

Immissionsschutz-Gutachten

Schallimmissionsprognose zur geplanten Änderung der
BGA Neu Sterley

Auftraggeber	Biogas Neu Sterley GmbH & Co. KG Auf dem Berge 1 23883 Neu Sterley
--------------	--

Schallimmissionsprognose	Nr. I12013724H vom 29. Jul. 2024
--------------------------	-------------------------------------

Projektleiter	B.Eng. Nils Hemmersbach
---------------	-------------------------

Umfang	Textteil 33 Seiten Anhang 19 Seiten
--------	--

Ausfertigung	Vorabzug
--------------	----------

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Zustimmung der Normec uppenkamp GmbH.

Inhalt Textteil

Zusammenfassung	4
1 Grundlagen.....	5
2 Veranlassung und Aufgabenstellung.....	7
3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen	9
4 Beschreibung des Vorhabens.....	14
5 Beschreibung der Emissionsansätze.....	18
5.1 Geräusche von Lkw	18
5.1.1 Fahrvorgänge.....	18
5.1.2 Weitere Lkw-Geräusche	19
5.2 Befüllung von Tankfahrzeugen.....	19
5.3 Anlieferung mit Muldenkippern	19
5.4 Betriebsvorgänge von Radladern	20
5.5 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen	20
5.6 Schallemissionsmessungen an bestehenden Anlagen	21
5.7 Schallübertragung von Räumen ins Freie	24
6 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse	26
6.1 Untersuchte Immissionsorte	26
6.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens	27
6.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen	29
6.3.1 Beurteilungspegel.....	29
6.3.2 Betrachtung der Vorbelastung	29
6.3.3 Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen.....	29
6.3.4 Betrieb innerhalb der Erntezeit	30
6.3.5 Zuzurechnender Fahrverkehr im öffentlichen Verkehrsraum	31
6.3.6 Tonhaltigkeit.....	31
7 Angaben zur Qualität der Prognose.....	32

Inhalt Anhang

A	Tabellarisches Emissionskataster
B	Grafisches Emissionskataster
C	Dokumentation der Immissionsberechnung
D	Immissionspläne
E	Lagepläne

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte	26
--------------	---	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden	9
Tabelle 2:	Beurteilungszeiträume nach TA Lärm	10
Tabelle 3:	Betriebsbeschreibung Tageszeitraum	14
Tabelle 4:	Betriebsbeschreibung Nachtzeitraum	16
Tabelle 5:	Geräuschspitzen	16
Tabelle 6:	Betriebsbeschreibung Tageszeitraum innerhalb der Erntezeit	17
Tabelle 7:	Betriebsbeschreibung Nachtzeitraum innerhalb der Erntezeit	17
Tabelle 8:	Geräuschspitzen innerhalb der Erntezeit	17
Tabelle 9:	Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw	18
Tabelle 10:	Emissionsparameter Befüllen und Entleeren von Tankfahrzeugen	19
Tabelle 11:	Emissionsparameter entladen Muldenkipper	19
Tabelle 12:	Emissionsparameter Betriebsvorgänge von Radladern	20
Tabelle 13:	Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen	20
Tabelle 14:	Messgeräteliste	22
Tabelle 15:	Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräume	22
Tabelle 16:	Schallleistungspegel für die relevanten Anlagen und Betriebsvorgänge	23
Tabelle 17:	Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräume	25
Tabelle 18:	Schalldämm-Maße der Außenbauteile der relevanten Produktions- und Technikräume	25
Tabelle 19:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit	27
Tabelle 20:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tages- und Nachtzeit	29
Tabelle 21:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tages- und Nachtzeit innerhalb der Erntezeit	30

Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die vom Auftraggeber geplante Erweiterung einer Biogasanlage auf dem Grundstück Auf dem Berge 1 in 23883 Neu Sterley.

Für die Genehmigung der geplanten Anlage ist ein Nachweis erforderlich, dass der Betrieb der erweiterten Anlage die schalltechnischen Anforderungen der [TA Lärm] einhält. Hierzu wurde eine Schallimmissionsprognose erstellt. Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden in der Langfassung des vorliegenden Berichts erläutert.

Die schalltechnischen Untersuchungen haben Folgendes ergeben:

- Die geltenden Immissionsrichtwerte werden zur Tageszeit und in der ungünstigsten vollen Nachtstunde an den maßgeblichen Immissionsorten unter Berücksichtigung der im Gutachten beschriebenen Grundlagen und Rahmenbedingungen eingehalten bzw. unterschritten. Die Unterschreitungen betragen am Tag mindestens 14 dB und nachts mindestens 3 dB.
- Die aufgrund der seltenen Ereignisse angehobenen Immissionsrichtwerte werden zur Tageszeit und in der ungünstigsten vollen Nachtstunde an den maßgeblichen Immissionsorten unter Berücksichtigung der im Gutachten beschriebenen Grundlagen und Rahmenbedingungen bei Betrieb innerhalb des Erntezeitraumes eingehalten bzw. unterschritten. Die Unterschreitungen betragen am Tag mindestens 20 dB und nachts mindestens 6 dB.
- Von einer relevanten Vorbelastung durch weitere Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, ist nach Inaugenscheinnahme vor Ort nicht auszugehen, sodass eine unzulässige Überschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte in der Gesamtbelastung nicht zu prognostizieren ist. Auf eine nähere Untersuchung kann daher u. E. verzichtet werden.
- Kurzzeitige Geräuschspitzen, die die geltenden Immissionsrichtwerte am Tag um mehr als 30 dB und/oder mehr als 20 dB nachts überschreiten, sind nicht zu prognostizieren. Die Spitzenpegelkriterien nach Ziffer 6.1 der [TA Lärm] werden somit ebenfalls eingehalten.
- Hinsichtlich des anlagenbezogenen Verkehrs im öffentlichen Verkehrsraum wurde festgestellt, dass eine Prüfung, ob organisatorische Maßnahmen eine Verringerung der Geräuschimmissionen bewirken können, nicht erforderlich ist.

Die Untersuchungsergebnisse gelten insbesondere unter Einhaltung der im Gutachten beschriebenen Betriebsweise.

1 Grundlagen

[16. BImSchV]	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
[2000/14/EG]	Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 8. Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen[2005/88/EG] Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 14. Dezember 2005 zur Änderung der Richtlinie 2000/14/EG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen (inkl. Berichtigung vom 17.06.2006)
[BImSchG]	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I S. 202) geändert worden ist
[DIN 4109-1]	Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018-01
[DIN 18005-2]	Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen. 1991-09 (zurückgezogen)
[DIN 45645-1]	Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen. 1996-07
[DIN 45657]	Schallpegelmesser - Zusatzanforderungen für besondere Messaufgaben. 2014-07
[DIN EN 61672-1]	Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1: Anforderungen. 2014-07
[DIN EN ISO 3740]	Akustik - Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen. Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen. 2001-03
[DIN EN ISO 12354-4]	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie. 2017-11
[DIN ISO 9613-2]	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. 1999-09

[DIN SPEC 45660-1]	Leitfaden zum Umgang mit der Unsicherheit in der Akustik und Schwingungstechnik – Teil 1: Unsicherheit akustischer Kenngrößen. 2014-05
[HLfU Heft 192]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192. 1995
[HLUG Heft 3]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3. 2005
[IG I 7 - 501-1/2]	Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, Schreiben des BMUB/Dr. Hilger an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder sowie das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur und das Eisenbahn-Bundesamt. 07.07.2017
[LUA Merkbl. 25]	Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Merkblätter Nr. 25. 2000
[Piorr 2001]	Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschemissionswerten mittels Prognose, Piorr, D., Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48 (2001) Nr. 5
[PLS]	Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt. 6. überarbeitete Auflage 2007-08
[RLS-19]	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV. Ausgabe 2019 (inkl. Korrektur 02/2020)
[TA Lärm]	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017, redaktionell korrigiert durch Schreiben des BMUB vom 07.07.2017 (IG I 7 - 501-1/2)

Hinweis: Die im gegenständlichen Bericht dokumentierte Untersuchung wurde auf Basis bzw. unter Berücksichtigung der im obenstehenden Grundlagenverzeichnis genannten Regelwerke durchgeführt. Die Ergebnisse sind somit – wenn nicht anders gekennzeichnet – entlang den entsprechenden Anforderungen ermittelt. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind dabei als solche gekennzeichnet und können sich auf die Validität der Ergebnisse auswirken. Die Entscheidungsregeln zur Konformitätsbewertung basieren auf den angewendeten Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstigen Regelwerken. Meinungen und Interpretationen sind von Konformitätsaussagen abgegrenzt. Der gegenständliche Bericht enthält entsprechende Äußerungen im Kapitel Diskussion/Beurteilung.

Ein Ortstermin wurde am 25.03.2024 durchgeführt.

2 **Veranlassung und Aufgabenstellung**

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die vom Auftraggeber geplante Erweiterung einer Biogasanlage auf dem Grundstück Auf dem Berge 1 in 23883 Neu Sterley. Der vorgesehene Anlagenstandort befindet sich im Außenbereich zwischen Sterley und Hollenbek.

Die Änderung der Gesamtanlage bezieht sich auf folgende Punkte:

- Änderung der genehmigten Inputstoffe und Inputmengen,
- Verschiebung der vorhandenen Separation,
- Umbau des vorhandenen Gärrestspeichers zu einem zweiten Fermenter,
- Errichtung einer zweiten Einbringtechnik durch einen 160 m³ großen Annahmehunker mit Premix in einer Technikhalle.

Die Erweiterung der Anlage im nördlichen Bereich bezieht sich auf folgende Punkte:

- Errichtung und Betrieb von zwei gasdichten Gärrestspeichern sowie von zwei Abfüllplätzen mit Entnahmestationen für Gärreste und Pumpstation,
- Errichtung und Betrieb einer Anlage zur Aufbereitung von Biogas zu Biomethan,
- Errichtung und Betrieb einer Abluftbehandlungsanlage (RNV-Anlage),
- Errichtung und Betrieb eines Sauerstoffgenerators,
- Errichtung und Betrieb eines Trafogebäudes,
- Errichtung einer Fahrsiloanlage,
- Errichtung einer LCO₂-Anlage mit Abfüllstation.

Die RNV-Anlage wird nur in der Zeit in Betrieb sein, wenn die CO₂-Verflüssigung nicht betrieben werden kann. Ein Regelbetrieb der RNV-Anlage ist daher nicht vorgesehen. Im Sinne einer Maximalbetrachtung wird jedoch die Situation betrachtet, in der die RNV-Anlage parallel zur CO₂-Verflüssigung betrieben wird.

In der unmittelbaren Umgebung des vorgesehenen Anlagenstandortes sind schutzbedürftige Nutzungen vorhanden. Nach dem [BImSchG] sind genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen nicht hervorgerufen werden können bzw. verhindert werden, wenn sie nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Kriterien zur Ermittlung von Geräuschemissionen und Beurteilung, dass die von der geplanten Anlage ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können, sind in der [TA Lärm] definiert.

Für die Genehmigung der geplanten Änderung ist ein Nachweis erforderlich, dass der Betrieb der geänderten Anlage die schalltechnischen Anforderungen der [TA Lärm] einhält. Hierzu wird eine Schallimmissionsprognose erstellt. Die Berechnungen erfolgen punktuell für die maßgeblichen Immissionsorte gemäß [TA Lärm] sowie flächenhaft gemäß [DIN 18005-2] für das gesamte Beurteilungsgebiet.

Sollten die vorgegebenen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärminderung aufzuzeigen.

Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden im vorliegenden Bericht erläutert.

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

Zur Beurteilung von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des [BImSchG] unterliegen, ist die [TA Lärm] heranzuziehen. Die [TA Lärm] beschreibt das Verfahren zur Ermittlung der Geräuschbelastungen und stellt die Grundlage für die Beurteilung der Immissionen dar.

Immissionsrichtwerte

In der [TA Lärm] werden Immissionsrichtwerte genannt, bei deren Einhaltung im Regelfall ausgeschlossen werden kann, dass schädliche Umwelteinwirkungen im Einwirkungsbereich gewerblicher oder industrieller Anlagen vorliegen. Die Immissionsrichtwerte gelten akzeptorbezogen. Dies bedeutet, dass die energetische Summe der Immissionsbeiträge aller relevant einwirkenden Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, den Immissionsrichtwert nicht überschreiten soll. In Abhängigkeit der Nutzung des Gebietes, in dem die schutzbedürftigen Nutzungen liegen, gelten die in Tabelle 1 zusammengefassten Immissionsrichtwerte.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)	
	Beurteilungszeitraum Tag	Beurteilungszeitraum Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD), Kerngebiete (MK)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Weiterhin dürfen gemäß [TA Lärm] einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag (IRW_{Tmax}) um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht (IRW_{Nmax}) um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Anmerkung: Die Art der bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

In Tabelle 2 werden die für Immissionsrichtwerte relevanten Beurteilungszeiträume aufgeführt.

Tabelle 2: Beurteilungszeiträume nach TA Lärm

Bezeichnung	Beurteilungszeitraum	Beurteilungszeit
Tag	6:00 bis 22:00 Uhr	16 Stunden
Nacht	22:00 bis 6:00 Uhr	volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel (z. B. 5:00 bis 6:00 Uhr)

Immissionsort

Die maßgeblichen Immissionsorte befinden sich gemäß [TA Lärm] bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes [DIN 4109-1]. Bei unbebauten oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, befinden sie sich an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen. Ist der schutzbedürftige Raum mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbunden oder geht es um Körperschallübertragungen bzw. die Einwirkung tieffrequenter Geräusche, handelt es sich bei dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum um den maßgeblichen Immissionsort.

Seltene Ereignisse

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten¹ auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

Beurteilungszeitraum Tag	70 dB(A),
Beurteilungszeitraum Nacht	55 dB(A).

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten tags um nicht mehr als 20 dB, nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

¹ Definierter Zeitraum gemäß Ziffer 7.2 TA Lärm: an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden.

Gemengelagen

Für das Aneinandergrenzen von gewerblich bzw. industriell genutzten Gebieten und Wohngebieten (Gemengelagen) wird gemäß Ziffer 6.7 [TA Lärm] die folgende Regelung getroffen:

„Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist.

Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird. Für die Höhe des Zwischenwertes nach Absatz 1 ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.

Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.“

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Kriterien für einen Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind in der [TA Lärm] unter Ziffer 6.5 aufgeführt. Die betreffenden Zeiträume am Tag sind wie folgt definiert:

an Werktagen	6:00 – 7:00 Uhr	20:00 – 22:00 Uhr,	
an Sonn- und Feiertagen	6:00 – 9:00 Uhr	13:00 – 15:00 Uhr	20:00 – 22:00 Uhr.

Für die aufgeführten Zeiten ist gemäß [TA Lärm] in

- Reinen und Allgemeinen Wohngebieten,
- Kleinsiedlungsgebieten,
- in Kurgebieten sowie für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.

Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Die o. a. Immissionsrichtwerte sind akzeptorbezogen. Das heißt, dass zur Beurteilung der Gesamtbelastung neben den von der zu beurteilenden Anlage verursachten Immissionen (Zusatzbelastung) auch eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, heranzuziehen ist.

Die Definition gemäß der [TA Lärm] lautet folgendermaßen:

Vorbelastung:	Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, ohne die Betriebsgeräusche der zu beurteilenden Anlage,
Zusatzbelastung:	Immissionsbeitrag durch die zu beurteilende Anlage,
Gesamtbelastung:	Immissionen aller Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt.

Eine Vorbelastung in dem zu beurteilenden Gebiet muss gemäß Ziffer 3.2.1 [TA Lärm] nicht ermittelt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage soll auch dann nicht versagt werden, wenn die Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung überschritten werden und dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Verkehrsgeräusche

Fahrgeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei Aus- und Einfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung des Beurteilungspegels zu erfassen und zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der [16. BImSchV] erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Die Immissionsgrenzwerte betragen nach der [16. BImSchV] in:

Wohngebieten	tags 59 dB(A)	nachts 49 dB(A),
Mischgebieten	tags 64 dB(A)	nachts 54 dB(A).

In Gewerbe- und Industriegebieten sind die Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen nicht zu betrachten.

4 Beschreibung des Vorhabens

Im Zuge der Änderung der bestehenden BGA wird die vorhandene Separation in nördliche Richtung verschoben. Der vorhandene Gärrestspeicher am BHKW Ost wird zu einem weiteren Fermenter umgebaut und es wird eine zweite Einbringtechnik durch einen 160 m³ großen Annahmehunker errichtet.

Für die geplante Erweiterung der Anlage werden im nördlichen Bereich des Betriebsgeländes zwei Gärrestspeicher mit Entnahmestationen errichtet. Ebenso wird eine Gasaufbereitungsanlage für die Aufbereitung von Biogas zu Biomethan im nördlichen Bereich errichtet. Als stationäre Anlagen werden im südlichen Bereich des Betriebsgeländes ein Sauerstoffgenerator sowie eine RNV-Anlage im nördlichen Bereich errichtet. Das Permeat aus der Gasaufbereitung soll in einer CO₂-Anlage behandelt und verflüssigt werden, die LCO₂-Anlage soll ebenfalls im nördlichen Bereich des Betriebsgeländes errichtet werden. Die RNV-Anlage wird nur in der Zeit in Betrieb sein, wenn die CO₂-Verflüssigung nicht betrieben werden kann. Ein Regelbetrieb der RNV-Anlage ist daher nicht vorgesehen. Im Sinne einer Maximalbetrachtung wird jedoch die Situation betrachtet, in der die RNV-Anlage parallel zur CO₂-Verflüssigung betrieben wird.

Nachfolgend werden die schalltechnisch relevanten Betriebsvorgänge tabellarisch dargestellt.

Tabelle 3: Betriebsbeschreibung Tageszeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Emissionsansatz
Fahrbewegungen (7 - 20 Uhr)		
Lkw	Abholung LCO ₂	1 Lkw/d
	Gärrestentnahme Nord	4 Lkw/d
	Gärrestentnahme Süd	2 Lkw/d
	Anlieferung Mist	1 Lkw/d
Radlader	Betriebsgeräusche auf dem gesamten Betriebsgelände	3 h/d
Fahrbewegungen (6 - 7 Uhr/20 - 22 Uhr; Ruhezeit nach Nr.6.5 [TA Lärm])		
Lkw	Abholung LCO ₂	1 Lkw/d
	Gärrestentnahme Nord	3 Lkw/d
	Anlieferung Mist	1 Lkw/d
	Anlieferung Gülle	1 Lkw/d
Radlader	Betriebsgeräusche auf dem gesamten Betriebsgelände	1 h/d
Ladegeräusche		
Lkw	Tankwagenbefüllung mit LCO ₂	45 min/Vorgang
	Entladung Mist - Muldenkipper	2 Vorgänge/d
	Abpumpen Gülle	10 min/Vorgang

Betriebsvorgang	Beschreibung	Emissionsansatz
Fassadenabstrahlungen		
BHKW Ost	abstrahlender Innenpegel über die Öffnungsflächen der Fassaden	kontinuierlich
BHKW West		
stationäre Anlagen und Aggregate im Freien		
Transferpumpe	Bestandteil der LCO2-Anlage im nördlichen Bereich des Betriebsgeländes	kontinuierlich
Service-Kälteanlage		
offener Kühlturm		
Verladepumpe		
Sauerstoffgenerator	südlicher Bereich des Betriebsgeländes freistehend	kontinuierlich
Gasaufbereitung Container	nördlicher Bereich des Betriebsgeländes – Bestandteil der Gasaufbereitungsanlage	kontinuierlich
Gaskühlung		
RNV		
Rohgasbehandlung		
Tragluftgebläse	Aggregate anliegend an den Fermentern und Gärrestspeichern	kontinuierlich
Separator	Südseite der neugeplanten Silagefläche	10 min/h
Hochdruckreiniger	Hochdruckreinigerbetrieb am Waschplatz – südlicher Bereich des Betriebsgeländes	150 min/d
Pellettrocknung	anliegend am BHKW Ost	kontinuierlich

Tabelle 4: Betriebsbeschreibung Nachtzeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Emissionsansatz
Fassadenabstrahlungen		
BHKW Ost	abstrahlender Innenpegel über die Öffnungsflächen der Fassaden	kontinuierlich
BHKW West		
stationäre Anlagen und Aggregate im Freien		
Transferpumpe	Bestandteil der LCO2-Anlage im nördlichen Bereich des Betriebsgeländes	kontinuierlich
Service-Kälteanlage		
offener Kühlturm		
Verladepumpe		
Sauerstoffgenerator	südlicher Bereich des Betriebsgeländes freistehend	kontinuierlich
Gasaufbereitung Container	nördlicher Bereich des Betriebsgeländes – Bestandteil der Gasaufbereitungsanlage	kontinuierlich
Gaskühlung		
RNV		
Rohgasbehandlung		
Tragluftgebläse	Aggregate anliegend an den Fermentern und Gärrestspeichern	kontinuierlich

Tabelle 5: Geräuschspitzen

Betriebsvorgang	Tageszeitraum 6 - 22 Uhr	Nachtzeitraum lauteste Nachtstunde
Betankung LCO2	ja	nein
Betriebsbremse Lkw	ja	nein

Für den Betrieb der Anlage innerhalb des Erntezeitraumes ergeben sich zusätzliche Emissionsquellen. Folgend werden alle Emissionsquellen aufgeführt, die während des Erntezeitraumes zusätzlich anfallen.

Tabelle 6: Betriebsbeschreibung Tageszeitraum innerhalb der Erntezeit

Betriebsvorgang	Beschreibung	Emissionsansatz
Fahrbewegungen (7 - 20 Uhr)		
Lkw/Schlepper	Anlieferung Silage	182 Lkw/d
Radlader	Betriebsgeräusche auf der Silagefläche	2 Radlader im kontinuierlichen Betrieb
Fahrbewegungen (6 - 7 Uhr/20 - 22 Uhr; Ruhezeit nach Nr.6.5 [TA Lärm])		
Lkw/Schlepper	Anlieferung Silage	42 Lkw/d
Radlader	Betriebsgeräusche auf der Silagefläche	2 Radlader im kontinuierlichen Betrieb
Ladegeräusche		
Entladen von Muldenkippern	Abkippen der Silage	224 Vorgänge/d

Tabelle 7: Betriebsbeschreibung Nachtzeitraum innerhalb der Erntezeit

Betriebsvorgang	Beschreibung	Emissionsansatz
Fahrbewegungen		
Lkw/Schlepper	Anlieferung Silage	14 Lkw/h
Radlader	Betriebsgeräusche auf der Silagefläche	2 Radlader im kontinuierlichen Betrieb
Ladegeräusche		
Entladen von Muldenkippern	Abkippen der Silage	14 Vorgänge/h

Tabelle 8: Geräuschspitzen innerhalb der Erntezeit

Betriebsvorgang	Tageszeitraum 6 - 22 Uhr	Nachtzeitraum lauteste Nachtstunde
Entladung Muldenkipper	ja	ja

5 Beschreibung der Emissionsansätze

5.1 Geräusche von Lkw

Lkw erzeugen eine Vielzahl an Geräuschemissionen. Deren Ermittlung und Berechnungsverfahren werden im Folgenden aufgeführt.

5.1.1 Fahrvorgänge

In der schalltechnischen Prognose wird entsprechend [HLUG Heft 3] für das Vorbeifahrgeräusch eines Lkws folgender längenbezogener Schallleistungspegel angesetzt:

Tabelle 9: Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw

Geräuschquelle	Längen- und zeitbezogener Schallleistungspegel	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahrvorgänge Lkw	$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)}$	$L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}^2$	$L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}^3$

Anmerkung: Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für die von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen (hierbei wird K_{Stro}^* nach der [PLS] anstelle von $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ nach Tabelle 4b der [RLS-19] verwendet) und für Steigungen $> 2 \%$ und Gefälle $< 4 \%$ ($D_{LN,Lkw1}$ bzw. $D_{LN,Lkw2}$ nach Formel 7b bzw. 7c der [RLS-19]) zu berücksichtigen.

Allerdings sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten im vorliegenden Fall diese Korrekturen nicht erforderlich.

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Beim Ablassen der Bremsluft, Schlagen von Aufbauten, beschleunigter Abfahrt etc. können kurzzeitig wesentlich höhere Geräusche auftreten. Für diese Einzelereignisse wird gemäß [PLS] ein mittlerer Maximal-Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 97,5$ bis $105,5 \text{ dB(A)}$ angegeben.

Tritt allerdings der ungünstigste Fall ein, wird der mittlere Maximal-Schallleistungspegel für Geräusche von Betriebsbremsen von $L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}$ gemäß [HLUG Heft 3] angesetzt.

² Der Emissionsansatz gilt für eine Motorleistung von $\geq 105 \text{ kW}$, wird jedoch aufgrund der geringen Differenz von 1 dB auch für geringere Motorleistungen herangezogen. Der längen- und stundenbezogene Emissionsansatz impliziert einen Schallleistungspegel von $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$ unter Berücksichtigung einer Geschwindigkeit von 15 km/h .

³ siehe Absatz „Kurzzeitige Geräuschspitzen“

5.1.2 Weitere Lkw-Geräusche

Neben den Lkw-Vorbeifahrgeräuschen gibt es noch weitere Geräuschemissionen [HLfU Heft 192], [PLS]; deren unterschiedliche Emissionsdaten werden im Folgenden dargestellt.

5.2 Befüllung von Tankfahrzeugen

Die Geräusche bei der Befüllung von Tankfahrzeugen mit flüssigen Stoffen werden insbesondere durch die Betriebsgeräusche der Pumpe (ca. 45 Minuten Betriebszeit je Vorgang) wie auch durch die weiteren Vorgänge wie Rangierfahrten, Starten und Halten des Fahrzeugs und Anschließen der Schlauchverbindungen bestimmt. Die Befüllung des Tanklasters für die Gärrestausbringung geschieht frei ohne Pumpeneinsatz über die Füllstands Differenz. Der in Tabelle 10 gewählte Ansatz bezieht sich auf den Befüllungsvorgang an der LCO2-Anlage.

Für die hierbei entstehenden Geräusche wird gemäß [LUA Merkbl. 25] folgender Schallleistungspegel angesetzt:

Tabelle 10: Emissionsparameter Befüllen und Entleeren von Tankfahrzeugen

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Befüllen und Entleeren von Tankfahrzeugen	$L_{WA} = 107 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 116 \text{ dB(A)}$

5.3 Anlieferung mit Muldenkippern

Die Geräusche bei der Anlieferung von schütffähigen festen Stoffen in Form von Mist und Silage mittels Muldenkipper werden insbesondere durch die Betriebsgeräusche der Befüllung bzw. Entleerung wie auch durch die weiteren Vorgänge wie Rangierfahrten, Starten und Halten des Fahrzeugs sowie dem Kippen der Mulde bestimmt. Die Geräusche, die dabei entstehen, erzeugen gemäß [LUA Merkbl. 25] folgende Schallleistungspegel:

Tabelle 11: Emissionsparameter entladen Muldenkipper

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Anlieferung von schütffähigen festen Stoffen mittels Muldenkipper	$L_{WA} = 101 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 107 \text{ dB(A)}$

5.4 Betriebsvorgänge von Radladern

Für die Einsilierung der nachwachsenden Rohstoffe im Bereich der Fahrsilos sowie für den allgemeinen Arbeitsbetrieb und die Beschickung der Feststoffaufgabe werden in der Regel Klein-Radlader eingesetzt. Für den Radladerbetrieb im Fahrsilo und zwischen Fahrsilo und Feststoffannahmestelle wird im Sinne der Prognosesicherheit ein konservativer Ansatz gewählt und der gemäß [2000/14/EG] bzw. [2005/88/EG] zulässige Grenzwert für die Schallemission angesetzt.

Tabelle 12: Emissionsparameter Betriebsvorgänge von Radladern

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Betrieb von Radladern (Nutzleistung 125 kW)	$L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$	$L_{WAm\max} = 113 \text{ dB(A)}$

5.5 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen

Die gegenständlichen Planungen sehen technische Anlagen vor, die im Freien betrieben werden. Die immissionsschutztechnisch relevanten Anlagen und Aggregate sind in Tabelle 13 angegeben.

Tabelle 13: Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen

Anlagenbezeichnung	Standort/Lage	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	
		Tag	Nacht
Rohgasbehandlung	Bestandteil der Gasaufbereitungsanlage im nördlichen Bereich des Betriebsgeländes	88	88
Gasaufbereitung Container		100	100
Gaskühlung		85	85
RNV		85	85
Offener Kühlturm	Bestandteil der LCO2-Anlage im nördlichen Bereich des Betriebsgeländes	89	89
Service-Kälteanlage		83	83
Verladepumpe		59	59
Transferpumpe		55	55
Sauerstoff Generator	Standort im südlichen Bereich des Betriebsgeländes, östlich des BHKWs Ost	85	85

Detaillierte technische Spezifikationen konnten zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht abschließend festgelegt werden, sodass Angaben zur Schallemission dieser Geräuschquellen herstellerseitig nicht zur Verfügung stehen. Daher werden den zu berücksichtigenden Geräuschquellen im Rahmen der Prognose-rechnungen die in Tabelle 13 angegebenen Schallemissionskontingente in Form von zulässigen Schallleistungspegeln L_{WA} in dB(A) zugewiesen. Diese Schallleistungspegel sind als Gewährleistungspegel zu verstehen und vom Hersteller oder Lieferanten der Anlage nachzuweisen. Die Geräuschemissionen aller genannten Quellen müssen einzeltonfrei im Sinne der [TA Lärm] 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.

5.6 Schallemissionsmessungen an bestehenden Anlagen

In der Schallimmissionsprognose werden Pegel für die relevanten Anlagenteile sowie Schallemissionsdaten für die bestehenden Anlagen und Maschinen bzw. für betriebsspezifische Vorgänge zugrunde gelegt, die auf der Grundlage eigener akustischer Messungen auf dem Werksgelände bei repräsentativem Betrieb ermittelt wurden.

Die Messungen wurden am 25.03.2024 von B.Sc. Jannis Dahlem, Normec uppenkamp GmbH, durchgeführt. Seitens des Betreibers war Herr Scharnweber anwesend. Vor Aufnahme der Messreihen wurden die Betriebsanlagen im Rahmen einer Begehung besichtigt.

Betriebsbedingungen

Die stationären Anlagen wurden unter Vollastbedingungen mit sämtlichen Anlagenteilen und den dazugehörigen Nebenanlagen betrieben. Der Betrieb erfolgte nach Angaben des Auftraggebers im Messzeitraum in repräsentativer Weise und in typischer Anlagenauslastung.

Durchführung der Messungen

Als Kenngröße für das akustische Verhalten der freiabstrahlenden Geräuschquellen dient der Schallleistungspegel L_w . Der Schallleistungspegel ist eine mathematische Größe und errechnet sich aus dem jeweiligen Schalldruckpegel L_p und dem Messflächenmaß.

Der Schalldruckpegel wird in der Regel nach dem Hüllflächenverfahren in einem definierten Abstand von der Anlagenkontur (im Allgemeinen in 1 m Abstand gemäß [DIN EN ISO 3740]) ermittelt. Bei einigen Schallquellen wird zweckmäßigerweise in definierten Abständen der energieäquivalente Schalldruckpegel L_{eq} gemessen und unter Annahme einer halb- oder viertelkugelförmigen Hüllfläche, deren Radius der Messentfernung entspricht, der Schallleistungspegel berechnet.

Für die akustischen Messungen wurden die in Tabelle 1 aufgeführten Geräte verwendet. Bei den Schallmessungen wird entsprechend der [TA Lärm] die Frequenzbewertung A und die Zeitbewertung F nach [DIN EN 61672-1] benutzt.

Die eingesetzten Messgeräte entsprechen den Anforderungen der [DIN EN 61672-1] und [DIN 45657]. Sie sind eichamtlich geprüft, DKD-kalibriert und werden zusätzlich vor und nach der Messung einer Selbstkalibrierung unterzogen. Die durch die Messgeräte herrührende Messunsicherheit wird nach [DIN 45645-1] mit ± 1 dB angegeben.

Tabelle 14: Messgeräteliste

Messgerät Hardware/Software	Hersteller	Typ	Serien-Nummer/ Versions-Nr.	Geeicht bis	Kalibriert bis
Messkette 1: Einsatz an Messort BGA Neu Sterley					
Schallpegelanalysator	Brüel & Kjaer	2250	2506520	12-2026	12-2026
Mikrofon		4189	3148090		
Kalibrator		4231	2147156		
Schallpegelmesssoftware		BZ7222	4.7.3		
Frequenzanalyse		BZ7223	4.7.3		
erweiterte Protokollierungssoftware		BZ7225	4.7.3		
Schallaufzeichnung		BZ7226	4.7.3		

Aufgezeichnete Messgrößen und deren Abkürzungen

L_{Aeq}/L_{Ceq}	energieäquivalenter Dauerschallpegel (A- bzw. C-bewertet),
L_{AFeq}	Taktmaximalpegel; Maximalwert des Schalldruckpegels $L_{AF}(t)$ während der zugehörigen Taktzeit von 5 Sekunden,
L_{AF95}	Pegelwert des Schalldruckpegels $L_{AF}(t)$, der in 95 % des Messzeitintervalls überschritten wird (Hintergrundgeräuschpegel),
L_{AFmax}	Maximalpegel des Schalldruckpegels $L_{AF}(t)$ innerhalb des Messzeitintervalls.

Aus den aufgezeichneten Messgrößen für die Geräuschquellen im Freien und dem aus der jeweiligen Hüllfläche berechneten Messflächenmaß wird unter Berücksichtigung eines ggf. erforderlichen Zuschlags für die Impulshaltigkeit des Geräusches $K_I (= L_{AFeq} - L_{Aeq})$ der Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A) ermittelt.

Die Messergebnisse sind wie folgt zusammenzufassen:

Tabelle 15: Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräume

Raumbezeichnung	Oktav-Schalldruckpegel $L_{p,in,Okt}$ in dB(A) vor den Außenbauteilen für die Oktavmittelfrequenzen								$L_{pA,in}$ in dB(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Gebäudebezeichnung									
BHKW West Innenpegel	57	69	71	72	74	78	72	62	81

Tabelle 16: Schallleistungspegel für die relevanten Anlagen und Betriebsvorgänge

Bezeichnung der Geräuschquelle	Messabstand in m	Messfläche in m ²	Hüllflächen- form*	Oktav-Schalldruckpegel L _{pA,Okt} in dB(A) für die Oktavmittelfrequenzen								L _{pA} in dB(A)	L _{WA} in dB(A)
				63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
Separator	6	517	4/4	32	40	49	61	57	51	47	35	63	90
BHKW Kamin West	0,1	1,5	4/4	65,1	61	61	62	63	60	54	44	70	72
BHKW Kamin Ost	1,25	28,3	4/4	56	67	67	64	64	61	54	46	72	87
Abpumpen Gülle	5	157,1	1/2	62	66	82	77	78	77	72	65	85	107
Hochdruckreiniger Radlader reinigen	2,5	78,5	4/4	51	64	74	78	79	81	80	75	86	105
Stützlüfter Fermenter	-	0,8	Z	58	68	75	73	79	77	72	65	83	82
Stützlüfter Nachgärer	-	0,8	Z	61	71	73	74	79	78	71	65	83	82
BHKW Ost - 3 Tischkühler	-	2,4	---	74	76	77	81	83	81	74	66	88	91
BHKW West - 3 Tischkühler	-	2,4	---	78	74	75	80	83	79	71	61	87	91
BHKW Ost Lüftungsöffnung Nord	-	1,5	---	63	67	68	70	72	71	68	69	78	80
BHKW Ost Öffnung Anmischen Süd	-	4	---	44	58	64	67	69	61	56	50	72	78
BHKW Ost Tür Anmischen Nord offen	-	2	---	51	59	64	72	68	65	59	52	74	77
Zuluft Pelletrocknung	-	6	---	62	71	80	80	79	74	64	53	85	93
Abluft Pelletrocknung	1	9,8	1/2	63	63	69	75	80	80	70	65	84	94
BHKW West Öffnung Anmischen Nord	-	3	---	51	62	69	74	81	77	69	57	83	88
BHKW West Tischkühler	-	9,6	Q	78	74	75	80	83	79	71	61	87	89
BHKW West Tür Anmischen Süd	-	2	---	48	60	70	75	79	75	68	55	82	85
BHKW West Lüftungsöffnung NW	-	1	---	61	65	64	66	67	68	67	65	75	75
BHKW West Fenster Nord	-	1	---	60	69	69	72	73	73	65	55	79	79

* Q = Quader, 1/4 = Viertelkugel, 1/2 = Halbkugel, 4/4 = Vollkugel, --- = Messung in der Messfläche, Z = Zylinder

5.7 Schallübertragung von Räumen ins Freie

Ein Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schallleistungspegel, die von Außenflächen eines Gebäudes ins Freie abgestrahlt werden, wird in der [DIN EN ISO 12354-4] beschrieben. Die Schallabstrahlung hängt dabei insbesondere vom Rauminnenpegel $L_{p,in}$ und dem Schalldämm-Maß R' der Außenfläche in Verbindung mit der Größe der abstrahlenden Flächen ab.

Der Schallleistungspegel L_W einer Ersatzschallquelle für einzelne oder zusammengefasste Bauteile einer Gebäudehülle wie Wände, Dach, Fenster, Türen oder Öffnungsflächen berechnet sich nach dieser Norm wie folgt:

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

Hierbei ist:

L_W	der Schallleistungspegel der Ersatzschallquelle in dB,
$L_{p,in}$	der Schalldruckpegel in 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
R'	das Bau-Schalldämm-Maß des jeweiligen Bauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
C_d	der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Bauteil oder an der Bauteilgruppe in dB,
S	die Fläche des Bauteils oder der Bauteilgruppe in m^2 ,
S_0	die Bezugsfläche (1 m^2).

Das Bau-Schalldämm-Maß R' für eine Bauteilgruppe ergibt sich aus den Kennwerten der einzelnen Bauteile nach folgender Beziehung:

$$R' = -10 \cdot \log \left[\sum_{i=1}^m \frac{S_i}{S} \cdot 10^{-R_i/10} + \sum_{i=m+1}^{m+n} \frac{A_0}{S} \cdot 10^{-D_{n,e,i}/10} \right] \quad \text{dB(A).}$$

Hierbei ist:

R_i	das Schalldämm-Maß des Bauteils i in dB,
S_i	die Fläche des Bauteils i in m^2 ,
$D_{n,e,i}$	die Norm-Schallpegeldifferenz des (kleinen) Bauteils i in dB,
A_0	die Bezugsabsorptionsfläche in m^2 ($A_0 = 10 \text{ m}^2$),
m	die Anzahl großer Bauteile in der Bauteilgruppe,
n	die Anzahl kleiner Bauteile in der Bauteilgruppe.

Der Wert des Diffusitätsterms C_d ist abhängig von der Diffusität des Schallfeldes im Gebäudeinneren und von der raumseitigen Absorption des betrachteten Bauteils oder der Bauteilgruppe in der Gebäudehülle. Der Diffusitätsterm nimmt im vorliegenden Fall den Wert -5 dB an.

Die in der Prognose berücksichtigten Schalldruckpegel vor den Außenbauteilen des Gebäudes werden auf der Grundlage von Schallmessungen an den bestehenden Anlagen wie folgt angesetzt:

Tabelle 17: *Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräume*

Raumbezeichnung	Oktav-Schalldruckpegel $L_{p,in,Okt}$ in dB(A) vor den Außenbauteilen für die Oktavmittenfrequenzen								$L_{pA,in}$ in dB(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Gebäudebezeichnung									
BHKW West Innenpegel	57	69	71	72	74	78	72	62	81

Die Bau-Schalldämm-Maße der Umfassungsbauteile werden entsprechend den vorhandenen und geplanten Bauausführungen frequenzabhängig eingesetzt. In der Prognose werden für die Fassaden und das Dach folgende Materialien bzw. Bau-Schalldämm-Maße berücksichtigt:

Tabelle 18: *Schalldämm-Maße der Außenbauteile der relevanten Produktions- und Technikräume*

Bauteil	Bau-Schalldämm-Maße R_i in dB								$R_{w,i}$ in dB
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Tore und Türen									
Stahltür, 2 Flügel, mit umlaufender Dichtung	16	22	37	42	43	45	46	47	42
Stahltür, ohne Dichtungen	10	15	17	20	21	25	20	21	23

Bei Einsatz anderer Materialien ist die Einhaltung des jeweils angesetzten Bau-Schalldämm-Maßes darzulegen.

Die Schallabstrahlung von hochschalldämmenden Dach- oder Fassadenbauteilen mit einem Schalldämm-Maß > 50 dB ist gegenüber den leichten Umfassungsbauteilen und Öffnungsflächen nicht immissionsrelevant und bleibt deswegen unberücksichtigt.

Die Türen wurden für den Betrieb in einem geschlossenen Zustand berücksichtigt.

6 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

6.1 Untersuchte Immissionsorte

Auf der Grundlage eines am 25.03.2024 durchgeführten Ortstermins werden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung die in Abbildung 1 dargestellten Immissionsorte betrachtet.

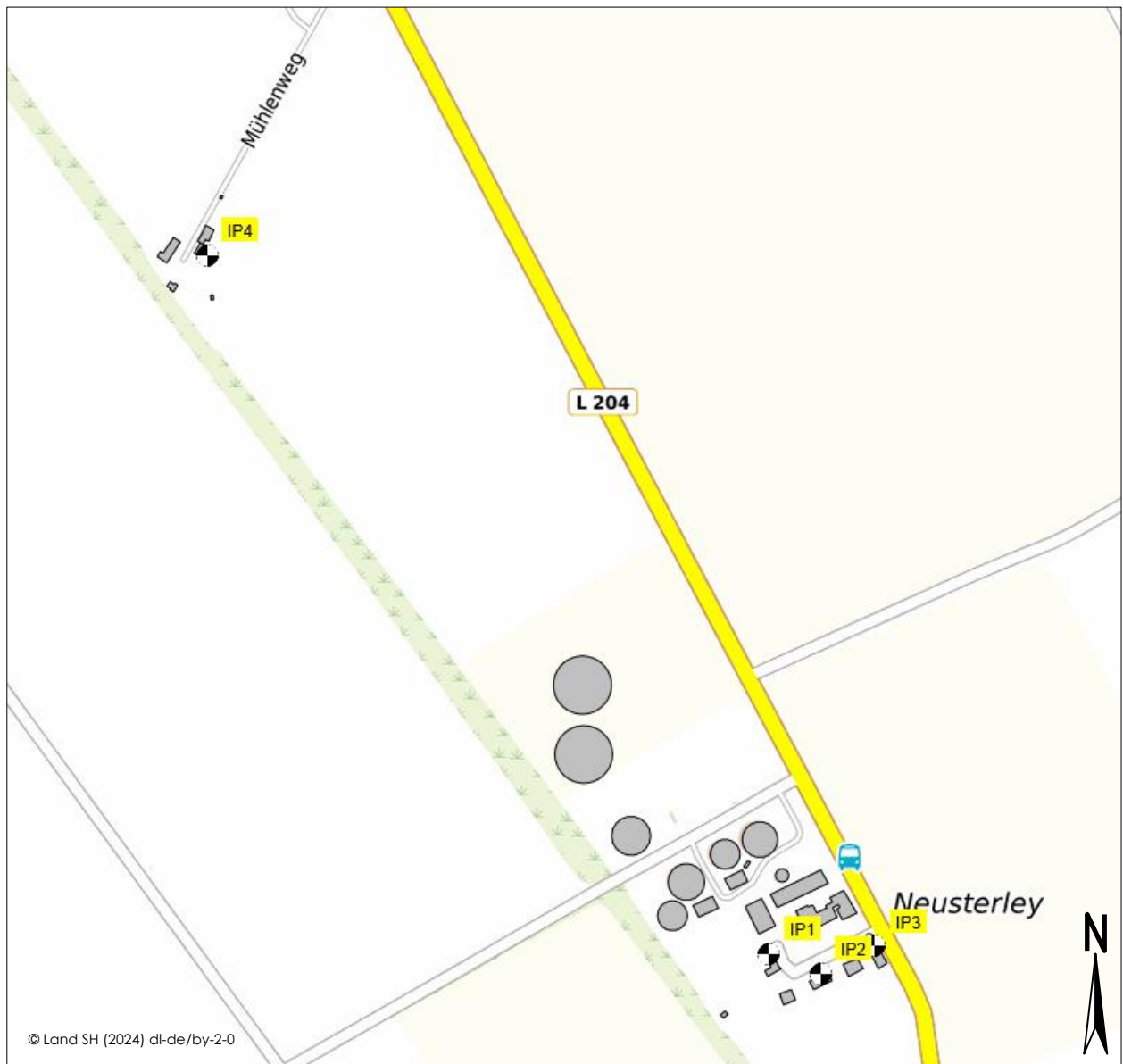


Abbildung 1: Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte

Die Immissionsorte IP1-4 befinden sich im Außenbereich, südlich gelegen von Sterley, und werden in diesem Fall aufgrund der Lage und umliegenden Nutzung mit einer Gebietsnutzung gemäß Mischgebiet (MI) berücksichtigt.

Hierfür gelten die in Tabelle 19 angegebenen Immissionsrichtwerte gemäß [TA Lärm] für die Tages- und Nachtzeit:

Tabelle 19: *Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit*

Immissionsort IP-Nr./ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Gebiets- nutzung	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)	
		Tag	Nacht
IP1/ Auf dem Berge 2, NF, 1. OG IP2/ Auf dem Berge 5, NF, 1. OG IP3/ Auf dem Berge 7, NF, 1. OG IP4/ Mühlenweg 5, SOF, 1. OG	MI	60	45

6.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Geräuschimmissionen in der Umgebung des betrachteten Vorhabens erfolgt gemäß [DIN ISO 9613-2]. Hierzu wird die qualitätsgesicherte Software MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in ihrer aktuellen Softwareversion (2.0.0.4) verwendet.

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von 63 Hz bis 8.000 Hz durchgeführt. Abhängig von der Datenlage werden teilweise A-bewertete Schallpegel mit einer Schwerpunktfrequenz von 500 Hz verwendet. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformen werden – soweit vorhanden bzw. schalltechnisch relevant – berücksichtigt. Im Falle einer für die Berechnungen relevanten Topografie des Untersuchungsgebietes wird diese in das Berechnungsmodell eingestellt.

Nach dem Berechnungsverfahren der [DIN ISO 9613-2] wird zunächst der äquivalente Dauerschalldruckpegel $L_{AT}(DW)$ in dB(A) unter schallausbreitungsgünstigen Witterungsbedingungen⁴ berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - A \quad \text{in dB(A).}$$

⁴ Diese Bedingungen gelten für die Mitwindausbreitung oder gleichwertig für Schallausbreitung bei gut entwickelter, leichter Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt.

Hierbei ist:

$L_{AT}(DW)$	der A-bewertete Mitwindpegel am Immissionsort,
L_w	der Schallleistungspegel der Geräuschquelle,
D_C	die Richtwirkungskorrektur,
A	$= A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar}$,
A_{div}	die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung,
A_{atm}	die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption,
A_{gr}	die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes,
A_{bar}	die Dämpfung aufgrund von Abschirmung.

Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes wird im gegenständlich angewendeten alternativen Berechnungsverfahren der [DIN ISO 9613-2] oktavenunabhängig⁵ berechnet.

Aufbauend auf dem $L_{AT}(DW)$ wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ berechnet, bei dem eine breite Palette von Witterungsbedingungen berücksichtigt wird. Diese Witterungsbedingungen werden gemäß [DIN ISO 9613-2] durch die meteorologische Korrektur C_{met} berücksichtigt:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{in dB(A).}$$

Die meteorologische Korrektur wird dabei wie folgt ermittelt:

$$C_{met} = C_0 \left\{ 1 - 10 \cdot \frac{(h_s + h_r)}{d_p} \right\} \quad \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r),$$

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r).$$

Hierbei ist:

h_s	die Höhe der Quelle in Meter,
h_r	die Höhe des Aufpunktes in Meter,
d_p	der Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Meter,
C_0	ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB.

Der Faktor C_0 wird – basierend auf den Vorgaben der [DIN ISO 9613-2] – entsprechend den landesspezifischen Vorgaben mit $C_0 = 0$ dB berücksichtigt.

Die einzelnen Geräuschquellen mit deren Emissionspegeln und die Parameter der Schallausbreitungsberechnung können dem Anhang entnommen werden.

⁵ Formeln (10,11) der DIN ISO 9613-2

6.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschemissionen

6.3.1 Beurteilungspegel

Die prognostizierten Geräuscheinwirkungen für die geplante Anlage sind auf der Grundlage der in den vorherigen Kapiteln beschriebenen Betriebsbedingungen und Emissionsansätzen mit folgenden Beurteilungspegeln L_r für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht als energetische Summe der Schalldruckpegel $L_{AT}(LT)$ aller Einzelquellen anzugeben:

Tabelle 20: *Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tages- und Nachtzeit*

Immissionsort IP-Nr./ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	IRW_T in dB(A)	$L_{r,T}$ in dB(A)	IRW_N in dB(A)	$L_{r,N}$ in dB(A)
IP1/ Auf dem Berge 2, NF, 1. OG	60	46	45	42
IP2/ Auf dem Berge 5, NF, 1. OG	60	45	45	41
IP3/ Auf dem Berge 7, NF, 1. OG	60	41	45	39
IP4/ Mühlenweg 5, SOF, 1. OG	60	34	45	30

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an den untersuchten Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Die Unterschreitungen betragen dabei mindestens 14 dB.

In der ungünstigsten vollen Nachtstunde werden die Immissionsrichtwerte ebenfalls eingehalten bzw. unterschritten. Die Unterschreitungen betragen mindestens 3 dB.

6.3.2 Betrachtung der Vorbelastung

Anhand der Untersuchungsergebnisse ist eine Betrachtung der Vorbelastung in Bezug auf die ungünstigste volle Nachtstunde erforderlich. Im Südosten der Anlage befindet sich ein holzverarbeitender Betrieb (Scharnweber). Für den kritischen Nachtzeitraum ist anzunehmen, dass selbst bei Vollausschöpfung der nachzeitlichen Immissionsrichtwerte durch die Vorbelastung am entsprechend maßgeblichen Immissionsort (Auf dem Berge 14, Ostfassade) eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte für das hier betrachtete Planvorhaben in Gesamtbelastung aufgrund der betroffenen Gebäudefassaden auszuschließen ist.

6.3.3 Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen (tags IRW_T+30 dB; nachts IRW_N+20 dB) werden an den untersuchten Immissionsorten deutlich unterschritten.

6.3.4 Betrieb innerhalb der Erntezeit

Während des Erntezeitraums können aufgrund des verstärkten Fahraufkommens höhere Beurteilungspegel erreicht werden. Aufgrund des relativ kurzen Zeitraumes von weniger als 10 aufeinander folgenden Tagen im Jahr und des einmaligen Auftretens kann dieser Zeitraum gemäß Ziffer 6.3 und Ziffer 7.2 [TA Lärm] beurteilt werden. Für die betrachteten Wohnhäuser gelten demnach Immissionsrichtwerte von tags 70 dB(A) und nachts 55 dB(A).

Im vorliegenden Fall werden auf dem Anlagengelände ca. 23.500 t nachwachsende Rohstoffe gelagert. Bei einer durchschnittlichen Kapazität von 25 t/Fahrzeug fahren demnach ca. 940 Fahrzeuge während des Erntezeitraumes die Anlage an.

Bei der durchschnittlichen Erntedauer zwischen 3 und 10 Tagen im Jahr ergeben sich maximal ca. 336 Fahrzeuge pro Tag, welche das Betriebsgelände anfahren. Diese Fahrten werden bei der Berechnung der Schallimmissionen zusätzlich zum normalen Betrieb berücksichtigt. Zudem sind jeweils zwei Fahrzeuge auf jeder Silagefläche in Betrieb.

Auf Grundlage der genannten Faktoren ergeben sich für die benachbarten Wohnhäuser die in der folgenden Tabelle zusammengefassten Beurteilungspegel:

Tabelle 21: *Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tages- und Nachtzeit innerhalb der Erntezeit*

Immissionsort IP-Nr./ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	IRW_T in dB(A)	L_{r,T} in dB(A)	IRW_N in dB(A)	L_{r,N} in dB(A)
IP1/ Auf dem Berge 2, NF, 1. OG	70(60)	50	55(45)	49
IP2/ Auf dem Berge 5, NF, 1. OG	70(60)	50	55(45)	49
IP3/ Auf dem Berge 7, NF, 1. OG	70(60)	49	55(45)	49
IP4/ Mühlenweg 5, SOF, 1. OG	70(60)	42	55(45)	41

Die zulässigen Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse gemäß [TA Lärm] werden im Erntezeitraum an den untersuchten Immissionsorten zur Tages- sowie zur Nachtzeit unterschritten.

Von einer relevanten Vorbelastung durch weitere Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, ist nach Inaugenscheinnahme vor Ort nicht auszugehen, sodass eine unzulässige Überschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte in der Gesamtbelastung während des Erntezeitraums nicht zu prognostizieren ist. Auf eine nähere Untersuchung kann daher u. E. verzichtet werden.

6.3.5 Zuzurechnender Fahrverkehr im öffentlichen Verkehrsraum

Im Hinblick auf die Geräusche durch Verkehrsbewegungen auf öffentlichen Verkehrsflächen bis zu einem Abstand von 500 m Weglänge ab dem Betriebsgelände ist gemäß Ziffer 7.4 [TA Lärm] zu prüfen, ob diese durch Maßnahmen organisatorischer Art vermindert werden können, soweit die in Kapitel 3 dieses Gutachtens angegebenen, kumulativ geltenden Kriterien erfüllt werden.

Die Untersuchung, ob eine derartige Prüfung erforderlich ist, liefert das folgende Ergebnis:

Die verkehrliche Erschließung des Betriebsgeländes an die öffentlichen Verkehrsflächen erfolgt über einen Anschluss an die Straße Auf dem Berge. Das Verkehrsaufkommen über diesen Anschluss ist in Kapitel 4 angegeben.

- Für den anlagenbezogenen Verkehr kann mit einer Vermischung mit dem allgemeinen Verkehrsaufkommen gerechnet werden.

Eine Prüfung, ob organisatorische Maßnahmen eine Verringerung der Geräuschemissionen bewirken können, ist somit nicht erforderlich.

6.3.6 Tonhaltigkeit

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird vorausgesetzt, dass das geplante Vorhaben nach dem Stand der Technik zur Lärminderung errichtet und betrieben wird und somit Tonhaltigkeiten im Anlagengeräusch nicht zu berücksichtigen sind. Zuschläge für Tonhaltigkeiten gemäß [TA Lärm], Anhang A.2.5.2, werden daher bei der Prognose nicht vergeben. Die Maßnahmen zur Lärminderung an den Gebäuden und an den technischen Anlagen sind in der Form auszulegen, dass im Immissionsbereich keine relevanten tonhaltigen Geräusche auftreten.

7 Angaben zur Qualität der Prognose

Entsprechend den Vorgaben der [TA Lärm] ist bei einer Schallimmissionsprognose eine Aussage zur Qualität der Ergebnisse zu treffen. Die kann durch Abschätzung der Gesamtunsicherheit erfolgen. Die Ermittlung der erweiterten Ergebnisunsicherheit **U** in dB erfolgt unter der Annahme, dass sie maßgeblich durch zwei Anteile beeinflusst wird: zum einen den Unsicherheitsanteil der Emissionsmessung (bzw. der Schallleistungspegelermittlung), zum anderen den Unsicherheitsanteil der Schallausbreitungsberechnung. Der Unsicherheitsanteil der Emissionsmessung setzt sich dabei aus der vom eingesetzten Messgerät herrührenden Unsicherheit, beschrieben durch die Standardabweichung σ_m in dB [DIN 45645-1] sowie der Unsicherheit für die Instabilität der Betriebs- und Aufstellbedingungen der Emissionsquelle, beschrieben in der Standardabweichung σ_{omc} in dB [DIN SPEC 45660-1] zusammen.

$$\sigma_m = 0,8 \text{ dB}$$

$$\sigma_{omc} = 0,5 \text{ dB}$$

Der Unsicherheitsanteil der Schallausbreitungsberechnung ist durch das Prognosemodell bestimmt. Die eingesetzte [DIN ISO 9613-2] beziffert „geschätzte Genauigkeitswerte“. Diese variieren für die Berechnung der Immissionspegel $L_{AT}(DW)$ in dB unter Anwendung der normativen Gleichungen (1) bis (10) mit breitbandig emittierenden Geräuschquellen in Abhängigkeit der mittleren Höhe von Schallquelle und Immissionsort zwischen ± 1 dB und ± 3 dB. Beim Prognoseverfahren der [DIN ISO 9613-2] kann gemäß [Piorr 2001] davon ausgegangen werden, dass sich die Schätzung der Unsicherheit – impliziert durch den Anspruch, ein Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 zu sein – auf einen Bereich von ± 2 Standardabweichungen bezieht. Somit entspricht die Genauigkeitsschätzung der [DIN ISO 9613-2] einer Standardabweichung von maximal

$$\sigma_{prog} = 1,5 \text{ dB.}$$

Der Nachweis der Richtwerteinhaltung ist im Schallimmissionsschutz i. d. R. mit einem 90%-igen Vertrauensniveau zu führen, weshalb der Erweiterungsfaktor zur Berechnung der oberen Vertrauensbereichsgrenze mit $k = 1,28$ herangezogen wird. Die erweiterte Ergebnisunsicherheit **U** in dB ermittelt sich zu

$$U = k \cdot u_c = k \cdot \sqrt{\sigma_{prog}^2 + \sigma_m^2 + \sigma_{omc}^2} = 1,28 \cdot \sqrt{1,5^2 + 0,8^2 + 0,5^2} = 2,3 \text{ dB.}$$

Die obere Vertrauensbereichsgrenze L_O in dB(A) des Beurteilungspegels $L_{AT}(DW)$ in dB ermittelt sich zu

$$L_O = L_{AT}(DW) + U = L_{AT}(DW) + 2,3 \text{ dB.}$$

Die Unterzeichner erstellen dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen.

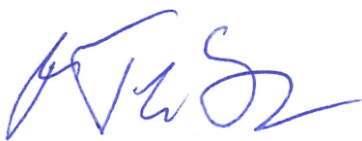
Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienten die vorgelegten und im Gutachten zitierten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten.



B.Eng. Nils Hemmersbach

Projektleiter

Berichtserstellung und Auswertung



B.Eng. Martin Tulatz

Fachlich Verantwortlicher

(Geräusche)

Prüfung und Freigabe

Anhang

Verzeichnis des Anhangs

- A** **Tabellarisches Emissionskataster**
- B** **Grafisches Emissionskataster**
- C** **Dokumentation der Immissionsberechnung**
- D** **Immissionspläne**
- E** **Lagepläne**

A Tabellarisches Emissionskataster

Legende Emissionsberechnung TA Lärm Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl Emissionsquellen mit gleichen Koordinaten (bei ggf. unterschiedlicher Höhe) haben gleiche Nummern.
Kommentar	-	Bezeichnung der Emissionsquelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
RW Ost/HW Nord	m	Koordinatenangabe
hQ	m	Höhe der Emissionsquelle Index = D → Die Quelle befindet sich über einem Dach.
DO	dB	Richtwirkungsmaß
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel der Emissionsquelle Der grundlegende Schalleistungspegel der Emissionsquelle kann der Spalte „LWA Input“ entnommen werden.
num.Add.	dB	Korrekturfaktor num.Add. = leer → keine numerische Addition bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
Bez.Abst.	m	Messabstand zur Emissionsquelle Bez.Abst. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
Messfl./Anz.	m²/-	Eintragung der Messfläche/Fläche des schallabstrahlenden Bauteils oder Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke. Messfl./Anz. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
Anz.	-	Eintragung der Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke, getrennt nach Beurteilungszeiträumen. Anz. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Emissionsquelle MM = leer → keine Minderung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
Einw.T	min	Einwirkzeit der Emissionsquelle
RwID	-	Bezug zum verwendeten Schalldämmspektrum RwID = leer → keine Schalldämmung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
ST	-	Statusfeld ST = 1 → Die Emissionsquelle ist eine kurzzeitige Geräuschspitze. ST = -1 → Die Emissionsquelle ist nicht in den Berechnungen berücksichtigt. ST = leer → Die Emissionsquelle ist eine Standard-Emissionsquelle.
T/RZ/N	-	Tageszeit/Ruhezeit/Nachtzeit
Lw/Lp Input	dB(A)	Grundlegender Schalleistungspegel/-druckpegel der Emissionsquelle
Hinweis: Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt bzw. entsprechend dokumentiert werden.		

Tag

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ m	DO dB	KT dB	KI dB	Lw/LmE T dB(A)	Lw/LmE RZ dB(A)	num Add dB	num Add RZ dB	Bez Abst m	Messfl m² Anz	Anz T	Anz RZ	MM dB	EinwT T min	EinwT RZ min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
#001	Transferpumpe	LCO2 Anlage	1,0	0	0	0,0	55,0	55,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			55,0
#002	Service-Kälteanlage	LCO2 Anlage	1,5	0	0	0,0	82,8	82,8	0,0	0,0					0	780,0	180,0			82,8
#003	offener Kühlturm	LCO2 Anlage	3,5	0	0	0,0	88,5	88,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0			88,5
#004	Verladepumpe	LCO2 Anlage	1,5	0	0	0,0	59,0	59,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			59,0
#005	Lkw CO2 abfüllen	FV	1,0	0	0	0,0	105,0	105,0	0,0	0,0			1	1	0	2,5	2,5			105,0
#005	Gasaufbereitung Container	Gasaufbereitung	1,5	0	0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			100,0
#006	Rohgasbehandlung	Gasaufbereitung	1,5	0	0	0,0	87,8	87,8	0,0	0,0					0	780,0	180,0			87,8
#006	Befüllung Lkw	LCO2 Anlage	1,0	0	0	1,0	107,4	107,4	0,0	0,0			1	1	0	45,0	45,0			107,4
#007	Sauerstoff Generator	stat. Aggregate	1,5	0	0	0,0	84,8	84,8	0,0	0,0					0	780,0	180,0			84,8
#008	Gaskühlung	Gasaufbereitung	1,5	0	0	0,0	85,0	85,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			85,0
#009	RNV	Gasaufbereitung	2,0	0	0	0,0	85,0	85,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			85,0
#050	Hochdruckreiniger	Waschplatz	1,0	0	0	0,0	104,9	104,9	0,0	0,0					0	120,0	30,0			104,9
#051	Abpumpen Gülle	Anlieferung	1,0	0	0	0,0	107,1	107,1	0,0	0,0				1	0	0,0	10,0			107,1
#052	Separator	stat. Aggregate	2,0	0	0	0,0	101,2	94,8	0,0	0,0			13	3	0	10,0	10,0			90,0
#053	Abgaskamin	BHKW Ost	8,0	0	0	0,0	86,8	86,8	0,0	0,0					0	780,0	180,0			86,8
#054	Abgaskamin	BHKW West	8,0	0	0	0,0	71,9	71,9	0,0	0,0					0	780,0	180,0			71,9
#055	Tür und Lüftungsöffnung	BHKW Ost	2,5	3	0	0,0	43,5	43,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		81,3
#056	Tischkühler	BHKW Ost	1,0	0	0	0,0	91,4	91,4	0,0	0,0					0	780,0	180,0			91,4
#057	Tischkühler	BHKW West	1,0	0	0	0,0	90,8	90,8	0,0	0,0					0	780,0	180,0			90,8
#058	Pellettrocknung Abluft	stat. Aggregate	1,5	0	0	0,0	94,0	94,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			94,0
#059	Pellettrocknung Zuluft	stat. Aggregate	2,0	0	0	0,0	92,9	92,9	0,0	0,0					0	780,0	180,0			92,9
#060	Radlader Betriebsvorgänge	Betriebsvorgänge	1,0	0	0	0,0	105,0	105,0	0,0	0,0		1,0			0	180,0	60,0			105,0
#061	Stützlüfter Fermenter	stat. Aggregate	1,5	0	0	0,0	81,9	81,9	0,0	0,0					0	130,0	30,0			81,9
#062	Stützlüfter Fermenter	stat. Aggregate	1,5	0	0	0,0	81,9	81,9	0,0	0,0					0	130,0	30,0			81,9
#063	Stützlüfter Fermenter	stat. Aggregate	1,5	0	0	0,0	81,9	81,9	0,0	0,0					0	130,0	30,0			81,9
#064	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	2,0	0	0	0,0	82,2	82,2	0,0	0,0					0	130,0	30,0			82,2
#065	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	2,0	0	0	0,0	82,2	82,2	0,0	0,0					0	130,0	30,0			82,2
#066	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	2,0	0	0	0,0	82,2	82,2	0,0	0,0					0	130,0	30,0			82,2
#067	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	2,0	0	0	0,0	82,2	82,2	0,0	0,0					0	130,0	30,0			82,2
#068	Tür	BHKW West	2,5	3	0	0,0	43,5	43,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0	1		81,3
#069	Lüftung Nord	BHKW Ost	2,5	3	0	0,0	80,0	80,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			80,0
#070	Lüftungsöffnung	BHKW West	2,5	3	0	0,0	74,7	74,7	0,0	0,0					0	780,0	180,0			74,7
#071	Fenster	BHKW West	2,0	3	0	0,0	78,7	78,7	0,0	0,0		1,0			0	780,0	180,0			78,7
#072	Tür Anmischen	BHKW Ost	2,2	3	0	0,0	52,7	52,7	0,0	0,0					0	780,0	180,0	2		77,5
#073	Öffnung Anmischen	BHKW West	2,5	3	0	0,0	87,8	87,8	0,0	0,0					0	780,0	180,0			87,8
#074	Anmischen Tür	BHKW West	2,2	3	0	0,0	59,3	59,3	0,0	0,0					0	780,0	180,0	2		85,1
#075	Gärrestentnahme Süd	FV	1,0	0	0	0,0	108,0	105,0	0,0	0,0			2		0	1,1	0,0			105,0
#076	Gärrestentnahme Nord	FV	1,0	0	0	0,0	111,0	109,7	0,0	0,0			4	3	0	1,9	1,9			105,0
#077	Anlieferung Gülle	FV	1,0	0	0	0,0	105,0	105,0	0,0	0,0				1	0	0,0	1,1			105,0
#078	Anlieferung Mist	FV	1,0	0	0	0,0	105,0	105,0	0,0	0,0			1	1	0	1,2	1,2			105,0
#079	Abkippen Mist	Betriebsvorgänge	1,5	0	0	0,0	101,3	101,3	0,0	0,0			1	1	0	1,5	1,5			101,3
S01	Entladung Muldenkipper	Spitzenpegel	1,5	0	0	0,0	107,0	107,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0		1	107,0
S02	Betankung LCO2	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	116,0	116,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0		1	116,0

Nacht

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ m	DO dB	KT dB	KI dB	Lw/LmE N dB(A)	num Add dB	Bez Abst m	Messfl m² Anz	Anz N	MM dB	EinwT N min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
#001	Transferpumpe	LC02 Anlage	1,0	0	0	0,0	55,0	0,0				0	60,0			55,0
#002	Service-Kälteanlage	LC02 Anlage	1,5	0	0	0,0	82,8	0,0				0	60,0			82,8
#003	offener Kühlturm	LC02 Anlage	3,5	0	0	0,0	88,5	0,0				0	60,0			88,5
#004	Verladepumpe	LC02 Anlage	1,5	0	0	0,0	59,0	0,0				0	60,0			59,0
#005	Gasaufbereitung Container	Gasaufbereitung	1,5	0	0	0,0	100,0	0,0				0	60,0			100,0
#006	Rohgasbehandlung	Gasaufbereitung	1,5	0	0	0,0	87,8	0,0				0	60,0			87,8
#007	Sauerstoff Generator	stat. Aggregate	1,5	0	0	0,0	84,8	0,0				0	60,0			84,8
#008	Gaskühlung	Gasaufbereitung	1,5	0	0	0,0	85,0	0,0				0	60,0			85,0
#009	RNV	Gasaufbereitung	2,0	0	0	0,0	85,0	0,0				0	60,0			85,0
#053	Abgaskamin	BHKW Ost	8,0	0	0	0,0	86,8	0,0				0	60,0			86,8
#054	Abgaskamin	BHKW West	8,0	0	0	0,0	71,9	0,0				0	60,0			71,9
#055	Tür und Lüftungsöffnung	BHKW Ost	2,5	3	0	0,0	43,5	0,0				0	60,0	1		81,3
#056	Tischkühler	BHKW Ost	1,0	0	0	0,0	91,4	0,0				0	60,0			91,4
#057	Tischkühler	BHKW West	1,0	0	0	0,0	90,8	0,0				0	60,0			90,8
#061	Stützlüfter Fermenter	stat. Aggregate	1,5	0	0	0,0	81,9	0,0				0	10,0			81,9
#062	Stützlüfter Fermenter	stat. Aggregate	1,5	0	0	0,0	81,9	0,0				0	10,0			81,9
#063	Stützlüfter Fermenter	stat. Aggregate	1,5	0	0	0,0	81,9	0,0				0	10,0			81,9
#064	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	2,0	0	0	0,0	82,2	0,0				0	10,0			82,2
#065	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	2,0	0	0	0,0	82,2	0,0				0	10,0			82,2
#066	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	2,0	0	0	0,0	82,2	0,0				0	10,0			82,2
#067	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	2,0	0	0	0,0	82,2	0,0				0	10,0			82,2
#068	Tür	BHKW West	2,5	3	0	0,0	43,5	0,0				0	60,0	1		81,3
#069	Lüftung Nord	BHKW Ost	2,5	3	0	0,0	80,0	0,0				0	60,0			80,0
#070	Lüftungsöffnung	BHKW West	2,5	3	0	0,0	74,7	0,0				0	60,0			74,7
#071	Fenster	BHKW West	2,0	3	0	0,0	78,7	0,0		1,0		0	60,0			78,7
#072	Tür Anmischen	BHKW Ost	2,2	3	0	0,0	52,7	0,0				0	60,0	2		77,5
#073	Öffnung Anmischen	BHKW West	2,5	3	0	0,0	87,8	0,0				0	60,0			87,8
#074	Anmischen Tür	BHKW West	2,2	3	0	0,0	59,3	0,0				0	60,0	2		85,1

B Grafisches Emissionskataster



Planinhalt: Lageplan © Land SH (2024) dl-de/by-2-0	Kommentar: Grafisches Emissionskataster Hinweis: Bei den dargestellten Quell-Nummern ist zu beachten, dass einzelne von ihnen nicht dargestellt werden, wenn diese nahe bei- oder übereinander liegen.	
Maßstab: keine Angabe		

C Dokumentation der Immissionsberechnung

Legende Immissionsberechnung TA Lärm Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl Emissionsquellen mit gleichen Koordinaten (bei ggf. unterschiedlicher Höhe) haben gleiche Nummern.
Kommentar	-	Bezeichnung der Emissionsquelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
LAT	dB(A)	Schalldruckpegel der Emissionsquelle am Immissionspunkt. Je nach Berechnungsart ist LAT mit oder ohne Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen angegeben.
DC	dB	Richtwirkungskorrektur Enthält KO sowie DO. DI ist separat ausgewiesen.
DT	dB	Korrekturwert für die Einwirkzeit im Verhältnis zum Beurteilungszeitraum.
+RT	dB	Zuschlag für Tageszeiten erhöhter Empfindlichkeit
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Emissionsquelle MM = leer → keine Minderung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
KT/KI	dB	Zuschlag für Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit
Cmet	dB	Meteorologie-Korrektur-Faktor Die Größe ist abhängig von der Lage des Immissionsortes zur Emissionsquelle und der Hauptwindrichtung in dem jeweiligen Gebiet.
d(p)	m	Horizontaler (projizierter) Abstand der Emissionsquelle zum Immissionsort. Bei Berechnungen mit Geländeberücksichtigung gibt der Wert die Strecke zwischen Emissionsquelle und Immissionsort an. Die Berechnung erfolgt softwareintern und ist bei Linien- bzw. Flächenquellen u. U. nicht händisch überprüfbar.
DI	dB	Richtwirkungsmaß
Abar	dB	Die Dämpfung aufgrund von Abschirmung.
Adiv	dB	Die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung Die Berechnung erfolgt softwareintern und ist u. U. nicht händisch überprüfbar.
Aatm	dB	Die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption.
Agr	dB	Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts.
Refl.Ant.	dB	Reflexionsanteil an senkrechten Oberflächen und Decken bzw. Wänden. Ist energetisch im LAT enthalten.
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel der Emissionsquelle Der grundlegende Schallleistungspegel der Emissionsquelle kann der Spalte „LWA Input“ entnommen werden.
T/RZ/N	-	Tageszeit/Ruhezeit/Nachtzeit
Hinweis: Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt bzw. entsprechend dokumentiert werden.		

Berechnungen für den Tageszeitraum (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr)

Immissionsort/ Bezeichnung Fassade Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,T}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP1/ Auf dem Berge 2, NF, 1. OG	46.3	5,0
IP2/ Auf dem Berge 5, NF, 1. OG	44.6	5,0
IP3/ Auf dem Berge 7, NF, 1. OG	41.4	5,0
IP4/ Mühlenweg 5, SOF, 1. OG	34.0	5,0

Der maßgebliche Immissionsort ist im vorliegenden Fall der Immissionsort IP1, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Tag. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen ist hier eine Überschreitung am ehesten zu erwarten⁶.

Der Übersichtlichkeit halber wird die detaillierte Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung nachfolgend nur für den maßgeblichen Immissionsort aufgeführt. Die Detaillierergebnisse liegen auch für alle weiteren Immissionsorte vor und können auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

⁶ Da Immissionsrichtwerte gebietsabhängig festgelegt sind, kann eine Überschreitung auch „am ehesten“ an einem Ort zu erwarten sein, der weiter entfernt als andere Einwirkungsorte liegt.

IP1/ Auf dem Berge 2 NF 1. OG																			
Nr.	Kommentar	Gruppe	LAT T dB(A)	DC dB	DT dB	+RT dB	MM dB	KT/KI dB	Cmet T dB	Cmet RZ dB	d(p) m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref Ant dB	Lw/LmE T dB(A)	Lw/LmE RZ dB(A)
#001	Transferpumpe	LCO2 Anlage	-11,3	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	302,6	0	3,0	60,6	1,3	4,4	-	55,0	55,0
#002	Service-Kälteanlage	LCO2 Anlage	5,3	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	309,4	0	14,3	60,8	1,0	4,4	-	82,8	82,8
#003	offener Kühlturm	LCO2 Anlage	23,5	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	297,1	0	1,8	60,4	1,4	4,3	-	88,5	88,5
#004	Verladepumpe	LCO2 Anlage	-14,6	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	317,3	0	10,2	61,0	1,0	4,4	-	59,0	59,0
#005	Gasaufbereitung Container	Gasaufbereitung	36,4	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	279,6	0	3,3	59,9	1,2	4,4	32,2	100,0	100,0
#005	Lkw CO2 abfüllen	FV	20,9	3,0	22,9	0,0	0	0,0	0	0	176,2	0	3,6	55,9	0,8	4,1	0,2	105,0	105,0
#006	Rohgasbehandlung	Gasaufbereitung	22,0	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	281,4	0	3,2	60,0	1,2	4,4	-	87,8	87,8
#006	Befüllung Lkw	LCO2 Anlage	30,8	3,0	10,3	0,0	0	1,0	0	0	324,0	0	2,9	61,2	1,8	4,5	-	107,4	107,4
#007	Sauerstoff Generator	stat. Aggregate	23,0	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	99,0	0	10,0	50,9	0,4	3,5	-	84,8	84,8
#008	Gaskühlung	Gasaufbereitung	21,6	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	285,7	0	3,1	60,1	1,2	4,4	17,9	85,0	85,0
#009	RNV	Gasaufbereitung	21,6	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	285,6	0	2,8	60,1	1,2	4,4	17,6	85,0	85,0
#050	Hochdruckreiniger	Waschplatz	32,3	3,0	8,1	0,0	0	0,0	0	0	58,4	0	20,3	46,3	0,6	2,5	28,4	104,9	104,9
#051	Abpumpen Gülle	Anlieferung	25,7	3,0	19,8	0,0	0	0,0	-	0	63,1	0	15,1	47,0	0,1	2,7	-	-	107,1
#052	Separator	stat. Aggregate	18,9	3,0	18,2	0,0	0	0,0	0	0	208,6	0	4,3	57,4	0,5	4,2	-	101,2	94,8
#053	Abgaskamin	BHKW Ost	36,4	2,9	0,0	0,0	0	0,0	0	0	74,5	0	3,6	48,4	0,2	1,1	-	86,8	86,8
#054	Abgaskamin	BHKW West	25,0	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	75,4	0	0,0	48,5	0,2	1,2	-	71,9	71,9
#055	Tür und Lüftungsöffnung	BHKW Ost	-6,2	6,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	65,0	0	5,7	47,3	0,0	2,8	-33,5	43,5	43,5
#056	Tischkühler	BHKW Ost	35,8	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	77,6	0	15,9	48,8	0,1	3,2	35,2	91,4	91,4
#057	Tischkühler	BHKW West	30,2	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	77,8	0	11,5	48,8	0,1	3,2	-	90,8	90,8
#058	Pelletrocknung Abluft	stat. Aggregate	33,6	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	81,9	0	14,3	49,3	0,3	3,2	31,2	94,0	94,0
#059	Pelletrocknung Zuluft	stat. Aggregate	38,8	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	77,1	0	8,3	48,7	0,1	2,9	35,7	92,9	92,9
#060	Radlader Betriebsfläche	Betriebsvorgänge	40,7	3,0	6,0	0,0	0	0,0	0	0	126,9	0	3,0	53,1	0,7	3,5	29,3	105,0	105,0
#061	Stützlüfter Fermenter	stat. Aggregate	3,4	3,0	7,8	0,0	0	0,0	0	0	103,2	0	18,6	51,3	0,4	3,5	-	81,9	81,9
#062	Stützlüfter Fermenter	stat. Aggregate	13,1	3,0	7,8	0,0	0	0,0	0	0	101,7	0	9,1	51,1	0,3	3,5	-	81,9	81,9
#063	Stützlüfter Fermenter	stat. Aggregate	13,9	3,0	7,8	0,0	0	0,0	0	0	81,6	0	13,0	49,2	0,2	3,2	10,1	81,9	81,9
#064	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	2,8	3,0	7,8	0,0	0	0,0	0	0	112,4	0	18,6	52,0	0,4	3,6	-	82,2	82,2
#065	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	-1,3	3,0	7,8	0,0	0	0,0	0	0	175,2	0	18,2	55,9	0,6	4,1	-	82,2	82,2
#066	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	-4,9	3,0	7,8	0,0	0	0,0	0	0	266,3	0	19,2	59,5	1,1	4,3	-9,6	82,2	82,2
#067	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	-1,2	3,0	7,8	0,0	0	0,0	0	0	280,2	0	13,6	59,9	0,7	4,3	-	82,2	82,2
#068	Tür	BHKW West	-1,0	6,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	67,2	0	0,0	47,5	0,1	2,9	-	43,5	43,5
#069	Lüftung Nord	BHKW Ost	26,2	6,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	76,0	0	15,5	48,6	0,3	2,7	25,5	80,0	80,0
#070	Lüftungsöffnung	BHKW West	17,1	6,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	77,4	0	11,8	48,8	0,4	2,8	8,8	74,7	74,7
#071	Fenster	BHKW West	26,1	6,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	75,7	0	13,4	48,6	0,2	2,9	25,1	78,7	78,7
#072	Tür Anmischen	BHKW Ost	-5,7	6,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	75,5	0	13,1	48,6	0,1	3,1	-14,9	52,7	52,7
#073	Öffnung Anmischen	BHKW West	31,7	6,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	71,0	0	13,8	48,0	0,3	2,6	28,3	87,8	87,8
#074	Anmischen Tür	BHKW West	15,6	6,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	61,1	0	0,0	46,7	0,3	2,7	-	59,3	59,3
#075	Gärrestentnahme Süd	FV	23,9	3,0	29,5	-	0	0,0	0	-	87,3	0	4,0	49,8	0,4	3,3	14,9	108,0	-
#076	Gärrestentnahme Nord	FV	26,0	3,0	24,3	0,0	0	0,0	0	0	167,4	0	3,7	55,5	0,7	4,1	10,8	111,0	109,7
#077	Anlieferung Gülle	FV	20,8	3,0	29,5	0,0	0	0,0	-	0	87,3	0	4,0	49,8	0,4	3,3	-	-	105,0
#078	Anlieferung Mist	FV	18,9	3,0	26,0	0,0	0	0,0	0	0	143,1	0	4,5	54,1	0,7	4,0	-0,1	105,0	105,0
#079	Abkippen Mist	Betriebsvorgänge	18,1	3,0	25,1	0,0	0	0,0	0	0	180,3	0	0,0	56,1	0,9	4,1	-	101,3	101,3
S01	Entladung Muldenkipper	Spitzenpegel	49,5	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	178,9	0	0,0	56,0	0,3	4,1	-	107,0	107,0
S02	Betankung LCO2	Spitzenpegel	51,6	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	318,7	0	1,3	61,1	0,6	4,5	-	116,0	116,0
		Sum	46,3																

Berechnungen für den Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

Immissionsort/ Bezeichnung Fassade Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,N}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP1/ Auf dem Berge 2, NF, 1. OG	42.3	5,0
IP2/ Auf dem Berge 5, NF, 1. OG	41.1	5,0
IP3/ Auf dem Berge 7, NF, 1. OG	38.5	5,0
IP4/ Mühlenweg 5, SOF, 1. OG	29.7	5,0

Der maßgebliche Immissionsort ist im vorliegenden Fall der Immissionsort IP1, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Nacht. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen ist hier eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes am ehesten zu erwarten⁷.

Der Übersichtlichkeit halber wird die detaillierte Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung nachfolgend nur für den maßgeblichen Immissionsort aufgeführt. Die Detaillierergebnisse liegen auch für alle weiteren Immissionsorte vor und können auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

⁷ Da Immissionsrichtwerte gebietsabhängig festgelegt sind, kann eine Überschreitung auch „am ehesten“ an einem Ort zu erwarten sein, der weiter entfernt als andere Einwirkungsorte liegt.

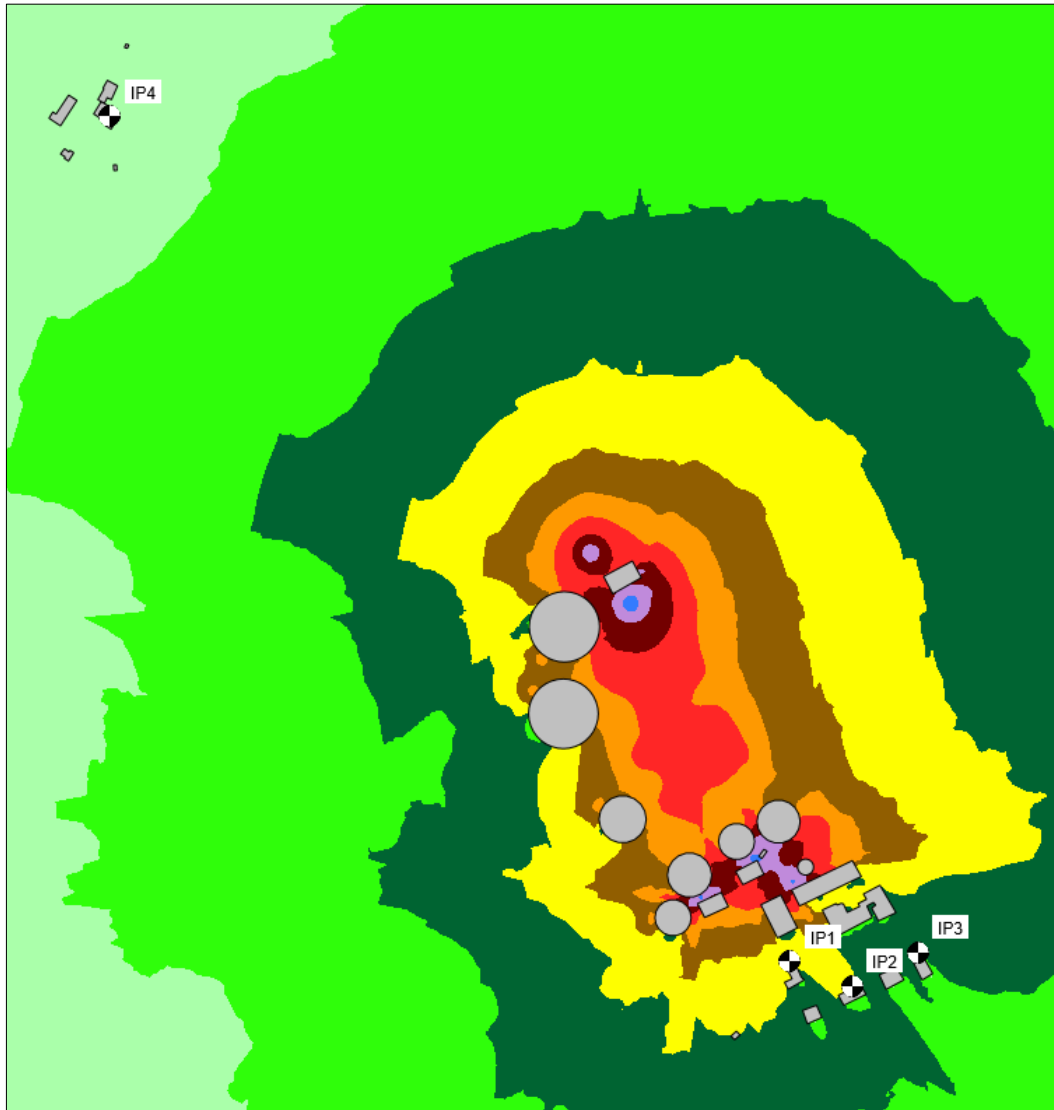
IP1 / Auf dem Berge 2 NF 1. OG																
Nr.	Kommentar	Gruppe	LAT N dB(A)	DC dB	DT dB	MM dB	KT/KI dB	Cmet N dB	d(p) m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refi Ant dB	Lw/LmE N dB(A)
#001	Transferpumpe	LCO2 Anlage	-11,3	3,0	0,0	0	0,0	0	302,6	0	3,0	60,6	1,3	4,4	-	55,0
#002	Service-Kälteanlage	LCO2 Anlage	5,3	3,0	0,0	0	0,0	0	309,4	0	14,3	60,8	1,0	4,4	-	82,8
#003	offener Kühlturm	LCO2 Anlage	23,5	3,0	0,0	0	0,0	0	297,1	0	1,8	60,4	1,4	4,3	-	88,5
#004	Verladepumpe	LCO2 Anlage	-14,6	3,0	0,0	0	0,0	0	317,3	0	10,2	61,0	1,0	4,4	-	59,0
#005	Gasaufbereitung Container	Gasaufbereitung	36,4	3,0	0,0	0	0,0	0	279,6	0	3,3	59,9	1,2	4,4	32,2	100,0
#006	Rohgasbehandlung	Gasaufbereitung	22,0	3,0	0,0	0	0,0	0	281,4	0	3,2	60,0	1,2	4,4	-	87,8
#007	Sauerstoff Generator	stat. Aggregate	23,0	3,0	0,0	0	0,0	0	99,0	0	10,0	50,9	0,4	3,5	-	84,8
#008	Gaskühlung	Gasaufbereitung	21,6	3,0	0,0	0	0,0	0	285,7	0	3,1	60,1	1,2	4,4	17,9	85,0
#009	RNV	Gasaufbereitung	21,6	3,0	0,0	0	0,0	0	285,6	0	2,8	60,1	1,2	4,4	17,6	85,0
#053	Abgaskamin	BHKW Ost	36,4	2,9	0,0	0	0,0	0	74,5	0	3,6	48,4	0,2	1,1	-	86,8
#054	Abgaskamin	BHKW West	25,0	3,0	0,0	0	0,0	0	75,4	0	0,0	48,5	0,2	1,2	-	71,9
#055	Tür und Lüftungsöffnung	BHKW Ost	-6,2	6,0	0,0	0	0,0	0	65,0	0	5,7	47,3	0,0	2,8	-33,5	43,5
#056	Tischkühler	BHKW Ost	35,8	3,0	0,0	0	0,0	0	77,6	0	15,9	48,8	0,1	3,2	35,2	91,4
#057	Tischkühler	BHKW West	30,2	3,0	0,0	0	0,0	0	77,8	0	11,5	48,8	0,1	3,2	-	90,8
#061	Stützlüfter Fermenter	stat. Aggregate	3,4	3,0	7,8	0	0,0	0	103,2	0	18,6	51,3	0,4	3,5	-	81,9
#062	Stützlüfter Fermenter	stat. Aggregate	13,1	3,0	7,8	0	0,0	0	101,7	0	9,1	51,1	0,3	3,5	-	81,9
#063	Stützlüfter Fermenter	stat. Aggregate	13,9	3,0	7,8	0	0,0	0	81,6	0	13,0	49,2	0,2	3,2	10,1	81,9
#064	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	2,8	3,0	7,8	0	0,0	0	112,4	0	18,6	52,0	0,4	3,6	-	82,2
#065	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	-1,3	3,0	7,8	0	0,0	0	175,2	0	18,2	55,9	0,6	4,1	-	82,2
#066	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	-4,9	3,0	7,8	0	0,0	0	266,3	0	19,2	59,5	1,1	4,3	-9,6	82,2
#067	Nachgärer Stützlüfter	stat. Aggregate	-1,2	3,0	7,8	0	0,0	0	280,2	0	13,6	59,9	0,7	4,3	-	82,2
#068	Tür	BHKW West	-1,0	6,0	0,0	0	0,0	0	67,2	0	0,0	47,5	0,1	2,9	-	43,5
#069	Lüftung Nord	BHKW Ost	26,2	6,0	0,0	0	0,0	0	76,0	0	15,5	48,6	0,3	2,7	25,5	80,0
#070	Lüftungsöffnung	BHKW West	17,1	6,0	0,0	0	0,0	0	77,4	0	11,8	48,8	0,4	2,8	8,8	74,7
#071	Fenster	BHKW West	26,1	6,0	0,0	0	0,0	0	75,7	0	13,4	48,6	0,2	2,9	25,1	78,7
#072	Tür Anmischen	BHKW Ost	-5,7	6,0	0,0	0	0,0	0	75,5	0	13,1	48,6	0,1	3,1	-14,9	52,7
#073	Öffnung Anmischen	BHKW West	31,7	6,0	0,0	0	0,0	0	71,0	0	13,8	48,0	0,3	2,6	28,3	87,8
#074	Anmischen Tür	BHKW West	15,6	6,0	0,0	0	0,0	0	61,1	0	0,0	46,7	0,3	2,7	-	59,3
		Sum	42,3													

D Immissionspläne

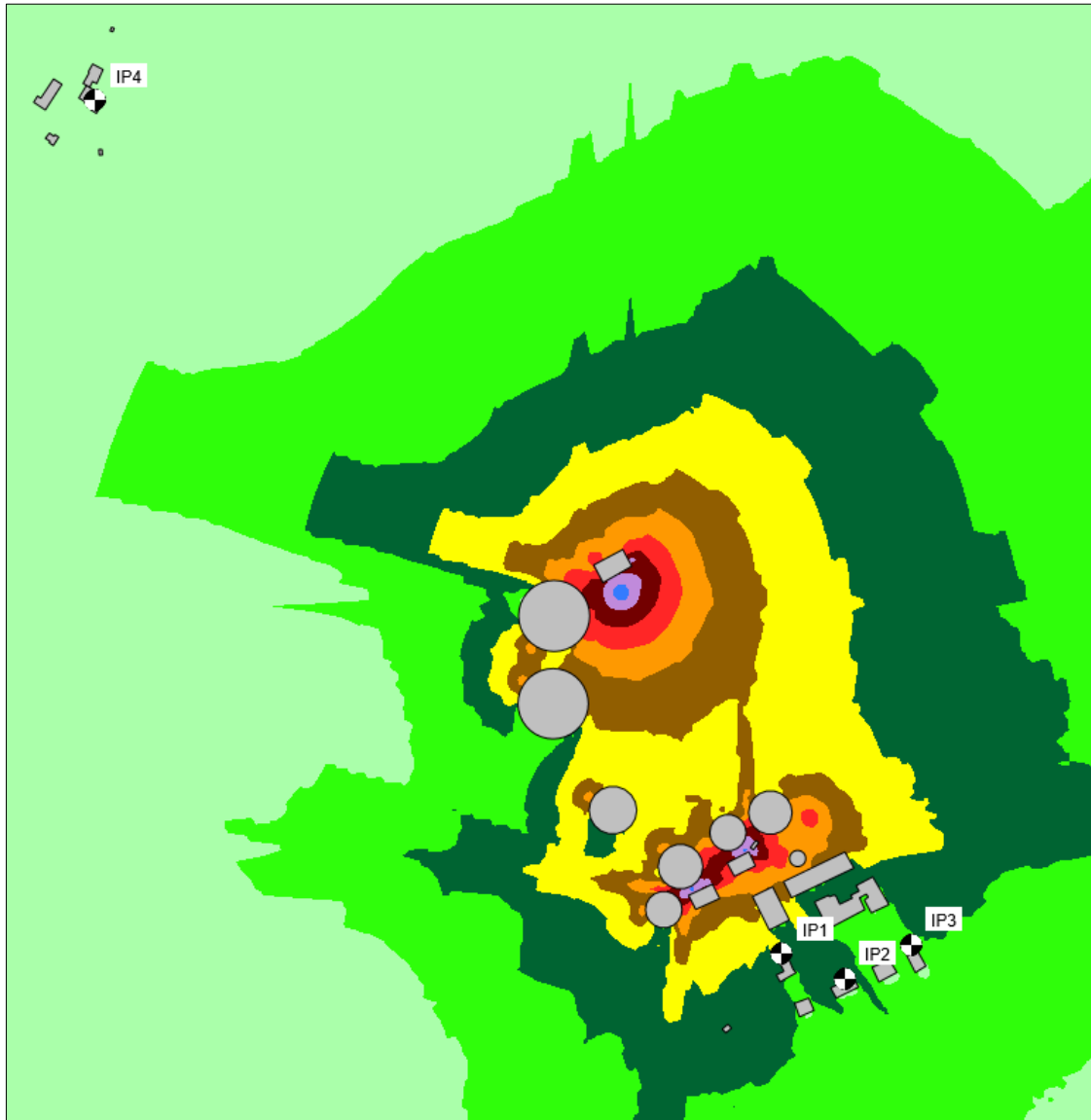
Beim Vergleich von Schallimmissionsplänen mit den an den Immissionsorten ermittelten Beurteilungspegeln ist Folgendes zu beachten:

Als Immissionsort außerhalb von Gebäuden gilt allgemein die Position 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters von schutzbedürftigen Räumen nach [DIN 4109-1]. Dementsprechend werden die Schallreflexionen am eigenen Gebäude nicht berücksichtigt. Die so berechneten Beurteilungspegel werden tabellarisch angegeben.

Bei der Berechnung der Schallimmissionspläne werden Schallreflexionen an Gebäuden generell mitberücksichtigt, sodass unmittelbar vor den Gebäuden gegenüber den Gebäudelärmkarten um bis zu 3 dB höhere Immissionspegel dargestellt werden. Dies ist nicht gleichzusetzen mit den Beurteilungspegeln, die mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten zu vergleichen sind.



≤ 35 dB(A) > 35 bis 40 dB(A) > 40 bis 45 dB(A) > 45 bis 50 dB(A) > 50 bis 55 dB(A) > 55 bis 60 dB(A) > 60 bis 65 dB(A) > 65 bis 70 dB(A) > 70 bis 75 dB(A) > 75 bis 80 dB(A) > 80 dB(A) Farbkodierung gemäß [DIN 18005-2]										
Planinhalt: Lageplan © Land SH (2024) dl-de/by-2-0				Kommentar: Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) Höhe des Immissionsrasters: 5 m über Gelände				NORDEN		
Maßstab: keine Angabe										

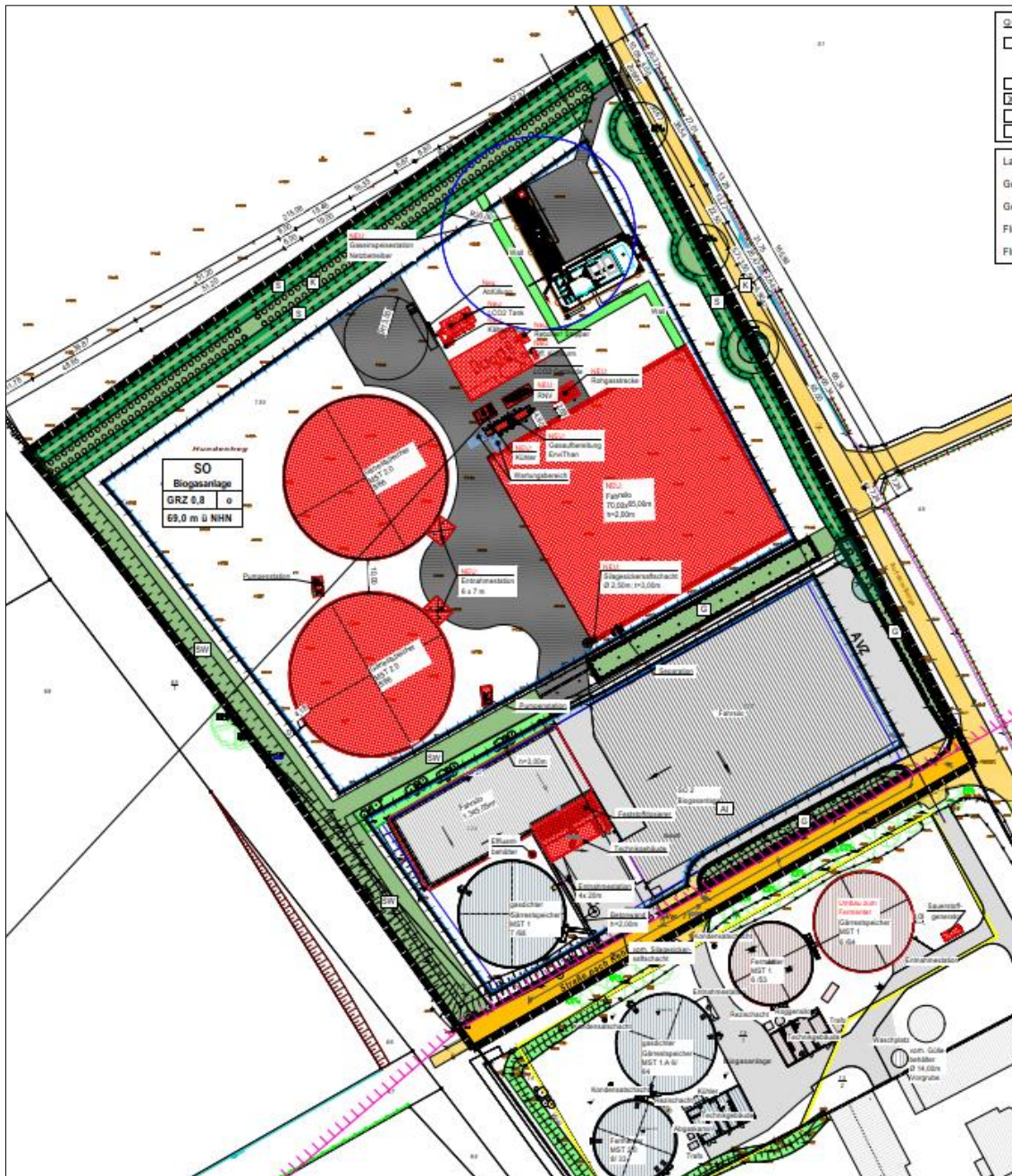


≤ 35 dB(A) > 35 bis 40 dB(A) > 40 bis 45 dB(A) > 45 bis 50 dB(A) > 50 bis 55 dB(A) > 55 bis 60 dB(A) > 60 bis 65 dB(A) > 65 bis 70 dB(A) > 70 bis 75 dB(A) > 75 bis 80 dB(A) > 80 dB(A) Farbkodierung gemäß [DIN 18005-2]										
Planinhalt: Lageplan © Land SH (2024) dl-de/by-2-0			Kommentar: Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) Höhe des Immissionsrasters: 5 m über Gelände							
Maßstab: keine Angabe										

E Lagepläne



Planinhalt: Lageplan © Land SH (2024) dl-de/by-2-0	Kommentar: Übersichtslageplan	
Maßstab: keine Angabe		



Planinhalt: Lageplan © von Lehmden Planungsbüro (2024)	Kommentar: Lageplan mit Darstellung des Vorhabens	
Maßstab: keine Angabe		