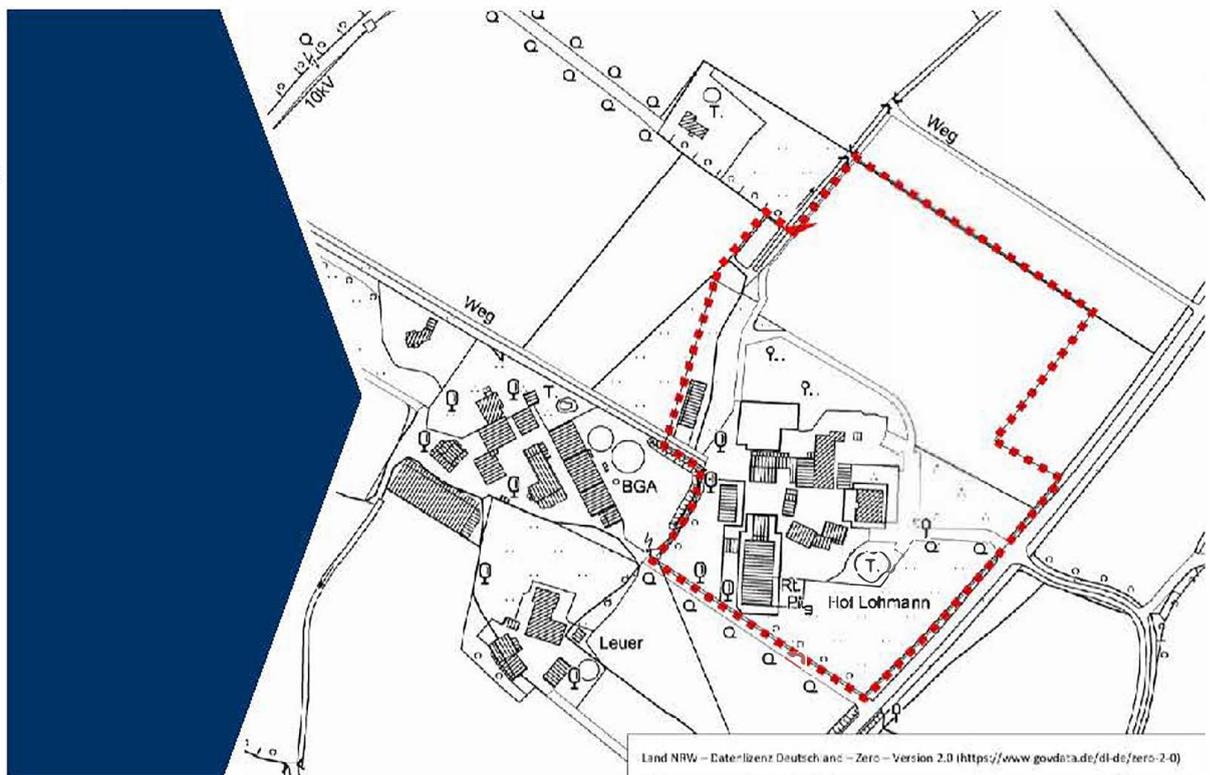


Im Auftrag der Stadt Warendorf

Schalltechnisches Gutachten

Bericht Nr. 0621 0048-1

Bebauungsplan Nr. 9.09 / 1. Änderung und Ergänzung "Hof Lohmann"



Schalltechnisches Gutachten

Bericht Nr.: 0621 0048-1

Projekt: Bebauungsplan Nr. 9.09 / 1. Änderung und Ergänzung "Hof Lohmann"

Umfang: Textteil 28 Seiten
Anhang 17 Seiten

Datum: 09.09.2021

Auftraggeber

Stadt Warendorf
Freckenhorster Str. 43
48231 Warendorf

Auftragnehmer

nts Ingenieurgesellschaft mbH
Hansestraße 63
48165 Münster
T. 025 01 / 27 60 – 0
F. 025 01 / 27 60 – 33
info@nts-plan.de
www.nts-plan.de

Verfasser

Thomas Ochsenfahrt
M. Sc.
T. 0 25 01 / 27 60-91
thomas.ochsenfahrt@nts-plan.de

Inhalt

Zusammenfassung.....	5
1. Vorhabenbeschreibung und Aufgabenstellung	6
1.1. Beschreibung des Vorhabens	6
1.2. Aufgabenstellung.....	7
2. Geräuschemissionen durch Verkehr	8
2.1. Grundlagen für die schalltechnische Beurteilung.....	8
2.2. Ermittlung der Geräuschemissionen	10
2.3. Ermittlung der Geräuschemissionen	11
2.4. Berechnungsergebnisse und Beurteilung	12
3. Geräuschemissionen durch Gewerbe	14
3.1. Grundlagen für die schalltechnische Beurteilung.....	14
3.2. Ermittlung der Geräuschemissionen	15
3.3. Ermittlung der Geräuschemissionen	16
3.4. Berechnungsergebnisse und Beurteilung	18
3.5. Angaben zur Qualität der Prognose	18
4. Anforderungen an den baulichen Schallschutz.....	20
4.1. Vorgehensweise bei der Ermittlung der Anforderungen	20
4.2. Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche	21
4.3. Schallschutznachweis im Baugenehmigungsverfahren.....	21
4.4. Fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen.....	22
4.5. Empfehlung für textliche Festsetzungen zum Schallschutz.....	23
5. Grundlagenverzeichnis.....	25
6. Abkürzungen und Begriffe.....	26

Tabellen

Tabelle 1:	Schalltechnische Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärm.....	8
Tabelle 2:	Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)	9
Tabelle 3:	Verkehrsstärken Straßenverkehr – Analyse-2015 und Prognose-2035	10
Tabelle 4:	Gebietsnutzung und Immissionsrichtwerte der TA Lärm	14
Tabelle 5:	Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegeln.....	21

Abbildungen

Abbildung 1:	Übersichtslageplan [1].....	6
--------------	-----------------------------	---

Anhänge

Anhang 1:	Verkehr – Eingangsdaten ins Rechenmodell.....	A-2
Anhang 2:	Verkehr – Rechenergebnisse.....	A-4
Anhang 3:	Gewerbe – Übersichtskarte Geräuschquellen	A-8
Anhang 4:	Gewerbe – Eingangsdaten ins Rechenmodell.....	A-10
Anhang 5:	Gewerbe – Rechenergebnisse	A-13
Anhang 6:	Lärmpegelbereiche	A-17

Zusammenfassung

Die Stadt Warendorf plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 9.09 / 1. Änderung und Ergänzung „Hof Lohmann“ sowie die 22. Flächennutzungsplanänderung. Bei dem Plangebiet handelt es sich um eine durch die Caritas betriebene Zweigstelle der Freckenhorster Werkstätten. Derzeit ist die Planfläche neben der Landwirtschaft (wie z. B. Tierhaltung und Anbau von Pflanzen) auch durch eine Vielzahl anderer Nutzungen (wie Arbeiten und Wohnen, Gastronomie, Verkaufsräumen u. ä.) gekennzeichnet. Zukünftig sind eine Produktionshalle und die Erweiterung der vorhandenen Wohngruppen geplant.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens wurde die nts Ingenieurgesellschaft mbH mit der Durchführung einer schalltechnischen Untersuchung zum Verkehrs- und Gewerbelärm beauftragt.

Die schalltechnischen Untersuchungen umfassen eine Prognose der auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr (Kapitel 2) sowie eine detaillierte Prognose der durch die umliegenden Gewerbebetriebe zu erwartenden Geräuschimmissionen (Kapitel 3).

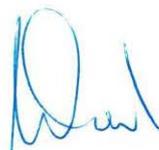
Hinsichtlich der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche wurde festgestellt, dass - der Gebietskategorie bzw. Gebietsnutzung entsprechend - nach den zugrunde zu legenden Maßstäben nicht ohne weiteres von gesunden Wohn- bzw. Arbeitsverhältnissen auszugehen ist. Basierend auf den Untersuchungsergebnissen wurden Empfehlungen für textliche Festsetzungen in Bezug auf die Lärmvorsorge erarbeitet (Kapitel 0).

Die Beurteilungspegel für die Betriebsgeräusche des relevanten Gewerbebetriebes wurde auf der Grundlage eines vorliegenden Schallgutachtens ermittelt. Hierauf basierend wurde festgestellt, dass in einem kleinen Teil im Südwesten des Plangebiets die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Mischgebiete von 45 dB(A) in der Nacht überschritten werden. Hierzu sind textliche Festsetzungen zur Konfliktlösung in den Bebauungsplan aufzunehmen.

Münster, den 09.09.2021
nts Ingenieurgesellschaft mbH



M. Sc. Thomas Ochsenfahrt
Verfasser



Dipl.-Phys. Ing. Thomas Wihard
Prüfung und Freigabe

Dieses Gutachten umfasst 28 Seiten im Textteil und 17 Seiten im Anhang und darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit schriftlichen Genehmigung durch die nts Ingenieurgesellschaft mbH gestattet.

Die nts Ingenieurgesellschaft mbH ist für den gesamten Inhalt dieses Gutachtens verantwortlich. Für die Richtigkeit der bereitgestellten Informationen, die nts nicht prüfen kann, wird keine Verantwortung übernommen.

Die Unterzeichner erstellten dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen. Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienten die vorgelegten und im Gutachten zitierten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.

1. Vorhabenbeschreibung und Aufgabenstellung

1.1. Beschreibung des Vorhabens

Die Stadt Warendorf plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 9.09 / 1. Änderung und Ergänzung „Hof Lohmann“ sowie die 22. Flächennutzungsplanänderung. Bei dem Plangebiet handelt es sich um eine durch die Caritas betriebene Zweigstelle der Freckenhorster Werkstätten. Derzeit ist die Planfläche neben der Landwirtschaft (wie z. B. Tierhaltung und Anbau von Pflanzen) auch durch eine Vielzahl anderer Nutzungen (wie Arbeiten und Wohnen, Gastronomie, Verkaufsräumen u. ä.) gekennzeichnet. Zukünftig sind eine Produktionshalle und die Erweiterung der vorhandenen Wohngruppen geplant.

Das Plangebiet befindet sich im Außenbereich südlich von Freckenhorst (s. Abbildung 1). Das Plangebiet des Bebauungsplans 9.09 „Hof Lohmann“, 1. Änderung ist rot umrandet. Im weiteren Umfeld des Plangebietes befinden sich landwirtschaftliche Betriebe.

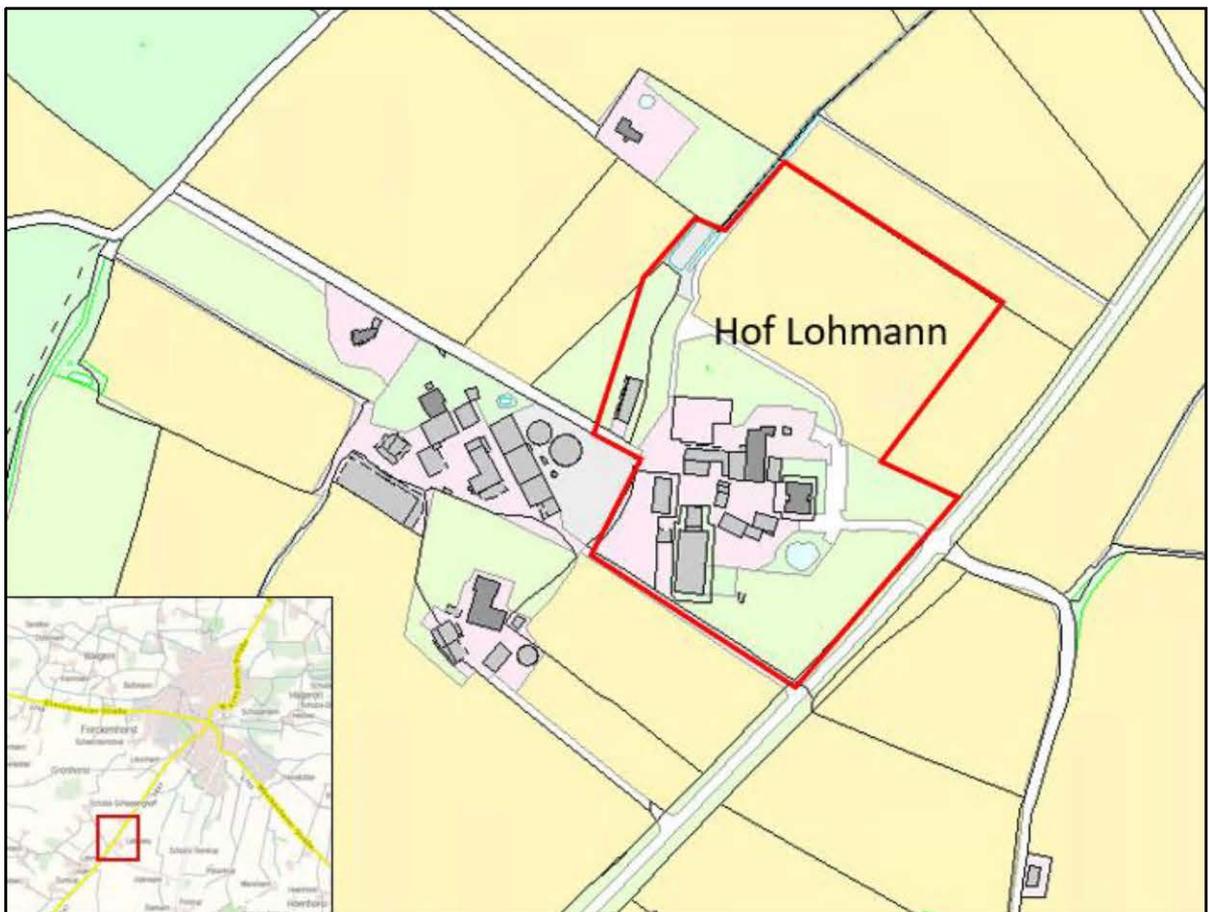


Abbildung 1: Übersichtslageplan [1]

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens wurde die nts Ingenieurgesellschaft mbH mit der Durchführung einer schalltechnischen Untersuchung zum Verkehrs- und Gewerbelärm beauftragt.

1.2. Aufgabenstellung

Mit der 1. Änderung und Ergänzung des Bebauungsplans Nr. 9.09 „Hof Lohmann“ der Stadt Warendorf ist beabsichtigt, eine bisher landwirtschaftlich genutzte Fläche künftig als „Fläche für den Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung: Sozialen Zwecken dienende Gebäude und Einrichtungen“ auszuweisen.

Im Sinne des vorbeugenden Immissionsschutzes ist zu prüfen, ob die Anforderungen an gesunde Wohn- und Aufenthaltsverhältnisse im Plangebiet eingehalten werden. Weiterhin ist zu prüfen, ob die geplante schutzwürdige Nutzung verträglich ist mit den gewerblichen Anlagen im Umfeld des Plangebietes. Hierzu sollen im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung folgende Geräuschimmissionssituationen betrachtet werden.

Verkehrslärm

Maßgeblich für die Geräuschimmissionen durch Verkehr ist die südöstlich des Planungsgrundstücks verlaufende Landesstraße L 547. Die Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr auf dem relevanten Abschnitt der Landesstraße werden auf der Grundlage der Berechnungsverfahren der RLS-90 [2] ermittelt und anhand der schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 [3] bewertet.

Ziel dieser Untersuchung sind die Ermittlung und Beurteilung der Verkehrsgeräuschimmissionen, die Prüfung auf gesunde Wohn- und Aufenthaltsverhältnisse, die Erarbeitung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz für die geplanten schutzwürdigen Gebäude sowie die Ausarbeitung von Vorschlägen für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan. Hierzu werden die Verkehrsgeräuschimmissionen im Änderungsbereich bei freien Schallausbreitungsbedingungen ermittelt, in Rasterlärmkarten kartiert und die daraus – unter Berücksichtigung weiterer relevanten Geräuscharten (hier: Gewerbe) abzuleitenden Lärmpegelbereiche nach DIN 4109:2018 bestimmt.

Gewerbelärm

Auf dem westlich an das Plangebiet angrenzenden Grundstück [REDACTED] wird eine Biogasanlage betrieben. Die durch den Betrieb der Biogasanlage einschließlich der hiermit verbundenen Verkehre und Transportbewegungen innerhalb des Plangebiets verursachten Geräuschimmissionen werden auf der Grundlage der von der Stadt Warendorf zur Verfügung gestellten Genehmigungsunterlagen ermittelt. Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt auf der Grundlage der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [4]. Bei Überschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte sind Maßnahmen zum Schutz der schutzwürdigen Nutzungen innerhalb des Plangebiets auszuarbeiten.

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine weiteren Anlagen, die dem Anwendungsbereich der TA Lärm unterliegen, im näheren Umfeld des Bebauungsplangebietes vorhanden oder geplant (Hinweis: nicht genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Anlagen unterliegen nicht dem Anwendungsbereich der TA Lärm). Die Geräuschimmissionen einer weiteren, ca. 600 m nordwestlich gelegenen Biogasanlage [REDACTED] sind u. E. aufgrund der Entfernung und der dieser Anlage näher gelegenen bestehenden Wohngebäude für das Bebauungsplangebiet nicht beurteilungsrelevant.

2. Geräuschimmissionen durch Verkehr

2.1. Grundlagen für die schalltechnische Beurteilung

Im Rahmen der städtebaulichen Planung erfolgt die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen auf der Grundlage der DIN 18005-1 [5]. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [3] werden schalltechnische Orientierungswerte aufgeführt, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Für Verkehrslärmeinwirkungen gelten die folgenden schalltechnischen Orientierungswerte:

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärm

Gebietsnutzung	schalltechnische Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärm Tag/Nacht
Reine Wohngebiete (WR), Wochenend- und Ferienhausgebiete	50/40
Allgemeines Wohngebiet (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55/45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55/55
Besondere Wohngebiete (WB)	60/45
Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60/50
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65/55

Für die Beurteilung ist in der Regel tagsüber der Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

Die schalltechnischen Orientierungswerte sollten bereits auf dem Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung sichergestellt sein.

Der Schutzanspruch orientiert sich an den in der Bauleitplanung festgesetzten Gebietsnutzungen gemäß der Baunutzungsverordnung (BauNVO) [6]. Vorhandene Bebauung ohne in der Bauleitplanung festgesetzte Gebietsausweisung gemäß der BauNVO wird entsprechend der tatsächlichen Nutzung berücksichtigt.

Im vorliegenden Fall sollen die planungsrechtlichen Grundlagen für den Bau von Wohnhäusern sowie weiteren Werk- und Lagerhallen geschaffen werden. Nach Angaben der Stadt Warendorf soll das Schutzniveau dem von Mischgebieten (MI) entsprechen.

Die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [3] können im Rahmen der städtebaulichen Abwägung als Orientierungshilfe für die im betroffenen Gebiet zumutbare Lärmbelastung herangezogen werden. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wenn im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte nach dem Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [3] möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudestellung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Nach Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts (Urt. vom 22.03.2007 – 4 CN 2.06) müssen die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe umso gewichtiger sein, je weiter die Orientierungswerte überschritten werden.

Darüber hinaus sind nach diesen Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts mit zunehmender Überschreitung der Orientierungswerte vermehrt auch die baulichen und technischen Maßnahmen zur Verhinderung der Lärmeinwirkungen auszuschöpfen. Im Rahmen der Abwägung in der städtebaulichen Planung kann mit plausibler Begründung ggf. eine Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte bis zu den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [7]) ohne weitergehende aktive Lärmschutzmaßnahmen zugelassen werden, da diese Immissionsgrenzwerte im Sinne der Verordnung mit gesunden Wohnverhältnissen in den jeweiligen Gebietskategorien vereinbar sind. Die nachfolgend genannten Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [7] sollten jedoch ohne weitergehende Maßnahmen nicht überschritten werden.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV Tag/Nacht
an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57/47
in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59/49
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64/54
in Gewerbegebieten	69/59

Ferner wird im Sinne der Lärmvorsorge empfohlen, in Bereichen mit einem Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts oder darüber hinaus keine schutzbedürftigen Nutzungen zuzulassen. Diese Werte kennzeichnen die Grenze, ab der nach den Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung eine Gesundheitsgefährdung beginnen kann.

Im Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau auf der Grundlage der DIN 18005 [5] wird darauf hingewiesen, dass der Belang des Schallschutzes bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung vorhandener Ortsteile - zu verstehen ist. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

2.2. Ermittlung der Geräuschemissionen

Maßgeblich für die Straßenverkehrsgeräusche im Plangebiet ist die L 547 / Hoetmarer Straße, die südöstlich des Plangebietes verläuft.

Als Datengrundlage zur Ermittlung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken dient die Straßenverkehrszählung 2015 an den Straßen des überörtlichen Verkehrs „Verkehrsstärken Nordrhein-Westfalen“ vom MBWSV NRW [8]. Demnach weist die L 547 / Hoetmarer Straße im relevanten Abschnitt eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke von 5.533 KFZ/24h auf. Dies entspricht der Analyse-2015.

Die Prognose-2035 beschreibt die zukünftig zu erwartende verkehrliche Entwicklung bis zum Jahre 2035 auf Grundlage der allgemeinen strukturellen Entwicklungen in Warendorf. Die Prognose wird in der Regel für die nächsten 10 bis 15 Jahre betrachtet, sodass eine Planungssicherheit für zukünftige Entwicklungen erreicht werden kann.

Im Kreis Warendorf ist ein leichter Rückgang der Bevölkerungszahl bis zum Jahr 2035 zu erwarten [9]. Mit Annahme eines gleichbleibenden Verkehrsverhaltens (Anzahl Wege und Verkehrsmittelwahl) der Bevölkerung ergäbe sich bis 2035 eine leichte Reduzierung in der Anzahl der PKW-Fahren pro Tag als heute. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird eine Stagnation anstelle einer leichten Reduzierung angesetzt.

Gemäß der Verflechtungsprognose 2030 [10] ist für die Bundesfernstraßen deutschlandweit zukünftig ein immenser Anstieg des Schwerlastverkehrs (> 40 %) bis 2030 zu erwarten. Für den Kreis Warendorf wird ein Anstieg des Transportaufkommens < 20 % im Zeitraum von 2010 bis 2030 erwartet. Es wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2021 bereits 10 % hiervon erreicht wurden, sodass bis 2030 mit einer weiteren Zunahme von 10 % zu rechnen ist.

Entsprechend werden der schalltechnischen Untersuchung die in Tabelle 3 aufgeführten Verkehrsdaten zugrunde gelegt.

Tabelle 3: Verkehrsstärken Straßenverkehr – Analyse-2015 und Prognose-2035

Straße	Jahr	DTV [KFZ/24h]	M _T /M _N [KFZ/h] Tag/Nacht		LKW-Anteil p [%] Tag/Nacht	
L 547 / Hoetmarer Straße	2015	5.533	323	46	5,3	7,4
	2035	5.563	325	46	5,8	8,1

Für die Emissionsberechnungen nach den RLS-90 [2] wurden weiterhin die nachfolgend aufgeführten Korrekturen entsprechend den örtlichen Gegebenheiten vorgenommen:

D_V Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten:

L 547 / Hoetmarer Straße

v_{PKW} = 70 km/h

v_{LKW} = 70 km/h

D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen alle zu berücksichtigenden Fahrbahnoberflächen aus nicht geriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton bzw. Splittmastixasphalt oder schalltechnisch gleichartigen Belägen:	$D_{StrO} = 0 \text{ dB}$
D_{Stg}	Zuschlag für unterschiedliche Steigungen und Gefälle keine Steigungen bzw. Gefälle von mehr als 5 % im relevanten Abschnitt	
K	Zuschlag für die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen bei einem Abstand des Immissionsortes vom nächsten Schnittpunkt der Achse von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Fahrstreifen	bis 40 m: K = 3 dB über 40 m bis 70 m: K = 2 dB über 70 m bis 100 m: K = 1 dB

Keine lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen vorhanden.

Die den Schallausbreitungsberechnungen zu Grunde gelegten Emissionsdaten zum Straßenverkehr sind im Detail dem Anhang 1 zu entnehmen.

2.3. Ermittlung der Geräuschimmissionen

Die Berechnung der durch den KFZ-Verkehr verursachten Immissionspegel erfolgt nach dem Teilstückverfahren der RLS-90 [2]. Danach wird der auf einem Fahrstreifen fließende Verkehr als eine Linienschallquelle in 0,5 m Höhe über der Mitte des Fahrstreifens betrachtet.

Der Mittelungspegel eines Teilstückes der Linienschallquelle errechnet sich nach der Gleichung

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_l + D_s + D_{BM} + D_B$$

mit

$L_{m,i}$	Mittelungspegel von einem Teilstück in dB(A)
$L_{m,E}$	Emissionspegel für das Teilstück in dB(A) Der Emissionspegel $L_{m,E}$ ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straßenachse bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung von Korrekturfaktoren für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen, Steigungen und Gefälle, einfache Reflexionen, maßgebliche stündliche Verkehrsstärke und prozentualen LKW-Anteil
D_l	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge: $D_l = 10 \cdot \log(l)$ in dB
D_s	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption in dB
D_{BM}	Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung in dB
D_B	Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten in dB

Die Pegel der Teilstücke sind energetisch zum Mittelungspegel zusammenzufassen:

$$L_m = 10 \cdot \log \sum_i 10^{0,1 \cdot L_{m,i}}$$

mit

L_m Mittelungspegel von einer Straße in dB
 $L_{m,i}$ Mittelungspegel von einem Teilstück in dB

Der Beurteilungspegel von einer Straße ist dann

$$L_r = L_m + K$$

mit

L_r Beurteilungspegel von einer Straße in dB
 L_m Mittelungspegel von einer Straße in dB
K Zuschlag für erhöhte Störwirkungen von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen in dB

2.4. Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Im Rahmen des gegenständlichen Bauleitplanverfahrens ist zu prüfen, ob innerhalb des Plangebietes zumutbare Lärmbelastungen (hier durch Verkehrsgerausche) vorliegen. Hierzu werden als Orientierungshilfe die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [3] für die städtebauliche Abwägung herangezogen, mit denen die Beurteilungspegel für die Verkehrsgerausche zu vergleichen sind.

Die Geräuschsituationen werden grundsätzlich getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum in Form von Rasterlärmkarten flächenhaft im gesamten Plangebiet dargestellt. In den Rasterlärmkarten ergeben sich durch entsprechendes farbliches Anlegen innerhalb der gewählten Pegelklassen zusammenhängende Bereiche. An den Grenzen der Pegelklassen bilden sich Linien gleicher Pegel aus (Isolinien).

Bei der Aufstellung von Angebots-Bebauungsplänen sind die Geräuschemissionen anhand des Berechnungsmodells bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes zu ermitteln, da die bestehende Bebauung verändert werden und entstehende Bebauung in ihrer baulichen Ausgestaltung und in der Bauabfolge variieren kann. Dies bedeutet, dass die dargestellten Beurteilungspegel jeweils für die ersten Fassaden gelten; Eigenabschirmungen der zukünftigen Bebauung können so noch nicht erfasst werden. Diese Vorgehensweise erlaubt eine pessimale Einschätzung der zu erwartenden Lärmsituation sowie auch die Herleitung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz.

Die Berechnung erfolgt im vorliegenden Fall für die Außenwohnbereiche sowie für das am stärksten belastete Geschoss. Für ebenerdige Außenwohnbereiche liegt der maßgebliche Immissionsort gemäß der 16. BImSchV [7] 2 m über der Mitte der entsprechend genutzten Fläche. Maßgeblich für die Beurteilung der Geräuschsituation in den Außenwohnbereichen ist in Anlehnung an die Verkehrslärmschutzrichtlinien [11] ausschließlich die Verkehrslärmbelastung im Tageszeitraum. Das am stärksten belastete Geschoss der geplanten Bebauung ist im vorliegenden Falle das 1. Obergeschoss. Die Immissionsorthöhe hierfür beträgt 5,8 m über Erdgeschossfußbodenhöhe.

Die zugehörigen Ergebnisse sind dem Anhang 2 zu entnehmen.

Ergebnisse und Beurteilung – am stärksten belastetes Geschoss

Die Berechnungsergebnisse im Anhang 2 zeigen, dass am Tag der hier anzusetzende schalltechnische Orientierungswert des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [3] für Mischgebiete (MI) von 60 dB(A) bis auf straßennahe Bereiche im gesamten Plangebiet unterschritten wird. Der in der Nacht anzusetzende schalltechnische Orientierungswert für Mischgebiete (MI) von 50 dB(A) wird ebenfalls bis auf straßennahe Bereiche im gesamten Plangebiet unterschritten.

Innerhalb der geplanten Baugrenzen werden sowohl der schalltechnische Orientierungswert für den Tageszeitraum als auch derjenige für den Nachtzeitraum eingehalten bzw. unterschritten.

Im Nachtzeitraum liegen innerhalb der Baugrenzen teilweise Beurteilungspegel größer 45 dB(A) vor. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [3] wird ausgeführt, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Für die betroffenen Bereiche sollten schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen für Schlafräume und zum Schlafen geeignete Räume im Bebauungsplan festgesetzt oder auf das Erfordernis hingewiesen werden.

Die heranzuziehenden Schwellenwerte von tags 70 dB(A) und nachts 60 dB(A), die in der Regel für die Gefährdung der menschlichen Gesundheit genannt werden, werden im gesamten Plangebiet sicher unterschritten.

Ergebnisse und Beurteilung - Außenwohnbereiche

In dem Wohnen zugeordneten Außenwohnbereichen (wie Balkone, Loggien, Terrassen) sollten - so der Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg (Urt. v. 19.10.2011 – 3 S 942/10) - tagsüber gewisse Pegelgrenzen nicht überschritten werden, um eine angemessene Aufenthaltsqualität im Freien zu gewährleisten.

Ein Kriterium für eine akzeptable Aufenthaltsqualität, das im Rahmen der Abwägung bei einer Überschreitung der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [3] herangezogen werden kann, ist z. B. die Gewährleistung einer ungestörten Kommunikation über kurze Distanzen (übliches Gespräch zwischen zwei Personen) mit normaler, allenfalls leicht angehobener Sprechlautstärke. Die Grenze zur Vermeidung von erheblichen Belästigungen unter lärmmedizinischen Aspekten tagsüber sieht die Rechtsprechung (hier z. B. im Urteil des BVerwG, Urt. v. 16.03.2006 – 4 A 1075.04) zu einer Planfeststellung für eine Flughafenerweiterung bei einem äquivalenten Dauerschallpegel von 62 dB(A) außen.

Dieser Dauerschallpegel wird nur in direkter Straßennähe zur L 547 / Hoetmarer Straße überschritten. Innerhalb der geplanten Baugrenzen wird der Dauerschallpegel von 62 dB(A) unterschritten.

Fazit

Nach den allgemeinen, in der städtebaulichen Planung anzusetzenden Maßstäben ist im Plangebiet innerhalb der geplanten Baugrenzen von gesunden Wohn- bzw. Arbeitsverhältnissen auszugehen. In Hinblick auf den baulichen Schallschutz und den Schutz von Schlafräumen werden in Kapitel 0 Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan genannt.

3. Geräuschimmissionen durch Gewerbe

3.1. Grundlagen für die schalltechnische Beurteilung

Für die Beurteilung von Schallimmissionen durch Gewerbeanlagen bzw. -betriebe ist im Rahmen der städtebaulichen Planung die Norm DIN 18005-1 [12] in Verbindung mit der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [4]) heranzuziehen. Die TA Lärm bildet nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz die Grundlage zur Ermittlung und zur Beurteilung von Geräuschimmissionen im Rahmen von Genehmigungsverfahren für gewerbliche und industrielle Anlagen. Sie dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm sind Geräuschimmissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Im Regelfall ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche im Sinne des § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG [12] im Einwirkungsbereich gewerblicher oder industrieller Anlagen sichergestellt, wenn die in Nr. 6 der TA Lärm angegebenen Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden (s. Tabelle 4). Die Immissionsrichtwerte sind abhängig von der Gebietsnutzung in der Nachbarschaft der gewerblichen und industriellen Anlagen.

Tabelle 4: Gebietsnutzung und Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm tags/nachts in dB(A)
Kurgebiet, Krankenhaus und Pflegeanstalt	45 / 35
Reines Wohngebiet	50 / 35
Allgemeines Wohngebiet	55 / 40
Kern-, Dorf- und Mischgebiet	60 / 45
Urbanes Gebiet	63 / 45
Gewerbegebiet	65 / 50
Industriegebiet	70 / 70

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm entsprechen mit Ausnahme der Werte für Urbane Gebiete (MU) sowie für Kerngebiete (MK), die nach TA Lärm gleichgestellt sind mit Mischgebieten (MI), den schalltechnischen Orientierungswerten für Industrie- und Gewerbelärm des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 [3].

Beurteilungszeiträume

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm (s. Tabelle 4) beziehen sich tags auf die Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts auf die Zeit von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr. Sie gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 01:00 Uhr bis 02:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Maßgeblicher Immissionsort

Der maßgebliche Immissionsort, für den die Geräuschbeurteilung nach TA Lärm vorgenommen wird, ist der Ort im Einwirkungsbereich der betrachteten Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte in der Gesamtgeräuschbelastung am ehesten zu erwarten ist.

Gemäß TA Lärm (A1.3) liegen die maßgeblichen Immissionsorte bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 [12]. Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, liegt der maßgebliche Immissionsort an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

Der Schutzanspruch orientiert sich an den in der Bauleitplanung festgesetzten Gebietsnutzungen gemäß der Baunutzungsverordnung (BauNVO) [13]. Vorhandene Bebauung ohne in der Bauleitplanung festgesetzte Gebietsausweisung gemäß der BauNVO wird entsprechend der tatsächlichen Nutzung berücksichtigt.

Zuschlag für Ruhezeiten am Tag

Für folgende Zeiten wird entsprechend der TA Lärm in Kurgebieten, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten, in Reinen und Allgemeinen Wohngebieten sowie in Kleinsiedlungsgebieten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB berücksichtigt:

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. an Werktagen: | 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr
20:00 Uhr bis 22:00 Uhr |
| 2. an Sonn- und Feiertagen: | 06:00 Uhr bis 09:00 Uhr
13:00 Uhr bis 15:00 Uhr
20:00 Uhr bis 22:00 Uhr |

Von der Berücksichtigung des Zuschlags kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Für Misch-, Kern-, Gewerbe- und Industriegebiete sowie für Urbane Gebiete sind keine Zuschläge für die erhöhte Störwirkung von Geräuschen innerhalb der Tageszeit mit besonderer Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

3.2. Ermittlung der Geräuschemissionen

Die Ermittlung der Geräuschemissionen der Biogasanlage auf dem Grundstück [REDACTED] erfolgt gemäß des schalltechnischen Gutachtens des Ingenieurbüros für Abfallwirtschaft und Immissionsschutz Richters & Hüls [14] Bericht Nr. L-3836-01 vom 23. Mai 2013, welches für das Genehmigungsverfahren der genannten Biogasanlage erstellt wurde.

In der Biogasanlage werden tierische Exkremente und Silage vergoren, wodurch Biogas entsteht. Dieses wird im dazugehörigen Blockheizkraftwerk (BHKW) einem Verbrennungsmotor mit 75 kW zugeführt, wodurch Strom erzeugt wird.

Relevante Geräuschquellen sind die Fahrbewegungen von Schleppern, die flüssige Gärreste abtransportieren, die Befüllung der Biogasanlage mit Feststoffen mit Schleppern sowie das Blockheizkraftwerk in einem Container mit Abgaskamin und Notkühler.

Eine detaillierte Beschreibung der Geräuschemissionen ist dem oben genannten Gutachten zu entnehmen. Das darin beschriebene Rechenmodell wurde übernommen und ist in Anhang 3 grafisch dargestellt. Die relevanten Geräuschquellen sind im Anhang 4 tabellarisch aufgeführt.

Zusätzlich hierzu wird ein maximaler Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 115$ dB für Fahrbewegungen und das Be- und Entladen der Schlepper berücksichtigt.

3.3. Ermittlung der Geräuschimmissionen

Für die Schallausbreitungsrechnung verweist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [4]) im Anhang A2 auf die Regelungen der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien" [15]. Grundlegend für die Berechnung der an einem Immissionsort zu erwartenden Geräuschimmissionen ist die Gleichung (3) der Norm. Die am Immissionsort auftretenden Geräuschimmissionen werden hierbei durch den äquivalenten Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind $L_{rT}(DW)$ in dB gekennzeichnet. Dieser wird wie folgt berechnet:

$$L_{rT}(DW) = L_W + D_C - A$$

Dabei ist

$L_{rT}(DW)$ der äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB

L_W der Schalleistungspegel in dB

D_C Richtwirkungskorrektur in dB

A die Dämpfung, die während der Schallausbreitung von der Punktquelle zum Empfänger vorliegt in dB. Der Dämpfungsterm A ist gegeben durch:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit

A_{div} die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung in dB

A_{atm} die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption in dB

A_{gr} die Dämpfung auf Grund des Bodeneffektes in dB
zur Berechnung des Dämpfungsterms A_{gr} wird im vorliegenden Fall das Verfahren nach Ziffer 7.3.2 (alternatives Verfahren) angewandt

A_{bar} die Dämpfung auf Grund von Abschirmung in dB

A_{misc} die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte in dB

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel $L_{AT}(DW)$ in dB(A) bei Mitwind ist der energetische Mittelungspegel der einzelnen Immissionsbeiträge aller Punktschallquellen und für jedes Oktavband. Hieraus ergibt sich unter weiterer Berücksichtigung der meteorologischen Verhältnisse der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ im langfristigen Mittel. Dieser wird wie folgt berechnet:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Hierbei ist

$L_{AT}(DW)$ der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)

C_{met} die meteorologische Korrektur in dB

Die meteorologische Korrektur C_{met} gibt für die Schallausbreitung die Differenz an zwischen dem an einem Immissionsort unter Mitwind (Downwind, DW) zu erwartenden Mittelungspegel und demjenigen, der sich im Langzeitmittel (Long Term, LT) über alle Ausbreitungssituationen gemittelt ergibt.

Im vorliegenden Fall wird auf die Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} verzichtet. Der somit ermittelte äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel L_{AT} am Immissionsort gilt somit für Witterungsbedingungen, die für die Schallausbreitung von der Quelle zum Immissionsort günstig sind. Damit wird für alle betrachteten Immissionspunkte unabhängig ihrer geografischen Lage zu den Geräuschquellen Mitwindverhältnisse berücksichtigt.

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel für kurzzeitige Geräuschspitzen von Einzelereignissen wird ebenfalls keine meteorologische Korrektur vorgenommen.

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Anwendungsprogramm SoundPLAN, Version 8.2 der SoundPLAN GmbH, Backnang durchgeführt. Hierzu wird ein dreidimensionales Rechenmodell mit allen maßgeblichen Geräuschquellen, den relevanten schallabschirmenden und schallreflektierenden Objekten (z. B. Gebäude), die zu betrachtenden Immissionspunkte sowie die topografischen Gegebenheiten erstellt.

Die Beurteilungspegel L_r für die durch das Vorhaben verursachten Geräuschimmissionen wurden auf der Grundlage der in Kapitel 3.2 beschriebenen Emissionsansätze und den hier beschriebenen zugrunde liegenden Gleichungen gemäß Formel G2 der TA Lärm ermittelt:

$$L_r = 10 \log \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

mit

$$T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16 \text{ h tags, } 1 \text{ h nachts}$$

T_j Teilzeit j

N Anzahl der Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel während Teilzeit $T_j \triangleq L_{AT}(DW)$ nach DIN ISO 9613-2 Gleichung 5

C_{met} meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 Gleichung 6

$K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.2.5.2 / A.3.3.5 in der Teilzeit j

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.2.5.3 / A.3.3.6 in der Teilzeit j

$K_{R,j}$ Zuschlag für Ruhezeiten nach Nr. 6 in der Teilzeit j

Die Zuschläge K_T und K_I nach TA Lärm [4] für die Impuls-, Ton- oder Informationshaltigkeit wurden im Sinne der Prognosesicherheit bereits bei der Ermittlung der Geräuschemissionspegel berücksichtigt. Ebenso wurden ggf. erforderliche Ruhezeitenzuschläge K_R bei den Ausbreitungsberechnungen zur rechnerischen Ermittlung der Beurteilungspegel im Rechenmodell berücksichtigt. Somit sind zu den ermittelten Beurteilungspegeln keine weiteren Zu- und Abschläge mehr anzuwenden.

3.4. Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Auf der Grundlage der in Kapitel 3.2 beschriebenen Emissionsansätze werden die Beurteilungspegel innerhalb des Plangebietes nach dem in Kapitel 3.3 beschriebenen Rechenverfahren berechnet. Die Geräuschsituationen werden getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum in Form von Rasterlärmkarten flächenhaft im gesamten Plangebiet dargestellt.

Bei der Aufstellung von Angebots-Bebauungsplänen sind die Geräuschemissionen anhand des Berechnungsmodells bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes zu ermitteln, da die bestehende Bebauung verändert werden und entstehende Bebauung in ihrer baulichen Ausgestaltung und in der Bauabfolge variieren kann. Dies bedeutet, dass die dargestellten Beurteilungspegel jeweils für die ersten Fassaden gelten; Eigenabschirmungen der zukünftigen Bebauung können so noch nicht erfasst werden. Diese Vorgehensweise erlaubt eine pessimale Einschätzung der zu erwartenden Lärmsituation sowie auch die Herleitung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz. Die entsprechenden Rasterlärmkarten sind im Anhang 5 dargestellt.

Die Berechnungsergebnisse zeigen für den Tagzeitraum, dass der Immissionsrichtwert der TA Lärm [4] von 60 dB(A) für Mischgebiete fast im gesamten Plangebiet eingehalten bzw. unterschritten wird. Lediglich im äußersten südwestlichen Teil des Plangebietes wird der Richtwert geringfügig überschritten. Baugrenzen sind davon nicht betroffen (s. Anhang 5, Blatt 1).

Die Berechnungsergebnisse für den Nachtzeitraum zeigen ebenfalls, dass fast im gesamten Plangebiet keine Überschreitungen des Immissionsrichtwertes der TA Lärm von 45 dB(A) für Mischgebiete auftreten. Geringfügige Überschreitungen treten lediglich in einen kleinen Teilbereich des Plangebietes in direkter Nähe zum BHKW der Biogasanlage auf (s. Anhang 5, Blatt 2). Hier sollte Wohnnutzung ausgeschlossen werden (s. Kapitel 4.5)

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurde auch geprüft, ob eine Überschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte (s. Tabelle 4) durch kurzzeitige Geräuschspitzen während der Tageszeit um mehr als 30 dB auszuschließen ist. Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der TA Lärm sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels (L_{AFmax}), die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten. Relevante Geräuschspitzen können bei den im Kapitel 3.2 beschriebenen Betriebsvorgängen auftreten. Die Berechnungsergebnisse hierzu im Anhang 5, Blatt 3 zeigen, dass die zulässigen Werte ebenfalls deutlich unterschritten werden.

3.5. Angaben zur Qualität der Prognose

Nach der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [4]) ist die Geräuschemissionsprognose in einem Bericht darzustellen, der neben den Datengrundlagen und dem Prognoseverfahren auch Angaben über die Qualität der Prognose enthält. Zur Qualität der Prognose ist folgendes anzugeben.

Datengrundlagen

Die Ermittlung der Geräuschemissionen durch gewerbliche Anlagen erfolgt gemäß des schalltechnischen Gutachtens des Ingenieurbüros für Abfallwirtschaft und Immissionsschutz Richters & Hüls [14]. Die Angaben zu den Betriebsbedingungen und –abläufen entsprechen hierbei im Sinne der Prognosesicherheit der oberen Erwartungsgrenze.

Die Grundlagendaten zu den Geräuschemissionen der relevanten Quellen basieren auf Angaben aus anerkannten schalltechnischen Studien und technischen Berichten und können als gesicherte Erfahrungswerte angesehen werden. Durch die Berücksichtigung von Zuschlägen für die Impuls-, Ton- oder Informationshaltigkeit bereits im Emissionsansatz werden die Geräuschemissionen an den Immissionsorten tendenziell überschätzt, da sich die Zuschläge für die einzelnen Geräuschquellen im Beurteilungspegel kumulieren. Darüber hinaus wird sich die Höhe der ggf. erforderlichen Zuschläge in der Regel auf dem Ausbreitungsweg von der Quelle zum Immissionsort abschwächen und somit unterhalb der emissionsseitig ermittelten Werte liegen. Daher ist davon auszugehen, dass die tatsächlich zu erwartenden Geräuschemissionen unterhalb der hiernach berechneten Werte liegen.

Prognoseverfahren

Die Dämpfung von Schall, der sich im Freien zwischen einer Schallquelle und dem jeweiligen Immissionsort ausbreitet, unterliegt Schwankungen in den Witterungsbedingungen auf dem Ausbreitungsweg sowie durch Dämpfung oder Abschirmung des Schalls durch Boden, Bewuchs und Hindernisse. Zur Bestimmung dieser Einflussgrößen verweist die TA Lärm auf das Prognoseverfahren der DIN ISO 9613-2 [15]. In dieser Norm wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel $L_{AT}(DW)$ mit breitbandig emittierenden Geräuschquellen angegeben. Da dieses Prognoseverfahren der Genauigkeitsklasse 2 entspricht, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Schätzung der Unsicherheit auf einen Bereich von ± 2 Standardabweichungen bezieht. Somit entspricht die Genauigkeitsschätzung der DIN ISO 9613-2 einer Standardabweichung von 0,5 dB bzw. 1,5 dB.

Auf die Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} wurde im vorliegenden Fall verzichtet. Die somit ermittelten Beurteilungspegel an den Immissionsorten gelten somit für Witterungsbedingungen, die für die Schallausbreitung von der Quelle zum Immissionsort günstig sind. Damit wird für alle betrachteten Immissionspunkte unabhängig ihrer geografischen Lage zu den Geräuschquellen Mitwindverhältnisse berücksichtigt.

Qualität der Prognose

Zusammenfassend ist davon auszugehen, dass die ermittelten Beurteilungspegel im oberen Vertrauensbereich liegen und das Untersuchungsergebnis zur sicheren Seite hin einzuschätzen ist.

4. Anforderungen an den baulichen Schallschutz

4.1. Vorgehensweise bei der Ermittlung der Anforderungen

Auf der Grundlage der festgestellten Verkehrsgeräuschimmissionen werden Festsetzungen für die schalltechnischen Anforderungen an die Bauausführung der Außenfassaden von schutzbedürftigen Räumen als passive Schallschutzmaßnahmen abgeleitet.

Die schalltechnischen Anforderungen an die Bauausführung bei Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Wohn- und Aufenthaltsräumen ergeben sich auf der Grundlage der DIN 4109-1 [16]. Hiernach ergeben sich die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile für die unterschiedlichen Raumarten von schutzbedürftigen Räumen auf der Grundlage der aus den Beurteilungspegeln der Geräuschimmissionen zu ermittelnden maßgeblichen Außenlärmpegeln L_a in dB(A).

Die Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a erfolgt gemäß DIN 4109-2 [17] aus dem zugehörigen Beurteilungspegel für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe)

- für den Tageszeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) durch Addition von 3 dB;
- für den Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) durch Addition von 3 dB zuzüglich eines Zuschlags zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht) von 10 dB; dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Im vorliegenden Fall ist dies für den Großteil des Plangebietes der Nachtzeitraum.

Die Beurteilungspegel für Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche sind nach der 16. BImSchV [7] für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB zu addieren sind. Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern. Beträgt die Differenz zwischen den Beurteilungspegeln für den Nachtzeitraum und denen für den Tageszeitraum weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Liegen planerisch oder tatsächlich Geräuscheinwirkungen aus Gewerbe- und Industrieanlagen vor, kann diesbezüglich im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel L_a der nach TA Lärm [4] für die jeweilige, im Bebauungsplan festgesetzte Gebietskategorie geltende Immissionsrichtwert (IRW) für den Tageszeitraum eingesetzt werden. Im vorliegenden Fall ist von relevanten Geräuschimmissionen aus benachbarten Gewerbeanlagen auszugehen.

Bei der Überlagerung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen ist die energetische Summe der Beurteilungspegel aller relevanten Lärmquellen (hier: Straßen- und Schienenverkehr) zu ermitteln. Dem ermittelten resultierenden Beurteilungspegel darf zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß Ziffer 4.4.5.7 der DIN 4109-2 [17] nur einmalig 3 dB aufaddiert werden.

4.2. Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche

Die aus dem oben erläuterten Vorgehen resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a innerhalb des Plangebiets sind in dem Anhang 6 grafisch als Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 [16] dargestellt. Die Lärmpegelbereiche sind nach Tabelle 5 definiert:

Tabelle 5: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegeln

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

* Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen behördlicherseits aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen [16].

Entsprechend der grafischen Darstellung in Anhang 6 liegen innerhalb des Plangebietes die Lärmpegelbereiche III bis V nach DIN 4109-1 [16] vor. Die entsprechenden Abgrenzungen sind als Planzeichen in den Bebauungsplan aufzunehmen.

4.3. Schallschutznachweis im Baugenehmigungsverfahren

Auf der Grundlage der im Bebauungsplan festgesetzten Lärmpegelbereiche ist im Baugenehmigungsverfahren bei Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Wohn- und Aufenthaltsräumen die Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile nachzuweisen.

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich nach DIN 4109-1 [16] unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten wie folgt:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

mit

L_a = der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [17];

$K_{Raumart} = 25$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{\text{Raumart}} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches.

Mindestens einzuhalten aber sind:

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

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

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,\text{ges}} > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen von der Genehmigungsbehörde aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Im Sinne des vorbeugenden Immissionsschutzes in der Bauleitplanung sollten zur Ermittlung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,\text{ges}}$ der Außenbauteile, die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a entsprechend den im Bebauungsplangebiet zu kennzeichnenden Lärmpegelbereichen verwendet werden.

Im Einzelfall können im Rahmen der jeweiligen Baugenehmigungsverfahren zur Vermeidung unnötig hoher Anforderungen die konkret vor den einzelnen Fassaden oder Fassadenabschnitten vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [17] zum Nachweis der schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile herangezogen werden. Dies kann vorkommen, wenn ein Bauvorhaben im unteren Bereich eines Lärmpegelbereiches liegt oder sich durch Abschirmungen der Verkehrsgeräusche durch Abschirmeinrichtungen bzw. fremde oder das eigene Gebäude geringere Außenlärmpegel ergeben.

4.4. Fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen

Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,\text{ges}}$ nach DIN 4109-1 [16] resultiert aus der Schalldämmung aller Außenbauteile (Wand, Fenster, Rollladenkästen etc.). Die Schalldämmung der Fenster wird dabei nur im vollständig geschlossenen Zustand erreicht. In Spaltlüftungsstellung (gekipptes Fenster) oder bei vollständig geöffnetem Fenster ist das Schalldämm-Maß deutlich geringer.

Während der Tageszeit ist eine Belüftung von Aufenthaltsräumen durch Stoßlüftungen zumutbar (s. VDI 2719 [18] oder VLärmSchR 97 [11]). Im Nachtzeitraum ist dies im Allgemeinen nicht zumutbar, sodass die Raumbelüftung nachts häufig über Fenster in Spaltlüftungsstellung erfolgt. Dies setzt aber voraus, dass ein ungestörter Schlaf bei gekippten Fenstern möglich ist.

Ist dies aufgrund der vorliegenden Außenlärmpegel nicht möglich, kann die für angemessene Wohnverhältnisse erforderliche Belüftungsmöglichkeit nur durch den Einsatz von fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen sichergestellt werden. Der Schwellwert, ab dem ein ungestörter Schlaf bei einem in Spaltlüftung stehenden Fenster nicht mehr möglich ist und somit Lüftungseinrichtungen erforderlich werden, wird in der einschlägigen Fachliteratur nicht einheitlich gesehen. So wird im Beiblatt 1 zu DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [3] ausgeführt, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. In der Richtlinie VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ [18] wird hingegen darauf verwiesen, dass eine Belüftung über Fenster in Spaltlüftungsstellung nur bis zu einem A-bewerteten Außengeräuschpegel von 50 dB(A) nachts möglich ist. Bei höheren Außengeräuschpegeln ist eine schalldämmende, eventuell fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig. Die DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau“ [16] enthält dagegen keine Aussagen zur Erfordernis von Lüftungseinrichtungen bei Überschreitung bestimmter Außenlärmpegel.

Im vorliegenden Fall empfehlen wir für Schlafräume oder zum Schlafen geeignete Räume schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen bei einem Beurteilungspegel außen von mehr als 45 dB(A) zur Nachtzeit.

Beurteilungspegel über 45 dB(A) im Nachtzeitraum liegen in Teilbereichen des Plangebietes vor (s. Anhang 6). Für die betroffenen Bereiche sollten schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen für Schlafräume und zum Schlafen geeignete Räume im Bebauungsplan festgesetzt oder auf das Erfordernis hingewiesen werden.

4.5. Empfehlung für textliche Festsetzungen zum Schallschutz

Folgende textliche Festsetzungen sind in Bezug auf die Lärmvorsorge im vorliegenden Fall zu empfehlen:

Schallschutz von Aufenthaltsräumen im Sinne der DIN 4109

„Entsprechend den Planzeichen für Lärmvorsorge im Bebauungsplan sind für Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Aufenthaltsräumen nach der DIN 4109 Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (Wandanteil, Fenster, Lüftung, Dächer etc.) zu stellen.

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach DIN 4109-1:2018-01, Kapitel 7.1, Gleichung (6) zu bestimmen. Dabei sind die Außenlärmpegel zugrunde zu legen, die sich aus den in der Planzeichnung gekennzeichneten Lärmpegelbereichen ergeben. Die Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel ist wie folgt definiert:

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

* Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen behördlicherseits aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Abweichungen von den o. g. Festsetzungen zur Lärmvorsorge sind im Einzelfall im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens mit entsprechendem Nachweis zulässig, wenn aus dem konk-

ret vor den einzelnen Fassaden oder Fassadenabschnitten bestimmten maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01 die schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach DIN 4109-1:2018-01, Kapitel 7.1, Gleichung (6), ermittelt und umgesetzt werden."

Die entsprechend zu kennzeichnenden Bereiche sind dem Anhang 6 zu entnehmen.

Schallschutz für Schlafräume oder für zum Schlaf geeignete Räume

„Für Schlafräume oder für zum Schlaf geeignete Räume sind bei einem Beurteilungspegel nachts über 45 dB(A) nach DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen erforderlich. Die hiervon betroffenen Bereiche des Plangebiets sind in der Planzeichnung gekennzeichnet. Die akustischen Eigenschaften der Lüftungseinrichtungen sind bei der Ermittlung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges}$ zu berücksichtigen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).

Abweichungen von dieser Festsetzung sind im Einzelfall im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens mit entsprechendem Nachweis durch einen Sachverständigen über die Einhaltung eines Beurteilungspegels ≤ 45 dB(A) nachts zulässig (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)."

Die entsprechend zu kennzeichnenden Bereiche sind dem Anhang 2 zu entnehmen.

„Im Plangebiet sind im Südwesten - an den der Biogasanlage zugewandten Fassaden - keine Schlaf- oder Kinderzimmer mit offenbaren Fenstern zu genehmigen. Dies trifft für Bereiche zu, in denen der Immissionsrichtwert der TA Lärm für Mischgebiete (MI) in der Nacht überschritten wird. Diese sind dem Anhang 5 der mitgeltenden schalltechnischen Untersuchung zu entnehmen.

Im Einzelfall ist eine Befreiung von dieser Festsetzung zulässig, wenn nachgewiesen wird, dass durch geeignete Baukörperanordnung oder Abschirmung durch Gebäude im Plangebiet eine Minderung der gewerblichen Geräusche im Nachtzeitraum erreicht werden kann, sodass vor dem betreffenden Schlafraumfenstern ein Beurteilungspegel der Gewerbe Geräusche von nachts 45 dB(A) sichergestellt werden kann."

Die entsprechend zu kennzeichnenden Bereiche sind dem Anhang 5, Blatt 2 zu entnehmen.

Ergänzender Hinweis

Wir weisen darauf hin, dass sicherzustellen ist, dass Betroffene verlässlich und in zumutbarer Weise Kenntnis von den Inhalten von DIN-Vorschriften und Richtlinien erlangen können, soweit diese Vorschriften eine textliche Festsetzung erst bestimmen. Demzufolge ist es erforderlich, dass die Stadt Warendorf die DIN-Normen und Richtlinien, auf die in den textlichen Festsetzungen Bezug genommen wird, zur Verfügung und zur Einsicht bereithält, soweit diese nicht selbst rechtswirksam publiziert sind. Die entsprechende Einsichtsmöglichkeit ist auf der Planurkunde aufzubringen. Hierzu ist ein gesonderter Hinweis im Bebauungsplan zwingend erforderlich.

5. Grundlagenverzeichnis

- [1] tim-online.nrw - Version 2.0 - 2021
- [2] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - der Bundesminister für Verkehr (RLS-90), Ausgabe 1990 - 1990
- [3] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung - Mai 1987
- [4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26.08.1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAz AT 08.06.2017 B5) - 2017
- [5] Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau - DIN 18005 Teil I- Ausgabe Mai 1987 - RdErl. d. Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr v. 21.7.1988 - I A 3 - 16.21-2 (am 01.01.2003: MSWKS) - Juli 1988
- [6] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Gesetz vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057)
- [7] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990, geändert durch Artikel 1 V vom 18.12.2014 I 2269 - 2014
- [8] Verkehrsstärken Nordrhein-Westfalen, Straßenverkehrszählung 2015 an den Straßen des überörtlichen Verkehrs, Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen
- [9] Landesdatenbank NRW, Landesbetrieb für Informationen und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW), abgerufen am 26.01.2021 unter <https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldbnrw/online>
- [10] Verkehrsverflechtungsprognose 2030 - 2014
- [11] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97) - 1997
- [12] DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung - Juni 2002
- [13] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Gesetz vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057)
- [14] Schalltechnisches Gutachten - Immissionsprognose - Geräuschsituation in der Nachbarschaft einer geplanten Biogasanlage in Warendorf, Richters & Hüls - Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft und Immissionsschutz, Bericht Nr.: L-3836-01 vom 23.05.2013
- [15] DIN ISO 9613-2 - Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren - Oktober 1999
- [16] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen - Januar 2018
- [17] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, Teil 2: rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen - Januar 2018
- [18] VDI-Richtlinie 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen - August 1987

6. Abkürzungen und Begriffe

Zeichen	Einheit	Bedeutung
Gebietsnutzungen		
WS	-	Kleinsiedlungsgebiet
WR	-	Reines Wohngebiet
WA	-	Allgemeines Wohngebiet
WB	-	Besonderes Wohngebiet
MI	-	Mischgebiet
MK	-	Kerngebiet
MD	-	Dorfgebiet
MU	-	Urbanes Gebiet
GE	-	Gewerbegebiet
GI	-	Industriegebiet
AU	-	Unbeplanter Außenbereich
Akustische Größen und Begriffe		
A_{atm}	dB	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A_{bar}	dB	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A_{div}	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
$A_{f,h,ks,w}$	dB	Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband im Höhenbereich vom Teilstück längs des Weges
A_{gr}	dB	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
A_{misc}	dB	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
C_0	dB	lokaler Meteorologie-Faktor
B	-	Bezugsgröße
c1	dB	Korrektur für Fahrbahnart
c2	dB	Korrektur für Fahrflächenzustand
C_0	dB	lokaler Meteorologie-Faktor
C_D	dB	Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Bauteil/an der Bauteilgruppe
C_{met}	dB	meteorologische Korrektur
D_B	dB	Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten
D_{BM}	dB	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
D_e	dB	Einfügungsdämpfungsmaß der Abschirmung (VDI 2714)
$D_{l,ks,w}$	dB	Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg
D_l	dB	Richtwirkungsmaß
D_l	dB	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstüklänge (RLS-90)
D_L	dB	Luftabsorptionsmaß
$D_{n,w}$	dB	bewertete Norm-Schallpegeldifferenz
D_S	dB	Abstandsmaß (VDI 2714)
D_S	dB	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption (DIN ISO 9613-2)
D_{Stg}	dB	Zuschlag für unterschiedliche Steigungen und Gefälle
D_{StrO}	dB	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
DTV	KFZ/24h	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke (alle Tage des Jahres)
D_v	dB	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten

Zeichen	Einheit	Bedeutung
$D_{\Omega,ks}$	dB	Raumwinkelmaß
f	-	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße B
IFSP	-	Immissionswirksamer flächenbezogener Schalleistungspegel
IGW	-	Immissionsgrenzwert
IO	-	Immissionsort
IRW	-	Immissionsrichtwert
K	dB	Zuschlag für die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen
K_{Ai}	dB	Korrekturwert der A-Bewertungskurve nach DIN EN 60651 in der Terz j
K_{AL}	dB	Korrekturwert Außenlärm
K_{Br}	dB	kombinierte Brücken- und Fahrbahnkorrektur
K_D	dB	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs
K_I	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen
K_{LM}	dB	Korrektur für Schallschutzmaßnahmen an Brücken
K_O / K_{Ω}	dB	Raumwinkelmaß
K_{PA}	dB	Zuschlag für die Parkplatzart
K_R	dB	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten)
$K_{Raumart}$	dB	Korrekturfaktor in Abhängigkeit der Raumnutzung
K_s	dB	Pegelkorrektur Straße – Schiene von -5 dB
k_s	-	Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon
K_{StrO}	dB	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen beim zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie
K_{StrO}^*	dB	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen beim getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie
K_T	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
L_{AF}	dB(A)	A-bewerteter Schallpegel mit der Zeitbewertung „Fast“
L_a	dB(A)	Maßgeblicher Außenlärmpegel
$L_{Am}(S_m)$	dB(A)	Mittelungspegel am Immissionsort
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel im langfristigen Mittel
L_{CF}	dB(C)	C-bewerteter Schallpegel mit der Zeitbewertung „Fast“
L_{eq}	dB	energieäquivalenter Pegel
$L_{fT}(DW)$	dB	äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
L_{HS}	dB	Hörschwellenpegel
$L_{m,E}$	dB(A)	Emissionspegel von einem Teilstück in 25 m Abstand zur Mitte des jeweils nächstgelegenen Fahrstreifens
$L_{m,i}$	dB(A)	Mittelungspegel von einem Teilstück in 25 m Abstand zur Mitte des jeweils nächstgelegenen Fahrstreifens
$L_{m,innen}$	dB(A)	Mittlerer Innenpegel
L_{AFm}	dB	A-bewerteter Mittelungspegel mit der Zeitbewertung „Fast“
L_m	dB	Mittelungspegel von einer Straße
L_{max}	dB	Maximalpegel
$L_{p,in}$	dB	Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe
L_p	dB	Schalldruckpegel
$L_{r,xh}$	dB(A)	Beurteilungspegel bezogen auf x Stunden

Zeichen	Einheit	Bedeutung
L_r	dB(A)	Beurteilungspegel
L_{rA}	dB(A)	Beurteilungspegel in der abendlichen Ruhezeit
L_{rMo}	dB(A)	Beurteilungspegel in der morgendlichen Ruhezeit
L_{rN}	dB(A)	Beurteilungspegel im Nachtzeitraum
L_{rT}	dB(A)	Beurteilungspegel im Tageszeitraum
L_{rTaR}	dB(A)	Beurteilungspegel tagsüber außerhalb der Ruhezeiten
$L_{Terz,eq}$	dB	Z-bewerteter äquivalenter Mittelungspegel in den Terzbändern
$L_{Terz,max}$	dB	Z-bewerteter Maximalpegel in den Terzbändern
$L_{Terz,r}$	dB	Terz-Beurteilungspegel
$L_{W,xh}$	dB	Schalleistungspegel bezogen auf x Stunden
L_W	dB	Schalleistungspegel
L'_W	dB	längenbezogener Schalleistungspegel
L''_W	dB	flächenbezogener Schalleistungspegel
L_{W0}	dB(A)	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h
$L_{WA,f,h,ks}$	dB(A)	A-bewerteter Schalleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks, das die Emission aus dem Höhenbereich angibt
L_{WAm}	dB(A)	Schalleistungspegel bzw. durch Gebäude-Außenhautelement ins Freie abgestrahlter Schalleistungspegel
L_{WT}	dB	Schalleistungspegel inkl. Zuschlag für Impulshaltigkeit
M	-	mittlere Anzahl von Fahrzeug-Bewegungen in einer Stunde
M_T/M_N	KFZ/h	Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke tags/nachts
N	-	Bewegungshäufigkeit je Stunde und Bezugsgröße
n / N	-	Anzahl
p_T/p_N	%	LKW-Anteil > 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht tags/nachts
$R'_{w,ges}$	dB	Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile
R'_w	dB	Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (mit flankierender Übertragung)
R_w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß (ohne flankierender Übertragung)
RLS-90	-	Berechnungsgrundlage Straßenverkehr (Anlage 1 der 16. BImSchV)
S	m ²	Fläche des Gebäude-Außenhautelements
Schall 03	-	Berechnungsgrundlage Schienenverkehr (Anlage 2 der 16. BImSchV))
SOP		Schalltechnischer Orientierungswert
T_i	h	Teilzeit
T_r	h	Beurteilungszeitraum
v_{max}	km/h	zulässige Streckengeschwindigkeit in km/h
v_{PKW} / v_{LKW}	km/h	zulässige Höchstgeschwindigkeit für PKW/LKW

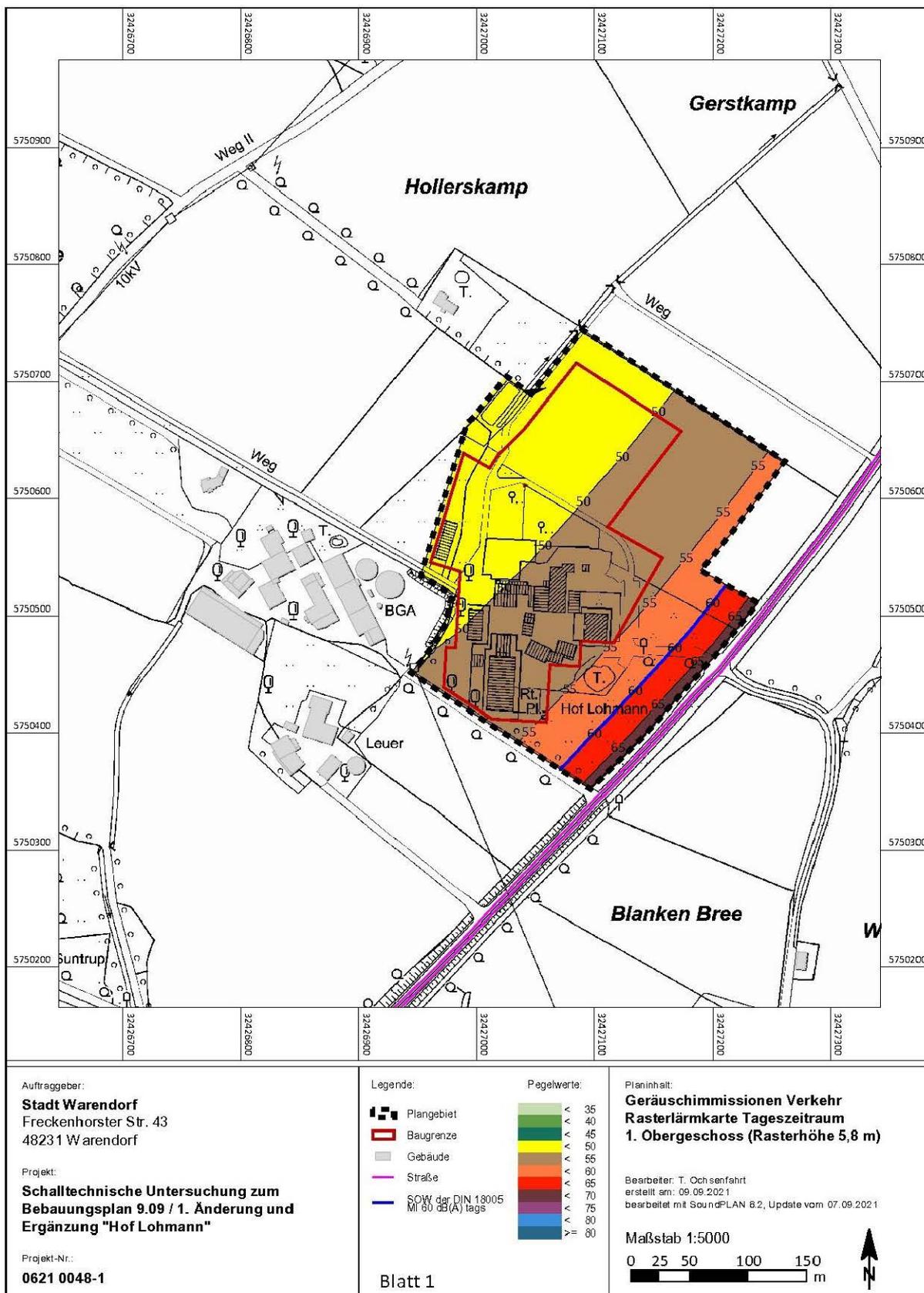
Anhang

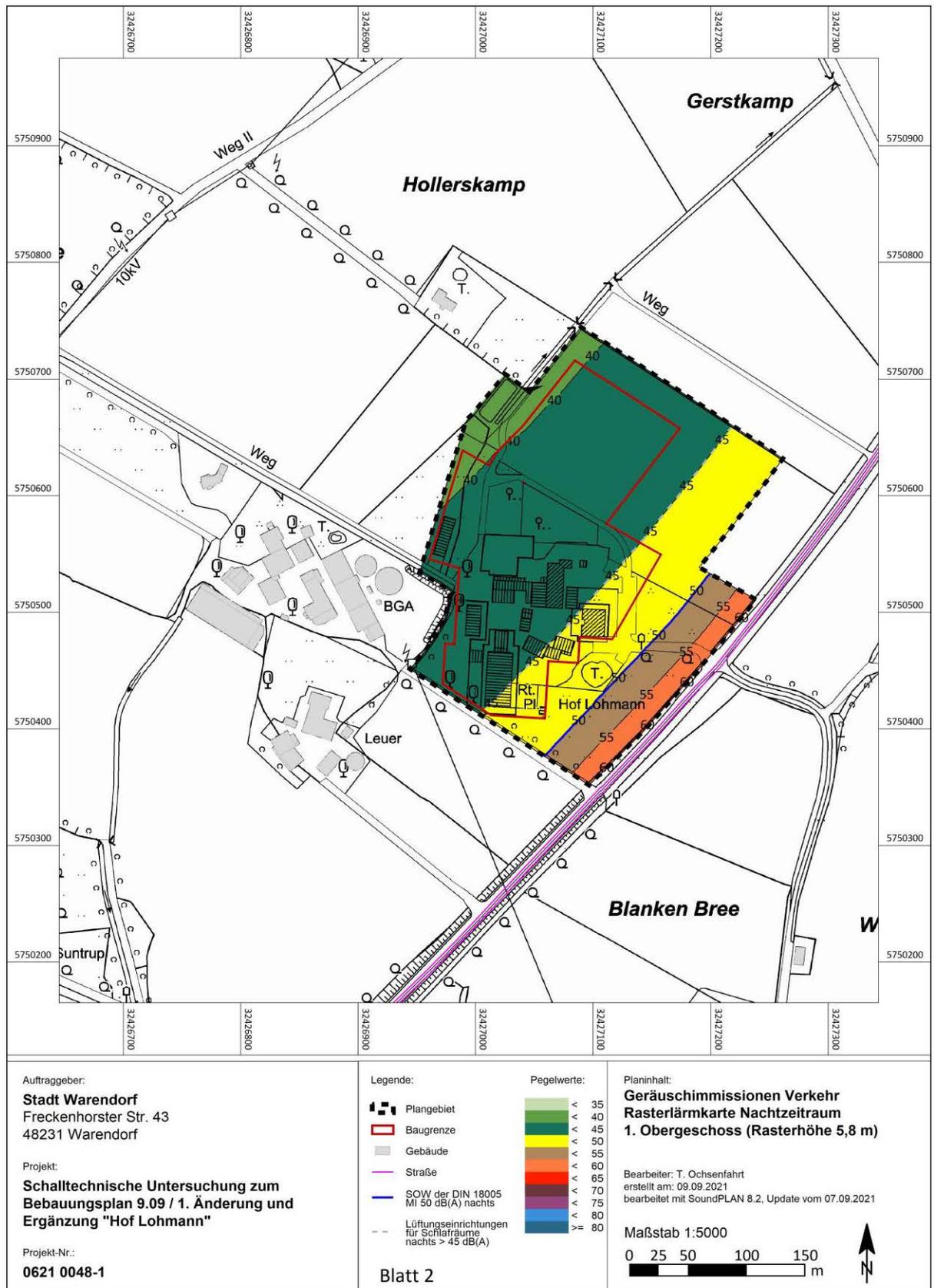
Anhang 1: Verkehr – Eingangsdaten ins Rechenmodell

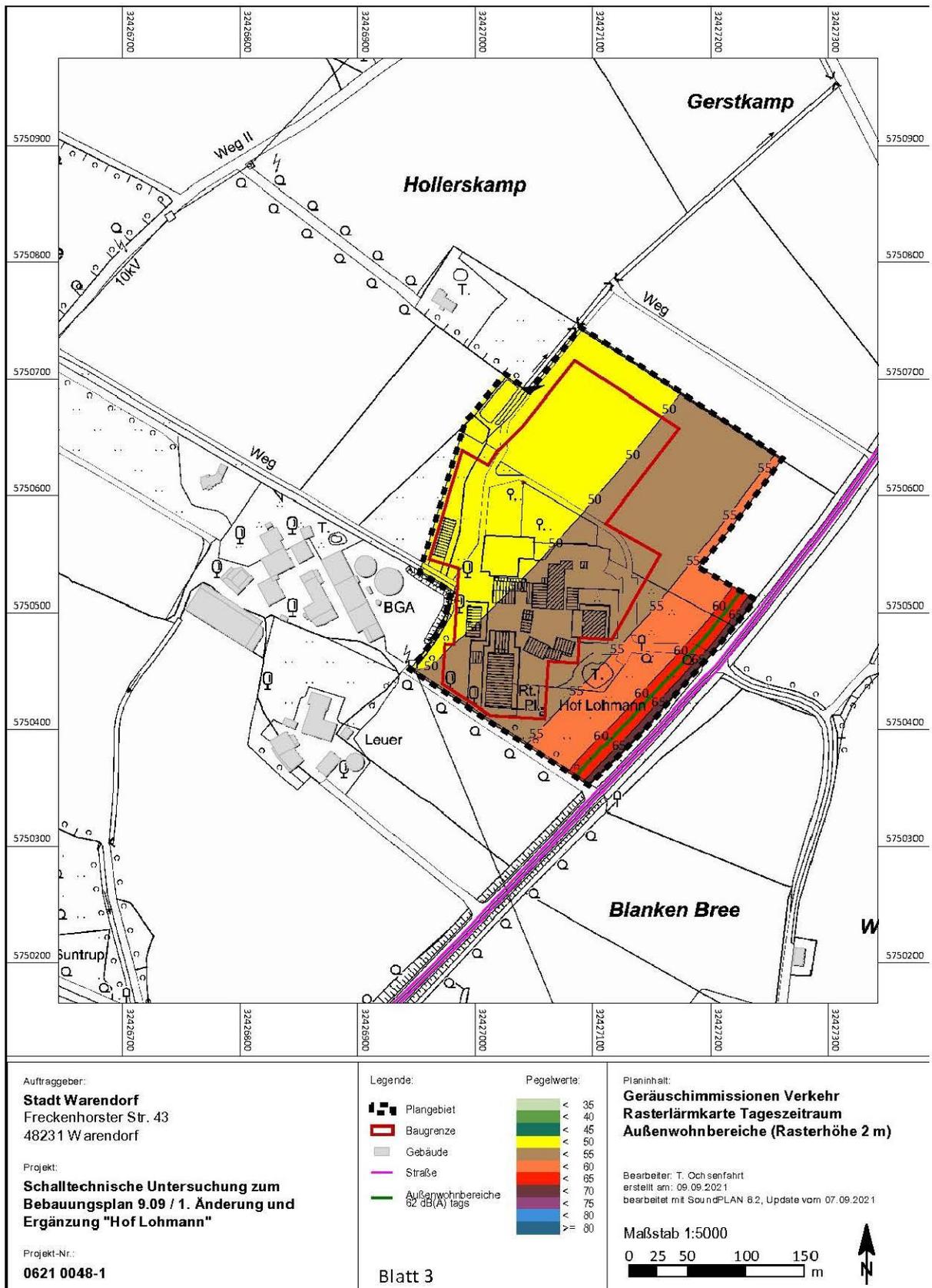
**Berechnung der Geräuschemissionen - Straßenverkehr
 Prognose-Null-2035**

Stationierung km	DTV		Verkehrszahlen		Geschwindigkeit (V _{PKW} / V _{LKW})		Korrekturen		Steigung Min / Max %	Emissionspegel		
	Ktz/24h	%	P _T %	P _N %	M/D TV _T	M/D TV _N	T km/h	N km/h		D _{Str0(T)} dB(A)	D _{Str0(N)} dB(A)	LmE _T dB(A)
L547 Hoeltharer Straße	5563		5,8	8,1	0,058	0,008	70 / 70	70 / 70	-	-	61,6	53,9
0+000									0,0			
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen												

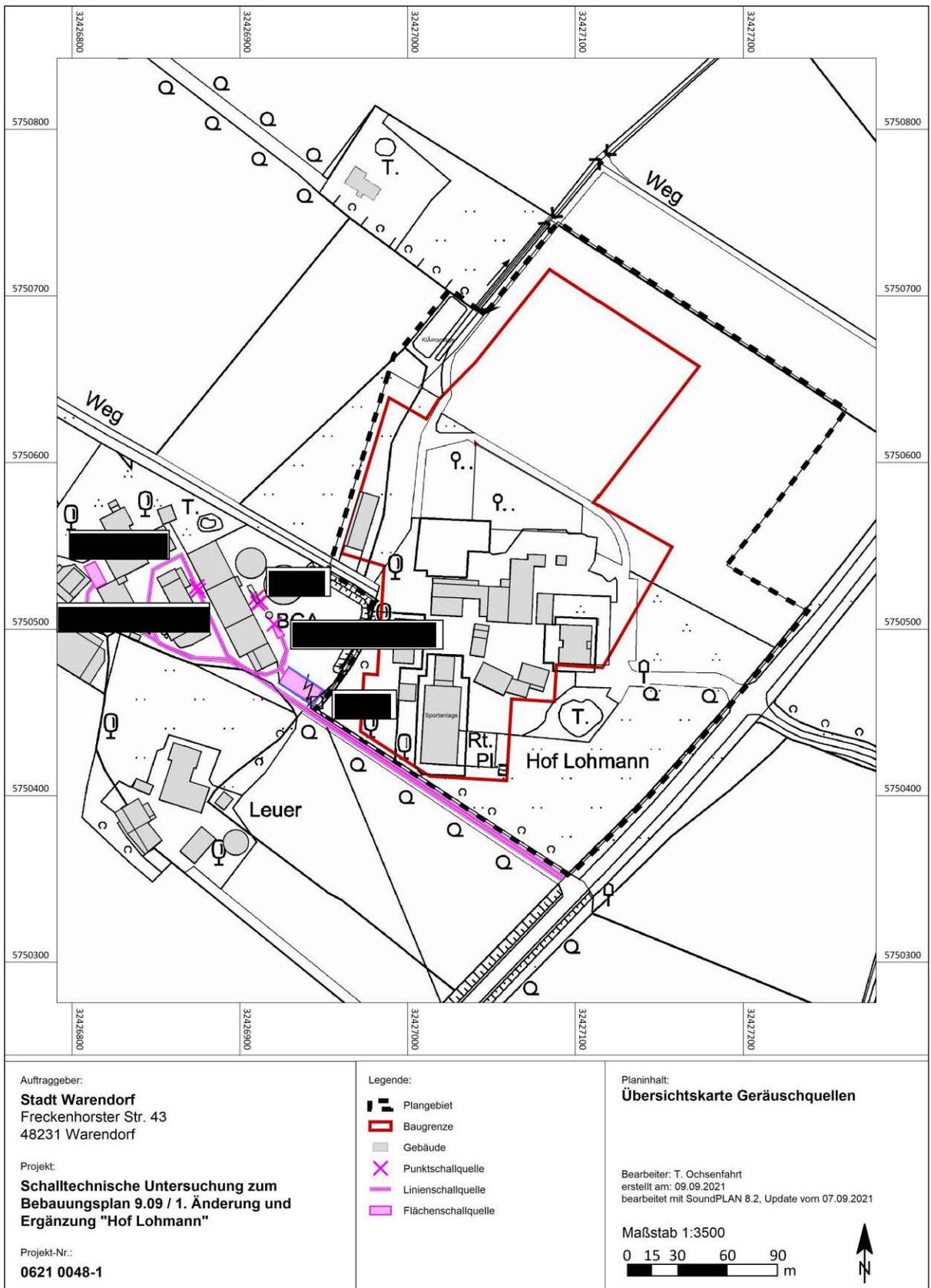
Anhang 2: Verkehr – Rechenergebnisse







Anhang 3: Gewerbe – Übersichtskarte Geräuschquellen



Anhang 4: Gewerbe – Eingangsdaten ins Rechenmodell

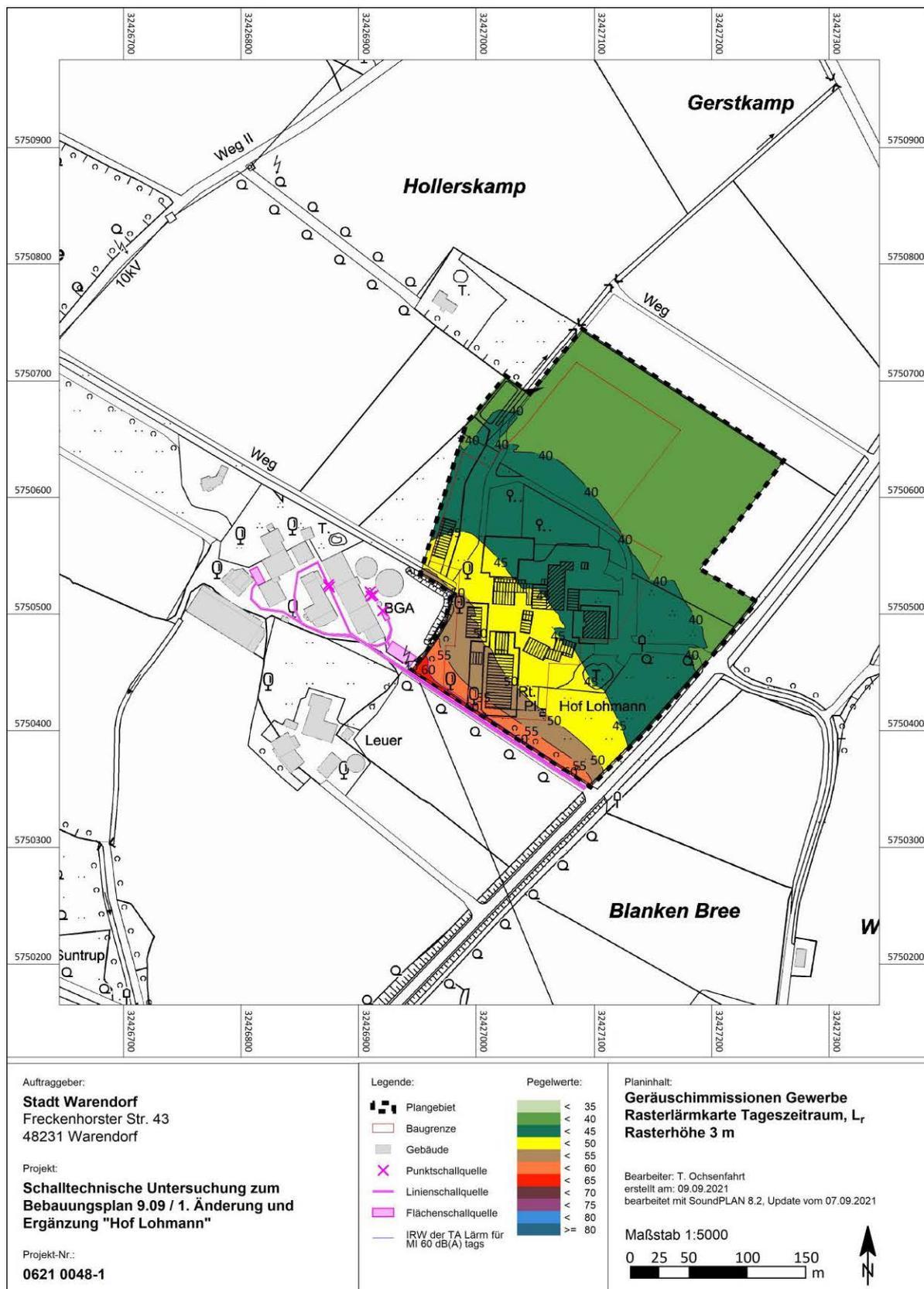
**B-Plan Nr. 9.09 Hof Lohmann, 1. Änderung in Warendorf
 Emissionsdaten Gesamtbelastung**

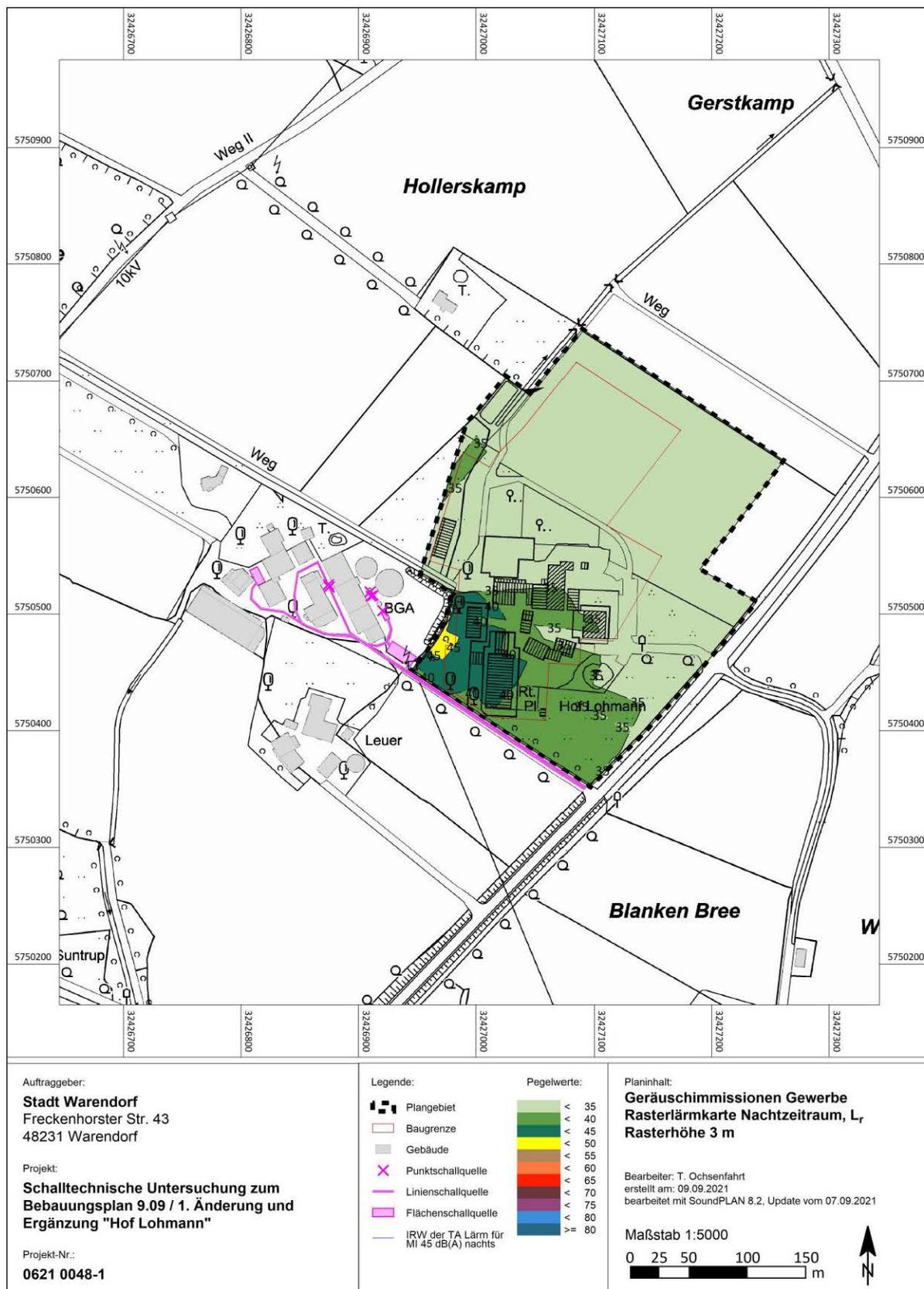
<u>Legende</u>		
Name		Bezeichnung der Schallquelle
Gruppe		Gruppenbezeichnung
Kommentar		
Tagesgang		
Z	m	Bezeichnung des Tagesgangs
I oder S	m, m ²	Quellenhöhe ü. NHN
Li	dB(A)	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
R'w	dB	Rauminnenpegel
KO	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß als Einzahlwert
Cd	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung durch Wände
L'w	dB(A)	Diffusitätsterm
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
LwMax	dB(A)	Schalleistungspegel
		Schalleistungspegel kurzzeitiger Geräuschspitzen

**B-Plan Nr. 9.09 Hof Lohmann, 1. Änderung in Warendorf
 Emissionsdaten Gesamtbelastung**

Name	Gruppe	Kommentar	Tagesgang	Z	I oder S	Li	R'w	KO	Cd	L'w	Lw	LwMax
				m	m.m ²	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Abtransport Gärrest Schlepper Ausfahrt	Gewerbe		tags	68,5	288,0		0,0			66,0	90,6	115,0
Abtransport Gärrest Schlepper Einfahrt	Gewerbe		tags	68,3	365,4		0,0			66,1	91,7	115,0
BHKW-Abgaskamin	Gewerbe		ganztägig	75,5			0,0			86,0	86,0	
BHKW-Container	Gewerbe		ganztägig	69,5			0,0			93,0	93,0	
BHKW-Kühlanlage	Gewerbe		ganztägig	69,5			0,0			80,0	80,0	
Feststoffdosierer	Gewerbe		80min (tags), 10min (ruhe)	69,0			0,0			73,0	73,0	
Gärrest-Entnahmestelle Pumpgeräusche	Gewerbe		100min (tags)	68,1			0,0			108,2	108,2	
Gärrest-Entnahmestelle Schlepper Einzelgeräusche	Gewerbe		tags	68,1			0,0			85,7	85,7	
Schlepper-Teilstr. Dungpl.-Feststoffeintr.	Gewerbe		tags	68,1	162,4		0,0			60,9	83,0	115,0
Schlepper-Teilstr. Silage-Feststoffeintrag	Gewerbe		tags	68,4	23,9		0,0			68,0	81,8	115,0
Schlepper Rangierbereich Dungplatte	Gewerbe		15min (tags)	67,8	107,3		0,0			87,7	108,0	115,0
Schlepper Rangierbereich Feststoffdosierung	Gewerbe		30min (tags)	68,6	29,7		0,0			93,3	108,0	115,0
Schlepper Rangierbereich Silage	Gewerbe		30min (tags)	68,6	252,7		0,0			84,0	108,0	115,0

Anhang 5: Gewerbe – Rechenergebnisse



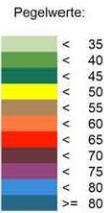


Auftraggeber:
Stadt Warendorf
 Freckenhorster Str. 43
 48231 Warendorf

Projekt:
**Schalltechnische Untersuchung zum
 Bebauungsplan 9.09 / 1. Änderung und
 Ergänzung "Hof Lohmann"**

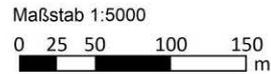
Projekt-Nr.:
0621 0048-1

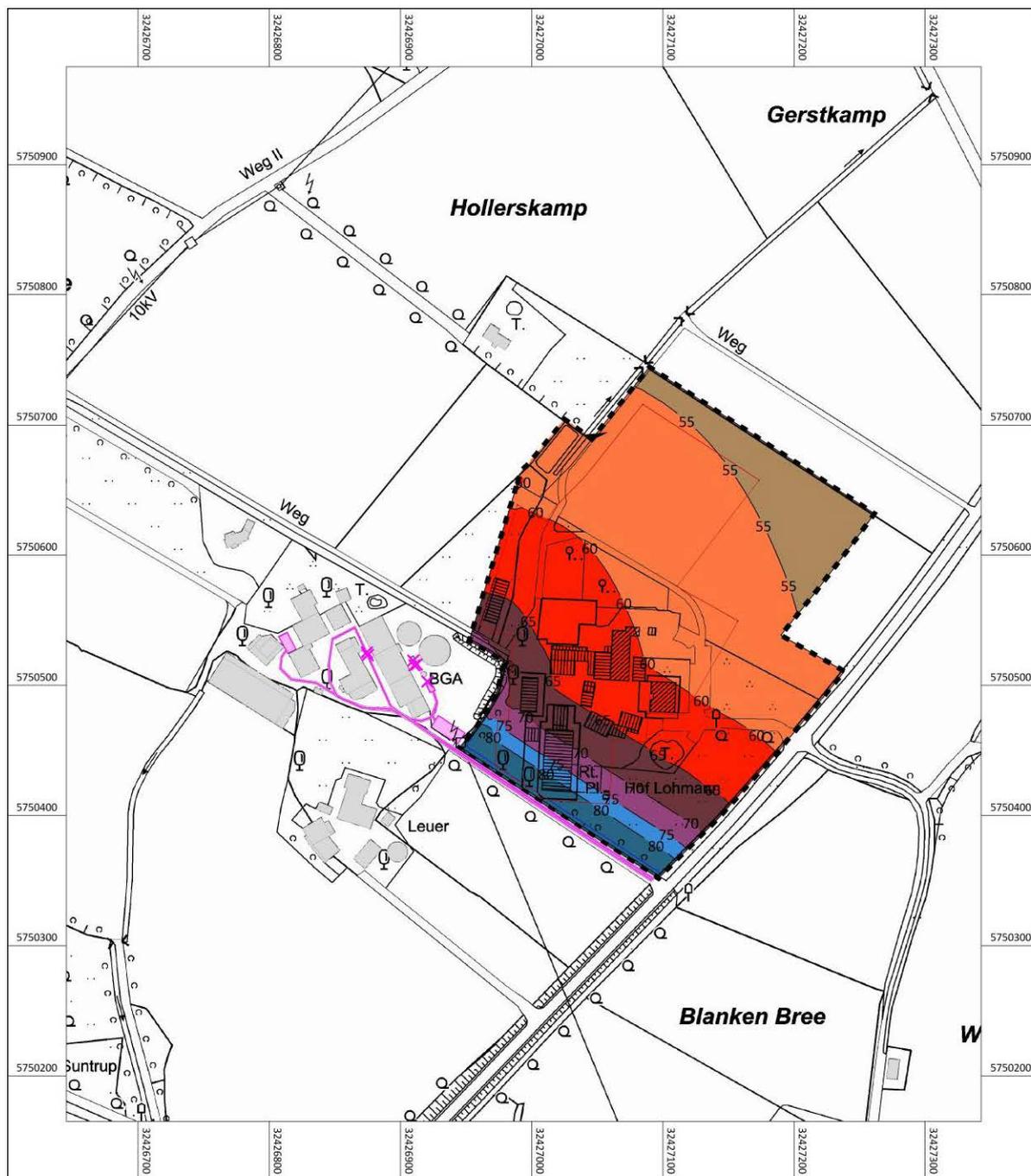
- Legende:
- Plangebiet
 - Baugrenze
 - Gebäude
 - Punktschallquelle
 - Linienschallquelle
 - Flächenschallquelle
 - IRW der TA Lärm für MI 45 dB(A) nachts



Planinhalt:
**Geräuschmissionen Gewerbe
 Rasterlärmkarte Nachtzeitraum, L,
 Rasterhöhe 3 m**

Bearbeiter: T. Ochsenfahrt
 erstellt am: 09.09.2021
 bearbeitet mit SoundPLAN 8.2, Update vom 07.09.2021





<p>Auftraggeber: Stadt Warendorf Freckenhorster Str. 43 48231 Warendorf</p> <p>Projekt: Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan 9.09 / 1. Änderung und Ergänzung "Hof Lohmann"</p> <p>Projekt-Nr.: 0621 0048-1</p>	<p>Legende:</p> <ul style="list-style-type: none"> Plangebiet Baugrenze Gebäude Punktschallquelle Linienschallquelle Flächenschallquelle IRW der TA Lärm für Spitzenpegel für MI 90 dB(A) tags 	<p>Pegelwerte:</p> <table border="1"> <tr><td></td><td>35</td></tr> <tr><td></td><td>40</td></tr> <tr><td></td><td>45</td></tr> <tr><td></td><td>50</td></tr> <tr><td></td><td>55</td></tr> <tr><td></td><td>60</td></tr> <tr><td></td><td>65</td></tr> <tr><td></td><td>70</td></tr> <tr><td></td><td>75</td></tr> <tr><td></td><td>80</td></tr> <tr><td></td><td>80</td></tr> </table>		35		40		45		50		55		60		65		70		75		80		80	<p>Planinhalt: Geräuschmissionen Gewerbe Rasterlärmkarte Tageszeitraum L_{T,max} Spitzenpegel Rasterhöhe 3 m</p> <p>Bearbeiter: T. Ochsenfahrt erstellt am: 09.09.2021 bearbeitet mit SoundPLAN 8.2, Update vom 07.09.2021</p> <p>Maßstab 1:5000</p> <p>0 25 50 100 150 m</p> <p></p>
	35																								
	40																								
	45																								
	50																								
	55																								
	60																								
	65																								
	70																								
	75																								
	80																								
	80																								

Anhang 6: Lärmpegelbereiche

