IO_07	IO_08	IO_09	IO_10	IO_11	IO_12	IO_13	IO_14	IO_15	IO_16	IO_17
Q_BPPlan_01	B-Plan GE, Quellhöhe 10 m	21.5	22.9	20.6	20.6	20.6	20.2	20.2	16.3	24.2	24.9	23.2	22.7	22.3	17.0	17.0	16.8	17.4	5.2	24.8	36.7	47.2	36.3
Q_BPPlan_02	B-Plan GE, Quellhöhe 10 m	31.6	31.6	29.5	31.0	31.0	30.5	30.4	25.2	32.9	34.6	32.6	32.0	31.8	25.3	25.3	25.0	25.2	12.7	31.8	37.6	42.7	58.2
Q_BPPlan_03	B-Plan GE, Quellhöhe 12.5 m	19.2	20.1	21.9	22.1	20.4	20.9	20.7	20.8	26.6	25.2	25.3	24.4	23.9	19.0	19.2	19.1	19.7	7.1	30.7	32.0	31.2	26.0
Q_BPPlan_04	B-Plan GE, Quellhöhe 12.5 m	22.4	22.3	22.3	20.8	22.1	21.5	21.4	17.0	26.4	27.4	26.2	25.4	24.9	18.2	18.3	18.0	18.3	5.2	28.3	30.3	31.4	28.4
Q_BPPlan_05	B-Plan GE, Quellhöhe 10 m	11.8	16.2	17.5	16.3	15.1	16.2	12.9	22.1	25.9	23.8	23.0	21.0	19.7	16.7	17.0	16.9	17.7	5.9	35.3	18.4	21.5	18.6
Q_BPPlan_06	B-Plan GE, Quellhöhe 10 m	21.4	21.1	23.4	21.9	21.1	23.3	23.6	17.9	31.2	31.7	31.1	29.5	28.6	20.0	20.1	19.7	20.0	5.6	29.0	26.1	26.2	24.4
Q_BPPlan_07	B-Plan GE, Quellhöhe 10 m	12.4	15.4	19.2	16.8	16.4	17.8	20.0	18.4	35.4	34.6	34.8	31.3	29.5	17.7	18.4	18.1	18.3	3.3	26.6	19.9	19.9	18.4
Q_BPPlan_08	B-Plan GE, Quellhöhe 12.5 m	21.1	22.2	20.1	21.3	22.0	21.7	21.7	12.0	26.4	25.9	26.4	25.9	25.4	15.1	15.3	14.9	15.0	-0.7	20.1	20.4	22.1	22.9
Q_BPPlan_09	B-Plan GE, Quellhöhe 7.5 m	20.0	21.5	22.5	22.5	23.6	24.4	24.3	7.5	28.0	24.0	31.8	31.8	31.2	11.3	13.9	13.6	13.3	-1.5	18.5	16.5	17.4	17.8
Q_BPPlan_10	B-Plan GE, Quellhöhe 7.5 m	8.8	12.0	7.8	14.3	7.5	19.0	9.2	31.3	39.7	37.3	26.7	15.3	12.2	20.8	21.0	20.3	20.5	5.3	27.0	18.4	17.9	16.6
Q_BPPlan_11	B-Plan GE, Quellhöhe 7.5 m	17.5	16.9	5.3	17.7	9.4	19.5	9.1	30.7	32.3	30.4	19.9	11.7	11.0	24.5	24.8	24.5	25.5	11.1	36.7	18.1	21.7	20.2
Q_BPPlan_12	B-Plan GE, Quellhöhe 7.5 m	12.4	11.5	2.2	10.8	8.4	14.1	2.1	33.3	30.4	29.3	14.2	6.6	5.5	22.0	22.4	22.1	22.1	5.4	24.5	16.4	15.9	14.2
Q_BPPlan_13	B-Plan GE, Quellhöhe 7.5 m	6.1	6.3	4.0	7.6	6.4	8.5	0.9	42.1	26.2	20.7	8.9	5.8	6.1	21.0	21.1	19.9	19.5	10.9	20.3	12.2	12.1	10.8

Anhang 3. Beurteilungspegel L_r des Gewerbelärms im Plangebiet



Abbildung 19: Höchster Beurteilungspegel L_r des Gewerbelärms über alle Geschosse im WA des Plangebiets am Tag



Abbildung 20: Höchster Beurteilungspegel L_r des Gewerbelärms über alle Geschosse im WA des Plangebiets in der Nacht

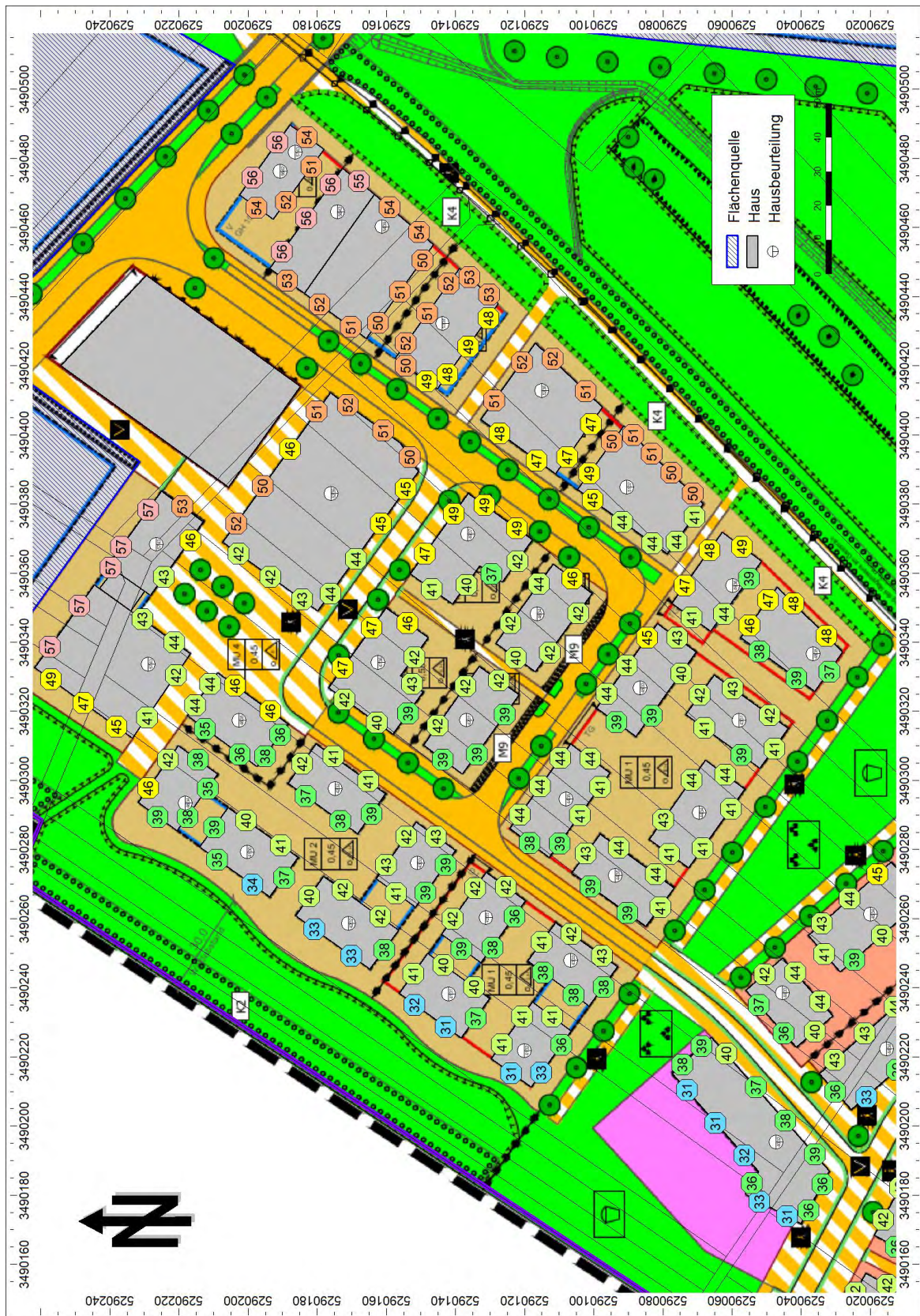
Abbildung 21: Höchster Beurteilungspegel L_r des Gewerbelärms über alle Geschosse im MU des Plangebiets am Tag



Abbildung 22: Höchster Beurteilungspegel L_r des Gewerbelärms über alle Geschosse im MU des Plangebiets in der Nacht

Anhang 4. Beurteilungspegel L_r des Verkehrslärms außerhalb des Plangebiets im Prognose Nullfall 2040

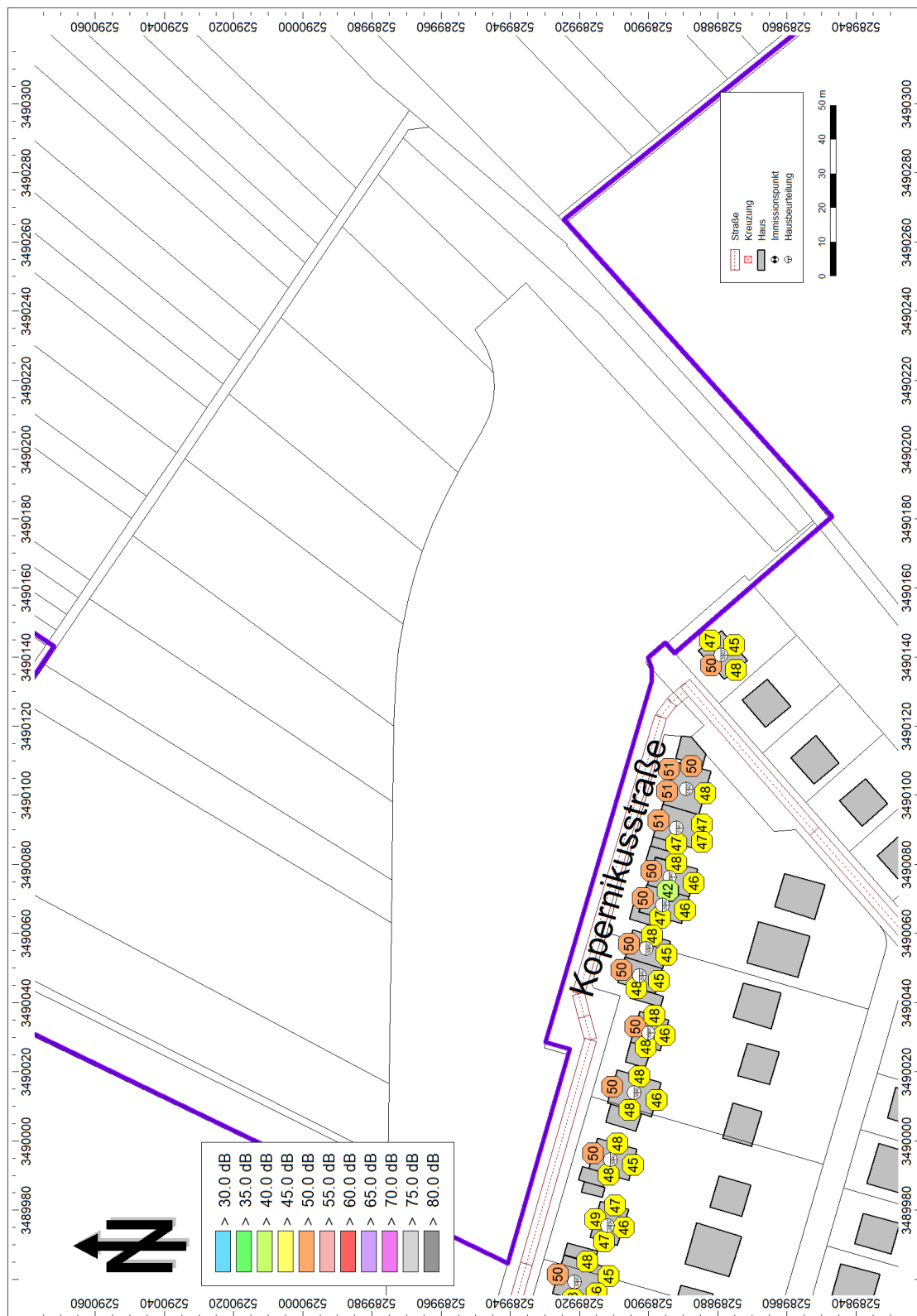


Abbildung 23: Beurteilungspegel Verkehrslärm entlang der Wohnbebauung Kopernikusstr. (Bühl 1) am Tag im Prognose Nullfall

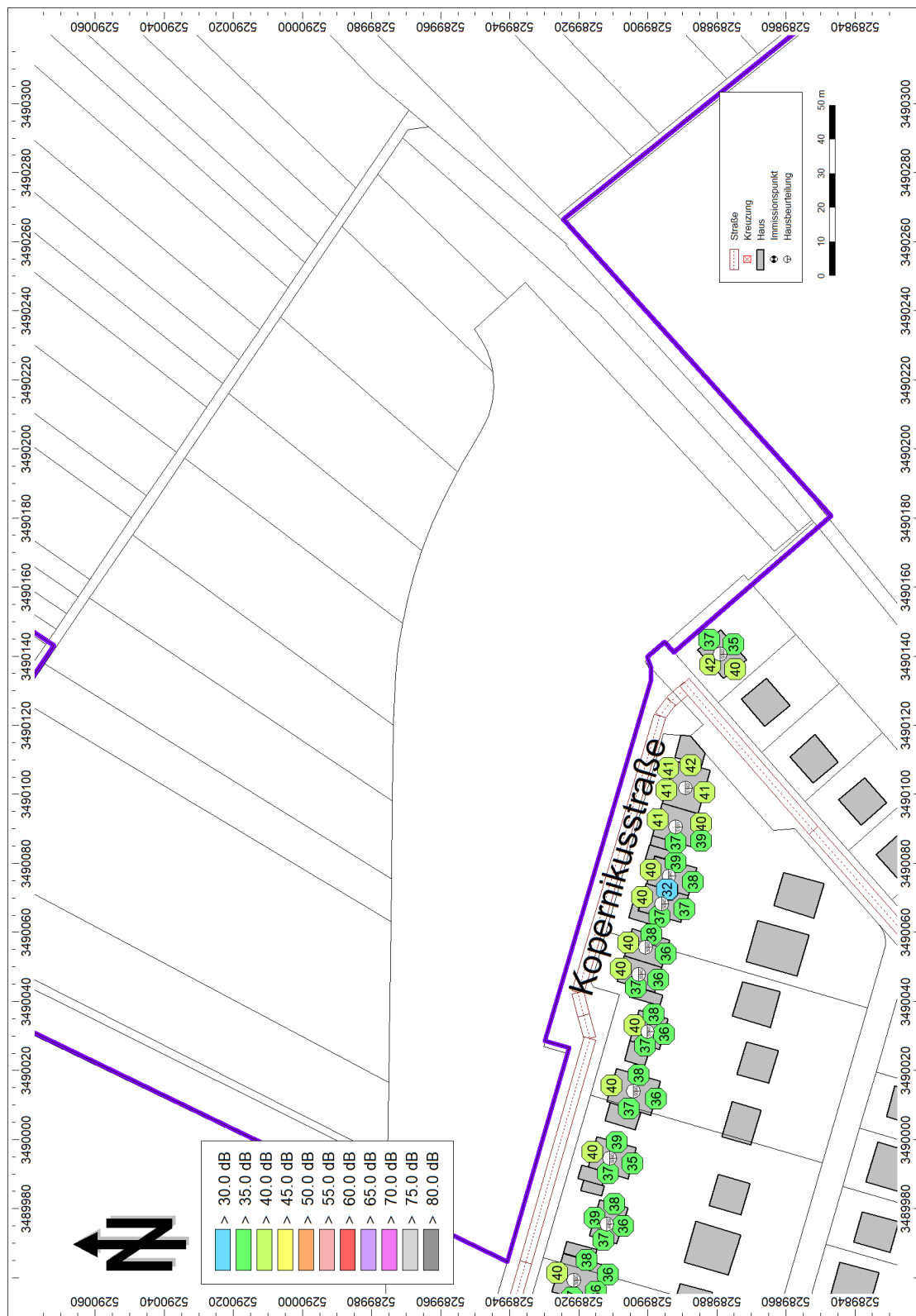


Abbildung 24: Beurteilungspegel Verkehrslärm entlang der Wohnbebauung Kopernikusstr. (Bühl 1) in der Nacht im Prognose Nullfall

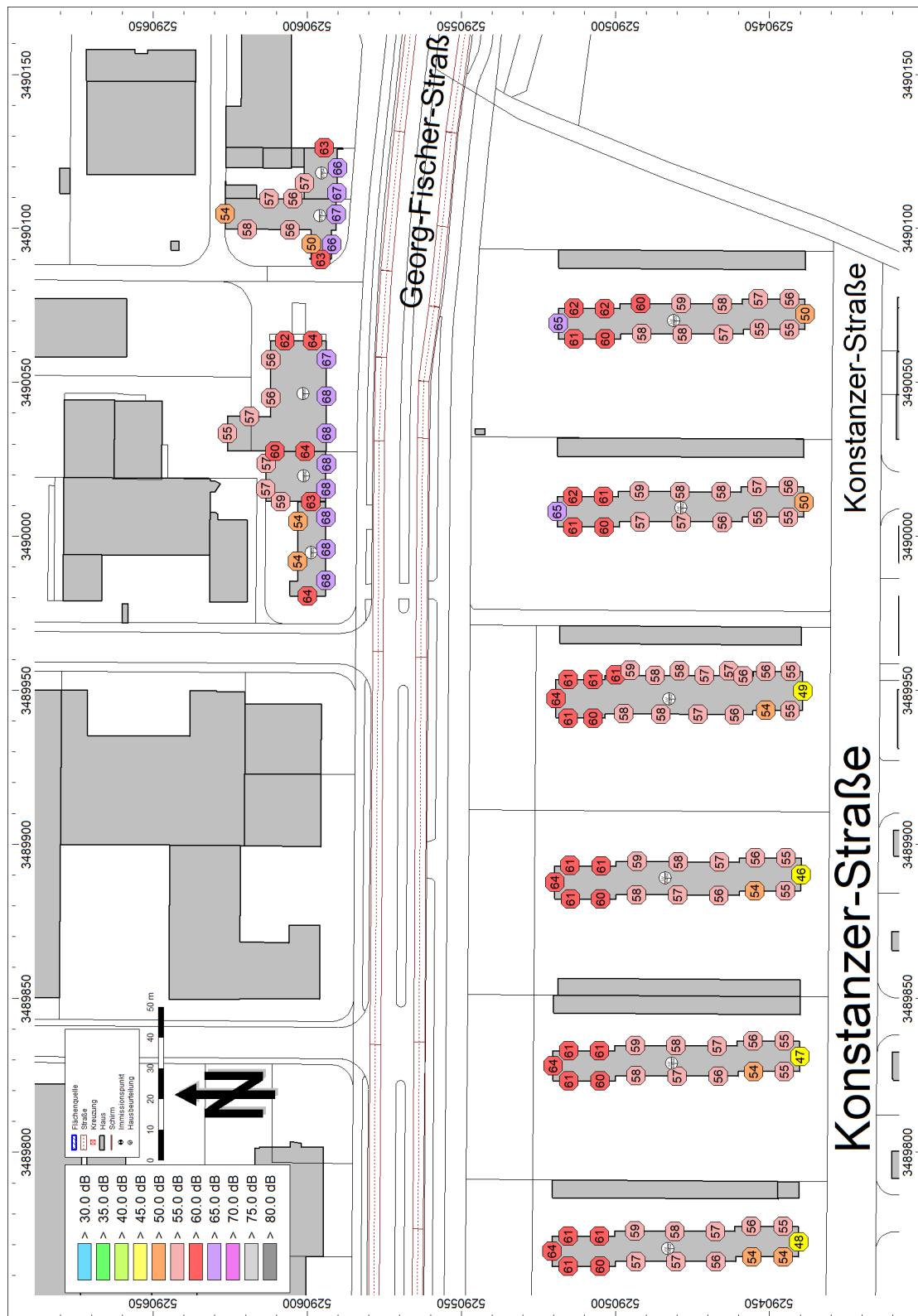


Abbildung 25: Beurteilungspegel Verkehrslärm im WA (Ungeheuer) und GE entlang der Georg-Fischer-Str am Tag im Prognose Nullfall

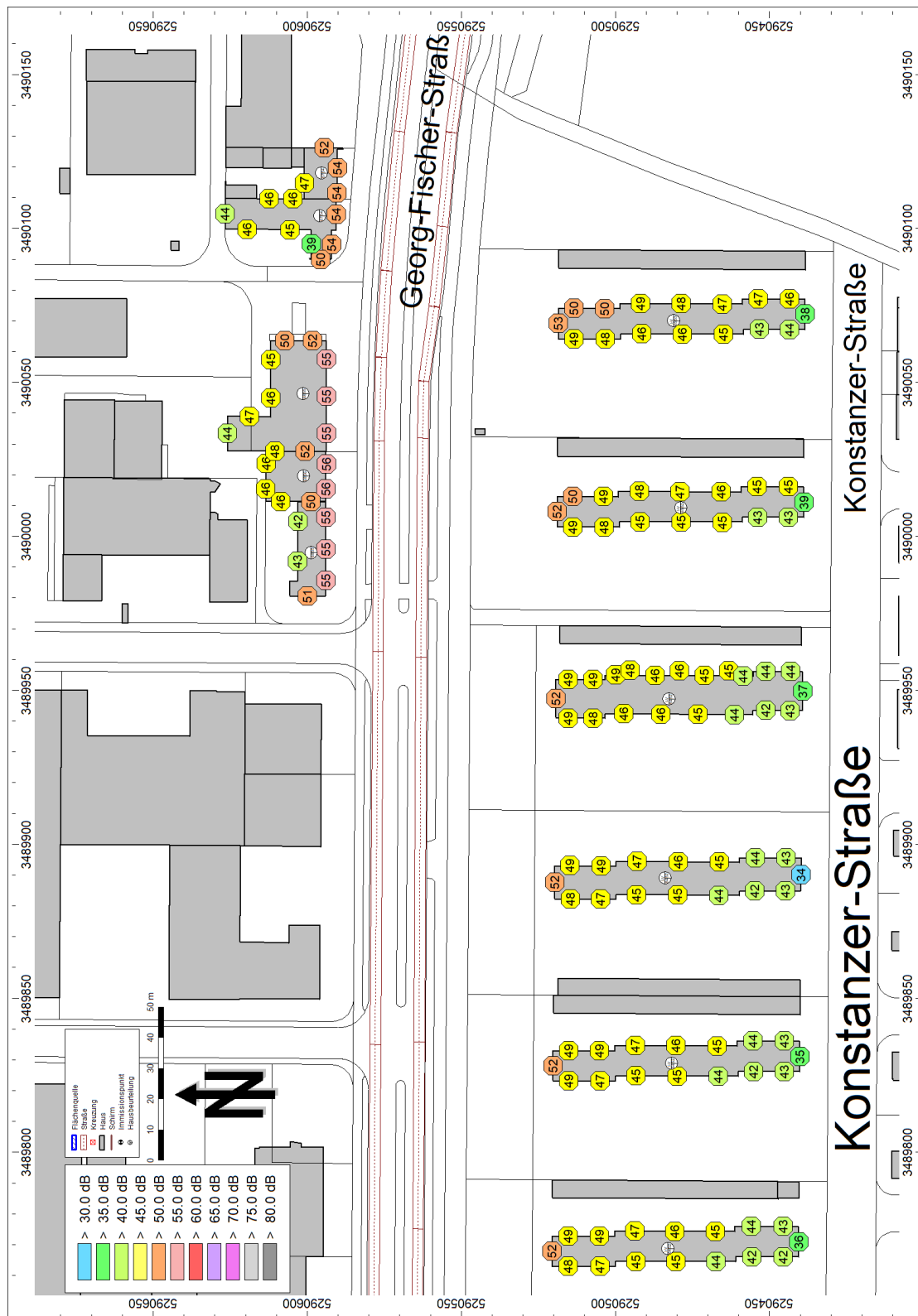


Abbildung 26: Beurteilungspegel Verkehrslärm im WA (Ungeheuer) und GE entlang der Georg-Fischer-Str. in der Nacht im Prognose Nullfall

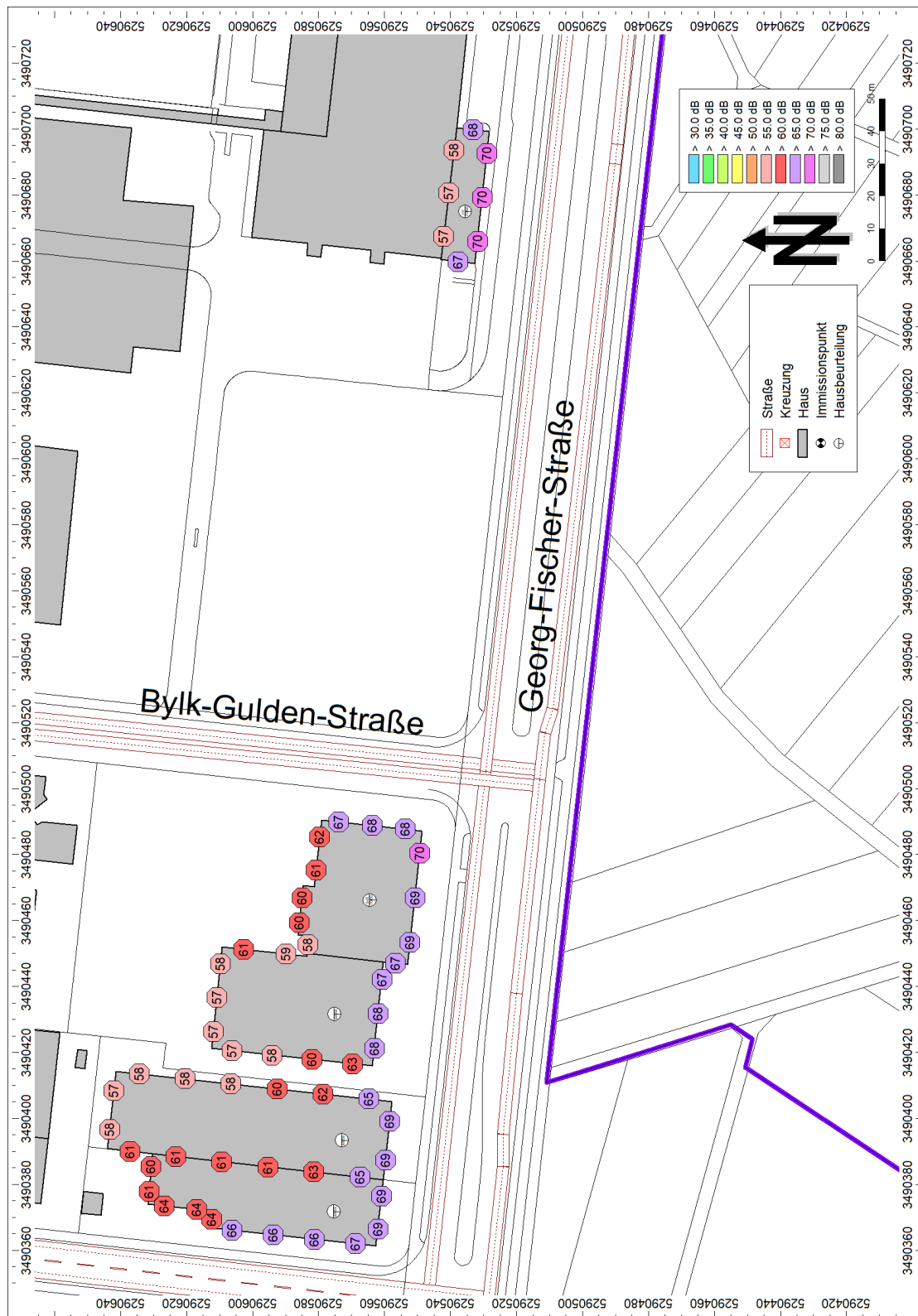


Abbildung 27: Beurteilungspegel Verkehrslärm GE nördlich der Georg-Fischer-Str. am Tag im Prognose Nullfall

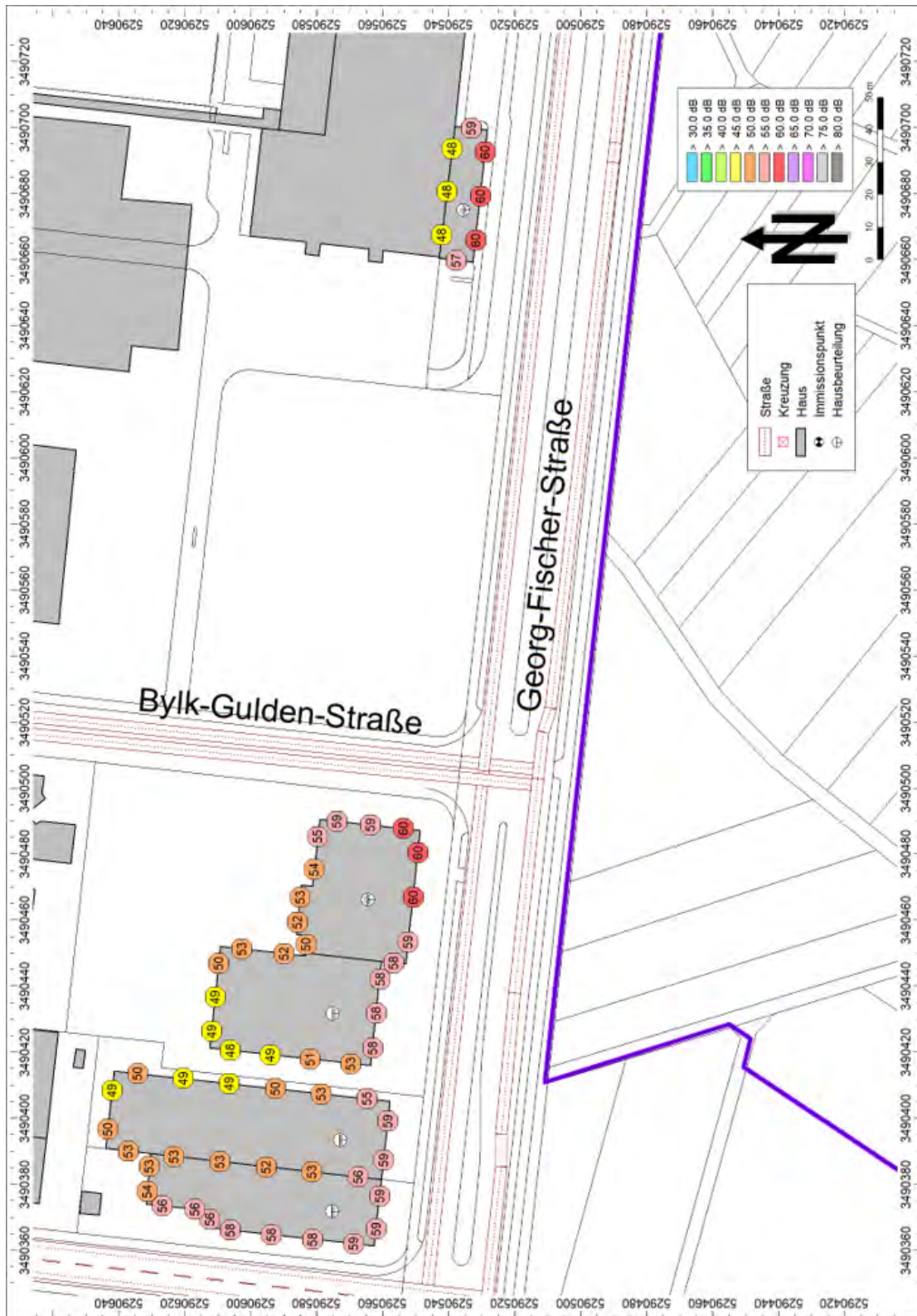


Abbildung 28: Beurteilungspegel Verkehrslärm GE nördlich der Georg-Fischer-Str. in der Nacht im Prognose Nullfall



Abbildung 29: Beurteilungspegel Verkehrslärm GE nördlich der Georg-Fischer-Str. und GE Tiefenreute am Tag im Prognose Nullfall



Abbildung 30: Beurteilungspegel Verkehrslärm GE nördlich der Georg-Fischer-Str. und GE Tiefenreute in der Nacht im Prognose Nullfall



Abbildung 31: Beurteilungspegel Verkehrslärm GE Tiefenreute Süd am Tag im Prognose Nullfall



Abbildung 32: Beurteilungspegel Verkehrslärm GE Tiefenreute Süd in der Nacht im Prognose Nullfall

Anhang 5. Beurteilungspegel L_r des Verkehrslärms außerhalb des Plangebiets im Prognose Planfall 2040

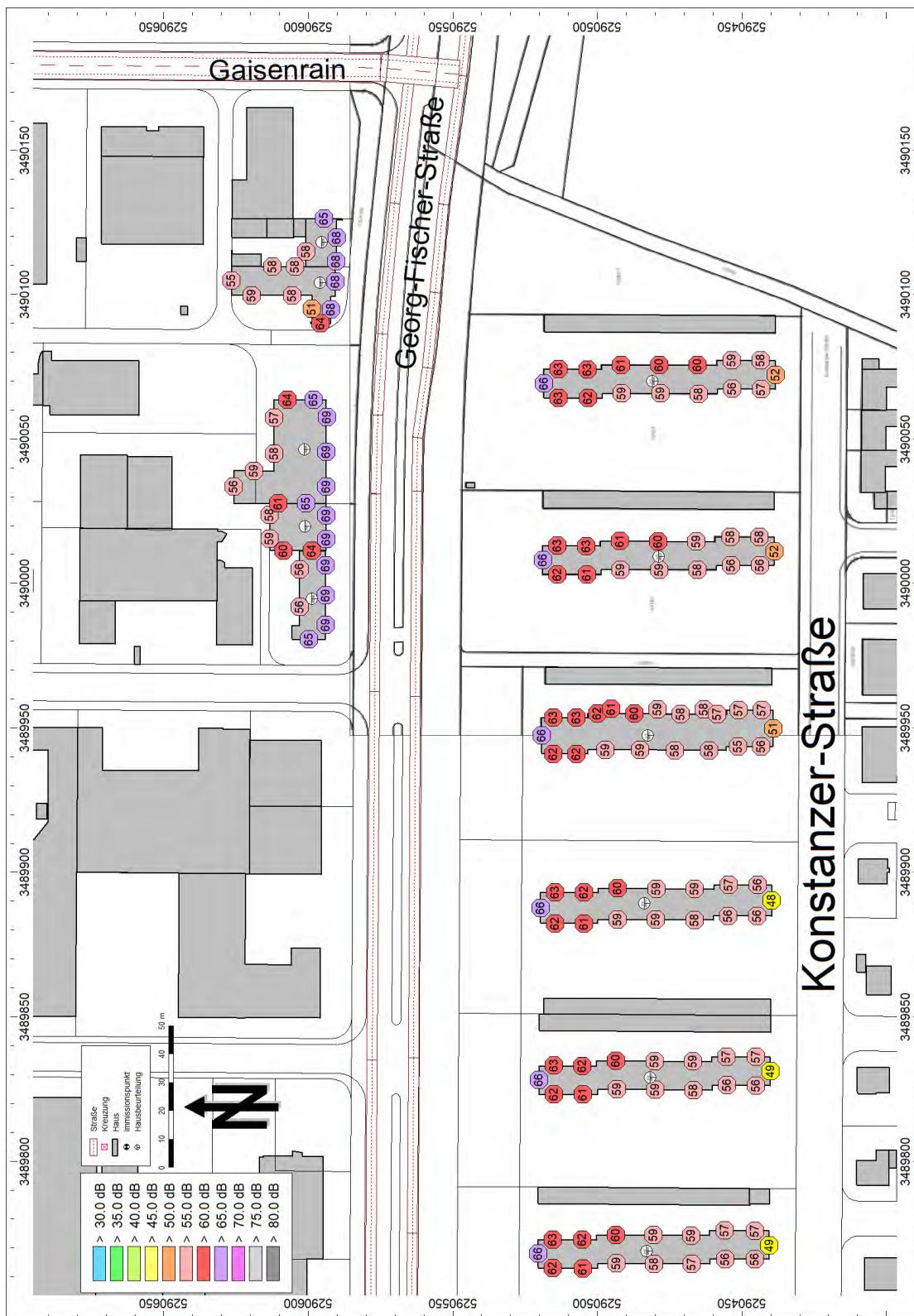


Abbildung 33: Beurteilungspegel Verkehrslärm im WA (Ungeheuer) und GE entlang der Georg-Fischer-Str. am Tag im Prognose Planfall



Abbildung 34: Beurteilungspegel Verkehrslärm im WA (Ungeheuer) und GE entlang der Georg-Fischer-Str. in der Nacht im Prognose Planfall



Abbildung 35: Beurteilungspegel Verkehrslärm GE nördlich der Georg-Fischer-Str. am Tag im Prognose Planfall

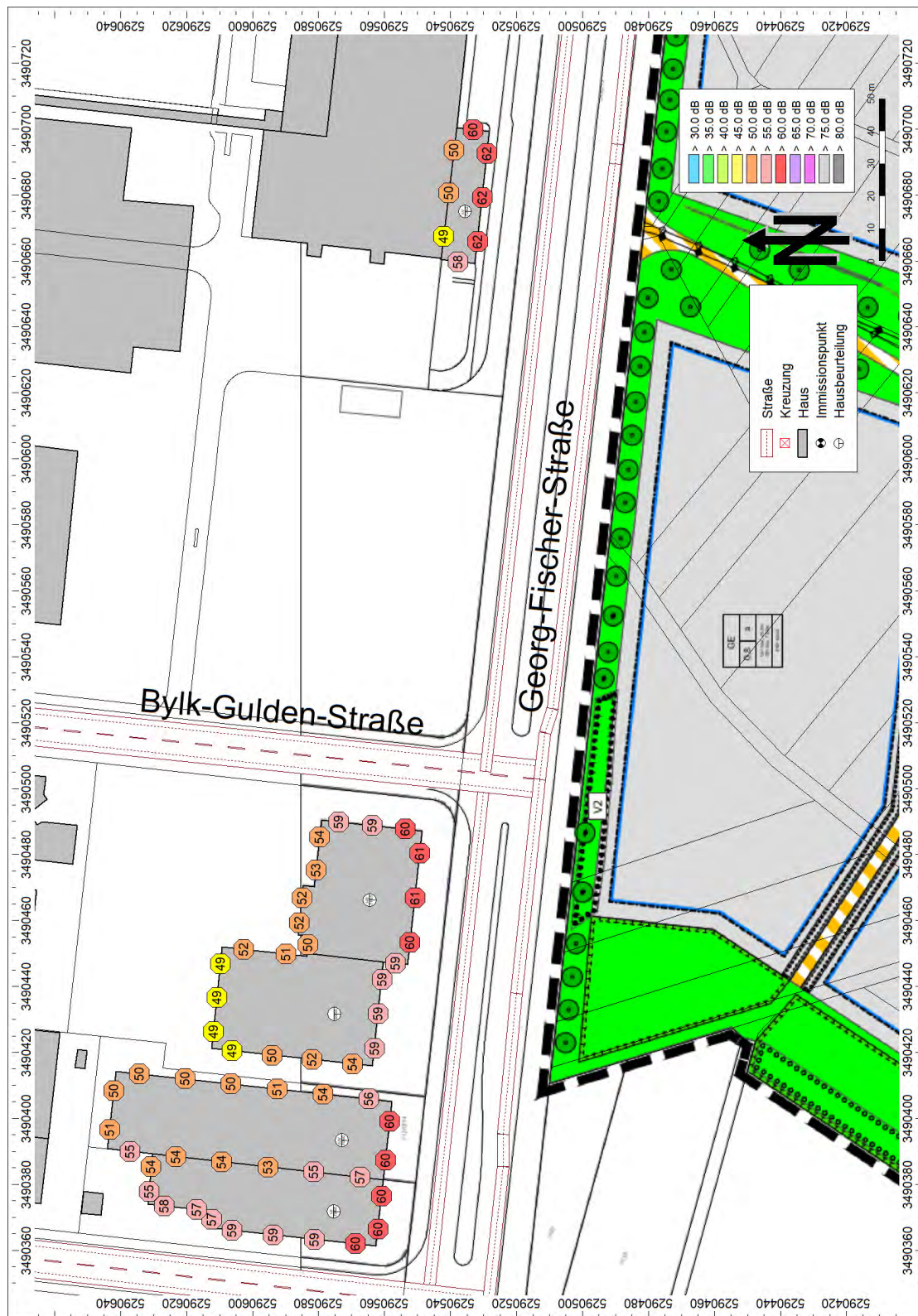


Abbildung 36: Beurteilungspegel Verkehrslärm GE nördlich der Georg-Fischer-Str. in der Nacht im Prognose Planfall



Abbildung 37: Beurteilungspegel Verkehrslärm GE nördlich der Georg-Fischer-Str. und GE Tiefenreute am Tag im Prognose Planfall



Abbildung 38: Beurteilungspegel Verkehrslärm GE nördlich der Georg-Fischer-Str. und GE Tiefenreute in der Nacht im Prognose Planfall



Abbildung 39: Beurteilungspegel Verkehrslärm GE Tiefenreute Süd am Tag im Prognose Planfall



Abbildung 40: Beurteilungspegel Verkehrslärm GE Tiefenreute Süd in der Nacht im Prognose Planfall

0359_010_25_b_Immissionsschutz.docx
15.06.2026

0359_010_25_b_Immissionsschutz.docx
15.06.2026

Linie 12		Sto.															
200 - Tiefenstraße - Berliner Platz - Georg-Fischer-Str. - 200		12100	12111	12113	12115	12117	12119	12121	12123	12125	12127	12129					
Fahrtrichtung		Sto.	Sto.	Sto.	Sto.	Sto.	Sto.	Sto.	Sto.	Sto.	Sto.	Sto.					
Singen Br. 200		09:20	10:20	11:20	12:20	13:20	14:20	15:20	16:20	17:20	18:20	19:20					
Preussdahlplatz		09:28	10:28	11:28	12:28	13:28	14:28	15:28	16:28	17:28	18:28	19:28					
Güterstraße		09:30	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30	19:30					
Ludwigsstraße		09:32	10:32	11:32	12:32	13:32	14:32	15:32	16:32	17:32	18:32	19:32					
Ludwigsstraße		09:34	10:34	11:34	12:34	13:34	14:34	15:34	16:34	17:34	18:34	19:34					
Robert-Georg-Strasse (neu)		09:35	10:35	11:35	12:35	13:35	14:35	15:35	16:35	17:35	18:35	19:35					
Tiefenstraße (neu)		09:36	10:36	11:36	12:36	13:36	14:36	15:36	16:36	17:36	18:36	19:36					
Wendland (neu)		09:37	10:37	11:37	12:37	13:37	14:37	15:37	16:37	17:37	18:37	19:37					
Kopernikusstraße (neu)		09:38	10:38	11:38	12:38	13:38	14:38	15:38	16:38	17:38	18:38	19:38					
Erich-Beckel-Str.		09:41	10:41	11:41	12:41	13:41	14:41	15:41	16:41	17:41	18:41	19:41					
Erich-Beckel-Str.		09:42	10:42	11:42	12:42	13:42	14:42	15:42	16:42	17:42	18:42	19:42					
Berliner Platz		09:43	10:43	11:43	12:43	13:43	14:43	15:43	16:43	17:43	18:43	19:43					
Wendlinger Str.		09:44	10:44	11:44	12:44	13:44	14:44	15:44	16:44	17:44	18:44	19:44					
Wendlinger Str.		09:45	10:45	11:45	12:45	13:45	14:45	15:45	16:45	17:45	18:45	19:45					
Industriestraße		09:46	10:46	11:46	12:46	13:46	14:46	15:46	16:46	17:46	18:46	19:46					
Georg-Fischer-Str.		09:47	10:47	11:47	12:47	13:47	14:47	15:47	16:47	17:47	18:47	19:47					
Schillerstraße		09:48	10:48	11:48	12:48	13:48	14:48	15:48	16:48	17:48	18:48	19:48					
Wendlinger Str.		09:50	10:50	11:50	12:50	13:50	14:50	15:50	16:50	17:50	18:50	19:50					
Wendlinger Str.		09:51	10:51	11:51	12:51	13:51	14:51	15:51	16:51	17:51	18:51	19:51					
Singen Br. 200		09:53	10:53	11:53	12:53	13:53	14:53	15:53	16:53	17:53	18:53	19:53					
Gesamt		29 Min.															

Linie 13		Sto.															
200 - Georg-Fischer-Str. -		12112	12114	12116	12118	12120	12122	12124	12126	12128	12130	12132					
Fahrtrichtung		Sto.	Sto.	Sto.	Sto.	Sto.	Sto.	Sto.	Sto.	Sto.	Sto.	Sto.					
Singen Br. 200		09:11	10:11	11:11	12:11	13:11	14:11	15:11	16:11	17:11	18:11	19:11					
Wendlinger Str.		09:13	10:13	11:13	12:13	13:13	14:13	15:13	16:13	17:13	18:13	19:13					
Wendlinger Str.		09:15	10:15	11:15	12:15	13:15	14:15	15:15	16:15	17:15	18:15	19:15					
Georg-Fischer-Str.		09:16	10:16	11:16	12:16	13:16	14:16	15:16	16:16	17:16	18:16	19:16					
Industriestraße		09:17	10:17	11:17	12:17	13:17	14:17	15:17	16:17	17:17	18:17	19:17					
Wendlinger Str.		09:18	10:18	11:18	12:18	13:18	14:18	15:18	16:18	17:18	18:18	19:18					
Berliner Platz		09:19	10:19	11:19	12:19	13:19	14:19	15:19	16:19	17:19	18:19	19:19					
Ludwigsstraße		09:20	10:20	11:20	12:20	13:20	14:20	15:20	16:20	17:20	18:20	19:20					
Ludwigsstraße		09:21	10:21	11:21	12:21	13:21	14:21	15:21	16:21	17:21	18:21	19:21					
Erich-Beckel-Str.		09:22	10:22	11:22	12:22	13:22	14:22	15:22	16:22	17:22	18:22	19:22					
Kopernikusstraße (neu)		09:23	10:23	11:23	12:23	13:23	14:23	15:23	16:23	17:23	18:23	19:23					
Wendland (neu)		09:24	10:24	11:24	12:24	13:24	14:24	15:24	16:24	17:24	18:24	19:24					
Tiefenstraße (neu)		09:25	10:25	11:25	12:25	13:25	14:25	15:25	16:25	17:25	18:25	19:25					
Robert-Georg-Strasse (neu)		09:26	10:26	11:26	12:26	13:26	14:26	15:26	16:26	17:26	18:26	19:26					
Ludwigsstraße		09:27	10:27	11:27	12:27	13:27	14:27	15:27	16:27	17:27	18:27	19:27					
Preussdahlplatz		09:28	10:28	11:28	12:28	13:28	14:28	15:28	16:28	17:28	18:28	19:28					
Gesamt		28 Min.															