

Im Auftrag von
BE Bioenergie Groß-Hesepe GmbH & Co. KG

Schalltechnisches Gutachten

Bericht Nr. 1122 0008-1

zur 88. Änderung des Flächennutzungsplanes
und zum Bebauungsplan Nr. 137 "Sondergebiet
Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Ge-
meinde Geeste



Schalltechnisches Gutachten

Bericht Nr.: 1122 0008-1

Projekt: zur 88. Änderung des Flächennutzungsplanes und zum Bebauungsplan Nr. 137
"Sondergebiet Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste

Umfang: Textteil 28 Seiten
Anhang 23 Seiten

Datum: 10.01.2023

Auftraggeber

BE Bioenergie Groß-Hesepe GmbH & Co. KG
Kirschenstraße 49
49744 Geeste

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

Christian Schmitz
B. Eng.
T. 025 01 / 27 60-130
christian.schmitz@nts-plan.de

Inhalt

Zusammenfassung.....	5
1. Vorhabenbeschreibung und Aufgabenstellung	7
1.1. Beschreibung des Vorhabens	7
1.2. Aufgabenstellung.....	8
2. Grundlagen für die schalltechnische Beurteilung	9
3. Ermittlung der Geräuschemissionen	13
3.1. Betriebsbeschreibung.....	13
3.2. Messprotokoll	14
3.3. Emissionsansätze.....	15
3.3.1. Schallübertragung von Räumen ins Freie	15
3.3.2. Technische Geräuschquellen	17
3.3.3. Betriebsverkehre	18
4. Ermittlung der Geräuschmissionen	20
5. Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschmissionen	22
6. Angaben zur Qualität der Prognose	23
7. Grundlagenverzeichnis.....	24
8. Abkürzungen und Begriffe	25

Tabellen

Tabelle 1:	Gebietsnutzung und Immissionsrichtwerte der TA Lärm	9
Tabelle 2:	Immissionsorte (IO), Gebietsnutzungen und Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm	11
Tabelle 3:	tabellarische Auflistung der relevanten Geräuschquellen und Betriebsverkehre	13
Tabelle 4:	Rauminnenpegel in den schalltechnisch relevanten Betriebsräumen	16
Tabelle 5:	Bau-Schalldämm-Maße der Umfassungsbauteile	16
Tabelle 6:	Geräuschemissionen stationärer technischer Geräuschquellen	17
Tabelle 7:	Immissionsrichtwerte und Beurteilungspegel nach TA Lärm	22

Abbildungen

Abbildung 1:	Übersichtslageplan	7
Abbildung 2:	Übersichtslageplan mit Darstellung der betrachteten Immissionsorte	11

Anhänge

Anhang 1:	Emissionsquellenplan	A-2
Anhang 2:	Berechnung der Geräuschemissionen "Regelbetrieb + Maisernte"	A-4
Anhang 3:	Berechnung der Geräuschimmissionen "Regelbetrieb + Maisernte"	A-7
Anhang 4:	Beurteilungspegel "Regelbetrieb + Maisernte"	A-11
Anhang 5:	Berechnung der Geräuschemissionen "Regelbetrieb + Gärrestabfuhr"	A-14
Anhang 6:	Berechnung der Geräuschimmissionen "Regelbetrieb + Gärrestabfuhr"	A-17
Anhang 7:	Beurteilungspegel nach TA Lärm "Regelbetrieb + Gärrestabfuhr"	A-21

Zusammenfassung

Die BE Bioenergie Groß-Hesepe GmbH & Co. KG betreibt an der Kirschstraße in Groß Hesepe eine Biogasanlage, welche um eine Biomethanaufbereitungsanlage erweitert werden soll. Zur Schaffung der planungsrechtlichen Grundlagen für diese Erweiterungsmaßnahme ist die 88. Änderung des Flächennutzungsplanes und die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 137 "Sondergebiet Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste erforderlich.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurde die nts Ingenieurgesellschaft mbH vom Anlagenbetreiber mit der Durchführung einer schalltechnischen Untersuchung beauftragt. In dieser war nachzuweisen, dass an der bestehenden schutzwürdigen Bebauung in der Nachbarschaft des Betriebsgrundstücks die geltenden Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) durch die Betriebsgeräusche des geplanten Gesamtbetriebes - auch unter Berücksichtigung der vorliegenden Gewerbelärmvorbelastung durch die weiteren im Umfeld des Betriebsgeländes gelegenen gewerblichen und industriellen Anlagen - nicht überschritten werden.

Grundlage für diese Beurteilung bildet die im vorliegenden Bericht dokumentierte Schallimmissionsprognose unter Zugrundelegung der angegebenen Betriebsbeschreibung, der ermittelten und angesetzten Geräuschemissionen sowie der örtlichen und topografischen Verhältnisse.

Die durchgeführte schalltechnische Untersuchung zu diesem Vorhaben hat ergeben, dass durch den bestimmungsgemäßen Betrieb der geplanten Gesamtanlage bei einer Beurteilung nach TA Lärm im Bereich der nächstgelegenen Nachbarschaft keine unzulässigen Geräuschemissionen zu erwarten sind. Die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm werden im Tages- und Nachtzeitraum anteilig um mindestens 12 dB unterschritten.

Somit liegen alle Immissionsorte im Sinne der Nr. 2.2 der TA Lärm nicht im Einwirkungsbereich der untersuchten Anlage. Eine Betrachtung der Geräuschvorbelastung durch weitere Anlagen, die der TA Lärm unterliegen, ist nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm bei den gegebenen Unterschreitungen der Richtwerte nicht erforderlich.

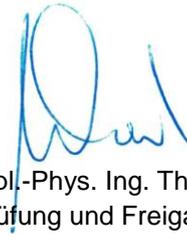
Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurde auch geprüft, ob eine Überschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte (s. Kapitel 2) durch kurzzeitige Geräuschspitzen während der Tageszeit um mehr als 30 dB und nachts um mehr als 20 dB auszuschließen ist. Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der TA Lärm sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels (L_{AFmax}), die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten. Die Berechnungsergebnisse hierzu zeigen, dass die zulässigen Werte ebenfalls deutlich unterschritten werden.

Zusammenfassend ist somit bei bestimmungsgemäßigem Betrieb der hier betrachteten Gesamtanlage von keinen schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche nach den Bewertungsmaßstäben der TA Lärm auszugehen.

Münster, den 10.01.2023



B. Eng. Christian Schmitz
Verfasser



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

nts Ingenieurgesellschaft mbH
Messstelle nach 29b BImSchG



Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03
für das Modul Immissionsschutz
Ermittlung von Geräuschen (Gruppe V)

Dieses Gutachten umfasst 28 Seiten im Textteil und 23 Seiten im Anhang und darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anhänge, 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 erstellen dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen. Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienen 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

Der Auftraggeber betreibt an der Kirschstraße in Groß Hesepe eine Biogasanlage [1]. Aktuell ist vorgesehen, den Betrieb um eine Biomethanaufbereitungsanlage zu erweitern. Die Lage des Betriebsgrundstücks ist in der Abbildung 1 dargestellt.



Abbildung 1: Übersichtslageplan

Zur Schaffung der planungsrechtlichen Grundlagen für diese Erweiterungsmaßnahme ist die 88. Änderung des Flächennutzungsplanes und die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 137 "Sondergebiet Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste erforderlich.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurde die nts Ingenieurgesellschaft mbH mit der Durchführung einer schalltechnischen Untersuchung zu den Betriebsgeräuschen der BE Bioenergie Groß-Hesepe GmbH & Co. KG beauftragt.

1.2. Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wird eine gutachterliche Geräuschemissionsprognose hinsichtlich der zu erwartenden anteiligen Geräuschbelastungen durch den Betrieb der Anlage der BE Bioenergie Groß-Hesepe GmbH & Co. KG im geplanten Zustand gefordert. Die Ermittlung und die Beurteilung der Geräuschemissionen in der Nachbarschaft des Betriebsgeländes erfolgt nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2].

Sollten die schalltechnischen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Geräuschminderung aufzuzeigen. Die Grundlagen und Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung sind in Form eines gutachtlichen Berichtes darzustellen.

2. 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 [3] in Verbindung mit der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [2]) heranzuziehen. Die TA Lärm bildet nach dem Bundes-Immissionschutzgesetz 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 [4] im Einwirkungsbereich gewerblicher oder industrieller Anlagen sichergestellt, wenn die in Nr. 6 der TA Lärm angegebenen Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden (s. Tabelle 1). Die Immissionsrichtwerte sind abhängig von der Gebietsnutzung in der Nachbarschaft der gewerblichen und industriellen Anlagen.

Tabelle 1: 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.

Beurteilungszeiträume

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm (s. Tabelle 1) 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.

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.

Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Die Immissionsrichtwerte sind von der Gesamtgeräuschbelastung aller relevant an den maßgeblichen Immissionsorten einwirkenden Anlagen, für die die TA Lärm gilt, einzuhalten. Zur Beurteilung der Gesamtbelastung ist daher neben den von der zu beurteilenden Anlage verursachten Immissionsbeiträgen (Zusatzbelastung) auch eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch weitere, der TA Lärm unterliegenden Anlagen zu betrachten.

Eine Vorbelastung in dem zu beurteilenden Gebiet muss in der Regel dann nicht ermittelt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB unterschreitet.

Werden die Richtwerte anteilig um mindestens 10 dB unterschritten, so liegen die Immissionsorte nach Nr. 2.2 der TA Lärm nicht mehr im Einwirkungsbereich der Anlage. Die Immissionsbeiträge der betrachteten Anlage sind damit nicht beurteilungsrelevant.

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 [5].

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 im Allgemeinen 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 ggf. unter Hinzuziehung des Flächennutzungsplans berücksichtigt.

Die Lage der Gebäude mit im Sinne der TA Lärm schutzwürdigen Räumen im Umfeld der hier betrachteten Gewerbenutzung wurde im Rahmen eines Ortstermins am 13.12.2022 [7] festgestellt. Die Lage der Immissionsorte ist in der nachfolgenden Abbildung 2 dargestellt.

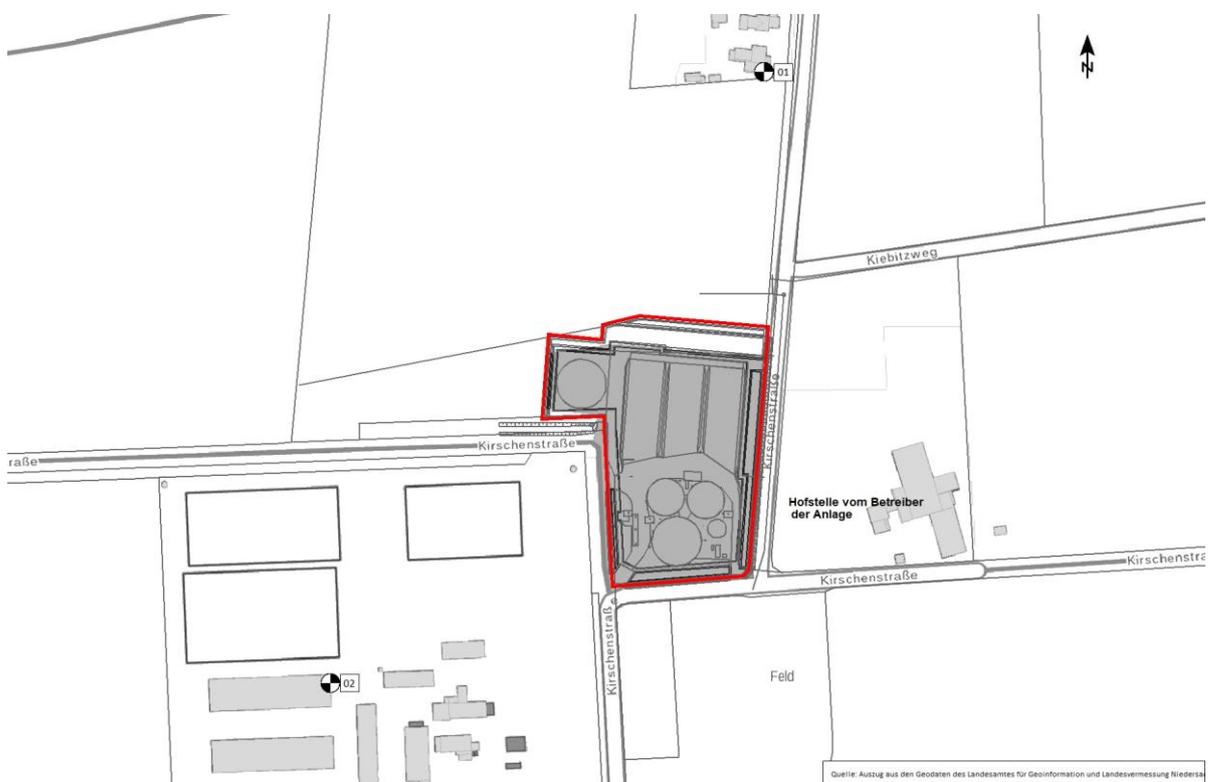


Abbildung 2: Übersichtslageplan mit Darstellung der betrachteten Immissionsorte

Für die berücksichtigten Immissionsorte gelten nach Rücksprache mit der Gemeinde Geeste [8] nachfolgend aufgeführte Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm.

Tabelle 2: Immissionsorte (IO), Gebietsnutzungen und Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm

IO-Nr.	Adresse/Bezeichnung	Gebietsnutzung	IRW tags/nachts in dB(A)
01	Kirschenstraße 28	MI	60/45
02	Justizvollzugsanstalt (JVA)	WA	55/40

Der Immissionsort IO 02 ist das nächstgelegene Wohn- bzw. Schlafgebäude der Justizvollzugsanstalt und befindet sich nach Rücksprache mit der Gemeines Geeste ebenso wie das nächstgelegene Wohnhaus IO 01 Kirschenstraße 28 im unbeplanten Außenbereich. Im Sinne eines Maximalansatzes wird dieser Immissionsort auf Grund der Nutzung in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung mit dem Schutzanspruch eines Allgemeinen Wohngebietes (WA) berücksichtigt.

3. Ermittlung der Geräuschemissionen

3.1. Betriebsbeschreibung

Die vorhandene Biogasanlage soll um eine Biomethanaufbereitungsanlage erweitert werden. Aus schalltechnischer Sicht sind hierbei neben der bestehenden Biogasanlage die neu hinzukommende Gasaufbereitung in Container-Bauform sowie die drei zusätzlichen technischen Anlagen (Tischkühler und Kaltwassersatz und Lüftung Maschinen-Container) relevant.

Für die Beurteilung der durch die Nutzung der vorhandenen und geplanten Betriebsanlagen der BE Bioenergie Groß-Hesepe GmbH & Co. KG hervorgerufenen anteiligen Geräuschemissionen an der umgebenden benachbarten Wohnbebauung sind folgende Geräuschquellen relevant und werden in der vorliegenden Immissionsprognose berücksichtigt:

- Betrieb innerhalb der Technischen Anlagen
- Technische Geräuschquellen im Freien
- Kfz-Verkehre und deren Verladetätigkeiten

Entsprechend der zur Verfügung gestellten Betriebsbeschreibung [1] und der Besprechung vor Ort [7] wurden folgende Betriebsansätze im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung berücksichtigt.

Tabelle 3: tabellarische Auflistung der relevanten Geräuschquellen und Betriebsverkehre

Geräuschquelle	Anzahl/ Art	Betriebszeit, Bemerkung
Schallabstrahlende Gebäudefassaden		
siehe Kapitel 3.3.1		
Technische Geräuschquellen		
siehe Kapitel 3.3.2		
Betriebsverkehre		
Lkw/IFz Anlieferung Hähnchen-Mist	22 Kfz	06:00 Uhr - 22:00 Uhr
Lkw Abholung CO2	1 Kfz	06:00 Uhr - 22:00 Uhr
Radlader Beschickung der Anlagen	1 Kfz	30 Minuten in der Zeit 06:00 Uhr - 22:00 Uhr
Lkw/IFz Abholung Gärrest	50 Kfz	06:00 Uhr - 22:00 Uhr, inkl. Kfz-eigenen Kompressor 5 Min/Kfz (nicht parallel mit Maisernte)
IFz Anlieferung Silage	120 Kfz	06:00 Uhr - 20:00 Uhr (nur zur Maisernte, nicht parallel mit Gärrest-Abholung)

Geräuschquelle	Anzahl/ Art	Betriebszeit, Bemerkung
Radlader Verdichten Silage	1 Kfz	14 Stunden in der Zeit 06:00 Uhr - 20:00 Uhr (nur zur Maisernte, nicht parallel mit Gärrest- Abholung)

Die hier dargestellte Betriebssituation stellt nach Betreiberangaben für den Regelbetrieb die obere Erwartungsgrenze dar, u. a. die Anlieferung von Silage und die Abholung der Gärreste erfolgt nur an wenigen Tagen des Jahres. Die weiteren Anlieferungen von Zuckerrüben oder auch Gärresten erfolgt nicht parallel mit den hier dargestellten Betriebssituationen und sind aufgrund der geringeren Frequenzierungen schalltechnisch weniger relevant und werden nicht weiter berücksichtigt.

3.2. Messprotokoll

Im Rahmen eines Orts- und Messtermins [7] wurden die Geräuschemissionen für relevante Betriebsvorgänge im Bereich der hier betrachteten Anlage messtechnisch ermittelt. Die Rahmenbedingungen für die durchgeführten Messungen sind im folgenden Messprotokoll festgehalten.

Aufgabenstellung: Emissionsmessungen in den Betriebsbereichen und an technischen Anlagen der bestehenden Biogasanlage

Messort: Kirschstraße in 49744 Geeste

Messtermin: 13.12.2022

Bearbeiter: B. Eng. Christian Schmitz

Anlagen: Emissionsmessungen in und an den schalltechnisch relevanten Betriebsbereichen und -anlagen. Sämtliche Anlagen waren nach eigener Inaugenscheinnahme und den Angaben des Betreibers während den Messungen in repräsentativen Betrieb.

Messgeräte:

<u>Bezeichnung</u>	<u>Hersteller + Typ</u>	<u>Serien-Nr.</u>	<u>geeicht bis</u>
Präzisions-Schallanalysator	Norsonic Typ 140	1402910	31.12.2022
Messmikrofon	Norsonic Typ 1225	72963	31.12.2022
Vorverstärker	Norsonic Typ 1209	12147	31.12.2022
Kalibrator	Norsonic Typ 1251	31355	31.12.2022

Witterungsbedingungen:

<u>Temperatur</u>	<u>Luftdruck</u>	<u>Rel. Luftfeuchtigkeit</u>	<u>Windgeschwindigkeit</u>	<u>Windrichtung</u>	<u>Bewölkungsgrad</u>
-2 °C	1012 hPa	80 %	2,0 m/s	West	1/8

Fremdgeräusche: Relevante Fremdgeräusche durch z. B. vorbeifahrende Kfz wurden - soweit möglich - messtechnisch ausgeblendet. Sie wurden bei der Bildung der Schallleistungspegel ausgenommen.

3.3. Emissionsansätze

Neben der in Kapitel 3.1 genannten Betriebsbeschreibung werden im Folgenden die weiteren für die Schallimmissionsprognose verwendeten Geräuschemissionsdaten zur Berechnung der Geräuschimmissionen aufgeführt.

Die aufgenommenen örtlichen Gegebenheiten [7], die geplanten Gebäude und die relevanten Geräuschquellen mit den hierfür ermittelten Emissionsdaten werden mit dem Programmsystem SoundPLAN Version 8.2 (Update 21.12.2022) [9] in ein dreidimensionales Berechnungsmodell eingestellt. Anschließend werden Schallausbreitungsberechnungen durchgeführt und die durch die jeweilige Betriebssituation hervorgerufenen Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft des Plangebietes rechnerisch ermittelt.

Die Lage der relevanten Geräuschquellen kann dem Anhang 1 entnommen werden. Alle für die einzelnen Geräuschquellen ermittelten Schallleistungspegel sind im Detail dem Anhang 2 (Regelbetrieb + Maisernte) und Anhang 5 (Regelbetrieb + Gärrestabfuhr) zu entnehmen.

3.3.1. Schallübertragung von Räumen ins Freie

Die Geräuschemissionen von schallübertragenden Außenbauteilen eines Gebäudes - wie Wände, Dach, Fenster, Türen, Öffnungsflächen oder zusammengefasste Bauteilen - ins Freie werden mit dem Berechnungsverfahren der DIN EN 12354-4 [10] ermittelt. Die Geräuschemission wird als Schallleistungspegel L_W in dB(A) angegeben und hängt neben der Größe der einzelnen Außenbauteile vom Rauminnenpegel und von den akustischen Eigenschaften innerhalb des Raumes (Diffusität) und denen des Bauteils selber (Schalldämmmaß) ab.

$$L_W = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot \log \left(\frac{S}{S_0} \right)$$

mit

L_W	Schallleistungspegel der Ersatzschallquelle in dB
$L_{p,in}$	Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe in dB
C_d	Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Bauteil/an der Bauteilgruppe in dB relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche $C_d = -6$ dB relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche $C_d = -3$ dB große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche $C_d = -5$ dB Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche $C_d = -3$ dB Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche $C_d = 0$ dB
R'	Bau-Schalldämm-Maß des jeweiligen Bauteils oder der Bauteilgruppe in dB
S	Fläche des Bauteils oder der Bauteilgruppe in m^2
S_0	Bezugsfläche = $1 m^2$

Die Rauminnenpegel $L_{p,in}$ in den schalltechnisch relevanten Betriebsräumen im Bestand wurden bei repräsentativen Betriebsbedingungen messtechnisch ermittelt. Hierbei wurde der energieäquivalente Mittelungspegel L_{Aeq} sowie der in Nr. 2.9 der TA Lärm [2] definierte Taktmaximalpegel L_{AFTEq} erfasst. Der Taktmaximalpegel wird nach TA Lärm zur Beurteilung impulshaltiger Geräusche verwendet. Zu diesem Zweck wird die Differenz $L_{AFTEq} - L_{Aeq}$ als Zuschlag für Impulshaltigkeit definiert.

Der Rauminnenpegel für die Biomethanaufbereitung wurde auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten technischen Datenblätter zu den innerhalb des Betriebsraums geplanten technischen Anlagen sowie der geplanten Bauausführung [1] rechnerisch ermittelt.

Die ermittelten Rauminnenpegel sind in der Tabelle 4 sowie in den Berechnungsdatenblättern in Anlage 2 und 5 zusammengefasst. Im Sinne der Prognosesicherheit werden im vorliegenden Fall die emissionsseitig ermittelten Zuschläge für die Impulshaltigkeit in vollem Umfang berücksichtigt.

Tabelle 4: Rauminnenpegel in den schalltechnisch relevanten Betriebsräumen

Bereich	Ermittelter und berücksichtigter Rauminnenpegel $L_{p,in}$ in dB(A)	Betriebszeit
BHKW	91	24 Stunden
Biomethanaufbereitung	90	24 Stunden

Die bauliche Ausführung der Außenbauteile der relevanten Räume wurde im Rahmen des Ortstermins [7] festgestellt sowie den Planunterlagen [1] entnommen. Die den Baukonstruktionen entsprechenden bewerteten Bau-Schalldämm-Maße R werden auf der Grundlage uns vorliegender Prüfzeugnisse und einschlägiger Fachliteratur berücksichtigt. Da die Schalldämmung frequenzabhängig ist, werden die Berechnungen mit den jeweiligen Oktavspektren der Rauminnenpegel $L_{p,in}$ und der Bau-Schalldämm-Maße durchgeführt. In der Tabelle 4 wie auch in den Berechnungsdatenblättern in Anlage 2 und 5 sind der Übersichtlichkeit halber nur die entsprechenden Einzahlwerte angegeben.

Tabelle 5: Bau-Schalldämm-Maße der Umfassungsbauteile

Außenbauteil	Ausführung des Außenbauteils	R'_W bzw. R_W in dB
Dach	Stahl-Kassette	35
Wand	Stahl-Kassette	35

Relevante kurzzeitige Geräuschspitzen sind beim bestimmungsgemäßen Betrieb aus den Räumen nicht zu erwarten.

3.3.2. Technische Geräuschquellen

Die vorherrschende Geräuschsituation im Umfeld erweiterten Biogasanlage wird u. a. durch die stationären technischen Geräuschquellen im Außenbereich verursacht. Diese Geräuschquellen wurden im Rahmen des Messtermins [7] auf der Grundlage akustischer Messungen der DIN EN ISO 3740 [11] und deren, die jeweilige Messaufgabe konkretisierenden Folgenormen erfasst. In der nachfolgenden Tabelle 6 sind diese zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 6: Geräuschemissionen stationärer technischer Geräuschquellen

Schallquelle	Lage	Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Betriebszeit
Abgaskamin	westlich BHKW	78	24 Stunden
Abluft BHKW	über Dach BHKW	66	24 Stunden
Feststoffeintrag	nördlich Fermenter	81	20 Min/h über 24 Stunden
Gasverdichter	westlich BHKW	89	24 Stunden
Gemischkühler	über Dach BHKW	91	24 Stunden
Rührwerk Fermenter	südlich Fermenter	81	20 Min/h über 24 Stunden
Rührwerk Nachgärer	nordwestlich Nachgärer	81	20 Min/h über 24 Stunden
Zuluft BHKW	über Dach BHKW	65	24 Stunden
Kaltwassersatz Biomethananlage	südwestlich Biomethananlage	90*	24 Stunden
Lüftung Maschinen-Container	östlich Biomethananlage	85*	24 Stunden
Tischkühler Biomethananlage	westlich Biomethananlage	85*	24 Stunden

* Berücksichtigung entsprechend den zur Verfügung gestellten technischen Datenblätter [1]. Der angesetzte Schalleistungspegel ist als schalltechnische Vorgabe ohne Toleranz nach oben anzusehen.

Die Geräuschemissionen der geplanten technischen Geräuschquellen müssen einzelntonfrei im Sinne der TA Lärm [2] sein. Die Inbetriebnahme von Anlagenteilen mit höheren Schallemissionen ist nur zulässig, wenn die schalltechnischen Auswirkungen unter Einbeziehung aller weiteren relevanten Geräuschquellen gutachterlich geprüft und freigegeben worden sind.

Kurzzeitige Geräuschspitzen sind beim bestimmungsgemäßen Betrieb der in Tabelle 6 aufgeführten stationären Anlagen nicht zu erwarten.

3.3.3. Betriebsverkehre

Fahr- und Parkgeräusche von Lkw und IFz

Als Grundlage für die Berechnung der Geräuschemissionen der Fahr- und Abstellgeräusche von Lkw und landwirtschaftlichen Fahrzeugen (IFz) werden technische Berichte des Hessischen Landesamtes für Umwelt [12] bzw. dem heutigen Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [13] zu den Lkw- und Ladegeräuschen auf Betriebsgeländen herangezogen.

Die Geräuschemission der Fahrgeräusche von Lkw und IFz wird durch den auf die jeweilige Beurteilungszeit bezogenen Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ beschrieben. Dieser Schalleistungspegel berechnet sich mit folgender Gleichung:

$$L_{WA,r} = L'_{WA,1h} + 10 \cdot \log(n) + 10 \cdot \log\left(\frac{l}{l_0}\right) - 10 \cdot \log\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

mit

$L'_{WA,1h}$	zeitlich gemittelter längenbezogener Schalleistungspegel für 1 Kfz pro Stunde und 1 m Fahrweg $L'_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$
n	Anzahl der Kfz in der Beurteilungszeit T_r
l	Länge eines Streckenabschnittes in m ($l_0 = 1 \text{ m}$)
T_0	Beurteilungszeit in h ($T_0 = 1 \text{ h}$)

Die Geräuschemissionen für die Park- bzw. Stellvorgänge von Lkw und IFz beinhalten den Abstellvorgang des Fahrzeugs sowie den späteren Startvorgang vor der Abfahrt. Diese Vorgänge werden maßgeblich bestimmt durch Einzelereignisse wie das Entlüftungen der Betriebsbremsen (1 Vorgang), dem Schlagen der Kfz-Türen (bis zu 3 Vorgänge) sowie dem Motoranlassen (1 Vorgang). Darüber hinaus ist auch der Motorleerlauf (Aufwärmvorgang und Druckluftherzeugung für die Betriebsbremsen) zu berücksichtigen. Hierfür kann mit einer Einwirkzeit von 5 Minuten ausgegangen werden.

Die Schalleistungspegel für die genannten Einzelereignisse (L_{WA}) sowie für den Motorleerlauf werden ebenfalls im technischen Bericht des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [13] sowie in der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [14] angegeben. Hieraus lässt sich ein Schalleistungspegel für einen Abstellvorgang mit den oben beschriebenen Betriebsvorgängen bezogen auf eine Stunde ableiten von

$$L_{WA,1h} = 84,8 \text{ dB(A)}.$$

Geräuschspitzen von einzelnen kurzzeitigen Ereignissen werden auf der Grundlage der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [14] berücksichtigt. In Tabelle 19 dieser Studie werden folgende mittlere Maximalpegel in 7,5 m Abstand aus Messungen angegeben:

Beschleunigte Abfahrt von LKW (12 Messungen)	$L_{AFmax} = 78,6 \text{ dB(A)}$
Druckluftgeräusch (8 Messungen)	$L_{AFmax} = 78,2 \text{ dB(A)}$

Die diesen Messwerten entsprechenden Maximal-Schalleistungspegel liegen für die beschleunigte Abfahrt und für die Druckluftgeräusche bei $L_{AFmax} = 104 \text{ dB(A)}$.

Abholung Gärreste

Zusätzlich ist nach Angaben des Betreibers die Abfuhr von Gärresten westlich des Lagerbehälters 1 zu berücksichtigen. Für die Gärrest Abfuhr wird der Betrieb des Kfz-eigenen Kompressors bzw. Motors mit einem über die Verladezeit gemittelten Schalleistungspegel von

$$L_{WA}=109,6 \text{ dB(A)} \quad (\text{Ifd. Nr. 9.2 gemäß [15]})$$

berücksichtigt.

Kurzzeitige Geräuschspitzen sind neben den Fahrzeuggeräuschen (s. vorangegangene Emissionsdaten) beim bestimmungsgemäßen Betrieb der fahrzeuggebundenen Pumpen nicht zu erwarten.

Abkippen Maissilage und Hähnchen-Mist

Für das Abkippen von Maissilage und Hähnchen-Mist aus den Lieferfahrzeugen im Bereich des Fahr-silos wird auf der Grundlage des Leitfadens zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, laufende Nummer 2.6 (für das Abkippen von Erde, Lehm) [15] ein auf eine Stunde bezogener Schalleistungspegel von

$$L_{WA,r, 1h} = 87,4 \text{ dB(A)}$$

inkl. eines anlagentypischen mittleren Zuschlages für die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

Kurzzeitige Geräuschspitzen durch Abrutschen des Materials und Klappenschlagen etc. werden nach der o. g. Studie mit einem Maximal-Schalleistungspegel von $L_{WAmax} = 107,3 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Radlader, Teleskoplader o. ä.

Laut Betreiberangaben [7] ist der Betrieb eines Teleskopladers, Radlader o. ä. zur Beschickung des Feststoffeintrages und Verdichtung der Silage zu berücksichtigen.

Als Emissionsansatz wurde entsprechend dem technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen, Heft 1, des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [16] ein Radlader bei Aufnahme von feinkörnigem Material (Sand), Transport zu einem Lagerplatz sowie Abkippen mit einem Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 107 \text{ dB(A)}$$

inkl. eines anlagentypischen mittleren Zuschlages für die Impulshaltigkeit (u. a. Aufschlagen der Schaufel) berücksichtigt.

Kurzzeitige Geräuschspitzen beim Betrieb von Radladern, Teleskopstaplern etc. werden nach der o. g. Studie mit einem Maximal-Schalleistungspegel von $L_{WAmax} = 111 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

4. Ermittlung der Geräuschimmissionen

Für die Schallausbreitungsrechnung verweist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [2]) im Anhang A2 auf die Regelungen der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien" [17]. 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.

Die meteorologische Korrektur C_{met} lässt sich nach DIN ISO 9613-2 aus dem lokalen Meteorologie-Faktor C_0 , der diese Differenz für große Entfernungen beschreibt, und einem entfernungs- und höhen-abhängigen Term k bestimmen. Im vorliegenden Fall werden die Werte für C_0 zur Berechnung von C_{met} entsprechend einer Empfehlungen von Dr. J. Kötter (ehemals NLÖ Hannover) mit $C_0 = 1,9$ dB (nachts) und $C_0 = 3,5$ dB (tags) angesetzt.

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel für kurzzeitige Geräuschspitzen von Einzelereignissen wird hingegen 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 beschriebenen Emissionsansätze und den hier beschriebenen zugrunde liegenden Gleichungen gemäß Formel G2 der TA Lärm ermittelt:

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

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

$L_{\text{Aeq},j}$ Mittelungspegel während Teilzeit $T_j \triangleq L_{\text{AT}}(\text{DW})$ 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 [2] 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.

5. Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen

Die Beurteilungspegel für die Betriebsgeräusche der BE Bioenergie Groß-Hesepe GmbH & Co. KG wurden auf der Grundlage der aufgeführten Angaben zur maßgebenden Betriebsweise sowie beschriebenen und ermittelten Emissionsansätze gemäß Kapitel 3 ermittelt.

Die Berechnungsergebnisse sind in der Tabelle 7 zusammengefasst und den jeweils geltenden Immissionsrichtwerten der TA Lärm [2] an den einzelnen Immissionsorten gegenübergestellt. Die Berechnungsgrundlagendaten und -ergebnisse sind im Detail dem Anhang 4 (Regelbetrieb + Maisernte) und dem Anhang 7 (Regelbetrieb + Gärrestabfuhr) zu entnehmen.

Tabelle 7: Immissionsrichtwerte und Beurteilungspegel nach TA Lärm

IO-Nr.	Adresse/Bezeichnung	IRW der TA Lärm in dB(A)		Beurteilungspegel Betriebs-situation Regelbetrieb + Maisernte L _r in dB(A)		Beurteilungspegel Betriebs-situation Regelbetrieb + Gärrestabfuhr L _r in dB(A)	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
01	Kirschenstraße 28	60	45	44	32	38	32
02	Justizvollzugsanstalt (JVA)	55	40	42	28	40	28

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm für den Tages- und Nachtzeitraum an beiden Immissionsorten und in beiden Betriebssituationen um mindestens 12 dB unterschritten. Im Sinne der Nr. 2.2 der TA Lärm liegen somit alle Immissionsorte nicht im Einwirkungsbereich der untersuchten Anlage. Eine Betrachtung der Geräuschvorbelastung durch weitere Anlagen, die der TA Lärm unterliegen, ist nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm bei den gegebenen Unterschreitungen der Richtwerte nicht erforderlich.

Spitzenpegelbetrachtung

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurde auch geprüft, ob eine Überschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte (s. Kapitel 2) durch kurzzeitige Geräuschspitzen während der Tageszeit um mehr als 30 dB und nachts um mehr als 20 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 in Kapitel 3 beschriebenen Betriebsvorgängen auftreten. Die Berechnungsergebnisse hierzu in den Anhängen 4 und 7 zeigen, dass die zulässigen Werte ebenfalls deutlich unterschritten werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass auf der Grundlage der Bewertungskriterien der TA Lärm durch die hier betrachtete Anlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche in der Nachbarschaft verursacht werden.

6. Angaben zur Qualität der Prognose

Nach der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2] ist die Geräuschimmissionsprognose 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 Ansätze zu den Betriebsbedingungen (Betriebszeiten, Auslastungen und Frequentierungen) wurden auf der Grundlage von Betreiberangaben und von Erfahrungswerten im Sinne der Prognosesicherheit der oberen Erwartungsgrenze entsprechend gewählt.

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 Geräuschimmissionen 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 Geräuschimmissionen unterhalb der hiernach berechneten Werte liegen.

Als Datengrundlage wurden weiterhin eigene, in der Betriebsstätte erfasste Messwerte verwendet. Die Messungen wurden mit einem geeichten Präzisionsschallpegelmessgerät der Klasse 1 durchgeführt. Bei der messtechnischen Ermittlung der Geräuschemissionen sind zur Bewertung der Qualität der Prognose die Auslastung der Anlage, die Streuung der relevanten Geräuschemissionen der Anlage sowie sonstige Einflussparameter während den Messungen zu berücksichtigen. Die Anlage war in den aufgenommenen Bereichen nach Angaben des Betreibers und nach eigener Feststellung in einem repräsentativen Vollbetrieb. Bei den Messungen im Nahbereich der einzelnen Anlagen herrschten keine, die Messungen beeinflussenden Witterungsbedingungen vor. Einzelne Messwerte können geringe, nicht weiter eliminierbare Fremdgeräuschanteile benachbarter Geräuschquellen enthalten. In diesen Fällen wird die Emission der Geräuschquelle tendenziell überschätzt.

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 [17]. 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.

Qualität der Prognose

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

7. Grundlagenverzeichnis

- [1] Consentis Anlagenbau GmbH (Lagepläne, Ansichten und Betriebsbeschreibung) zum geplanten Bauvorhaben - E-Mails und Austauschserver im Dezember 2022
- [2] 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 (BAV AT 08.06.2017 B5) - 2017
- [3] DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung - Juni 2002
- [4] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274) - 2013
- [5] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen - Januar 2018
- [6] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist
- [7] Orts-, Mess- und Besprechungstermin: Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten, Messungen im Bereich der technischen Anlagen sowie in den relevanten Betriebsbereichen und Besprechung der zu berücksichtigenden Betriebssituation - 13.12.2022
- [8] Gemeinde Geeste, Abstimmung Schutzanspruch der vorhandenen Wohnnachbarschaft - Telefonat am 06.01.2023
- [9] Sound Plan GmbH, Immissionsprognosesoftware SoundPlan Version 8.2 - mit Update vom 21.12.2022
- [10] DIN EN 12354-4 - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie - November 2017
- [11] DIN EN ISO 3740 - Akustik: Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen, Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen - März 2001
- [12] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft 192 - Mai 1995
- [13] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3 - 2005
- [14] Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt - 6. überarbeitete Auflage 2007
- [15] Merkblätter Nr. 25 - Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW - Geräuschemissionen und -immissionen bei der Be- und Entladung von Containern und Wechselbrücken, Silofahrzeugen [...], Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen - 2000
- [16] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 1 - 2002
- [17] DIN ISO 9613-2 - Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren - Oktober 1999

8. 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_{par}	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
$D_{A,i}$	dB	Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort
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 Teilstücklänge (RLS-90)
$D_{K,KT}(x)$	dB	Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung x des Mittelpunkts des Fahrstreifenteilstücks zum Knotenpunkt
D_L	dB	Luftabsorptionsmaß
$D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$	dB	Längsneigungskorrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG}
$D_{n,w}$	dB	bewertete Norm-Schallpegeldifferenz

Zeichen	Einheit	Bedeutung
D_S	dB	Abstandsmaß (VDI 2714)
D_S	dB	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption (DIN ISO 9613-2)
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	dB	Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT je FzG und Geschwindigkeit v_{FzG}
$D_{refl}(h_{Beb},w)$	dB	Zuschlag für Mehrfachreflexion bei einer Höhe der Stützmauern, Lärmschutzwände oder Hausfassaden h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w
$D_{RV1/2,i}$	dB	anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenstück i (nur bei Spiegelschallquellen)
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
$D_{\Omega,ks}$	dB	Raumwinkelmaß
f	-	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße B
FzG	-	Fahrzeuggruppe
IFSP	-	Immissionswirksamer flächenbezogener Schallleistungspegel
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

Zeichen	Einheit	Bedeutung
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
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-Außenhauetelement ins Freie abgestrahlter Schalleistungspegel
L_{WT}	dB	Schalleistungspegel inkl. Zuschlag für Impulshaltigkeit
$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$	dB	Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG}
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	dB	Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG}
M	-	mittlere Anzahl von Fahrzeugbewegungen in einer Stunde (RLS-90)
M_T/M_N	KFZ/h	Stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie tags/nachts
N	-	Bewegungshäufigkeit je Stunde und Bezugsgröße
n / N	-	Anzahl
p_T/p_N	%	LKW-Anteil > 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht tags/nachts (RLS-90)
p_1, p_2	%	Anteil an Fahrzeugen der FzG Lkw1 bzw. Lkw2
$R'_{w,ges}$	dB	Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile

Zeichen	Einheit	Bedeutung
R'_w	dB	Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (mit flankierender Übertragung)
R_w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß (ohne flankierender Übertragung)
RLS-19	-	Berechnungsgrundlage Straßenverkehr (Anlage 1 der 16. BIm-SchV)
RLS-90	-	Berechnungsgrundlage Straßenverkehr (Anlage 1 der 16. BIm-SchV)
S	m ²	Fläche des Gebäude-Außenhautelements
Schall 03	-	Berechnungsgrundlage Schienenverkehr (Anlage 2 der 16. BIm-SchV))
SOW		Schalltechnischer Orientierungswert
T_i	h	Teilzeit
T_r	h	Beurteilungszeitraum
v_{FzG}	km/h	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG
v_{max}	km/h	zulässige Streckengeschwindigkeit in km/h
v_{PKW} / v_{LKW}	km/h	zulässige Höchstgeschwindigkeit für PKW/LKW

Anhang

Anhang 1: Emissionsquellenplan



Auftraggeber:
BE Bioenergie Groß-Hesepe GmbH & Co. KG
 Kirschenstraße 49
 49744 Geeste

Projekt:
**Schalltechnische Untersuchung zur 88. Änderung des
 Flächennutzungsplanes und zum Bebauungsplan
 Nr. 137 "Sondergebiet Biomethaneinspeisung
 Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste**

Projekt-Nr.:
11220008

- Legende**
- Hauptgebäude
 - Schirmfläche
 - Industriehalle; Raum
 - Fassade als Quelle
 - Linienschallquelle
 - Flächenschallquelle
 - × Punktschallquelle

Planinhalt:
Emissionsquellenplan

Bearbeiter: C. Schmitz
 erstellt am: 09.01.2023
 bearbeitet mit SoundPLAN 8.2, Update vom 21.12.2022

Maßstab 1:1250
 0 5 10 20 30 m

Anhang 2: Berechnung der Geräuschemissionen "Regelbetrieb + Maisernte"

**Bebauungsplan Nr. 137 "SO Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste
 Geräuschkennwerte und Emissionsdaten - Regelbetrieb + Mäysernte**

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

**Bebauungsplan Nr. 137 "SO Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste
 Geräuschquellen und Emissionsdaten - Regelbetrieb + Maisernte**

Name	Gruppe	Kommentar	Tagesgang	Z	I oder S m, m ²	Li dB(A)	R'w dB	KO dB	Cd dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	LwMax dB(A)
BHKW-Dach	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	21,4	16,4	91,0	35,0	0,0	-3	59,1	71,2	
BHKW-Fas. Nord	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	19,9	7,2	91,0	35,0	3,0	-3	59,1	67,7	
BHKW-Fas. Ost	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	19,9	18,3	91,0	35,0	3,0	-3	59,1	71,7	
BHKW-Fas. West	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	19,9	21,0	91,0	35,0	3,0	-3	59,1	72,3	
Biomethanaufbereitung-Fas. Nord	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	19,6	7,1	90,0	35,0	3,0	-3	58,1	66,6	
Biomethanaufbereitung-Fas. Ost	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	19,6	40,9	90,0	35,0	3,0	-3	58,1	74,2	
Biomethanaufbereitung-Fas. Süd	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	19,6	7,4	90,0	35,0	3,0	-3	58,1	66,8	
Biomethanaufbereitung-Fas. West	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	19,6	41,0	90,0	35,0	3,0	-3	58,1	74,2	
Abgaskamin	Technik	westlich BHKW	100 % - 24h	26,4				0,0		78,0	78,0	
Abluft BHKW	Technik	über Dach BHKW	100 % - 24h	22,9				0,0		66,0	66,0	
Feststofftrag	Technik	20 Min/h über 24 Stunden	20 Min/h - 24h	18,8	57,1			0,0		63,4	81,0	
Gasverdichter	Technik	westlich BHKW	100 % - 24h	18,4				0,0		89,0	89,0	
Gemischkühler	Technik	über Dach BHKW	100 % - 24h	22,9				0,0		91,0	91,0	
Kaltwassersatz Biomethananlage	Technik	südwestlich Biomethananlage	100 % - 24h	20,1	6,9			0,0		81,6	90,0	
Lüftung Maschinen-Container	Technik	östlich Biomethanaufbereitung	100 % - 24h	23,1				0,0		85,0	85,0	
Rührwerk Fermenter	Technik	30 Min/h über 24 Stunden	30 Min/h - 24h	23,3				0,0		81,0	81,0	
Rührwerk Nachgärer	Technik	30 Min/h über 24 Stunden	30 Min/h - 24h	23,2				0,0		81,0	81,0	
Tischkühler Biomethananlage	Technik	westlich Biomethananlage	100 % - 24h	23,1	9,7			0,0		75,1	85,0	
Zuluft BHKW	Technik	über Dach BHKW	100 % - 24h	22,9				0,0		65,0	65,0	
Abkippen Hähnchen-Mist	Verkehre	22 Kfz tags	22 Kfz tags	19,3	708,9			0,0		58,9	87,4	107,3
Abkippen Maissilage	Verkehre	120 Kfz tags	120 Kfz tags	19,2	708,9			0,0		58,9	87,4	107,3
IFZ Fahrspur Anlieferung Maissilage	Verkehre	120 Kfz tags	120 Kfz tags	19,3	252,1			0,0		63,0	87,0	104,0
Lkw Fahrspur Abholung CO2	Verkehre	1 Kfz tags	1 Kfz tags	19,2	185,0			0,0		63,0	85,7	104,0
Lkw Fahrspur Anlieferung Hähnchen-Mist	Verkehre	22 Kfz tags	22 Kfz tags	19,3	275,6			0,0		63,0	87,4	104,0
Lkw Pumpe Abholung CO2	Verkehre	1 Kfz 1 Stunde tags	1 Kfz tags	19,2				0,0		109,6	109,6	
Radlader Beschickung Anlage	Verkehre	30 Minuten tags	30 Minuten tags	19,2	3181,8			0,0		72,0	107,0	111,0
Verdichten Maissilage	Verkehre	1 Radlader 6-20 Uhr	6-20 Uhr = 100%	19,2	1165,1			0,0		76,3	107,0	111,0

Anhang 3: Berechnung der Geräuschemissionen "Regelbetrieb + Maisernte"

**Bebauungsplan Nr. 137 "SO Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste
 Teilbeurteilungspegel - Regelbetrieb + Maisernte**

<u>Legende</u>		
Schallquelle		Bezeichnung der Schallquelle
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel der Schallquelle
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
ADI	dB	Mittlere Richtungskorrektur
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s = L_w + K_o + ADI + Adiv + Agr + Abar + Aatm + dL_{refl}$
Cmet,T	dB	Meteorologische Korrektur tags
Cmet,N	dB	Meteorologische Korrektur nachts
dLw,T	dB	Korrektur Betriebszeiten tags
dLw,N	dB	Korrektur Betriebszeiten nachts
ZR	dB	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

**Bebauungsplan Nr. 137 "SO Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste
 Teilbeurteilungsspiegel - Regelbetrieb + Maisernte**

Schallquelle	Lw dB(A)	S m	I oder S m, m²	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet,T dB	Cmet,N dB	dLw,T dB	dLw,N dB	ZR dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
IO-Nr. 01	Kirschenstraße 28	RW,T 60 dB(A)	RW,N 45 dB(A)	LrT 44 dB(A)	LrN 32 dB(A)														
Verdichten Maissilage	107,0	227,5	1165,1	3,0	-58,1	-4,3	0,0	-1,2	0,0	0,1	46,4	-2,6	-1,4	-0,6	0,0	0,0	43,2		
Abkippen Maissilage	87,4	239,7	708,9	3,0	-58,6	-4,3	0,0	-1,2	0,0	0,1	26,4	-2,7	-1,4	8,8	0,0	0,0	32,5		
IFZ Fahrspur Anlieferung Maissilage	87,0	279,9	252,1	3,0	-59,9	-4,4	-0,3	-1,5	0,0	0,2	24,1	-2,8	-1,5	8,8	0,0	0,0	30,1		
Radlader Beschickung Anlage	107,0	230,5	3181,8	3,0	-58,2	-4,3	0,0	-1,2	0,0	0,4	46,6	-2,6	-1,4	-15,1	0,0	0,0	28,9		
Kaltwassersatz Biomethananlage	90,0	232,5	6,9	3,0	-58,3	-4,3	-0,8	-1,0	0,0	0,1	28,7	-2,5	-1,3	0,0	0,0	0,0	26,2	27,4	
Lkw Pumpe Abholung CO2	109,6	266,7		3,0	-59,5	-4,4	-6,3	-1,8	0,0	0,1	40,7	-2,7	-1,5	-12,0	0,0	0,0	25,9		
Abkippen Hähnchen-Mist	87,4	237,7	708,9	3,0	-58,5	-4,3	0,0	-1,2	0,0	0,5	26,9	-2,6	-1,4	1,4	0,0	0,0	25,7		
Tischkühler Biomethananlage	85,0	225,8	9,7	3,0	-58,1	-4,0	0,0	-0,6	2,1	0,0	27,5	-2,0	-1,1	0,0	0,0	0,0	25,5	26,4	
Lüftung Maschinen-Container	85,0	227,6		3,0	-58,1	-4,0	0,0	-0,6	1,6	0,2	27,0	-2,0	-1,1	0,0	0,0	0,0	25,0	25,9	
Lkw Fahrspur Anlieferung Hähnchen-Mist	87,4	279,7	275,6	3,0	-59,9	-4,4	-0,3	-1,5	0,0	0,3	24,6	-2,8	-1,5	1,4	0,0	0,0	23,2		
Gemischkühler	91,0	316,1		3,0	-61,0	-4,3	-5,4	-0,6	0,0	0,1	22,8	-2,5	-1,3	0,0	0,0	0,0	20,4	21,5	
Biomethanaufbereitung-Fas. Ost	74,2	222,0	40,9	6,0	-57,9	-4,3	0,0	-0,2	0,0	0,1	17,9	-2,5	-1,4	0,0	0,0	0,0	15,4	16,5	
Abgaskamin	78,0	314,8		3,0	-61,0	-4,1	0,0	-1,5	0,0	0,5	15,0	-2,1	-1,1	0,0	0,0	0,0	12,9	13,8	
Rührwerk Nachgärer	81,0	280,5		3,0	-60,0	-4,2	0,0	-3,3	0,0	1,5	18,1	-2,3	-1,2	-3,0	-3,0	0,0	12,8	13,8	
Feststoffeintrag	81,0	270,4	57,1	3,0	-59,6	-4,4	0,0	-2,2	0,0	0,8	18,5	-2,8	-1,5	-4,8	-4,8	0,0	11,0	12,2	
Biomethanaufbereitung-Fas. West	74,2	222,7	41,0	6,0	-57,9	-4,3	-6,1	-0,2	0,0	0,1	11,8	-2,5	-1,4	0,0	0,0	0,0	9,3	10,5	
Gasverdichter	89,0	313,6		3,0	-60,9	-4,5	-18,1	-1,7	4,0	0,8	11,6	-3,0	-1,6	0,0	0,0	0,0	8,6	10,0	
Biomethanaufbereitung-Fas. Nord	66,6	215,9	7,1	6,0	-57,7	-4,3	0,0	-0,2	0,0	0,1	10,6	-2,5	-1,3	0,0	0,0	0,0	8,1	9,2	
Lkw Fahrspur Abholung CO2	85,7	298,8	185,0	3,0	-60,5	-4,4	-1,4	-1,4	0,0	0,1	21,1	-2,8	-1,5	-12,0	-3,0	0,0	6,2		
Rührwerk Fermenter	81,0	298,0		3,0	-60,5	-4,2	-14,7	-1,4	0,0	5,7	8,9	-2,3	-1,3	-3,0	-3,0	0,0	3,5	4,6	
BHKW-Fas. West	72,3	316,6	21,0	6,0	-61,0	-4,4	-7,8	-0,2	0,0	0,0	4,9	-2,8	-1,5	0,0	0,0	0,0	2,1	3,4	
BHKW-Fas. Ost	71,7	316,3	18,3	6,0	-61,0	-4,4	-7,3	-0,2	0,0	0,0	4,8	-2,8	-1,5	0,0	0,0	0,0	2,0	3,3	
BHKW-Dach	71,2	316,7	16,4	3,0	-61,0	-4,3	-5,8	-0,2	0,0	0,0	2,9	-2,6	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	
Biomethanaufbereitung-Fas. Süd	66,8	229,2	7,4	6,0	-58,2	-4,3	-8,3	-0,2	0,0	0,1	1,9	-2,5	-1,4	0,0	0,0	0,0	-0,6	0,6	
Zuluft BHKW	65,0	320,6		3,0	-61,1	-4,3	-1,9	-0,3	0,0	0,0	0,4	-2,5	-1,3	0,0	0,0	0,0	-2,0	-0,9	
BHKW-Fas. Nord	67,7	313,2	7,2	6,0	-60,9	-4,4	-8,5	-0,2	0,0	0,0	-0,4	-2,8	-1,5	0,0	0,0	0,0	-3,2	-1,9	
Abluft BHKW	66,0	314,3		3,0	-60,9	-4,3	-6,4	-0,6	0,0	0,1	-3,0	-2,5	-1,3	0,0	0,0	0,0	-5,5	-4,4	

**Bebauungsplan Nr. 137 "SO Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste
 Teilbeurteilungsspiegel - Regelbetrieb + Maisernte**

Schallquelle	Lw	S	I oder S	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	Cmet,T	Cmet,N	dLw,T	dLw,N	ZR	LrT	LrN	
	dB(A)	m	m, m ²	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
IO-Nr. 02 Wohnen JVA	RW, N 40 dB(A)		LrT 42 dB(A)			LrN 28 dB(A)													
Verdichten Maissilage	107,0	292,3	1165,1	3,0	-60,3	-4,6	-0,6	-1,5	0,0	0,4	43,4	-3,1	-1,7	-0,6	0,0	0,8	40,5		
Abkippen Maissilage	87,4	285,7	708,9	3,0	-60,1	-4,6	0,0	-1,4	0,0	0,2	24,6	-3,1	-1,7	8,8	0,0	0,8	31,0		
Lkw Pumpe Abholung CO2	109,6	251,0		3,0	-59,0	-4,6	0,0	-3,6	0,0	0,2	45,7	-3,1	-1,7	-12,0	0,0	0,0	30,6		
IFz Fahrspur Anlieferung Maissilage	87,0	259,8	252,1	3,0	-59,3	-4,6	-1,5	-1,3	0,0	0,1	23,5	-3,1	-1,7	8,8	0,0	0,8	30,0		
Kaltwassersatz Biomethananlage	90,0	277,3	6,9	3,0	-59,9	-4,5	-0,8	-1,0	0,0	0,0	26,8	-3,0	-1,6	0,0	0,0	1,9	25,7	25,1	
Radlader Beschickung Anlage	107,0	299,2	3181,8	3,0	-60,5	-4,6	-0,9	-1,5	0,0	0,2	42,7	-3,1	-1,7	-15,1	0,0	0,0	24,5		
Gemischkühler	91,0	268,7		3,0	-59,6	-4,4	-5,3	-0,6	0,0	0,0	24,2	-2,7	-1,4	0,0	0,0	1,9	23,4	22,7	
Lkw Fahrspur Anlieferung Hähnchen-Mist	87,4	265,9	275,6	3,0	-59,5	-4,6	-2,4	-1,3	0,0	0,2	22,8	-3,1	-1,7	1,4	0,0	0,8	22,0		
Abkippen Hähnchen-Mist	87,4	305,6	708,9	3,0	-60,7	-4,6	-1,0	-1,4	0,0	0,1	22,8	-3,2	-1,7	1,4	0,0	0,8	21,9		
Abgaskamin	78,0	267,8		3,0	-59,5	-4,1	0,0	-1,3	0,0	0,0	16,1	-2,2	-1,2	0,0	0,0	1,9	15,8	14,9	
Tischkühler Biomethananlage	85,0	282,6	9,7	3,0	-60,0	-4,3	0,0	-0,7	-9,9	3,2	16,2	-2,6	-1,4	0,0	0,0	1,9	15,5	14,8	
Rührwerk Nachgärer	81,0	248,6		3,0	-58,9	-4,3	0,0	-3,0	0,0	0,4	18,1	-2,5	-1,4	-3,0	-3,0	1,9	14,6	13,8	
Biomethanaufbereitung-Fas. West	74,2	287,1	41,0	6,0	-60,2	-4,6	0,0	-0,2	0,0	0,0	15,2	-3,1	-1,7	0,0	0,0	1,9	14,1	13,6	
Lüftung Maschinen-Container	85,0	285,7		3,0	-60,1	-4,4	0,0	-0,7	-10,0	0,0	12,9	-2,6	-1,4	0,0	0,0	1,9	12,2	11,5	
Lkw Fahrspur Abholung CO2	85,7	229,8	185,0	3,0	-58,2	-4,6	-0,1	-1,3	0,0	0,1	24,7	-3,0	-1,7	-12,0	0,0	0,0	9,6		
Rührwerk Fermenter	81,0	268,1		3,0	-59,6	-4,3	-6,8	-1,8	0,0	0,6	12,2	-2,6	-1,4	-3,0	-3,0	1,9	8,6	7,8	
Gasverdichter	89,0	267,5		3,0	-59,5	-4,7	-17,9	-1,4	-8,2	9,3	9,6	-3,2	-1,8	0,0	0,0	1,9	8,3	7,9	
BHKW-Fas. West	72,3	267,2	21,0	6,0	-59,5	-4,6	-5,2	-0,2	0,0	0,0	8,8	-3,0	-1,6	0,0	0,0	1,9	7,7	7,2	
Biomethanaufbereitung-Fas. Süd	66,8	283,1	7,4	6,0	-60,0	-4,6	0,0	-0,2	0,0	0,0	8,0	-3,1	-1,7	0,0	0,0	1,9	6,8	6,3	
BHKW-Dach	71,2	268,2	16,4	3,0	-59,6	-4,5	-3,2	-0,2	0,0	0,0	6,8	-2,8	-1,5	0,0	0,0	1,9	5,9	5,2	
Biomethanaufbereitung-Fas. Ost	74,2	288,8	40,9	6,0	-60,2	-4,6	-9,6	-0,2	0,0	0,0	5,6	-3,1	-1,7	0,0	0,0	1,9	4,5	3,9	
Zuluft BHKW	65,0	266,6		3,0	-59,5	-4,3	-0,1	-0,6	0,0	0,0	3,5	-2,7	-1,4	0,0	0,0	1,9	2,8	2,1	
BHKW-Fas. Ost	71,7	269,6	18,3	6,0	-59,6	-4,6	-11,0	-0,2	0,0	0,0	2,4	-3,0	-1,6	0,0	0,0	1,9	1,3	0,8	
Biomethanaufbereitung-Fas. Nord	66,6	292,9	7,1	6,0	-60,3	-4,6	-6,8	-0,2	0,0	0,0	0,7	-3,1	-1,7	0,0	0,0	1,9	-0,5	-1,0	
Abluft BHKW	66,0	269,5		3,0	-59,6	-4,4	-5,6	-0,6	0,0	0,0	-1,2	-2,7	-1,4	0,0	0,0	1,9	-1,9	-2,7	
Feststoffeintrag	81,0	274,0	57,1	3,0	-59,7	-4,6	-14,9	-1,0	0,0	0,1	3,8	-3,2	-1,7	-4,8	-4,8	1,9	-2,2	-2,7	
BHKW-Fas. Nord	67,7	269,9	7,2	6,0	-59,6	-4,6	-11,8	-0,2	0,0	0,0	-2,4	-3,0	-1,6	0,0	0,0	1,9	-3,5	-4,0	

Anhang 4: Beurteilungspegel "Regelbetrieb + Maisernte"

**Bebauungsplan Nr. 137 "SO Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste
 Beurteilungspegel - Regelbetrieb + Mäisernte**

IO-Nr.	Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	dLrT dB(A)	dLrN dB(A)	RW,Tmax dB(A)	RW,Nmax dB(A)	LTmax dB(A)	LNmax dB(A)	dLTmax dB(A)	dLNmax dB(A)
01	Kirschenstraße 28	MI	EG	S	60	45	44	32	-16	-13	90	65	52		-38	
01	Kirschenstraße 28	MI	1.OG	S	60	45	44	32	-16	-13	90	65	52		-38	
02	Wohnen JVA	WA	EG	O	55	40	42	28	-13	-12	85	60	49		-36	

Anhang 5: Berechnung der Geräuschemissionen "Regelbetrieb + Gärrestabfuhr"

**Bebauungsplan Nr. 137 "SO Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste
 Geräuschquellen und Emissionsdaten - Regelbetrieb + Gärrestabfuhr**

<u>Legende</u>		
Name		Bezeichnung der Schallquelle
Gruppe		Gruppenbezeichnung
Kommentar		
Tagesgang		
Z	m	Bezeichnung des Tagesgangs
I oder S	m, m ²	Quellenthöhe ü. NHN
Li	dB(A)	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
R'w	dB	Rauminnenpegel
KO	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß als Einzelwert
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

**Bebauungsplan Nr. 137 "SO Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste
 Geräuschquellen und Emissionsdaten - Regelbetrieb + Gärrestabfuhr**

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)
BHKW-Dach	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	21,4	16,4	91,0	35,0	0,0	-3	59,1	71,2	
BHKW-Fas. Nord	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	19,9	7,2	91,0	35,0	3,0	-3	59,1	67,7	
BHKW-Fas. Ost	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	19,9	18,3	91,0	35,0	3,0	-3	59,1	71,7	
BHKW-Fas. West	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	19,9	21,0	91,0	35,0	3,0	-3	59,1	72,3	
Biomethanaufbereitung-Fas. Nord	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	19,6	7,1	90,0	35,0	3,0	-3	58,1	66,6	
Biomethanaufbereitung-Fas. Ost	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	19,6	40,9	90,0	35,0	3,0	-3	58,1	74,2	
Biomethanaufbereitung-Fas. Süd	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	19,6	7,4	90,0	35,0	3,0	-3	58,1	66,8	
Biomethanaufbereitung-Fas. West	Bauteile	Stahl-Kassette	100 % - 24h	19,6	41,0	90,0	35,0	3,0	-3	58,1	74,2	
Abgaskamin	Technik	westlich BHKW	100 % - 24h	26,4				0,0		78,0	78,0	
Abluft BHKW	Technik	über Dach BHKW	100 % - 24h	22,9				0,0		66,0	66,0	
Feststoffeintrag	Technik	20 Min/h über 24 Stunden	20 Min/h - 24h	18,8	57,1			0,0		63,4	81,0	
Gasverdichter	Technik	westlich BHKW	100 % - 24h	18,4				0,0		89,0	89,0	
Gemischkühler	Technik	über Dach BHKW	100 % - 24h	22,9				0,0		91,0	91,0	
Kaltwassersatz Biomethananlage	Technik	südwestlich Biomethananlage	100 % - 24h	20,1	6,9			0,0		81,6	90,0	
Lüftung Maschinen-Container	Technik	östlich Biomethanaufbereitung	100 % - 24h	23,1				0,0		85,0	85,0	
Rührwerk Fermenter	Technik	30 Min/h über 24 Stunden	30 Min/h - 24h	23,3				0,0		81,0	81,0	
Rührwerk Nachgärer	Technik	30 Min/h über 24 Stunden	30 Min/h - 24h	23,2				0,0		81,0	81,0	
Tischkühler Biomethananlage	Technik	westlich Biomethananlage	100 % - 24h	23,1	9,7			0,0		75,1	85,0	
Zuluft BHKW	Technik	über Dach BHKW	100 % - 24h	22,9				0,0		65,0	65,0	
Abkippen Hähnchen-Mist	Verkehre	22 Kfz tags	22 Kfz tags	19,3	708,9			0,0		58,9	87,4	107,3
Lkw Fahrsour Abholung Gärrest	Verkehre	50 Kfz tags	50 Kfz tags	19,3	85,1			0,0		63,0	82,3	104,0
Lkw Fahrsour Abholung CO2	Verkehre	1 Kfz tags	1 Kfz tags	19,2	185,0			0,0		63,0	85,7	104,0
Lkw Fahrsour Anlieferung Hähnchen-Mist	Verkehre	22 Kfz tags	22 Kfz tags	19,3	275,6			0,0		63,0	87,4	104,0
Lkw Pumpe Abholung CO2	Verkehre	1 Kfz 1 Stunde tags	1 Kfz tags	19,2				0,0		109,6	109,6	
Lkw Pumpe Abholung Gärrest	Verkehre	50 Kfz a 5 Minuten	250 Minuten tags	19,3				0,0		109,6	109,6	
Radlader Beschickung Anlage	Verkehre	30 Minuten tags	30 Minuten tags	19,2	3181,8			0,0		72,0	107,0	111,0

Anhang 6: Berechnung der Geräuschemissionen "Regelbetrieb + Gärrestabfuhr"

**Bebauungsplan Nr. 137 "SO Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste
 Teilbeurteilungspegel - Regelbetrieb + Gärrestabfuhr**

<u>Legende</u>		
Schallquelle		
Lw		dB(A)
S		m
I oder S		m,m ²
Ko		dB
Adiv		dB
Agr		dB
Abar		dB
Aatm		dB
ADI		dB
dLrefl		dB(A)
Ls		dB(A)
Cmet,T		dB
Cmet,N		dB
dLw,T		dB
dLw,N		dB
ZR		dB
LrT		dB(A)
LrN		dB(A)
	Bezeichnung der Schallquelle	
	Schalleistungspegel der Schallquelle	
	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort	
	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)	
	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung	
	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung	
	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt	
	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung	
	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption	
	Mittlere Richtungskorrektur	
	Pegelerhöhung durch Reflexionen	
	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s = L_w + K_o + ADI + Adiv + Agr + Abar + Aatm + dL_{refl}$	
	Meteorologische Korrektur tags	
	Meteorologische Korrektur nachts	
	Korrektur Betriebszeiten tags	
	Korrektur Betriebszeiten nachts	
	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Anteil)	
	Beurteilungspegel Tag	
	Beurteilungspegel Nacht	

**Bebauungsplan Nr. 137 "SO Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste
 Teilbeurteilungspegel - Regelbetrieb + Gärrestabfuhr**

Schallquelle	Lw dB(A)	S m	I oder S m, m ²	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet,T dB	Cmet,N dB	dLw,T dB	dLw,N dB	ZR dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
IO-Nr. 01	Kirschenstraße 28	RW, T 60 dB(A)	RW, N 45 dB(A)	LrT 38 dB(A)	LrN 32 dB(A)														
Lkw Pumpe Abholung Gärrest	109,6	303,8	3,0	-60,6	-4,4	0,0	-4,0	0,0	0,0	0,3	43,9	-2,8	-1,5	-5,8	0,0	0,0	35,2		
Radiader Beschickung Anlage	107,0	230,5	3181,8	3,0	-58,2	-4,3	0,0	-1,2	0,0	0,4	46,6	-2,6	-1,4	-15,1	0,0	0,0	28,9		
Kaltwassersatz Biomethananlage	90,0	232,5	6,9	3,0	-58,3	-4,3	-0,8	-1,0	0,0	0,1	28,7	-2,5	-1,3	0,0	0,0	0,0	26,2	27,4	
Lkw Pumpe Abholung CO2	109,6	266,7	3,0	-59,5	-4,4	-6,3	-1,8	0,0	0,0	0,1	40,7	-2,7	-1,5	-12,0	0,0	0,0	25,9		
Abkippen Hähnchen-Mist	87,4	237,7	708,9	3,0	-58,5	-4,3	0,0	-1,2	0,0	0,5	26,9	-2,6	-1,4	1,4	0,0	0,0	25,7		
Tischkühler Biomethananlage	85,0	225,8	9,7	3,0	-58,1	-4,0	0,0	-0,6	2,1	0,0	27,5	-2,0	-1,1	0,0	0,0	0,0	25,5	26,4	
Lüftung Maschinen-Container	85,0	227,6	3,0	-58,1	-4,0	0,0	-0,6	1,6	0,2	0,2	27,0	-2,0	-1,1	0,0	0,0	0,0	25,0	25,9	
Lkw Fahrspur Anlieferung Hähnchen-Mist	87,4	279,7	275,6	3,0	-59,9	-4,4	-0,3	-1,5	0,0	0,3	24,6	-2,8	-1,5	1,4	0,0	0,0	23,2		
Gemischkühler	91,0	316,1	3,0	-61,0	-4,3	-5,4	-0,6	0,0	0,1	0,1	22,8	-2,5	-1,3	0,0	0,0	0,0	20,4	21,5	
Lkw Fahrspur Abholung Gärrest	82,3	305,1	85,1	3,0	-60,7	-4,4	-1,6	-1,4	0,0	0,1	17,3	-2,8	-1,5	4,9	0,0	0,0	19,4		
Biomethanaufbereitung-Fas. Ost	74,2	222,0	40,9	6,0	-57,9	-4,3	0,0	-0,2	0,0	0,1	17,9	-2,5	-1,4	0,0	0,0	0,0	15,4	16,5	
Abgaskamin	78,0	314,8	3,0	-61,0	-4,1	0,0	-1,5	0,0	0,5	0,5	15,0	-2,1	-1,1	0,0	0,0	0,0	12,9	13,8	
Rührwerk Nachgärer	81,0	280,5	3,0	-60,0	-4,2	0,0	-3,3	0,0	1,5	18,1	-2,3	-2,3	-1,2	-3,0	0,0	0,0	12,8	13,8	
Feststoffeintrag	81,0	270,4	57,1	3,0	-59,6	-4,4	0,0	-2,2	0,0	0,8	18,5	-2,8	-1,5	-4,8	0,0	0,0	11,0	12,2	
Biomethanaufbereitung-Fas. West	74,2	222,7	41,0	6,0	-57,9	-4,3	-6,1	-0,2	0,0	0,1	11,8	-2,5	-1,4	0,0	0,0	0,0	9,3	10,5	
Gasverdichter	89,0	313,6	3,0	-60,9	-4,5	-18,1	-1,7	4,0	0,8	0,8	11,6	-3,0	-1,6	0,0	0,0	0,0	8,6	10,0	
Biomethanaufbereitung-Fas. Nord	66,6	215,9	7,1	6,0	-57,7	-4,3	0,0	-0,2	0,0	0,1	10,6	-2,5	-1,3	0,0	0,0	0,0	8,1	9,2	
Lkw Fahrspur Abholung CO2	85,7	298,8	185,0	3,0	-60,5	-4,4	-1,4	-1,4	0,0	0,1	21,1	-2,8	-1,5	-12,0	0,0	0,0	6,2		
Rührwerk Fermenter	81,0	298,0	3,0	-60,5	-4,2	-14,7	-1,4	0,0	0,0	5,7	8,9	-2,3	-1,3	-3,0	-3,0	0,0	3,5	4,6	
BHKW-Fas. West	72,3	316,6	21,0	6,0	-61,0	-4,4	-7,8	-0,2	0,0	0,0	4,9	-2,8	-1,5	0,0	0,0	0,0	2,1	3,4	
BHKW-Fas. Ost	71,7	316,3	18,3	6,0	-61,0	-4,4	-7,3	-0,2	0,0	0,0	4,8	-2,8	-1,5	0,0	0,0	0,0	2,0	3,3	
BHKW-Dach	71,2	316,7	16,4	3,0	-61,0	-4,3	-5,8	-0,2	0,0	0,0	2,9	-2,6	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	
Biomethanaufbereitung-Fas. Süd	66,8	229,2	7,4	6,0	-58,2	-4,3	-8,3	-0,2	0,0	0,1	1,9	-2,5	-1,4	0,0	0,0	0,0	-0,6	0,6	
Zuluft BHKW	65,0	320,6	3,0	-61,1	-4,3	-1,9	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,4	-2,5	-1,3	0,0	0,0	0,0	-2,0	-0,9	
BHKW-Fas. Nord	67,7	313,2	7,2	6,0	-60,9	-4,4	-8,5	-0,2	0,0	0,0	-0,4	-2,8	-1,5	0,0	0,0	0,0	-3,2	-1,9	
Abluft BHKW	66,0	314,3	3,0	-60,9	-4,3	-6,4	-0,6	0,0	0,1	0,1	-3,0	-2,5	-1,3	0,0	0,0	0,0	-5,5	-4,4	

**Bebauungsplan Nr. 137 "SO Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste
 Teilbeurteilungspegel - Regelbetrieb + Gärrestabfuhr**

Schallquelle	Lw	S	I oder S	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	Cmet,T	Cmet,N	dLw,T	dLw,N	ZR	LrT	LrN	
	dB(A)	m	m, m ²	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
IO-Nr. 02 Wohnen JVA	RW, N	40 dB(A)	LrN	28 dB(A)															
Lkw Pumpe Abholung Gärrest	109,6	229,6		3,0	-58,2	-4,6	0,0	-3,4	0,0	0,2	46,6	-3,0	-1,7	-5,8	0,0	0,8	38,5		
Lkw Pumpe Abholung CO2	109,6	251,0		3,0	-59,0	-4,6	0,0	-3,6	0,0	0,2	45,7	-3,1	-1,7	-12,0	0,0	0,0	30,6		
Kaltwassersatz Biomethananlage	90,0	277,3	6,9	3,0	-59,9	-4,5	-0,8	-1,0	0,0	0,0	26,8	-3,0	-1,6	0,0	0,0	1,9	25,7	25,1	
Radiader Beschickung Anlage	107,0	299,2	3181,8	3,0	-60,5	-4,6	-0,9	-1,5	0,0	0,2	42,7	-3,1	-1,7	-15,1		0,0	24,5		
Lkw Fahrsour Abholung Gärrest	82,3	226,5	85,1	3,0	-58,1	-4,6	-0,1	-1,3	0,0	0,2	21,5	-3,0	-1,6	4,9	0,0	0,8	24,3		
Gemischkühler	91,0	268,7		3,0	-59,6	-4,4	-5,3	-0,6	0,0	0,0	24,2	-2,7	-1,4	0,0	0,0	1,9	23,4	22,7	
Lkw Fahrspur Anlieferung Hähnchen-Mist	87,4	265,9	275,6	3,0	-59,5	-4,6	-2,4	-1,3	0,0	0,2	22,8	-3,1	-1,7	1,4		0,8	22,0		
Abkippen Hähnchen-Mist	87,4	305,6	708,9	3,0	-60,7	-4,6	-1,0	-1,4	0,0	0,1	22,8	-3,2	-1,7	1,4		0,8	21,9		
Abgaskamin	78,0	267,8		3,0	-59,5	-4,1	0,0	-1,3	0,0	0,0	16,1	-2,2	-1,2	0,0	0,0	1,9	15,8	14,9	
Tischkühler Biomethananlage	85,0	282,6	9,7	3,0	-60,0	-4,3	0,0	-0,7	-9,9	3,2	16,2	-2,6	-1,4	0,0	0,0	1,9	15,5	14,8	
Rührwerk Nachgärer	81,0	248,6		3,0	-58,9	-4,3	0,0	-3,0	0,0	0,4	18,1	-2,5	-1,4	-3,0	-3,0	1,9	14,6	13,8	
Biomethanaufbereitung-Fas. West	74,2	287,1	41,0	6,0	-60,2	-4,6	0,0	-0,2	0,0	0,0	15,2	-3,1	-1,7	0,0	0,0	1,9	14,1	13,6	
Lüftung Maschinen-Container	85,0	285,7		3,0	-60,1	-4,4	0,0	-0,7	-10,0	0,0	12,9	-2,6	-1,4	0,0	0,0	1,9	12,2	11,5	
Lkw Fahrspur Abholung CO2	85,7	229,8	185,0	3,0	-58,2	-4,6	-0,1	-1,3	0,0	0,1	24,7	-3,0	-1,7	-12,0		0,0	9,6		
Rührwerk Fermenter	81,0	268,1		3,0	-59,6	-4,3	-6,8	-1,8	0,0	0,6	12,2	-2,6	-1,4	-3,0	-3,0	1,9	8,6	7,8	
Gasverdichter	89,0	267,5		3,0	-59,5	-4,7	-17,9	-1,4	-8,2	9,3	9,6	-3,2	-1,8	0,0	0,0	1,9	8,3	7,9	
BHKW-Fas. West	72,3	267,2	21,0	6,0	-59,5	-4,6	-5,2	-0,2	0,0	0,0	8,8	-3,0	-1,6	0,0	0,0	1,9	7,7	7,2	
Biomethanaufbereitung-Fas. Süd	66,8	283,1	7,4	6,0	-60,0	-4,6	0,0	-0,2	0,0	0,0	8,0	-3,1	-1,7	0,0	0,0	1,9	6,8	6,3	
BHKW-Dach	71,2	268,2	16,4	3,0	-59,6	-4,5	-3,2	-0,2	0,0	0,0	6,8	-2,8	-1,5	0,0	0,0	1,9	5,9	5,2	
Biomethanaufbereitung-Fas. Ost	74,2	288,8	40,9	6,0	-60,2	-4,6	-9,6	-0,2	0,0	0,0	5,6	-3,1	-1,7	0,0	0,0	1,9	4,5	3,9	
Zuluft BHKW	65,0	266,6		3,0	-59,5	-4,3	-0,1	-0,6	0,0	0,0	3,5	-2,7	-1,4	0,0	0,0	1,9	2,8	2,1	
BHKW-Fas. Ost	71,7	269,6	18,3	6,0	-59,6	-4,6	-11,0	-0,2	0,0	0,0	2,4	-3,0	-1,6	0,0	0,0	1,9	1,3	0,8	
Biomethanaufbereitung-Fas. Nord	66,6	292,9	7,1	6,0	-60,3	-4,6	-6,8	-0,2	0,0	0,0	0,7	-3,1	-1,7	0,0	0,0	1,9	-0,5	-1,0	
Abluft BHKW	66,0	269,5		3,0	-59,6	-4,4	-5,6	-0,6	0,0	0,0	-1,2	-2,7	-1,4	0,0	0,0	1,9	-1,9	-2,7	
Feststoffeintrag	81,0	274,0	57,1	3,0	-59,7	-4,6	-14,9	-1,0	0,0	0,1	3,8	-3,2	-1,7	-4,8	-4,8	1,9	-2,2	-2,7	
BHKW-Fas. Nord	67,7	269,9	7,2	6,0	-59,6	-4,6	-11,8	-0,2	0,0	0,0	-2,4	-3,0	-1,6	0,0	0,0	1,9	-3,5	-4,0	

Anhang 7: Beurteilungspegel nach TA Lärm "Regelbetrieb + Gärrestabfuhr"

**Bebauungsplan Nr. 137 "SO Biomethaneinspeisung Groß Hesepe" der Gemeinde Geeste
 Beurteilungspegel - Regelbetrieb + Gärrestabfuhr**

IO-Nr.	Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	dLrT dB(A)	dLrN dB(A)	RW,Tmax dB(A)	RW,Nmax dB(A)	LTmax dB(A)	LNmax dB(A)	dLTmax dB(A)	dLNmax dB(A)
01	Kirschenstraße 28	MI	EG	S	60	45	38	32	-22	-13	90	65	52		-38	
01	Kirschenstraße 28	MI	1.OG	S	60	45	38	32	-22	-13	90	65	52		-38	
02	Wohnen JVA	WA	EG	O	55	40	40	28	-15	-12	85	60	49		-36	