

Schalltechnische Untersuchung

Objekt: Am Buchberg
Konversionsfläche am Hindenburgring
78166 Donaueschingen

Auftraggeber: DBA Deutsche Bauwert AG
Im Rollfeld 44
76532 Baden-Baden

Berichts-Nr.: 22-290/21

Datum: 18.08.2023

Bearbeiter: S. Barthle, B.Eng.

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung.....	4
2. Normen, Vorschriften und Richtlinien.....	5
3. Weitere Unterlagen und Erkenntnisse.....	5
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.....	13
8.1. Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA-Lärm.....	13
8.2. Orientierungswerte gemäß DIN 18005, Teil 1.....	15
8.3. 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung.....	16
9. Geräuschemissionen im Plangebiet.....	17
9.1. Geräusche aus Gewerbebetrieben gemäß TA Lärm.....	17
9.1.1. Berechnungsergebnis.....	19
9.2. Lärmeinwirkung der Tiefgarage in das Plangebiet gemäß TA-Lärm.....	21
9.2.1. Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor.....	21
9.2.2. Schallemissionen durch die Ein- und Ausfahrtsstraßen.....	22
9.2.3. Berechnungsergebnis.....	23
9.3. Lärmeinwirkung durch die Bundeswehr nach TA Lärm und DIN 18005.....	25
9.3.1. Emissionen.....	25
9.3.2. Berechnungsergebnis.....	26
9.3.3. Beurteilung:.....	26
9.4. Straßenverkehrslärm nach 16.BImSchV und DIN 18005.....	28
9.4.1. Emissionen.....	28
9.4.2. Berechnungsergebnis.....	29
9.4.3. Beurteilung.....	31
9.5. Schallschutz gegen Außenlärm.....	34

9.5.1.	Berechnung	44
9.5.2.	Ergebnis	45
10.	Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft	46
10.1.	Gewerbelärm in die Nachbarschaft nach TA Lärm und DIN 18005.....	47
10.2.	Lärmeinwirkung der Tiefgarage in die Nachbarschaft nach TA Lärm und DIN 18005 47	
10.3.	Berechnungsergebnis	47
11.	Formulierungsvorschläge für den Bebauungsplan	49
11.1.	Gewerbelärm.....	49
11.2.	Verkehrslärm.....	49
11.3.	Lärmeinwirkung durch die Bundeswehr	50
12.	Qualität der Prognose	51
13.	Zusammenfassung	52

1. **Situation und Aufgabenstellung**

Die DBA Deutsche Bauwert AG hat in Donaueschingen eine Konversionsfläche erworben. Auf der Fläche sollen ca. 170 Wohnungen und 249 Pkw-Stellplätze entstehen. Zudem ist in einem der Gebäude eine gewerbliche Nutzung geplant. In der Umgebung des geplanten Gebäudes liegt schutzbedürftige Wohnbebauung in einem allgemeinen Wohngebiet und einem Mischgebiet vor.

Im Rahmen des Bebauungsplan-Verfahrens sollen die auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschmissionen aus dem Verkehr auf den umliegenden Straßen und den umliegenden Gewerbebetrieben untersucht werden. Im Rahmen der Bebauung des Plangebiets sollen gewerbliche Anlagen und eine Tiefgarage entstehen. Deren Geräuschmissionen im Plangebiet und in der angrenzenden Nachbarschaft sind ebenfalls zu untersuchen.

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/ 16. BImSchV - "Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung)", Ausgabe September 2006
- /9/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen" der hessischen Landesanstalt für Umwelt, Ausgabe 1995
- /10/ "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 13.12.2022
- B) Parkplatzlärmstudie 2007 des Bayrischen Landesamts für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage
- C) Forum Schall – Emissionsdatenkatalog, Ausgabe Januar 2022
- D) Stellungnahme der Bundeswehr zur Aufstellung des Bebauungsplanes „Konversion IV“, Donaueschingen (Aktenzeichen: 45-60-00/V-0386-23-BBP)

4. Planunterlagen

Folgende Planunterlagen wurden für die Erstellung dieses Gutachtens verwendet:

Tabelle 1: Planunterlagen

Planbezeichnung	Maßstab	Plandatum	Planverfasser
Präsentation zur Ausschreibung Konversionsfläche am Hindenburgring	-	07.03.2023	DBA Deutsche Bauwert AG Im Rollfeld 44 76532 Baden-Baden
Rahmenplan Am Buchberg	1:2000	14.11.2022	Konversions- und Entwicklungsgesellschaft Donaueschingen Rathausplatz 1 78166 Donaueschingen
Verkehrsuntersuchung in Donaueschingen	-	28.06.2016	Karajan Ingenieure Schloßstraße 54 70176 Stuttgart
Flächennutzungsplan 2020	1:20000	07.03.2019	Stadtplanung Donaueschingen
Grundriss Eckwohnung Haus 3	1:100	07.07.2023	G J L + Freie Architekten Weinbrennerstraße 18 76135 Karlsruhe
Lageplan	1:750	07.08.2023	
Tiefgarage Grundriss & Schnitt	1:600		

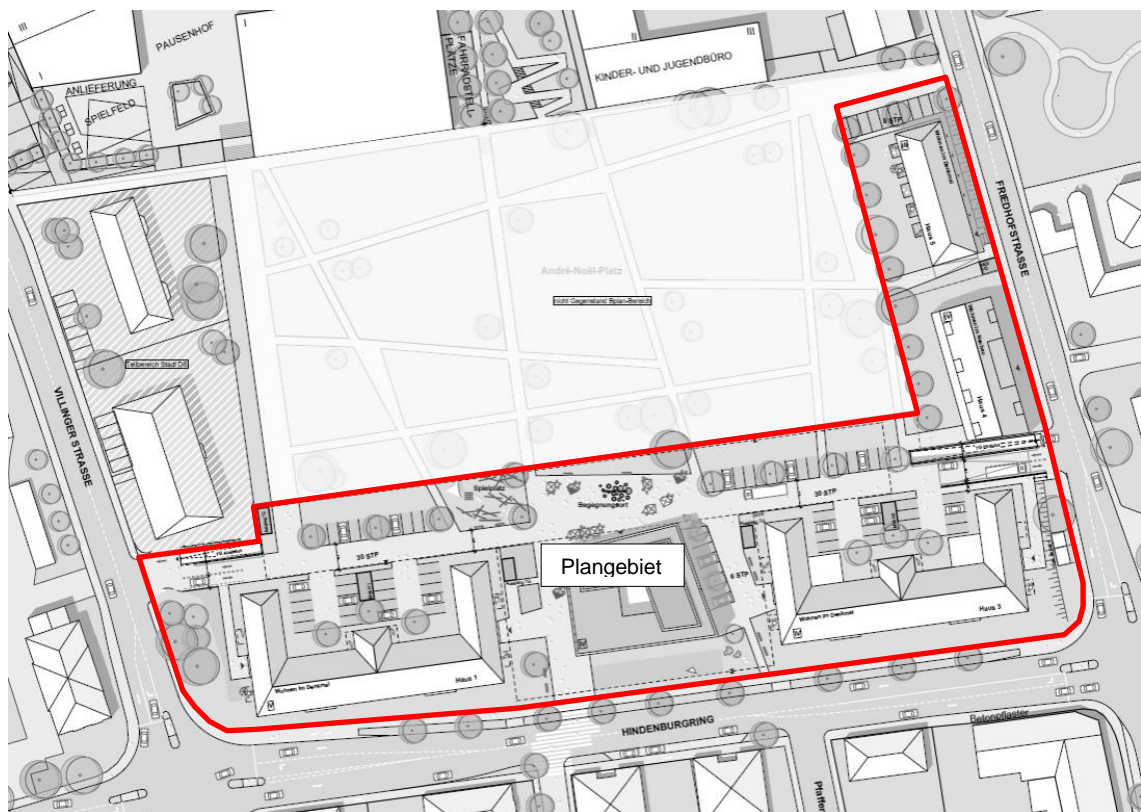
5. Plangebiet

Nachfolgend ist der Lageplan für das Plangebiet mit den Bestandsgebäuden sowie den neu geplanten Gebäuden dargestellt. Das Plangebiet soll als „urbanes Gebiet“ ausgewiesen werden.

In der TA-Lärm /1/, DIN 18005 /6/ und der 16. BImSchV /8/ werden Anforderungen für urbane Gebiete angegeben.

Das Plangebiet wird östlich durch die Friedhofstraße und westlich durch die Villingen Straße begrenzt. Im Süden grenzt der Hindenburgring das Gebiet ein.

Abbildung 1: Lageplan



Im Plangebiet befinden sich im Bestand die Gebäude Villinger Straße 44, Hindenburgring 19 und Friedhofstraße 15b sowie die neu geplanten Gebäude Friedhofstraße 15a (Wohngebäude) und der Neubau am „Begegnungsort“ inklusive einer Gewerbenutzung im Erdgeschoss.

6. Lärmeinwirkungen

6.1. Lärmeinwirkung auf das Plangebiet

Die Lärmemitteln die auf das Plangebiet einwirken sind maßgeblich die gewerbliche Nutzung im Erdgeschoss des Neubaus am „Begegnungsort“ sowie der Verkehr auf den umliegenden Straßen.

Diese werden nachfolgend dahingehend untersucht, dass der Gewerbelärm nach TA-Lärm beurteilt wird. Der Straßenverkehr wird nach der 16. BImSchV - Verkehrslärm-schutzverordnung - /8/ sowie der DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau - /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)
- Lärmeinwirkung der Bundeswehr nach TA Lärm und DIN 18005 (Abschnitt 9.3)
- Straßenverkehrslärm nach 16. BImSchV und DIN 18005 (Abschnitt 9.4)
- Schallschutz gegen Außenlärm nach DIN 4109 (Abschnitt 9.5)

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 IO3 bis IO9 befinden sich im Plangebiet. Die Immissionsorte IO10 bis IO13 befinden sich in der Nachbarschaft.

Abbildung 2: Lageplan mit den Immissionsorten im Plangebiet



Im Plangebiet befinden sich die Immissionsorte IO1 bis IO9.

Abbildung 3: Lageplan mit den Immissionsorten in der Nachbarschaft



In der Nachbarschaft befinden sich die Immissionsorte IO10 bis IO13.

Die Immissionspunkte IO1 bis IO13 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

Immissionsort	Lage / Gebäude	Höhe über Gelände in m	Gebietseinstufung ¹⁾
IO1	Villinger Str. 44	3,4 (≈ 1.OG)	Urbanes Gebiet (MU)
IO2	Villinger Str. 44	3,4 (≈ 1.OG)	Urbanes Gebiet (MU)
IO3	Villinger Str. 44	3,4 (≈ 1.OG)	Urbanes Gebiet (MU)
IO4	Neubau am „Begegnungsort“	5,7 (≈ 1.OG)	Urbanes Gebiet (MU)
IO5	Hindenburgring 19	3,4 (≈ 1.OG)	Urbanes Gebiet (MU)
IO6	Hindenburgring 19	3,4 (≈ 1.OG)	Urbanes Gebiet (MU)
IO7	Hindenburgring 19	3,4 (≈ 1.OG)	Urbanes Gebiet (MU)
IO8	Friedhofstraße 15a	3,4 (≈ EG)	Urbanes Gebiet (MU)
IO9	Friedhofstraße 15a	5,5 (≈ 1.OG)	Urbanes Gebiet (MU)
IO10	Villinger Str. 37	5,0 (≈ 1.OG)	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO11	Villinger Str. 46	4,5 (≈ 1.OG)	Mischgebiet (MI)

Immissi- onsort	Lage / Gebäude	Höhe über Gelände in m	Gebietseinstufung ¹⁾
IO12	Hindenburgring 30	7,5 (≈ 2.OG)	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO13	Friedhofstraße 22 ²⁾	4,5 (≈ 1.OG)	-

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

²⁾ Eine Gebietseinstufung gemäß dem Flächennutzungsplan ist nicht möglich. Es wird im Folgenden von einer Gebietseinstufung als Mischgebiet ausgegangen.

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 Wohngebiete 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 urbanen Gebiets gelten die Anforderungen für den Tag von zulässigen 63 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 Beurteilungspegel 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 „Urbanes Gebiet“ ausgewiesen werden. Für urbane Gebiete werden im Beiblatt 1 zur DIN 18005:1987-05 keine Immissionsrichtwerte vorgegeben. Es gibt jedoch einen Entwurf vom Februar 2022, in welchem urbane Gebiete wie Mischgebiete behandelt werden. Im Folgenden werden daher die Immissionsrichtwerte wie für ein Mischgebiet berücksichtigt.

8.3. 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung

§2 der 16. BImSchV /8/ 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 „urbanes Gebiet“ ausgewiesen werden. Daher werden die Immissionsgrenzwerte eines urbanen Gebiets berücksichtigt.

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. Geräuschimmissionen im Plangebiet

9.1. Geräusche aus Gewerbebetrieben gemäß TA Lärm

Auf das Plangebiet wirken die Geräusche des Betriebs im Gebäude am „Begegnungsort“ und aus Betrieben in der Nachbarschaft des Plangebiets ein. Bei den Betrieben in der Nachbarschaft handelt es sich um Dienstleistungsbetrieb ohne relevanten Geräuschemissionen. Die Geräuschimmissionen durch diese Betriebe werden daher vernachlässigt.

Die Geräuschemissionen der Gewerbenutzung im Erdgeschoss des Neubaus am „Begegnungsort“ beschränken sich auf die Nutzung des Parkplatzes für die Kunden des geplanten Cafés. Dieser befindet sich östlich vom Neubau am „Begegnungsort“ und soll insgesamt 6 Stellplätze vorweisen. Die Zu- und Abfahrt dazu erfolgt über die Friedhofstraße östlich vom geplanten Gebäude. Es wird angenommen, dass die Öffnungszeiten der Läden einen Zeitbereich von 06⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr nicht überschreiten.

Der Parkplatz wurde nach dem zusammengefassten Verfahren für ebenerdige Parkplätze gemäß der Parkplatzlärmstudie B) unter Berücksichtigung der Netto-Verkaufsfläche berechnet. Für Parkplätze an kleinen Verbrauchermärkten (Netto-Verkaufsfläche bis 5000 m²) gibt B) im Zeitraum tags eine Bewegungshäufigkeit von 0,10 Bewegungen pro Stunde und Bezugsgröße (hier: m² Netto-Verkaufsfläche) an. Gemäß dem uns vorliegenden Planstand kann von einer Nettoverkaufsfläche von ca. 137 m² ausgegangen werden. Somit ergeben sich insgesamt 13,7 Fahrzeugbewegungen pro Stunde.

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}	Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L _{W0}	Ausgangsschalleistungspegel 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)

Die folgende Tabelle führt die Eingangsdaten für die Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes auf.

Tabelle 4: Eingangsdaten für die Emissionsberechnung des Parkplatzes

Eingangsgröße	angesetzter Wert
L _{W0}	63 dB(A) (für Park+Ride Parkplätze ¹⁾)
K _{PA}	0 dB(A) (für Besucher- u. Mitarbeiterparkplätze)
K _I	4 dB(A) (für Besucher- u. Mitarbeiterparkplätze)
K _D	K _D = 2,5 lg (f * B - 9) [dB(A)] für f*B > 10 Stellplätze; K _D = 0 dB(A) für f*B < 10 Stellplätze
B	137 m ² (hier: Nettoverkaufsfläche)
f	0,07 Stellplätze pro m ² Nettoverkaufsfläche
K _{Stro}	0 dB(A) (für asphaltierte Fahrgassen)
N	tags: 0,10 Fahrzeugbewegungen pro Stunde und m ² Nettoverkaufsfläche nachts: -

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.“

Die folgende Tabelle führt die mit Gl. 1 berechneten Schallleistungspegel des Parkplatzes auf und fasst die Eingangsdaten zusammen.

Tabelle 5: Geräuschemissionen des Parkplatzes

Geräuschquelle	Anzahl der Bewegungen pro Bezugsgröße und Stunde	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Einwirkzeit ¹⁾ in min	Quelle
Parkplatz	tags: 0,10 nachts: -	78,4	tags: 960 nachts: -	Geräuschemissionen gemäß B)

¹⁾ Gemäß Parkplatzlärmstudie ist die Anzahl der Bewegungen auf die Beurteilungszeit von tags 16 Stunden zu beziehen, unabhängig von der eigentlichen Öffnungszeit.

Der Parkplatz wurde rechnerisch als horizontale Flächenschallquelle in einer Höhe von 0,5 m über Gelände in Ansatz gebracht.

9.1.1. Berechnungsergebnis

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

Tabelle 6: 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	25	-	63	45	60	45
IO2	7	-				
IO3	11	-				
IO4	50	-				
IO5	50	-				
IO6	26	-				
IO7	35	-				
IO8	41	-				
IO9	21	-				

¹⁾ Werte auf ganze dB gerundet

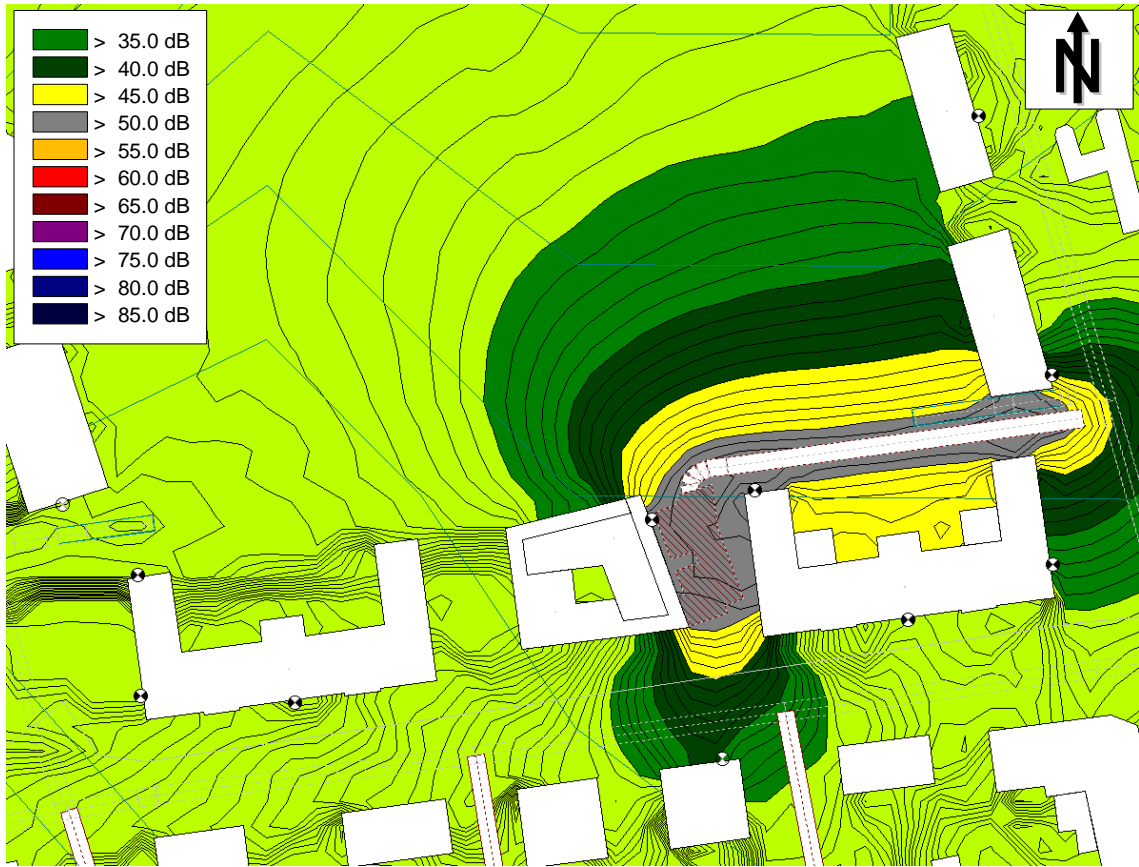
Beurteilung:

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

Damit wird dargelegt, dass durch den Betrieb des geplanten Cafés im Erdgeschoss des Neubaus am „Begegnungsort“ auf den Geltungsbereich des Plangebiets keine Lärmimmissionen einwirken, die die Grenzwerte für Gewerbelärm gemäß TA Lärm und DIN 18005 für urbane Gebiete überschreiten.

Nachfolgende Rasterkarte zeigt die Pegelverteilung im Plangebiet am Tag

Abbildung 4: Lärmeinwirkung Gewerbe - Tag



Höhe Rasterkarte $h = 4.0$ m

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

9.2.1. Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor

Die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor der Tiefgarage wird über die Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz aus dem Jahr 2007 B) berechnet. Angenommen werden für eine Tiefgarage eines Wohnhauses mit 183 Stellplätzen eine Bewegungshäufigkeit von 27,5 Fahrten pro Stunde am Tag und in der Ruhezeit sowie 16,5 Fahrten pro Stunde in der ungünstigsten Nachtstunde. Die Bewegungshäufigkeiten teilen sich dabei gleichmäßig auf die Einfahrt und die Ausfahrt auf. Berücksichtigt wird die Abstrahlung über das geöffnete Garagentor mit einer Einwirkzeit von 780 min am Tag, 180 min in der Ruhezeit und 60 min in der Nacht.

Tabelle 7: Geräuschemissionen geöffnetes Garagentor

Geräuschquelle	Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde	Flächen- und stundenbezogener Schalleistungspegel $L_{W^c, 1h}$ in dB(A)	Einwirkzeit in min	Quelle
Zufahrt	tags: 13,8 ruhe: 13,8 nachts: 8,3	tags: 61,4 ruhe: 61,4 nachts: 59,2	tags: 780 ruhe: 180 nachts: 60	Geräuschemissionen gemäß B)
Ausfahrt	tags: 13,1 ruhe: 13,1 nachts: 8,3	tags: 61,4 ruhe: 61,4 nachts: 59,2	tags: 780 ruhe: 180 nachts: 60	Geräuschemissionen gemäß B)

Die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor wurde in der Prognoseberechnung als vertikale Flächenschallquelle mit einer Höhe von $h = 2,15$ m (Einfahrt) und $h = 2,35$ m (Ausfahrt) über Gelände berücksichtigt.

9.2.2. Schallemissionen durch die Ein- und Ausfahrtsstraßen

Die Einfahrt der Fahrzeuge erfolgt über die Friedhofstraße und die Ausfahrt über die Villinger Straße. 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 eine stündliche Verkehrsstärke von 27,5 Fahrten pro Stunde am Tag und in der Ruhezeit sowie von 16,5 Fahrten pro Stunde in der ungünstigsten Nachtstunde. Die stündlichen Verkehrsstärken teilen sich dabei gleichmäßig auf die Einfahrt und die Ausfahrt auf.

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 dem vorliegenden Schnitt der Tiefgarage aus Tabelle 1 im Bereich der Rampe eine Steigung von 15 % und 7,5 % berücksichtigt.

Tabelle 8: Geräuschemissionen Ein- und Abfahrtsstraße

Geräuschquelle	Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde	Schalleistungspegel L _{WA} in dB(A)	Einwirkzeit in min	Quelle
Einfahrtsstraße Rampenbereich	tags: 13,8 ruhe: 13,8 nachts: 8,3	tags: 62,1 ruhe: 62,1 nachts: 59,9	tags: 780 ruhe: 180 nachts: 60	Geräuschemissionen gemäß /5/
Einfahrtsstraße Ebener Bereich	tags: 13,8 ruhe: 13,8 nachts: 8,3	tags: 62,1 ruhe: 62,1 nachts: 59,9	tags: 780 ruhe: 180 nachts: 60	Geräuschemissionen gemäß /5/
Abfahrtsstraße Rampenbereich	tags: 13,8 ruhe: 13,8 nachts: 8,3	tags: 62,1 ruhe: 62,1 nachts: 59,9	tags: 780 ruhe: 180 nachts: 60	Geräuschemissionen gemäß /5/
Abfahrtsstraße Ebener Bereich	tags: 13,8 ruhe: 13,8 nachts: 8,3	tags: 62,1 ruhe: 62,1 nachts: 59,9	tags: 780 ruhe: 180 nachts: 60	Geräuschemissionen gemäß /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 9 angegebenen Beurteilungspegel an den Immissionsorten. Diese werden mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /1/ und den Orientierungswerten der DIN 18005 /6/ verglichen.

Tabelle 9: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte 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
IO1	42	40	63	45	60	45
IO2	33	31				
IO3	15	13				
IO4	28	26				
IO5	31	28				
IO6	19	16				
IO7	34	32				
IO8	45	43				
IO9	22	19				

¹⁾ Werte auf ganze dB gerundet

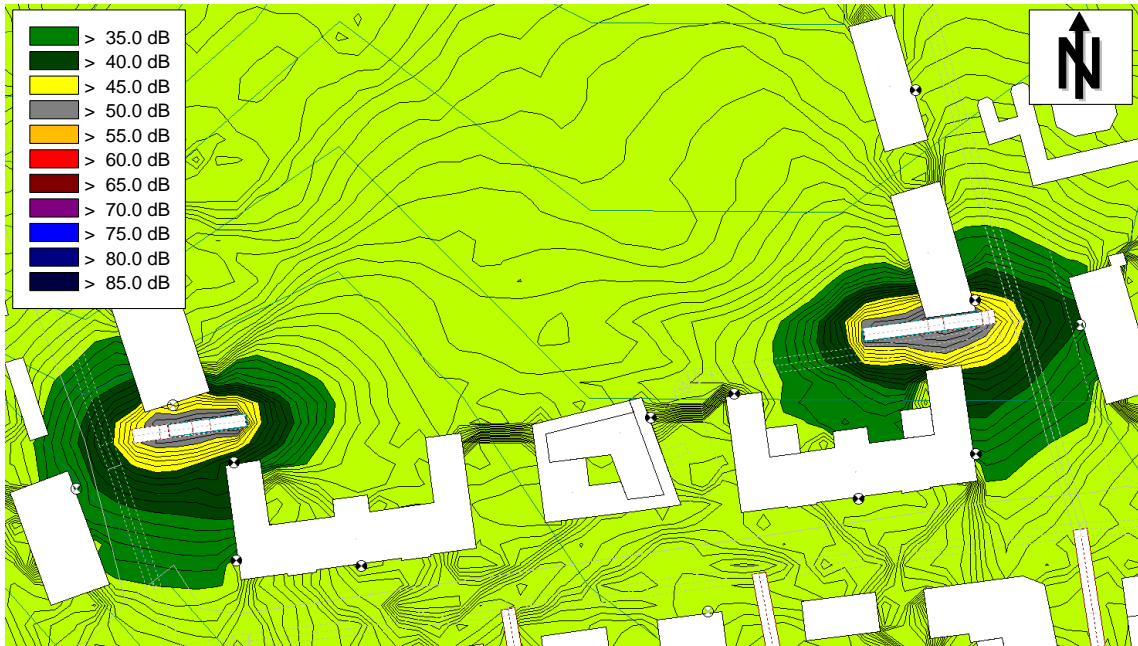
Beurteilung:

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 urbane Gebiete überschreiten.

Nachfolgende Rasterkarte zeigt die Pegelverteilung im Plangebiet am Tag.

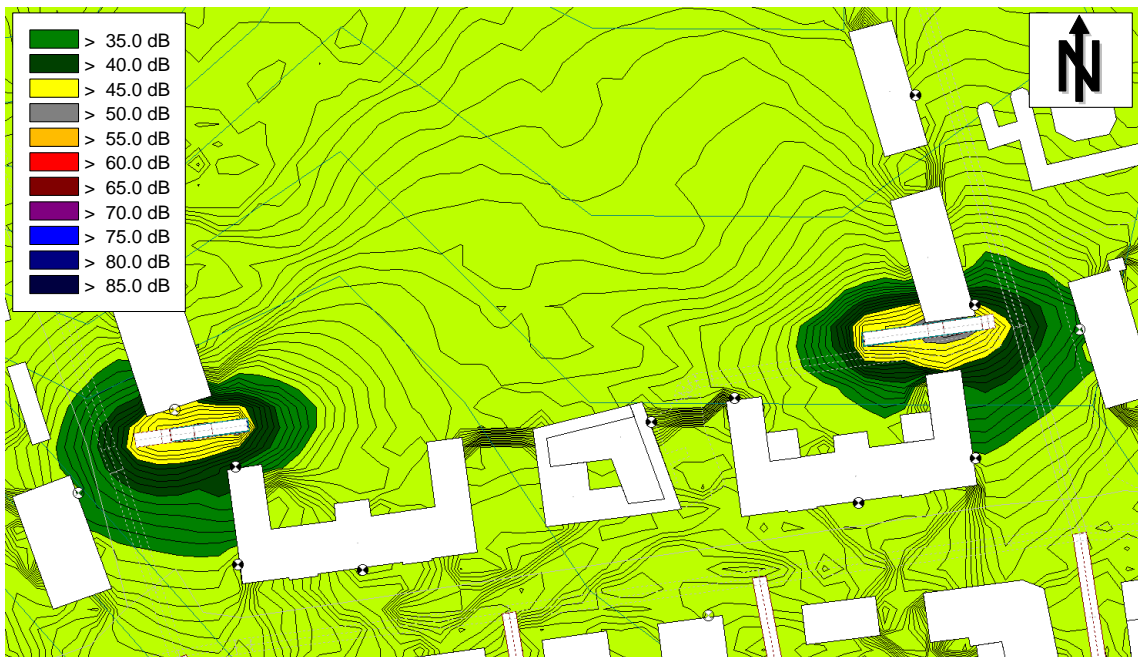
Abbildung 5: Lärmeinwirkung Tiefgarage - Tag



Höhe Rasterkarte $h = 4.0$ m

Nachfolgende Rasterkarte zeigt die Pegelverteilung im Plangebiet in der Nacht.

Abbildung 6: Lärmeinwirkung Tiefgarage - Nacht



Höhe Rasterkarte $h = 4.0$ m

9.3. Lärmeinwirkung durch die Bundeswehr nach TA Lärm und DIN 18005

9.3.1. Emissionen

Gemäß der Stellungnahme der Bundeswehr zur Aufstellung des Bebauungsplanes „Konversion IV“ in Donaueschingen D) ist bei Liegenschaften der Bundeswehr im Allgemeinen von einem flächenbezogenen Schalleistungspegel von $L_w = 65 \text{ dB(A)/m}^2$ tags und nachts auszugehen.

Für die Berechnung wird eine horizontale Flächenschallquelle mit den o.g. flächenbezogenen Schalleistungspegeln angesetzt. Es wird eine Einwirkzeit von 960 min am Tag angesetzt, das entspricht dem Zeitraum von 6 Uhr bis 22 Uhr. Für die Nachtzeit wird die lauteste Nachtstunde mit 60 min berücksichtigt.

Nachfolgender Lageplan zeigt das Plangebiet sowie die berücksichtigte Fläche der angrenzenden Kaserne, von welcher angenommen wird, dass der o.g. flächenbezogene Schalleistungspegel ausgeht.

Abbildung 7: Lageplan der angrenzenden Kaserne



9.3.2. Berechnungsergebnis

Unter Zugrundelegung der einschlägigen Normen und Vorschriften und eines digitalen Geländemodells ergeben sich die in nachfolgender Tabelle dargestellten Beurteilungspegel nach der TA Lärm (Rasterhöhe 4 m über Gelände). Nachfolgend sind die Beurteilungspegel an den einzelnen Immissionspunkten aufgeführt. Diese werden mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /1/ und den Orientierungswerten der DIN 18005 /6/ verglichen.

Tabelle 10: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte 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
IO1	44	44	63	45	60	45
IO2	31	31				
IO3	39	39				
IO4	44	44				
IO5	44	44				
IO6	50	50				
IO7	57	57				
IO8	57	57				
IO9	57	57				

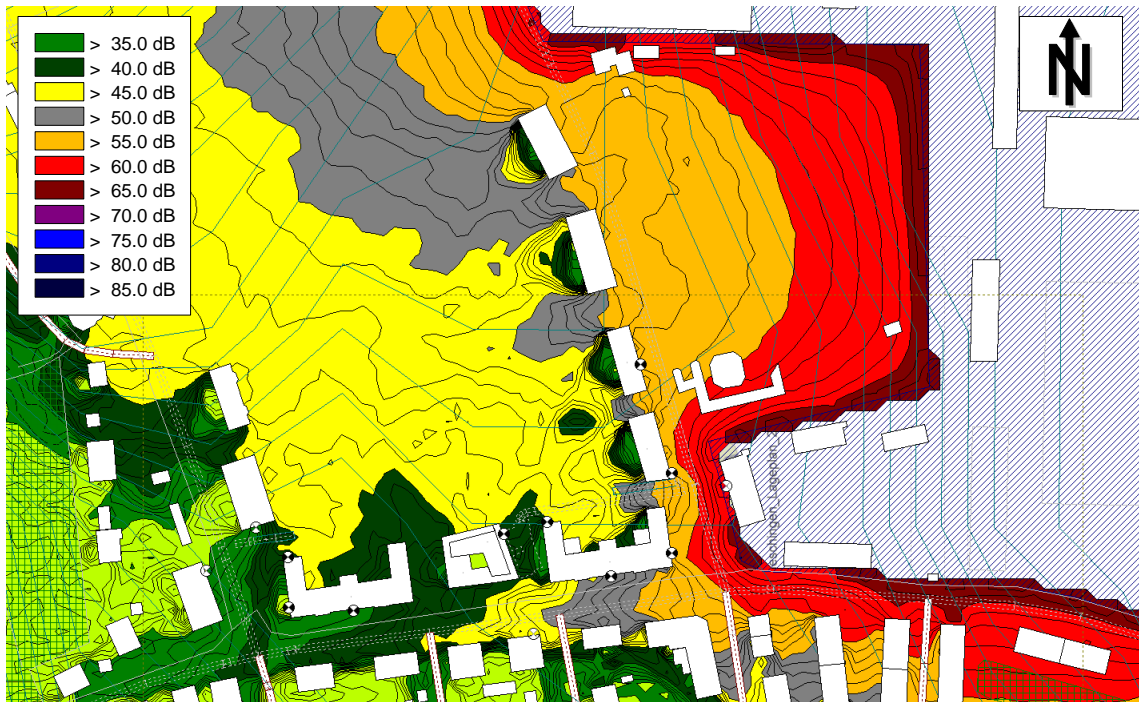
¹⁾ Werte auf ganze dB gerundet

9.3.3. Beurteilung:

Die Berechnungen zeigen, dass die zulässige Immissionsrichtwerte nach TA Lärm und die Orientierungswerte nach DIN 18005 am Tag an allen Immissionsorten unterschritten werden. In der Nachtzeit werden die zulässige Immissionsrichtwerte sowie die Orientierungswerte an den Immissionsorten IO6 bis IO9 überschritten.

Nachfolgende Rasterkarte zeigt die Pegelverteilung im Plangebiet am Tag.

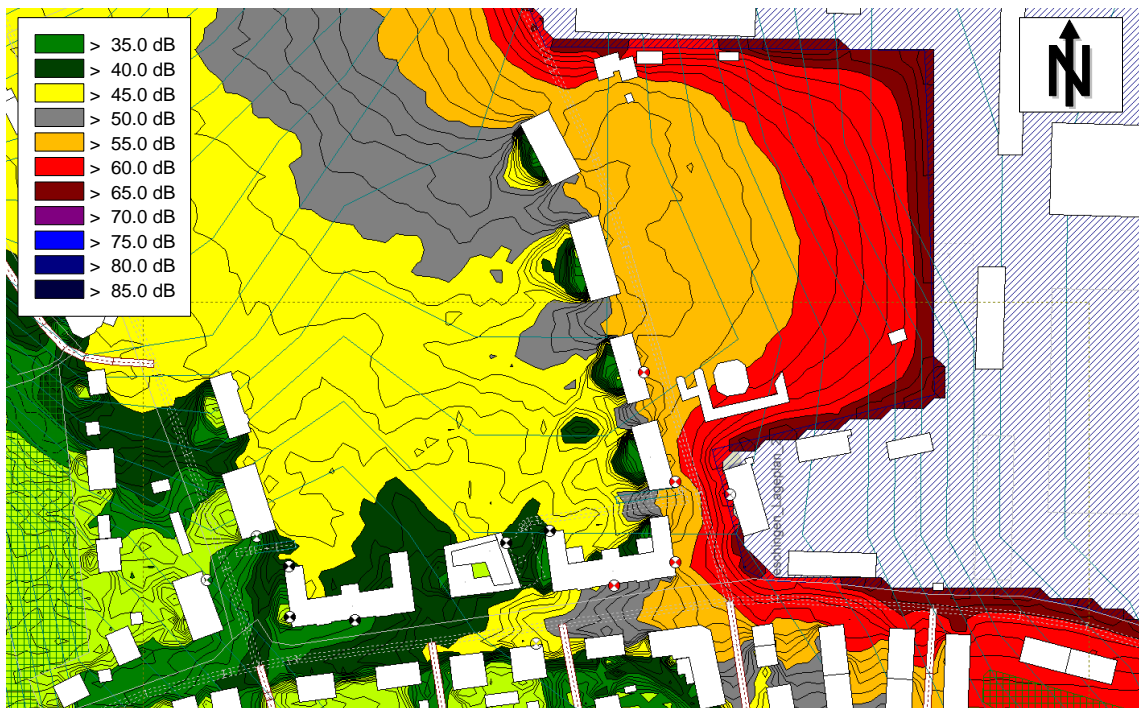
Abbildung 8: Lärmeinwirkung der Bundeswehr - Tag



Höhe Rasterkarte $h = 4.0$ m

Nachfolgende Rasterkarte zeigt die Pegelverteilung im Plangebiet in der Nacht.

Abbildung 9: Lärmeinwirkung der Bundeswehr - Nacht



Höhe Rasterkarte $h = 4.0$ m

9.4. Straßenverkehrslärm nach 16.BImSchV und DIN 18005

9.4.1. Emissionen

Für die Berechnung werden Verkehrsbewegungen auf den nachfolgend genannten Straßen berücksichtigt. Die Angaben zu den Verkehrsmengen stammen aus der Verkehrsuntersuchung in Donaueschingen von „Karajan Ingenieure“ vom 28.06.2016 (siehe Tabelle 1). Berücksichtigt wurden die kritischsten Prognosewerte für das Jahr 2030 aus o.g. Quelle. Nachfolgend werden zwei Varianten untersucht. Bei Variante 1 wird angenommen, dass die Ampelanlagen an den Kreuzungen Hindenburgring/Villinger Str. und Hindenburgring/Friedhofstraße tags und nachts in Betrieb sind. Bei der Variante 2 wird jeweils eine nachts ausgeschaltete Ampelanlage berücksichtigt.

Villinger Straße	DTV: 7300 Fahrzeuge mit 7,0 % LKW-Anteil $V_{\text{zulässig}}$: 50 km/h
Friedhofstraße	DTV: 4800 Fahrzeuge mit 7,0 % LKW-Anteil $V_{\text{zulässig}}$: 30 km/h
Hindenburgring West	DTV: 16300 Fahrzeuge mit 7,0 % LKW-Anteil $V_{\text{zulässig}}$: 50 km/h
Hindenburgring Mitte	DTV: 15600 Fahrzeuge mit 7,0 % LKW-Anteil $V_{\text{zulässig}}$: 50 km/h
Hindenburgring Ost	DTV: 14600 Fahrzeuge mit 7,0 % LKW-Anteil $V_{\text{zulässig}}$: 50 km/h

- Korrektur für unterschiedliche Straßenoberfläche D_{StrO} : 0 dB
- Korrektur für Steigungen und Gefälle D_{Stg} : 0 dB
- Korrektur für lichtzeichengeregelte Kreuzungen und Einmündungen K:
Tags: 3 dB
Nachts: 3 dB (Variante 1)
0 dB (Variante 2)

9.4.2. 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 m über Gelände): Nachfolgend sind die Beurteilungspegel an den einzelnen Immissionspunkten aufgeführt.

Tabelle 11: 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	61	54	64	54	60	50
IO2	69	61				
IO3	71	63				
IO4	59	51				
IO5	49	41				
IO6	71	63				
IO7	68	60				
IO8	66	58				
IO9	64	56				

¹⁾ Werte auf ganze dB gerundet

Tabelle 12: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte nach 16. BImSchV und DIN 18005 – Variante 2

Immissionsort	Beurteilungspegel L _r ¹⁾ [dB(A)]		Immissionsrichtwert 16. BImSchV [dB(A)]		Orientierungswerte DIN 18005 [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO1	61	51	64	54	60	50
IO2	69	59				
IO3	71	61				
IO4	59	50				
IO5	49	40				
IO6	71	61				
IO7	68	57				
IO8	66	56				
IO9	64	55				

¹⁾ Werte auf ganze dB gerundet

9.4.3. Beurteilung

Variante 1 (tags und nachts eingeschaltete Ampelanlagen):

Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden am Tag und in der Nacht an den Immissionsorten IO1 bis IO3 sowie IO6 bis IO9 überschritten. Am Immissionsort IO4 werden die Orientierungswerte in der Nacht überschritten.

Die Immissionsgrenzwerte nach 16.BImSchV werden am Tag und in der Nacht an den Immissionsorten IO2, IO3 sowie IO6 bis IO8 überschritten. Am Immissionsort IO9 werden die Immissionsgrenzwerte in der Nacht überschritten. Das bedeutet, dass direkt an der Grenze der betroffenen Teilflächen kein schutzbedürftiger Wohnraum angeordnet werden soll.

Variante 2 (nachts ausgeschaltete Ampelanlagen):

Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden am Tag und in der Nacht an den Immissionsorten IO1 bis IO3 sowie IO6 bis IO9 überschritten.

Die Immissionsgrenzwerte nach 16.BImSchV werden am Tag und in der Nacht an den Immissionsorten IO2, IO3 sowie IO6 bis IO8 überschritten. Am Immissionsort IO9 werden die Immissionsgrenzwerte in der Nacht überschritten. Das bedeutet, dass direkt an der Grenze der betroffenen Teilflächen kein schutzbedürftiger Wohnraum angeordnet werden soll.

Anmerkung:

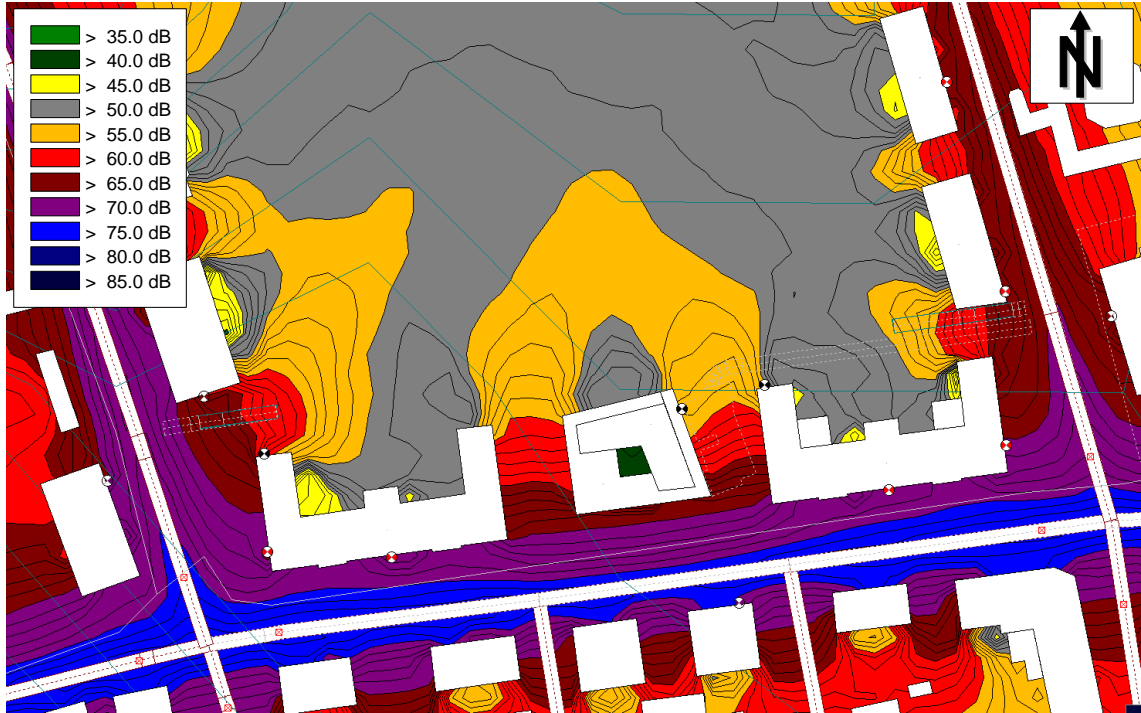
Die 16. BImSchV gilt für den Neubau und die wesentliche Änderung von Verkehrswegen, nicht für bestehende Verkehrswege. Somit ist im vorliegenden Fall die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte gemäß 16.BImSchV nicht gesetzlich verpflichtend. Gemäß der städtebaulichen Lärmfibel des Ministeriums für Verkehr 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 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 10: Straßenlärm - Tag (Variante 1)



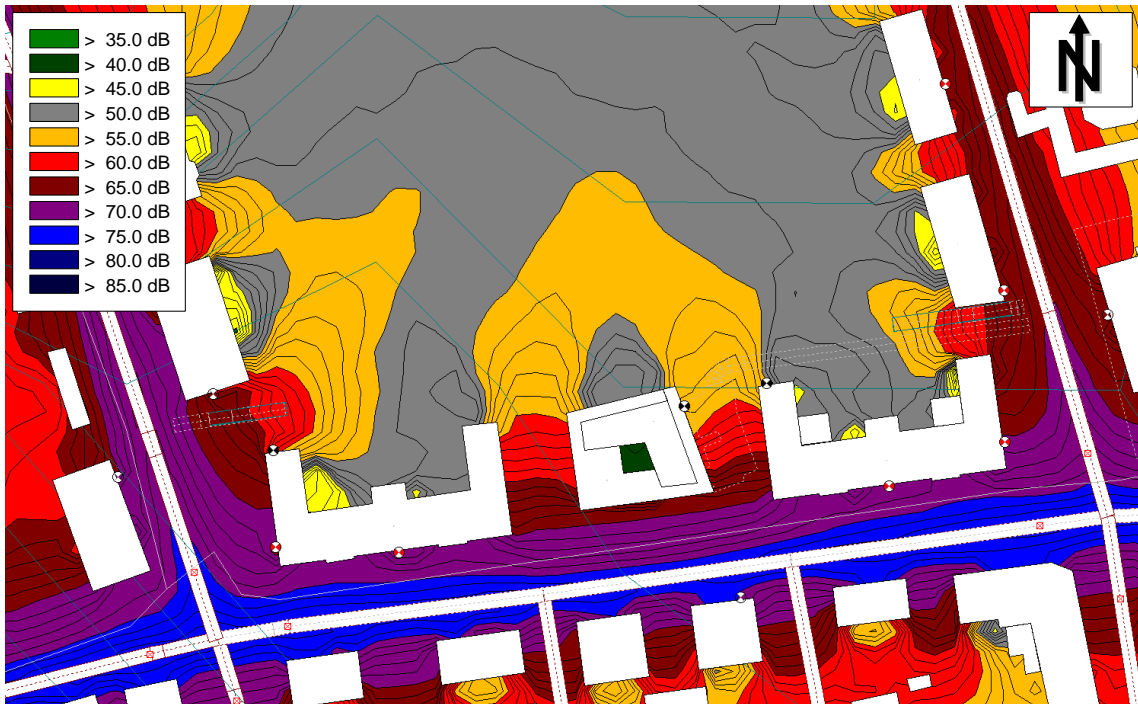
Höhe Rasterkarte h = 4.0 m

Abbildung 11: Straßenlärm - Nacht (Variante 1)



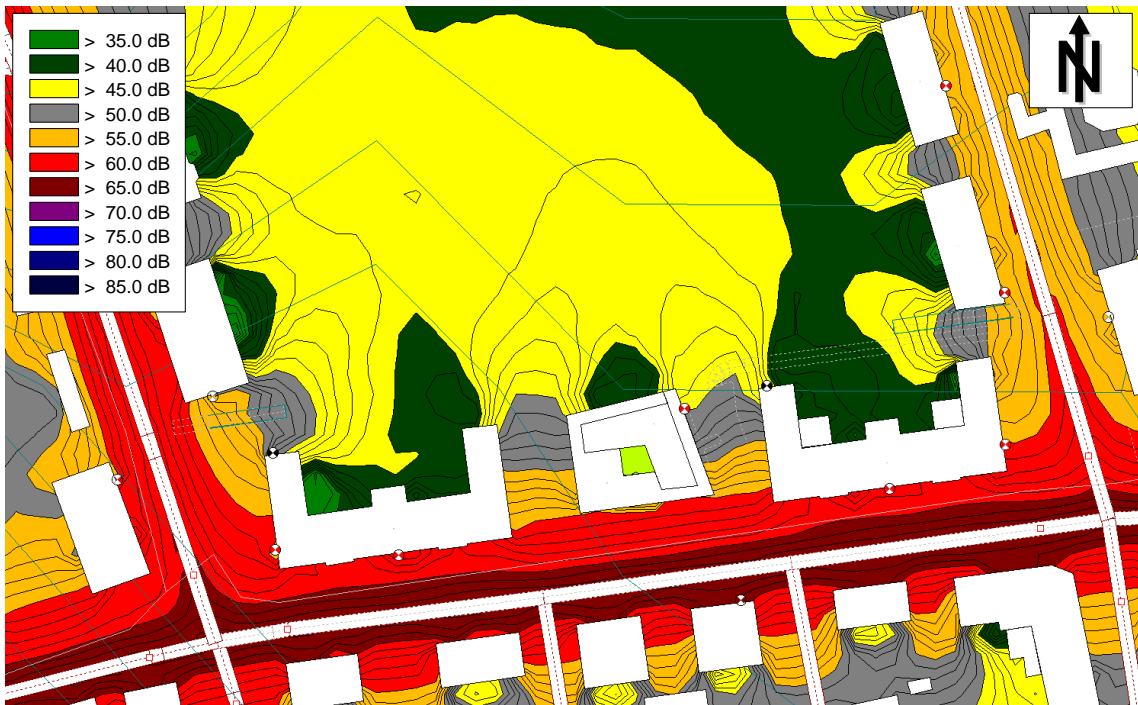
Höhe Rasterkarte h = 4.0 m

Abbildung 12: Straßenlärm - Tag (Variante 2)



Höhe Rasterkarte h = 4.0 m

Abbildung 13: Straßenlärm - Nacht (Variante 2)



Höhe Rasterkarte h = 4.0 m

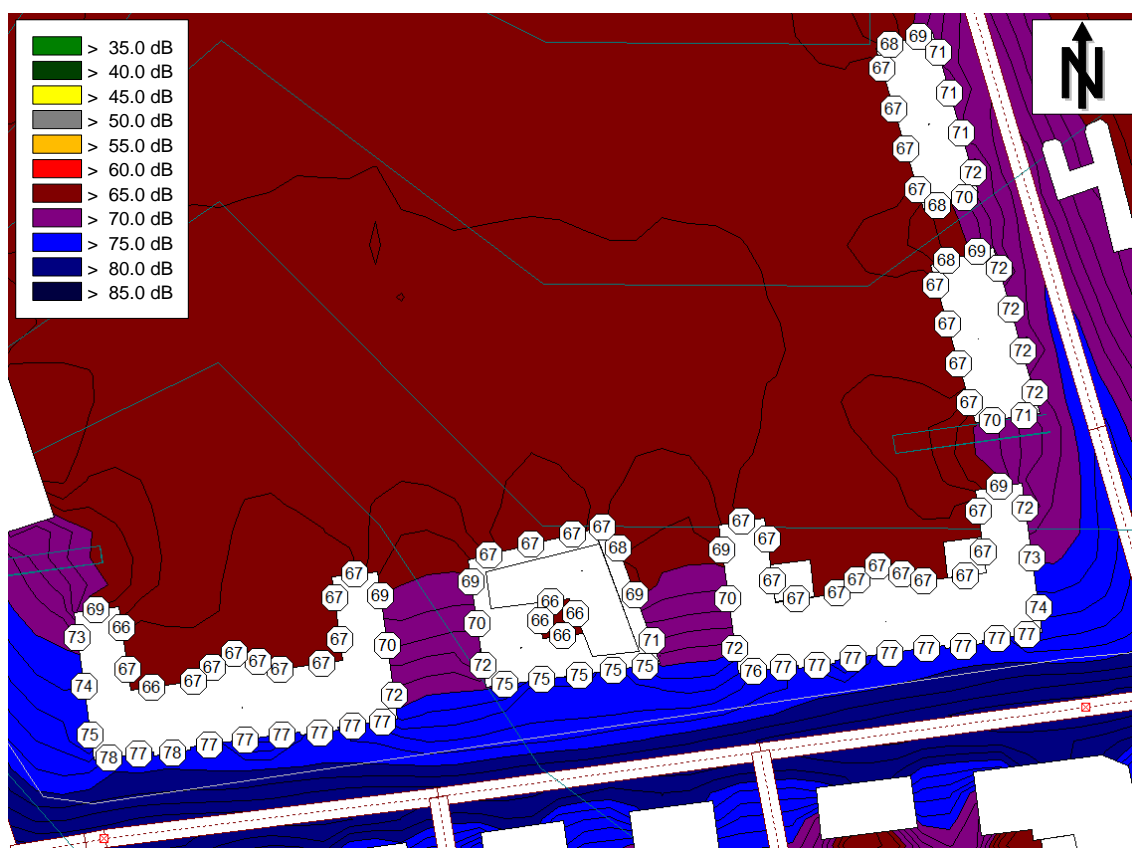
9.5. Schallschutz gegen Außenlärm

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 erf. $R_{w,R}$ sind die Angaben zum maßgeblichen Außenlärm in Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens und dem zulässigen Beurteilungspegel nach TA-Lärm, hier 63 dB(A) für ein urbanes Gebiet. Daraus ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel für jede Fassade. Nachfolgend ist das untersuchte Gebäude mit dem berechneten Außenlärmpegeln dargestellt. Die angesetzten Verkehrsmengen sind in Abschnitt 9.4.1 aufgeführt.

Nachfolgend werden zur Berücksichtigung des Straßenverkehrs wie in Abschnitt 9.4 zwei Varianten aufgeführt. Bei Variante 1 wird angenommen, dass die Ampelanlagen an den Kreuzungen Hindenburgring/Villinger Str. und Hindenburgring/Friedhofstraße tags und nachts in Betrieb sind. Bei der Variante 2 wird jeweils eine nachts ausgeschaltete Ampelanlage berücksichtigt.

Abbildung 14: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 - EG (Variante 1)



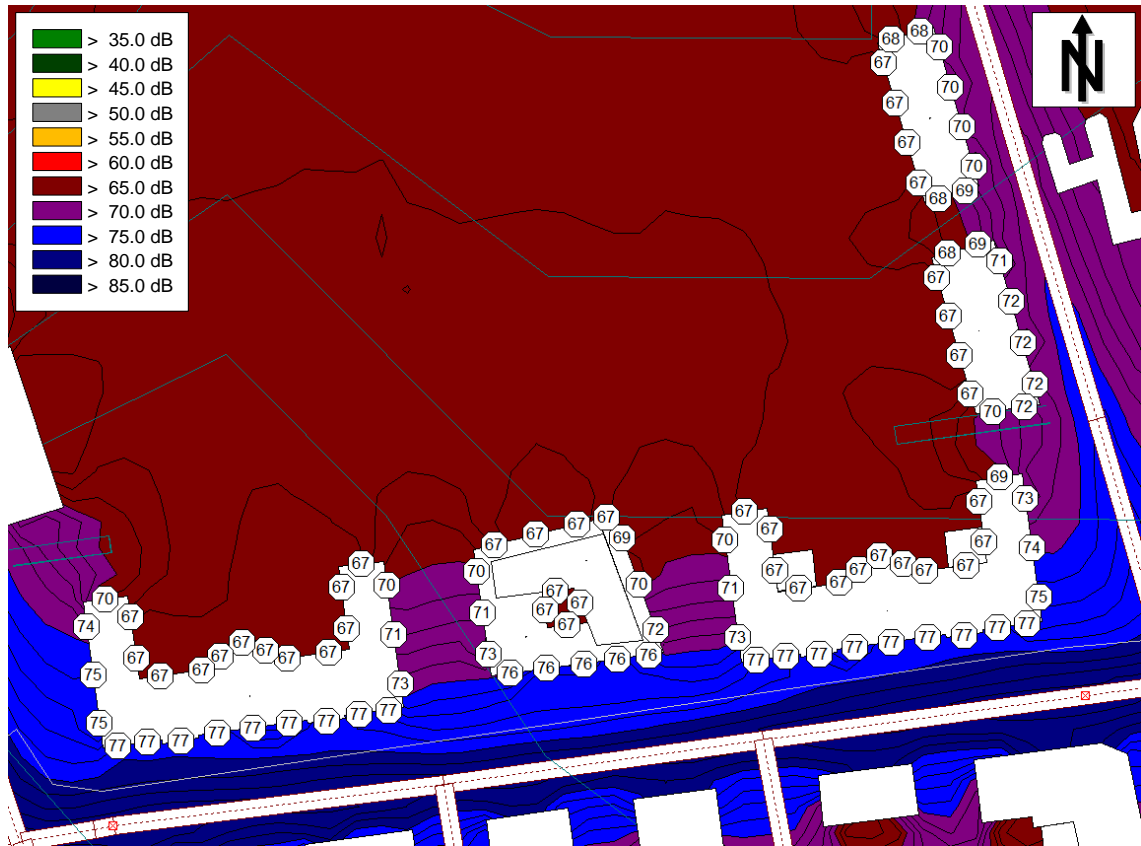
Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 66$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 78$ dB(A) im Bereich der Kreuzung Hindenburgring/Villinger Straße.

Abbildung 15: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 - 1.OG (Variante 1)



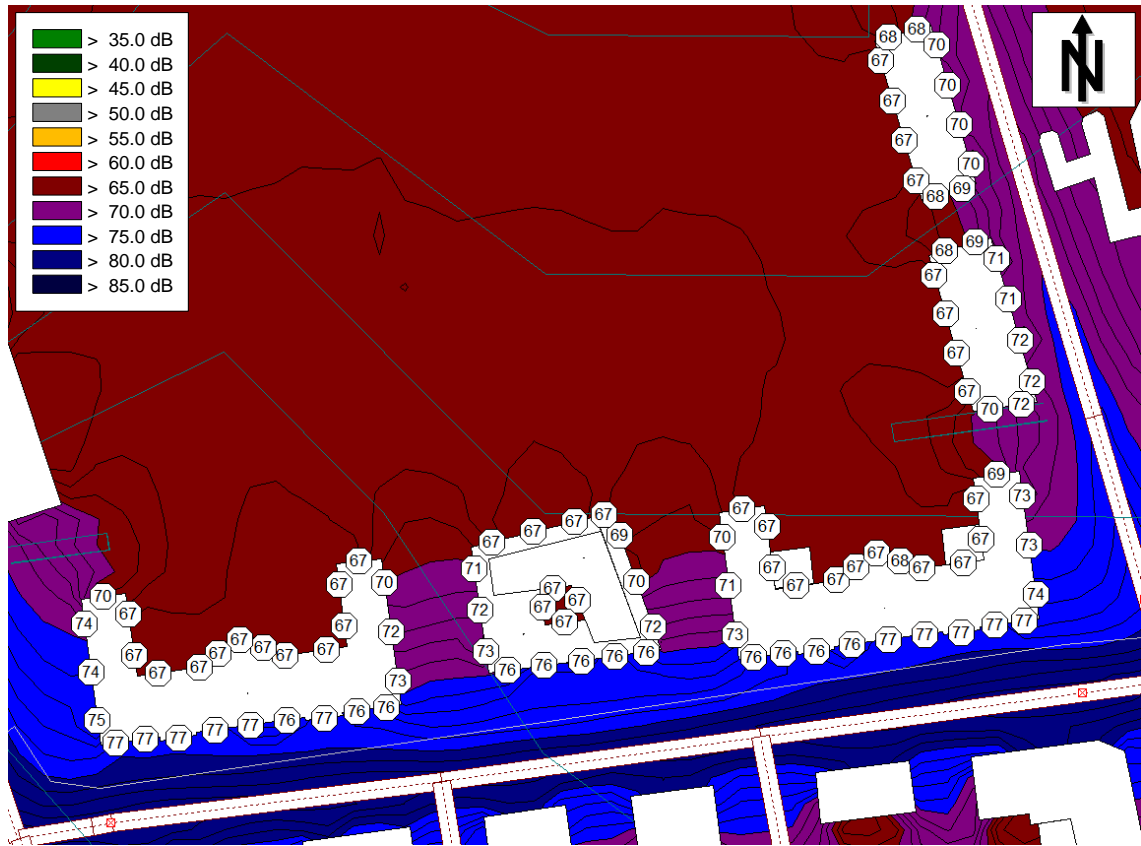
Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 67$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 78$ dB(A) im Bereich der Kreuzungen zum Hindenburgring.

Abbildung 16: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 - 2.OG (Variante 1)



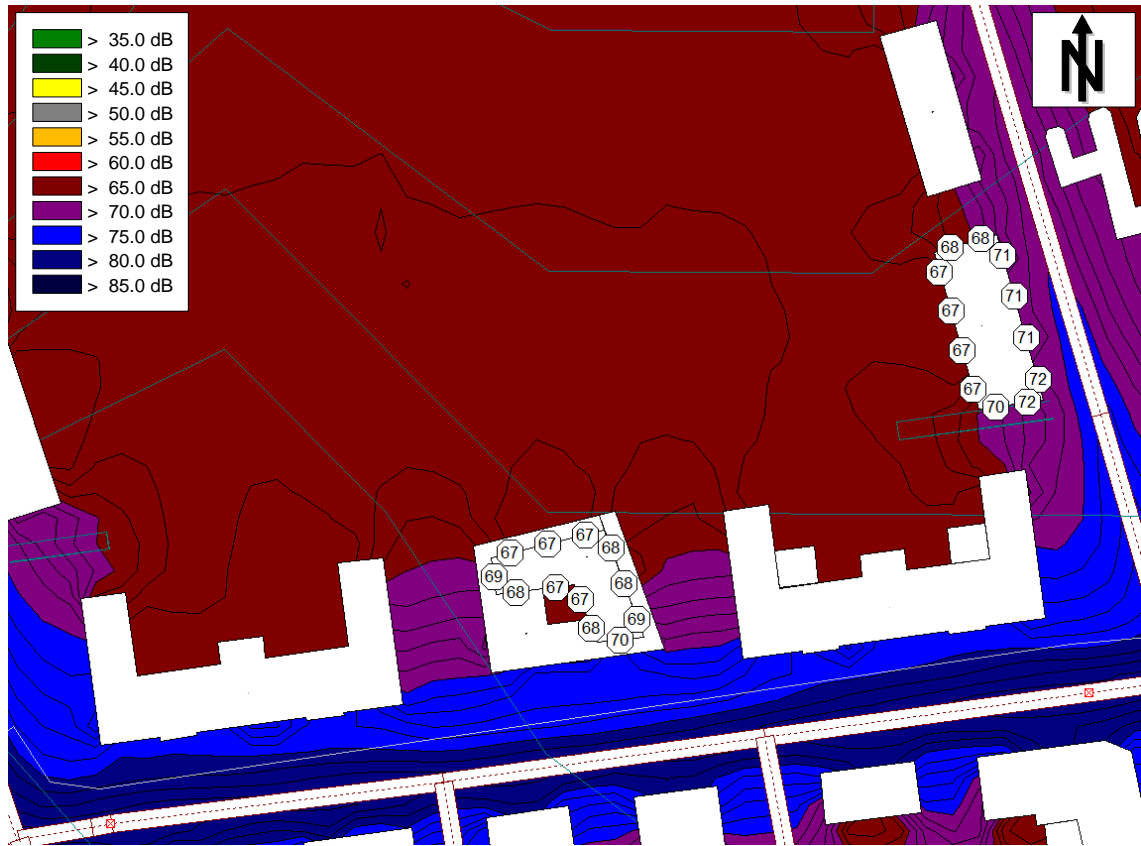
Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 67$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 77$ dB(A) im Bereich der Kreuzungen zum Hindenburgring.

Abbildung 17: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 - 3.OG (Variante 1)



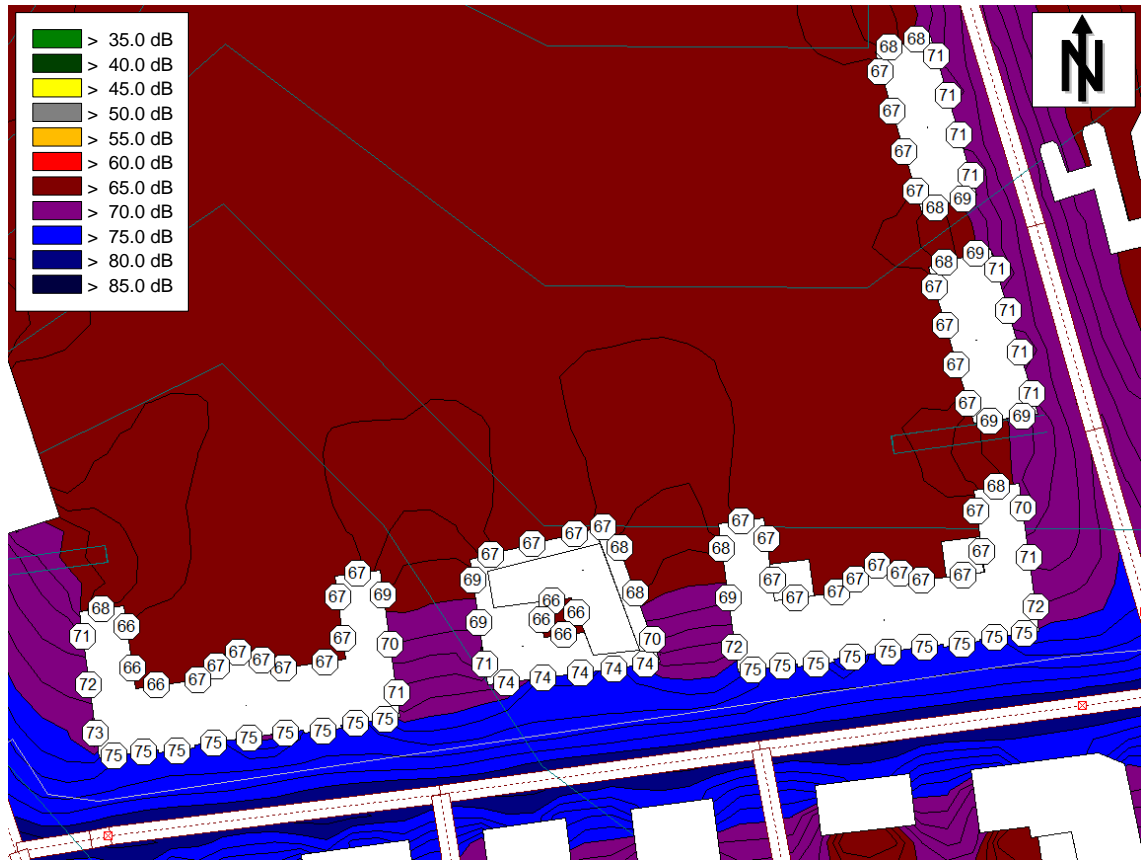
Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 67$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 77$ dB(A) im Bereich der Kreuzungen zum Hindenburgring.

Abbildung 18: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 - 4.OG (Variante 1)



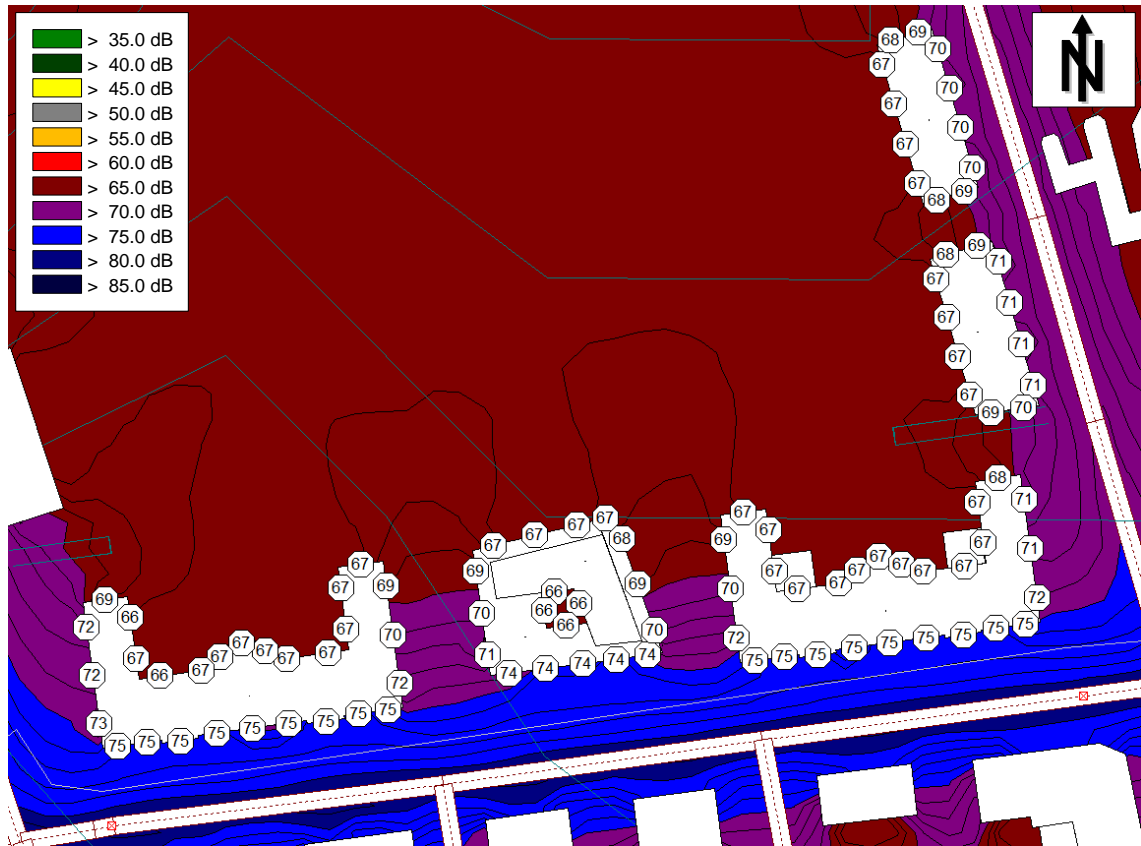
Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 67$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 72$ dB(A) entlang der Friedhofstraße.

Abbildung 19: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 - EG (Variante 2)



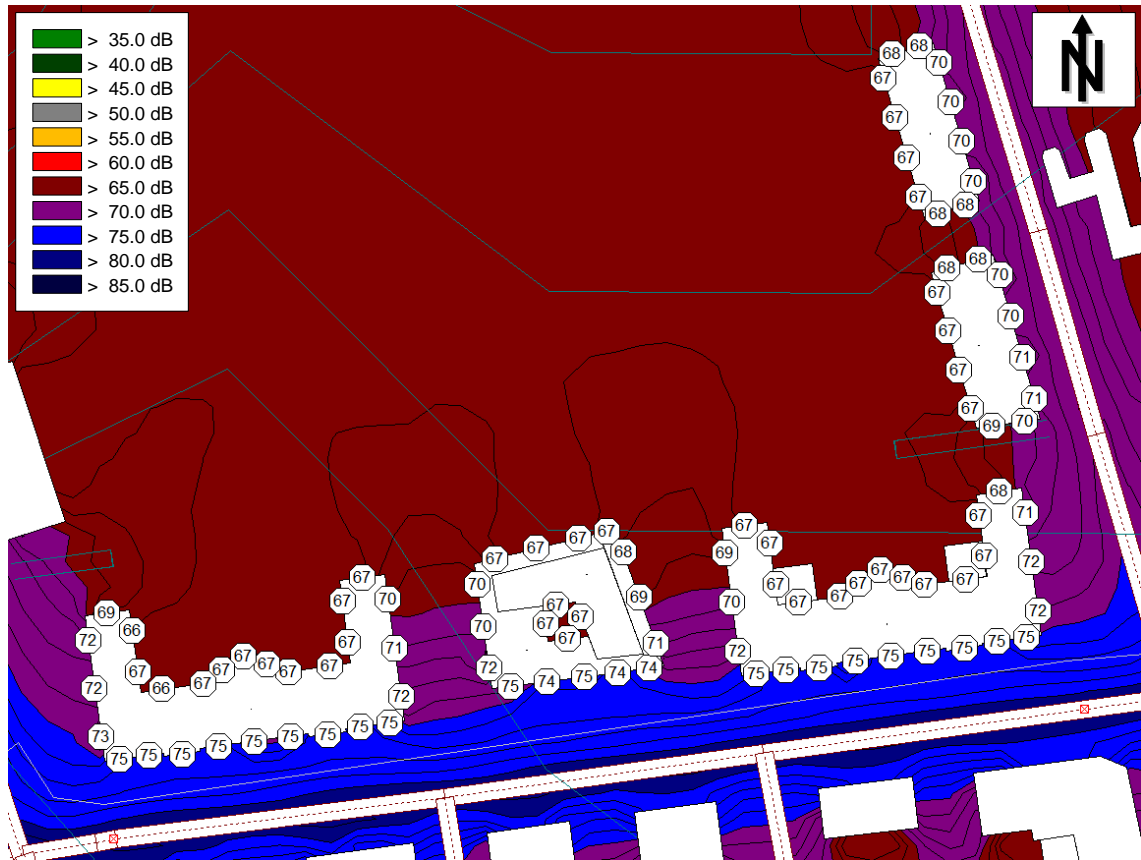
Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 66$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 75$ dB(A) entlang vom Hindenburgring.

Abbildung 20: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 - 1.OG (Variante 2)



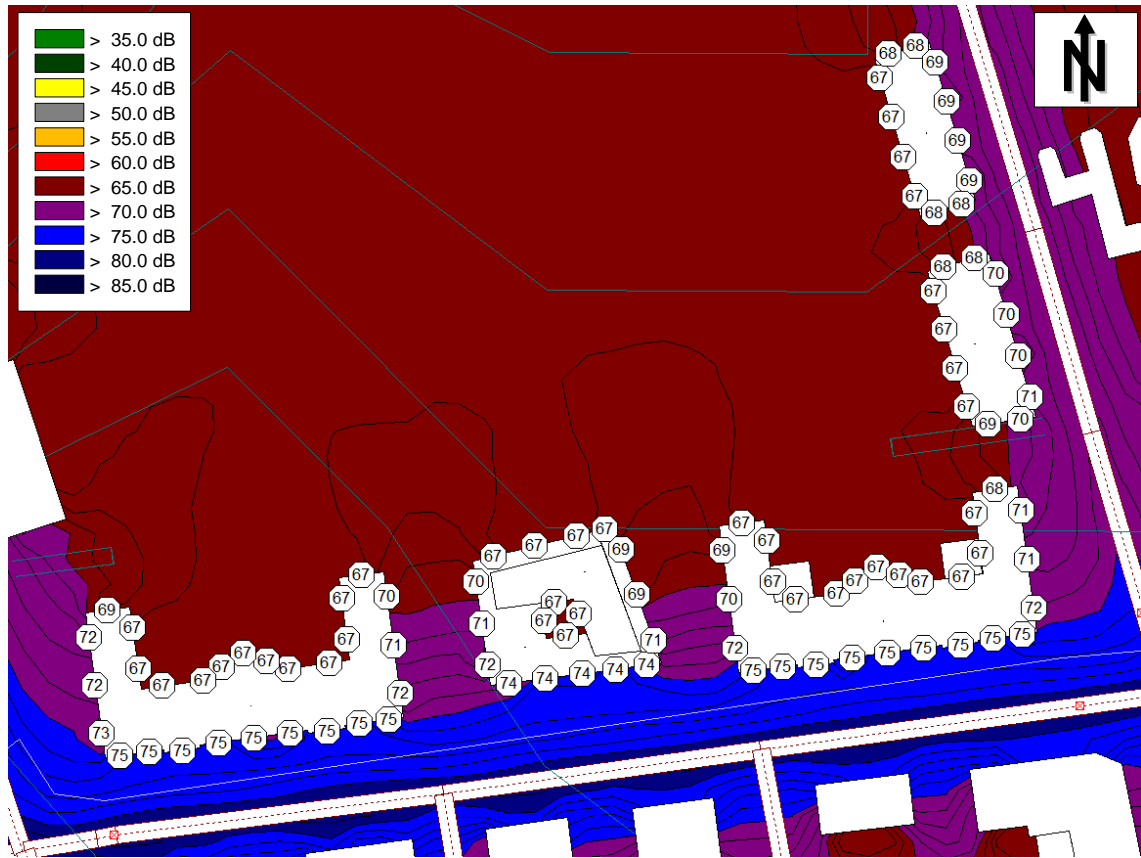
Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 66$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 75$ dB(A) entlang vom Hindenburgring.

Abbildung 21: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 - 2.OG (Variante 2)



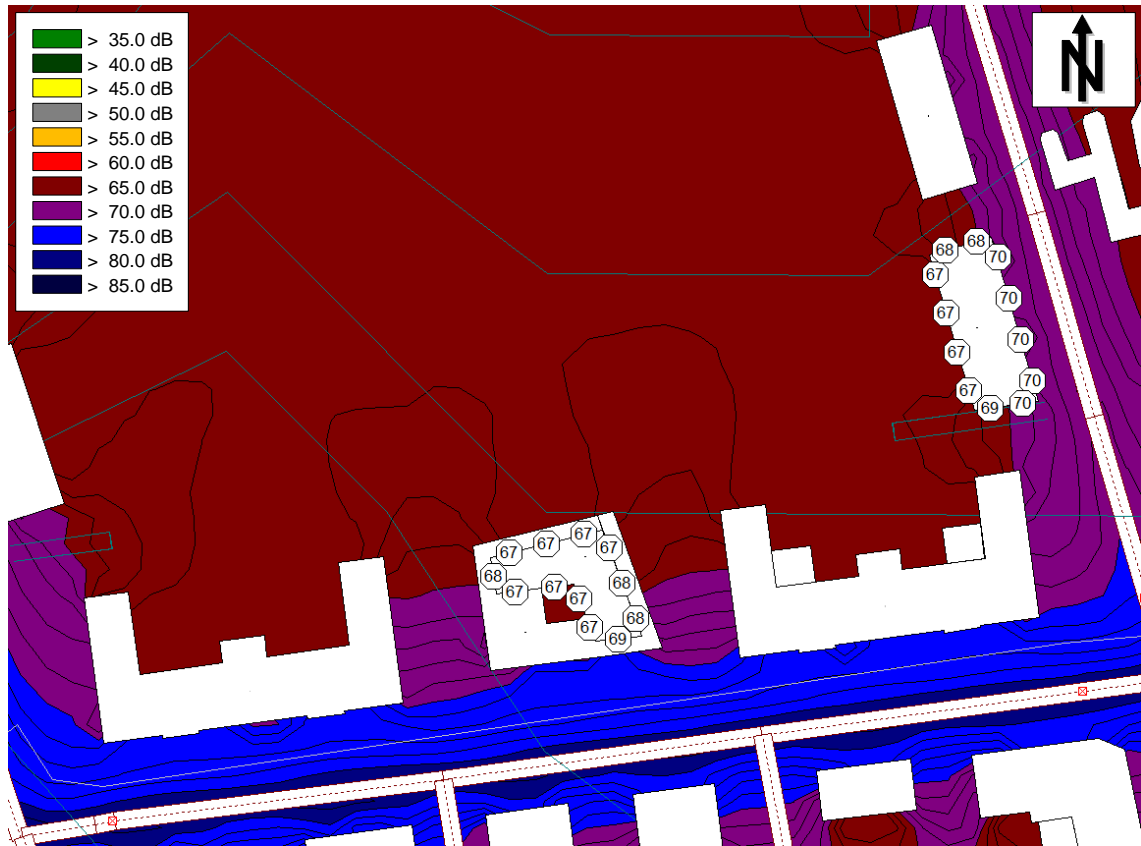
Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 66$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 75$ dB(A) entlang vom Hindenburgring.

Abbildung 22: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 - 3.OG (Variante 2)



Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 67$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 75$ dB(A) entlang vom Hindenburgring.

Abbildung 23: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 - 4.OG (Variante 2)



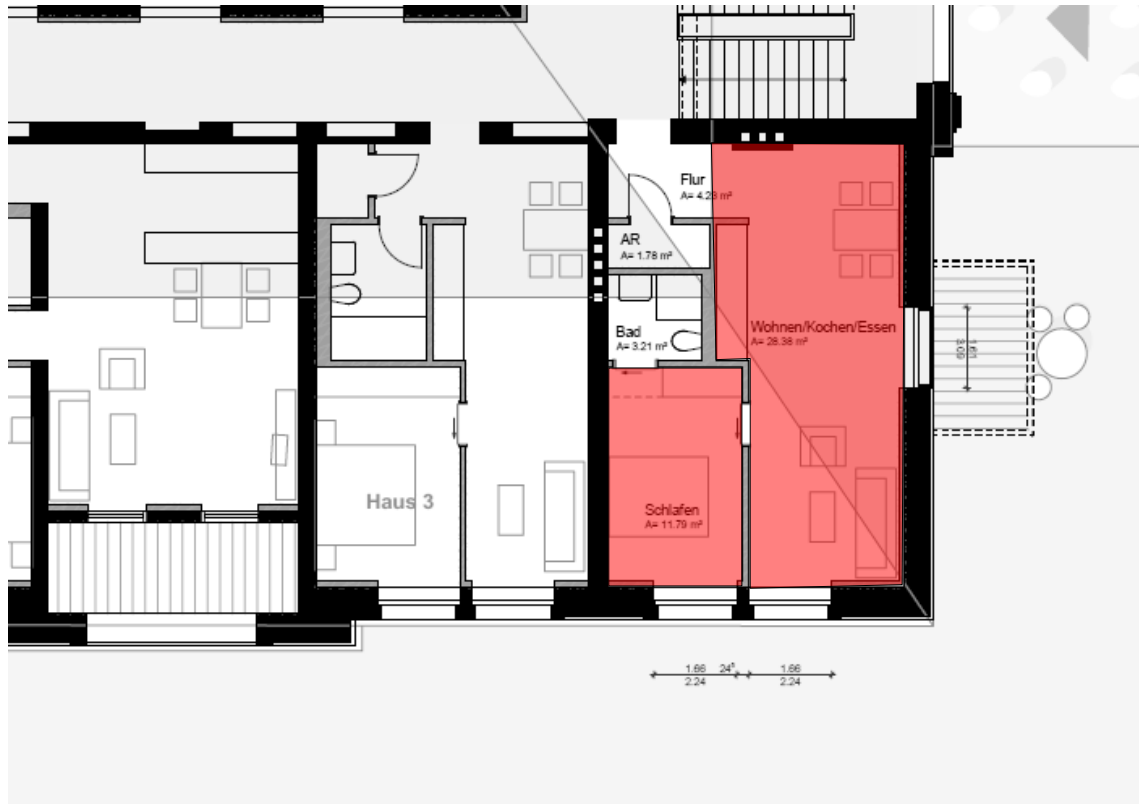
Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen zwischen $L_a = 67$ dB(A) an den zu den Straßen abgewandten Seiten und $L_a = 70$ dB(A) entlang der Friedhofstraße.

Für die Berechnung des erforderlichen Schalldämm-Maßes der Fassade nach DIN 4109 /4/ wird bei beiden Varianten der kritischere Nachtwert berücksichtigt.

9.5.1. Berechnung

Für die exemplarische Berechnung von erforderlichen Schalldämm-Maßen wurden die nachfolgend markierten Räume ausgewählt. Die Abmessungen der Räume wurden den o.g. Planunterlagen entnommen.

Abbildung 24: Grundriss Eckwohnung Haus 3 – EG bis 2.OG



Randbedingungen:

Für die Berechnung wurde von einer 500 mm starken Außenwand mit einer Rohdichte von $\rho = 1600 \text{ kg/m}^3$ ausgegangen. Hiermit erhält man ein Schalldämm-Maß für die Außenwand von $R'_{w,R,Wand} = 61 \text{ dB}$. Es ist zu beachten, dass bei Ausführung eines Wärmedämmverbundsystems oder einer Innendämmung, dieses sich nicht negativ auf die Schalldämmung der Außenwand auswirken darf.

Die Rollladenkästen werden bei den Berechnungen als Vorbaukästen berücksichtigt. Diese haben keinen Einfluss auf die Schalldämmung der Fassadenbauteile.

Lüftungselemente in der Fassade werden mit einem Durchmesser von 14 cm berücksichtigt. Es wird dabei ein Schalldämm-Maß von $R'_w = 32 \text{ dB}$ („Wohnen/Essen/Kochen“) bzw. $R'_w = 36 \text{ dB}$ („Schlafen“) angesetzt.

9.5.2. Ergebnis

In nachfolgender Tabelle werden die Randbedingungen für die zwei exemplarischen Räume angegeben. Zusätzlich werden die erforderlichen Schalldämm-Maße für die Fenster der jeweiligen Räume für beide Varianten aufgeführt.

Tabelle 13: Schallschutz gegen Außenlärm - Schalldämmung Fenster (Variante 1)

Raumbezeichnung	Grundfläche [m ²]	Fassadenfläche (gesamt) [m ²]	Fensterfläche [m ²]	erforderliches Schalldämm- Maß Fenster * [dB]
Wohnen/Essen/Kochen	28.4	39.4	8.7	45
Schlafen	11.8	9.0	3.7	46

* Fenster-Prüfstandswert

Tabelle 14: Schallschutz gegen Außenlärm - Schalldämmung Fenster (Variante 2)

Raumbezeichnung	Grundfläche [m ²]	Fassadenfläche (gesamt) [m ²]	Fensterfläche [m ²]	erforderliches Schalldämm- Maß Fenster * [dB]
Wohnen/Essen/Kochen	28.4	39.4	8.7	42
Schlafen	11.8	9.0	3.7	43

* Fenster-Prüfstandswert

Beurteilung

Mit den o.g. erforderlichen Schalldämm-Maßen für die Fenster sowie den berücksichtigten Randbedingungen können die Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm nach DIN 4109 erfüllt werden.

Der Raum „Schlafen“ ist als kritischer zu betrachten, da bei der Berechnung zum Schallschutz gegen Außenlärm die Größe der Grundfläche sowie der Fenster maßgeblich mit einfließen. Hierbei führen kleinere Grundflächen aber größere Fensterflächen zu höheren erforderlichen Schalldämm-Maßen der Fenster.

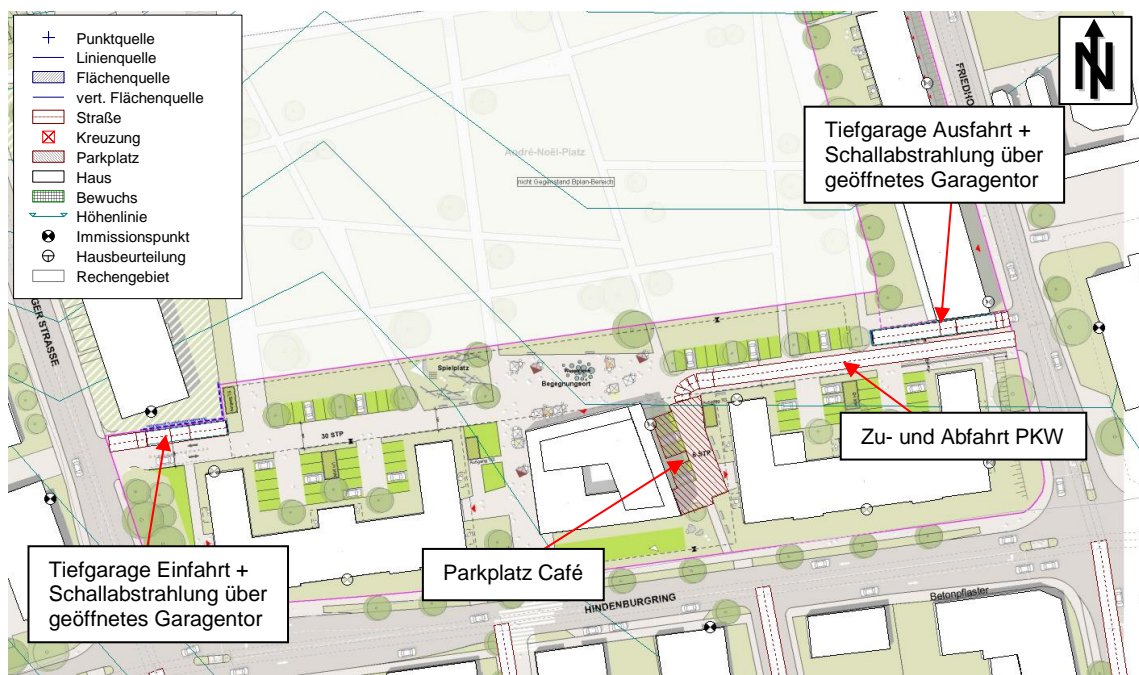
Berücksichtigt wurden, entgegen der derzeit geplanten Aufsatzkästen, bei den Berechnungen Vorbaukästen, da diese sich nicht negativ auf die Schalldämmung der Fassadenbauteile auswirken. Unter Berücksichtigung von Aufsatzkästen konnten die Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm nach DIN 4109 für diese Räume nicht erfüllt werden.

10. Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft

Nachfolgend wird die Lärmeinwirkung auf die Bestandsgebäude in der Nachbarschaft, ausgehend von den nachfolgend beschriebenen Emissionen, dargestellt. Maßgeblich sind hierbei die Immissionsorte IO10 bis IO13. Die Immissionsrichtwerte der Immissionsorte werden gemäß der Gebietseinstufung aus Abschnitt 7 berücksichtigt.

Berücksichtigt werden die Zu- und Abfahrt der Tiefgarage sowie die Parkplatznutzung der Gewerbeeinheit im Erdgeschoss des Neubaus am „Begegnungsort“. Nachfolgende Darstellung soll die Situation verdeutlichen.

Abbildung 25: Lage der Schallquellen im Plangebiet



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 m über Gelände): Nachfolgend sind die Beurteilungspegel an den einzelnen Immissionspunkten aufgeführt.

Tabelle 15: Beurteilungspegel – Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft nach TA Lärm und DIN 18005

Immissionsort	Beurteilungspegel L, ¹⁾ [dB(A)]		Immissionsrichtwert TA Lärm [dB(A)]		Orientierungswerte DIN 18005 [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO10	39	35	55	40	55	40
IO11	47	45	60	45	60	45
IO12	40	8	55	40	55	40
IO13	41	36	60	45	60	45

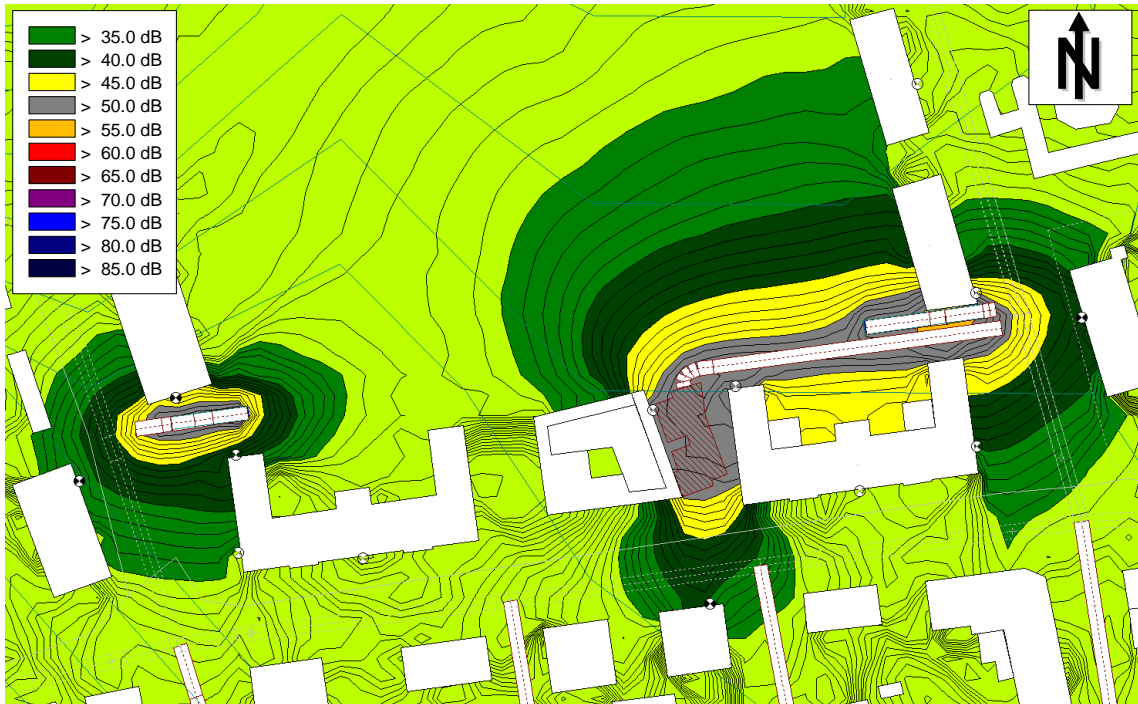
¹⁾ Werte auf ganze dB gerundet

Beurteilung

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

Nachfolgende Rasterkarten zeigen die Pegelverteilung.

Abbildung 26: Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft - Tag



Höhe Rasterkarte $h = 4.0$ m

Abbildung 27: Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft - Nacht



Höhe Rasterkarte $h = 4.0$ m

11. Formulierungsvorschläge für den Bebauungsplan

Das Bauvorhaben ist maßgeblich den Straßenverkehrsgeräuschen der 3 umliegenden Straßen (Villinger Straße, Hindenburgring und Friedhofstraße) ausgesetzt. Geräuschemissionen durch den Betrieb des Plangebiets sind hauptsächlich durch die gewerbliche Nutzung im Erdgeschoss des Neubaus sowie die Tiefgaragen Zu- und Ausfahrt zu erwarten. Zudem ist das Plangebiet der Lärmeinwirkung der östlich angrenzenden Kaserne ausgesetzt. Diese Geräuschemissionen sowie die verursachten Immissionen durch die Nachbarschaft sind im Vergleich zu den Geräuschemissionen des Straßenverkehrs jedoch zu vernachlässigen.

11.1. Gewerbelärm

Im Plangebiet liegen keine Überschreitungen der zulässigen Immissionsrichtwerte für ein urbanes Gebiet nach TA-Lärm vor, daher sind weder aktive noch passive Maßnahmen zum Schallschutz zu treffen.

11.2. Verkehrslärm

Für den vorherrschenden Verkehrslärm bestehen keine verpflichtenden Richtwerte, aus welchen Maßnahmen zur Einhaltung hervorgehen. 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.

Bei der Variante 1 (tags und nachts eingeschaltete Ampelanlagen) werden die Immissionsgrenzwerte nach 16.BImSchV am Tag und in der Nacht an den Immissionsorten IO2, IO3 sowie IO6 bis IO8 überschritten. Am Immissionsort IO9 werden die Immissionsgrenzwerte in der Nacht überschritten.

Bei der Variante 2 (nachts ausgeschaltete Ampelanlage) werden die Immissionsgrenzwerte nach 16.BImSchV am Tag und in der Nacht an den Immissionsorten IO2, IO3 sowie IO6 bis IO8 überschritten. Am Immissionsort IO9 werden die Immissionsgrenzwerte in der Nacht überschritten.

Aufgrund der Überschreitungen werden Maßnahmen empfohlen. Ein aktiver Lärmschutz in Form von z.B. einer Lärmschutzwand zum Schutz vor Verkehrslärm wird aufgrund des geringen Abstandes zu den Straßen nicht in Betracht gezogen. Daher werden passive Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm festgesetzt. Diese beinhalten Maßnahmen am vom Lärm betroffenen Gebäude und beziehen sich auf z.B. die Grundrissorientierung, die Lage und Art der Fenster, die Schalldämmung der Außenbauteile oder die Belüftung der Schlafräume.

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 Schall-dämm-Maße der Außenbauteile sind entsprechend zu dimensionieren. Als Grundlage der Berechnung dienen die für das Plangebiet berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel aus Abschnitt 9.5 der schalltechnischen Untersuchung (Berichts-Nr.: 22-290/21) des Büros „Gerlinger + Merkle GmbH“ vom 18.08.2023. Aufgeführt werden hier für jedes Gebäude und jedes Geschoss jeweils die berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel an allen vorliegenden Fassadenseiten. 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.

11.3. Lärmeinwirkung durch die Bundeswehr

Die Immissionsgrenzwerte nach TA Lärm werden in der Nacht an den Immissionsorten IO6 bis IO9 überschritten. Maßnahmen zum Schallschutz werden daher nach TA Lärm erforderlich. Diese Geräuschemissionen sind jedoch im Vergleich zu den Geräuschemissionen durch die angrenzenden Straßen zu vernachlässigen. Erforderliche Maßnahmen werden daher bereits durch die passiven Schallschutzmaßnahmen zum Verkehrslärm abgedeckt.

12. **Qualität der Prognose**

Aus dem Vergleich mit ähnlichen Prognosen und der Standardabweichung der einzelnen Lärmemittenten 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 DBA Deutsche Bauwert AG hat in Donaueschingen eine Konversionsfläche erworben. Auf der Fläche sollen ca. 170 Wohnungen und 249 Pkw-Stellplätze entstehen. Zudem ist in einem der Gebäude eine gewerbliche Nutzung geplant. In der Umgebung des geplanten Gebäudes liegt schutzbedürftige Wohnbebauung in einem allgemeinen Wohngebiet und einem Mischgebiet vor.

Im vorliegenden Gutachten wird der Einfluss der umliegenden Emittenten (Gewerbe und Straße) auf das Plangebiet untersucht sowie die Auswirkung des geplanten Projekts auf die bestehende Nachbarbebauung. Die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung werden im vorliegenden Gutachten aufgeführt und beurteilt.



S. Barthle
(Sachbearbeiter)



D. Merkle
(geprüft durch)

Dieser Bericht umfasst 52 Seiten.

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