



Schallgutachten

- gemäß TA Lärm -

**Erweiterung der Biogasanlage Schneeren
Resseriethede, 31535 Neustadt am Rübenerberge
Schalltechnische Immissionsprognose**

Gutachten Nr. (0) 2 1 02 07 (Rev. 02) vom 31.08.2018

Schallgutachten im Auftrag der
Biogas Schneeren GbR



Ausfertigung 0 von 3

Umfang: 22 Seiten

(Anhang: 18 Seiten)

I N H A L T

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	4
3.	Lage- und Planungsbeschreibung	5
4.	Schalltechnische Anforderungen	8
5.	Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	9
6.	Nutzungsgeräusche	10
7.	Immissionsberechnung	15
8.	Ergebnisse und Beurteilung	15
9.	Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen	18
10.	Tieffrequente Geräusche	21
11.	Dokumentenlenkung und Abschlusserklärung	22

Anhang: Mittlere Ausbreitung – Zusatzbelastung (mit Maßnahme)

1. Aufgabenstellung

Der Landwirt [REDACTED] betreibt im südlichen Randbereich des Ortsteiles Schneeren, der Stadt Neustadt am Rügenberge, eine Biogasanlage auf dem Flurstück 258/1 in der Gemarkung Schneeren. Die Biogasanlage weist am Anlagenstandort bisher zwei BHKW mit einer Leistung von insg. 616 kW_{el.} auf. Es ist nun beabsichtigt die bestehende Biogasanlage um ein weiteres BHKW mit 530 kW_{el.} zu erweitern um eine bedarfsorientierte Flexibilisierung der Stromproduktion zu ermöglichen. Im Rahmen dieser Erweiterung wird dafür ein bestehendes BHKW-Aggregat mit Zündstrahlmotor (250 kW_{el.}) außer Betrieb genommen und künftig als Reserveaggregat bei Ausfall eines anderen Aggregates genutzt. Die BHKW werden so betrieben, dass die genehmigte Leistung von 3,2 Mio. Normkubikmetern pro Jahr nicht überschritten wird.

Um Konflikte aufgrund von Schallimmissionen zwischen der erweiterten Anlage und den umliegenden Nutzungen auszuschließen, ist eine Schallimmissionsprognose erforderlich, die die künftigen Nutzungsgeräusche nach TA Lärm [3] prognostiziert und beurteilt.

Mit der Erstellung des Gutachtens wurde die dBCon durch die Biogas Schneeren GbR, vertreten durch [REDACTED] Neustadt am Rügenberge, beauftragt.

Bild 1: Übersichtsplan



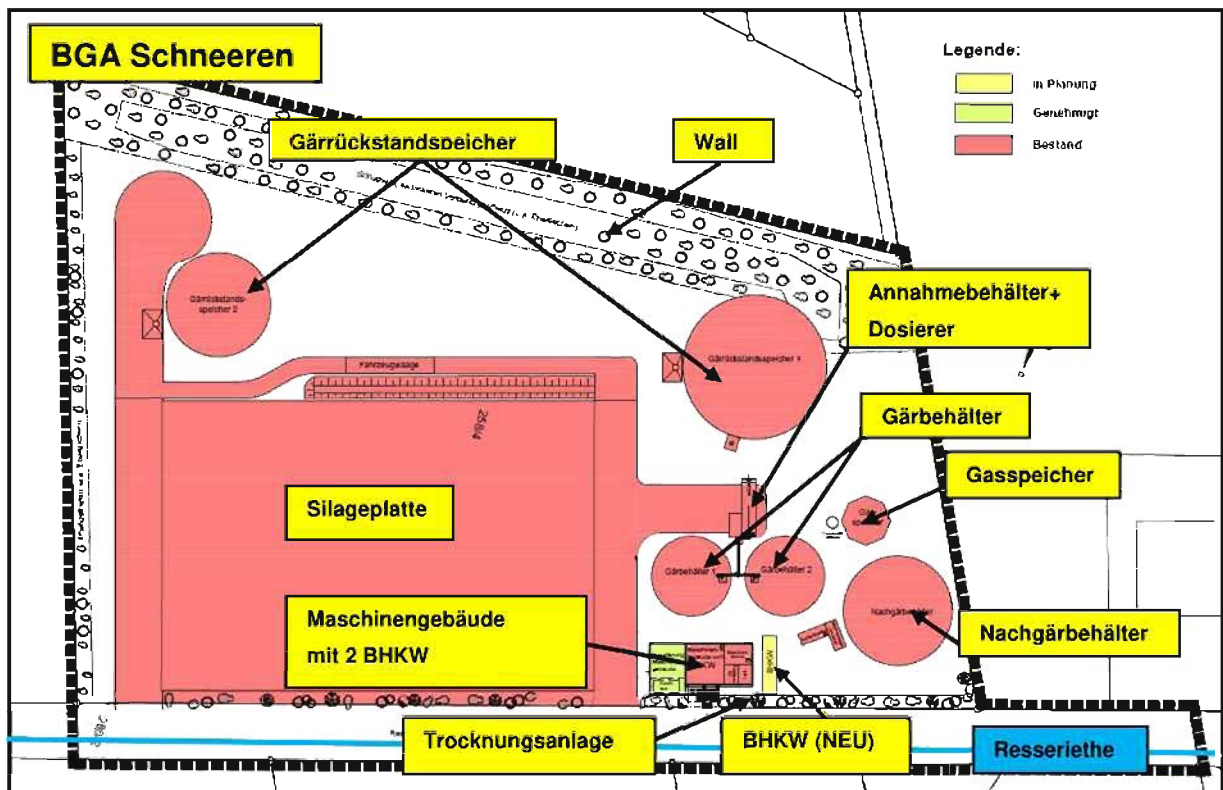
2. Grundlagen

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I. S. 2269) geändert worden ist
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998 (GMBl. Nr. 26/1998, S. 503)
- [4] DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren vom Oktober 1999
- [5] RLS-90 – Richtlinien für Lärmschutz an Straßen, aus dem Jahre 1990
- [6] VDI 2571 – Schallabstrahlung von Industriebauten, vom August 1976
- [7] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Veröffentlichung der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192 der Reihe Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz vom 16.05.1995
- [8] Lageplan der Biogasanlage, Dr. Born – Dr. Ermel GmbH, ohne Datum
- [9] Flächennutzungsplan 2000 der Stadt Neustadt am Rügenberge vom 20.06.2002
- [10] Bebauungsplan Nr. 312 „Dorfgebiet Schneeren – Teil A“ der Stadt Neustadt am Rügenberge vom 22.04.2004
- [11] Technisches Datenblatt, BHKW GTK 530 B -01, Wolf Power Systems GmbH, ohne Datum
- [12] Angebot AN1811291, Wolf Power Systems GmbH, vom 14.08.2018
- [13] Informationen zum Schalldämmmaß des BHKW-Containers, Wolf Power Systems GmbH, per Mail am 15.08.2018
- [14] Projektbeschreibung „Leistungssteigerung der Biogasanlage Schneeren“, Dr. Born – Dr. Ermel GmbH, vom 19.03.2018
- [15] Angaben zu Fahrtstrecken des anlagenbezogenen Verkehrs, Herr Wilhelm Ideker, ohne Datum
- [16] Telefonat mit dem Bauherren [REDACTED] bzgl. Betriebsabläufen, am 27.08.2018
- [17] Schallgutachten, „Schallimmissionsprognose Betriebsgeräusche der Biogasanlage in Schneeren“, Gutachten Nr. (0) 2 1 02 07 (Rev. 01), dBCon, vom 22.05.2007
- [18] Schalltechnische Stellungnahmen, dBCon, vom 09.03.2007, 26.06.2008, 26.06.2009, 21.07.2009 und 23.01.2012
- [19] Rechenprogramm SoundPLAN, Version 8.0 vom 30.08.2018

3. Lage- und Planungsbeschreibung

Die bestehende Biogasanlage wurde auf dem Flurstück 258/1, Flur 8, Gemarkung Schneeren in der Gemeinde Neustadt a. Rbge. im Außenbereich errichtet. Umgeben wird die Anlage von landwirtschaftlich genutzten Flächen. In nördlicher Richtung befinden sich in ca. 150 m Entfernung die ersten Gebäude der Ortschaft Schneeren. Entlang der Schneerener Straße (L 360) sind weitere Gebäude westlich der Biogasanlage vorhanden. Der Abstand zu dieser Bebauung beträgt mindestens 100 m. Die verkehrliche Erschließung erfolgt über die Straße Resslerthe. Der gesamte Bereich ist weitestgehend eben. Ein Übersichtsplan ist in Bild 1 ersichtlich.

Bild 2: Lageplan



Die Anlage wird mit nachwachsenden Rohstoffen (NaWaRos) und der betriebseigenen Rindergülle betrieben. Der erzeugte Strom wird komplett an den örtlichen Netzbetreiber (Stadtwerke Neustadt) abgegeben.

Die Biogasanlage in Schneeren besteht künftig aus folgenden Komponenten:

- Silageplatte zur Silierung und Lagerung von Inputstoffen für die Vergärung
- Substratannahme und Einbringung
- Gärbehälter 1 und 2

- Nachgärbehälter
- Gärrückstandsspeicher 1 und 2
- Gasspeicher
- Trocknungsanlage
- Maschinengebäude in Massivbauweise mit Regeleinrichtungen und
 - BHKW mit 366 kW_{el} (Gas-Otto-Motor)
 - BHKW mit 250 kW_{el} (Zündstrahlmotor, künftig nur Reserveaggregat)
- BHKW mit 530 kW_{el} im Container (NEU)

Die geplante Platzierung der o.g. Anlagenteile ist im Lageplan in der Anlage 2 dargestellt.

Der Betrieb der Biogasanlage ist weitgehend automatisiert. Der Bedien- und Arbeitseinsatz beschränkt sich neben der Beschickung der Anlage im Wesentlichen auf Kontroll-, Reparatur und Wartungsarbeiten.

Die NaWaRos werden nach der Ernte auf einer Silageplatte gelagert und von dort mit einem Frontladertrecker über ein Feststoffeintragssystem (Schubbodencontainer) in den Gärprozess eingebracht. Der Transport vom Schubbodencontainer in den Gärbehälter erfolgt über abgedeckte Spiralförderschnecken.

Die Biogaserzeugung findet in einem zweistufigen Verfahren unter anaeroben, mesophilen Bedingungen statt. Die im Gärbehälter angeordneten Rührwerke sorgen dafür, dass die Substrate schnell in den Gärprozess eingerührt werden. Im Behälter kommen zwei Rührwerke zum Einsatz. Ein Tauchmotorrührwerk mit Höhenverstellung und ein vertikales Rührwerk mit außenliegendem Motor. Durch zwei unterschiedliche Rührsysteme ist sowohl eine horizontale als auch eine vertikale Durchmischung des Gärbehälters gewährleistet. Der Betrieb der Rührwerke erfolgt zeitgesteuert. Wird der Gärbehälter beschickt, wird in gleicher Menge Substrat in den Nachgärbehälter gepumpt. Die Umwälzpumpe ist im Rohrleitungssystem integriert und ist manuell zu bedienen. Das vergorene Substrat wird aus den Gärbehältern in den Nachgärbehälter gefördert. Für die Durchmischung des Substrates ist der Nachgärbehälter mit zwei Vertikalrührwerken ausgerüstet. Das vergorene Substrat wird ca. alle 2 Wochen vom Nachgärbehälter in den vorhandenen Gärrückstandsspeicher gefördert.

Die bestehenden BHKW besitzen eine elektrische Leistung von 366 kW_{el} (Gas-Otto-Motor) und 250 kW_{el} (Zündstrahlaggregat). Mit der Erweiterung der Biogasanlage ist vorgesehen, die Leistung der BHKW-Anlage durch die Erweiterung eines BHKW im Container mit einer elektrischen Leistung von 530 kW_{el} zu erhöhen. Der Container mit dem neuen BHKW wird nördlich des bestehenden Maschinengebäudes aufgestellt. Die Nebenanlagen wie Zu- und Abluftkulissen, Gemischkühler, Notkühler und Abgas werden auf dem Dach des Containers installiert.

Die Gasmotoren werden so geschaltet, dass im Normalfall nur der bestehende Gas-Otto-Motor 366 kW_{el.} sowie der Neue mit 530 kW_{el.} gleichzeitig betrieben werden. Das Zündstrahlaggregat (250 kW_{el.}) wird als Notfallreserve bei einem Ausfall des Gas-Otto-Motors genutzt. Ein Parallelbetrieb aller drei Motoren wird steuerungstechnisch unterbunden und ist somit ausgeschlossen.

Die Be- und Entlüftungen des BHKW-Raumes bzw. des geplanten Containers erfolgen temperaturabhängig. Die Frischluft gelangt über Zuluftschalldämpfer in den Raum bzw. in den Container, wird über den Luftfilter der Aggregate angesaugt und als Verbrennungsluft genutzt. Steigt die Temperatur im Raum, sorgt ein temperaturgesteuerter Abluftventilator für einen höheren Luftwechsel. Für die Abluft ist ebenfalls ein Kulissenschalldämpfer vorgesehen. Das in einem Abgassammelrohr gesammelte Abgas wird über einen Schalldämpfer der Schornsteinanlage zugeführt und tritt durch das Abgasrohr senkrecht ins Freie (Schornsteinmündung 10 m über Gelände).

Die vorhandenen BHKW, Pumpen und die Schaltanlagen sind im massiv ausgeführten Maschinengebäude aufgestellt.

Bei den Betriebszeiten ist zwischen dem biologischen Betrieb der Vergärungsanlage und dem Geschäftsbetrieb zu unterscheiden. Der biologische Betrieb der Vergärungsanlage sowie der Betrieb des bestehenden BHKW (366 kW_{el.}) zur Stromerzeugung sind durchgehend 24 Std. pro Tag vorgesehen. Das neue BHKW mit 530 kW_{el.} wird lediglich bei Bedarf zugeschaltet. Ungünstiger Weise wird jedoch auch für das neue BHKW ein Betrieb über 24 Std. pro Tag angenommen. Die BHKW laufen automatisch ohne permanent erforderliche Anwesenheit von Betriebspersonal. Der Geschäftsbetrieb, bestehend aus Belieferung und Beschickung der Anlage mit Substraten und das Ausbringen des Gärrestes treten nur werktags tagsüber zwischen 06:00 und 19:00 Uhr auf. Der anfallende Gärrest wird als Wirtschaftsdünger auf den landwirtschaftlichen Flächen eingesetzt. Während der Mais-Erntezeit im Sommer erfolgt die Siloerstellung. Dieser Prozess kann nur innerhalb eines kurzen Zeitraumes stattfinden. Daher wird während dieser Zeit die Betriebszeit ausgedehnt. In dieser Zeit werden die Wochenenden durchgearbeitet und die Betriebszeit wird tagsüber zwischen 06:00 und 21:30 Uhr festgesetzt. Dieser Prozess dauert in der Regel 10 Tage.

Diese Angaben zur Betriebsbeschreibung entstammen den Ausführungen des Ingenieurbüros Dr. Born / Dr. Ermel [14] bzw. aus einem Telefonat mit dem Anlagenbetreiber [16].

4. Schalltechnische Anforderungen

Die Beurteilung der Schallimmissionen erfolgt nach TA Lärm [3]. Der Tag-Beurteilungspegel bezieht sich auf den 16-stündigen Bezugszeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr. Für die Betriebsaktivitäten in den Ruhezeiten werktags 06.00 - 07.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr bzw. an Sonn- und Feiertagen 06.00 - 09.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr wird in allgemeinen und reinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten ein Ruhezeitenzuschlag von 6 dB(A) erhoben. In der Bezugszeit nachts (22.00 - 06.00 Uhr) ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel maßgebend.

Nach TA Lärm können bei Prognosen pauschale Impulzzuschläge von 3 dB oder 6 dB je nach Auffälligkeit bei der Bildung der Beurteilungspegel berücksichtigt werden, sofern keine näheren Informationen über die Impulshaltigkeit vorliegen. Treten in einem Geräusch am Immissionsort ein oder mehrere Einzeltöne deutlich hörbar hervor, so ist je nach Auffälligkeit ein Tonzuschlag von 3 dB oder 6 dB bei der Bildung des Beurteilungspegels hinzuzurechnen.

Die TA Lärm setzt folgende Immissionsrichtwerte fest:

Tabelle 1: Gebietsarten und Immissionsrichtwerte

Einwirkungsorte	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Gewerbegebiete	65	50
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	60	45
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35

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

Für Ereignisse, die wegen voraussehbarer Besonderheiten beim Betrieb der Anlage zu erwarten sind, gelten die Bestimmungen für seltene Ereignisse gemäß Pkt. 7.2 TA Lärm [3]. Sie sind begrenzt auf eine bestimmte Zeitdauer, aber nicht mehr als zehn Tage oder Nächte eines Kalenderjahres und nicht mehr als jeweils zwei aufeinanderfolgende Wochenenden. Die Grenzwerte liegen hier unabhängig von der Gebietseinstufung bei 70 dB(A) am Tage und 55 dB(A) in der Nacht.

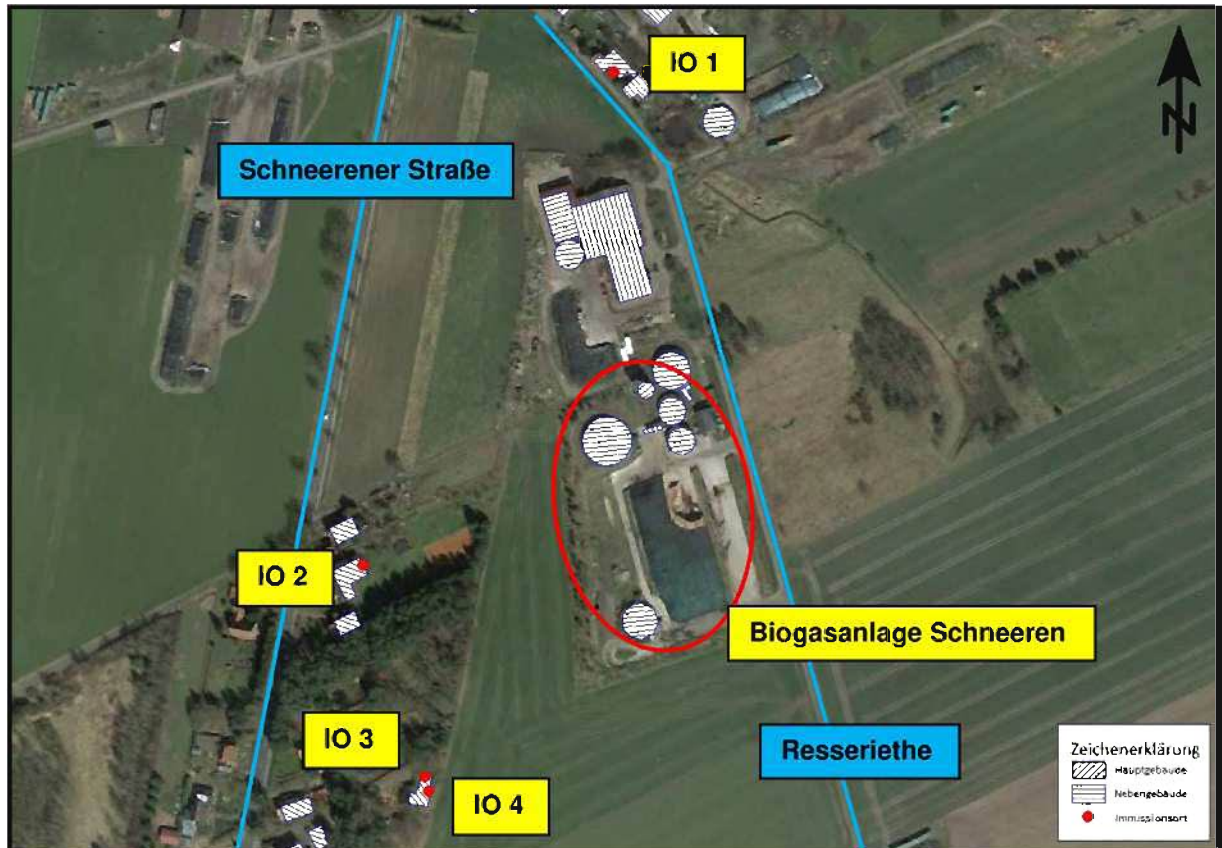
Die Art der in der obigen Tabelle bezeichneten Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Die TA Lärm stellt auf die Gesamtlärmbelastung aller nach dieser Verwaltungsvorschrift zu beurteilenden Anlagen ab. Neben der zu prüfenden Anlage bzw. dem zu prüfenden Betrieb sind somit auch Vorbelastungen durch bereits vorhandene Anlagen bzw. Betriebe sowie durch bau- oder planungsrechtlich ausgewiesene zukünftige gewerbliche Nutzungen zu berücksichtigen. Nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm ist der von einer Anlage verursachte Immissionsbeitrag als nicht relevant anzusehen, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

5. Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Die künftig erweiterte Biogasanlage wird Lärmimmissionen an den nächstgelegenen Wohngebäuden verursachen. Das nachbarschaftliche Umfeld des Planungsbereiches liegt gem. Bebauungsplan Nr. 312 [10] bzw. des Flächennutzungsplanes 2000 [9] der Stadt Neustadt am Rübenberge in Dorf- (IO 1) bzw. Wohn- (IO 2) und Außenbereichslage (IO 3 und IO 4). Immissionsorte in Außenbereichslage werden nach gängiger Genehmigungspraxis der Schutzbedürftigkeit von Mischgebieten – MI – zugeordnet.

Bild 3: Übersicht der Immissionsorte



Die gewählten Immissionsorte sind in Tabelle 2 angegeben. Die Lage der Immissionsorte ist weiterhin in Bild 3 dargestellt.

Tabelle 2: Immissionsorte und Einstufung

Immissionsort		Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte TA Lärm					
			Beurteilungspegel		Beurteilungspegel (selt. Ereignis)		Spitzenpegel	
			Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
IO 1	Resseriethe 3	MD	60	45	70	55	90	65
IO 2	Schneerener Str. 41	WA	55	40	70	55	85	60
IO 3	Schneerener Str. 51	MI	60	45	70	55	90	65
IO 4	Schneerener Str. 51	MI	60	45	70	55	90	65

6. Nutzungsgeräusche

Als künftige Schallquellen auf dem Betriebsgelände sind die BHKW-Anlagen, zugehörige motorisierten Nebenanlagen sowie Fahrzeuggeräusche zur Beschickung der Anlage sowie vom Abtransport des Gärrestes zu erwarten. Die Anzahl der Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgrundstück ist in der Erntezeit höher als zur restlichen Zeit des Jahres. Da gem. Betriebsbeschreibung die Erntezeit etwa 10 Tage im Jahr andauert, ist die Erntezeit hier als ein selteneres Ereignis (max. 10 Tage im Jahr) im Sinne der TA Lärm anzusehen.

Die Erntezeit dauert in der Regel 10 Tage im Jahr. Zu dieser Zeit wird Silage von den umliegenden landwirtschaftlichen Flächen auf das Betriebsgelände zur Lagerung gefahren. Der Geschäftsbetrieb findet in dieser Hochzeit des Jahres zwischen 06:00 und 21:30 Uhr statt. Das Betriebsgelände wird in dieser Zeit von Schleppern mit Hängern angefahren. Die transportierte Silage wird auf den Silage-Lagerflächen abgekippt und anschließend durch drei Fahrzeuge auf den Silagelagerflächen verschoben und festgefahren. Ein Ausbringen von Gärresten findet nur außerhalb der Erntezeit statt und wird daher nicht zeitgleich mit der Silage-Anbringung stattfinden. Das Ausbringen von Gärresten wird daher nur im Normalbetrieb, nicht aber zur Erntezeit, berücksichtigt.

Für die Beschickung der Anlage mit Silage wurden zwei Beschickungsfahrten je Betriebsstunde über die normale Betriebszeit von 06:00 bis 19:00 Uhr ausgegangen. Zusätzlich wurde je Beschickung ein Abkippvorgang über 30 Sekunden für das Abkippen der Silage in den Annahmebehälter angesetzt.

Die Betriebszeit der BHKW-Anlagen wird mit 24 Stunden täglich angenommen. Innerhalb des bestehenden Maschinengebäudes wird künftig lediglich das bestehende BHKW mit Gas-Otto-Motor mit einer Leistung von 366 kW_{el.} betrieben. Das sich ebenfalls im Maschinengebäude befindliche BHKW (Zündstrahlmotor) mit einer Leistung von 250 kW_{el.} wird nur im Ausnahmefall eines Ausfalles

eines der anderen BHKWs eingesetzt. Zur damaligen Genehmigung des bestehenden Anlage wurde für das Aggregat im Maschinengebäude durch das zugehörige Gutachten [17] ein Schalleistungspegel von $L_w = 115$ dB(A) als konservativer Ansatz gewählt. Für das durch einen Schalldämpfer geführten Abgas wurde an der Schornsteinmündung von einem Schalleistungspegel von $L_w = 95$ dB(A) ausgegangen. Die Zuluftöffnung des BHKW wurde mit einem Schalleistungspegel von $L_w = 68$ dB(A) und die Abluftöffnung mit einer Schalleistung von $L_w = 76$ dB(A) berücksichtigt. Beide Lüftungseinrichtungen wurden mit Kulissenschalldämpfern versehen. Für die Kühlung wird ein Schalleistungspegel von $L_w = 93$ dB(A) angenommen.

Die Gebäudeabstrahlung des Maschinengebäudes ergibt sich nach der VDI 2571 [6] aus dem Innenpegel L_i und den Schalldämmwerten R'_w der einzelnen Bauteile wie folgt:

$$L_i = L_w + 14 + 10 \log(T/V)$$

wobei

L_i = Innenpegel

L_w = Schalleistungspegel (hier angenommen mit: 115 dB(A))

T = Nachhallzeit (hier angenommen zu: 2 Sek.)

V = Volumen des Gebäudes (hier künftig ca. 834 m³)

Gem. der o.a. Formel ergibt sich für das Maschinengebäude ein Innenpegel von $L_i = 102,8$ dB(A).

Die Schallabstrahlung des Maschinengebäudes ist Abhängig vom Schalldämmmaß des jeweiligen Ausbauteiles. Für das Maschinengebäude wurde für die Außenbauteile von folgenden Schalldämmmaßen ausgegangen:

Mauerwerk, 24 cm KVS-Wand	R'_w mind. = 50 dB(A)
Tür, 2-Flügelig	R'_w mind. = 20 dB(A)
Dach, GK-Bekleidung, Dämmung, Trapezblech	R'_w mind. = 40 dB(A)

Das geplante neue BHKW mit einer Leistung von 530 kW_{el.} erreicht gem. Datenblatt [11] einen Schalleistungspegel von 108 dB(A). Das BHKW soll innerhalb eines Containers aufgestellt werden. Der Standardcontainer weist gem. Aussagen des Herstellers [13] ein Schalldämmmaß von $R'_w = 25$ dB auf. Das Datenblatt [11] weist außerdem dem Brennstoffkühler, dem Abgasaustritt (nach Schalldämpfer) sowie den Zu- und Abluftkulissen einen Schalldruckpegel von je $L_{p, 10m} = 65$ dB(A) aus. Dies entspricht einem Schalleistungspegel von je etwa $L_w = 93$ dB(A). Die Zu- und Abluftkulisse werden getrennt mit einem Schalleistungspegel von je $L_w = 90$ dB(A) berücksichtigt. Weiterhin wird am BHKW-Container ein Gaskühler installiert, der gem. Angebot [12] einen Schalleistungspegel von $L_w = 74$ dB(A) aufweist.

Die Containerabstrahlung ergibt sich nach VDI 2571 [6] aus dem Innenpegel L_i und dem Schalldämmwert R'_w des Containers wie folgt:

$$L_i = L_w + 14 + 10 \log(T/V)$$

wobei

L_i = Innenpegel

L_w = Schalleistungspegel (hier gem. Datenblatt: 108 dB(A))

T = Nachhallzeit (hier angenommen zu: 2 Sek.)

V = Volumen des Containers (hier ca. 86 m³)

Gem. der o.a. Formel ergibt sich für den BHKW-Container ein Innenpegel von $L_i = 105,7$ dB(A).

Für die Außenmotorrührwerke an den Gärbehältern sowie dem Nachgärbehälter wird ein Schalleistungspegel von je $L_w = 79$ dB(A) angesetzt. Dieser Pegel wurde von unserem Büro an anderen ähnlich aufgebauten Biogasanlagen per Messung bestimmt. Die Rührwerke laufen nicht durchgängig sondern Intervallartig. Es wird von einer Betriebszeit von etwa 15 Min. je Stunde ausgegangen.

Bei den Berechnungen der Immissionen wurde von folgenden Emissionsansätzen ausgegangen:

Tabelle 3: Emissionsansätze

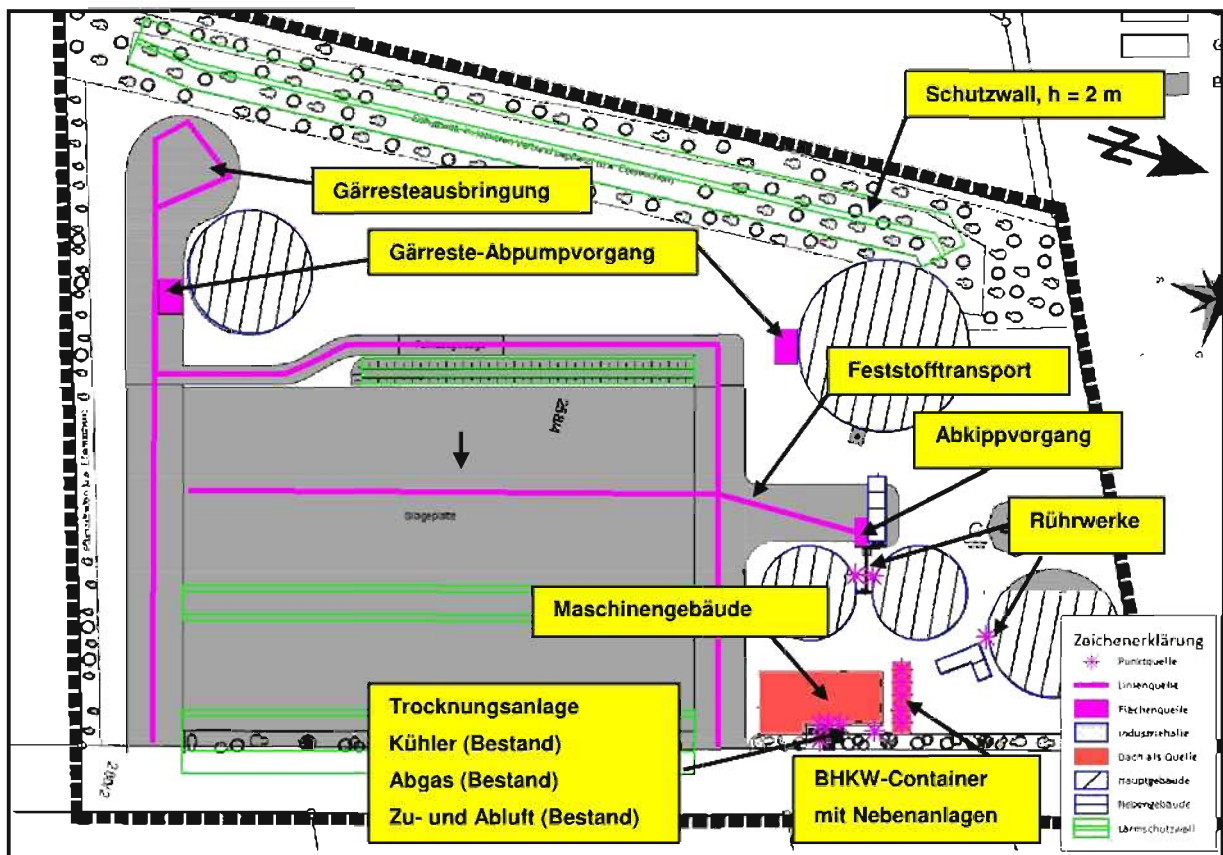
Quelle	L_w	Impuls- zuschlag dB(A)	Betriebszeit	Beschreibung
Zukünftige Belastung durch erweiterte Biogasanlage Schneeren, Normalbetrieb				
Gärreste-Ausbringung	61 dB(A) / m ³ h	6	1 An- und Abfahrt je 45 min 06:00 bis 19:00 Uhr	Linienschallquelle Schlepper: 101 dB, 10 km/h
2x Gärreste- Abklavorgang	je 80 dB(A) / m ²	6	20 min / h 06:00 bis 19:00 Uhr	Flächenschallquellen, je ca. 24 m ² Pumpgeräusche
Feststofftransport v. Silageplatte zur Annahme	66 dB(A) / m ³ h	6	2 Fahrten / h 06:00 bis 19:00 Uhr	Linienschallquelle Frontlader: 106 dB(A), 10 km/h
Feststoffeintrag Abklavorgang	80 dB(A) / m ²	6	30 Sek. je Vorgang 06:00 bis 19:00 Uhr	Flächenschallquelle, 12 m ²

Quelle	L_w	Impuls- zuschlag dB(A)	Betriebszeit	Beschreibung
Maschinengebäude BHKW Bestand Abstrahlung über Außenbauteile Wand Tür Dach	$L_1 = 102,8 \text{ dB(A)}$ $L_w'' = 48,8 \text{ dB(A)}$ $L_w'' = 78,8 \text{ dB(A)}$ $L_w'' = 58,8 \text{ dB(A)}$	0	24 h	Abstrahlung des Maschinengebäudes $L_w'' = L_1 - 4 - R'_w$ $R'_w = 50 \text{ dB}$ $R'_w = 20 \text{ dB}$ $R'_w = 40 \text{ dB}$
BHKW Abgas (Bestand)	95 dB(A)	0	24 h	Punktschallquelle, h = 10 m
BHKW Kühler (Bestand)	93 dB(A)	0	24 h	Punktschallquelle, h = 1,5 m
BHKW Zuluft (Bestand)	68 dB(A)	0	24 h	Punktschallquelle, h = 1,5 m
BHKW Abluft (Bestand)	76 dB(A)	0	24 h	Punktschallquelle, h = 1,5 m
BHKW im Container BHKW Neu Abstrahlung über Außenbauteile Container	$L_1 = 105,7 \text{ dB(A)}$ $L_w'' = 76,7 \text{ dB(A)}$	0	24 h	Abstrahlung des Containers $L_w'' = L_1 - 4 - R'_w$ $R'_w = 25 \text{ dB}$
BHKW Abgas (Neu)	93 dB(A)	0	24 h	Punktschallquelle, h = 10 m
BHKW Gemischkühler (Neu)	93 dB(A)	0	24 h	Punktschallquelle, h = 4 m
BHKW Notkühler (Neu)	93 dB(A)	0	24 h	Punktschallquelle, h = 4 m
BHKW Gaskühler (Neu)	74 dB(A)	0	24 h	Punktschallquelle, h = 4 m
BHKW Zuluft (Neu)	90 dB(A)	0	24 h	Punktschallquelle, h = 4 m
BHKW Abluft (Neu)	90 dB(A)	0	24 h	Punktschallquelle, h = 4 m
3 x Vertikalrührwerk	je 79 dB(A)	0	je 15 min / h Über 24 h	Punktschallquellen, je h = 2 m Rührwerke an den Nebenanlagen
Trocknungsanlage	91 dB(A)	0	24 h	Punktschallquelle, h = 1,5 m
Zukünftige Belastung durch erweiterte Biogasanlage Schneeren, Erntezeit (Seltenes Ereignis)				
Silageanfahrt	61 dB(A) / m ² h	6	10 An- und Abfahrten/h 06:00 bis 21:30 Uhr	Linienschallquelle Schlepper: 101 dB, 10 km/h
Fahrzeugwaage	101 dB(A)	6	30 Sek. je Lieferung 06:00 bis 21:30 Uhr	Flächenschallquelle, ca. 64 m ² Fahrzeugstillstand auf Waage

Quelle	L _w	Impuls- zuschlag dB(A)	Betriebszeit	Beschreibung
Silagefestfahren 3 Fahrzeuge	je 101 dB(A)	6	06:00 bis 21:30 Uhr	Flächenschallquelle je Schlepper: 101 dB(A)
Spitzenpegel				
Druckluftbremse	108 dB(A)	-	1 x	Zischen der Druckluftbremse eines Schleppers in ungünstiger Stellung zum IO zur Ermittlung des Spitzenpegels

Die Positionen der Emissionen sind in Bild 4 und 5 ersichtlich.

Bild 4: Übersicht der Emissionen, Biogasanlage Schneeren, Normalbetrieb

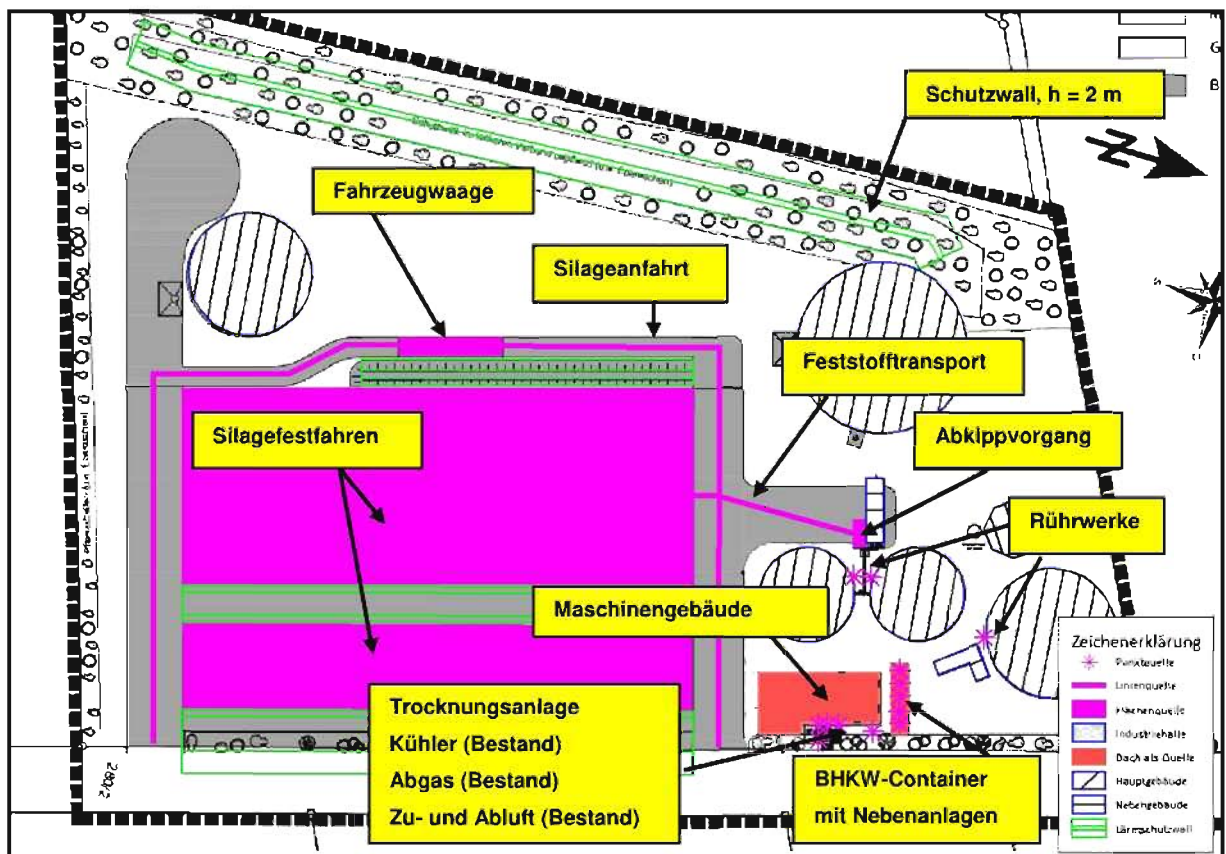


7. Immissionsberechnung

Grundlage der Ausbreitungsberechnung ist das digitale Geländemodell. Dieses Modell wurde auf der Basis der uns zur Verfügung gestellten Pläne erzeugt, indem die Umrisse und Höhen der Gebäude übernommen wurden.

Die Berechnungen werden mit dem Schallausbreitungsprogramm SoundPLAN Version 8.0 [19] für die umliegenden Immissionsorte durchgeführt. Ausgehend von den Schalleistungen werden die Immissionspegel in Abhängigkeit der Entfernungen zwischen den Schallquellen und dem Immissionsort rechnerisch ermittelt. Reflexionen an Gebäuden werden berücksichtigt sowie Flächen- und Linienschallquellen werden programmintern in Teilelemente zerlegt.

Bild 5: Übersicht der Emissionen, Biogasanlage Schneeren, Seltenes Ereignis



8. Ergebnisse und Beurteilung

Aus dem künftigen Betrieb der Biogasanlage Schneeren sind an Sonntagen (ungünstigster Betriebstag) folgende Beurteilungspegel zu erwarten:

Tabelle 4: Beurteilungspegel aus erweiterter Biogasanlage Schneeren, sonntags

Immissionsort		Beurteilungspegel L _r		Immissionsrichtwert TA Lärm		Differenz	
		tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
IO 1 Resslerthe 3	EG	46,0	45,8	60	45	-	0,8
	1.OG	46,4	46,1	60	45	-	1,1
IO 2 Schneerener Str. 41	EG	46,0	38,8	55	40	-	-
	1.OG	46,3	39,2	55	40	-	-
IO 3 Schneerener Str. 51, Nord	EG	42,3	37,4	60	45	-	-
	1.OG	42,6	37,8	60	45	-	-
IO 4 Schneerener Str. 51, West	EG	42,1	37,2	60	45	-	-
	1.OG	42,4	37,5	60	45	-	-

Wie aus Tabelle 4 ersichtlich unterschreiten die Beurteilungspegel die Richtwerte am Tag um min. 8,7 dB(A) (IO 2, 1.OG). Die Beurteilungspegel unterschreiten damit die Richtwerte am Tage um mehr als 6 dB(A). Gem. TA Lärm [3] ist somit für den Tageszeitraum keine Vor- und Gesamtbelastungsbetrachtung notwendig. In der Nacht hingegen werden die Richtwerte nicht an allen Immissionsorten eingehalten und teilweise sogar um bis zu 1,1 dB(A) überschritten (IO 1, 1.OG). Die Immissionsrichtwerte werden am Immissionsort IO 1 überschritten und weiterhin am Immissionsort IO 2 um weniger als 6 dB(A) unterschritten. Für diese beiden Immissionsorte wäre daher gem. TA Lärm die Vor- und Gesamtbelastung im Nachtbeurteilungszeitraum zu untersuchen. Da jedoch im Umfeld der Biogasanlage augenscheinlich nicht mit weiteren maßgeblichen nächtlichen Lärmquellen zu rechnen ist, wird davon ausgegangen, dass die hier berechnete nächtliche Zusatzbelastung im Wesentlichen der nächtlichen Gesamtbelastung entspricht.

Um die Richtwerte auch am Immissionsort IO 1 unter die Richtwerte zu senken, sind die folgenden Maßnahmen am geplanten neuen BHKW (530 kW_{el}) zu empfehlen:

- **Einbau des Schallschutzpaketes 40/10 VA der Fa. Wolf Power Systems**

beschrieben wie folgt:

Zusätzliche Schallreduzierungsmaßnahmen zur Erreichung eines Restschalldruckpegels von 40 dB(A) in 10 m Entfernung nach dem Freifeldmessverfahren (DIN 45635) für einzelne BHKW-Komponenten bestehend aus:

- Zus. Abgassekundärschalldämpfer
- Zus. Schallreduzierung Notkühler
- Zus. Schallreduzierung Gemischkühler
- Schallreduzierung Zu- und Abluftkulissen

Durch den Einbau dieses Schallschutzpaketes werden für die o.a. BHKW-Komponenten des geplanten BHKW die Schalleistungspegel um je 25 dB(A) gesenkt. Durch diese Maßnahme werden an den Immissionsorten die folgenden Beurteilungspegel erreicht:

Tabelle 5: Beurteilungspegel aus erweiterter Biogasanlage Schneeren, sonntags, mit Maßnahme

Immissionsort		Beurteilungspegel L _r		Immissionsrichtwert TA Lärm		Differenz	
		tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
IO 1 Resseriethe 3	EG	43,8	43,5	60	45	-	-
	1.OG	44,3	43,8	60	45	-	-
IO 2 Schneerener Str. 41	EG	45,0	36,2	55	40	-	-
	1.OG	45,3	36,5	55	40	-	-
IO 3 Schneerener Str. 51, Nord	EG	41,5	34,5	60	45	-	-
	1.OG	41,9	34,9	60	45	-	-
IO 4 Schneerener Str. 51, West	EG	41,3	34,3	60	45	-	-
	1.OG	41,7	34,6	60	45	-	-

Wie aus obiger Tabelle ersichtlich, werden mit der Maßnahme des Einbaus des Schallschutzpaketes 40/10 der Fa. Wolf Power Systems die Immissionsrichtwerte an den benachbarten Immissionsorten eingehalten und am Tage um mind. 9,7 dB(A) (IO 2, 1.OG) und in der Nacht um mind. 1,2 dB(A) (IO 1, 1.OG) unterschritten.

Für den Fall des seltenen Ereignisses eines Erntetages wurden folgende Beurteilungspegel berechnet:

Tabelle 6: Beurteilungspegel aus „seltenem Ereignis“ Biogasanlage Schneeren, sonntags (ohne Maßnahme)

Immissionsort		Beurteilungspegel L _r		Immissionsrichtwert TA Lärm		Differenz	
		tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
IO 1 Resseriethe 3	EG	50,8	45,8	70	55	-	-
	1.OG	51,7	46,1	70	55	-	-
IO 2 Schneerener Str. 41	EG	56,4	38,8	70	55	-	-
	1.OG	56,6	39,2	70	55	-	-
IO 3 Schneerener Str. 51, Nord	EG	51,6	37,4	70	55	-	-
	1.OG	52,0	37,8	70	55	-	-
IO 4 Schneerener Str. 51, West	EG	51,5	37,2	70	55	-	-
	1.OG	51,8	37,5	70	55	-	-

Wie aus Tabelle 6 ersichtlich, unterschreiten die Beurteilungspegel des seltenen Ereignisses (Erntezeit) die Immissionsrichtwerte am Tage um min. 13,4 dB(A) und in der Nacht um min. 8,9 dB(A). Die Lärmbelastung aus dem Seltenen Ereignis der Erntezeit ist somit unkritisch.

Für die Berechnung der Maximalpegel wurde die Entlüftung einer Druckluftbremse eines Schleppers auf dem Betriebsgelände, in jeweils ungünstiger Lage zum jeweiligen Immissionsort angesetzt. Diese Ansätze erreichen folgende Maximalpegel:

Tabelle 7: Maximalpegel aus Entlüftung einer Druckluftbremse

Immissionsort		Maximalpegel L _{max}		Immissionsrichtwert TA Lärm		Differenz	
		tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
IO 1 Resseriethe 3	EG	49,6	-	90	65	-	-
	1.OG	49,8	-	90	65	-	-
IO 2 Schneereener Str. 41	EG	50,3	-	85	60	-	-
	1.OG	50,6	-	85	60	-	-
IO 3 Schneereener Str. 51, Nord	EG	52,7	-	90	65	-	-
	1.OG	53,1	-	90	65	-	-
IO 4 Schneereener Str. 51, West	EG	52,5	-	90	65	-	-
	1.OG	52,9	-	90	65	-	-

Die zulässigen Maximalpegel werden, wie aus Tabelle 7 ersichtlich, am allen Immissionsorten eingehalten und unterschreiten die zulässigen Maximalpegel am Tage um min. 34,4 dB(A). In der Nacht ist mit keinen nennenswerten Spitzenpegeln zu rechnen.

Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm sind für die Nachbarschaft durch die erweiterte Biogasanlage Schneeren, bei Einhaltung der in diesem Gutachten vorgeschlagenen Maßnahme, nicht zu erwarten.

9. Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Nach der TA Lärm gilt folgende Regelung:

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

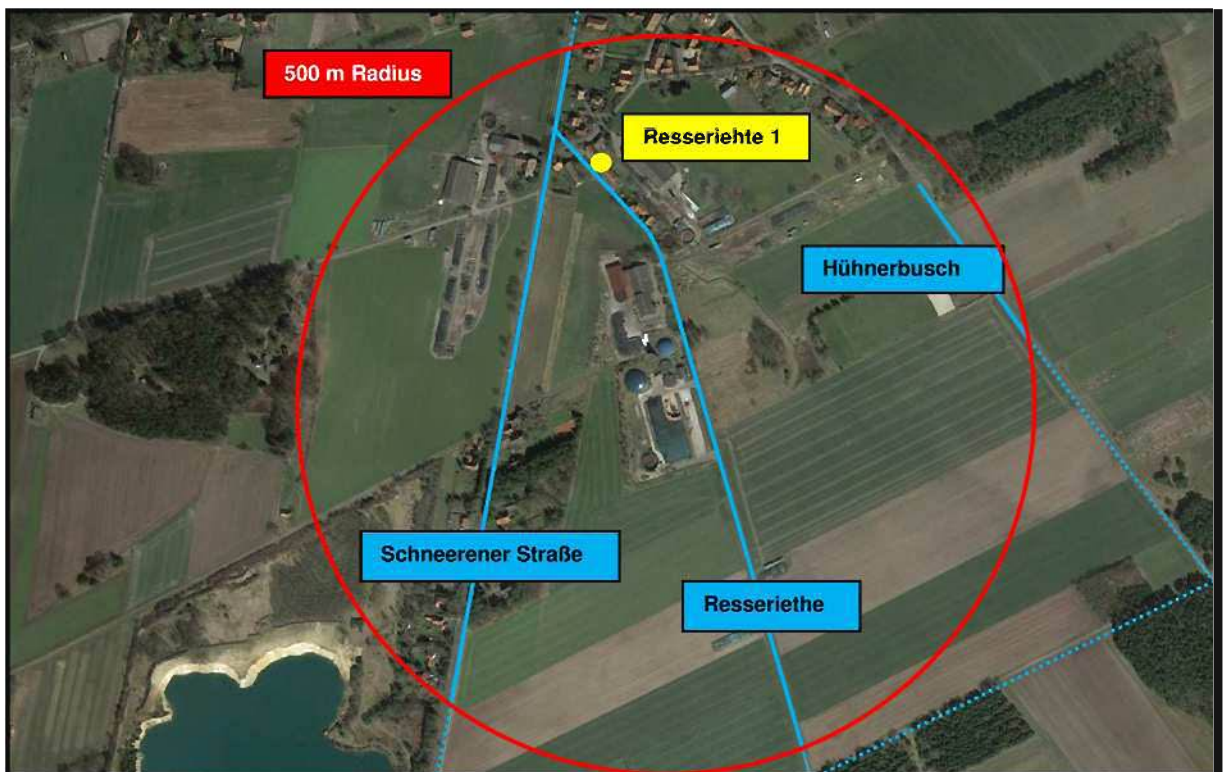
- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Die Geräusche des der Anlage zuzuordnenden Verkehrsaufkommens auf öffentlichen Straßen außerhalb des Betriebsgeländes sind somit grundsätzlich getrennt von den Anlagengeräuschen zu betrachten. Die Ermittlung und Beurteilung der anlagenbezogenen Verkehrsgeräusche erfolgt nach der 16. BImSchV [2] mit Berücksichtigung der Verkehrsgeräuschimmissionen durch den sonstigen Verkehr. In der 16. BImSchV sind folgende Immissionsgrenzwerte definiert:

Wohngebiet (W)	59 dB(A) tags	49 dB(A) nachts
Mischgebiet (M)	64 dB(A) tags	54 dB(A) nachts.

Der anlagenbezogene Verkehr der Biogasanlage auf öffentlichen Straßen ist in der Erntezeit am höchsten. Hier werden über einen Zeitraum von 15,5 h (06:00 bis 21:30 Uhr) etwa 20 Fahrzeugbewegungen (10 An- und 10 Abfahrten) je Stunde auf öffentlichen Straßen verursacht. Dies entspricht einer Anzahl von 310 Fahrzeugbewegungen am Tage. Diese Fahrzeugbewegungen verteilen sich in der Umgebung, hin zu entsprechenden landwirtschaftlichen Flächen. Der Anlagenbezogene Verkehr ist gem. TA Lärm nur in einem Abstand von 500 m zur Anlage zu betrachten. In diesem Radius verteilen sich die Fahrten gem. den vorliegenden Angaben [15] auf die Straßenzüge „Resseriethen“, „Schneereener Straße“ (L360) und „Hühnerbusch“ (s. Bild 6).

Bild 6: Übersicht anlagenbezogener Verkehr



Auf der Schneerener Straße (L360) kann von einer Vermischung des anlagenbezogenen Verkehrs mit dem übrigen öffentlichen Verkehr ausgegangen werden und ist daher hier nicht Maßnahme auslösend im Sinne der Regelung der TA Lärm. Auf der Straße „Hühnerbusch“ wird ausschließlich in Richtung Südosten zur Anlage gefahren. An dieser Strecke befinden sich keine Wohngebäude, sodass auch hier das anlagenbezogene Verkehrsaufkommen nicht Maßnahme auslösend ist. Auf der Straße „Resserieth“ hingegen kann nicht zwangsläufig von einer Vermischung mit dem übrigen öffentlichen Verkehr ausgegangen werden und hier bestehen nördlich der Anlage auch Wohngebäude, sodass hier das Verkehrsaufkommen zu berücksichtigen ist.

Gem. voriger Berechnung finden am ungünstigen Erntetag etwa 310 Fahrzeugbewegungen (ca. 30 km/h) auf öffentlichen Straßen statt. Es wird weiterhin ungünstiger Weise davon ausgegangen, dass jeweils alle diese Fahrten auf der Straße „Resserieth“ von der Anlage in Richtung Norden erfolgen (worst case). Für die Berechnung nach RLS-90 [5] und Beurteilung nach 16.BImSchV [2] werden für den anlagenbezogenen Verkehr die folgenden Parameter angesetzt:

Schwerlastverkehr / h, Tag / Nacht:	19,4 / 0
Schwerlastverkehr, km/h	30
Straßenoberflächenzuschlag	0 dB
Steigung	0 %
<hr/>	
$L_{m,E}$, Tag / Nacht	54,4 / -- dB

Durch diese Annahme werden durch den anlagenbezogenen Verkehr am dicht gelegenen Wohngebäude (Resserieth 1, ca. 6,7 m zur Straßenmitte, s. Bild 6) an der Straße „Resserieth“ die folgenden Beurteilungspegel erreicht:

Tabelle 8: Beurteilungspegel, Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen (seltenes Ereignis)

Immissionsort		Beurteilungspegel $L_{m,E}$		Immissionsgrenzwert 16. BImSchV		Differenz	
		Tags [dB(A)]	Nachts [dB(A)]	Tags [dB(A)]	Nachts [dB(A)]	Tags [dB(A)]	Nachts [dB(A)]
Resserieth 1	EG	62,6	-	64	54	-	-
	1.OG	61,8	-	64	54	-	-

Wie aus obiger Tabelle 8 ersichtlich, unterschreiten selbst die Beurteilungspegel des in worst case (zur Erntezeit, seltenes Ereignis, ungünstigste Annahme der Fahrtrichtungen) angenommenem anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen die Grenzwerte der 16. BImSchV am Tage um min. 1,4 dB(A). Eine Überschreitung der Grenzwerte der 16. BImSchV ist somit, bei Annahme von nur geringfügigem öffentlichem Verkehr, ausgeschlossen und das anlagenbezogene Verkehrsaufkommen hier nicht Maßnahme auslösend im Sinne der TA Lärm. Sollte hingegen von weiterem maßgeblichem öffentlichen Verkehr auf der Straße „Resserieth“ ausgegangen werden, so wäre wiederum eine

Vermischung des anlagenbezogenen Verkehrs mit dem übrigen öffentlichen Verkehr gegeben und somit auch in diesem Falle das anlagenbezogene Verkehrsaufkommen nicht Maßnahme auslösend im Sinne der Regelung der TA Lärm. Die Anzahl der anlagenbezogenen Fahrten auf öffentlichen Straßen an normalen Betriebstagen liegt sehr deutlich unter denen des seltenen Ereignisses, so dass auch hier das anlagenbezogene Verkehrsaufkommen als nicht Maßnahme auslösend im Sinne der Regelung der TA Lärm angenommen werden kann.

10. Tieffrequente Geräusche

Tieffrequente Geräusche unterliegen einer gesonderten Betrachtung. Um schädliche Umwelteinwirkungen auf die Nachbarschaft mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschließen zu können, sollten die tieffrequenten Geräuschanteile die Hörschwelle der jeweiligen Frequenz nicht erreichen.

Tabelle 9: Hörschwelle bei tieffrequenten Geräuschen (Terzpegel)

	50 Hz [dB]	63 Hz [dB]	80 Hz [dB]	100 Hz [dB]
Hörschwelle (HS _{Terz})	40,5	33,5	28,0	23,5

Der nächstgelegene Immissionsort (IO 1) zu den BHKW liegt in einem Abstand von etwa d = 210 m zur Abgasöffnung und hat damit ein Abstandsmaß von

$$A_{div} = 20 \log (d / d_0) + 11 = 57,4 \text{ dB.}$$

Damit ergeben sich folgende Maximalpegel in den Terzfrequenzen 50 – 100 Hz mit

- $A_{gr} = 0$ (ohne Ansatz der Bodendämpfung) und
- $k_{\Omega} = 3$ (vollständige Bodenreflexion)

$$\max L_{W, Terz, eq} = A_{div} + HS_{Terz} - 3 \text{ dB}$$

Tabelle 10: Max. Schallleistungspegel tieffrequenter Geräusche (Terzpegel)

		50 Hz [dB]	63 Hz [dB]	80 Hz [dB]	100 Hz [dB]
1	Maximale Schallleistungspegel (max $L_{W, Terz, eq, 2 \text{ BHKW}}$) des Abgasstromes (zwei BHKW)	94	87	82	77
2	Maximale Schallleistungspegel (max $L_{W, Terz, eq, BHKW}$) des Abgasstromes (je BHKW)	91	84	79	74

Die Hörschwellen in diesen Frequenzbereichen werden durch die tieffrequenten Geräuschanteile der BHKW unterschritten, wenn die Pegel der Terzfrequenzen gem. Tabelle 10, Zeile 2, je BHKW nicht überschritten werden. Weitere schallmindernde Maßnahmen zur Absenkung der Schallleistungspegel je Terz sind dann nicht notwendig. Die Einhaltung der in Tabelle 10, Zeile 2, angegebenen Schallleistungen in den Terzfrequenzen je BHKW ist durch entsprechende Datenblätter der Hersteller vor Genehmigung nachzuweisen.

11. Dokumentenlenkung und Abschlusserklärung

Für den Inhalt dieses Gutachtens ist Dipl.-Ing. Arno P. Goldschmidt verantwortlich. Der Unterzeichner erstellte dieses Gutachten nach dem derzeitigen Kenntnisstand und nach bestem Wissen und Gewissen. Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen dienen die angegebenen Unterlagen und die Angaben der Beteiligten.

Dieses Gutachten darf gemäß der Aufgabenstellung unter Berücksichtigung meines Urheberrechts als Ganzes oder in sachlich zusammengehörigen Teilen vervielfältigt werden. Eine Veränderung dieses Gutachtens oder die Zusammenstellung von Textauszügen ist unzulässig. Jegliche Veröffentlichung oder sonstige Weitergabe an Dritte sowohl als Schriftstück als auch in Auszügen bedarf meiner vorherigen schriftlichen Zustimmung.

Das Gutachten wird in 3 Ausfertigungen erstellt. Ein Belegexemplar verbleibt beim Sachverständigen. Änderungen, Berichtigungen und Ergänzungen zu diesem Gutachten mit der Nr. (0) 2 1 02 07 (Rev. 02) bedürfen der Schriftform und sind als solche zu kennzeichnen.

Rev.	Stand	Inhalt	Freigabe
IR00	15.02.2007	Ersterstellung	---
AG01	22.05.2007	Nutzungsgebiet WA, Betriebszeiten, Erweiterung 1,6 MW _{el} .	---
AG02	31.08.2018	Erweiterung um drittes BHKW, Flexibilisierung	---

Kaltenkirchen, 31. August 2018

Alexander Goldschmidt, B.Sc.

Dipl.-Ing. Arno P. Goldschmidt

Anhang: Mittlere Ausbreitung – Zusatzbelastung (mit Maßnahme)