

Schalltechnisches Gutachten zur Aufstellung eines Bebauungsplanes

Objekt: Hauptstraße 22-24
75210 Keltern

Auftraggeber: Gemeinde Keltern
Weinbergstraße 9
75210 Keltern

Bericht-Nr.: 24-053/21

Datum: 15.07.2024

Bearbeiter: S. Barthle, B.Eng.

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung.....	4
2. Normen, Vorschriften und Richtlinien.....	5
3. Weitere Unterlagen und Erkenntnisse.....	6
4. Planunterlagen.....	6
5. Plangebiet.....	7
6. Lärmeinwirkungen.....	8
6.1. Lärmeinwirkung auf das Plangebiet	8
6.2. Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft	8
7. Immissionsorte.....	9
8. Anforderungen.....	12
8.1. Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm	12
8.2. Orientierungswerte gemäß DIN 18005, Teil 1	14
8.3. 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung.....	15
9. Geräuschimmissionen im Plangebiet	16
9.1. Geräusche aus gewerblichen Anlagen nach TA Lärm.....	16
9.1.1. Parkplätze Praxis	17
9.1.2. Parkplätze Kiosk.....	19
9.1.3. Parkplätze Café & Co-Working	21
9.1.4. Außenbewirtung Teilgebiet „Hauptstraße 22“	23
9.1.5. Außenbewirtung Teilgebiet „Hauptstraße 24“	24
9.1.6. Anlieferung + Verladung	25
9.1.7. Spielplatz Teilgebiet „Hauptstraße 22“	28
9.1.8. Berechnungsergebnis	29
9.2. Lärmeinwirkung der Tiefgarage in das Plangebiet gemäß TA-Lärm.....	31
9.2.1. Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor	31
9.2.2. Schallemissionen durch die Ein- und Ausfahrtsstraßen	32
9.2.3. Berechnungsergebnis.....	33
9.3. Straßenverkehrslärm nach 16.BImSchV und DIN 18005	35
9.3.1. Emissionen	35
9.3.2. Berechnungsergebnis.....	36

9.3.3. Beurteilung	37
9.4. Schallschutz gegen Außenlärm	39
10. Geräuschemissionen in der Nachbarschaft	43
10.1. Gewerbelärm in die Nachbarschaft nach TA Lärm und DIN 18005	43
10.2. Lärmeinwirkung der Tiefgarage in die Nachbarschaft nach TA Lärm und DIN 18005 43	
10.3. Berechnungsergebnis	44
11. Vorschlag zur textlichen Festsetzung im Bebauungsplan	46
11.1. Gewerbelärm	46
11.2. Verkehrslärm Grundrissorientierung	46
11.3. Verkehrslärm Außenbauteile	46
11.4. Schallschutz gegen Außenlärm	47
12. Qualität der Prognose	48
13. Zusammenfassung	49

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Keltern plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Hauptstraße 22-24“. Der Geltungsbereich des Plangebiets besteht aus zwei Teilgebieten und umfasst insgesamt eine Größe von ca. 6.135 m².

Das Teilgebiet im Bereich der Hauptstraße 22 wird südöstlich durch die Hauptstraße eingegrenzt und soll als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden. Das Teilgebiet im Bereich der Hauptstraße 24 wird südöstlich von der Hauptstraße und zusätzlich nordöstlich von der Gartenstraße eingegrenzt und soll als Mischgebiet (MI) ausgewiesen werden. Im Rahmen der Bebauung des Plangebiets sollen jeweils Wohnungen sowie gewerbliche Anlagen und insgesamt zwei Tiefgaragen entstehen.

Im vorliegenden Gutachten werden die Geräuschemissionen des Straßenverkehrs auf das Plangebiet untersucht. Weiterhin sollen zwei Tiefgaragen, oberirdische Parkplätze sowie gewerbliche Anlagen entstehen. Deren Geräuschemissionen im Plangebiet und in der angrenzenden Nachbarschaft sind ebenfalls zu untersuchen. Die Ergebnisse des Gewerbelärms sind dabei nach TA-Lärm /1/ und die des Verkehrslärms gemäß 16. BImSchV /10/ bzw. hinsichtlich des städtebaulichen Schallschutzes nach DIN 18005 /6/ zu beurteilen.

2. Normen, Vorschriften und Richtlinien

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden folgende Regelwerke, technische Normen und Literatur herangezogen:

- /1/ **TA-Lärm** „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, Ausgabe 26.08.1998 mit Änderung vom 01.06.2017
- /2/ **DIN ISO 9613-2** "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", Ausgabe Oktober 1999
- /3/ **VDI 2720** Blatt 1 „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Ausgabe März 1997
- /4/ **DIN 4109** „Schallschutz im Hochbau“, Ausgabe Januar 2018
- /5/ **RLS 19** „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 2019
- /6/ **DIN 18005-1** „Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Ausgabe Juli 2002
- /7/ **DIN 45641** „Mittelung von Schallpegeln“, Ausgabe Juni 1990
- /8/ **DIN EN ISO 12354-4** „Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“, Ausgabe November 2017
- /9/ **VDI 3770** „Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen“, Ausgabe September 2012
- /10/ 16. BImSchV - "Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung)", Ausgabe September 2006
- /11/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen" der hessischen Landesanstalt für Umwelt, Ausgabe 1995
- /12/ "Technischer Bericht zur Untersuchung von Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten" des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Ausgabe 2005

3. Weitere Unterlagen und Erkenntnisse

Für die Untersuchungen wurden folgende Unterlagen durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt:

- /A/ Angaben des Bauherrn/ Auftraggebers zu der geplanten Nutzung auf dem Betriebsgelände und Erkenntnisse vom Ortstermin am 22.03.2024
- /B/ Parkplatzlärmstudie 2007 des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage
- /C/ Forum Schall – Emissionsdatenkatalog, Ausgabe Januar 2022
- /D/ „Geräusche von Kinderspielplätzen“ vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz, Ausgabe 2003

4. Planunterlagen

Folgende Planunterlagen wurden für die Erstellung dieses Gutachtens verwendet:

Tabelle 1: Planunterlagen

Planbezeichnung	Maßstab	Plandatum	Planverfasser
Lageplan	1:500	19.03.2024	Lennermann krämer architekten PartGmbH Kaiserstraße 167 76133 Karlsruhe
Grundrisse	1:200		
Schnitte			
Dokumentation der Machbarkeitsstudie	-	März 2024	
Bebauungsplan „Am Bahngleis“	-	-	-
Flächennutzungsplan 2015, 3. Änderung	1:10000	25.07.2007	Pröll Architekten Rommelstraße 1 76227 Karlsruhe

5. Plangebiet

Nachfolgend ist der Lageplan für das Plangebiet dargestellt. Das Plangebiet soll als „allgemeines Wohngebiet (WA)“ (Hauptstraße 22) bzw. als „Mischgebiet (MI)“ (Hauptstraße 24) ausgewiesen werden. In der TA-Lärm /1/, DIN 18005 /6/ und der 16. BImSchV /10/ werden Anforderungen für allgemeine Wohngebiete bzw. Mischgebiete angegeben.

Das Plangebiet wird südöstlich durch die Hauptstraße (Hauptstraße 22) bzw. südöstlich durch die Hauptstraße und nordöstlich durch die Gartenstraße (Hauptstraße 24) begrenzt.

Abbildung 1: Lageplan des Plangebiets



6. Lärmeinwirkungen

6.1. Lärmeinwirkung auf das Plangebiet

Die Lärmemittenten die auf das Plangebiet einwirken sind maßgeblich die gewerbliche Nutzung innerhalb vom Plangebiet, die Tiefgaragennutzung und Nutzung der oberirdischen Parkplätze sowie der Verkehr auf den umliegenden Straßen.

Diese werden nachfolgend dahingehend untersucht, dass der Gewerbelärm nach TA Lärm /1/ beurteilt wird. Der Straßenverkehr wird nach der 16. BImSchV /10/ sowie der DIN 18005 /6/ untersucht und beurteilt. Zusätzlich wird der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 /4/ berechnet.

- Gewerbelärm in das Plangebiet nach TA-Lärm und DIN 18005 (Abschnitt 9.1)
- Lärmeinwirkung der Tiefgarage in das Plangebiet nach TA-Lärm und DIN 18005 (Abschnitt 9.2)
- Straßenverkehrslärm nach 16. BImSchV und DIN 18005 (Abschnitt 9.3)
- Schallschutz gegen Außenlärm nach DIN 4109 (Abschnitt 9.4)

6.2. Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft

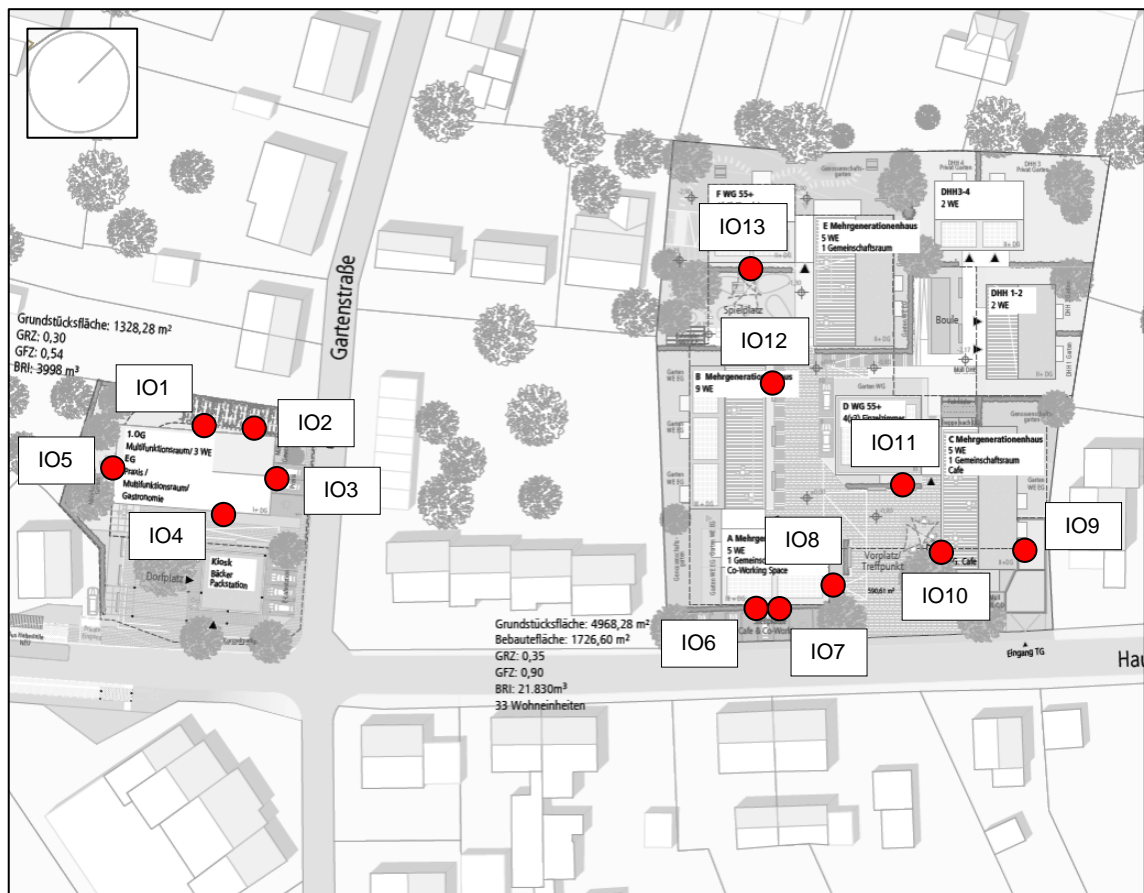
Die Emissionen der geplanten Bebauung sind zu untersuchen und nach TA-Lärm zu beurteilen. Hierbei wird der Gewerbelärm und die Zu-/Abfahrt an den Tiefgaragen-Rampen berücksichtigt.

- Geräusche durch Gewerbe im Plangebiet nach TA-Lärm (Abschnitt 10)

7. Immissionsorte

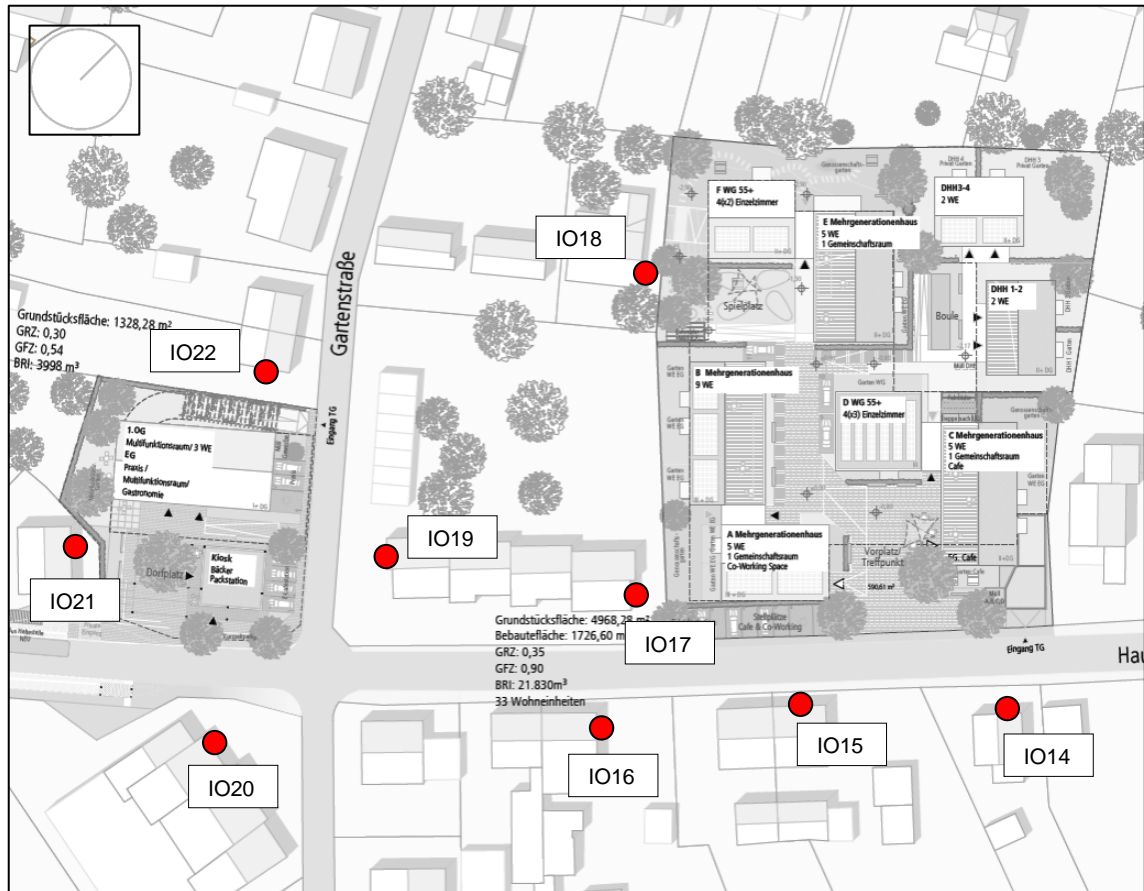
Nachfolgend sind die untersuchten Immissionsorte dargestellt. Die Immissionsorte IO1 bis IO12 befinden sich im Plangebiet. Die Immissionsorte IO13 bis IO21 befinden sich in der Nachbarschaft.

Abbildung 2: Lageplan mit den Immissionsorten im Plangebiet



Im Plangebiet befinden sich die Immissionsorte IO1 bis IO13.

Abbildung 3: Lageplan mit den Immissionsorten in der Nachbarschaft



In der Nachbarschaft befinden sich die Immissionsorte IO14 bis IO22.

Die Immissionspunkte IO1 bis IO22 werden in einem Abstand von 0,5 m vor dem am stärksten betroffenen Fenster der Gebäude angeordnet.

Die folgende Tabelle führt die genaue Lage und die Gebietseinstufung der Immissionsorte auf.

Tabelle 2: Gebietseinstufung an den Immissionsorten

Immissi- onsort	Lage / Gebäude	Höhe über Gelände in m	Gebietseinstufung
IO1	Hauptstraße 22	4,5 (≈ 1.OG)	Mischgebiet (MI)
IO2	Hauptstraße 22		
IO3	Hauptstraße 22	1,5 (≈ EG)	
IO4	Hauptstraße 22	4,5 (≈ 1.OG)	
IO5	Hauptstraße 22	4,5 (≈ 1.OG)	
IO6	Hauptstraße 24	1,5 (≈ EG)	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO7	Hauptstraße 24	4,5 (≈ 1.OG)	
IO8	Hauptstraße 24		
IO9	Hauptstraße 24		
IO10	Hauptstraße 24		
IO11	Hauptstraße 24		
IO12	Hauptstraße 24		
IO13	Hauptstraße 24	1,5 (≈ EG)	
IO14	Hauptstraße 73	4,5 (≈ 1.OG)	Mischgebiet (MI) ¹⁾
IO15	Hauptstraße 75	4,5 (≈ 1.OG)	
IO16	Hauptstraße 79	4,5 (≈ 1.OG)	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO17	Gartenstraße 4	4,5 (≈ 1.OG)	Mischgebiet (MI) ¹⁾
IO18	Gartenstraße 10	4,5 (≈ 1.OG)	
IO19	Gartenstraße 4	4,5 (≈ 1.OG)	
IO20	Hauptstraße 95	7,5 (≈ 2.OG)	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO21	Hauptstraße 26/1	1,5 (≈ EG)	Mischgebiet (MI) ¹⁾
IO22	Gartenstraße 1	7,5 (≈ 2.OG)	

¹⁾ Basiert auf dem Flächennutzungsplan aus Tabelle 1, da für die entsprechende Gebiete entweder keine Bebauungspläne vorliegen oder keine gefunden werden konnten.

8. Anforderungen

8.1. Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm

Diese Technische Anleitung dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche aus Gewerbebetrieben.

Beurteilungszeiten

Nach TA-Lärm wird die Tag- bzw. Nachtzeit folgendermaßen definiert:

1. tags 6⁰⁰ - 22⁰⁰ Uhr Beurteilungszeit 16 Stunden
2. nachts 22⁰⁰ - 6⁰⁰ Uhr Beurteilungszeit 1 Stunde (lauteste Nachtstunde)

Zuschläge für Tagzeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten)

1. an Werktagen 6⁰⁰ - 7⁰⁰ Uhr; 20⁰⁰ - 22⁰⁰ Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen 6⁰⁰ - 9⁰⁰ Uhr; 13⁰⁰ - 15⁰⁰ Uhr; 20⁰⁰ - 22⁰⁰ Uhr

Ruhezeitzuschläge werden in Mischgebieten bzw. in Gewerbegebieten nach TA-Lärm nicht in Ansatz gebracht. Für reine und allgemeine Wohngebieten wird ein Zuschlag von + 6 dB(A) in diesen Zeiten berücksichtigt.

Immissionsrichtwerte

Nachfolgend sind die Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm für unterschiedliche Gebiete aufgeführt.

Tabelle 3: Anforderungswerte

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	tags	nachts
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Urbanes Gebiet	63	45
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete (MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Für die hier betrachtete Gebietseinstufung eines allgemeinen Wohngebiets (Hauptstraße 22) gelten die Anforderungen für den Tag von zulässigen 55 dB(A) und für die lautestete Nachtstunde von zulässigen 40 dB(A). Für die Gebietseinstufung Mischgebiet (Hauptstraße 24) gelten die Anforderungen für den Tag von zulässigen 60 dB(A) und für die lautestete Nachtstunde von zulässigen 45 dB(A).

Einzelne Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Seltene Ereignisse

Bei seltenen Ergebnissen betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungsspiegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden in Gewerbe-, Misch-, Wohngebieten und Kurgebieten

- tags 70 dB(A)
- nachts 55 dB(A)

Einzelne kurzfristige Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A) überschreiten.

In urbanen, Misch-, Wohn- und Kurgebieten dürfen diese Werte am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschritten werden.

8.2. Orientierungswerte gemäß DIN 18005, Teil 1

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sind den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen in der Regel folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart der betreffenden Baufläche verbundenen Erwartungen auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen. Folgende Werte sollen eingehalten werden:

Bei Gewerbegebieten (GE):	tags (6 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰ Uhr):	65 dB(A)
	nachts (22 ⁰⁰ – 6 ⁰⁰ Uhr):	55 bzw. 50 dB(A)
Bei Mischgebieten (MI):	tags (6 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰ Uhr):	60 dB(A)
	nachts (22 ⁰⁰ – 6 ⁰⁰ Uhr):	50 bzw. 45 dB(A)
Bei allg. Wohngebieten (WA):	tags (6 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰ Uhr):	55 dB(A)
	nachts (22 ⁰⁰ – 6 ⁰⁰ Uhr):	45 bzw. 40 dB(A)
Bei reinen Wohngebieten (WR):	tags (6 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰ Uhr):	50 dB(A)
	nachts (22 ⁰⁰ – 6 ⁰⁰ Uhr):	40 bzw. 35 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten, der höhere ist für die Beurteilung von Verkehrsgeräuschen heranzuziehen.

Das Plangebiet soll als „allgemeines Wohngebiet“ (Hauptstraße 22) bzw. als „Mischgebiet (Hauptstraße 24) ausgewiesen werden.

8.3. 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung

§2 der 16. BImSchV /10/ führt aus: „Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet.“

Für die Immissionsorte gelten gemäß 16. BImSchV die folgenden Immissionsgrenzwerte:

in Gewerbegebieten: (GE)	tags (6 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰ Uhr):	69 dB(A)
	nachts (22 ⁰⁰ – 6 ⁰⁰ Uhr):	59 dB(A)
in Kern-, Dorf-, Misch- und urbanen Gebieten:	tags (6 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰ Uhr):	64 dB(A)
	nachts (22 ⁰⁰ – 6 ⁰⁰ Uhr):	54 dB(A)
in allgemeinen Wohngebieten: (WA)	tags (6 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰ Uhr):	59 dB(A)
	nachts (22 ⁰⁰ – 6 ⁰⁰ Uhr):	49 dB(A)
in reinen Wohngebieten: (WR)	tags (6 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰ Uhr):	59 dB(A)
	nachts (22 ⁰⁰ – 6 ⁰⁰ Uhr):	49 dB(A)

Das Plangebiet soll als „allgemeines Wohngebiet“ (Hauptstraße 22) bzw. als „Mischgebiet (Hauptstraße 24) ausgewiesen werden.

Die Immissionsgrenzwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden und während der Nacht für eine Beurteilungszeit von 8 Stunden.

Ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird nicht in Ansatz gebracht.

9. Geräuschemissionen im Plangebiet

9.1. Geräusche aus gewerblichen Anlagen nach TA Lärm

Auf das Plangebiet wirken die Geräusche aus den geplanten gewerblichen Anlagen innerhalb des Plangebiets sowie aus Betrieben in der Nachbarschaft des Plangebiets ein. Im Rahmen eines Ortstermins /A/ konnten in der Nachbarschaft keine Betriebe mit relevanten Geräuschemissionen vorgefunden werden. Geräuschemissionen durch gewerbliche Anlagen in der Umgebung des Plangebiets werden daher vernachlässigt.

Schallemissionen

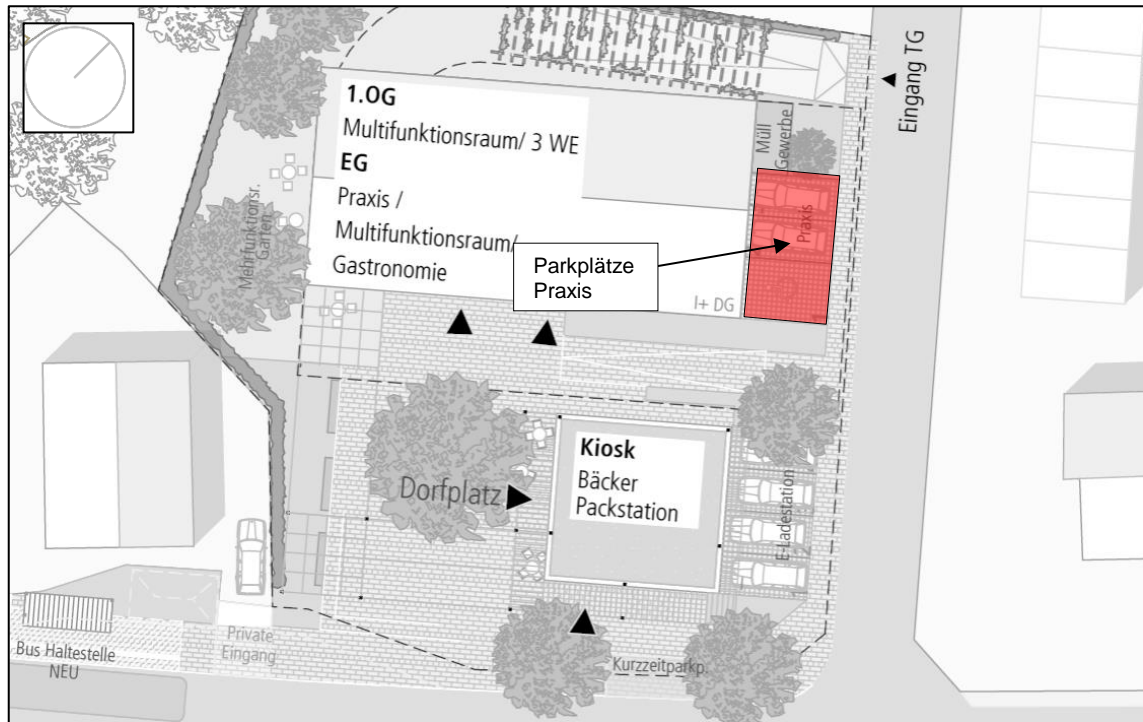
Nachfolgend sind die untersuchten Schallquellen mit dem jeweiligen Abschnitt kurz aufgeführt:

- Parkplätze Praxis, Abschnitt 9.1.1
- Parkplätze Kiosk, Abschnitt 9.1.2
- Parkplätze Café & Co-Working, Abschnitt 9.1.3
- Außenbewirtung Teilgebiet „Hauptstraße 22“, Abschnitt 9.1.4
- Außenbewirtung Teilgebiet „Hauptstraße 24“, Abschnitt 9.1.5
- Anlieferung + Verladung, Abschnitt 9.1.6
- Spielplatz Teilgebiet „Hauptstraße 22“, Abschnitt 9.1.7

9.1.1. Parkplätze Praxis

Es werden insgesamt 3 Besucher- und Mitarbeiterparkplätze berücksichtigt. Die Zu- und Abfahrt erfolgt über die Gartenstraße. Nach /B/ wird eine Einwirkzeit von 16 Tagstunden berücksichtigt. Nachfolgende Darstellung soll die Situation verdeutlichen.

Abbildung 4: Parkplatz Praxis



Die Berechnung erfolgt nach dem zusammengefassten Verfahren gemäß der Parkplatzlärmstudie /B/.

Nachfolgend wird das Verfahren für die Emissionsberechnung gemäß /B/ beschrieben:

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N) \quad [dB(A)] \quad (Gl.1)$$

Dabei bedeuten:

L_{WA}	Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{W0}	Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde auf einem Park+Ride-Parkplatz
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
B	Bezugsgröße
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)

Für die Emissionsberechnung wurden folgende Ansätze getroffen:

Tabelle 4: Eingangsdaten Parkplatz

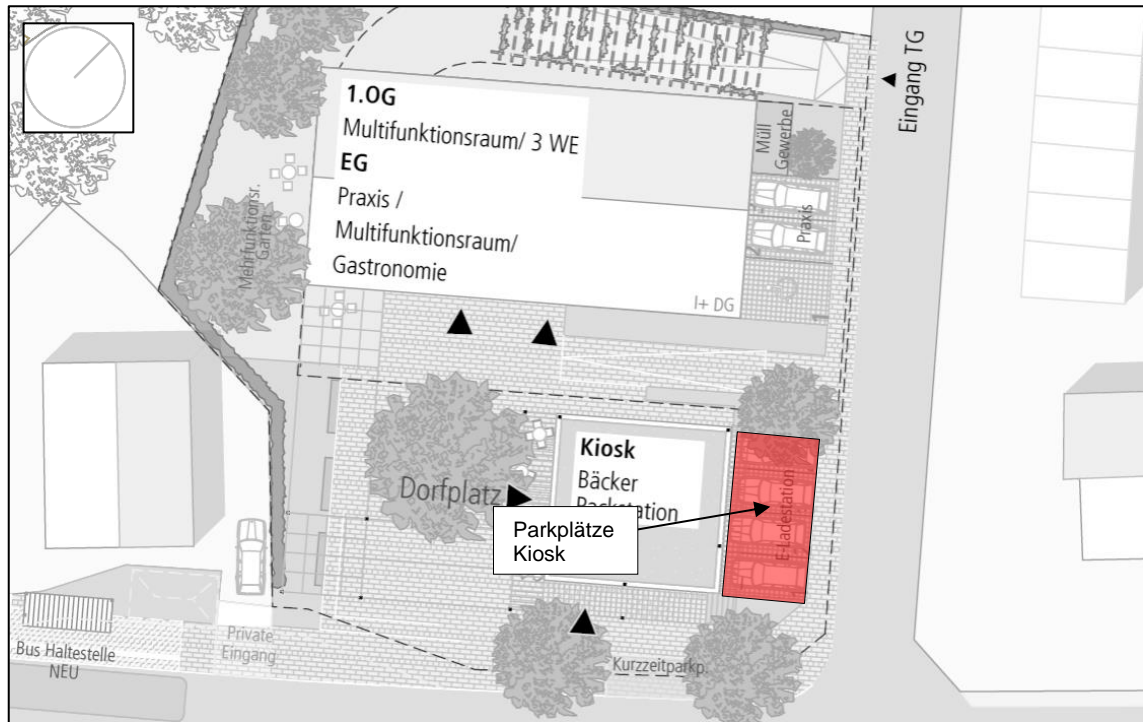
Eingangsgröße	Ange-setzten Wert
L_{W0}	63 dB(A)
K_{PA}	0 dB(A) für Besucher- oder Mitarbeiterparkplätze
K_I	4 dB(A) für Besucher- oder Mitarbeiterparkplätze
K_D	$K_D = 2,5 \lg (f \cdot B - 9) [dB(A)]$ für $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ dB(A) für $f \cdot B < 10$ Stellplätze
B	3 (hier: Stellplatzanzahl)
f	1.00 Stellplätze pro Bezugsgröße
N	0.3 Fahrzeugbewegungen pro Stunde und Stellplatz

¹⁾ Ausschnitt Parkplatzlärmstudie 2007, S. 75: „Als Ausgangsschallleistungspegel L_{W0} für eine Bewegung je Stellplatz und Stunde auf einem P+R-Platz wird im Weiteren der (gerundete) Wert von 63 dB(A) angesetzt. Die unterschiedlichen Schallleistungspegel der einzelnen Parkplatzarten werden im Berechnungsverfahren durch gerundete Zuschläge K_{PA} nach Tabelle 31 und Tabelle 34 im Vergleich zum leisesten der betrachteten Parkplätze, dem P+R-Parkplatz, berücksichtigt.“

9.1.2. Parkplätze Kiosk

Es werden insgesamt 4 Kunden- und Mitarbeiterparkplätze berücksichtigt. Die Zu- und Abfahrt erfolgt über die Gartenstraße. Nach /B/ wird eine Einwirkzeit von 16 Tagstunden berücksichtigt. Nachfolgende Darstellung soll die Situation verdeutlichen.

Abbildung 5: Parkplatz Kiosk



Die Berechnung erfolgt nach dem zusammengefassten Verfahren gemäß der Parkplatzlärmstudie /B/.

Nachfolgend wird das Verfahren für die Emissionsberechnung gemäß /B/ beschrieben:

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N) \quad [dB(A)] \quad (Gl.1)$$

Dabei bedeuten:

L_{WA}	Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{W0}	Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde auf einem Park+Ride-Parkplatz
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
B	Bezugsgröße
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)

Für die Emissionsberechnung wurden folgende Ansätze getroffen:

Tabelle 5: Eingangsdaten Parkplatz

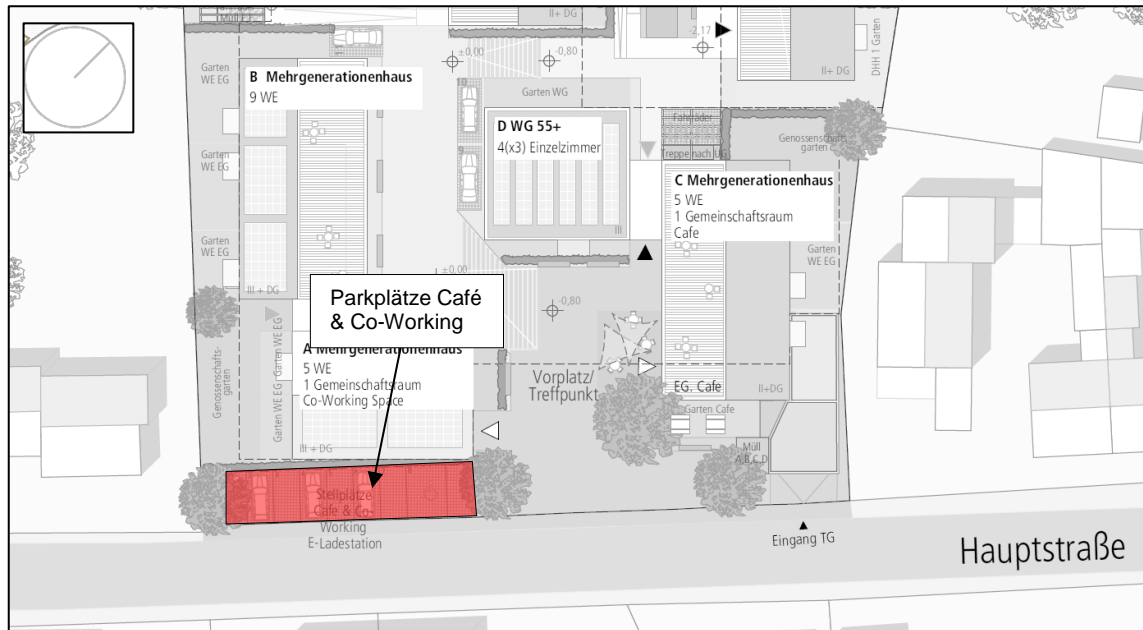
Eingangsgröße	Angesetzten Wert
L_{W0}	63 dB(A)
K_{PA}	3 dB(A) für Parkplatz an Einkaufszentrum mit Standard-einkaufswagen auf Asphalt
K_I	4 dB(A) für Parkplatz an Einkaufszentrum mit Standard-einkaufswagen auf Asphalt
K_D	$K_D = 2,5 \lg (f \cdot B - 9) [dB(A)]$ für $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0 \text{ dB(A)}$ für $f \cdot B < 10$ Stellplätze
B	ca. 43 m ² (Netto-Verkaufsfläche)
f	0.07 Stellplätze/m ² Netto-Verkaufsfläche
N	0.1 für kleine Verbrauchermärkte

¹⁾ Ausschnitt Parkplatzzärmstudie 2007, S. 75: „Als Ausgangsschallleistungspegel L_{W0} für eine Bewegung je Stellplatz und Stunde auf einem P+R-Platz wird im Weiteren der (gerundete) Wert von 63 dB(A) angesetzt. Die unterschiedlichen Schallleistungspegel der einzelnen Parkplatzarten werden im Berechnungsverfahren durch gerundete Zuschläge K_{PA} nach Tabelle 31 und Tabelle 34 im Vergleich zum leisensten der betrachteten Parkplätze, dem P+R-Parkplatz, berücksichtigt.“

9.1.3. Parkplätze Café & Co-Working

Es werden insgesamt 8 Besucher- und Mitarbeiterparkplätze berücksichtigt. Die Zu- und Abfahrt erfolgt über die Hauptstraße. Nach /B/ wird eine Einwirkzeit von 16 Tagstunden berücksichtigt. Nachfolgende Darstellung soll die Situation verdeutlichen.

Abbildung 6: Parkplatz Café & Co-Working



Die Berechnung erfolgt nach dem zusammengefassten Verfahren gemäß der Parkplatzlärmstudie /B/.

Nachfolgend wird das Verfahren für die Emissionsberechnung gemäß /B/ beschrieben:

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N) \quad [dB(A)] \quad (Gl.1)$$

Dabei bedeuten:

L_{WA}	Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{W0}	Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde auf einem Park+Ride-Parkplatz
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
B	Bezugsgröße
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)

Für die Emissionsberechnung wurden folgende Ansätze getroffen:

Tabelle 6: Eingangsdaten Parkplatz

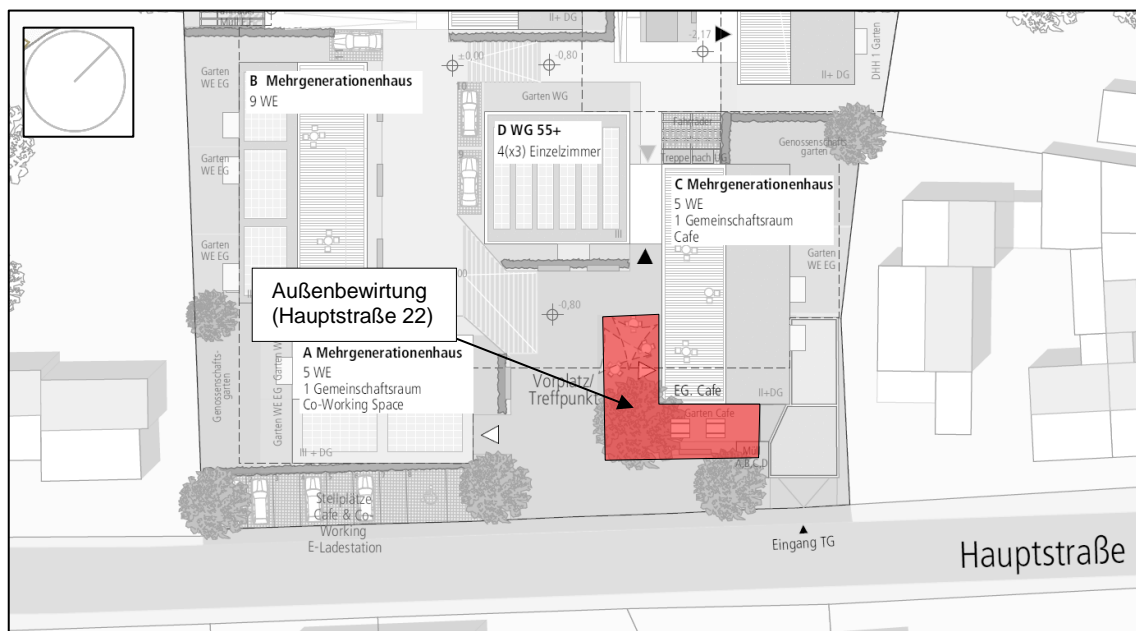
Eingangsgröße	Ange-setzten Wert
L_{W0}	63 dB(A)
K_{PA}	0 dB(A) für Besucher- oder Mitarbeiterparkplätze
K_I	4 dB(A) für Besucher- oder Mitarbeiterparkplätze
K_D	$K_D = 2,5 \lg (f \cdot B - 9) [dB(A)]$ für $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ dB(A) für $f \cdot B < 10$ Stellplätze
B	8 (hier: Stellplatzanzahl)
f	1.00 Stellplätze pro Bezugsgröße
N	0.3 Fahrzeugbewegungen pro Stunde und Stellplatz

¹⁾ Ausschnitt Parkplatzlärmstudie 2007, S. 75: „Als Ausgangsschallleistungspegel L_{W0} für eine Bewegung je Stellplatz und Stunde auf einem P+R-Platz wird im Weiteren der (gerundete) Wert von 63 dB(A) angesetzt. Die unterschiedlichen Schallleistungspegel der einzelnen Parkplatzarten werden im Berechnungsverfahren durch gerundete Zuschläge K_{PA} nach Tabelle 31 und Tabelle 34 im Vergleich zum leisesten der betrachteten Parkplätze, dem P+R-Parkplatz, berücksichtigt.“

9.1.4. Außenbewertung Teilgebiet „Hauptstraße 22“

Im Teilgebiet „Hauptstraße 22“ wird in nachfolgend markiertem Bereich eine Außenbewertung angenommen.

Abbildung 7: Außenbewertung „Hauptstraße 22“



Der Außenpegel für die Außenbewertung des Cafés berechnet sich nach /9/ zu $L_{WA} = 77,1 \text{ dB(A)}$. Die Berechnung des Außenpegels erfolgt mit folgender Formel:

$$L_{WA} = L_{WAeq} + 10 \log(n) + K_I$$

mit: $K_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \log(n)$

K_I : Impulzzuschlag bei Einrichtungen, die nicht zu Sportanlagen gehören [dB]

L_{WAeq} : A-bewerteter, energieäquivalenter Schallleistungspegel pro Person [dB]

n : Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen (Hälfte der anwesenden Personen)

Als Schallleistungspegel pro Person wird nach /9/ „Sprechen normal“ angesetzt ($L_{WA,eq} = 65 \text{ dB}$). Es wird von einer Einwirkzeit von 6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr und einer Gästeanzahl von 6 Personen ausgegangen.

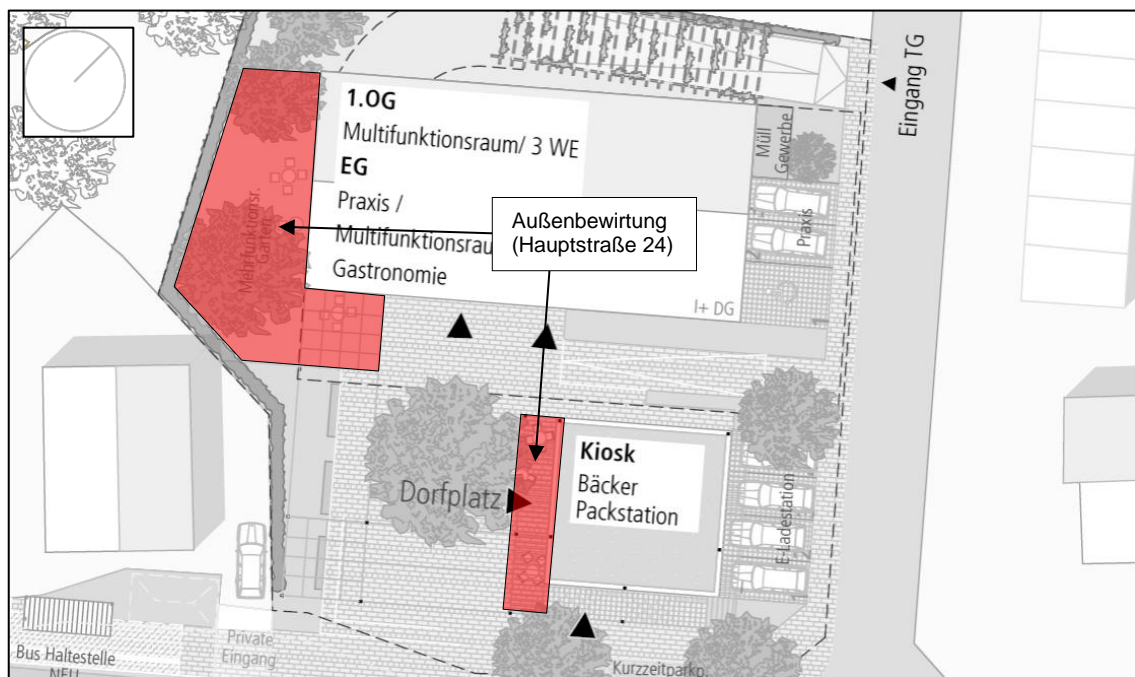
Tabelle 7: Geräuschemissionen im Außenbereich des Cafés

Veranstaltungsort	Außenpegel L_{WA} in dB(A)	Einwirkzeit in min	Quelle
Außenbereich des Cafés	77,1	tags: 540 ruhe: 420 nachts: -	Geräuschemissionen gemäß /9/

9.1.5. Außenbewirtung Teilgebiet „Hauptstraße 24“

Im Teilgebiet „Hauptstraße 24“ wird in nachfolgend markierten Bereichen jeweils eine Außenbewirtung angenommen.

Abbildung 8: Außenbewirtung „Hauptstraße 24“



Der Außenpegel für die Außenbewirtung des Cafés berechnet sich nach /9/ zu $L_{WA} = 86,7 \text{ dB(A)}$. Die Berechnung des Außenpegels erfolgt mit folgender Formel:

$$L_{WA} = L_{WAeq} + 10 \log(n) + K_I$$

mit: $K_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \log(n)$

K_I : Impulszuschlag bei Einrichtungen, die nicht zu Sportanlagen gehören [dB]

L_{WAeq} : A-bewerteter, energieäquivalenter Schallleistungspegel pro Person [dB]

n : Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen (Hälfte der anwesenden Personen)

Als Schallleistungspegel pro Person wird nach /9/ „Sprechen gehoben“ angesetzt ($L_{WA,eq} = 70 \text{ dB}$). Es wird von einer Einwirkzeit von 6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr und einer Gästeanzahl von 40 Personen ausgegangen.

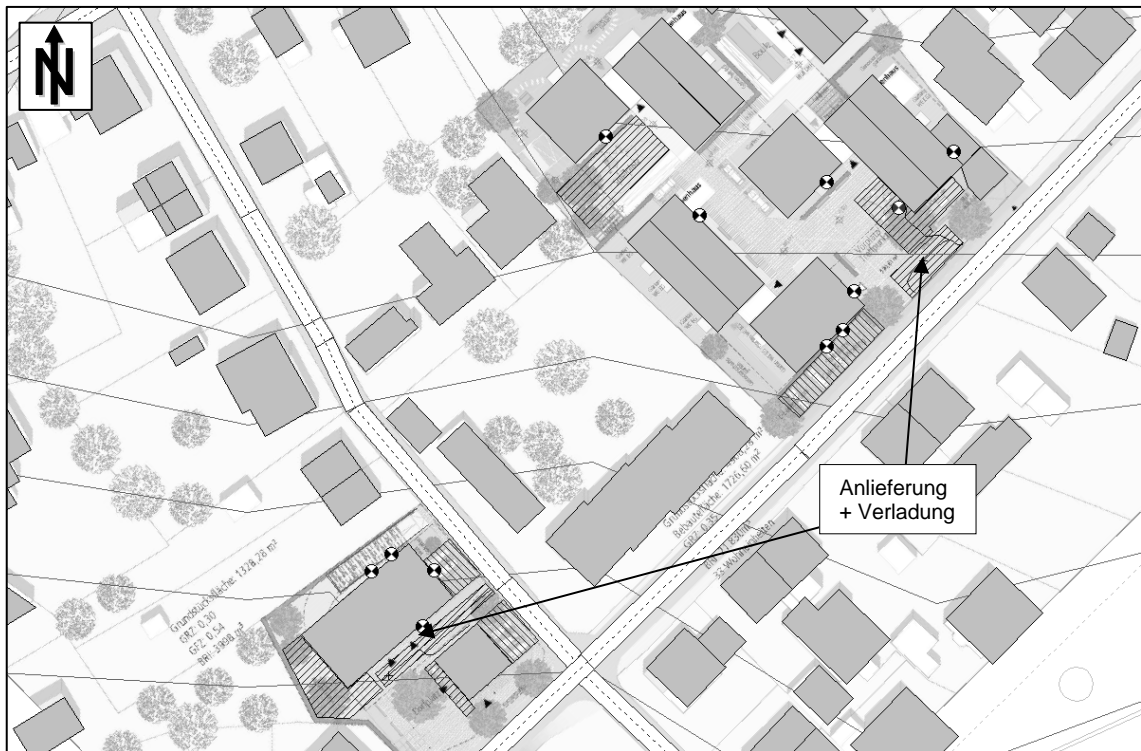
Tabelle 8: Geräuschemissionen im Außenbereich des Cafés

Veranstaltungsort	Außenpegel L_{WA} in dB(A)	Einwirkzeit in min	Quelle
Außenbereich des Cafés	86,7	tags: 540 ruhe: 420 nachts: -	Geräuschemissionen gemäß /9/

9.1.6. Anlieferung + Verladung

In beiden Teilgebieten „Hauptstraße 22“ und „Hauptstraße 24“ wird in nachfolgend markiertem Bereich jeweils eine Warenanlieferung und -verladung berücksichtigt. Es wird angenommen, dass die Anlieferung mittels LKW und die Verladung der Waren mittels Hubwagen erfolgt.

Abbildung 9: Anlieferung + Verladung



LKW-Fahrten

Nachfolgende Tabelle zeigt den berücksichtigten Emissionsansatz für den Fahrtweg der LKW.

Tabelle 9: Emissionsansatz LKW-Fahrten

Ereignis	Schall- leis- tungs- pegel L _{WA} [dB(A)]	Anzahl der Ereignisse insgesamt	Anzahl der Ergebnisse je Stunde	Quell- höhe [m]	Fahrge- schwindigkeit auf dem Be- triebsgelände [km/h]	Litera- tur- quelle
LKW Fahrt (Hauptstraße 22)	104.9	1 Fahrt in der Ruhezeit	0.06 Fahr- ten/h in der Ruhezeit	0.5 m	10	/11/
LKW Fahrt (Hauptstraße 24)	104.9	1 Fahrt in der Ruhezeit	0.06 Fahr- ten/h in der Ruhezeit	0.5 m	10	/11/

Stellplatzwechsel

Die Geräusche, die beim Abstellen, Verlassen und Starten eines LKW verursacht werden, werden in einem Stellplatzwechsel zusammengefasst berücksichtigt. Ein Stellplatzwechsel setzt sich wie folgt zusammen:

Tabelle 10: Ansatz der Geräuschemissionen eines Stellplatzwechsels

Ereignis	Schall-Leistungspegel L_{WA} [dB(A)] nach /5/	Einwirkzeit t [s]
2 x Druckluftbremse	92	2 x 5
2 x Türen schließen	100	2 x 5
1 x Starten	100	5
1 x Standgeräusch	94	30

Bezogen auf einen LKW je Stunde ergibt sich ein stundenbezogenen Schallleistungspegel pro Stellplatzwechsel von $L_{WA,1h} = 84.0$ dB(A).

In der folgenden Tabelle werden die berücksichtigten Emissionsansätze aufgeführt:

Tabelle 11: Stellplatzwechsel

Ereignis	Anzahl der Ereignisse insgesamt	Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]	Quellhöhe [m]	Korrektur [dB(A)]	Literaturquelle
Stellplatzwechsel (Hauptstraße 22)	1 Stellplatzwechsel in der Ruhezeit	84.0	0.5 m	Tags: $10\log(1) = 0$ dB(A)	/11/
Stellplatzwechsel (Hauptstraße 24)	1 Stellplatzwechsel in der Ruhezeit	84.0	0.5 m	Tags: $10\log(1) = 0$ dB(A)	/11/

Die Stellplatzwechsel werden als Punktschallquelle berücksichtigt.

Rangiertvorgang

Es wird berücksichtigt, dass die LKW bei der Zufahrt rangieren. Für einen Rangiertvorgang wurde eine Dauer von 2 Minuten angesetzt.

Tabelle 12: Geräuschemissionen LKW-Rangiertvorgang

Art des Vorgangs	Schallleistungspegel L _{WA} in dB(A)	Anzahl der Vorgänge pro Tag	Einwirkzeit in min	Literatur- quelle
LKW-Rangiertvorgang (Hauptstraße 22)	98,9	1 Rangiertvor- gang in der Ruhezeit	2 min in der Ruhezeit	/11/
LKW-Rangiertvorgang (Hauptstraße 24)	98,9	1 Rangiertvor- gang in der Ruhezeit	2 min in der Ruhezeit	/11/

Die Rangiertvorgänge wurden in der Prognoseberechnung als Flächenschallquelle in einer Höhe von $h = 0,5$ m über Gelände berücksichtigt.

Verladung mittels Hubwagen

Es wird eine Verladung der Waren mittels Hubwagen untersucht. Insgesamt werden dabei zwei Fahrten mit dem Hubwagen berücksichtigt. Eine Fahrt als unbeladene Fahrt und eine Fahrt mit beladener Palette. Die Verladung wird in der Ruhezeit berücksichtigt.

Tabelle 13: Geräuschemissionen Verladung Hubwagen

Art des Vorgangs	Schallleistungspegel L _{WA} in dB(A)	Anzahl der Vorgänge pro Tag	Literatur- quelle
Verladung Hubwagen un- beladen (Hauptstraße 22)	100,0 ¹⁾	tags: - ruhe: 1 nachts: -	/12/
Verladung Hubwagen un- beladen (Hauptstraße 24)	100,0 ¹⁾	tags: - ruhe: 1 nachts: -	/12/
Verladung Hubwagen be- laden (Hauptstraße 22)	90,0 ¹⁾	tags: - ruhe: 1 nachts: -	/12/
Verladung Hubwagen be- laden (Hauptstraße 24)	90,0 ¹⁾	tags: - ruhe: 1 nachts: -	/12/

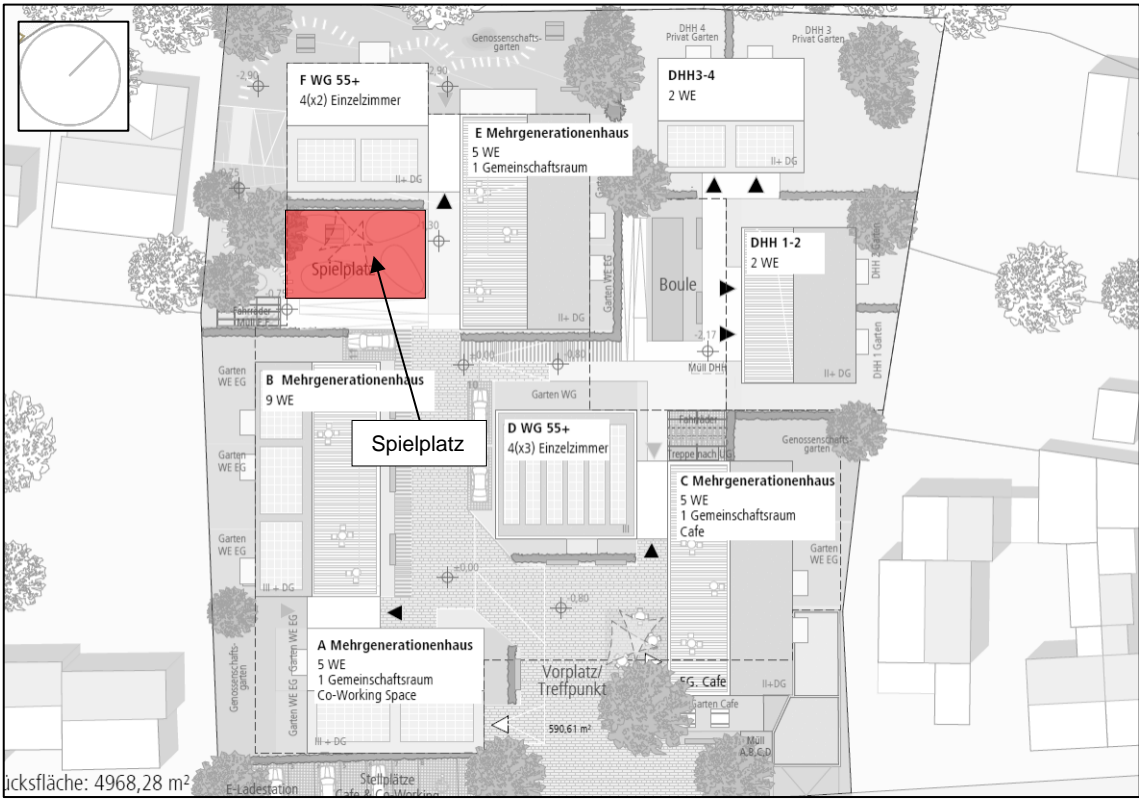
¹⁾ inklusive eines Impulshaltigkeitszuschlages von 3 dB(A)

Bei den Berechnungen wurde der Hubwagen als bewegte Punktschallquelle mit einer Geschwindigkeit von $v = 3$ km/h und einer Höhe von $h = 0,5$ m über Gelände angesetzt.

9.1.7. Spielplatz Teilgebiet „Hauptstraße 22“

Im Teilgebiet „Hauptstraße 22“ wird in nachfolgend markiertem Bereich ein Spielplatz angenommen.

Abbildung 10: Spielplatz „Hauptstraße 22“



Gemäß der Veröffentlichung „Geräusche von Kindergartenspielflächen“ des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz /D/ kann für Kinderspielflächen in der Planung pro spielendes Kind ein energieäquivalenter Dauerschallleistungspegel von $L_{wAm} = 70 \text{ dB(A)}$ und eine Einwirkzeit von ca. eine bis drei Stunden angesetzt werden. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass 10 Kinder insgesamt drei Stunden auf dem Spielplatz spielen.

Tabelle 14: Geräuschemissionen Kinderspielplatz

Veranstaltungsort	Energieäquivalenter Dauerschallleistungspegel L_{wAm} in dB(A)	Anzahl spielende Kinder	Pegelkorrektur in dB(A)	Einwirkzeit in min	Literaturquelle
Kinderspielplatz	70,0	tags: - ruhe: 10 nachts: -	tags: - ruhe: 10 nachts: -	tags: - ruhe: 180 nachts: -	/D/

9.1.8. Berechnungsergebnis

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 9.1 beschriebenen Geräuschemissionen ergeben sich die in Tabelle 15 angegebenen Beurteilungspegel an den Immissionsorten. Diese werden mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /1/ und den Orientierungswerten der DIN 18005 /6/ verglichen.

Tabelle 15: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte nach TA Lärm und DIN 18005

Immissionsort	Beurteilungspegel L _r ¹⁾ [dB(A)]		Immissionsrichtwert TA Lärm [dB(A)]		Immissionsrichtwert DIN 18005 [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO1	34	-	60	45	60	45
IO2	34	-				
IO3	50	-				
IO4	54	-				
IO5	60	-				
IO6	55	-	55	40	55	40
IO7	51	-				
IO8	50	-				
IO9	34	-				
IO10	55	-				
IO11	50	-				
IO12	42	-				
IO13	53	-				

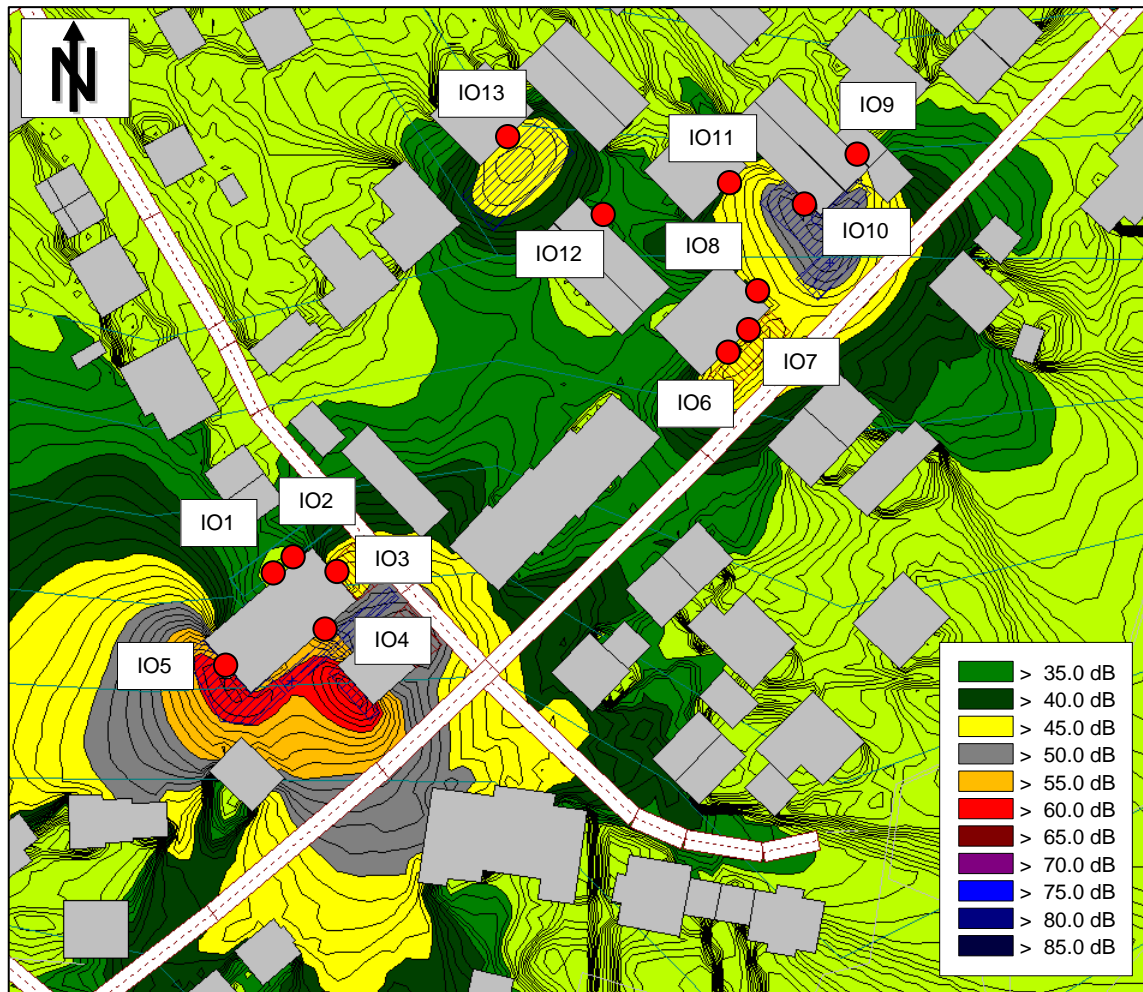
¹⁾ Werte auf ganze dB gerundet

Beurteilung:

Unter den im Gutachten aufgeführten Annahmen wird prognostiziert, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm /1/ und die Orientierungswerte nach DIN 18005 /6/ tags an allen Immissionsorten eingehalten werden.

Nachfolgende Rasterkarte zeigt die Pegelverteilung im Plangebiet am Tag

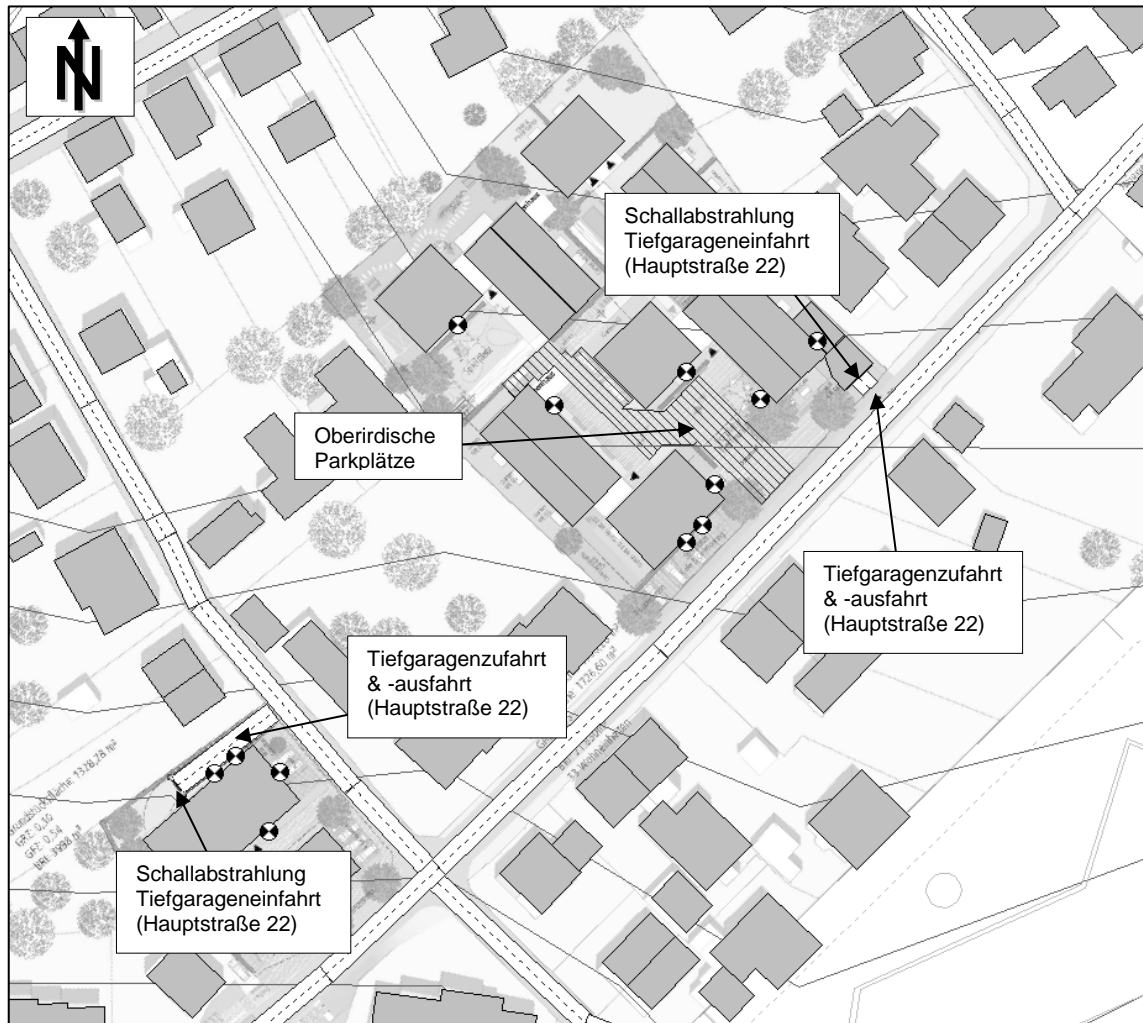
Abbildung 11: Lärmeinwirkung Gewerbe - Tag



Höhe Rasterkarte h = 4.5 m

9.2. Lärmeinwirkung der Tiefgarage in das Plangebiet gemäß TA-Lärm

In folgendem Abschnitt wird die Geräuscheinwirkung durch die geplanten Tiefgaragen im Plangebiet untersucht. Zusätzlich werden die vereinzelt oberirdischen Kurzzeitparkplätze, welche ebenso der Wohnanlage zugeordnet werden sollen, berücksichtigt. Nachfolgende Abbildung zeigt die Örtlichkeit der untersuchten Schallquellen.



9.2.1. Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor

Die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor der Tiefgaragen wird über die Parkplatzlärmmstudie des Bayrischen Landesamts für Umweltschutz /B/ als Tiefgarage einer Wohnanlage mit folgender Formel berechnet.

$$L_{w'',1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \log B * N$$

mit: $B * N$: Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde

Angenommen werden für die Tiefgaragen folgende Emissionsansätze.

Tabelle 16: Geräuschemissionen geöffnetes Garagentor

Geräuschquelle	Stellplatzanzahl (Bezugsgröße)	Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde	Flächen- und stundenbezogener Schalleistungsspiegel $L_{W^{1,1h}}$ in dB(A)	Einwirkzeit in min	Literaturquelle
Tiefgarage (Hauptstraße 22)	66	tags: 9,9 ruhe: 9,9 nachts: 5,9	tags: 60,0 ruhe: 60,0 nachts: 57,7	tags: 540 ruhe: 420 nachts: 60	/B/
Tiefgarage (Hauptstraße 24)	14	tags: 2,1 ruhe: 2,1 nachts: 1,3	tags: 53,2 ruhe: 53,2 nachts: 51,0	tags: 540 ruhe: 420 nachts: 60	/B/

Die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor wurde in der Prognoseberechnung als vertikale Flächenschallquelle mit einer Höhe von $h = 2,3$ m über Gelände berücksichtigt.

9.2.2. Schallemissionen durch die Ein- und Ausfahrtsstraßen

Die Zu- & Ausfahrt der Fahrzeuge erfolgt über die Hauptstraße (Hauptstraße 22) bzw. über die Gartenstraße (Hauptstraße 24). Bei den Berechnungen wird jeweils nur die Teilstrecke auf dem Grundstück zwischen den Straßen und den Garagentoren berücksichtigt. Berechnet wird die Schallemission dieser Ein- und Ausfahrt über die RLS 19 /5/. Berücksichtigt wird im Teilgebiet Hauptstraße 22 eine stündliche Verkehrsstärke von 9,9 Fahrten pro Stunde am Tag und in der Ruhezeit sowie von 5,9 Fahrten pro Stunde in der ungünstigsten Nachtstunde. Im Teilgebiet Hauptstraße 24 wird eine stündliche Verkehrsstärke von 2,1 Fahrten pro Stunde am Tag und in der Ruhezeit sowie von 1,3 Fahrten pro Stunde in der ungünstigsten Nachtstunde berücksichtigt.

Es wird von einer Geschwindigkeit der PKW von maximal 30 km/h und einer Fahrbahndecke aus nicht geriffeltem Gussasphalt ausgegangen. Bei der Ein- und Ausfahrt wird gemäß den vorliegenden Planunterlagen aus Tabelle 1 im Bereich der Rampe eine Steigung von 7,5 % (Hauptstraße 22) und 10,0 % (Hauptstraße 24) berücksichtigt.

Tabelle 17: Geräuschemissionen Tiefgaragenzufahrt & -abfahrt

Geräuschquelle	Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde	Schalleistungsspiegel L_{WA} in dB(A)	Einwirkzeit in min	Literaturquelle
Tiefgaragenzufahrt & -abfahrt (Hauptstraße 22)	tags: 9,9 ruhe: 9,9 nachts: 5,9	tags: 60,2 ruhe: 60,2 nachts: 58,0	tags: 540 ruhe: 420 nachts: 60	/5/
Tiefgaragenzufahrt & -abfahrt (Hauptstraße 24)	tags: 2,1 ruhe: 2,1 nachts: 1,3	tags: 53,7 ruhe: 53,7 nachts: 51,7	tags: 540 ruhe: 420 nachts: 60	/5/

Die Schallemissionen der Zu- und Ausfahrtsstraßen wurden in der Prognoseberechnung als Straßenquelle berücksichtigt.

9.2.3. Berechnungsergebnis

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 9.2 beschriebenen Geräuschemissionen ergeben sich die in Tabelle 18 angegebenen Beurteilungspegel an den Immissionsorten. Diese werden mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /1/ und den Orientierungswerten der DIN 18005 /6/ verglichen.

Tabelle 18: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte nach TA Lärm und DIN 18005

Immissionsort	Beurteilungspegel L _r ¹⁾ [dB(A)]		Immissionsrichtwert TA Lärm [dB(A)]		Immissionsrichtwert DIN 18005 [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO1	46	44	60	45	60	45
IO2	45	43				
IO3	35	33				
IO4	19	17				
IO5	18	16				
IO6	35	29	55	40	55	40
IO7	37	30				
IO8	41	30				
IO9	36	30				
IO10	39	28				
IO11	41	30				
IO12	38	26				
IO13	30	19				

¹⁾ Werte auf ganze dB gerundet

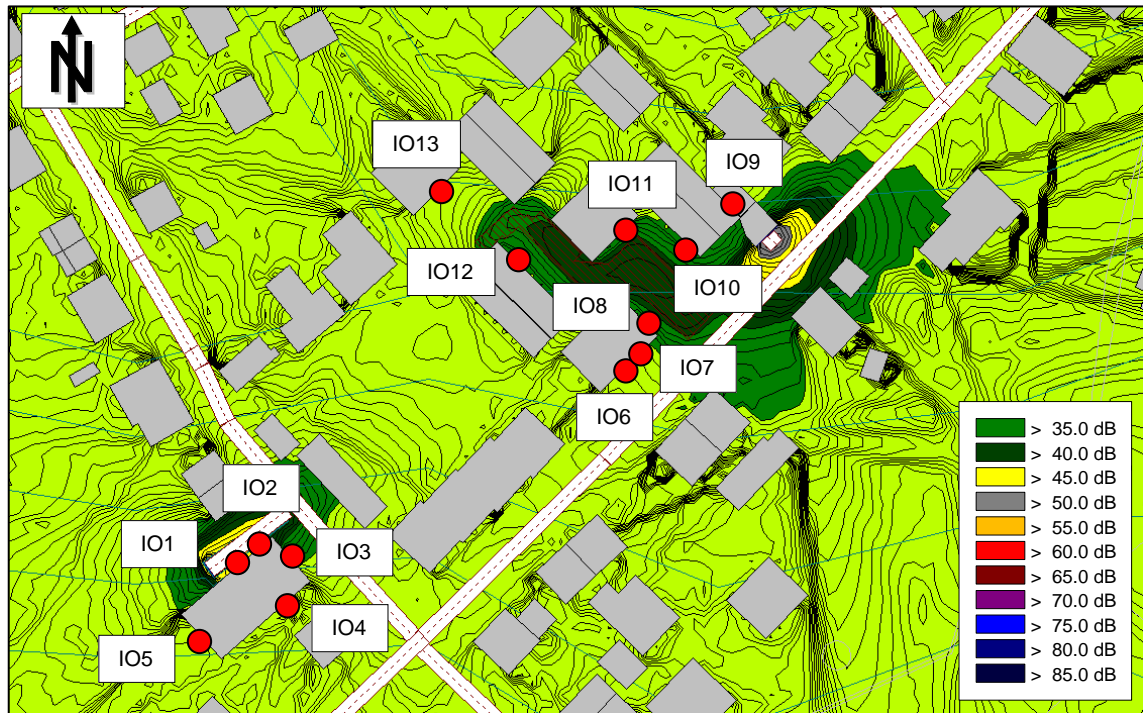
Beurteilung:

Unter den im Gutachten aufgeführten Annahmen wird prognostiziert, dass die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm /1/ und die Orientierungswerte nach DIN 18005 /6/ tags und nachts durch die Geräuschemissionen der Tiefgarage eingehalten werden.

Damit wird dargelegt, dass durch den Betrieb der geplanten Tiefgarage auf den Geltungsbereich des Plangebiets keine Lärmimmissionen einwirken, die die Grenzwerte für Gewerbelärm gemäß TA Lärm und DIN 18005 für allgemeine Wohngebiet bzw. Mischgebiete überschreiten.

Nachfolgende Rasterkarte zeigt die Pegelverteilung im Plangebiet am Tag.

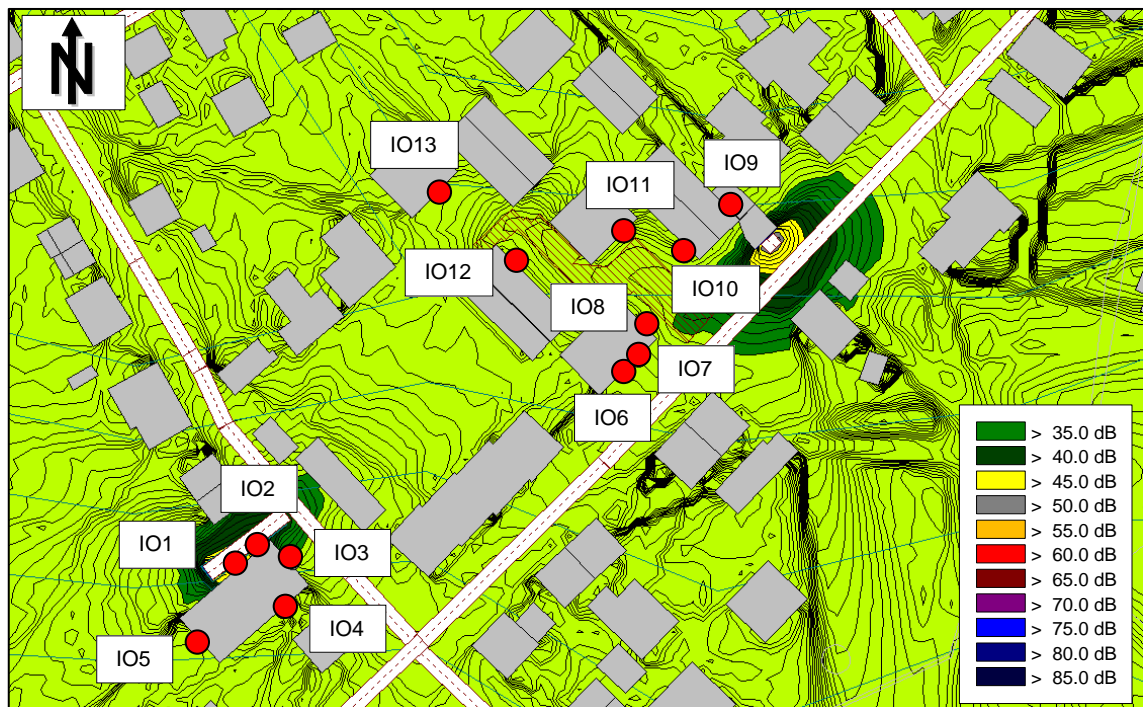
Abbildung 12: Lärmeinwirkung Tiefgarage – Tag



Höhe Rasterkarte h = 4.5 m

Nachfolgende Rasterkarte zeigt die Pegelverteilung im Plangebiet in der Nacht.

Abbildung 13: Lärmeinwirkung Tiefgarage – Nacht



Höhe Rasterkarte h = 4.5 m

9.3. Straßenverkehrslärm nach 16.BImSchV und DIN 18005

9.3.1. Emissionen

Für die Berechnung werden Verkehrsbewegungen auf den nachfolgend genannten Straßen berücksichtigt. Angaben zu Verkehrszählungen sind nach Angaben der Gemeinde Keltern nicht vorhanden. Für die folgende Verkehrsuntersuchung werden daher abgeschätzte Verkehrsmengen zugrunde gelegt. Die Abschätzung erfolgt auf Grundlage eines durchgeführten Ortstermins /A/ vom 22.03.2024 und der dabei empfundenen Verkehrsstärke.

- | | |
|-----------------|---|
| - Hauptstraße | DTV: 2000 KfZ/24h, SV: 7 %, $v_{\text{zulässig}}$: 50 km/h |
| - Gartenstraße | DTV: 500 KfZ/24h, SV: 7 %, $v_{\text{zulässig}}$: 30 km/h |
| - Brunnenstraße | DTV: 500 KfZ/24h, SV: 7 %, $v_{\text{zulässig}}$: 30 km/h |
| - Kreuzstraße | DTV: 500 KfZ/24h, SV: 7 %, $v_{\text{zulässig}}$: 30 km/h |

9.3.2. Berechnungsergebnis

Unter Zugrundelegung der einschlägigen Normen und Vorschriften und eines digitalen Geländemodells ergeben sich die in nachfolgender Tabelle dargestellten Beurteilungspegel durch den Straßenverkehrslärm (Rasterhöhe 4,5 m über Gelände): Nachfolgend sind die Beurteilungspegel an den einzelnen Immissionspunkten aufgeführt.

Tabelle 19: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte nach 16. BImSchV und DIN 18005 – Variante 1

Immissionsort	Beurteilungspegel L _r ¹⁾ [dB(A)]		Immissionsrichtwert 16. BImSchV [dB(A)]		Orientierungswerte DIN 18005 [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO1	50	44	64	54	60	50
IO2	51	45				
IO3	56	48				
IO4	56	48				
IO5	51	44				
IO6	62	55	59	49	55	45
IO7	63	55				
IO8	59	52				
IO9	56	48				
IO10	58	50				
IO11	56	48				
IO12	47	39				
IO13	42	34				

¹⁾ Werte auf ganze dB gerundet

9.3.3. Beurteilung

Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden am Tag und in der Nacht an den Immissionsorten IO6 bis IO11 überschritten.

Die Immissionsgrenzwerte nach 16.BImSchV werden am Tag und in der Nacht an den Immissionsorten IO6 und IO7 überschritten. An den Immissionsorten IO8 und IO10 werden die Immissionsgrenzwerte in der Nacht überschritten. Das bedeutet, dass direkt an der Grenze der betroffenen Teilflächen kein schutzbedürftiger Wohnraum angeordnet werden soll.

Anmerkung:

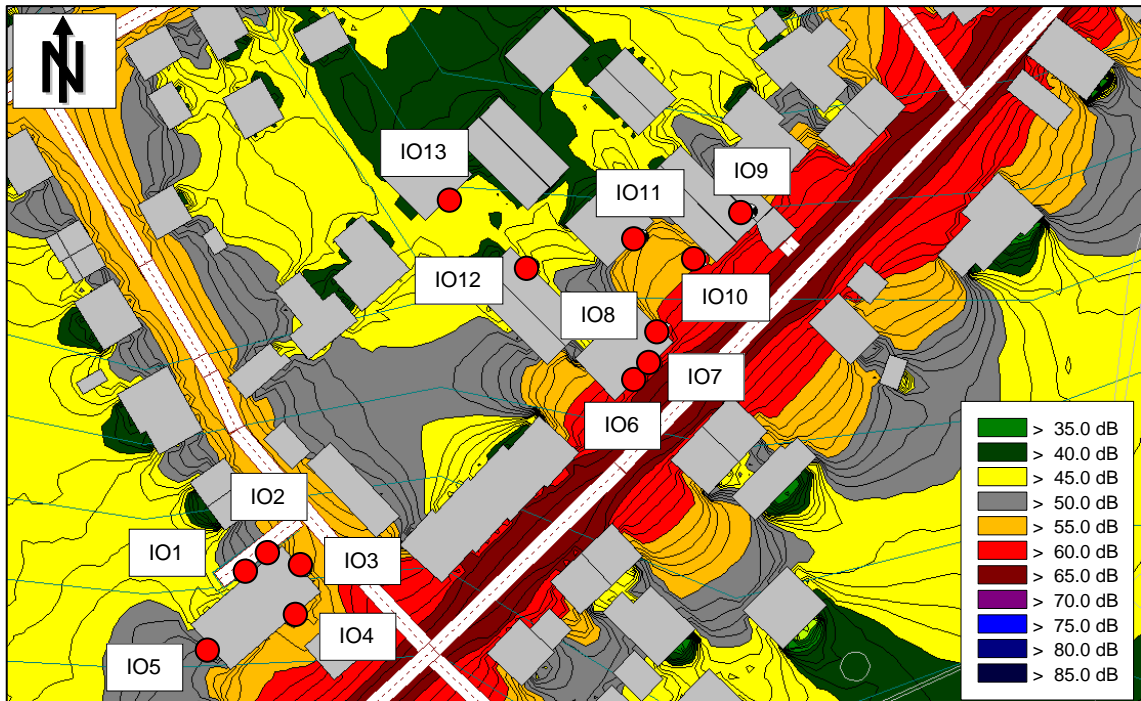
Die 16. BImSchV gilt für den Neubau und die wesentliche Änderung von Verkehrswegen, nicht für bestehende Verkehrswege. Somit ist im vorliegenden Fall die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte gemäß 16.BImSchV nicht gesetzlich verpflichtend. Gemäß der städtebaulichen Lärmfibel des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (Ausgabe 2013) sollte die 16.BImSchV jedoch als Beurteilungskriterium zur städtebaulichen Abwägung herangezogen werden.

Aufgrund der Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach der 16.BImSchV an einzelnen Immissionsorten werden daher Maßnahmen empfohlen. Für eine effiziente Lösung gilt es zunächst zu prüfen, ob aktive Schallschutzmaßnahmen umgesetzt werden können. Dies ist allerdings aufgrund der Nähe zu den genannten Straßen sowie der geplanten Anordnung der Parkplätze auszuschließen.

Daher werden passive Schallschutzmaßnahmen empfohlen. Für den vorliegenden Fall könnten z.B. schutzbedürftige Räume von den genannten Straßen abgewandt geplant werden oder Schallschutzfenster in Verbindung mit einer schallgedämmten Lüftungsanlage bei den Gebäuden, bei denen die Immissionsrichtwerte überschritten sind, umgesetzt werden.

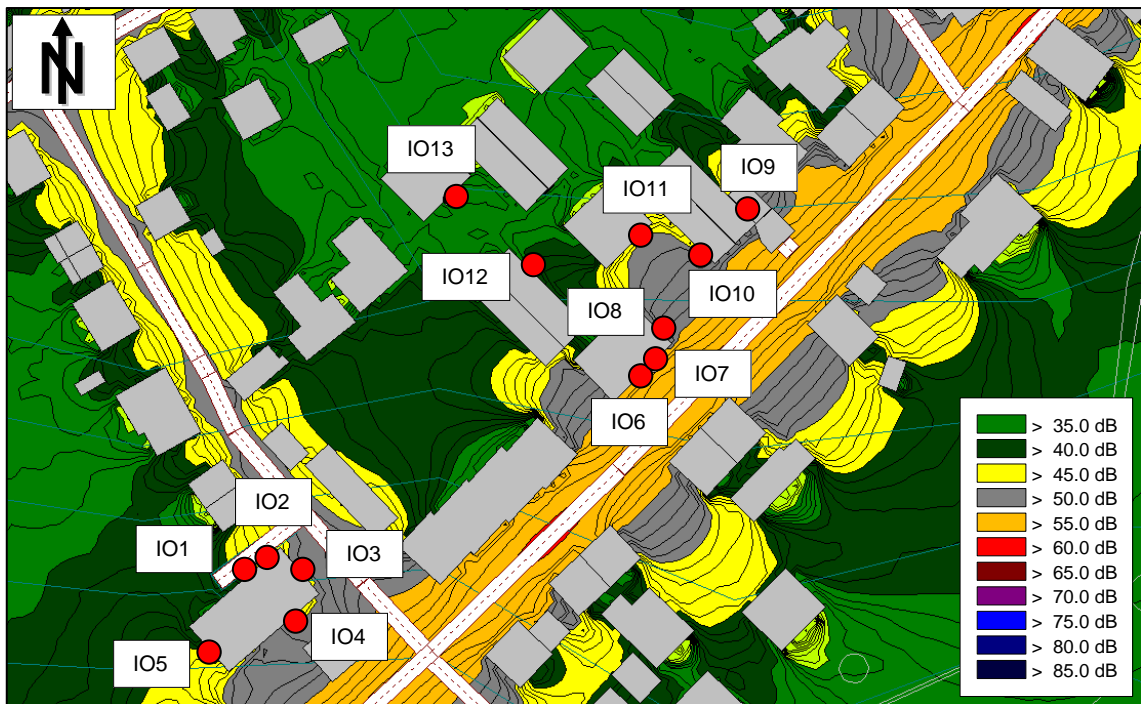
Nachfolgende Abbildungen zeigen die Rasterlärmkarten für die Beurteilung nach 16.BImSchV bzw. DIN 18005 für den Tag sowie die Nacht.

Abbildung 14: Straßenlärm - Tag



Höhe Rasterkarte h = 4.5 m

Abbildung 15: Straßenlärm - Nacht



Höhe Rasterkarte h = 4.5 m

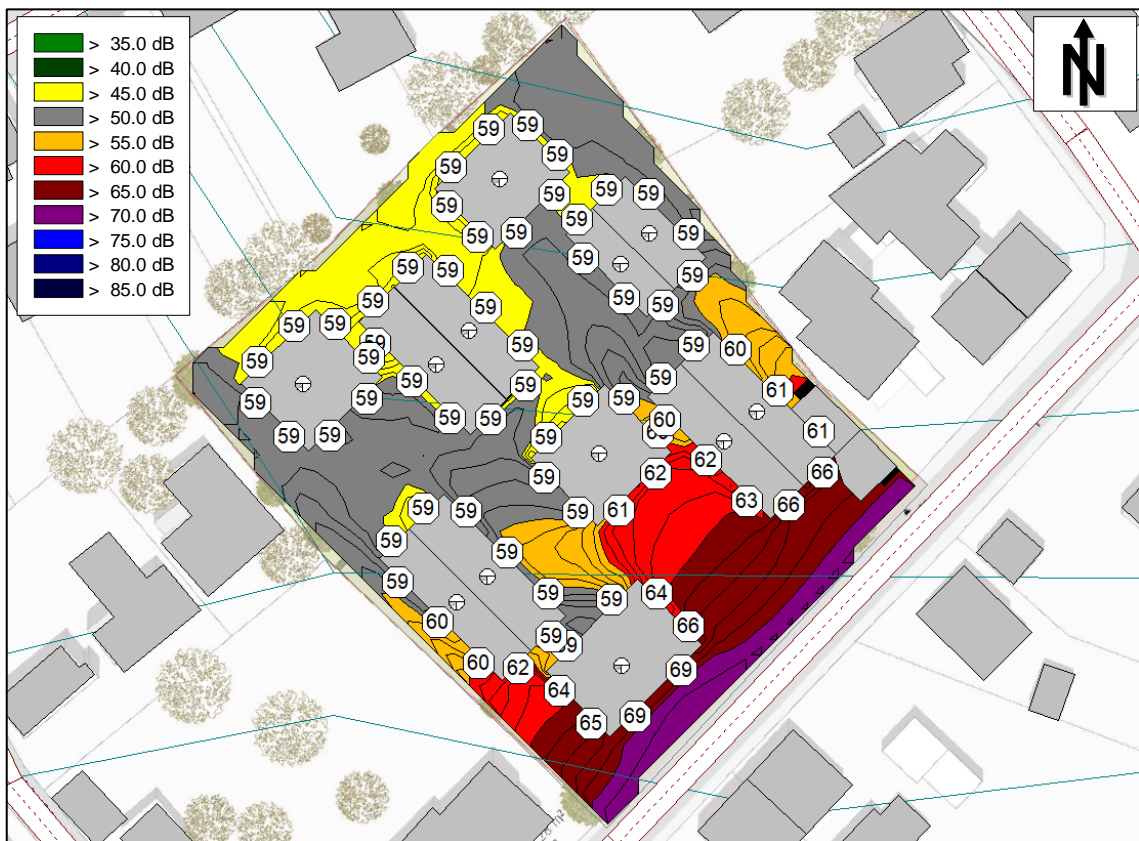
9.4. Schallschutz gegen Außenlärm

Die Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm sind in der DIN 4109 /4/ festgelegt. Hier wird die Anforderung an die Fassade, bestehend aus Wand, Fenster, ggf. Lüfterelemente und Rollladenkästen bzw. Jalousiekästen aufgeführt.

Grundlage der Berechnung des erforderlichen Schalldämm-Maßes $R_{w,R}$ sind die Angaben zum maßgeblichen Außenlärm in Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens und dem zulässigen Beurteilungspegel nach TA-Lärm, hier 60 dB(A) für ein Mischgebiet bzw. 55 dB(A) für ein allgemeines Wohngebiet. Daraus ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel für jede Fassade. Nachfolgend sind die untersuchten Gebäude mit den berechneten Außenlärmpegeln dargestellt. Die angesetzten Verkehrsmengen sind in Abschnitt 9.3.1 aufgeführt.

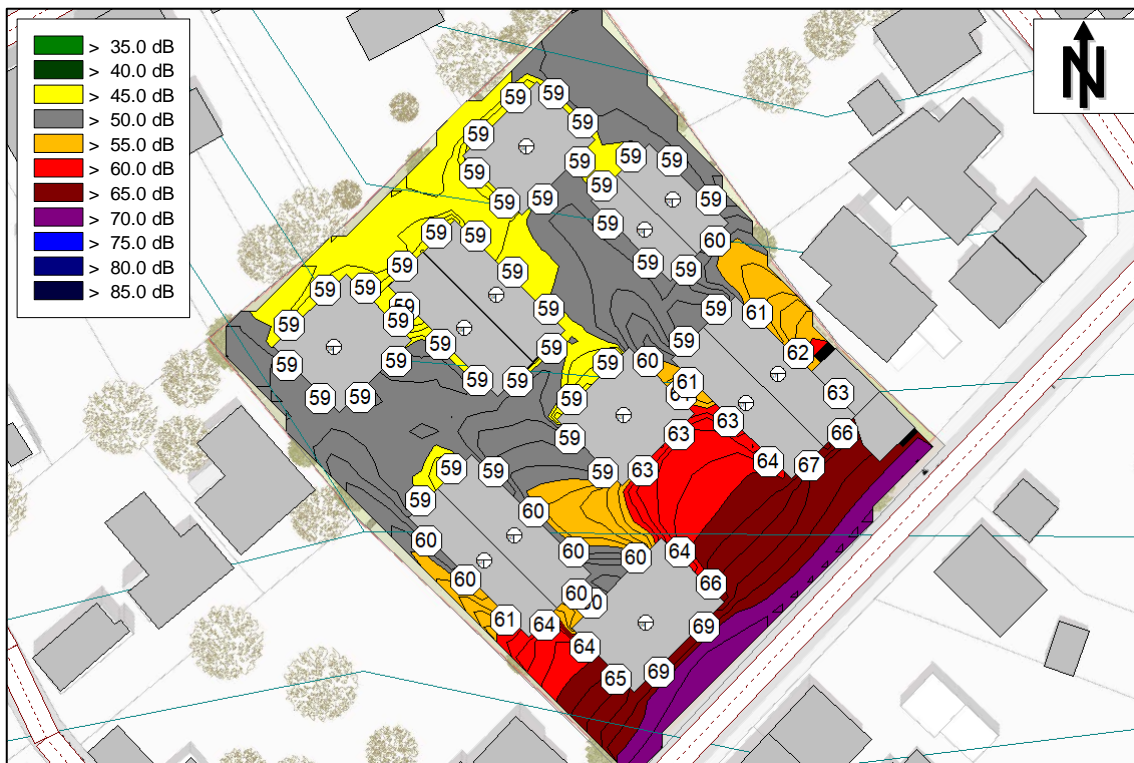
Für die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach DIN 4109 /4/ wird der kritischere Nachtwert berücksichtigt.

Abbildung 16: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 - EG (Hauptstr. 22)



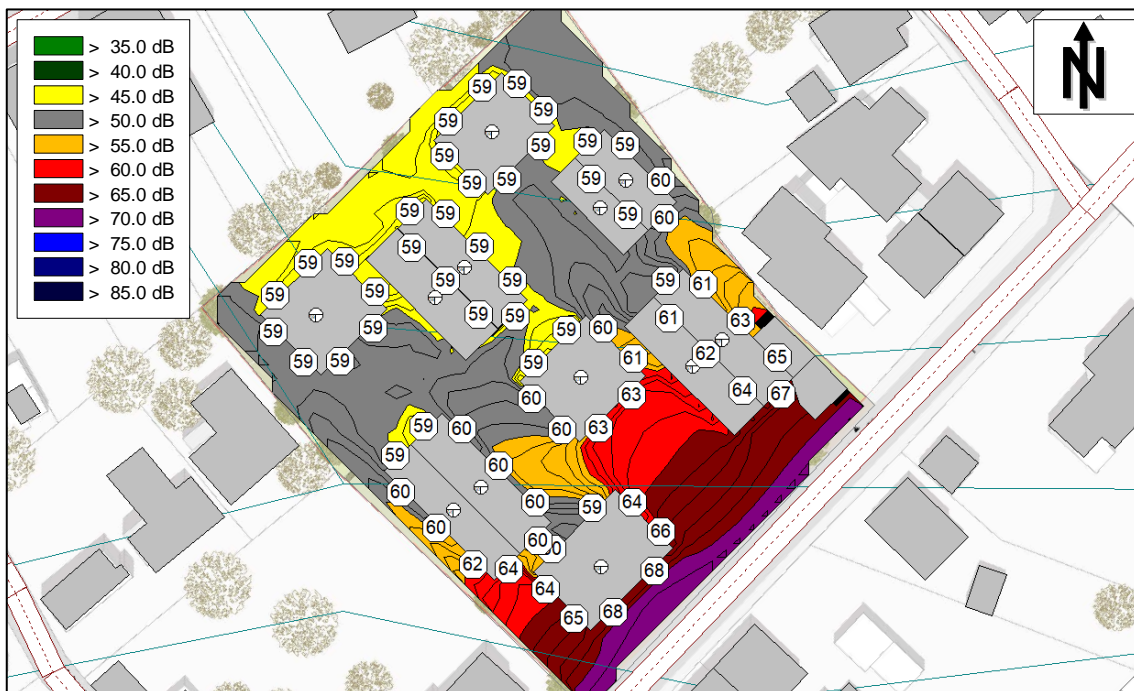
Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 59$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 69$ dB(A) im Bereich der Hauptstraße.

Abbildung 17: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 – OG1 (Hauptstr. 22)



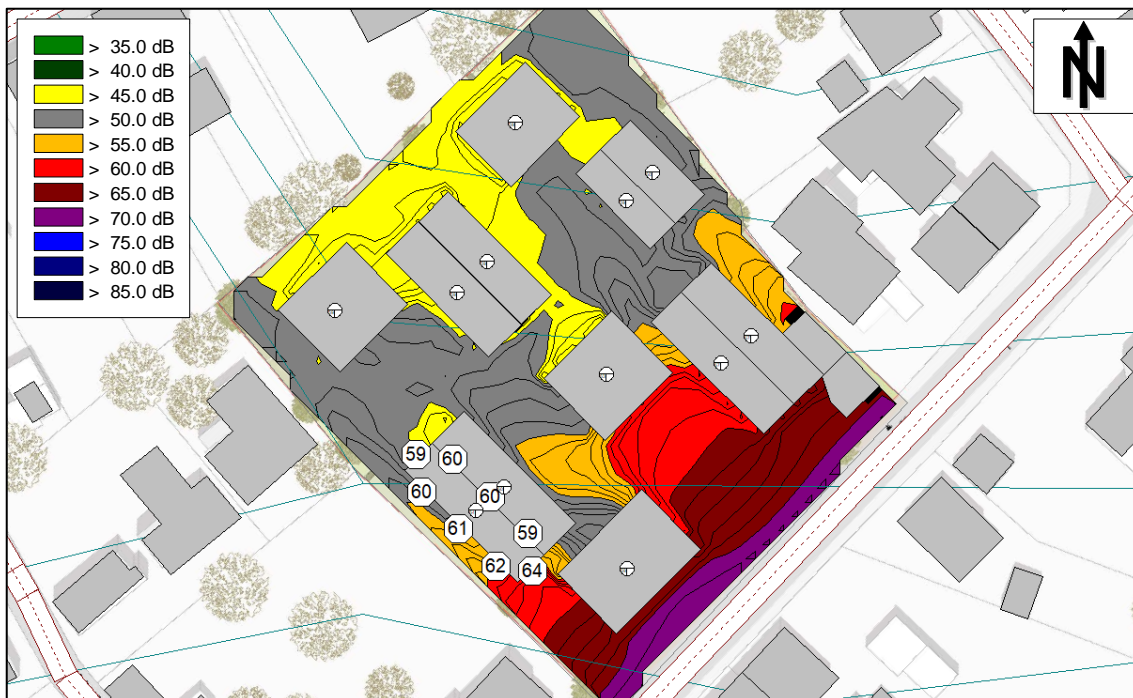
Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 59$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 69$ dB(A) im Bereich der Hauptstraße.

Abbildung 18: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 – OG2 (Hauptstr. 22)



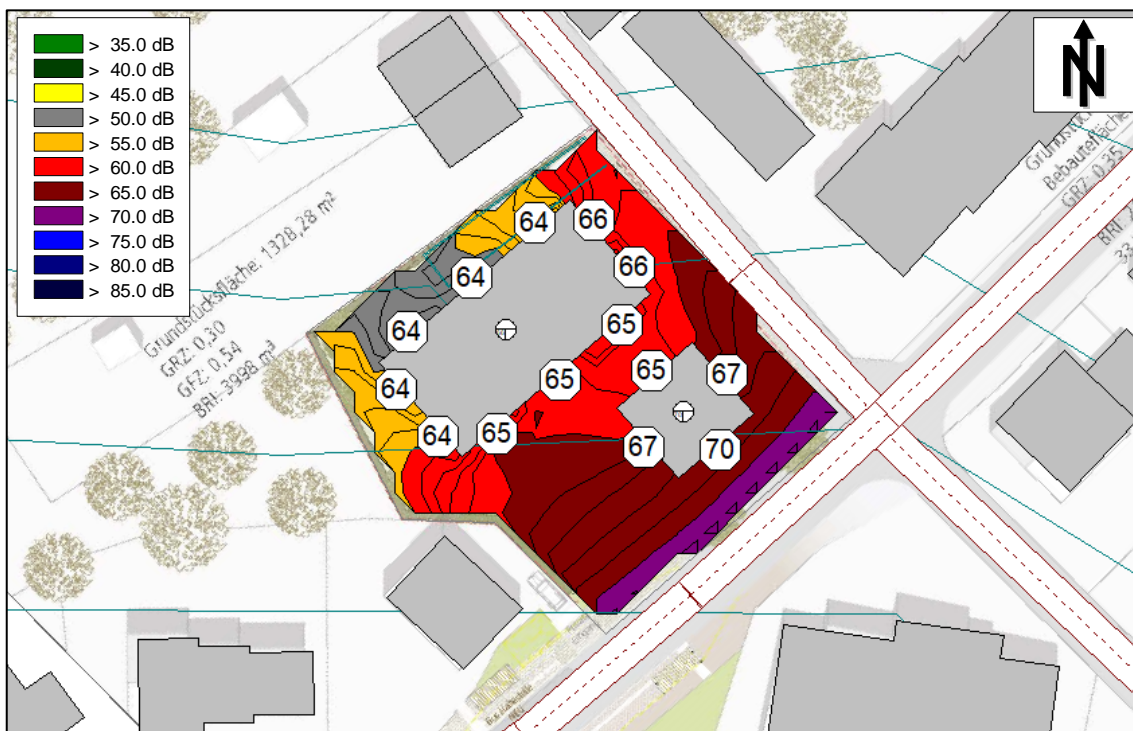
Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 59$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 68$ dB(A) im Bereich der Hauptstraße.

Abbildung 19: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 – OG3 (Hauptstr. 22)



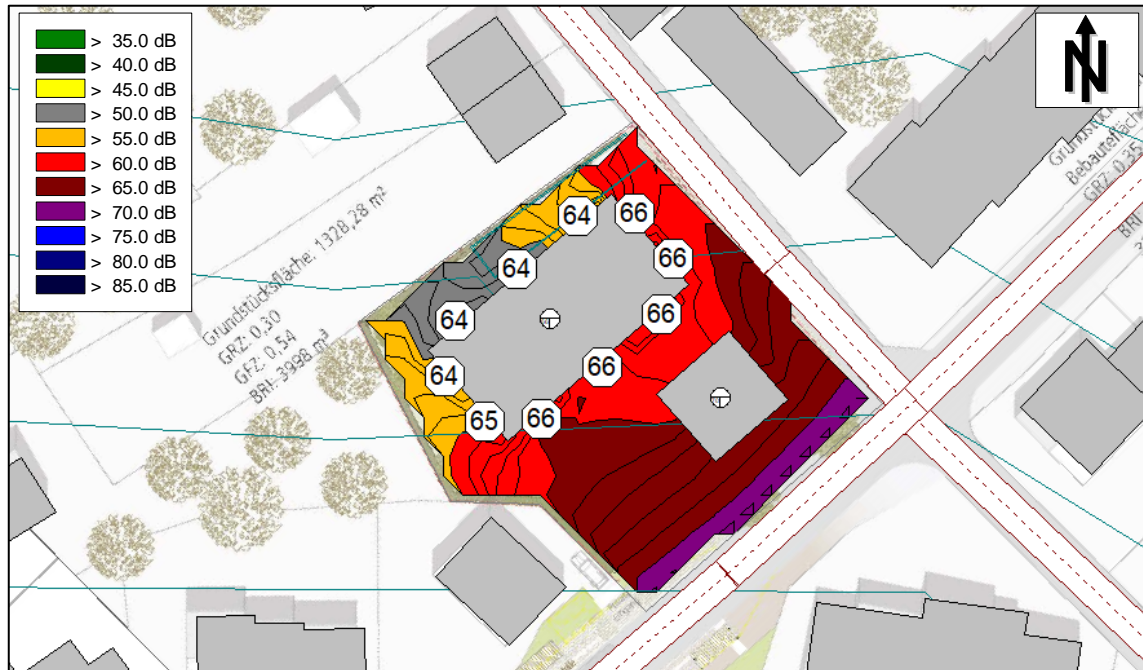
Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 59$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 64$ dB(A) an der zur Hauptstraße zugewandten Seite.

Abbildung 20: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 - EG (Hauptstr. 24)



Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 64$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 70$ dB(A) im Bereich der Hauptstraße.

Abbildung 21: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 – OG1 (Hauptstr. 24)



Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 64$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 66$ dB(A) an der zur Hauptstraße und zur Gartenstraße zugewandten Seite.

10. Geräuschemissionen in der Nachbarschaft

Nachfolgend wird die Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft, ausgehend von der geplanten Bebauung im Plangebiet dargestellt. Maßgeblich sind hierbei die Immissionsorte IO14 bis IO22. Die Immissionsrichtwerte der Immissionsorte werden gemäß der Gebietseinstufung aus Abschnitt 7 berücksichtigt. Es werden folgende Schallquellen berücksichtigt.

10.1. Gewerbelärm in die Nachbarschaft nach TA Lärm und DIN 18005

Die Geräuschemissionen des Gewerbelärms werden gemäß den Angaben aus Abschnitt 9.1 berücksichtigt.

10.2. Lärmeinwirkung der Tiefgarage in die Nachbarschaft nach TA Lärm und DIN 18005

Die Geräuschemissionen der Tiefgarage werden gemäß den Angaben aus Abschnitt 9.2 berücksichtigt.

10.3. Berechnungsergebnis

Unter Zugrundelegung der einschlägigen Normen und Vorschriften und eines digitalen Geländemodells ergeben sich die in nachfolgender Tabelle sowie die dargestellten Beurteilungspegel in der Nachbarschaft durch die Emissionen im Plangebiet (Rasterhöhe 4,5 m über Gelände): Nachfolgend sind die Beurteilungspegel an den einzelnen Immissionspunkten aufgeführt.

Tabelle 20: Beurteilungspegel – Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft nach TA Lärm und DIN 18005

Immissionsort	Beurteilungspegel L_r ¹⁾ [dB(A)]		Immissionsrichtwert TA Lärm [dB(A)]		Orientierungswerte DIN 18005 [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO14	45	39	60	45	60	45
IO15	44	31				
IO16	41	24	55	40	55	40
IO17	38	19	60	45	60	45
IO18	40	15				
IO19	45	26				
IO20	54	18	55	40	55	40
IO21	58	12	60	45	60	45
IO22	43	40				

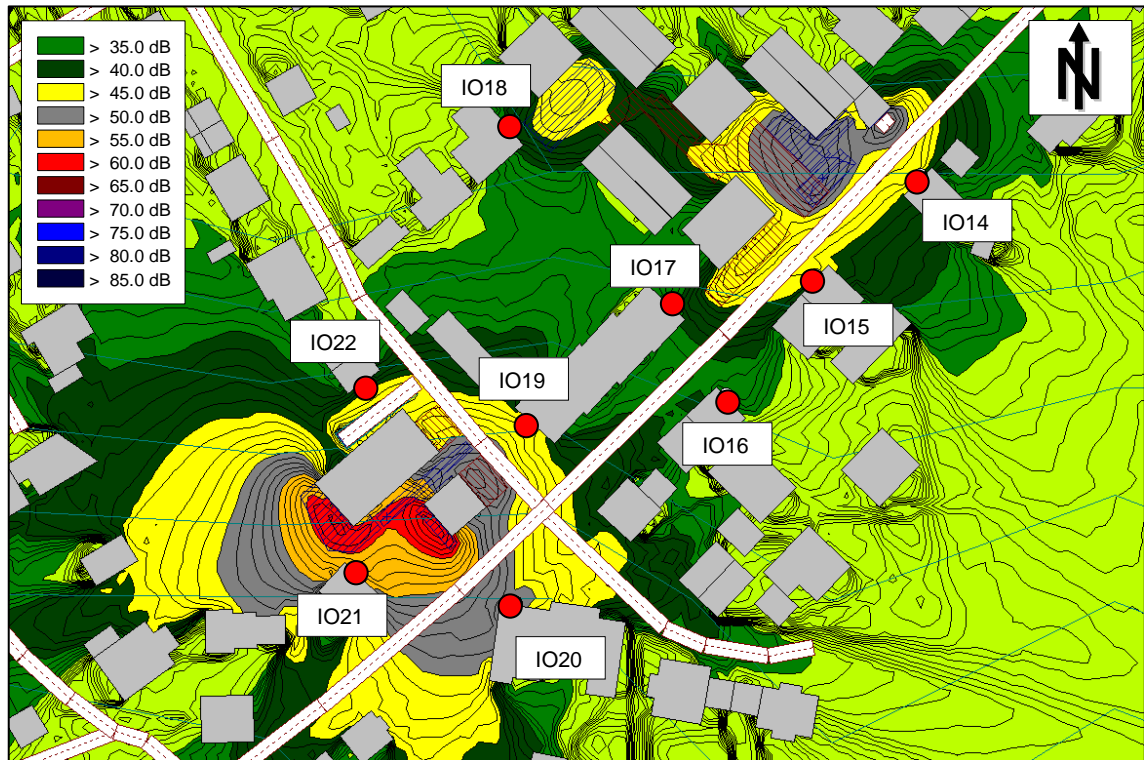
¹⁾ Werte auf ganze dB gerundet

Beurteilung

Die Anforderungen werden am Tag sowie in der lautesten Nachtstunde an allen Immissionsorten erfüllt.

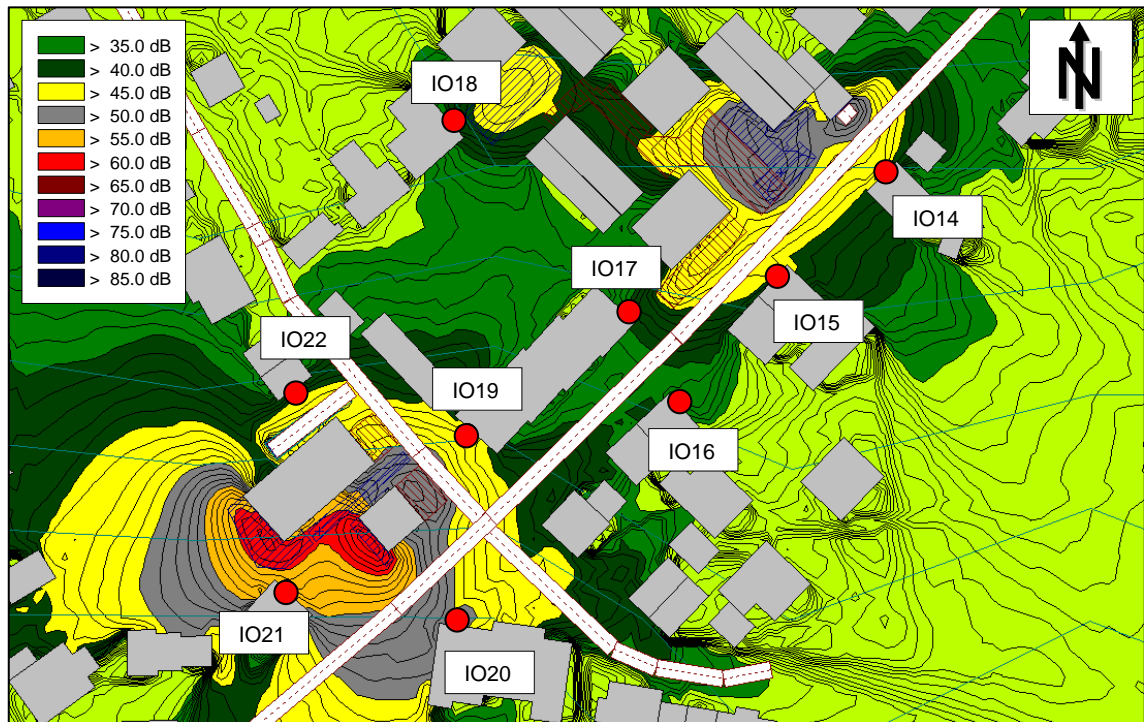
Nachfolgende Rasterkarten zeigen die Pegelverteilung.

Abbildung 22: Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft - Tag



Höhe Rasterkarte h = 4.5 m

Abbildung 23: Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft - Nacht



Höhe Rasterkarte h = 4.5 m

11. Vorschlag zur textlichen Festsetzung im Bebauungsplan

11.1. Gewerbelärm

Es kommt zu keinen Überschreitungen der zulässigen Immissionsrichtwerte für ein allgemeines Wohngebiet (Hauptstraße 22) bzw. ein Mischgebiet (Hauptstraße 24) nach TA Lärm. Schallschutzmaßnahmen sind damit nicht erforderlich.

Bei einer höheren Gästeanzahl für die Außenbewirtung als 6 Personen (Hauptstraße 22) und 40 Personen (Hauptstraße 24) müssen schutzbedürftige Räume abgewandt zu den untersuchten Schallquellen geplant werden. Die o.g. Begrenzung der maximal zulässigen Gästeanzahl für die Außenbewirtung gilt unter Annahme eines Tagbetriebs von 06:00 – 22:00 Uhr.

11.2. Verkehrslärm Grundrissorientierung

Für die Bauflächen, an denen der zulässige Immissionsrichtwert nach der 16. BImSchV für ein allgemeines Wohngebiet WA von tags 59 dB(A) und nachts 49 dB(A) bzw. für ein Mischgebiet MI von tags 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) überschritten wird, wird passiver Schallschutz festgesetzt.

Bei der Anordnung von schutzbedürftigen Räumen (Schlafräume und Kinderzimmer) auf der lärmzugewandten Seite ist die erforderliche Gesamtschalldämmung der Außenfassaden auch im Lüftungszustand (z.B. durch schallgedämmte Lüftungssysteme oder Belüftungen über die lärmabgewandte Fassadenseite) sicherzustellen. Durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen, wie z.B. Anordnung der Lage an der lärmabgewandten Seite oder/und den Bau verglaster Vorbauten (z.B. verglaste Loggien, Wintergärten), besonderer Fensterkonstruktionen oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen kann ein ausreichender Schallschutz erreicht werden.

Ein aktiver Lärmschutz in Form von z.B. einer Lärmschutzwand zum Schutz vor Verkehrslärm wird aufgrund des geringen Abstandes zu den Straßen sowie der geplanten Anordnung der Parkplätze nicht in Betracht gezogen.

11.3. Verkehrslärm Außenbauteile

Die straßenzugewandten Seiten und die senkrecht zur Straßenachse stehenden Bauteile (Wand, Dach, Fenster, Tür) von Aufenthaltsräumen in Wohnräumen sowie von Büroräumen sind so auszuführen, dass sie den Anforderungen der DIN 4109 genügen. Maßgebend ist hierbei die zum Zeitpunkt der Genehmigung in den Technischen Baubestimmungen des Landes Baden-Württemberg baurechtlich eingeführte Version der DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau. Ein entsprechender Nachweis ist im Baugenehmigungsverfahren zu erbringen.

11.4. Schallschutz gegen Außenlärm

Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ist daher der auf den Einzelfall abgestimmte und raumweise betrachtete Nachweis zum Schallschutz gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ in der zum Zeitpunkt des Bauantrags gültigen Fassung (aktuell DIN 4109, Ausgabe 2018 /4/) zu führen und die Schalldämm-Maße der Außenbauteile sind entsprechend zu dimensionieren. Als Grundlage der Berechnung dienen die für das Plangebiet berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel aus Abschnitt 9.4 der schalltechnischen Untersuchung (Bericht-Nr.: 24-053/21) des Büros „Gerlinger + Merkle GmbH“ vom 15.07.2024. Sollten schalltechnische Untersuchungen aufgrund späterer Bebauungen, Veränderungen der Verkehrssituation o.ä. zu geringeren Beurteilungspegeln führen, dürfen auch diese zur Berechnung vom Schallschutz gegen Außenlärm angesetzt werden.

12. Qualität der Prognose

Aus dem Vergleich mit ähnlichen Prognosen und der Standardabweichung der einzelnen Lärmemittanten lässt sich die Genauigkeit der Prognose auf ca. ± 2 dB(A) abschätzen, wobei die Prognose häufiger etwas höhere Beurteilungspegel geliefert hat, als später durch Kontrollmessungen bei Regelbetrieb der Anlage am Immissionsort messtechnisch ermittelt werden konnte.

Die Geräuschquellen der angesetzten Lärmquellen sind mit Hilfe qualifizierter und veröffentlichter Lärmstudien und aktueller eigener Messungen berücksichtigt worden und tragen so zu einer relativ hohen Qualität der Eingangsdaten für die Schallausbreitungsberechnung bei.

Es wurde eine detaillierte Prognose im Sinne der TA-Lärm durchgeführt. Die Berechnung erfolgte, soweit als möglich, frequenzabhängig in Oktavbändern.

13. Zusammenfassung

Die Gemeinde Keltern plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Hauptstraße 22-24“. Der Geltungsbereich des Plangebiets besteht aus zwei Teilgebieten und umfasst insgesamt eine Größe von ca. 6.135 m².

Das Teilgebiet im Bereich der Hauptstraße 22 wird südöstlich durch die Hauptstraße eingegrenzt und soll als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden. Das Teilgebiet im Bereich der Hauptstraße 24 wird südöstlich von der Hauptstraße sowie zusätzlich nordöstlich von der Gartenstraße eingegrenzt und soll als Mischgebiet (MI) ausgewiesen werden. Im Rahmen der Bebauung des Plangebiets sollen jeweils Wohnungen sowie gewerbliche Anlagen und insgesamt zwei Tiefgaragen entstehen. Die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung werden im vorliegenden Gutachten aufgeführt und beurteilt.

Gewerbelärm

Es wird prognostiziert, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm /1/ tags an allen Immissionsorten durch die Geräuschimmissionen der Gewerbenutzung eingehalten werden.

Berücksichtigt wird dabei für die Außenbewirtung ein Tagbetrieb von 06:00 – 22:00 Uhr sowie eine maximal zulässige Gästeanzahl von 6 Personen (Hauptstraße 22) und 40 Personen (Hauptstraße 24).

Verkehrslärm

Beim Verkehrslärm wird prognostiziert, dass es innerhalb vom Plangebiet zu Überschreitungen der zulässigen Immissionsgrenzwerte nach 16.BImSchV kommt. Diese werden am Tag und in der Nacht an den Immissionsorten IO5 und IO6 überschritten. An den Immissionsorten IO7 und IO9 werden die Immissionsgrenzwerte in der Nacht überschritten.

Aufgrund der Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte werden im vorliegenden Gutachten Schallminderungsmaßnahmen dargestellt (siehe Abschnitt 11.2 bis 11.4).

S. Barthle
(Sachbearbeiter)

B. Nagel
(geprüft durch)

Dieser Bericht umfasst 49 Seiten.

Die Vervielfältigung und/oder die Veröffentlichung dieses Schriftsatzes - auch auszugsweise - ist nur nach Zustimmung des Verfassers zulässig