

Schalltechnisches Gutachten

Objekt: **2. Änderung und Erweiterung des vorhabenbezogenen
Bebauungsplanes Nr. 13 der Gemeinde Hennstedt,
Erweiterung des Standortes der Bioenergie Hennstedt
GmbH**

Erstellt für: **Bioenergie Hennstedt GmbH
Lindener Koog 19
25779 Hennstedt**

Kronshagen, 15.12.2023

Bearbeiter: A. Staeck
Bericht Nr.: 638423gas01

Dieses schalltechnische Gutachten umfasst 23 Seiten und 5 Anlagen.

Gliederung

1) Zusammenfassung.....	3
2) Ausgangslage	4
3) Zielsetzung.....	4
4) Örtliche Gegebenheiten, Betriebs- und Baubeschreibung	5
5) Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien.....	7
6) Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung	8
7) Schallquellen von Betrieben und Anlagen	9
7.1) Zu Grunde gelegte Schallschutzmaßnahmen	9
7.2) Geräusche aus betrieblichen Einrichtungen und Fahrzeugverkehr, Schalleistungspegel	10
7.3) Vorbelastungen	14
7.4) Fremdgeräusche	14
8) Geräuschbeurteilung	15
8.1) Grundlagen.....	15
8.2) Beurteilungspegel und Maximalpegel	18
8.3) Qualität der Ergebnisse	20
8.4) Tieffrequente Geräusche	21
8.5) Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen.....	21
9) Vergleich von Beurteilungspegeln, Maximalpegeln und Immissionsrichtwerten.....	23

Anlagen

1	Übersichtskarte
2	Lagepläne
2.1	mit Betrieb und Immissionsorten
2.2	mit Schallquellenbeschreibung
3	Eingabedaten
4	Auszug aus den Schallpegelberechnungen für den Immissionsort
5	Immissionsanteile, Beurteilungspegel und Maximalpegel

1) Zusammenfassung

Die Bioenergie Hennstedt GmbH plant, den Standort der Biogasanlage am Lindener Koog 19 in Hennstedt zu erweitern. Hierzu sind eine Änderung und Erweiterung des Bebauungsplanes Nr. 13 der Gemeinde Hennstedt sowie eine Genehmigung nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG /2/) erforderlich.

Für die Bauleitplanung und für die Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) /2/ durch das zuständige Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LfU) ist daher eine schalltechnische Untersuchung der zu erwartenden Schallimmissionen bei den nächstgelegenen Fenstern schutzbedürftiger Räume erforderlich.

Sofern nachgewiesen wird, dass durch den Betrieb nach der geplanten Erweiterung allein die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ an den maßgeblichen Immissionsorten um jeweils mindestens 6 dB unterschritten werden, können gemäß Punkt 3.2.1, Absatz 2 der TA Lärm /1/ Vorbelastungen durch andere Betriebe und Anlagen außer Ansatz bleiben.

Die örtlichen Gegebenheiten und der geplante Betrieb sind in Abschnitt 4) beschrieben und werden aus der Übersichtskarte (Anlage 1) sowie den Lageplänen (Anlagen 2.1 und 2.2) ersichtlich.

Die Berechnungsergebnisse in Abschnitt 8 bzw. Anlage 5 zeigen, dass durch die Zusatzbelastung nach der geplanten Erweiterung die Immissionsrichtwerte tagsüber und nachts unter Berücksichtigung der in Abschnitt 7.1) und 7.2) genannten Schallschutzmaßnahmen und Vorgaben an allen Immissionsorten um mindestens 6 dB unterschritten werden.

Die in Abschnitt 8 bzw. Anlage 5 dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen weiter, dass nachts der Immissionsrichtwert für seltene Ereignisse durch möglicherweise stattfindenden Erntebetrieb nach 22 Uhr an allen maßgeblichen Immissionsorten unterschritten wird.

Die Anforderungen der TA Lärm /1/ an Maximalpegel werden tagsüber und nachts erfüllt, da die angehobenen Immissionsrichtwerte durch kurzzeitige Geräuschspitzen an allen maßgeblichen Immissionsorten unterschritten werden.

Aus schalltechnischer Sicht ist die geplante Erweiterung der Biogasanlage im Rahmen der 2. Änderung und Erweiterung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 13 der Gemeinde Hennstedt genehmigungsfähig.

2) Ausgangslage

Die Bioenergie Hennstedt GmbH plant, den Standort der Biogasanlage am Lindener Koog 19 in Hennstedt zu erweitern. Die Erweiterung soll unter anderem ein zweites Gärrestlager, einen Güllevorlagebehälter, eine Biomethanaufbereitung, eine regenerative thermische Nachverbrennung (RTO) und einen Feststoffdosierer umfassen. Hierzu sind eine Änderung und Erweiterung des Bebauungsplanes Nr. 13 der Gemeinde Hennstedt sowie eine Genehmigung nach BImSchG /2/ erforderlich.

Für die Bauleitplanung und die Genehmigung ist eine schalltechnische Untersuchung erforderlich. Den Auftrag zur Erstellung des Gutachtens erteilte die Bioenergie Hennstedt GmbH.

3) Zielsetzung

Für die Bauleitplanung ist die DIN 18005 /6/ rechtlich eingeführt. Diese Vorschrift verweist explizit auf die detaillierteren Regeln der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm /1/. Da die TA Lärm /1/ zum Teil schärfere Anforderungen stellt (Maximalpegelkriterium, lauteste Nachtstunde usw.) und diese Anforderungen spätestens im Genehmigungsverfahren abgeprüft würden, hat es sich bewährt, die TA Lärm /1/ bereits in der Bauleitplanung heranzuziehen.

Gemäß Punkt 3.2.1 Abs. 2 der TA Lärm /1/ darf eine Genehmigung auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschreitet. Auf die Ermittlung der Vorbelastung kann in diesem Fall in der Regel verzichtet werden.

Ziel der schalltechnischen Untersuchung ist die Ermittlung der durch den Betrieb nach der geplanten Erweiterung im Plangebiet bewirkten Beurteilungspegel bei den nächstgelegenen Fenstern schutzbedürftiger Räume durch ein detailliertes Prognoseverfahren. Die ermittelten Beurteilungspegel sollen mit den um 6 dB verminderten Immissionsrichtwerten der TA Lärm /1/ verglichen werden. Falls sich Überschreitungen ergeben, sollen Vorschläge zum Schallschutz gemacht werden.

Darüber hinaus soll geprüft werden, ob im Rahmen seltener Ereignisse (d.h. bis zu zehnmal im Jahr) gegebenenfalls nächtliche Maisanlieferungen in der Erntezeit möglich sind.

4) Örtliche Gegebenheiten, Betriebs- und Baubeschreibung

Die örtlichen Gegebenheiten sind aus der Übersichtskarte (Anlage 1) und den Lageplänen (Anlagen 2.1 und 2.2) ersichtlich. In den Lageplänen sind die wesentlichen Schallquellen des geplanten Vorhabens und die maßgeblichen Immissionsorte (IO) eingetragen.

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 13 der Gemeinde Hennstedt befindet sich im Bestand die Biogasanlage der Bioenergie Hennstedt GmbH sowie sechs Blockheizkraftwerke (BHKW) der Westhof Energie GmbH & Co. KG.

Für den Bestand der Biogasanlage wurde durch unser Büro das Gutachten Nr. 101806ge01 vom 22.11.2006 /13/ erstellt. Aufgrund des Alters dieses Gutachtens wurde der Betrieb im Bestand in einer Ortsbesichtigung am 13.11.2023 untersucht und relevante Schallquellen gemessen. Zusätzliche Informationen zum vorhandenen Betrieb und zum Betrieb nach der geplanten Erweiterung erhalten wird von der Bioenergie Hennstedt GmbH.

Im Bestand existieren im Gebäude mit Maschinenhaus und Anlieferungshalle zwei Gasmotoren. Im Rahmen der Erweiterung soll einer dieser Motoren nur noch als Reserve dienen. In den Berechnungen wurde jedoch weiterhin der Betrieb von zwei Motoren angesetzt. Insofern ist gegenüber den während der Ortsbesichtigung gewonnenen Messergebnissen bei Betrieb beider Motoren von Sicherheiten für den zukünftigen Betrieb auszugehen. Die Messergebnisse werden in Abschnitt 7 beschrieben.

Die bestehenden Gasmotoren befinden sich nebst Zu- und Abluft auf der Nordseite der Anlieferungshalle. Es handelt sich um ein aus Isoprofilen ¹ bestehendes Gebäude mit einer Traufhöhe ca. 6,2 m. Die Firsthöhe des Gebäudes liegt bei ca. 10 m. Auf der West- und Ostseite der Halle befinden sich insgesamt ca. 20 m² große Rolltore zur Ein- und Ausfahrt der Schlepper.

Zum Betrieb der Anlage wird Gülle, Hühnermist und Maissilage eingesetzt. Die Gülle wird mit Schleppern und Tankwagen in der Anlieferungshalle angeliefert. In der Anlieferungshalle wird die Gülle aus den Tankwagen gepumpt. Im Rahmen der Erweiterung wird östlich der Anlieferungshalle ein neuer Gülleannahmetank errichtet. Täglich ist etwa mit 2 Lieferungen durch Tankwagen zu rechnen. Nach Auskunft des Betreiber soll die Betankung des Annahmetanks durch Lkw ausschließlich aus der Halle heraus erfolgen. Für eine abgesicherte Betrachtung werden 4 Lieferungen und Pumpvorgänge im Außenbereich am neuen Gülleannahmetank angesetzt.

Die Gülle wird in die beiden ca. 18 m hohen Fermentierungsbehälter eingeleitet. Die beiden Behälter fassen je ca. 4.000 m³. Um den Gärungsprozess zu unterstützen und die

¹ Paneele aus einem beidseitig mit ca. 0,6 mm starkem Stahlblech beschichteten Hartschaumkern

Gasausbeute zu steigern, wird den Fermentern zusätzlich Maissilage zugesetzt. Das in den Fermentern entstehende Biogas soll in einer im Rahmen der Erweiterung geplanten Biomethan-Aufbereitung verarbeitet werden.

Die geplante Biomethanaufbereitung besteht aus einem Kühler für das Rohgas, einem Verdichter, einen Kühler für den Verdichter, einem Container zur Veredelung des Biogases durch Membrantechnik, Kühlern für die Membrantechnik und einer regenerativen thermischen Nachverbrennung (RTO).

Im Rahmen der Erweiterung wird südlich des neu geplanten Gülleannahmetanks ein Feststoffdosierer aufgestellt. Geplant ist ein Eintragssystem mit „walking floor“ Schubboden und weiteren Aggregaten. Zusätzlich soll an den Fermentern eine neue Pumpe aufgestellt werden. Hier ist eine Betriebsdauer von ca. 50% zu erwarten. Für eine abgesicherte Betrachtung wird jedoch durchgehender Betrieb angesetzt.

Zusätzlich soll eine Druckreduzierungsstrecke und ein Container mit O₂-Generatoren aufgestellt werden. Das O₂ soll zur Entschwefelung in die Gärbehälter gepumpt werden.

Die Abgase der Gasmotoren des Gewächshauses werden zur Unterstützung der Fotosynthese der Tomatenpflanzen in das benachbarten Gewächshaus oder in den ca. 22,5 m hohen Abgasschornstein des Heizkraftwerkes eingeleitet. Die Abwärme der Gasmotoren wird zum Beheizen des Gärsubstrats sowie des benachbarten Gewächshauses eingesetzt. Für Wärmespitzen stehen auf der Nordseite des Maschinenhauses zusätzlich Notkühler zur Verfügung.

Im Westen des Betriebsgrundstück ist auf der Erweiterungsfläche des Bebauungsplanes Nr. 13 die Errichtung eines weiteren Gärrestelagers geplant.

Nach Auskunft der Bioenergie Hennstedt GmbH ist tagsüber außerhalb der Erntezeit mit ca. 10 Anlieferungen von Gülle oder Mist oder Abholungen von Gärresten zu rechnen. In der Erntezeit ist zusätzlich mit ca. 45 Anlieferungen von Mais pro Tag zu rechnen. Für eine abgesicherte Betrachtung wird in den Berechnungen ganzjährig die Anlieferung von 120 Lkw pro Tag, also etwa der doppelten Menge, angesetzt.

Der Transport von Mais, Mist und anderen Feststoffen auf dem Betriebsgelände erfolgt per Radlader; hierfür wird 8 Stunden Radladerbetrieb angesetzt. Die Mist und Maissilage wird auf den Lagerflächen zwischen dem neuen Gärrestelager und dem bestehenden Heizkraftwerk gelagert. Für eine abgesicherte Betrachtung wird ganzjährig der ganztägige Einsatz von zwei Schleppern zum Festfahren der Silage zu Grunde gelegt.

Die Bioenergie Hennstedt GmbH rechnet zukünftig mit einem Durchsatz von ca. 19.000 t nachwachsender Rohstoffe, ca. 23.000 t festem Wirtschaftsdünger und ca. 15.000 t flüssigem Wirtschaftsdünger pro Jahr.

Nachts (22 bis 6 Uhr) finden in der Regel keine Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände statt. An einzelnen Tagen während der Erntezeit kann aber nicht ausgeschlossen, dass auch mal bis 23 Uhr, d.h. nachts, eine verspätete Anlieferung erfolgt. Für eine abgesicherte Betrachtung wird daher die nächtliche Anlieferung von 6 Lkw mit Mais im Rahmen seltener Ereignisse berücksichtigt.

Auf dem Gelände der Biogasanlage werden sechs BHKW für das südlich angrenzende Gewächshaus betrieben.

Östlich des Heizhauses stehen Tischkühler für den Fall, dass die erzeugte Wärme kurzfristig nicht durch das benachbarte Gewächshaus abgenommen werden kann.

5) Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien

Grundlage für die Ausarbeitung sind u. a. die folgenden Vorschriften und Richtlinien:

- /1/ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm -, 08/98, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.8.98, zuletzt geändert durch Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), redaktionelle Fehler berichtigt mit Schreiben vom 07.07.2017,
- /2/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Neufassung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 03.12.2020 (BGBl. I S. 2694),
- /3/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 10/99,
- /4/ VDI 2571: Schallabstrahlung von Industriebauten, 08/76 ²,
- /5/ DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft, 03/97,
- /6/ DIN 18005, Teil 1: Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, 07/2002, mit Beiblatt 1, 05/87,
- /7/ Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), 06/90,
- /8/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Ausgabe 1990,
- /9/ DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, 01/2018.

² Die VDI 2571 wurde im Oktober 2006 zurückgezogen. Da die Inhalte der Richtlinie jedoch nach Auskunft des Umweltbundesamtes weiterhin den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen, wurde nach dieser Richtlinie gerechnet.

Weitere verwendete Unterlagen:

- /10/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 192, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995,
- /11/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiteren typischen Geräuschen insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005,
- /12/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Lärmschutz in Hessen, Heft 2, Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, 2004,
- /13/ Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH: Schallimmissionen einer Biogasanlage, eines Biomasse-Heizkraftwerkes sowie eines Gewächshausbetriebes in Hennstedt / Dithmarschen, schalltechnisches Gutachten Nr. 101806ge01 vom 22.11.2006.

6) Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung

Anlässlich der Ortsbesichtigung wurden sieben Immissionsorte in 0,5 m Abstand vor den meistbetroffenen Fenstern schutzbedürftiger Räume festgelegt.

Schutzbedürftig sind gemäß DIN 4109 /9/ generell die folgenden Raumtypen:

- Wohnräume einschließlich Wohndielen und Wohnküchen,
- Schlafräume einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten,
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume,
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Die Immissionsorte sind in der Anlage 2.1 dargestellt. Die Immissionsorte IO 1, IO 2 und IO 4 bis IO 6 befinden sich östlich, südlich und westlich des Plangebietes im nicht überplanten Außenbereich. Nach Auskunft des zuständigen Landesamtes für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LfU) ist eine Schutzbedürftigkeit wie Mischgebiet (MI) anzusetzen.

Nördlich des Plangebietes befindet sich am südlichen Ortsrand von Hennstedt der Immissionsort IO 3, auch dieser ist nach Auskunft des LfU wie Mischgebiet (MI) zu berücksichtigen.

Auf dem Betriebsgrundstück des südlich angrenzenden Gewächshauses befindet sich darüber hinaus ein Wohngebäude für Saisonkräfte. An diesen wird der Immissionsort IO 7 berücksichtigt. Die Schutzbedürftigkeit ist nach Auskunft des zuständigen LfU wie Gewerbegebiet (GE) anzusetzen.

Die einzuhaltenden Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten sind in der folgenden Tabelle 1 dargestellt. Sofern die schalltechnischen Anforderungen bei diesen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten werden, ist dies auch bei allen weiter entfernt gelegenen Gebäuden gleicher Schutzbedürftigkeit der Fall. Es brauchen daher nicht alle Fenster untersucht zu werden.

Tabelle 1: einzuhaltende Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten

Immissionsort entspr. Lageplan (Anlage 2.1)	Lage / Adresse	einzuhaltende Beurteilungspegel in dB(A)	
		für den Tag	für die Nacht
IO 1	Lindener Koog 15	60	45
IO 2	Brandmoor 1	60	45
IO 3	Heider Straße 50	60	45
IO 4	Hochfeld 1	60	45
IO 5	Julianka 3	60	45
IO 6	Julianka 2	60	45
IO 7	Lindener Koog 17	65	50

7) Schallquellen von Betrieben und Anlagen

7.1) Zu Grunde gelegte Schallschutzmaßnahmen

Die ersten Berechnungen zeigten, dass es nachts durch den Betrieb der Biogasanlage nach der geplanten Erweiterung zu einer Überschreitung der um 6 dB geminderten Immissionsrichtwerte kommen kann. Die maßgebliche Schallquelle wäre ein Lüftungsgitter an der Westfassade der Annahmehalle. Der während der Ortsbesichtigung am 13.11.2023 gemessene Schalleistungspegel beträgt ca. 103 dB(A). Nach Auskunft des Betreibers ist zukünftig damit zu rechnen, dass der Schalleistungspegel dieser Quelle sinken wird, da einer der Motoren im Maschinenraum nicht betrieben wird. Für eine sichere Unterschreitung der Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB wäre eine Pegelminderung um ca. 15 dB erforderlich. Für diese Schallquelle wird daher eine Schalleistungspegel von maximal

88 dB(A) vorgegeben. Gegebenenfalls wäre nach der Erweiterung der Schalleistungspegel des Lüftungsgitters zu prüfen und mit einer Schallschutzkulissee zu versehen.

7.2) **Geräusche aus betrieblichen Einrichtungen und Fahrzeugverkehr, Schalleistungspegel**

Anlässlich der Ortsbesichtigung am 13.11.2023 wurden Messungen an den relevanten Bestandsschallquellen auf dem Gelände der Biogasanlage durchgeführt.

Die folgenden Messgeräte wurden eingesetzt:

- ein geeichter Klasse 1 Handschallpegelmesser Norsonic Nor 140 mit Messmikrofon Typ Norsonic 1225 und Vorverstärkern Typ Norsonic 1209,
- geeichter Klasse 1 Schallkalibrator vom Typ Norsonic 1251,
- Entfernungsmesser Leica Disto A5,

Vor und nach den Messungen wurde die einwandfreie Funktion der Schallpegelmesser mit dem Kalibrator geprüft. Der Kalibrator und die Schallpegelmesser besitzen gültige Eichungen des LBME Landesbetrieb Mess- und Eichwesen Nordrhein-Westfalen. Die Entfernungsmesser werden regelmäßig durch Messungen bekannter Abstände geprüft. Alle Geräte arbeiteten einwandfrei.

Bei den Emissionsmessungen an den Schallquellen traten z. T. Fremdgeräusche durch weitere Schallquellen des Betriebs auf. Im Sinne einer abgesicherten Betrachtung wurde eine Fremdgeräuschkorrektur nicht durchgeführt. Die bestimmten Werte enthalten somit Sicherheiten.

Die Messungen wurden in definierten Abständen durchgeführt. Dabei wurde überwiegend freie Schallausbreitung einer Punktquelle in einem Halbraum angenommen, sonstige Ausbreitungsverluste wurden vernachlässigt.

Als Grundlage der Berechnung dienen die in einem definierten Abstand d gemessenen Mittelungspegel L_{Aeq} . Die Schalleistungspegel L_{WAeq} der Quellen wurden aus den gemessenen Schalldruckpegeln über die folgenden Beziehungen errechnet:

$$L_{WAeq} = L_{Aeq} + 10 \log 2\pi + 20 \log d - \Delta K_o + K_i$$

L_{WAeq}	Schalleistungspegel in dB(A),
L_{Aeq}	gemessener Mittelungspegel in dB(A),
d	Abstand zwischen Mikrofon und Schallquelle in m,
ΔK_o	Raumwinkelmaß in dB (3 dB vor einer Wand, 6 dB in einer Ecke),
K_i	Impulszuschlag ermittelt aus der Differenz von Taktmaximal- Mittelungspegel und Mittelungspegel.

Bei den Messungen wurde nach Möglichkeit ein Abstand zur Schallquelle von mindestens dem zweifachen der größten Quellenabmessung eingehalten.

Kesselhaus, ehemaliges Heizkraftwerk

Der Innenpegel in den Räumen des Kesselhauses mit Außenfassadenanteil betrug in den einzelnen Räumen zwischen ca. 60 dB(A) (Transformatorraum an der südlichen Fassade) und ca. 82 dB(A) (nördlicher Flur des Kesselhauses). In den Berechnungen wird für eine abgesicherte Betrachtung für das gesamte Kesselhaus ein dauerhafter Innenpegel von 82 dB(A) angesetzt. Dieser Wert deckt sich mit dem Innenpegel, der in der Vergangenheit in /13/ angesetzt wurde.

Die weiteren gemessenen Schalleistungspegel sind in der folgenden Tabelle 2 dargestellt. Nicht gemessen werden konnten während der Ortsbesichtigung der Notkühler des Kesselhauses, da dieser in der Regel nicht in Betrieb ist. In den Berechnungen wurde er für eine abgesicherte Betrachtung dauerhaft mit einem Schalleistungspegel von 90 dB(A) entsprechend /13/ angesetzt. Eine Messung der beiden Abgaskamine am Kesselhaus war ebenso nicht möglich. Für den südlichen Kamin wurde daher entsprechend /13/ ein Schalleistungspegel von 80 dB(A) angesetzt. Für den nördlichen Kamin existieren keine bekannten Angaben des Schalleistungspegels; für eine abgesicherte Betrachtung wird für diesen Kamin ein 15 dB höherer Pegel von 95 dB(A) angesetzt.

Lkw-Fahrgeräusche

Lkw-Fahrgeräusche wurden gemäß den Studien /10/ und /11/ berücksichtigt. Es wurde ein längenbezogener Schalleistungsbeurteilungspegel von $L_{WA,1h} = \text{ca. } 63 \text{ dB(A)/m}$ für einen Fahrvorgang pro Stunde und eine Strecke von einem Meter zu Grunde gelegt.

Weitere Schallquellen, die im Rahmen der Erweiterung auf der Biogasanlage vorgesehen sind, werden entsprechend den Angaben der Hersteller oder der Bioenergie Hennstedt GmbH berücksichtigt. Nach sachverständiger Einschätzung und Erfahrung sind diese Werte plausibel und liegen tendenziell auf der sicheren Seite.

Für den geplanten neuen Feststoffdosierer mit diversen Schnecken und Antrieben liegen keine Angaben des Schalleistungspegels vor. Nach Auskunft der Bioenergie Hennstedt GmbH ist durch das Hydraulikaggregat mit einem Schalleistungspegel von ca. 93 dB(A) zu rechnen. Da der Feststoffdosierer darüber hinaus erfahrungsgemäß weitere untergeordnete Schallquellen wie Antriebe und Schnecken in Größenordnungen von ca. 70 dB(A) bis 80 dB(A) besitzt, wird für eine abgesicherte Betrachtung ein Schalleistungspegel von 95 dB(A) für den Feststoffdosierer angesetzt.

Die neue Pumpe an den Fermentern soll einen Schalleistungspegel von ca. 88 dB(A) besitzen. In den Berechnungen wird ein Schalleistungspegel von 90 dB(A) angesetzt.

Für die Kühler des Rohgases, des Verdichters und der Membrantechnik werden nach Rücksprache mit dem Auftraggeber jeweils eine Vorgabe von 89 dB(A), 86 dB(A) und 91,5 dB(A) gemacht.

Für den Rohgasverdichter sind keine brauchbaren Angaben des Schalleistungspegels bekannt. Nach sachverständiger Erfahrung besitzen Verdichter Schalleistungspegel im Bereich von ca. 90 dB(A) bis ca. 98 dB(A). Für eine abgesicherte Betrachtung wird daher der obere Wert des Schalleistungspegels von 98 dB(A) zur Vorgabe gemacht. Die Einhaltung dieses Wertes sollte durch den Lieferanten geprüft werden.

Für die Membrantechnik wurde ein Schalldruckpegel von ca. 73 dB(A) in 1 m Abstand genannt. Die Membrantechnik befindet sich in einem 40-Fuß-Container. Aus den geometrischen Abmessungen errechnet sich ein Flächenkorrekturmaß von ca. 24 dB. Der Schalleistungspegel des Containers mit der Membrantechnik wird daher mit 97 dB(A) angesetzt.

Für die RTO wurde ein Schalldruckpegel von ca. 76,5 dB(A) in 1 m Abstand genannt. Die Maße der RTO betragen nach Auskunft des Auftraggebers ca. 9 m x 2 m x 2,2 m. Aus den geometrischen Abmessungen errechnet sich ein Flächenkorrekturmaß von ca. 21,5 dB. Der Schalleistungspegel der RTO wird daher mit 98 dB(A) angesetzt.

Die O₂-Generatoren verursachen laut Datenblatt einen Schallpegel von < 50 dB. Da sich die O₂-Generatoren zusätzlich in einem Container befinden, sind die O₂-Generatoren keine relevante Schallquelle. Dasselbe gilt für den geplanten Container-Lüfter mit einem Schalleistungspegel laut Datenblatt von ca. 57 dB(A); dieser Wert liegt 30 dB bis 40 dB unter den ansonsten betrachteten Schallquellen. Der geplante Not-Lüfter besitzt einen Schalleistungspegel von 88 dB(A). Dieser wird jedoch nur in Notfällen bei Gasalarm eingesetzt. Insofern könnte nach Abschnitt 7.1 der TA Lärm /1/ auf eine Berücksichtigung dieser Schallquelle verzichtet werden. Im Rahmen einer abgesicherten Betrachtung wird dennoch tagsüber durchgehender und nachts 30-minütiger Betrieb pro Stunde angesetzt.

Die den Berechnungen zu Grunde gelegten Schalleistungspegel und Innenpegel sind in der folgenden Tabelle 2 zusammengefasst. Die angegebenen Werte enthalten soweit erforderlich bereits Zuschläge für Impulshaltigkeit gemäß Abschnitt A 2.5.3 des Anhangs der TA Lärm /1/. Die verwendeten Werte stammen aus den angegebenen Quellen bzw. aus eigenen Messungen an vergleichbaren Anlagen.

Tabelle 2: Zu Grunde gelegte Schalleistungspegel

Schallquelle	Schalleistungspegel dB(A) ca.	Quelle
• Innenpegel Kesselhaus	82	Messung
• Zwei Tore im Norden des Maschinenhauses	101	Messung
• Lüftungsgitter, Westseite Annahmehalle/Maschinenhaus	88	Vorgabe
• Außenmischer	88,8	Messung
• Rührwerksmotor an Gärrestelager	93	Messung
• Drei Kühler nördlich des Maschinenhauses, jeweils	91; 94; 95	Messung
• Notkühler BMHKW	90	/13/
• Abgaskamin BGA	80	/13/
• Abgaskamin Kesselhaus	95	*
• Betrieb eines Schleppers zum Festfahren im Fahrsilo; Schlepperfahrt, jeweils	111	*
• Absaugen des Gärsubstrats in Tankwagen	115	*
• Radladerbetrieb	106,5	/12/
• Lkw mit Paletten Be- /Entladen über Laderampe	105	/10/
• Lkw-Fahrt, auf eine Stunde bezogen pro m	63	/11/
• Feststoffdosierer	95	Vorgabe
• Pumpe an den Fermentern	90	Vorgabe
• Kühler Rohgas	89	Vorgabe
• Kühler Verdichter	86	Vorgabe
• Kühler Membrantechnik	91,5	Vorgabe
• Verdichter	98	Vorgabe
• Membrantechnik	97	Herstellerangabe / Vorgabe
• RTO	98	Herstellerangabe / Vorgabe
• Tragluftgebläse	87	Datenblatt
• Not-Lüfter O2-Container	88	Datenblatt

Tabelle 2: Zu Grunde gelegte Schalleistungspegel

Schallquelle	Schalleistungspegel dB(A) ca.	Quelle
Maximale Schalleistungspegel		
• Geräuschspitze beim Radladerbetrieb	114	*
• Geräuschspitze beim Lkw-Abkippen	120	*
• Geräuschspitze beim Schlepperbetrieb	120	*
• Lkw-Druckluftbremse entlüften	108	/11/

* Erfahrungswert oder Messung an vergleichbaren Anlagen

Die den Berechnungen zu Grunde gelegten relativen Oktav- und Dämmspektren sind in Anlage 3 dargestellt.

7.3) Vorbelastungen

Gemäß Punkt 3.2.1 der TA Lärm /1/ kann auf eine Berücksichtigung der Vorbelastung in der Regel verzichtet werden, wenn die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB unterschritten werden.

7.4) Fremdgeräusche

Fremdgeräusche entstehen durch den Verkehr auf den benachbarten Straßen, die umliegenden Windenergieanlagen und ggf. weitere Gewerbebetriebe außerhalb des Plangebietes. Eine im Sinne der TA Lärm /1/ relevante Verdeckung der Anlagengeräusche durch Fremdgeräusche in mehr als 95 % der Betriebszeit ist jedoch nicht zu erwarten.

8) Geräuschbeurteilung

8.1) Grundlagen

Die Einwirkung des zu beurteilenden Geräusches wird entsprechend der TA Lärm /1/ anhand eines Beurteilungspegels bewertet, der aus den A-bewerteten Schallpegeln unter Berücksichtigung der Einwirkdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderen Geräuschmerkmalen, z. B. Tönen, Impulsen, Informationsgehalt gebildet wird.

Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dabei einem konstanten Geräusch dieses Beurteilungspegels während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt. In die Ermittlung des Beurteilungspegels gehen zusätzlich Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ein:

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T :

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I :

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist für den Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit:

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Buchstaben e) bis g) (siehe unten) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. an Werktagen | 06.00 - 07.00 Uhr,
20.00 - 22.00 Uhr. |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 06.00 - 09.00 Uhr,
13.00 - 15.00 Uhr,
20.00 - 22.00 Uhr. |

Die Immissionsrichtwerte sind gemäß Abschnitt 6.1 der TA Lärm /1/ wie folgt festgelegt:

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

Beurteilungspegel werden vor dem Vergleich mit dem Immissionsrichtwert mathematisch korrekt auf ganze Zahlen gerundet. Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

a) in Industriegebieten		70 dB(A)
b) in Gewerbegebieten	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
c) in Urbanen Gebieten	tags	63 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
f) in reinen Wohngebieten	tags	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tags	45 dB(A)
	nachts	35 dB(A).

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

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Die Nachtzeit beträgt acht Stunden, sie beginnt im Allgemeinen um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr. Im Fall abweichender örtlicher Regelungen sind diese zu Grunde zulegen.

Zur Zuordnung der Einwirkungsorte zu den unter a) bis g) bezeichneten Gebieten und Einrichtungen ist in der TA Lärm /1/ folgendes festgelegt:

Die Art der mit a) bis g) 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.

Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse:

Wenn in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden die oben angegebenen Immissionsrichtwerte auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können, kann von einer Anordnung abgesehen werden.

In der Regel sind jedoch unzumutbare Geräuschbelästigungen anzunehmen, wenn auch durch seltene Ereignisse bei anderen Anlagen Überschreitungen der oben angegebenen Immissionsrichtwerte verursacht werden können und am selben Einwirkungsort Überschreitungen an mehr als 14 Kalendertagen eines Jahres auftreten. Folgende Werte dürfen in Gebieten nach Nr. b) bis g) (Gewerbegebiete bis Kurgebiete) nicht überschritten werden:

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

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Gebieten nach Nr. b) (Gewerbegebiete)

- am Tage um nicht mehr als 25 dB,
- in der Nacht um nicht mehr als 15 dB überschreiten und

in Gebieten nach Nr. c) bis g) (Mischgebiete bis Kurgebiete)

- am Tage um nicht mehr als 20 dB und
- in der Nacht um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

8.2) Beurteilungspegel und Maximalpegel

Die Beurteilungspegel wurden auf Grundlage der im Abschnitt 7 dargestellten Schalleistungspegel, ihren Einwirkzeiten und den ggf. erforderlichen Zuschlägen ermittelt. Die Berechnung erfolgte mit dem Rechenprogramm Cadna A, Version 2022 MR 2 der Firma Datakustik GmbH.

In diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Rechenmodells durchgeführt. Die Zerlegung komplexer Schallquellen in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit von den Abstandsverhältnissen erfolgt automatisch. Dabei werden zum Teil mehrere hundert Schallquellen erzeugt. Die vollständige Dokumentation der Berechnungen umfasst erhebliche Datenmengen. Auf die vollständige Wiedergabe der Rechenprotokolle wird daher verzichtet. Diese können jedoch auf Wunsch jederzeit ausgedruckt oder auf Datenträger zur Verfügung gestellt werden.

In Anlage 3 sind die Eingabedaten für die Berechnung vollständig dargestellt. In Anlage 4 ist ein Auszug aus den Berechnungen der Maximalpegel für den Immissionsort zur exemplarischen Darstellung des Berechnungsganges wiedergegeben. Als Maximalpegel werden die für den jeweiligen Immissionsort höchsten Schallpegel einzelner Schallquellen bezeichnet.

Berechnungsergebnisse

Tagbetrieb unter Berücksichtigung von Erntebetrieb

Die folgende Tabelle 3 fasst die für alle Immissionsorte errechneten Beurteilungspegel für die Beurteilungszeit tagsüber (6 bis 22 Uhr) zusammen. Zur besseren Übersicht sind hier auch die für die jeweiligen Immissionsorte ermittelten Maximalpegel dargestellt. Den errechneten Beurteilungspegeln sind die für den jeweiligen Immissionsort gültigen Immissionsrichtwerte, den Maximalpegeln die jeweils zulässigen Maximalwerte in Klammern hinzugefügt. Die Beurteilungspegel sowie die Immissionsanteile sind in Tabelle 1 der Anlage 5 zusammengefasst. Die Maximalpegel zeigt Tabelle 3 der Anlage 5.

Tabelle 3: Beurteilungspegel und Maximalpegel für die Immissionsorte tagsüber (Beurteilungszeit 16 Stunden)

Immissionsort	Zusatzbelastung dB(A)	Maximalpegel dB(A)
IO 1	50 (60)	55 (90)
IO 2	44 (60)	51 (90)
IO 3	36 (60)	42 (90)

Immissionsort	Zusatzbelastung dB(A)	Maximalpegel dB(A)
IO 4	47 (60)	54 (90)
IO 5	51 (60)	59 (90)
IO 6	53 (60)	61 (90)
IO 7	52 (65)	64 (95)

Maximalpegel entstehen tagsüber durch Geräuschspitzen durch das Entlüften von Lkw-Druckluftbremsen oder beim Radlader- oder Schlepperbetrieb.

Nachtbetrieb

Die folgende Tabelle 4 fasst die für alle Immissionsorte errechneten Beurteilungspegel für die Beurteilungszeit nachts (22 bis 6 Uhr) zusammen. Zur besseren Übersicht sind hier auch die für die jeweiligen Immissionsorte ermittelten Maximalpegel dargestellt. Den errechneten Beurteilungspegeln sind die für den jeweiligen Immissionsort gültigen Immissionsrichtwerte, den Maximalpegeln die jeweils zulässigen Maximalwerte in Klammern hinzugefügt. Die Beurteilungspegel sowie die Immissionsanteile sind in Tabelle 2 der Anlage 5 zusammengefasst. Die Maximalpegel zeigt Tabelle 3 der Anlage 5.

Tabelle 4: Beurteilungspegel und Maximalpegel für die Immissionsorte nachts in der lautesten Nachtstunde, (Beurteilungszeit 1 Stunde)

Immissionsort	Zusatzbelastung dB(A)
IO 1	38 (45)
IO 2	37 (45)
IO 3	31 (45)
IO 4	29 (45)
IO 5	39 (45)
IO 6	39 (45)
IO 7	39 (50)

Bei Betrieb der Biogasanlage entstehen nachts in der Regel keine Maximalpegel, die mehr als 10 dB über dem Grundgeräusch liegen.

seltener Nachtbetrieb

Die folgende Tabelle 5 fasst die für alle Immissionsorte errechneten Beurteilungspegel bei nächtlichen Lkw-Fahrten im Rahmen seltener Ereignisse während der Erntezeit zusammen.

Zur besseren Übersicht sind hier auch die für die jeweiligen Immissionsorte ermittelten Maximalpegel dargestellt. Den errechneten Beurteilungspegeln sind die für den jeweiligen Immissionsort gültigen Immissionsrichtwerte, den Maximalpegeln die jeweils zulässigen Maximalwerte in Klammern hinzugefügt. Die Beurteilungspegel sowie die Immissionsanteile sind in Tabelle 2 der Anlage 5 zusammengefasst. Die Maximalpegel zeigt Tabelle 3 der Anlage 5.

Tabelle 5: Beurteilungspegel und Maximalpegel für seltene Ereignisse an den Immissionsorten nachts in der lautesten Nachtstunde, (Beurteilungszeit 1 Stunde)

Immissionsort	Zusatzbelastung dB(A)	Maximalpegel dB(A)
IO 1	48 (55)	55 (70)
IO 2	41 (55)	51 (70)
IO 3	36 (55)	42 (70)
IO 4	44 (55)	54 (70)
IO 5	49 (55)	59 (70)
IO 6	51 (55)	61 (70)
IO 7	41 (55)	64 (70)

Maximalpegel entstehen nachts im Rahmen seltener Ereignisse durch Geräuschspitzen durch das Entlüften von Lkw-Druckluftbremsen oder beim Schlepperbetrieb.

8.3) Qualität der Ergebnisse

Die Bodendämpfung wurde nach dem alternativen Verfahren gemäß Punkt 7.3.2 der ISO 9613-2 /3/ angesetzt.

Die Berechnungen legen die für die Schallausbreitung begünstigende Mitwindrichtung von der Schallquelle zu allen Immissionsorten zu Grunde. Die meteorologische Korrektur c_{met} sowie Dämpfungen durch Bewuchs wurde nicht berücksichtigt.

Die Aussagesicherheit von Immissionsprognosen kann generell auf zwei verschiedene Weisen sichergestellt werden. Sofern für die Emissionsdaten Mittelwerte angesetzt werden, ist die Unsicherheit der Einflussgrößen zu erfassen und zu quantifizieren. Es ist dann i. d. R. der Nachweis zu führen, dass die Immissionsrichtwerte mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 90 % eingehalten werden.

Im vorliegenden Falle wurden die Schalleistungspegel und Einwirkzeiten eher an der oberen Grenze des Vertrauensbereichs angesetzt. Es kann daher und auf Grundlage der o. g. gewählten Parameter davon ausgegangen werden, dass die ermittelten Beurteilungspegel bei bestimmungsgemäßem Betrieb eher an der oberen Grenze des Vertrauensbereiches liegen. Auf eine statistische Unsicherheitsanalyse kann somit verzichtet werden.

8.4) Tieffrequente Geräusche

Im Rahmen dieses Gutachtens wurde auch das Auftreten tieffrequenter Geräusche entsprechend Punkt 7.3 der TA Lärm /1/ untersucht. In der TA Lärm /1/ werden Hinweise zur Ermittlung und Bewertung schädlicher Umwelteinwirkungen in Innenräumen gegeben.

Aufgrund der schalltechnischen Komplexität von Innenräumen (Größe, Ausstattung, Außenbauteile) sind allgemeingültige Regeln, die von Außenschallpegeln eindeutig auf das Vorliegen schädlicher tieffrequenter Geräusche in Innenräumen schließen lassen, bisher nicht vorhanden. Aus den Ergebnissen von Messungen, die im Außenbereich vorgenommen wurden, sind daher nur Abschätzungen tieffrequenter Geräusche im Innenraum möglich.

BHKW können grundsätzlich zu einer Belastung durch tieffrequente Geräusche führen. Bei den untersuchten Schallquellen ergaben sich jedoch keine unmittelbaren Hinweise für das Auftreten schädlicher tieffrequenter Geräusche. Über die im Bestand betriebenen BHKW sind keine Beschwerden bekannt.

Im Beschwerdefalle wären Messungen in den betroffenen Wohnräumen durchzuführen.

8.5) Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Fahrzeuggeräusche auf Betriebsgrundstücken sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit Betriebsgrundstücken stehen, sind gemäß TA Lärm /1/ der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen. Dazu gehören auch Parkgeräusche durch Mitarbeiter-Pkw. Die Geräusche auf dem Betriebsgelände werden zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen erfasst und beurteilt.

Die Beurteilungspegel für anlagenbezogenen Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen werden hingegen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 /8/ berechnet und gemäß 16. BImSchV /7/ beurteilt.

Grundlage der Berechnung ist die über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) sowie der Lkw-Anteil p des Verkehrs. Gemäß TA Lärm /1/

„sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück 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 Verkehrslärmschutzverordnung /7/ erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Sofern gezeigt werden kann, dass die Geräusche durch den Jahresmittelwert der zu erwartenden Verkehrsmenge die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /7/ an dem am dichtesten an der Straße gelegenen Wohnhaus um mindestens 3 dB unterschreiten, kann dies auch für alle anderen Wohnhäuser gefolgert werden. In diesem Fall ist selbst bei einer Verdoppelung der angesetzten Verkehrsmenge durch den übrigen Verkehr ³ keine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte zu erwarten. Damit wären die oben genannten drei Bedingungen der TA Lärm /1/ nicht erfüllt und auf eine umfassende Untersuchung des Verkehrslärms kann in diesem Falle verzichtet werden.

Der anlagenbezogene Verkehr führt über den Lindener Koog nach Norden oder nach Süden. In den Berechnungen wurde für eine abgesicherte Betrachtung angesetzt, dass 240 Lkw-Fahrten pro Tag nach Süden erfolgen. Mit diesem Maximalansatz ergibt sich am dem Lindener Koog nächstgelegenen Wohnhaus Lindener Koog 13 ein Beurteilungspegel von ca. 60 dB(A) tagsüber. Der Immissionsgrenzwert für Mischgebiet (MI) von 64 dB(A) tagsüber wird damit um mehr als 3 dB unterschritten. Diese Betrachtung beinhaltet Sicherheiten, da ein Betrieb mit maximaler Auslastung während der Erntezeit den Anforderungen an den Jahresmittelwert gegenübergestellt wurde.

Da nächtlicher Verkehr allenfalls im Rahmen seltener Ereignisse erfolgt, ist im Jahresmittel ebenfalls nicht mit einer Verdoppelung des nächtlichen Verkehrs zu rechnen. Auf einen rechnerischen Ansatz wird daher verzichtet.

Die oben genannten drei mit „und“ verknüpften Bedingungen der TA Lärm /1/ werden damit nicht erfüllt. Es sind daher keine Maßnahmen organisatorischer Art zur Verminderung der Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs nötig.

³ Eine Verdoppelung der Verkehrsmenge ergibt eine Erhöhung des Pegels um 3 dB (erstes Kriterium aus 7.4 TA Lärm /1/).

9) Vergleich von Beurteilungspegeln, Maximalpegeln und Immissionsrichtwerten

Die in den Tabellen 3 und 4 im Abschnitt 8.2) des Gutachtens dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen, dass durch die Zusatzbelastung nach der geplanten Erweiterung die Immissionsrichtwerte tagsüber und nachts unter Berücksichtigung der in Abschnitt 7.1) und 7.2) genannten Schallschutzmaßnahmen und Vorgaben an allen maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB unterschritten werden.

Die in Tabelle 5 im Abschnitt 8.2) des Gutachtens dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen, dass nachts der Immissionsrichtwert für seltene Ereignisse durch möglicherweise stattfindenden Erntebetrieb nach 22 Uhr unterschritten wird.

Die Anforderungen der TA Lärm /1/ an Maximalpegel werden tagsüber und nachts erfüllt, da die angehobenen Immissionsrichtwerte durch kurzzeitige Geräuschspitzen an allen maßgeblichen Immissionsorten unterschritten werden.

Aus schalltechnischer Sicht ist die geplante Erweiterung der Biogasanlage im Rahmen der 2. Änderung und Erweiterung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 13 der Gemeinde Hennstedt genehmigungsfähig.

Prüferin:

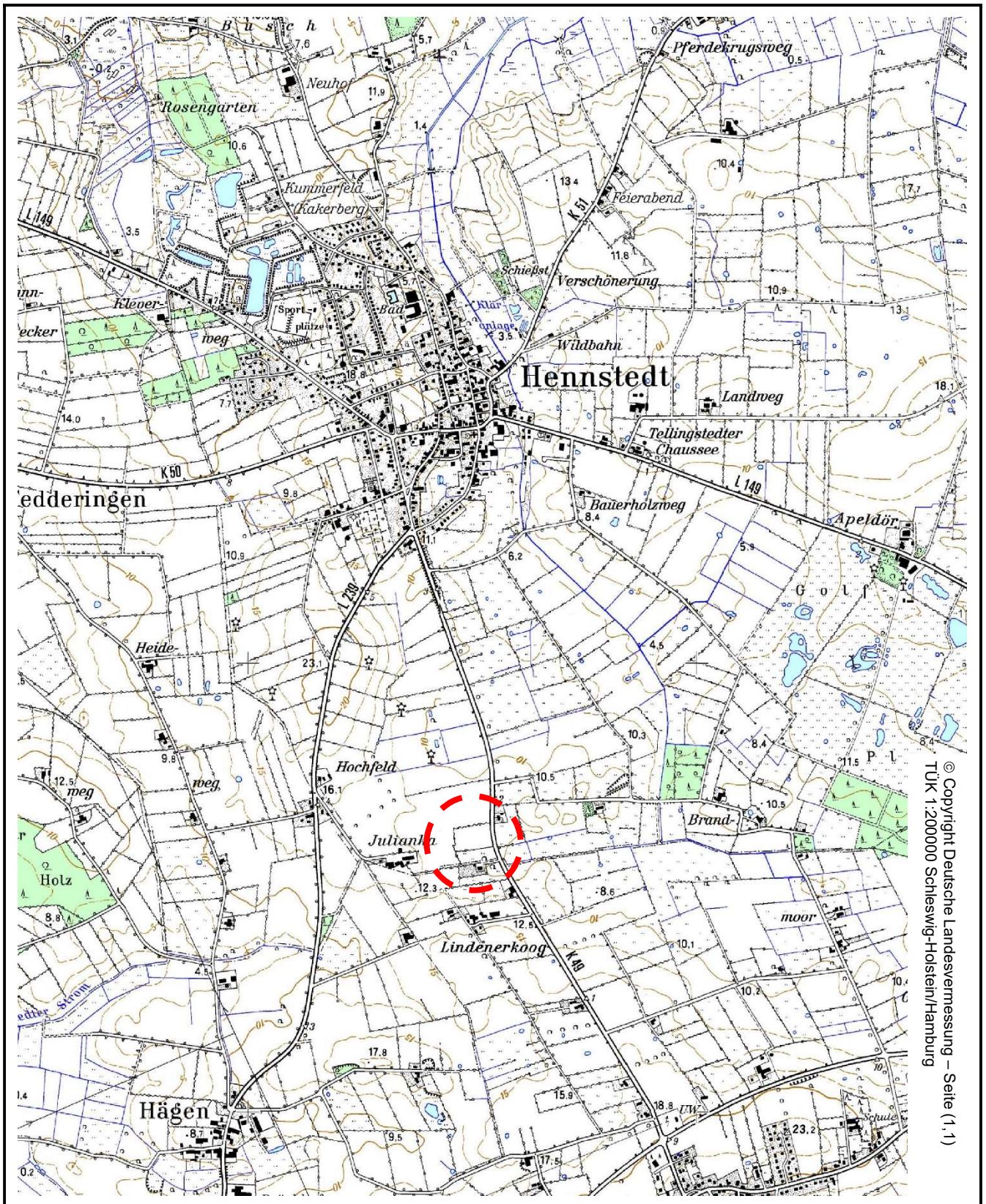
Verfasser:

(Dieses Dokument wurde digital erstellt und ist daher auch ohne Unterschriften gültig.)

Dipl.-Ing. (FH) Kerstin Peters
(Sachverständige)

Andreas Staeck (M.Sc.)
(Stellvertretender
Messstellenleiter)





© Copyright Deutsche Landesvermessung – Seite (1, 1)
TÜK 1:20000 Schleswig-Holstein/Hamburg

Auftraggeber:
Bioenergie Hennstedt GmbH
Lindener Koog 19, 25779 Hennstedt

INGENIEURBÜRO FÜR
AKUSTIK  **BUSCH**

Projekt:
**2. Änderung und Erweiterung des vorhabenbezogenen
Bebauungsplanes Nr. 13 der Gemeinde Hennstedt,
Erweiterung des Standortes der Bioenergie Hennstedt GmbH**

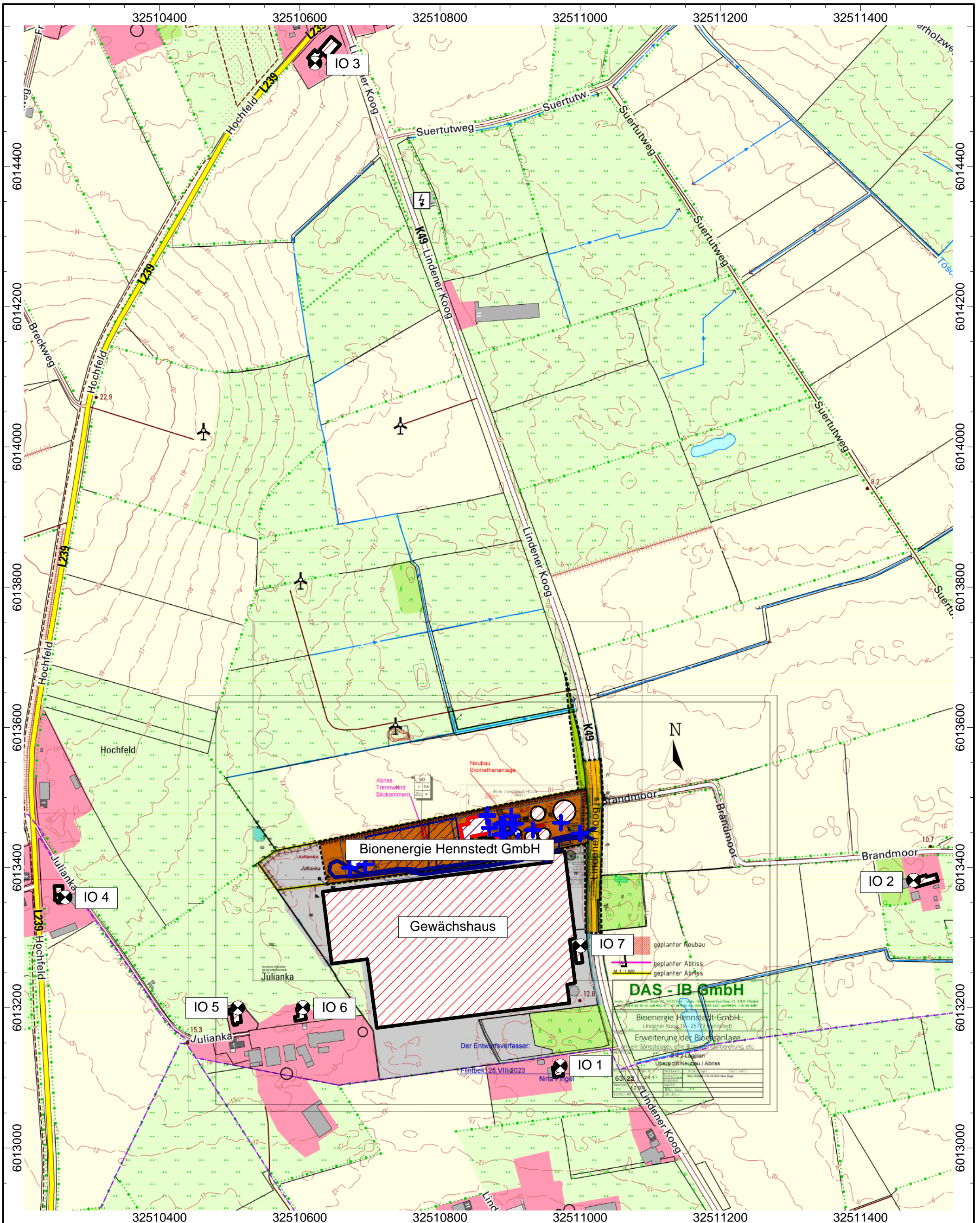
Projektnummer: 638423gas01



Datum: 15.12.2023

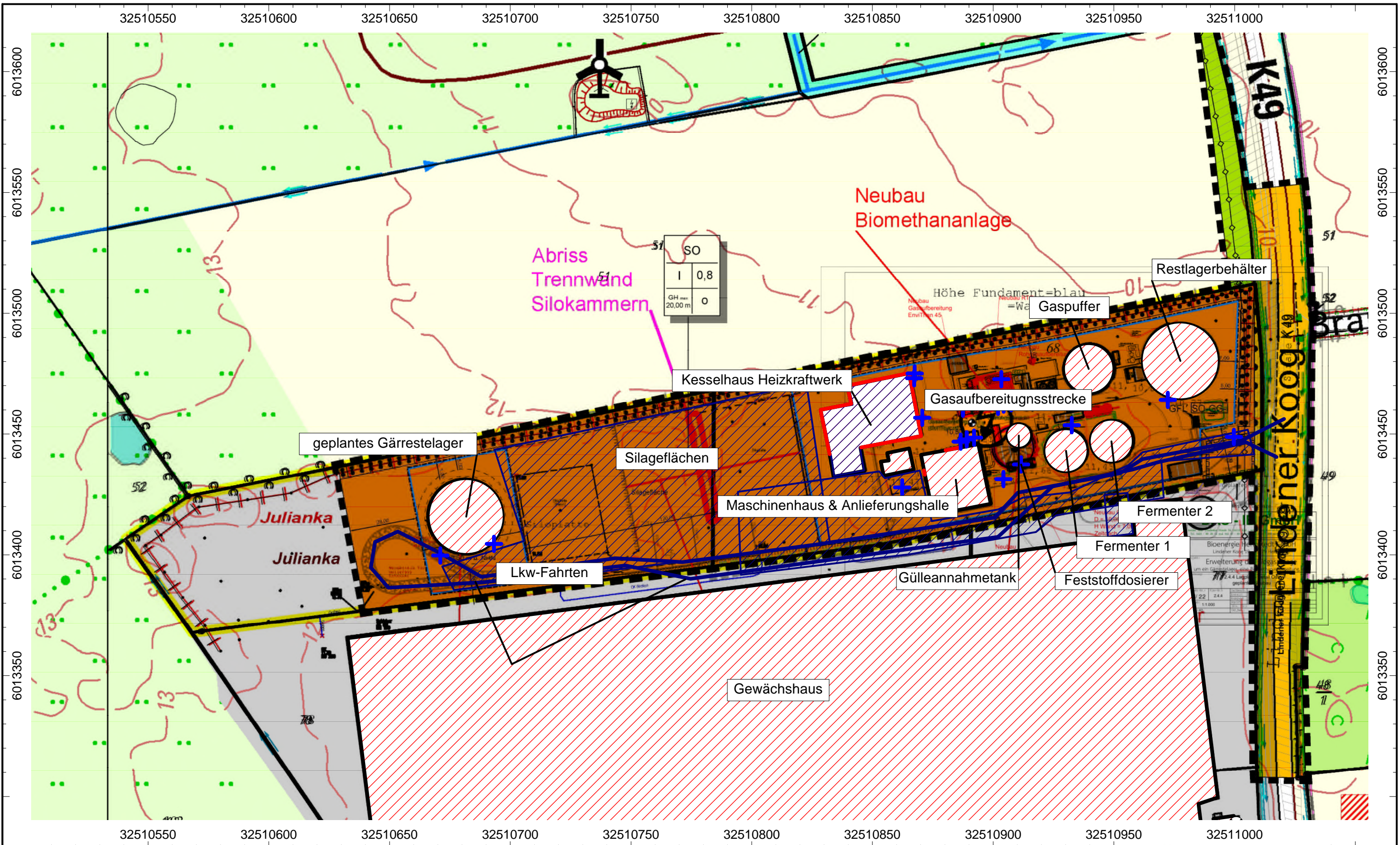
Bezeichnung:
Übersichtskarte

Maßstab: ohne

Anlage 1



	Auftraggeber:	Bioenergie Hennstedt GmbH Lindener Koog 19, 25779 Hennstedt		
	Projekt:	2. Änderung und Erweiterung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 13 der Gemeinde Hennstedt, Erweiterung des Standortes der Bioenergie Hennstedt GmbH	Projektnummer:	638423gas01
	Bezeichnung:	Lageplan mit Betrieb und Immissionsorten	Datum:	15.12.23
			Maßstab:	1 : 5000
Anlage 2.1				



Auftraggeber:	Bioenergie Hennstedt GmbH Lindener Koog 19, 25779 Hennstedt
Projekt:	2. Änderung und Erweiterung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 13 der Gemeinde Hennstedt, Erweiterung des Standortes der Bioenergie Hennstedt GmbH
Bezeichnung:	Lageplan mit Schallquellenbeschreibung

INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK BUSCH	
Projektnummer:	638423gas01
Datum:	15.12.23
Maßstab:	1 : 1500
Anlage 2.2	

Tabelle 1: Immissionsorte

Bezeichnung	Richtwert		Nutzungsart Lärmart	Höhe (m)	Koordinaten			
	Tag	Nacht			X	Y	Z	
	dB(A)	dB(A)		(m)	(m)	(m)		
IO 1	60	45	Industrie	5	r	32510972	6013117	5
IO 2	60	45	Industrie	5	r	32511476	6013382	5
IO 3	60	45	Industrie	5	r	32510622	6014547	5
IO 4	60	45	Industrie	5	r	32510265	6013358	5
IO 5	60	45	Industrie	5	r	32510512	6013200	5
IO 6	60	45	Industrie	5	r	32510604	6013200	5
IO 7	65	50	Industrie	5	r	32511001	6013289	5

Tabelle 2: Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw		Typ	Lw / Li Wert	Korrektur			Einwirkzeit			Höhe (m)	Koordinaten			
		Tag	Nacht			norm.	Tag	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		X	Y	Z	
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(m)	(m)	(m)	(m)	
Abgasschornstein BGA	!09!zb	80,0	80,0	Lw	hen02	80	0,0	0,0		durchgehend		25,0	r	32510871	6013457	25
Notkühler BMHKW	!09!zb	90,0	90,0	Lw	Hen01	90	0,0	0,0		durchgehend		1,5	r	32510868	6013475	2
22 Schlepper Gärsubstrat abpumpen, ost	!09!zb	115,0	115,0	Lw	Kfz1030	115	0,0	0,0	220	0	0	3,0	r	32511000	6013449	3
Außenmischer, 5 Min pro Stunde	!09!zb	88,8	88,8	Lw	Hem06		0,0	0,0	80	0	5	3,0	r	32510862	6013428	3
Außenliegender Rührwerksmotor	!09!zb	93,0	93,0	Lw	93,0		0,0	0,0		durchgehend		2,0	r	32510972	6013464	2
Abgasschornstein Gewächshaus	!09!zb	95,0	95,0	Lw	hen02	95	0,0	0,0		durchgehend		25,0	r	32510867	6013473	25
2 Tragluftgebläse, Gärreste Lager	!09!zb	90,0	90,0	Lw	90,0		0,0	0,0		durchgehend		1,0	r	32510693	6013405	1
Gaskühlung Membrantechnik	!09!zb	91,5	91,5	Lw	91,5		0,0	0,0		durchgehend		2,0	r	32510887	6013461	2
Membrantechnik	!09!zb	97,0	97,0	Lw	97,0		0,0	0,0		durchgehend		2,8	r	32510892	6013464	3
Kühler 1 (2 Ventilatoren)	!09!zb	91,0	91,0	Lw	E1008	91	0,0	0,0		durchgehend		2,0	r	32510887	6013447	2
Kühler 2 (4 Ventilatoren)	!09!zb	95,0	95,0	Lw	E1008	95	0,0	0,0		durchgehend		2,0	r	32510889	6013448	2
Kühler 3 (4 Ventilatoren)	!09!zb	94,0	94,0	Lw	E1008	94	0,0	0,0		durchgehend		2,0	r	32510892	6013449	2
Feststoffdosierer	!09!zb	95,0	95,0	Lw	95,0		0,0	0,0		durchgehend		3,0	r	32510912	6013437	3
Pumpe	!09!zb	90,0	90,0	Lw	90,0		0,0	0,0		durchgehend		1,0	r	32510933	6013454	1
Rohgasverdichter	!09!zb	98,0	98,0	Lw	98,0		0,0	0,0		durchgehend		2,6	r	32510904	6013462	3
Kühler Verdichter	!09!zb	86,0	86,0	Lw	86,0		0,0	0,0		durchgehend		3,0	r	32510902	6013461	3
Kühler Rohgas	!09!zb	89,0	89,0	Lw	89,0		0,0	0,0		durchgehend		3,0	r	32510907	6013463	3
RTO	!09!zb	98,0	98,0	Lw	98,0		0,0	0,0		durchgehend		5,0	r	32510903	6013473	5
22 Schlepper Gärsubstrat abpumpen, west	!09!zb	115,0	115,0	Lw	Kfz1030	115	0,0	0,0	220	0	0	3,0	r	32510671	6013400	3
4 Schlepper Güllepumpen, Gülleannahme	!09!zb	115,0	115,0	Lw	Kfz1030	115	0,0	0,0	40	0	0	3,0	r	32510904	6013431	3
Notlüfter, O2-Generatoren	!09!zb	88,0	88,0	Lw	88,0		0,0	0,0	420	540	30	2,0	r	32510918	6013465	2
Geräuschspitze Schlepperbetrieb	!0C!zb	120,0	120,0	Lw	Kfz1030	120	0,0	0,0		Maximalpegel		3,0	r	32511007	6013441	3
Geräuschspitze Lkw-Abkippen	!0C!zb	120,0	120,0	Lw	Kfz35	120	0,0	0,0		Maximalpegel		3,0	r	32510711	6013433	3
Geräuschspitze Schlepperbetrieb	!0C!zb	120,0	120,0	Lw	Kfz1030	120	0,0	0,0		Maximalpegel		3,0	r	32510638	6013396	3
Geräuschspitze Schlepperbetrieb	!0C!zb	120,0	120,0	Lw	Kfz1030	120	0,0	0,0		Maximalpegel		3,0	r	32510801	6013449	3
Geräuschspitze Radladerbetrieb	!0C!zb	114,0	114,0	Lw	Kfz1046	114	0,0	0,0		Maximalpegel		3,0	r	32510853	6013417	3
Lkw-Druckluftbremse	!0C!zb	108,0	108,0	Lw	108,0		0,0	0,0		Maximalpegel		3,0	r	32511020	6013447	3

Tabelle 3: Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li	Typ	Wert	Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit		
		Tag	Nacht	Tag	Nacht				norm.	Tag	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(m²)	(min)	(min)	(min)
120 Lkw-Fahrten tagsüber, 6 nachts (selten)	I09Izb	92,0	92,0	63,0	63,0	Lw'		63,0	0,0	0,0			7200	0	360	

Tabelle 4: Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw''		Lw / Li	Typ	Wert	Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit		
		Tag	Nacht	Tag	Nacht				norm.	Tag	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(m²)	(min)	(min)	(min)
Dach Kesselhaus Heizkraftwerk	I09Izb	80,6	80,6	50,6	50,6	Li	hen02		0,0	0,0	E1001	1011		durchgehend		
Betrieb von zwei Festfahrern (Schlepper) tagsüber, nachts selten	I09Izb	114,0	114,0	74,8	74,8	Lw	Kfz1030		3,0	3,0	0,00		780	180	60	
8 Std. Radlader Betrieb	I09Izb	106,5	106,5	70,2	70,2	Lw	Kfz1046		0,0	0,0	0,00		480	0	0	
Tomaten auf Lkw Laden (Gewächshaus)	I0900Izb	105,0	105,0	82,7	82,7	Lw	Kfz35		0,0	0,0	0,00		60	0	0	

Tabelle 5: vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw''		Lw / Li	Typ	Wert	Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit		
		Tag	Nacht	Tag	Nacht				norm.	Tag	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)				dB(A)	dB(A)	dB(A)	(m²)	(min)	(min)	(min)	
2 Tore Maschinenhaus mit Zuluföffnung (nord)	I09Izb	101,0	101,0	89,9	89,9	Lw	Hen01	101,0	0,0	0,0				durchgehend		
Lüftungsgitter, Westseite Annahmehalle (mit Schallschutz)	I09Izb	103,4	88,4	97,5	82,5	Lw	Hen05		0,0	-15,0				durchgehend		
Westwand Kesselhaus Heizkraftwerk	I09Izb	75,9	75,9	50,6	50,6	Li	hen02		0,0	0,0	E1001	343		durchgehend		
Nordwand Kesselhaus Heizkraftwerk	I09Izb	77,3	77,3	50,6	50,6	Li	hen02		0,0	0,0	E1001	477		durchgehend		
Ostwand Kesselhaus Heizkraftwerk	I09Izb	77,4	77,4	50,6	50,6	Li	hen02		0,0	0,0	E1001	486		durchgehend		
Südwand Kesselhaus Heizkraftwerk (Turbinenraum)	I09Izb	77,2	77,2	50,6	50,6	Li	hen02		0,0	0,0	E1001	466		durchgehend		
Nordwand Kesselhaus Heizkraftwerk	I09Izb	74,3	74,3	50,6	50,6	Li	hen02		0,0	0,0	E1001	238		durchgehend		
Nordwand Kesselhaus Heizkraftwerk	I09Izb	71,9	71,9	50,6	50,6	Li	hen02		0,0	0,0	E1001	136		durchgehend		

Tabelle 6: Oktavspektren

Bezeichnung	ID	Typ	Bew.	Oktavspektrum (dB)									Summenpegel		Quelle
				31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
Maschinengeräusche vom 3.11.06	Hen01	Lw		107,1	107,1	104,7	99,8	97,2	95,4	93,4	86,6	85,5	101,0	111,0	Messung
Kesselhaus BMHKW	hen02	Li		79,9	79,9	76,2	77,3	75,7	73,8	77,7	73,3	65,9	82,0	85,7	Messng
Lüftungsgitter, Westseite Annahmehalle	Hen05	Lw		95,6	95,6	89,1	83,3	97,9	91,8	89,5	78,9	70,2	103,0	107,3	Messung am 13.11.2023
Außenmischer	Hem06	Lw		91,8	91,8	84,5	81,4	82,7	75,7	72,2	72,8	67,2	88,9	99,2	Messung am 13.11.2023
Lüfter	E1008	Lw		66,6	66,6	80,5	88,3	89,7	88,7	86,6	80,7	70,8	95,0	109,2	Messung
Be- und Entladen	Kfz35	Lw		60,0	60,0	88,5	89,9	97,1	101,3	100,0	91,6	81,5	105,0	109,6	Messung
Schlepper Case 7250	Kfz1030	Lw		50,0	50,0	79,4	89,8	99,1	106,2	107,6	101,8	92,0	111,0	111,1	eigene Messung
Radlader Caterpillar bei Bodenumhalden	Kfz1046	Lw		60,3	60,3	90,3	93,0	99,2	102,4	100,7	95,5	86,7	106,5	112,4	technischer Ber. Baumaschinen

Tabelle 7: Dämmspektren

Bezeichnung	ID	Terzspektrum (dB)										Quelle
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Rw	
Hoesch Isowand LL60	E1001	4,0	9,0	14,0	21,0	23,0	20,0	40,0	46,0	53,0	25,0	Katalog

BERECHNUNGSKONFIGURATION

----- Registerkarte "Land" -----

Norm „Industrie“: ISO
Norm „Straße“: RLS19
Norm „Schiene“: S03N
Norm „Fluglärm“: ???

Registerkarte "Allgemein" -----

maximaler Fehler (dB): 0,00
Suchradius (m): 2000,00
Mindestabstand Quelle-Immissionspunkt (m): 0,00
Raster 'unter' Häuser extrapolieren Ein/Aus: 1
Schnelle Abschirmung Ein/Aus: 0
Ausbreitungskoeffizient Unsicherheit (Formel Ausdruck): $0.0 \cdot \log_{10}(d/10)$
Rasterinterpolation Ein/Aus: (keine)
Max. Differenz Eckpunkte (dB): 10,00
Max. Differenz Mittelpunkt (dB): 0,10
Winkelscan-Verfahren Ein/Aus: 0
Segmentanzahl: 100
Reflexionstiefe: 0
Mithra Kompatibilität Ein/Aus: 0

Registerkarte "Aufteilung" -----

Rasterfaktor (-): 0,50
Max. Abschnittslänge (m): 1000,00
Min. Abschnittslänge (m): 1,00
Min. Abschnittslänge (%): 0,00
Projektion Linienquellen Ein/Aus: 1
Projektion Flächenquellen Ein/Aus: 1
Projektion auch an Geländemodell Ein/Aus: 0
maximaler Abstand Quelle-Immissionspunkt (m): 2000,00
Suchradius um Quelle (m): 2000,00
Suchradius um Immissionspunkt (m): 2000,00
Mindestabschnittslängen bei Projektion berücksichtigen Ein/Aus: 0

Registerkarte "Bezugszeit" -----

Zeichenkette DEN: _____ EDDDDDDDDDDDDDEEN_
Zuschlag Tag (dB): 0,00
Zuschlag Abend (dB): 6,00
Zuschlag Nacht (dB): 0,00

Registerkarte "Zielgrößen" -----

Listenfeld "Typ" - 1: Lde
Feld "Bez" - 1: @@TTAG
Feld "Einheit" - 1:
Feld "Formel" - 1:
Listenfeld "Typ" - 2: Ln
Feld "Bez" - 2: @@TNACHT
Feld "Einheit" - 2:
Feld "Formel" - 2:
Listenfeld "Typ" - 3: LmaxD
Feld "Bez" - 3: LmaxD
Feld "Einheit" - 3:
Feld "Formel" - 3:
Listenfeld "Typ" - 4: LmaxN
Feld "Bez" - 4: LmaxN
Feld "Einheit" - 4:
Feld "Formel" - 4:
Option "Kompatibilitätsmodus für Industrie" Ein/Aus: 0

Registerkarte "DGM" -----

Standardhöhe (m): 0,00
nur explizite Kanten berücksichtigen Ein/Aus: 0
Objekte mit "Höhe/Boden an jedem Punkt" geländebestimmend Ein/Aus: 0
Quellen unter Boden auf Bodenniveau anheben Ein/Aus: 0
Flächenquellen mit relativer Höhe sind geländefolgend Ein/Aus: 0

Registerkarte "Bodenabsorption" -----

Default-Bodenfaktor G: 1,00

638423gas01

Auszug aus den Schallpegelberechnungen für den Immissionsort IO 1

Verwende Puffer-Karte für Bodenabsorptionsberechnung Ja/Nein: 0
 Verwende Puffer-Karte für Bodenabsorptionsberechnung Automatisch Ja/Nein: 0
 Pufferkarte, Auflösung (m), nur relevant, wenn BABSGRID=1 oder BABSGRIDAUT=1: 2,00
 Straßen und Parkplätze sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 1
 Gebäude sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 1
 Schienen sind absorbierend (G ==1) Ein/Aus: 0

 Registerkarte "Reflexion"

max. Reflektionsordnung (1-20): 3
 Reflektor-Suchradius um Quelle (m): 100,00
 Reflektor-Suchradius um IP (m): 100,00
 max. Abstand Quelle-IP (m): 1000,00
 dto., interpoliere ab (m): 1000,00
 min. Abstand IP-Reflektor (m): 1,00
 dto., interpoliere ab (m): 1,00
 min. Abstand Quelle-Reflektor (m): 0,10

 BERECHNUNGSKONFIGURATION (normen-spezifische Einstellungen)

 ISO_9613

Methode Seitenbeugung 0..2: 2
 nur bis Abstand (m): 1000,00
 Methode Abschirmung & Bodendämpfung 0..2: 0
 Methode Schirmmaß Begrenzung 0..3: 1
 negative Bodendämpfung nicht abziehen Ein/Aus: 1
 negative Umwege nicht abschirmend Ein/Aus: 1
 Hindernisse in FQ nicht abschirmend Ein/Aus: 1
 Quellen in Haus/Zylinder nicht abschirmen Ein/Aus: 1
 Schirmberechnungskoeffizient C1 (dB): 3,00
 Schirmberechnungskoeffizient C2 (dB): 20,00
 Schirmberechnungskoeffizient C3 (dB): 0,00
 VDI, ISO: Methode Bodendämpfung 0..3: 1
 Temperatur (°C): 10,00
 rel. Feuchte (%): 70,00
 PQ: Windgeschw.keit bei Kaminrichtwirkung VDI 3733 (m/s): 3,00
 Methode Cmet 0..5: 0
 Cmet, C0 konstant, Tag (dB): 0,00
 Cmet, C0 konstant, Abend (dB): 0,00
 Cmet, C0 konstant, Nacht (dB): 0,00

Immissionspunkt

Bez.: IO 1

ID: io

X: 32510971,78 m

Y: 6013117,02 m

Z: 5,00 m

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Geräuschspitze Schlepperbetrieb", ID: "IO1zb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
1	32511006,93	6013441,04	3,00	0	DEN	A	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	61,3	2,6	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	54,3
2	32511006,93	6013441,04	3,00	1	DEN	A	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	62,7	3,0	4,4	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	44,4
4	32511006,93	6013441,04	3,00	1	DEN	A	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	62,5	2,9	4,4	0,0	0,0	0,8	0,0	12,3	40,1
5	32511006,93	6013441,04	3,00	1	DEN	A	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	62,9	3,0	4,4	0,0	0,0	0,5	0,0	13,2	39,0

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Geräuschspitze Schlepperbetrieb", ID: "IO1zb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
7	32510801,46	6013449,04	3,00	0	DEN	A	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	62,4	2,9	4,4	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	51,9

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Geräuschspitze Lkw-Abkippen", ID: "IO1zb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
11	32510711,16	6013432,69	3,00	0	DEN	A	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	63,2	2,1	4,5	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	52,3
13	32510711,16	6013432,69	3,00	1	DEN	A	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	63,6	2,2	4,5	0,0	0,0	0,7	0,0	7,9	44,1

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Geräuschspitze Schlepperbetrieb", ID: "IO1zb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
19	32510637,72	6013396,40	3,00	0	DEN	A	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	63,8	3,3	4,5	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	48,7
20	32510637,72	6013396,40	3,00	1	DEN	A	120,0	0,0	0,0	3,0	0,0	64,0	3,3	4,5	0,0	0,0	0,6	0,0	11,5	39,0

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Geräuschspitze Radladerbetrieb", ID: "IO1zb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
23	32510852,50	6013416,86	3,00	0	DEN	A	114,0	0,0	0,0	3,0	0,0	61,2	1,8	4,4	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	43,8
33	32510852,50	6013416,86	3,00	1	DEN	A	114,0	0,0	0,0	3,0	0,0	63,4	2,2	4,5	0,0	0,0	16,4	0,0	15,9	14,7
35	32510852,50	6013416,86	3,00	1	DEN	A	114,0	0,0	0,0	3,0	0,0	63,0	2,1	4,4	0,0	0,0	12,0	0,0	14,4	21,1
43	32510852,50	6013416,86	3,00	1	DEN	A	114,0	0,0	0,0	3,0	0,0	62,6	2,0	4,4	0,0	0,0	0,7	0,0	1,0	46,3
47	32510852,50	6013416,86	3,00	2	DEN	A	114,0	0,0	0,0	3,0	0,0	63,5	2,2	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0	2,5	43,9
49	32510852,50	6013416,86	3,00	3	DEN	A	114,0	0,0	0,0	3,0	0,0	64,6	2,5	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0	10,9	34,3

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Lkw-Druckluftbremse", ID: "IO1zb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
52	32511019,50	6013447,13	3,00	0	DEN	500	108,0	0,0	0,0	3,0	0,0	61,5	0,6	4,4	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	42,0
54	32511019,50	6013447,13	3,00	1	DEN	500	108,0	0,0	0,0	3,0	0,0	62,8	0,7	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0	8,7	33,9
56	32511019,50	6013447,13	3,00	1	DEN	500	108,0	0,0	0,0	3,0	0,0	62,8	0,7	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0	13,2	29,5
60	32511019,50	6013447,13	3,00	1	DEN	500	108,0	0,0	0,0	3,0	0,0	63,2	0,8	4,4	0,0	0,0	13,5	0,0	13,8	15,3

Tabelle 1: Beurteilungspegel tagsüber

Quelle Bezeichnung	Teilpegel V04 BP GB Tag							
	ID	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7
<i>Bestand</i>								
Betrieb von zwei Festfahrern (Schlepper) tagsüber, nachts selten	I09!zb	47,1	38,4	33,4	43,9	48,7	50,7	30,8
22 Schlepper Gärsubstrat abpumpen, ost	I09!zb	43,4	39,9	25,8	19,5	37,2	38,9	51,8
8 Std. Radlader Betrieb	I09!zb	37,0	32,2	21,9	33,0	36,1	37,1	37,2
Lüftungsgitter, Westseite Annahmehalle (mit Schallschutz)	I09!zb	34,4	19,2	10,1	36,1	39,5	42,6	27,2
120 Lkw-Fahrten tagsüber, 6 nachts (selten)	I09!zb	31,8	31,4	22,2	32,4	33,1	32,3	36,2
Abgasschornstein Gewächshaus	I09!zb	29,1	22,7	15,1	22,8	26,7	28,8	24,6
Außenliegender Rührwerksmotor	I09!zb	27,6	26,5	-1,6	15,9	11,3	12,9	37,9
Tomaten auf Lkw Laden (Gewächshaus)	I090!zb	21,5	18,3	4,6	22,5	23,8	26,1	23,5
2 Tore Maschinenhaus mit Zuluföffnung (nord)	I09!zb	20,2	24,1	26,4	18,8	35,0	32,7	25,0
Kühler 2 (4 Ventilatoren)	I09!zb	19,1	19,1	18,3	14,1	19,3	19,5	16,4
Kühler 3 (4 Ventilatoren)	I09!zb	18,3	12,8	17,3	13,3	24,7	18,9	16,6
Dach Kesselhaus Heizkraftwerk	I09!zb	17,0	11,1	4,6	11,7	15,1	17,2	12,6
Südwand Kesselhaus Heizkraftwerk (Turbinenraum)	I09!zb	15,8	9,9	-11,0	-0,5	11,7	14,2	9,9
Ostwand Kesselhaus Heizkraftwerk	I09!zb	14,7	8,8	-4,7	-1,6	2,4	4,1	10,4
Abgasschornstein BGA	I09!zb	14,6	7,8	-0,1	7,8	11,9	14,1	9,9
Außenmischer, 5 Min pro Stunde	I09!zb	14,5	-4,2	-14,9	10,3	15,0	16,7	1,8
Notkühler BMHKW	I09!zb	14,3	21,7	12,8	12,2	8,7	9,4	12,2
Kühler 1 (2 Ventilatoren)	I09!zb	12,5	14,3	14,3	10,5	13,8	23,3	12,4
Westwand Kesselhaus Heizkraftwerk	I09!zb	3,3	-7,5	-2,9	9,8	13,4	15,2	-1,4
Nordwand Kesselhaus Heizkraftwerk	I09!zb	-0,4	-0,3	4,3	10,9	0,3	0,1	0,9
Nordwand Kesselhaus Heizkraftwerk	I09!zb	-3,7	-9,0	1,2	10,6	-0,3	0,1	-3,0
Nordwand Kesselhaus Heizkraftwerk	I09!zb	-5,0	-11,4	-9,4	5,7	1,3	0,9	-5,3
<i>Erweiterung</i>								
22 Schlepper Gärsubstrat abpumpen, west	I09!zb	38,5	32,5	8,3	42,4	45,4	44,5	22,6
RTO	I09!zb	31,7	29,2	22,3	18,0	24,5	32,9	22,3
4 Schlepper Güllepumpen, Gülleannahme	I09!zb	32,0	31,8	20,5	14,1	27,4	30,0	22,9
Membrantechnik	I09!zb	31,9	28,1	21,2	13,5	30,4	31,9	17,3
Feststoffdosierer	I09!zb	30,6	25,8	9,4	15,7	21,1	23,0	18,2
Rohgasverdichter	I09!zb	22,5	30,7	22,2	15,2	26,3	24,7	21,1
2 Tragluftgebläse, Gärreste Lager	I09!zb	21,1	20,2	-6,4	9,7	25,3	25,1	8,4
Kühler Verdichter	I09!zb	21,0	16,1	10,2	3,2	15,0	19,5	9,0
Pumpe	I09!zb	19,3	13,7	14,0	7,1	9,4	10,4	20,6
Gaskühlung Membrantechnik	I09!zb	13,1	16,1	15,7	7,2	24,9	26,3	11,8
Kühler Rohgas	I09!zb	12,8	20,2	13,2	7,4	17,6	16,7	12,2
Notlüfter, O2-Generatoren	I09!zb	9,9	22,3	15,2	8,7	17,8	17,3	12,2
Beurteilungspegel Bestand		49	43	35	45	50	52	52
Beurteilungspegel Erweiterung		41	38	29	42	46	45	30
Beurteilungspegel Zusatzbelastung		50	44	36	47	51	53	52
Immissionsrichtwert, tagsüber		60	60	60	60	60	60	65
Überschreitung		-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 2: Beurteilungspegel nachts

Quelle	Teilpegel V04 BP GB Nacht							
Bezeichnung	ID	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7
<i>Bestand, selten</i>								
Betrieb von zwei Festfahrern (Schlepper) tagsüber, nachts selten	IO9!zb	47,1	38,4	33,4	43,9	48,7	50,7	30,8
120 Lkw-Fahrten tagsüber, 6 nachts (selten)	IO9!zb	30,8	30,4	21,3	31,5	32,2	31,3	35,2
<i>Bestand</i>								
Abgasschornstein Gewächshaus	IO9!zb	29,1	22,7	15,1	22,8	26,7	28,8	24,6
Außenliegender Rührwerksmotor	IO9!zb	27,6	26,5	-1,6	15,9	11,3	12,9	37,9
2 Tore Maschinenhaus mit Zuluftöffnung (nord)	IO9!zb	20,2	24,1	26,4	18,8	35,0	32,7	25,0
Lüftungsgitter, Westseite Annahmehalle (mit Schallschutz)	IO9!zb	19,4	4,2	-4,9	21,1	24,5	27,6	12,2
Kühler 2 (4 Ventilatoren)	IO9!zb	19,1	19,1	18,3	14,1	19,3	19,5	16,4
Kühler 3 (4 Ventilatoren)	IO9!zb	18,3	12,8	17,3	13,3	24,7	18,9	16,6
Dach Kesselhaus Heizkraftwerk	IO9!zb	17,0	11,1	4,6	11,7	15,1	17,2	12,6
Südwand Kesselhaus Heizkraftwerk (Turbinenraum)	IO9!zb	15,8	9,9	-11,0	-0,5	11,7	14,2	9,9
Ostwand Kesselhaus Heizkraftwerk	IO9!zb	14,7	8,8	-4,7	-1,6	2,4	4,1	10,4
Abgasschornstein BGA	IO9!zb	14,6	7,8	-0,1	7,8	11,9	14,1	9,9
Außenmischer, 5 Min pro Stunde	IO9!zb	14,5	-4,2	-14,9	10,3	15,0	16,7	1,8
Notkühler BMHKW	IO9!zb	14,3	21,7	12,8	12,2	8,7	9,4	12,2
Kühler 1 (2 Ventilatoren)	IO9!zb	12,5	14,3	14,3	10,5	13,8	23,3	12,4
Westwand Kesselhaus Heizkraftwerk	IO9!zb	3,3	-7,5	-2,9	9,8	13,4	15,2	-1,4
Nordwand Kesselhaus Heizkraftwerk	IO9!zb	-0,4	-0,3	4,3	10,9	0,3	0,1	0,9
Nordwand Kesselhaus Heizkraftwerk	IO9!zb	-3,7	-9,0	1,2	10,6	-0,3	0,1	-3,0
Nordwand Kesselhaus Heizkraftwerk	IO9!zb	-5,0	-11,4	-9,4	5,7	1,3	0,9	-5,3
<i>Erweiterung</i>								
RTO	IO9!zb	31,7	29,2	22,3	18,0	24,5	32,9	22,3
Membrantechnik	IO9!zb	31,9	28,1	21,2	13,5	30,4	31,9	17,3
Feststoffdosierer	IO9!zb	30,6	25,8	9,4	15,7	21,1	23,0	18,2
Rohgasverdichter	IO9!zb	22,5	30,7	22,2	15,2	26,3	24,7	21,1
2 Tragluftgebläse, Gärreste Lager	IO9!zb	21,1	20,2	-6,4	9,7	25,3	25,1	8,4
Kühler Verdichter	IO9!zb	21,0	16,1	10,2	3,2	15,0	19,5	9,0
Pumpe	IO9!zb	19,3	13,7	14,0	7,1	9,4	10,4	20,6
Gaskühlung Membrantechnik	IO9!zb	13,1	16,1	15,7	7,2	24,9	26,3	11,8
Kühler Rohgas	IO9!zb	12,8	20,2	13,2	7,4	17,6	16,7	12,2
Notlüfter, O2-Generatoren	IO9!zb	6,9	19,3	12,1	5,7	14,7	14,3	9,2
Beurteilungspegel Bestand		33	31	28	28	36	36	38
Beurteilungspegel Erweiterung		37	35	28	23	34	37	28
Beurteilungspegel Zusatzbelastung		38	37	31	29	39	39	39
Immissionsrichtwert		45	45	45	45	45	45	50
Überschreitung		-	-	-	-	-	-	-
Beurteilungspegel, seltene Ereignisse		48	41	36	44	49	51	41
Immissionsrichtwert, seltene Ereignisse		55	55	55	55	55	55	55

Tabelle 3: Maximalpegel

Quelle	Teilpegel V07 Maxpegel Nacht							
Bezeichnung	ID	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7
Geräuschspitze Schlepperbetrieb	IOClzb	55,0	51,3	38,8	44,3	47,2	47,3	63,5
Geräuschspitze Lkw-Abkippen	IOClzb	52,9	46,8	41,6	42,5	40,2	56,6	36,2
Geräuschspitze Schlepperbetrieb	IOClzb	51,9	26,7	39,7	49,7	54,6	56,2	36,8
Geräuschspitze Radladerbetrieb	IOClzb	49,7	42,3	20,3	45,2	46,2	46,6	37,1
Geräuschspitze Schlepperbetrieb	IOClzb	49,1	43,4	39,3	53,7	58,8	60,5	32,7
Lkw-Druckluftbremse	IOClzb	42,8	41,9	31,7	26,1	38,9	39,9	52,2
Maximalpegel tagsüber		55	51	42	54	59	61	64
Angehobener Immissionsrichtwert tagsüber		90	90	90	90	90	90	95
Maximalpegel, selten nachts		55	51	42	54	59	61	64
Angehobener Immissionsrichtwert, selten nachts		70	70	70	70	70	70	70
Überschreitung		-	-	-	-	-	-	-