

G.-Nr. 821SST249
A.-Nr. 80 00 67 88 63
Datum 06.01.2023
Zeichen Spe

**TÜV NORD Umweltschutz
GmbH & Co. KG**

Am TÜV 1
45307 Essen

Tel.: 0201/825-33 68

umwelt@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de

Amtsgericht Hamburg
HRA 96733

Geschäftsführung
Dr.-Ing. Peter Heidemann

TÜV®

Gutachtliche Stellungnahme
Geräuschemissionen und –immissionen
durch Straßenverkehr, die Sportanlage von
SV 08/29 Friedrichsfeld und eine Gaststätte im
Bebauungsplangebiet Nr. 128 „Ehemaliger
Sportplatz Heidestraße“ der Stadt Voerde

Auftraggeber Stadt Voerde (Niederrhein)
Rathausplatz 20
46562 Voerde

Betreff Immissionsschutz – Lärm

Auftragsdatum 18.08.2021

Umfang 55 Seiten, davon 13 Seiten Anhang

Aufgabenstellung Ermittlung Geräuschemissionen

Für den Inhalt: Geprüft:

Dipl.-Phys. Ing. Georg Spellerberg
Projektleiter

Dipl.-Phys. Ing Frank Overdick
Sachverständiger



Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC
17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.

Das Labor ist darüberhinaus bekanntgege-
bene Messstelle nach § 29b BImSchG.

Dieses Dokument wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers. Kunden und Behörden können mit Hilfe der TÜV NORD Webseite <https://www.tuev-nord.de/de/unternehmen/kunden-login/digitale-signatur/> die Gültigkeit der Unterschriften überprüfen.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	5
1 Aufgabenstellung	7
2 Beurteilungsgrundlagen.....	9
2.1 Verwaltungsvorschriften, Normen und Richtlinien.....	9
2.2 Orientierungswerte DIN 18005-1.....	11
2.3 Immissionsgrenzwerte für Straßenverkehr.....	12
2.4 Immissionsrichtwerte für Sportanlagen	13
2.5 Immissionsrichtwerte für gewerbliche Anlagen (TA Lärm)	15
2.6 Hinweise zur verfassungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle.....	17
2.7 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen.....	18
2.8 Schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen	19
2.9 Hinweise zu Außenwohnbereichen	20
3 Straßenverkehr	21
3.1 Verkehrsaufkommen auf den angrenzenden Straßen.....	21
3.2 Emissionen.....	22
3.3 Beurteilungspegel Straße.....	25
3.4 Beurteilung.....	26
3.5 Maßnahmen	27
4 Sportanlagengeräusche (Sport- und Gewerbegeräusche).....	29
4.1 Emissionskenngrößen.....	29
4.2 Nutzung der Sportanlage für Sport- und Gewerbe	30
4.3 Tennisplätze.....	31
4.4 Tennishalle.....	32
4.5 Parkplatz	32
4.6 Vereinsheim	33
5 Geräuschemissionen durch Sportanlagenlärm.....	35
6 Geräuschemissionen durch Gaststättenlärm	37
6.1 Regulärer Gaststättenbetrieb	37
6.2 Veranstaltungsbetrieb	38
7 Vorschlag textlicher Festsetzungen zum Schallschutz.....	40
7.1 Straßenverkehr	40
7.2 Veranstaltungen in der Gaststätte.....	42
8 Baulärm.....	42

Anhang	
Anlage 1	Bebauungsplanvorentwurf, Stand Juni 2021 43
Anlage 2	Geltungsbereich..... 44
Anlage 3	Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, tags, h=2,5 m, Prognose- Nullfall 45
Anlage 4	Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, nachts, h=2,5 m Prognose- Nullfall 46
Anlage 5	Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, tags, h=5,3 m Prognose- Nullfall 47
Anlage 6	Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, nachts, h=5,3 m Prognose- Nullfall 48
	48
Anlage 7	Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, tags, h=2,5 m, Prognose- Planfall 49
Anlage 8	Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, nachts, h=2,5 m Prognose- Planfall 50
Anlage 9	Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, tags, h=5,3 m Prognose- Planfall 51
Anlage 10	Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, tags, h=5,3 m Prognose- Planfall 52
Anlage 11	Maßgeblicher Außenlärmpegel, Straßenverkehrs-geräusche..... 53
Anlage 12	Lage der Immissionspunkte 54
Anlage 13	Lage der Lärmschutzwand 55

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Geltungsbereich	8

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005-1, Beiblatt 1	11
Tabelle 2: Grenzwerte 16. BImSchV	13
Tabelle 3: Immissionsrichtwerte 18. BImSchV	14
Tabelle 4: Immissionsrichtwerte TA Lärm	15
Tabelle 5: Verkehrszahlen.....	21
Tabelle 6: Emissionen Straßenverkehr Nullfall.....	23
Tabelle 7: Emissionen Straßenverkehr Planfall.....	24
Tabelle 8: Darstellungsübersicht Anlagen	26
Tabelle 9: Farbdarstellung nach DIN 18005-2.....	26
Tabelle 10: Schalleistungspegel Tennis	32
Tabelle 11: Immissionspegel Sportanlage.....	36
Tabelle 12: Beurteilungspegel Sportanlage.....	37
Tabelle 13: Beurteilungspegel Gastronomie	37
Tabelle 14: Beurteilungspegel Sport + Gastronomie.....	38
Tabelle 15: Beurteilungspegel Veranstaltung.....	38
Tabelle 16: Anforderungen DIN 4109.....	40
Tabelle 17: Lärmpegelbereiche.....	41

Zusammenfassung

Die Stadt Voerde beabsichtigt, für den Bereich des ehemaligen Sportplatzes an der Heidestraße und angrenzende Privatgrundstücke/ -flächen den Bebauungsplan Nr. 128 „Ehemaliger Sportplatz Heidestraße“ aufzustellen.

Das Areal soll für die Schaffung eines neuen Wohnquartiers genutzt werden, das im Bebauungsplan als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden soll.

Wir wurden beauftragt, die Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr, Sportanlage und Gaststätte zu ermitteln und zu beurteilen.

Diese Untersuchung kam zu folgenden Ergebnissen:

- Durch Straßenverkehrsgeräusche, verursacht insbesondere durch die westlich verlaufende Bundesstraße 8 kommt es in Teilbereichen zu Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005-1 (siehe Kapitel 3.4 und Anhänge 3 bis 10). Innerhalb der dort angestrebten Wohnbauflächen sind bauliche Vorkehrungen zum Schutz vor den Straßenverkehrsgeräuschen entsprechend den Anforderungen des Lärmpegelbereiches III bzw. II für Wohnbebauung zu berücksichtigen (siehe Kapitel 3.5). Entsprechende Festsetzungen sollten in den Bebauungsplan aufgenommen werden (siehe Kapitel 7.1). Eine darüber hinaus gehende und genaue Definition des erforderlichen Schallschutzes ist erst bei Vorlage konkreter Bauanträge möglich. Weil die heute handelsüblichen Fenster mit Isolierverglasung bereits einen ausreichenden Schallschutz bieten, ist eine weitergehende Festsetzung unseres Erachtens nicht erforderlich. Bei einem Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) zur Nachtzeit halten wir eine zusätzliche schallgedämpfte Lüftungseinrichtung für empfehlenswert. Weil dieser Wert in großen Teilen des Plangebietes überschritten, wird daher für diesen Fall der Einbau von schallgedämpften Lüftungseinrichtungen empfohlen (siehe Kapitel 7.1).
- Durch den zusätzlichen Verkehr aus dem Plangebiet kommt es tags und nachts zu einer Pegelerhöhung < 1 dB(A) an der umliegenden Wohnbebauung (siehe Tabellen 6 und 7 auf den Seiten 23 und 24). Mittelungspegel von 70 dB(A) zur Tageszeit und 60 dB(A) zur Nachtzeit, ab denen ungesunde Wohnverhältnisse zu erwarten sind, werden jedoch nicht überschritten. Maßnahmen sind unseres Erachtens nicht erforderlich.
- Durch den Betrieb der Tennisplätze und der Tennishalle kommt es zu keiner Überschreitung der Immissionsrichtwerte der Sportanlagenlärmschutzverordnung (siehe

Tabelle 3 auf Seite 14 und vergleiche mit Tabelle 12 auf Seite 37) und der Orientierungswerte der DIN 18005-1 (siehe Tabelle 1 auf Seite 11 und vergleiche mit Tabelle 11 auf Seite 36). Maßnahmen sind nicht erforderlich.

- Durch den Gaststättenbetrieb mit Außengastronomie und bei der Durchführung von Veranstaltungen im Veranstaltungssaal des Vereinsheims sind nachts Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm (siehe Tabelle 4 auf Seite 15) im nordöstlichen Bereich der angestrebten neuen Wohnbauflächen zu erwarten, die durch die westliche Außengastronomie verursacht werden (siehe und vergleiche mit Tabelle 15 auf Seite 38). Zurzeit ist jedoch kein Nachtbetrieb der Gaststätte vorgesehen, so dass insbesondere die Überschreitungen bei Veranstaltungen zu berücksichtigen sind. Eine mögliche Lärmschutzmaßnahme wäre die Beschränkung der Anzahl der Veranstaltungen, die bis nach 22 Uhr andauern, auf maximal 10 Veranstaltungen pro Jahr. Eine weitere Möglichkeit wäre die Sperrung der Außengastronomie sowie der Zugangstür zum westlichen Außengastronomiebereich zur Nachtzeit, zumal der Immissionsrichtwert auch an der bestehenden Wohnbebauung an der Heidestraße überschritten würde.

Alternativ kann auch die Errichtung einer Lärmschutzwand in Erwägung gezogen werden. Um eine ausreichende Wirkung zu erreichen, müsste diese in Verlängerung der Tennishalle Richtung Norden errichtet werden. Eine iterative Berechnung ergab eine Länge von mindestens 15 m und eine Höhe von 6 m, damit auch die Obergeschosse der geplanten Bebauung geschützt werden können.

- Durch Baulärm während der Baumaßnahme sind unter den in Kapitel 8 genannten Bedingungen keine relevanten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm zu erwarten.

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Voerde beabsichtigt, für den Bereich des ehemaligen Sportplatzes an der Heidestraße und angrenzende Privatgrundstücke/ -flächen den Bebauungsplan Nr. 128 „Ehemaliger Sportplatz Heidestraße“ aufzustellen.

Das Areal soll für die Schaffung eines neuen Wohnquartiers genutzt werden, das im Bebauungsplan als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden soll.

Im östlichen Teil des Planbereiches befinden sich eine Tennishalle mit drei Plätzen und ein Vereinsheim. In den Räumen des Sportvereins befindet sich außerdem eine Gaststätte mit Außengastronomie und einem Veranstaltungsraum. Östlich an des Plangebiet grenzt eine Tennisanlage mit insgesamt 9 bespielten Feldern.

Nördlich und östlich des Plangebietes schließt unmittelbar die Wohnbebauung an der Heidestraße an, die ebenfalls als allgemeines Wohngebiet zu betrachten ist (entweder aufgrund der örtlichen Gegebenheiten oder auf Grundlage rechtskräftiger Bebauungspläne).

Im Südwesten schließt die Kleingartenanlage Tannenbusch e.V. an und im Süden wird das Plangebiet durch ein Waldgebiet begrenzt.

Wir wurden beauftragt, die Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr, Sportanlage und Gaststätte zu ermitteln und zu beurteilen.

Das folgende Bild zeigt den Geltungsbereich des Bebauungsplans:

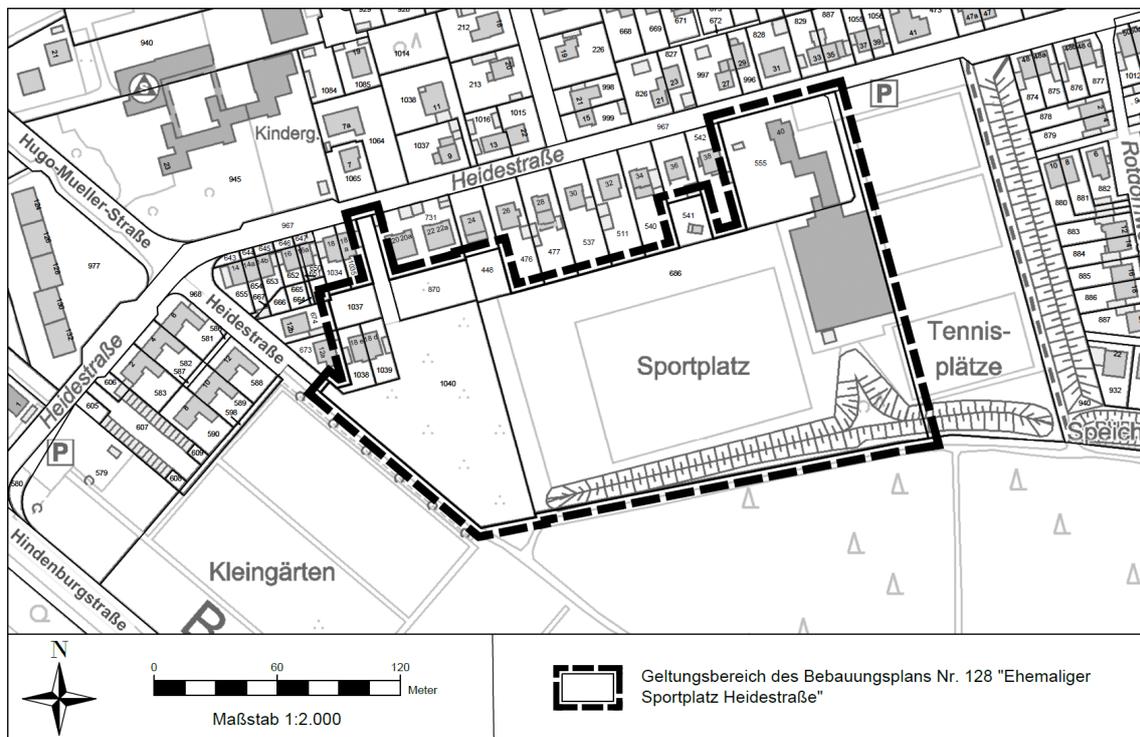


Abbildung 1: Geltungsbereich

Zur Untersuchung der derzeitigen und der zukünftigen Verkehrsstärke wurde für die umliegenden Straßen sowie die zu erwartende Verkehrsbelastung innerhalb des Plangebietes eine Verkehrsuntersuchung [25] durchgeführt.

Unter Berücksichtigung zu erwartender Verkehrsbelastungen sollen im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nunmehr die Geräuschimmissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr auf das Plangebiet nach Umsetzung der Planung ermittelt und bewertet werden. Die Auswirkungen der zusätzlichen, durch das Plangebiet verursachten Verkehrsgläusche auf die bestehende Wohnbebauung außerhalb des Plangebietes werden ebenfalls untersucht.

Die Geräuschimmissionen durch die Tennisanlage des SV 08/29 Friedrichsfeld werden auf Basis der Angaben des Vereins zu den Nutzungszeiten berechnet und bewertet.

Darüber hinaus werden die zu erwartenden Geräuschemissionen und -immissionen der im Vereinsgebäude vorhandenen Gaststätte mit Außengastronomie und Veranstaltungssaal immissionsschutzrechtlich bewertet bzw. abgeschätzt.

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Verwaltungsvorschriften, Normen und Richtlinien

- [01] DIN 18005, Teil 1, Ausgabe Juli 2002, Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
- [02] DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, Ausgabe Mai 1987, Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [03] DIN 18005, Teil 2, Ausgabe September 1991, Schallschutz im Städtebau, Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen
- [04] DIN 4109, Ausgabe Januar 2018, Schallschutz im Hochbau,
Teil 1: Mindestanforderungen
- [05] DIN 4109, Ausgabe Januar 2018, Schallschutz im Hochbau,
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- [06] VDI 2719, Ausgabe August 1987
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- [07] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19)
Bundesminister für Verkehr, Ausgabe 2019
- [08] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)
Bundesminister für Verkehr, April 1990
- [09] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, BGBl., Jahrgang 1990, S. 1036 – 1052, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334).
- [10] 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Sportanlagenlärmschutzverordnung - (18. BImSchV) vom 18.07.1991 - BGBl. I, S. 1588, 1790), die zuletzt durch den Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4644) geändert worden ist.
Stand: Zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 01.06.2017 I 1468
Hinweis: Änderung durch Art 1 V v. 08.10.2021 I 4644 (Nr.72) textlich nachgewiesen, dokumentarisch noch nicht abschließend verarbeitet.
- [11] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26.08.98 (Gemeinsames Ministerialblatt 1998, Nr. 26, Seite 503 ff)
- [12] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), Stand 01.06.2017 (Bekanntmachung BAnz. AT 08.06.2017 B5)
- [13] Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Aktenzeichen: IG I 7 - 501-1/2, Bonn, 07.07.2017

- [14] Ergebnisniederschrift TA Lärm des MURL NRW zur Dienstbesprechung zur TA Lärm am 9.2.99 - Erlass VB2–8850.2-Ht v. 17.3.99
- [15] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017
- [16] DIN ISO 9613-2, Ausgabe Oktober 1999
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien,
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- [17] VDI 3770, Ausgabe September 2012
Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen
- [18] Schallausbreitungs-Software CadnaA, Version 2021 (32 Bit), DataKustik GmbH
- [19] Berücksichtigung von Emissionen und Immissionen bei der Bauleitplanung sowie der Genehmigung von Vorhaben (Planungserlass)¹
Gem. RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung, d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales und d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr vom 08.07.1982
- [20] Parkplatzlärmstudie
Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen
6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg 2007
- [21] Deutsche Grundkarte, DGK5, 1:5.000, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
- [22] DGM1 mit 1 m Gitter, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
- [23] 3D-Gebäudemodell im LoD2 CityGML, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
- [24] Bebauungsplanentwurf vom
- [25] Verkehrsuntersuchung
zum B-Plan Nr. 128 der Stadt Voerde
Brilon, Bondzio, Weiser
- [26] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV-Baulärm),
Beilage zum Bundesanzeiger Nr. 160 vom 01.09.1970
- [27] 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV) vom 29.08.2002,
BGBl. I, S. 3478

¹ Der Runderlass wurde zwar zwischenzeitlich zurückgezogen, seine Aussagen zur Beurteilung von Geräuschen bei der Bauleitplanung wurden aber in Ermangelung anderer rechtsverbindlicher Regelungen im Rahmen dieser Untersuchung berücksichtigt. Die in ihm beschriebene Vorgehensweise entspricht der derzeitigen Verwaltungspraxis und Rechtsprechung in Nordrhein-Westfalen.

2.2 Orientierungswerte DIN 18005-1

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 werden in Abhängigkeit von der geplanten Nutzungsausweisung die folgenden Orientierungswerte für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung genannt:

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005-1, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	Orientierungswerte Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 für Werktage und Sonn- / Feiertage		
	Tageszeit dB(A)	Nachtzeit Verkehr ¹⁾ dB(A)	Nachtzeit Anlagen ²⁾ dB(A)
Reines Wohngebiet (WR)	50	40	35
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45	40
Besonderes Wohngebiet (WB)	60	45	40
Dorf- u. Mischgebiet (MD/MI)	60	50	45
Urbane Gebiete (MU) ³⁾	63	50	45
Kern- u. Gewerbegebiet (MK/GE)	65	55	50
sonst. Sondergebiete (SO), soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	35 - 65
1) Verkehrslärm; 2) Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen 3) Orientierungswerte in Anlehnung an die Immissionsrichtwerte der TA Lärm			

Bei den beiden angegebenen Nachtwerten gilt der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm, der höhere für Verkehrslärm.

Die Belange des Schallschutzes sind bei der erforderlichen Abwägung im Rahmen eines Bauleitverfahrens nach § 1 Abs. 6 BauGB als ein wichtiger Gesichtspunkt neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstufung des Schallschutzes führen.

In Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte:

"In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen einer Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche

Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

Anmerkung zur Berechnung des Straßenverkehrslärms:

Am 01. März 2021 ist die „Zweite Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) in Kraft getreten. Danach ist der Beurteilungspegel für Straßen (Neubau oder wesentliche Änderung) anhand der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS19“ zu berechnen.

Die DIN 18005-1 Juli 2002 verweist für die Berechnung des Emissionspegels von Straßen auf die RLS 90. In der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen VV TB des jeweiligen Bundeslandes ist die DIN 18005 jedoch nicht als „technische Regel“ bekannt gegeben, daher ergibt sich in der Bauleitplanung keine rechtliche Bindung an die RLS 90. Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt daher hier anhand der RLS 19, die die aktuellen Erkenntnisse bezüglich Emissionen bei Kfz-Fahrgeräuschen berücksichtigt.

2.3 Immissionsgrenzwerte für Straßenverkehr

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Verkehrswegen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

In der vom Innenministerium Baden-Württemberg herausgegebenen „städtebaulichen Lärmfibel“ wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 genannten Orientierungswerte auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Lärmschutzverordnung definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist, da diese die Schwelle zur „schädlichen Umwelteinwirkung“ gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz kennzeichnen.

Nach einem Urteil des BVerwG (Beschluss vom 01.09.1999, - 4 BN 25.99 – NVwZ-RR 2000) könnten im Hinblick bei der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen die Vorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) als zusätzliche Entscheidungshilfe herangezogen werden. Diese Vorsorgegrenzwerte, die der Gesetzgeber für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen vorsieht, liegen um 4 dB(A) oberhalb der Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1.

Die folgende Aufstellung zeigt die Immissionsgrenzwerte gemäß § 2(1) der 16. BImSchV in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung.

Tabelle 2: Grenzwerte 16. BImSchV

Gebietsausweisung Gebietsnutzung		Tageszeit 06 .. 22 Uhr dB(A)	Nachtzeit 22 .. 06 Uhr dB(A)
Krankenhäuser, Schulen etc.		57	47
Reines Wohngebiet	WR	59	49
Allgemeines Wohngebiet	WA	59	49
Misch-/Kern-/Dorfgebiet/Urbanes Gebiet	MI/MK/MD/MU	64	54
Gewerbegebiet	GE	69	59

2.4 Immissionsrichtwerte für Sportanlagen

Nach den Vorgaben der DIN 18005 ist bei der Beurteilung von immissionschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftigen Sportanlagen die Sportanlagenlärmschutzverordnung zu beachten.

In der 18. BImSchV wird der Begriff der schädlichen Umwelteinwirkung durch Sporteinrichtungen konkretisiert. Es wird hier zwischen Lärmeinwirkungen an Werk- und Sonntagen und während der Tages- und Nachtzeit sowie zusätzlicher Ruhezeiten unterschieden. Für die insgesamt neun Beurteilungszeiträume werden entsprechend der Nutzung der angrenzenden Gebiete gestufte *Richtwerte für eine erhebliche Belästigung* definiert, die vor allem während der Ruhezeiten von anderen Regelwerken abweichen.

Die folgende Aufstellung zeigt für die einzelnen Beurteilungszeiträume die Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung unter Berücksichtigung der in [10] festgelegten Änderungen zu den Ruhezeiten-Immissionsrichtwerten.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte 18. BImSchV

Richtwerte Sportanlagen nach der 18. BImSchV			WR	WA	MI / MD	urbane Gebiete	GE	T _B h
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Werktags	Tageszeit	08 .. 20 Uhr	50	55	60	63	65	12
	Ruhezeiten	06 .. 08 Uhr	45	50	55	58	60	2
		20 .. 22 Uhr	50	55	60	63	65	2
	Nachtzeit	22 .. 06 Uhr	35	40	45	45	50	1*
sonn- und feiertags	Tageszeit	9 ..13 Uhr						
		15 .. 20 Uhr	50	55	60	60	65	9
	Ruhezeiten	07 .. 09 Uhr	45	50	55	58	60	2
		13 .. 15 Uhr	50	55	60	63	60	2
	Nachtzeit	22 .. 07 Uhr	35	40	45	45	50	1*

* lauteste Stunde

Dabei sind Sportanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass die oben genannten Immissionsrichtwerte unter Einrechnung der Geräuschimmissionen anderer Sportanlagen nicht überschritten werden.

Bei der Ermittlung der Geräusche wird in Abschnitt 1.3.3 des Anhangs zur 18. BImSchV unterschieden zwischen

- technischen Geräuschen (z.B. Schiedsrichter- oder Trainerpfeife, Balltreten, Auftreffen des Balles auf Tor- oder Ballfangzaun, Fanfaren, Rasseln, Lautsprecherdurchsagen usw.), bei denen die Impulshaltigkeit der Geräusche durch einen Impulsschlag berücksichtigt wird und
- Geräuschen durch die unverstärkte menschliche Stimme (z.B. Zurufen von Trainern, Spielern und Zuschauern), bei denen eine mögliche Impulshaltigkeit keine Berücksichtigung findet.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen den Richtwert während der Tages- und Ruhezeiten um nicht mehr als 30 dB(A) und während der Nachtzeit um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Sportveranstaltungen gelten als selten, wenn sie höchstens an 18 Kalendertagen im Jahr stattfinden. Bei diesen Veranstaltungen sind Überschreitungen der o. g. Richtwerte bis zu 10 dB(A) zulässig, wenn alle verhältnismäßigen Maßnahmen zum Schallschutz getroffen werden.

2.5 Immissionsrichtwerte für gewerbliche Anlagen (TA Lärm)

Die Anforderungen an die Geräusche von Anlagen werden im Immissionsschutzrecht durch die TA Lärm konkretisiert, die für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gilt.

In Punkt 6.1 TA Lärm werden die folgenden Immissionsrichtwerte genannt.

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte TA Lärm

Gebietsausweisung		Immissionsrichtwerte	
		Tageszeit dB(A)	Nachtzeit dB(A)
Reines Wohngebiet	WR	50	35
Allgemeines Wohngebiet	WA	55	40
Misch-/Kerngebiet	MI/MK	60	45
Urbanes Gebiet	MU	63	45
Gewerbegebiet	GE	65	50
Industriegebiet	GI	70	70

Die Tageszeit beginnt nach Punkt 6.4 TA Lärm um 6 Uhr und endet um 22 Uhr, die Nachtzeit beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr. Die Geräuscheinwirkungen sind zur Tageszeit über die o.g. 16-stündige Zeitspanne und zur Nachtzeit über diejenige volle Stunde zu mitteln, in der die höchsten Beurteilungspegel auftreten.

In Wohngebieten (WR, WA) sind Geräuscheinwirkungen nach Punkt 6.5 TA Lärm in den sog. **Zeiten mit einer erhöhten Empfindlichkeit** am Morgen (6 .. 7 Uhr) und am Abend (20 .. 22 Uhr) durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen. In Misch-/Kern- und Dorfgebieten (MI/MK/MD) entfällt dieser Zuschlag.

Einzelne **kurzzeitige Geräuschspitzen** dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Bei sogenannten **seltenen Ereignissen** nach Punkt 7.2 TA Lärm betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben b bis f

tags	70 dB(A),
nachts	55dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe b (Gewerbegebiete) am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),
- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f (Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete, Wohngebiete, Kurgelände, Krankenhäuser und Pflegeanstalten) am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

2.6 Hinweise zur verfassungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle

Pegelangaben, wie hoch die verfassungsrechtliche Schwelle der Gesundheitsbeeinträchtigung liegt, fehlen sowohl in der 16. BImSchV wie auch in der DIN 18005 als auch in anderen Regelwerken.

Eine Orientierungshilfe bietet die gängige Rechtsprechung² von Bundesgerichtshof und Bundesverwaltungsgericht. In mehreren Fällen³ wurden die Schwellen für eine Gesundheitsgefährdung bei äquivalenten Dauerschallpegeln tags zwischen 70 dB(A) (Bundesverwaltungsgericht) bzw. 75 dB(A) (Bundesgerichtshof) und nachts zwischen 60 dB(A) (Bundesverwaltungsgericht) bzw. 65 dB(A) (Bundesgerichtshof) festgelegt. Das Bundesverwaltungsgericht⁴ hat zuletzt den Beginn des verfassungsrechtlich kritischen Bereiches bei einem Dauerschallpegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Wohngebieten gesehen.

Legt man diese Urteile auch hier zugrunde, werden Gesundheitsgefahren weitgehend vermieden, wenn die äquivalenten Dauerschallpegel L_{Aeq} außen vor dem schutzbedürftigen Gebäude

tags	70 dB(A) und
nachts	60 dB(A)

nicht überschreiten.

² BVerwG, Urt. v. 21. 5. 1976 – IV C 80.74 –, BVerwGE 51, 15 = NJW 1976, 1760 = DVBl 1976, 799

³ vgl. Halama/Stuer, Lärmschutz in der Planung 2003 (NVwZ 2003, 137 ff.); vgl. auch BVerwG, Urteil vom 21.03.1996 (4 C 9.95); BVerwG, Urteil vom 06.06.2002 (4 A. 44.00); BVerwG, Beschluss vom 29.04.2002 (9 B 10.02)

⁴ BVerwG, Urteil vom 09.11.2006 (4 A 2001.06)

2.7 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Wände, Dächer und Fenster) für neue Gebäude sind im Abs. 7.1 der Norm DIN 4109-1:2018 unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen festgelegt. In Abhängigkeit der *Maßgeblichen Außenlärmpegel* ergeben sich nach der darin genannten Gleichung (6) Anforderungen an das *gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß* $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile.

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Die Außenlärmpegel sind insbesondere bei innerstädtischen Straßen in den meisten Fällen zur Tageszeit zu ermitteln. In DIN 4109:2018-02 erfolgt die Zuordnung auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels, der 3 dB(A) höher ist als der Beurteilungspegel nach RLS-19. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Im Rahmen eines baulichen Schallschutznachweises sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

2.8 Schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen

Das für Schallschutzfenster angegebene bewertete Bauschalldämm-Maß wird nur im vollständig geschlossenen Zustand erreicht; im ganz oder teilweise geöffneten Zustand ist das Dämm-Maß wesentlich geringer. Im Allgemeinen wird zur Tageszeit eine Stoßlüftung durch kurzzeitiges Öffnen als zumutbar angesehen (siehe VDI 2719, VLärm-SchR 97). Nachts ist eine Stoßlüftung aus naheliegenden Gründen nicht möglich.

In Grundsatzurteilen geht das Bundesverwaltungsgericht davon aus, *dass zur angemessenen Befriedigung der Wohnbedürfnisse heute grundsätzlich die Möglichkeit des Schlafens bei gekipptem Fenster gehört. Ist dies wegen der Lärmbelastung .. nicht möglich, sind angemessene Wohnverhältnisse nur bei Einbau technischer Belüftungseinrichtungen gewahrt.*⁵

Die einschlägigen Normen und Richtlinien für die Beurteilung von Verkehrsgeräuschen machen keine einheitliche Aussage dazu, bei welcher Nutzungsart und bei welchen Außenpegeln mechanische Lüftungseinrichtungen erforderlich sind:

- In DIN 18005-1 wird ein Beurteilungspegel von 45 dB(A) zur Nachtzeit genannt, bis zu dem ein ungestörter Schlaf bei gekipptem Fenster möglich ist.
- In der Richtlinie VDI 2719 wird eine zusätzliche schallgedämpfte Lüftungseinrichtung bei einem Beurteilungspegel $L_r > 50$ dB(A) für erforderlich gehalten.
- In der 16. BImSchV werden zusätzliche Lärminderungsmaßnahmen erst ab einem Beurteilungspegel zur Nachtzeit von 50 dB(A) für erforderlich gehalten.
- DIN 4109 enthält keinerlei Aussagen zum Erfordernis einer zusätzlichen mechanischen Lüftungseinrichtung.

Im vorliegenden Fall halten wir eine zusätzliche schallgedämpfte Lüftungseinrichtung bei einem Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) zur Nachtzeit für empfehlenswert.

Wird dieser Wert überschritten, sollte daher unseres Erachtens der Einbau von schallgedämpften Lüftungseinrichtungen festgesetzt werden.

⁵ BVerwG – 4 C 80.74 vom 21.05.1976; BVerwG 4C 51.89 vom 29.01.1991

2.9 Hinweise zu Außenwohnbereichen

Im Rahmen der Bauleitplanung ist eine Betrachtung von Außenwohnbereichen (im Rahmen der Lärmvorsorge) sowie eine Beurteilung vorzunehmen.

Kommentar: Das Oberverwaltungsgericht NRW hat in dem Urteil 7 D 34/07.NE entschieden: „[...] Während der Tagzeit ist ihre angemessene Nutzung (Außenwohnbereiche) nur gewährleistet, wenn sie keinem Dauerschallpegel ausgesetzt sind, der 62,0 dB(A) überschreitet, denn dieser Wert markiert die Schwelle, bis zu der unzumutbare Störungen der Kommunikation und der Erholung nicht zu erwarten sind. [...]“.

Außenwohnbereiche AWB werden unterschieden in bebaute und unbebaute AWB.

Zum bebauten Außenwohnbereich zählen alle mit dem Wohngebäude verbundenen Anlagen wie z. B. Balkone, Loggien, Terrassen.

Unter unbebautem Außenwohnbereich werden alle sonstigen zum Wohnen im Freien geeigneten und bestimmten Flächen des Grundstücks verstanden. Dies sind z. B. Grillplätze, Freisitze, Kinderspielplätze, Spiel- und Liegewiesen.

Nicht zu den AWB zählen:

- Vorgärten, Nutzgärten und Balkone, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen
- Flächen, die nicht zum Wohnen im Freien benutzt werden dürfen.

Beheizte Wintergärten oder vollverglaste Balkone sind als Wohnräume und nicht als AWB einzustufen, da hier der ungehinderte Kontakt nach außen nicht gegeben oder eingeschränkt ist.

Grundsätzlich dienen solche Außenwohnbereiche nicht dem „dauerhaften Aufenthalt“ von Personen, wie es üblicherweise in Wohnhäusern der Fall ist. Die Personen verweilen nur temporär und über kürzere Zeiträume am gleichen Ort, so dass sie nicht dauerhaft Pegeln ausgesetzt werden, die in Wohnräumen zulässig wären. Eine Nutzung zur Nachtzeit ist in der Regel zu vernachlässigen.

Der maßgebliche Immissionsort befindet sich in Anlehnung an VLärmSchR97⁶ Abs. C VI Ziff. 10.7 (2) bei Terrassen und unbebauten Außenwohnbereichen jeweils bei deren Mittelpunkt in 2 m Höhe.

⁶ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97) vom 27.05.1997

3 Straßenverkehr

Wesentliche Geräuschemissionen durch Straßenverkehr gehen von der Hindenburgstraße B8 südwestlich und westlich des Plangebiets aus. Zudem werden die Geräuschemissionen der Heidestraße, der Hugo-Müller-Straße, des Siedlerwegs und der Lippestraße berücksichtigt.

Von der Stadt Voerde wurde die Erstellung eines Verkehrsgutachtens in Auftrag gegeben. Die für die schalltechnischen Berechnungen erforderlichen Ergebnisse wurden uns vom Verkehrsplaner in Form von DTV-Werten für den Istzustand, den Prognose-Nullfall (ohne das Bebauungsplangebiet Nr. 128) und den Prognose-Planfall (einschließlich Verkehrsaufkommen durch das Plangebiet) vorab zur Verfügung gestellt [25]. Die Angaben beruhen auf dem Verkehrsberechnungsmodell für das Prognosejahr 2035.

Für die geplante Straße im Bebauungsplangebiet gehen wir entsprechend dem Unterschied zwischen Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall von einer Verkehrsmenge DTV von 100 Fahrzeugen aus.

3.1 Verkehrsaufkommen auf den angrenzenden Straßen

Die nachfolgende Tabelle zeigt die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV_{W5}) und den jeweiligen Schwerverkehrsanteil für die Plan-Fälle auf den umliegenden Straßen:

Tabelle 5: Verkehrszahlen

Nr.	Abschnitt	Prognose Nullfall		Prognose Planfall		zulässige Höchstgeschwindigkeit
		DTV	SV	DTV	SV	
		[Kfz/24h]	[Kfz/24h]	[Kfz/24h]	[Kfz/24h]	v in Km/h
1	Hindenburgstraße (B8), südlich der Heidestraße	15.200	1.420	15.300	1.420	70
2	Hindenburgstraße (B8), nördlich der Heidestraße	15.800	1.420	15.900	1.420	70
3	Heidestraße zwischen B8 und Hugo-Müller-Straße	1.100	30	1.200	30	30
4	Heidestraße östlich der Hugo-Müller-Straße	1.000	60	1.100	60	30
5	Hugo-Müller-Straße	900	20	1.000	20	30
6	Siedlerweg	300	50	300	50	30
7	Lippestraße	600	0	600	0	30
8	Planstraße	-	-	100	7	30

3.2 Emissionen

Bei den **Fahrverkehrsgeräuschen** beziehen wir uns auf die **Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19 (Ausgabe 2019)**. In den Richtlinien wurden aktuelle Geräuschemissionen von Pkw und Lkw messtechnisch untersucht und Emissionsansätze für Prognosen fortgeschrieben. Die von Lkw ausgehende Geräuschemission hat aufgrund neuer, leiserer Motortechnik abgenommen. Besondere Auswirkungen haben diese Entwicklungen im niedrigen Geschwindigkeitsbereich, da bei niedrigen Geschwindigkeiten⁷ die Antriebsgeräusche einen maßgeblichen Einfluss auf das Fahrzeuggesamtgeräusch haben. Die Emissionsansätze bilden die heutige auf den Straßen vorhandene Fahrzeugflotte ab. In den Richtlinien erfolgt eine Aufteilung der Lkw in leichte Lkw (Lkw1) und schwere Lkw (Lkw2). Die Berechnung des Straßenverkehrslärms erfolgt getrennt für die Zeiträume Tag (06.00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr).

Für die Berechnung wird ein längenbezogener Schalleistungspegel ermittelt, der durch verschiedene Eingangsparameter definiert wird. Dabei werden die Fahrzeugart (Pkw, Lkw1 und Lkw2), Fahrzeugzahlen, Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw1 (Lkw ohne Anhänger über 3,5 t / Busse) und Lkw2 (Lkw mit Anhänger oder Auflieger über 3,5 t), Fahrzeuggeschwindigkeiten, Straßenoberflächen, Steigungen bzw. Gefälle sowie gegebenenfalls Knotenpunkte und Mehrfachreflexionen berücksichtigt. Falls für die Fahrzeuggruppenanteile keine Angaben vorliegen, können diese als Standardwerte bei bekannten DTV-Werten (durchschnittlicher täglicher Verkehr) aus Tabelle 2 der RLS-19 übernommen werden.

$$L_W = 10 \log[M] + 10 \log \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \frac{10^{0,1 L_{w,Pkw}}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \frac{10^{0,1 L_{w,Lkw1}}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \frac{10^{0,1 L_{w,Lkw2}}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

mit

M	stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz / h
$L_{w,Fzg}$	Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der jeweiligen Geschwindigkeit in dB. Dieser ergibt sich aus einem Grundwert je Fahrzeugart und den Einflussfaktoren, Geschwindigkeit, Straßenoberfläche, Steigung / Gefälle, Knotenpunkte und Mehrfachreflexion
v_{Fzg}	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km / h
p_1	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
p_2	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Der Immissionspegel an den betroffenen Gebäuden ergibt sich daraus unter Berücksichtigung der Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg (z.B. Bodendämpfung, Hindernisse usw.).

⁷ Für Geschwindigkeiten unter 30 km/h ist gem. Abs. 1 der RLS-19 (S. 6) eine Geschwindigkeit von 30 km/h anzusetzen.

Bei geringeren Geschwindigkeiten ergibt sich nach RLS-19 keine weiteren Abnahmen des Emissionspegels.

Es wird davon ausgegangen, dass in den relevanten Straßenabschnitten keine lärmmin-
 dernde Straßendeckschicht verbaut wurde, als Straßenbelag wird von nicht geriffeltem
 Gussasphalt (nationale Referenzstraßendeckschicht) ausgegangen.

In der folgenden Tabelle sind die maßgeblichen Emissionsparameter für die derzeitige
 Situation zusammengestellt. Da die Ergebnisse der Verkehrszählung nicht zwischen dem
 Fahrzeuggruppenanteil der Lkw1 (p_1) und Lkw2 (p_2) sowie zwischen Tag und Nacht un-
 terscheiden, werden auf dieser Grundlage die Anteile für die Fahrzeuggruppen gemäß
 Tabelle 2 der RLS-19 anteilig berechnet.

Zur Verteilung des Fahrzeugaufkommens auf die Tages- und Nachtzeit liegen uns keine
 Angaben vor. Hier legen wir die pauschalen Angaben der RLS-19 für Gemeinde- und
 Bundesstraßen zugrunde.

Tabelle 6: Emissionen Straßenverkehr Nullfall

Bezeichnung	L _{WA} (dB(A)/m)		Zähldaten		genaue Zähldaten (Verteilung M gem. RLS 19)						zulässige Geschw.	
	Tag	Nacht	DTV	Straßengatt.	M		p Lkw1 (%)		p Lkw2 (%)		Pkw (km/h)	Lkw (km/h)
					Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
B8 Süd	87,6	81,2	15.200	Bundesstraße.	874,0	152,0	3	7	7	13	70	70
B8 Nord	87,7	81,4	15.800	Bundesstraße.	908,5	158,0	3	7	7	13	70	70
Heidestr. West	69,8	62,2	1.100	Gemeindestraße	63,3	11,0	3	3	4	4	30	30
Heidestr. Ost	69,4	61,8	1.000	Gemeindestraße	57,5	10,0	3	3	4	4	30	30
Hugo-Müller- Str.	68,9	61,3	900	Gemeindestraße	51,8	9,0	3	3	4	4	30	30
Siedlerweg	64,2	56,6	300	Gemeindestraße	17,3	3	3	3	4	4	30	30
Lippestr.	67,2	59,6	600	Gemeindestraße	17,3	3	3	3	4	4	30	30

Tabelle 7: Emissionen Straßenverkehr Planfall

Bezeichnung	L _{WA} ' (dB(A)/m)		Zähldaten		genaue Zähldaten (Verteilung M gem. RLS 19)						zulässige Geschw.	
	Tag	Nacht	DTV	Straßengatt.	M		p Lkw1 (%)		p Lkw2 (%)		Pkw (km/h)	Lkw (km/h)
					Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
B8 Süd	87,6	81,2	15.300	Bundesstraße.	879,8	153,0	3	7	7	13	70	70
B8 Nord	87,8	81,4	15.900	Bundesstraße.	914,3	159,0	3	7	7	13	70	70
Heidestr. West	70,2	62,6	1.200	Gemeindestraße	69,0	12,0	3	3	4	4	30	30
Heidestr. Ost	69,8	62,2	1.100	Gemeindestraße	63,3	11,0	3	3	4	4	30	30
Hugo-Müller- Str.	69,4	61,8	1.000	Gemeindestraße	57,5	10,0	3	3	4	4	30	30
Siedlerweg	64,2	56,6	300	Gemeindestraße	17,3	3,0	3	3	4	4	30	30
Lippestr.	67,2	59,6	600	Gemeindestraße	34,5	6,0	3	3	4	4	30	30
Planstraße	59,4	49,7	100	Gemeindestraße	5,8	1,0	3	0	4	0	30	30

Die Straßen werden als Linienquellen mit einer Quellhöhe von $h = 0,5$ m modelliert.

3.3 Beurteilungspegel Straße

Auf der Grundlage der o. g. Emissionsansätze wurden Ausbreitungsrechnungen mit dem Programm CADNA/A Version 2021 nach den Vorgaben der RLS-19 [07] durchgeführt.

Nach dem Ausbreitungsmodell der RLS-19 wird der Straßenverlauf zur Berechnung der Immissionen in Teilstücke hinreichender Größe unterteilt. Der Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen L_r^f berechnet sich dabei nach folgender Beziehung:

$$L_r^f = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1 \cdot (L_{w,i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i})}$$

mit	$L_{w,i}$	längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks i nach dem Abschnitt 3.3.2 der RLS-19 in dB
	l_i	Länge des Fahrstreifenteilstücks in m
	$D_{A,i}$	Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 der RLS-19 in dB
	$D_{RV1,i}$	anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 der RLS-19 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)
	$D_{RV2,i}$	anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 der RLS-19 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

Die Immissionsanteile der einzelnen Teilstücke werden dabei für die einzelnen Immissionsorte bzw. die einzelnen Rasterpunkte energetisch addiert.

Die Abbildungen im Anhang zeigen die berechneten Beurteilungspegel L_r für den Straßenverkehrslärm zur Tages- und Nachtzeit in Form von Lärmpegelkarten bei ungehinderter und freier Schallausbreitung ohne hochbauliche Hindernisse innerhalb des Plangebietes.

Die Ausbreitungsberechnung wurde für das freie Plangebiet in einem 5 m Raster und für eine Aufpunkthöhe von $h = 2,5$ m und $h = 5,3$ m für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall durchgeführt.

Tabelle 8: Darstellungsübersicht Anlagen

Anlage	Darstellung, Zeitraum	Bezugshöhe
3	Beurteilungspegel, Straßenverkehr, Freifläche, tags, Nullfall	unbebaut, 2,5 m
4	Beurteilungspegel, Straßenverkehr, Freifläche, nachts, Nullfall	unbebaut, 2,5 m
5	Beurteilungspegel, Straßenverkehr, Freifläche, tags, Nullfall	unbebaut, 5,3 m
6	Beurteilungspegel, Straßenverkehr, Freifläche, nachts, Nullfall	unbebaut, 5,3 m
7	Beurteilungspegel, Straßenverkehr, Freifläche, tags, Planfall	unbebaut, 2,5 m
8	Beurteilungspegel, Straßenverkehr, Freifläche, nachts, Planfall	unbebaut, 2,5 m
9	Beurteilungspegel, Straßenverkehr, Freifläche, tags, Planfall	unbebaut, 5,3 m
10	Beurteilungspegel, Straßenverkehr, Freifläche, nachts, Planfall	unbebaut, 5,3 m

Die Darstellung der energieäquivalente Dauerschallpegel erfolgt in Form von Flächen gleichen Schalldruckpegels mit einer Stufung von 5 dB(A). Die Farbgebung der Lärmkonturenkarte wurde dabei soweit wie möglich den Vorgaben der DIN 18005 Teil 2⁸ angepasst:

Tabelle 9: Farbdarstellung nach DIN 18005-2

Immissionspegel	Farbe
35 .. 40 dB(A)	gelbgrün
40 .. 45 dB(A)	türkisgrün
45 .. 50 dB(A)	schwefelgelb
50 .. 55 dB(A)	braunbeige
55 .. 60 dB(A)	pastellorange
60 .. 65 dB(A)	verkehrsrot
65 .. 70 dB(A)	rubinrot

Innerhalb der jeweiligen Farbstufen sind in 1 dB(A)-Schritten die Linien gleichen Schalldruckpegels eingetragen.

3.4 Beurteilung

Die in den Anlagen 3 bis 10 für das unbebaute Plangebiet angegebenen Mittelungspegel können den Beurteilungspegeln im Sinne der DIN 18005-1 und der 16. BImSchV gleichgesetzt werden. Damit ergeben sich die folgenden Aussagen:

- Zur Tageszeit wird der Orientierungspegel von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete bei freier Schallausbreitung lediglich im westlichen Bereich geringfügig um bis zu 2

⁸ DIN 18005 Teil 2, Ausgabe September 1991, Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen

dB(A) überschritten. Die 4 dB(A) höheren Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden überall eingehalten.

- Zur Nachtzeit wird der Orientierungswert von 45 dB(A) für allgemeine Wohngebiete bei freier Schallausbreitung in großen Teilen des Plangebietes überschritten. Der 4 dB(A) höhere Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV wird lediglich am Westrande des Plangebietes um bis zu 2 dB(A) überschritten.

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte sollten Lärmschutzmaßnahmen gem. Abschnitt 2.8 vorgesehen werden.

Die im Abschnitt 2.6 genannten Anhaltswerte für eine mögliche Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden im gesamten Plangebiet nicht überschritten.

3.5 Maßnahmen

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte durch Straßenverkehrsgeräusche bei der Zugrundelegung des Schutzanspruches für ein Allgemeines Wohngebiet sind in den o. g. Bereichen zusätzliche Maßnahmen an Gebäuden mit Wohnnutzung erforderlich. Die Überschreitungen werden durch die Geräuschimmissionen von der westlich verlaufenden Bundesstraße B8 verursacht. Schlafraum- und Kinderzimmerfenster in diesen Bereichen, die ausschließlich Fenster in der Westfassade aufweisen, sollten durch schalldämpfte Lüftungseinrichtungen ergänzt werden.

Zur Dimensionierung dieser passiven Lärmschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume werden die maßgeblichen Außenlärmpegel nach dem in Abschnitt 7.1 der z. Z. gültigen DIN 4109 beschriebenen Verfahren berechnet. Da die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt, sollten als Grundlage zur Bemessung des baulichen Schallschutzes für die geplanten Wohngebäude die ermittelten Werte zur Nachtzeit zugrunde gelegt werden.

Für Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten die in Abs. 7.1 der aktuellen DIN 4109-1:2018 aufgeführten Anforderungen an die Luftschalldämmung einzuhalten.

Im Rahmen eines baulichen Schallschutznachweises sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

Für den rechnerischen Nachweis gilt damit:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL} \quad (32)$$

Dabei ist

$R'_{w,ges}$	das nach Gleichung (34) bzw. (35) ermittelte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Fassade, in dB;
erf. $R'_{w,ges}$	das nach DIN 4109-1:2018-01, 7.1 geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß, in dB;
K_{AL}	der nach Gleichung (33) ermittelte Korrekturwert für das erforderliche Schalldämm-Maß für den Außenlärm nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2, in dB.

Eine detaillierte Bestimmung des erforderlichen passiven Schallschutzes ist, wie oben beschrieben, erst unter Berücksichtigung des Gebäudegrundrisses möglich, wenn Anordnung, Größe und Nutzung der Räume sowie die Anteile der Fensterflächen an der Außenwand bekannt sind.

Die Anlage 11 zeigt die maßgeblichen Außenlärmpegel durch den Straßenverkehr auf Grundlage des Beurteilungspegels für die Nachtzeit für das unbebaute Plangebiet (Obergeschoss) im Prognose-Planfall.

Danach betragen die maßgeblichen Außenlärmpegel an den der B8 nächstgelegenen Grenzen der westlichen Baufenster $L_a \leq 63 \text{ dB(A)}$ (entspricht Lärmpegelbereich III), für den größten Teil des Plangebietes ergibt sich der Lärmpegelbereich II. Im gesamten Gebiet bieten voraussichtlich die heute handelsüblichen Fenster mit Isolierverglasung bereits einen ausreichenden Schallschutz, so das eine weitergehende Festsetzung unseres Erachtens nicht erforderlich ist.

Durch den vom Plangebiet zusätzlich verursachten Verkehr ergeben sich an den Fassaden der bestehenden Wohnbebauung an der Heidestraße Pegelerhöhungen von < 1 dB(A). Daher sind zusätzliche Maßnahmen an der bestehenden Wohnbebauung nicht erforderlich.

4 Sportanlagengeräusche (Sport- und Gewerbe Geräusche)

4.1 Emissionskenngrößen

Die Emissionen von **Quellen im Freien** werden im Allgemeinen durch Schalleistungspegel L_{WA} nach DIN 45635 beschrieben, die sich nach folgenden Beziehungen berechnen:

$$L_{WA} = L_{AFm} + 10 \cdot \log (S / 1 \text{ m}^2)$$

bzw. bei halbkugelförmiger Ausbreitung

$$L_{WA} = L_{AFm} + 20 \cdot \log (s_m / 1 \text{ m}) + 8$$

mit L_{AFm} mittl. Schalldruckpegel auf Hüllfläche oder in definiertem Abstand
 S Größe der Hüllfläche
 s_m mittlerer Abstand des Messpunktes zur Quelle.

Bei **Linienquellen** (z.B. definierte Fahrwege) kann zur Beschreibung der Emissionen der längenbezogene Schalleistungspegel

$$L_{WA}' = L_{WA} - 10 \cdot \lg (l / l_0)$$

mit L_{WA} Schalleistungspegel
 l Länge der Linienquelle ($l_0 = 1 \text{ m}$)

und bei **Flächenquellen** (z.B. Sport- oder Arbeitsflächen) der flächenbezogene Schalleistungspegel

$$L_{WA}'' = L_{WA} - 10 \cdot \lg (S / S_0)$$

mit L_{WA} Schalleistungspegel
 S Größe der schallabstrahlenden Fläche ($S_0 = 1 \text{ m}^2$)

herangezogen werden.

Die Geräuschemissionen von Quellen, die nicht während des gesamten Beurteilungszeitraumes einwirken, werden über den gesamten Beurteilungszeitraum nach folgender Beziehung gemittelt:

$$L_{WA,TB} = L_{WA} + 10 \cdot \lg (T / T_B)$$

mit L_{WA_m} Schalleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum
 L_{WA} Schalleistungspegel während der Einwirkdauer
 T Einwirkdauer
 T_B Beurteilungszeitraum.

Da bei Sportanlagen Sportler, Schiedsrichter und auch Zuschauer in der Regel an ständig wechselnden Orten Geräusche hervorrufen, werden die einzelnen Quellen als Flächenquellen nachgebildet.

4.2 Nutzung der Sportanlage für Sport- und Gewerbe

Nach Angaben des Vereins ist von folgenden Nutzungszeiten der Tennisplätze und ungefähren Zuschauerzahlen auszugehen. Dabei wird im Sinne einer Maximalwertabschätzung von einer durchgehenden Nutzung aller 9 Tennisplätze sowie der Tennishalle mit 3 Spielfeldern ausgegangen.

Tennis:

Wochentags	9 ⁰⁰ .. 22 ⁰⁰ Uhr	Freies Spiel, Training
Wochenenden	9 ⁰⁰ .. 22 ⁰⁰ Uhr	Wettkampf, Freies Spiel

Die Nutzung des Parkplatzes ist wochentags und an Wochenenden und insbesondere bei einer gastronomischen Nutzung des Vereinsheimes ganztägig, bei Veranstaltungen im Veranstaltungssaal auch nach 22 Uhr denkbar. Auf dem Parkplatz ist derzeit die Nutzung von maximal 46 Stellplätzen möglich. Durch eine zusätzliche Stellplatzmarkierung wäre auch die Nutzung von bis zu 52 Stellplätzen realisierbar. Im Sinne einer Maximalwertabschätzung gehen wir daher von folgendem Nutzungsszenario mit 52 Stellplätzen aus:

Parkplatz Heidestraße:

Montag – Freitag	09 ⁰⁰ .. 22 ⁰⁰ Uhr	(52 Bewegungen / h)
	22 ⁰⁰ .. 01 ⁰⁰ Uhr	(26 Bewegungen / h bei Veranstaltungen)
Wochenenden (Sa. und So.)	09 ⁰⁰ .. 22 ⁰⁰ Uhr	(52 Bewegungen / h)
	20 ⁰⁰ .. 22 ⁰⁰ Uhr	(52 Bewegungen / h)
	22 ⁰⁰ .. 01 ⁰⁰ Uhr	(26 Bewegungen / h)

Die gastronomische Nutzung des Vereinsheimes ist unterschiedlich und hängt teilweise von dem sportlichen Geschehen auf der Anlage ab. Zur Gaststätte gehören zwei Außengastronomiebereiche. Auf der östlich gelegenen, zu den Tennisplätzen gewandten Seite finden 50 Personen Platz, auf dem westlich gelegenen Außenbereich gehen wir von bis zu 38 Personen aus.

Im Sinne einer Maximalwertabschätzung legen wir folgende Nutzungsszenarien zugrunde:

Wochentags	17 ⁰⁰ .. 01 ⁰⁰ Uhr
Wochenenden	11 ⁰⁰ .. 01 ⁰⁰ Uhr

Der Veranstaltungssaal besitzt eine zum westlichen Außenbereich führende Tür. Hier gehen wir davon aus, dass die Tür während einer Veranstaltung geöffnet ist. Als Nutzungszeit wird von folgenden Szenarien ausgegangen:

Wochentags	17 ⁰⁰ .. 01 ⁰⁰ Uhr
Wochenenden	11 ⁰⁰ .. 01 ⁰⁰ Uhr

4.3 Tennisplätze

Nach Angaben des Vereins werden die Plätze von Montag bis Freitag im Wesentlichen für das Tennistraining und Individualspiele genutzt. An Samstagen und Sonntagen werden auch Meisterschaftsspiele ausgetragen. Dabei wird für den Trainings- und Spielbetrieb von einer gleichzeitigen Nutzung aller neun Spielfelder ausgegangen.

Die Geräuschemissionen beim Tennisspiel werden durch die impulshaltigen Geräusche beim Ballschlag bestimmt, die durch Schalleistungspegel

$L_{WAT,max} = 95 \text{ dB(A)}$ während des Ballwechsels und
 $L_{WAT,max} = 93 \text{ dB(A)}$ im Mittel über verschiedene Spiele

beschrieben werden können.

Aufgrund der Impulshaltigkeit erfolgt die Ermittlung der Geräuschemissionen nach dem Taktmaximalpegelverfahren mit einer Taktdauer von 5 s. Am Immissionsort stellen sich daher die Geräusche als eine zeitliche Folge von Schallimpulsen dar, die umso dichter ist, je mehr Plätze belegt sind. Eine energetische Addition der Schalleistungen erfolgt bei

mehreren Schlägen in einem Takt nicht, da nur der Schlag mit dem größten Immissionspegel den Taktmaximalpegel bestimmt. Dies ist in der Regel der Schlag am Aufschlagpunkt, der dem Immissionsort am nächsten gelegen ist.

Daher werden in der Sportanlagenlärmstudie aufgrund von Messungen an mehreren Tennisanlagen den zehn nächstgelegenen Aufschlagpunkten im Mittel über ein Spiel folgende Schalleistungspegel L_{WATm} zugeordnet:

Tabelle 10: Schalleistungspegel Tennis

Aufschlagpunkt		1	2	3	4	5
L_{WATm}	dB(A)	89,8	88,2	86,7	85,1	83,6
Aufschlagpunkt		6	7	8	9	10
L_{WATm}	dB(A)	82,0	80,5	78,9	77,4	75,8

Die Zuordnung der Schalleistungspegel zu den jeweils maßgeblichen Aufschlagpunkten erfolgt innerhalb des Schallausbreitungsprogramms.

Die Geräusche von Zuschauern spielen - mit Ausnahme seltener Veranstaltungen - neben denen der Ballwechsel keine wesentliche Rolle. Sie werden aber im vorliegenden Fall mit 50 Zuschauern an den südlich gelegenen, für das Plangebiet relevantesten Spielfeldern berücksichtigt.

4.4 Tennishalle

Von der Tennishalle, die ebenfalls ausschließlich tagsüber genutzt wird, gehen bei bestimmungsgemäßem Betrieb während der Tageszeit keine wesentlichen Geräuschimmissionen aus. Die Halle ist in Richtung des Plangebietes vollständig geschlossen.

4.5 Parkplatz

An der Heidestraße stehen den Besuchern auf dem Parkplatz nördlich der Tennisplätze maximal 52 Stellplätze zur Verfügung.

Die Schallemissionen auf dem Parkplatz werden durch die Geräusche beim Ein- und Ausparken, Türeenschlagen sowie den Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrtverkehr bestimmt. Der Gesamtschalleistungspegel des Parkplatzes lässt sich nach den Vorgaben der RLS-90, wie in der 18.BImSchV vorgegeben berechnen:

$$L^*_{mE} = 37 + 10 \log(N n) + D_p$$

Dabei ist

L^*_{mE}	Emissionspegel in 25 m Abstand vom Mittelpunkt der Fläche
N	Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde (= 1,0 für die Tageszeit am Sonntag und 0,5 für die Tageszeit am Werktag)
n	Anzahl der Stellplätze
D_p	Zuschlag für die Parkplatzart (Pkw = 0)

Im vorliegenden Fall ergibt sich demnach ein Emissionspegel von

Tagsüber	$L^*_{mE} = 54,2 \text{ dB(A)}$
Nachts	$L^*_{mE} = 51,1 \text{ dB(A)}$

4.6 Vereinsheim

Im Vereinsheim befindet sich eine verpachtete **Gastwirtschaft.**, die unabhängig vom Geschehen auf der Sportanlage betrieben wird. Die Gastwirtschaft ist werktags zwischen 16 Uhr und 22 Uhr und sonntags zwischen 12 Uhr und 22 Uhr geöffnet. Wir gehen im Sinne einer Maximalwertabschätzung davon aus, dass die Gaststätte auch nach 22 Uhr geöffnet ist. Die Geräusche aus dem Gebäude selber können vernachlässigt werden, allerdings befinden sich auf zwei Terrassen westlich und östlich des Gebäudes mit 38 bzw. 50 Sitzplätzen für Gäste.

Die Geräusche auf der Fläche der Außenterrasse lassen sich nach dem Anhang der Sportanlagen-Lärmstudie [17] bestimmen. Danach kann im Mittel für jede tatsächlich sprechende Person bei gehobener Stimme von einem Schalleistungspegel

$$L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$$

ausgegangen werden.

Wird zusätzlich berücksichtigt, dass an einem bestimmten Zeitpunkt jede 2. Person tatsächlich spricht (jeder Sprecher braucht ja auch einen oder mehrere Adressaten), so ergibt sich ein Schalleistungspegel

$$L_{WA} = 67 \text{ dB(A)}$$

im Mittel für jede anwesende Person.

Der Zuschlag für die Impulshaltigkeit der Geräusche berechnet sich nach VDI 3770 nach der Beziehung:

$$K_l = 9,5 - 4,5 \cdot \lg(n)$$

mit n Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen

Bei maximal 50 gleichzeitig anwesenden Gästen auf der östlichen Außenterrasse errechnet sich somit ein Schalleistungspegel

$$L_{WA, \text{Außenterrasse W}} = 67 + 10 \lg(50) + (9,5 - 4,5 \cdot \lg(25)) = 87,9 \text{ dB(A)}.$$

Bei maximal 38 gleichzeitig anwesenden Gästen auf der westlichen Außenterrasse errechnet sich ein Schalleistungspegel

$$L_{WA, \text{Außenterrasse W}} = 67 + 10 \lg(38) + (9,5 - 4,5 \cdot \lg(19)) = 86,5 \text{ dB(A)}.$$

Bei der Ausbreitungsrechnung wird die Außenterrasse mit sitzenden Gästen als Flächenquelle in einer Höhe $h_s = 1,20 \text{ m}$ mit einer gleichmäßigen Verteilung der Schalleistung auf die gesamte Fläche angesetzt.

Die getroffenen Annahmen beruhen auf einer Maximalwertabschätzung, die eine vollständige Besetzung der Außenterrasse über die komplette Öffnungszeit berücksichtigt und jede 2. anwesende Person durchgehend spricht. Aufgrund der Ausstattung mit vorwiegend 4er- oder 6er-Tischen ist daher davon auszugehen, dass die tatsächlichen Emissionen geringer sind. Die zeitweise Nutzung eines Sonnen- bzw. Regenschutzes führt zu keiner relevanten Erhöhung der Geräuschemissionen. Eine Beschallung der Außenflächen ist nicht geplant.

Wird das Restaurant bzw. der Veranstaltungssaal an wenigen Tagen im Jahr für Familienfeiern oder Ähnliches genutzt, kann unter Berücksichtigung einer pegelbestimmenden Nutzung von elektro-akustischen Anlagen für Musik- oder Live Musik-Darbietungen (in der Regel durch sogenannte Alleinunterhalter) von einem Innenpegel

$$L_{AFm, in} \leq 85 - 90 \text{ dB(A)} \quad (\text{Familienfeiern})$$

ausgegangen werden. Im Sinne einer Maximalwertabschätzung gehen wir im Rahmen einer ergänzenden Betrachtung dieses Szenarios zur Nachtzeit von der Obergrenze dieses Bereiches aus.

Die Geräuschabstrahlung über die Fassaden und die geschlossenen Fenster kann vernachlässigt werden. Für die Eingangstür zur westlichen Außengastronomiefläche gehen wir im geschlossenen Zustand von einem Wert $R'_w \geq 25 \text{ dB}$ aus.

Bei ständig geöffneter Eingangstür errechnet sich bei einer Türfläche von ca. $S = 4 \text{ m}^2$ ein Schalleistungspegel

$$L_{\text{WA,Tür,tags}} = 90 - 4 + 10 \cdot \lg(4 \text{ m}^2 / 1 \text{ m}^2) = 92 \text{ dB(A)}.$$

Wird im Sinne einer Maximalwertabschätzung vorausgesetzt, dass die Eingangstür maximal 10 % während der lautesten Nachtstunde geöffnet ist, errechnet sich im Mittel ein resultierendes bewertetes Bauschalldämm-Maß

$$R'_{\text{w,res}} \approx -10 \lg[0,90 \cdot 10^{-2,5} + 0,10 \cdot 10^0] \approx 10 \text{ dB}.$$

Danach kann für die Eingangstür unter den genannten Voraussetzungen im Mittel über die lauteste Nachtstunde von folgenden Schalleistungspegeln

$$L_{\text{WA,Tür,nachts}} = 90 - 4 - 10 + 10 \lg(4) = 82 \text{ dB(A)}$$

ausgegangen werden.

Die von der Türfläche abgestrahlten Geräusche werden durch eine vertikale Flächenquelle nachgebildet.

5 Geräuschimmissionen durch Sportanlagenlärm

Die Ausbreitungsrechnung wurde auf einem PC mit der Software CADNA/A, Version 2021, durchgeführt. Die Lage von Quellen, Hindernissen und Aufpunkten wurde digitalisiert und durch ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem beschrieben. Die Abstände zwischen Quellen und Aufpunkten sowie zwischen Quellen und Hindernissen wurden anhand der eingegebenen Geometrie vom Programm selbsttätig ermittelt.

Die Berechnung des Immissionsanteils einer Quelle erfolgt gemäß DIN ISO 9613-2 nach der Beziehung:

$$L_{\text{Af}}(\text{DW}) = L_{\text{WA}} + D_{\text{c}} - A_{\text{div}} - A_{\text{gr}} - A_{\text{atm}} - A_{\text{bar}}$$

mit	$L_{\text{Af}}(\text{DW})$	Immissionsanteil einer Quelle bei Mitwind in Oktavbandbreite
	L_{WA}	Schalleistungspegel
	D_{c}	Richtwirkungskorrektur
	A	Dämpfung aufgrund ..
	A_{div}	.. geometrischer Ausbreitung
	A_{gr}	.. des Bodeneffektes
	A_{atm}	.. von Luftabsorption
	A_{bar}	.. von Abschirmung

Die Immissionsanteile der einzelnen Quellen werden getrennt für jeden Bezugspunkt berechnet und anschließend nach folgender Beziehung energetisch addiert:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^m 10^{0,1 \cdot L_{AT,i}(DW)} \right\}$$

mit $L_{AT,i}$ Immissionsanteil einer Quelle i
 i, m Index bzw. Anzahl der berücksichtigten Quellen

Das Rechenmodell der DIN ISO 9613-2 führt zu einem Immissionspegel, der mittelfristig dem energetischen Mittelwert bei leichtem Mitwind und leichter Temperaturinversion entspricht (*Mitwind-Mittelungspegel* $L_{AT}(DW)$).

Die Geräuschimmissionen durch den Sportanlagenlärm werden für mehrere Immissionsorte im Plangebiet sowie flächenhaft für die Tageszeit berechnet. Die folgende Aufstellung zeigt die ermittelten Immissionspegel durch den Sportbetrieb. **Anhang 12** zeigt die Lage der Immissionsorte.

Tabelle 11: Immissionspegel Sportanlage

Immissionsort	Immissionspegel tagsüber
	dB(A)
IP1	48,3
IP2	40,4
IP3	37,0
IP4	43,2
IP5	37,2

Für die Beurteilung wird der kritischste Beurteilungszeitraum der Ruhezeit sonntags zwischen 13 Uhr und 15 Uhr herangezogen. Wir gehen davon aus, dass die ermittelten Geräuschimmissionen während des gesamten Beurteilungszeitraums auftreten. In keinem anderen Beurteilungszeitraum sind höhere Geräuschimmissionen zu erwarten.

Die folgende Aufstellung zeigt die Beurteilungspegel an den ausgewählten Immissionsorten für die sonntägliche Ruhezeit im Vergleich mit den Immissionsrichtwerten der 18.BImSchV:

Tabelle 12: Beurteilungspegel Sportanlage

Immissionsort	Beurteilungspegel tagsüber	Immissionsrichtwert Ruhezeit 13-15 Uhr
	dB(A)	dB(A)
IP1	48	55
IP2	40	55
IP3	37	55
IP4	43	55
IP5	37	55

Die Immissionsrichtwerte der Sportanlagenlärmschutzverordnung und die Orientierungswerte der DIN 18005 werden im gesamten Plangebiet eingehalten. Weitergehende Maßnahmen sind demnach nicht erforderlich.

6 Geräuschimmissionen durch Gaststättenlärm

6.1 Regulärer Gaststättenbetrieb

Die Geräuschimmissionen durch den Gaststättenlärm werden nach den Vorgaben der TA Lärm nach dem in Abschnitt 5 beschriebenen Verfahren berechnet und gemäß TA Lärm beurteilt.

Relevante Schallquellen sind die Außengastronomie sowie bei Veranstaltungen zusätzlich die über die Zugangstür abgestrahlten Geräusche aus dem Innern des Veranstaltungssaals.

Für den reinen Gastronomiebetrieb ergeben sich folgende Geräuschimmissionen im Vergleich mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm:

Tabelle 13: Beurteilungspegel Gastronomie

Bezeichnung	Pegel Lr				IRW Tag/Nacht
	Tag	Nacht	Lmax Tag	Lmax-Nacht	
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP1	24,5	23,4	25,6	25,6	55 / 40
IP2	26,5	25,8	29,0	29,0	55 / 40
IP3	43,7	43,6	48,5	48,5	55 / 40
IP4	33,4	33,1	37,8	37,8	55 / 40
IP5	33,5	33,3	37,9	37,9	55 / 40

Anhang 12 zeigt die Lage der Immissionsorte.

Zur Tageszeit ergeben sich keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte. Zur Nachtzeit wird der Immissionsrichtwert am IP3 um 4 dB(A) überschritten, wobei eine Öffnung der Gaststätte nach 22 Uhr zurzeit nicht vorgesehen ist.

Um den gleichzeitigen Betrieb der Außengastronomie und der Sportanlage zu berücksichtigen, haben wir die Geräuschimmissionen durch den Gaststättenbetrieb und die Geräusche durch die Tennisplätze in der folgenden Tabelle zusammengefasst und den Immissionsrichtwerten gemäß 18.BImSchV für die sonntägliche Ruhezeit zwischen 13 Uhr und 15 Uhr gegenübergestellt.

Tabelle 14: Beurteilungspegel Sport + Gastronomie

Immissionsort	Immissionspegel Tennis	Immissionspegel Gaststätte	Immissionspegel Gesamt	Immissionsrichtwert Ruhezeit 13-15 Uhr
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP1	48,3	24,5	48,3	55
IP2	40,4	26,5	40,6	55
IP3	37,0	43,7	44,5	55
IP4	43,2	33,4	43,6	55
IP5	37,2	33,5	38,7	55

In diesem Fall sind ebenfalls keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu erwarten.

6.2 Veranstaltungsbetrieb

Bei Veranstaltungen im Veranstaltungssaal sind folgende Beurteilungspegel gemäß TA Lärm zu erwarten:

Tabelle 15: Beurteilungspegel Veranstaltung

Immissionsort	Beurteilungspegel tagsüber	Beurteilungspegel nachts	Immissionsrichtwert Tags/Nachts
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP1	25	24	55 / 40
IP2	27	27	55 / 40
IP3	45	45	55 / 40
IP4	35	34	55 / 40
IP5	35	34	55 / 40

Im Bereich des Immissionsortes IP3 wird der Immissionsrichtwert zur Nachtzeit deutlich um 5 dB(A) überschritten.

Tagsüber sind keine Richtwertüberschreitungen zu erwarten.

Eine mögliche Lärmschutzmaßnahme wäre die Beschränkung der Anzahl der Veranstaltungen, die bis nach 22 Uhr andauern, auf maximal 10 Veranstaltungen pro Jahr. Eine weitere Möglichkeit wäre die Sperrung der Außengastronomie sowie der Zugangstür zum westlichen Außengastronomiebereich zur Nachtzeit, zumal der Immissionsrichtwert auch an der bestehenden Wohnbebauung an der Heidestraße überschritten würde.

Alternativ kann auch die Errichtung einer Lärmschutzwand in Erwägung gezogen werden. Um eine ausreichende Wirkung zu erreichen, müsste diese in Verlängerung der Tennishalle Richtung Norden errichtet werden. Eine iterative Berechnung ergab eine Länge von mindestens 15 m und eine Höhe von 6 m, damit auch die Obergeschosse der geplanten Bebauung geschützt werden können. Die Lage der Lärmschutzwand zeigt das Bild in Anlage 13 des Anhangs.

7 Vorschlag textlicher Festsetzungen zum Schallschutz

7.1 Straßenverkehr

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte durch Straßenverkehrsgeräusche bei der Zugrundelegung des Schutzanspruches für ein Allgemeines Wohngebiet sind in den o. g. Bereichen zusätzliche Maßnahmen an Gebäuden mit Wohnnutzung erforderlich.

Bei der Errichtung, Erweiterung, Änderung oder Nutzungsänderung von Gebäuden sind nach außen abschließende Bauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nach DIN 4109 (2018-01) zum Schutz vor einwirkenden Lärm so auszuführen, dass sie die Anforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ gemäß DIN 4109-1 (2018-01) [4] erfüllen.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten und des resultierenden Außenlärmpegels $L_{a,res}$ nach DIN 4109-2 (2018-01) [5] aus der nachfolgenden Tabelle.

Tabelle 16: Anforderungen DIN 4109

Anforderungen gemäß DIN 4109 (2018-01)	Für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Für Büroräume und Ähnliches
Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ in dB	$L_{a,res} - 25$	$L_{a,res} - 30$	$L_{a,res} - 35$

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten

Für eine Ermittlung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ auf der Grundlage von Lärmpegelbereichen nach Tab. 7 aus [4] sind die resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$ für die Berechnung nach o. g. Gleichungen in folgender Tabelle festgelegt:

Tabelle 17: Lärmpegelbereiche

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

Anlage12 zeigt die auf der Grundlage der berechneten resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$ zugeordneten Lärmpegelbereiche.

Ausnahmen von diesen Festsetzungen können in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden zugelassen werden, soweit durch einen anerkannten Sachverständigen im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass ein geringerer resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ nach DIN 4109-2 (2018-01) [5] vorliegt.

Für Schlafräume und Kinderzimmer, in denen zur Nachtzeit bei gekippten Fenster kein Innenraumpegel von höchstens 35 dB(A) sichergestellt werden kann, sind schalldämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, die auch bei geschlossenen Fenstern eine ausreichende Belüftung sicherstellen, falls nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise eine ausreichende Belüftung gewährleistet werden kann.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Immissionsrichtwert am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nachtzeit um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

7.2 Veranstaltungen in der Gaststätte

Um die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm bei Veranstaltungen in der Gaststätte und der angeschlossenen Außengastronomie im Bereich der geplanten Bebauung einhalten zu können, sind zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Alternative 1:

Beschränkung der Anzahl der Veranstaltungen, die bis nach 22 Uhr andauern, auf maximal 10 Veranstaltungen pro Jahr.

Alternative 2:

Sperrung der Außengastronomie sowie der Zugangstür zum westlichen Außengastronomiebereich zur Nachtzeit.

Alternative 3:

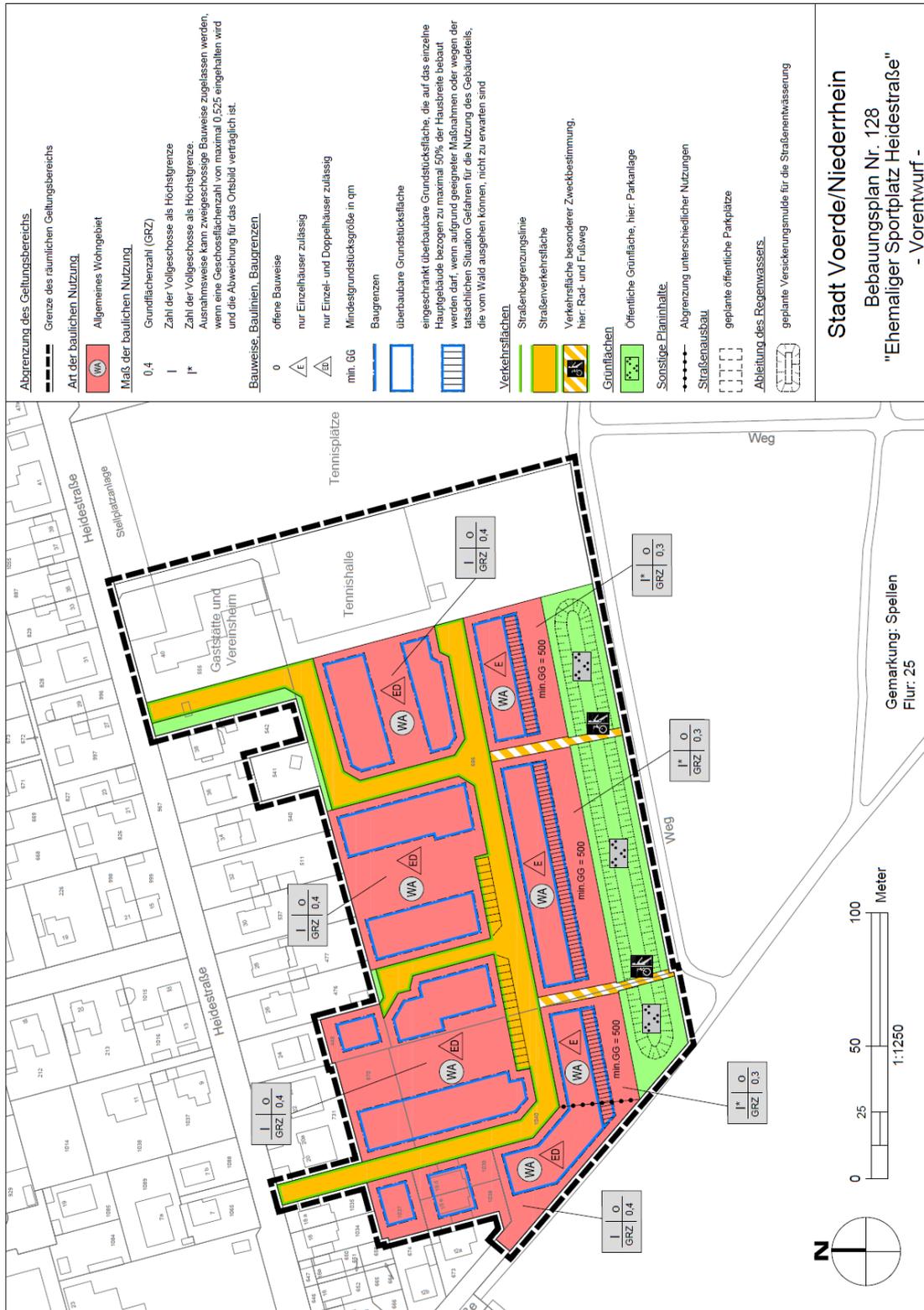
Errichtung einer Lärmschutzwand in Verlängerung der Tennishalle Richtung Norden mit einer Länge von mindestens 15 m und einer Höhe von 6 m.

8 Baulärm

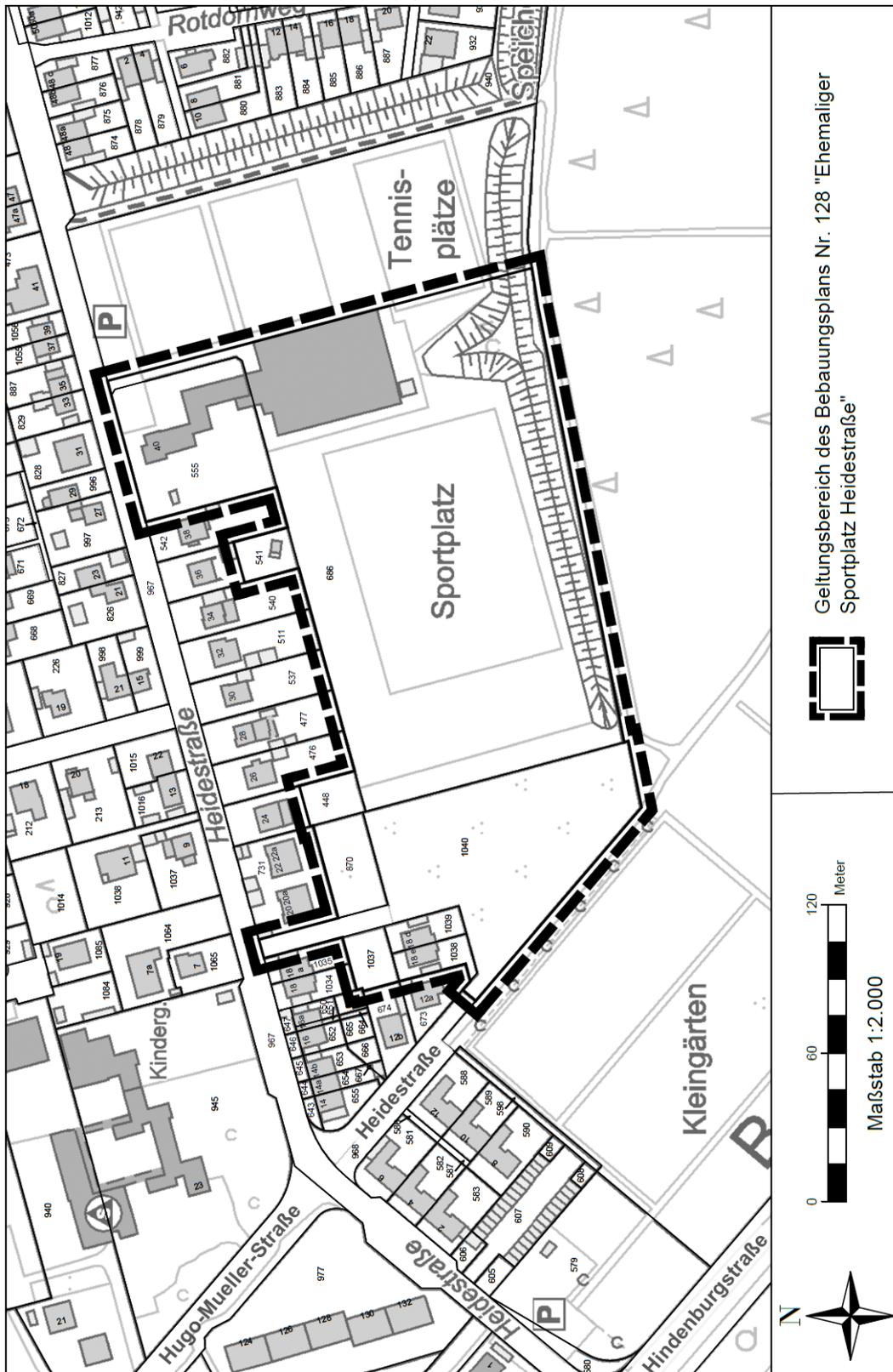
Die Geräuschimmissionen durch Baulärm werden nach der AVV Baulärm [26] ermittelt und beurteilt.

Aufgrund der zu erwartenden Bautätigkeiten sind bei Ausführung nur während der Tageszeit und Einhaltung der Anforderungen an die eingesetzten Baumaschinen (u.A. [27]) sind keine relevanten Überschreitungen der Anforderungen der AVV Baulärm zu erwarten.

Anlage 1 Bebauungsplanvorentwurf, Stand Juni 2021



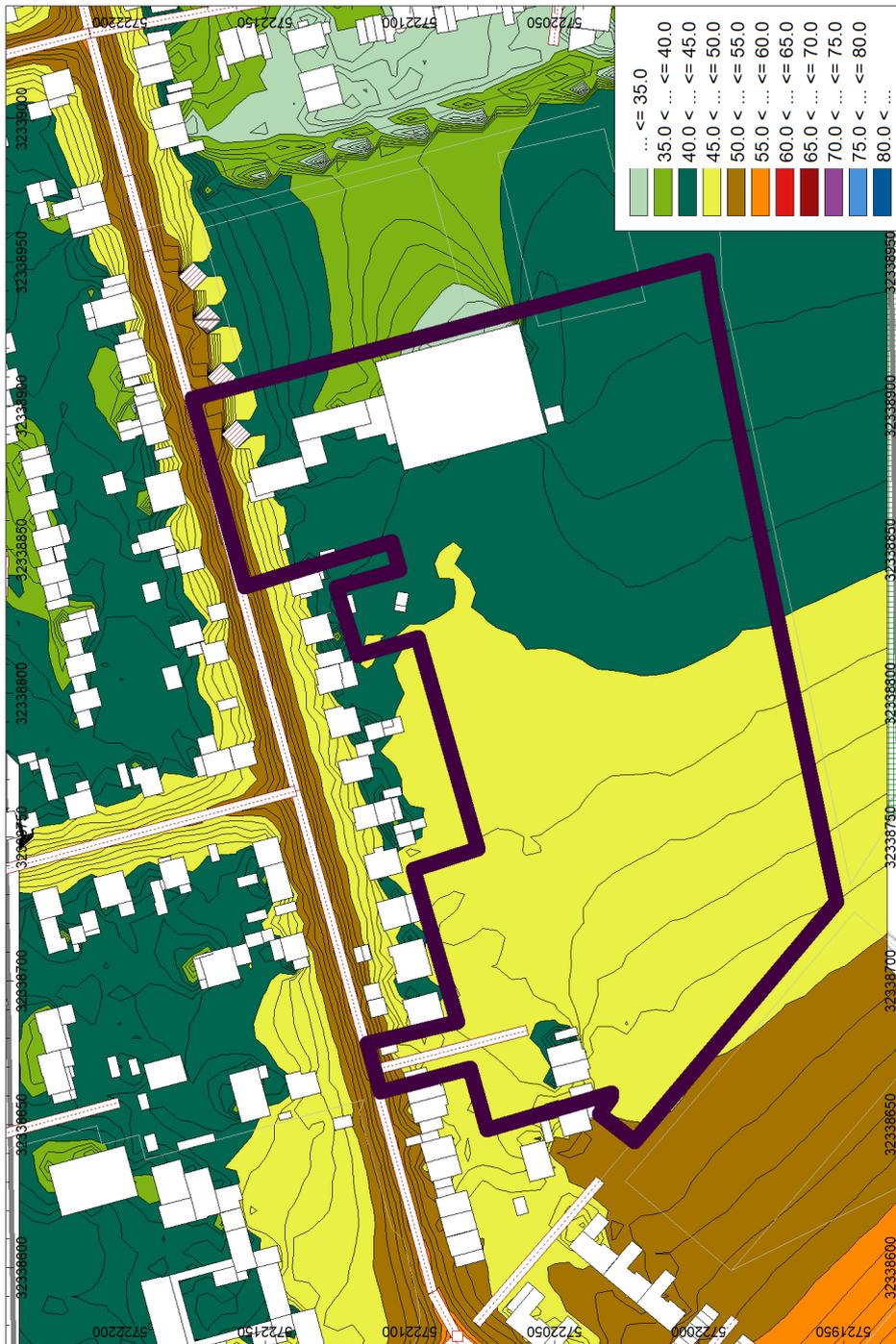
Anlage 2 Geltungsbereich



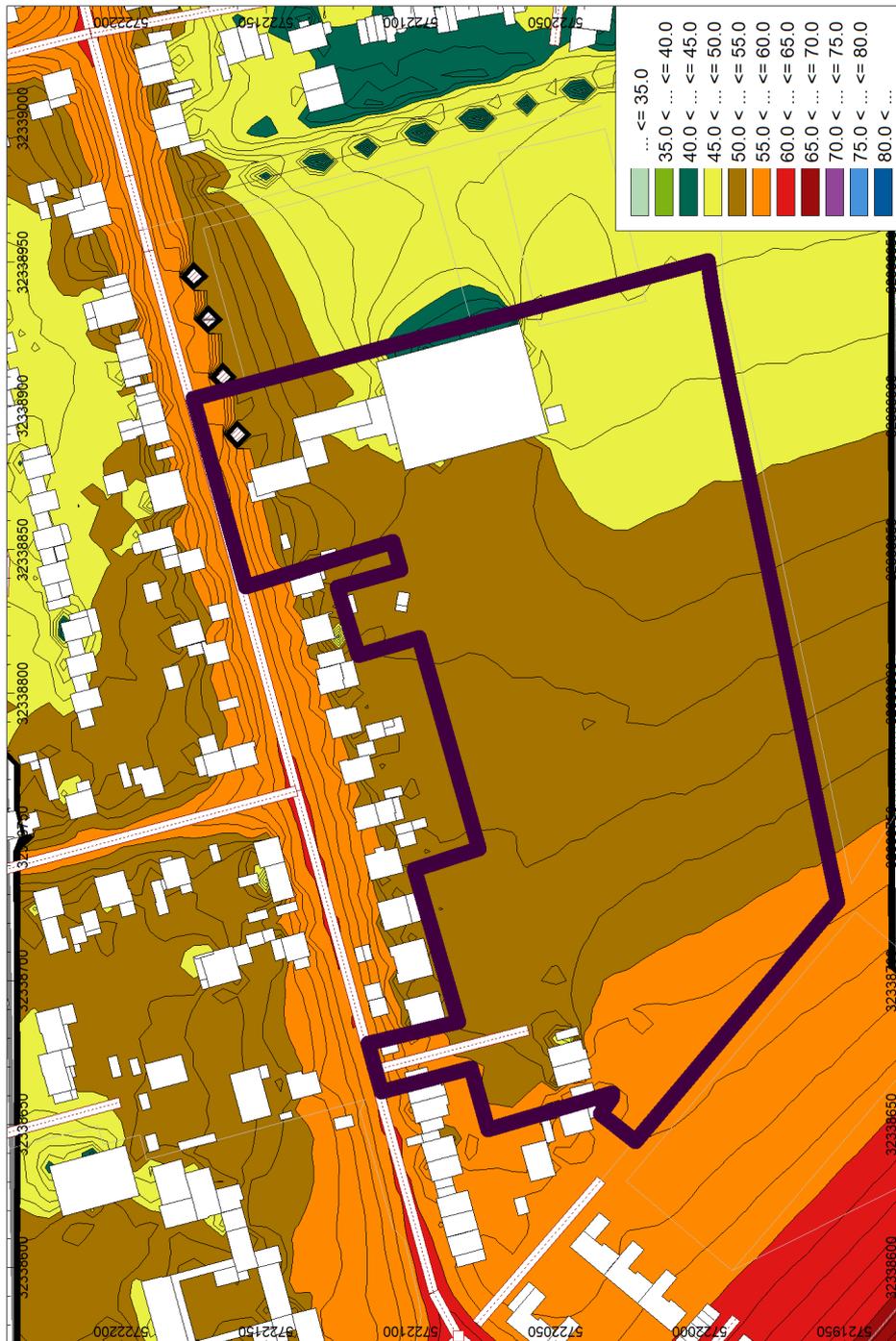
Anlage 3 Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, tags, h=2,5 m, Prognose-Nullfall



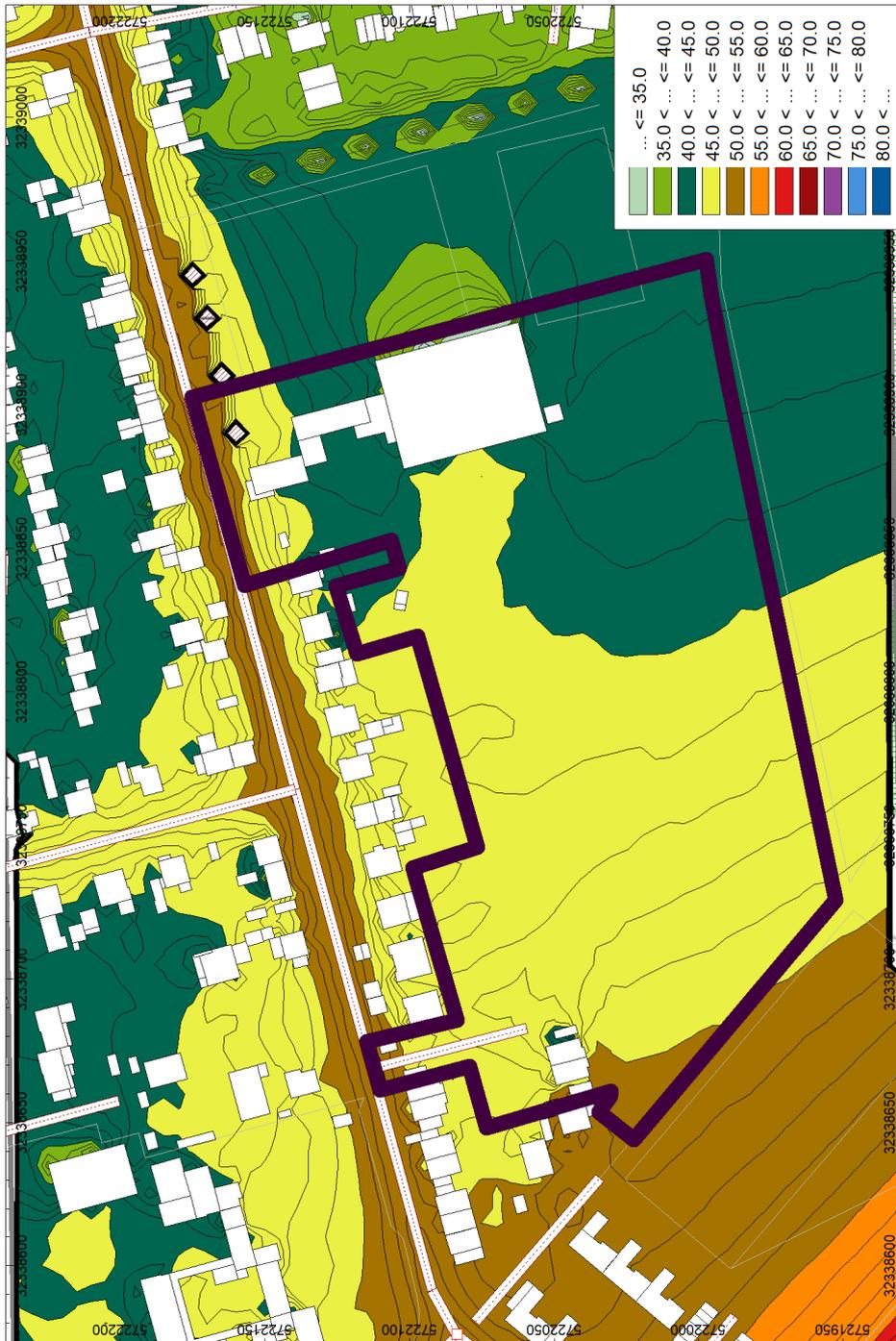
Anlage 4 Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, nachts, h=2,5 m Prognose-Nullfall



Anlage 5 Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, tags, h=5,3 m Prognose-Nullfall



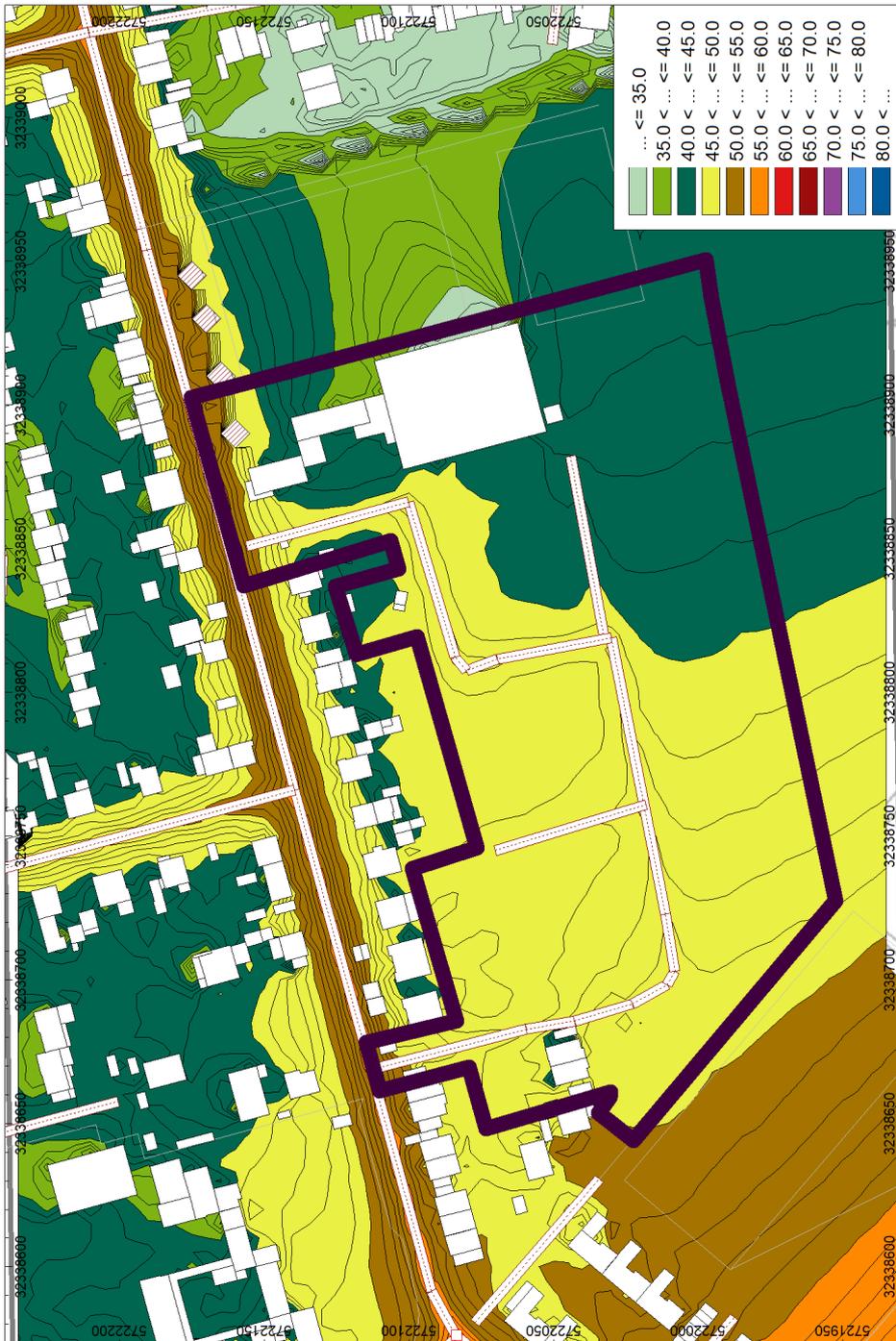
Anlage 6 Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, nachts, h=5,3 m Prognose-Nullfall



Anlage 7 Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, tags, h=2,5 m, Prognose- Planfall



Anlage 8 Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, nachts, h=2,5 m Prognose- Planfall



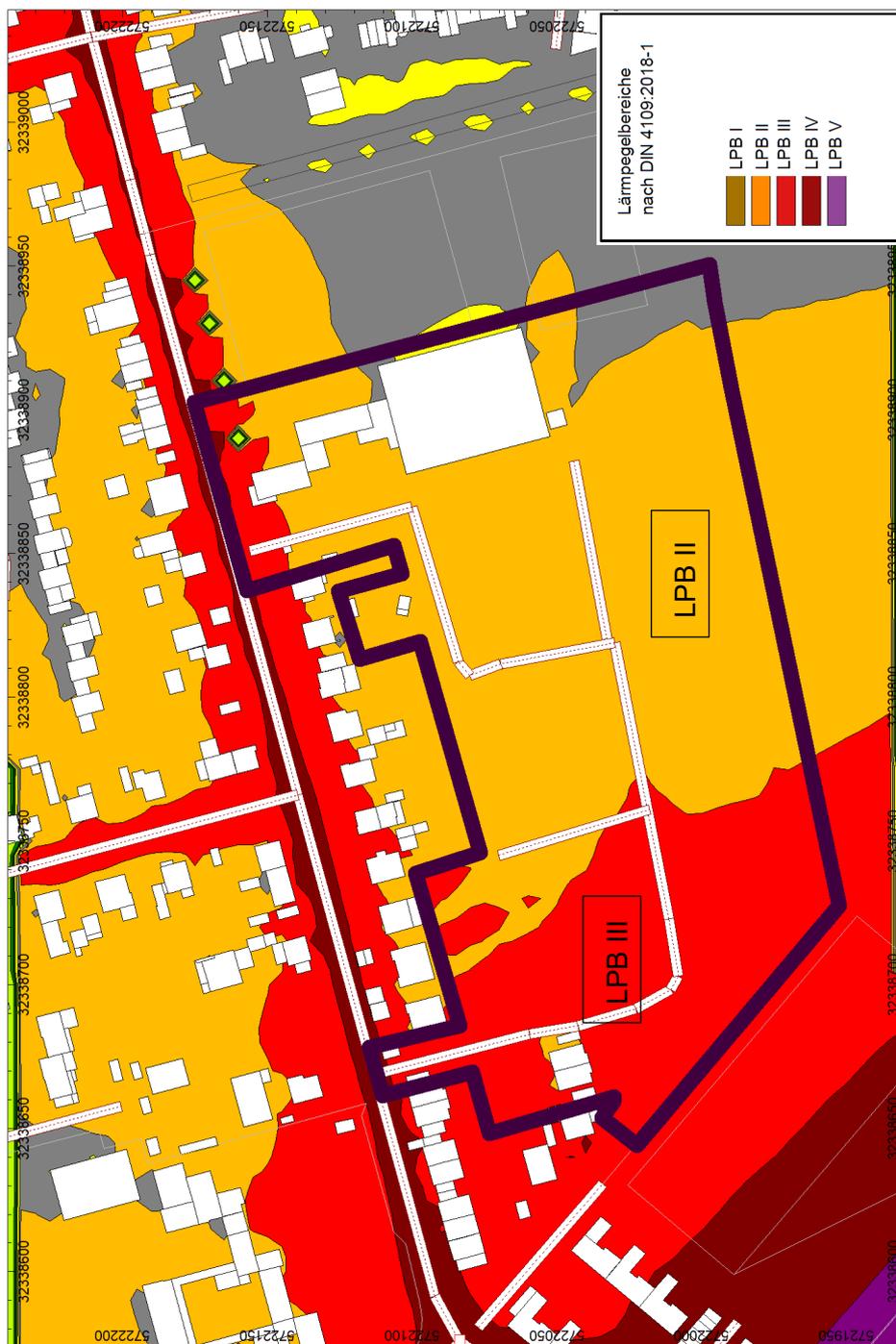
Anlage 9 Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, tags, h=5,3 m Prognose- Planfall



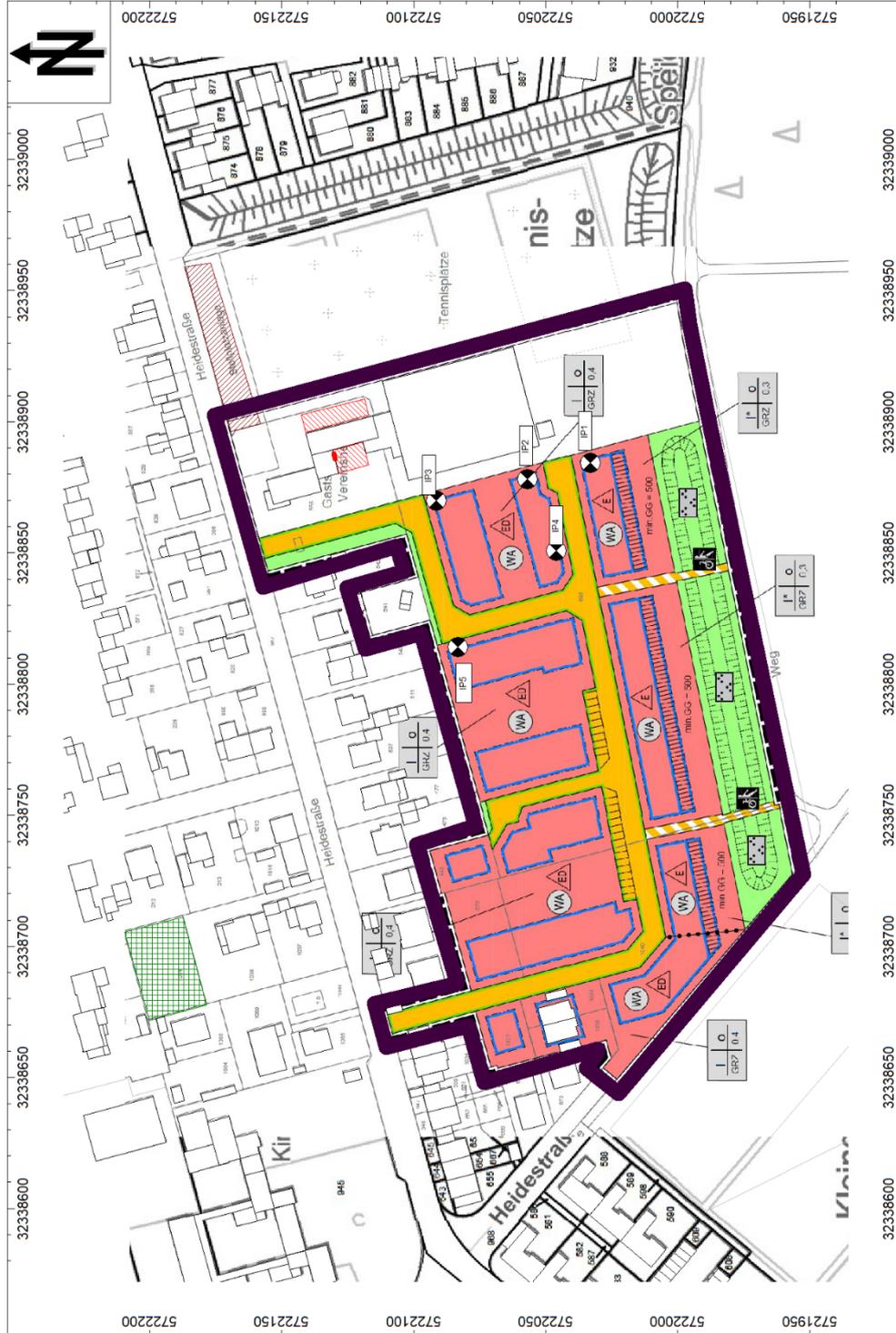
Anlage 10 Beurteilungspegel Straßenverkehrsgeräusche, tags, h=5,3 m Prognose-Planfall



Anlage 11 Maßgeblicher Außenlärmpegel, Straßenverkehrsgeräusche



Anlage 12 Lage der Immissionspunkte



Anlage 13 Lage der Lärmschutzwand

