öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

Bekanntgegebene Messstelle nach § 29b BImSchG

Außerbetriebliche Messstelle nach § 7 GefStoffV

Zugelassenes Prüflabor nach Fachmodul Abfall

Akkreditiertes Prüflaboratorium gemäß DIN EN ISO/IEC 17025

Schallimmissionsprognose für die

BSB Biogas GmbH & Co KG

in Rieste, Am Rüschkamp 207

Auftraggeber:	BSB Biogas GmbH & Co KG
	Am Rüschkamp 207
	49597 Rieste
Berichts-Nr.:	1-17-05-306
Erstellungsdatum:	12.09.2017

Hauptsitz:

Burgwall 13 a
39 218 Schönebeck

Telefon 03928 42738
Fax 03928 42739
E-Mail oeko-control.sbk@t-online.de

Schallimmissionsprognose

Auftraggeber: BSB Biogas GmbH & Co KG
Am Rüschkamp 207
49597 Rieste

Auftragsgegenstand: Schallimmissionsprognose

öko-control Auftrags-Nr.: 1-17-05-306

Teilnehmer an der Vorbesprechung: Herr Dipl.-Geogr. R. Pröpper, RP Schalltechnik

öko-control Bearbeiter: Frau Dipl. Phys. S. Deiter

In Arbeitsgemeinschaft mit

RP Schalltechnik
Molenseten 3
49086 Osnabrück
Internet: www.rp-schalltechnik.de

Telefon 05 41 / 150 55 71
Telefax 05 41 / 150 55 72
E-Mail: info@rp-schalltechnik.de

Seiten/Anlagen: 20/3

Inhaltsverzeichnis **Seite**

1. Aufgabenstellung 3

2. Ermittlung der Lärmbelastung 4

2.1. Beschreibung der Anlage 4
2.2. Methodik der Untersuchungen 6
2.2.1. Regelwerke; Immissionsrichtwerte 7
2.2.2. Zusätzlich verwendete Unterlagen 10
2.3. Berechnungsgrundlagen und Rahmenbedingungen 11

3. Berechnungsergebnisse 16

4. Ermittlung der Verkehrsgeräusche auf öffentliche Straßen 18

5. Zusammenfassung 19

6. Schlussbemerkung 20

1. Aufgabenstellung

BSB Biogas GmbH & Co KG betreibt in Rieste eine Biogasanlage mit einer elektrischen Leistung von 500 kW_{el}. Zur Biogasanlage gehören ein BHKW, eine Vorgrube, ein Fermenter, ein Nachgärer, ein Gärrestbehälter, ein Feststoffdosierer und weitere Nebeneinrichtungen.

Aufgrund der Neuaufstellung eines B-Plans ist die Neuberechnung der Schallemissionen und Immissionen gefordert.

Das Gutachterbüro RP Schalltechnik und die öko-control GmbH als zugelassene Messstelle nach § 29b BImSchG wurde mit der Erarbeitung einer Schallimmissionsprognose durch die BSB Biogas GmbH & Co KG beauftragt.

Dabei sind die Beurteilungspegel an den nächstgelegenen schutzwürdigen Gebäuden zu bestimmen und mit den Richtwerten der TA Lärm zu vergleichen.

2. Ermittlung der Lärmbelastung

2.1. Beschreibung der Anlage

Bild 1 zeigt den Lageplan des Betriebsgrundstücks und der näheren Umgebung. Das Grundstück gehört zur Ortschaft Rieste und befindet sich zwischen den Ortsteilen Enkelstroter Ort und Maschort.

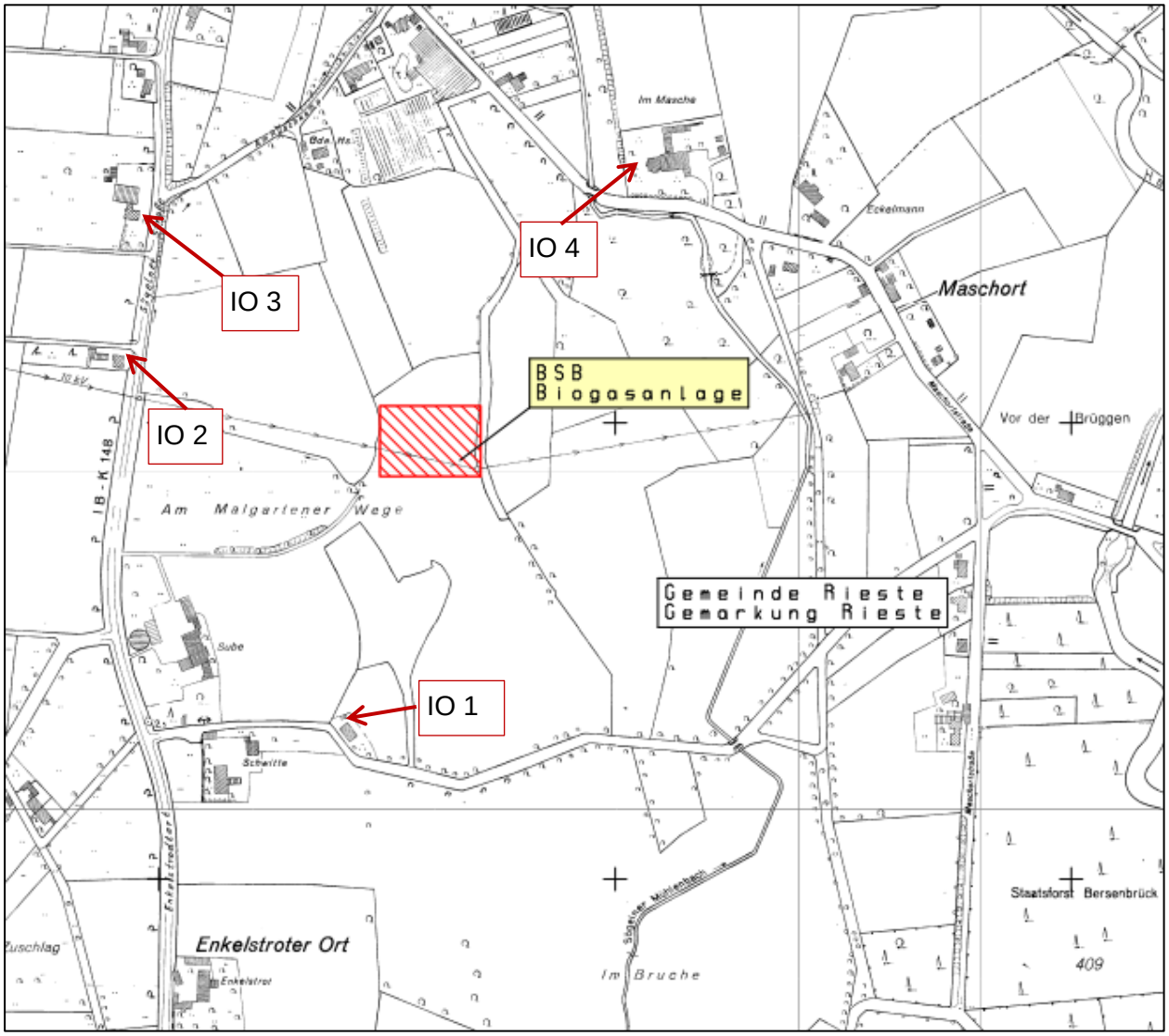

Bild 1: Lageplan (BBS Biogas Rieste GmbH & Co KG)

Das Bild 1 zeigt auch die Umgebung des Planungsgrundstückes. Nördlich, westlich und südlich befinden sich Wohnhäuser, die als Immissionsorte wie im Vorgutachten [14] gewählt wurden.

Immissionsorte	Bezeichnung	Einstufung
Immissionsort 1:	Enkelstrodtort 15A	MI
Immissionsort 2:	Sögelner Str. 26	MI
Immissionsort 3:	Sögelner Str. 20	MI
Immissionsort 4:	Maschortstraße 46	MI

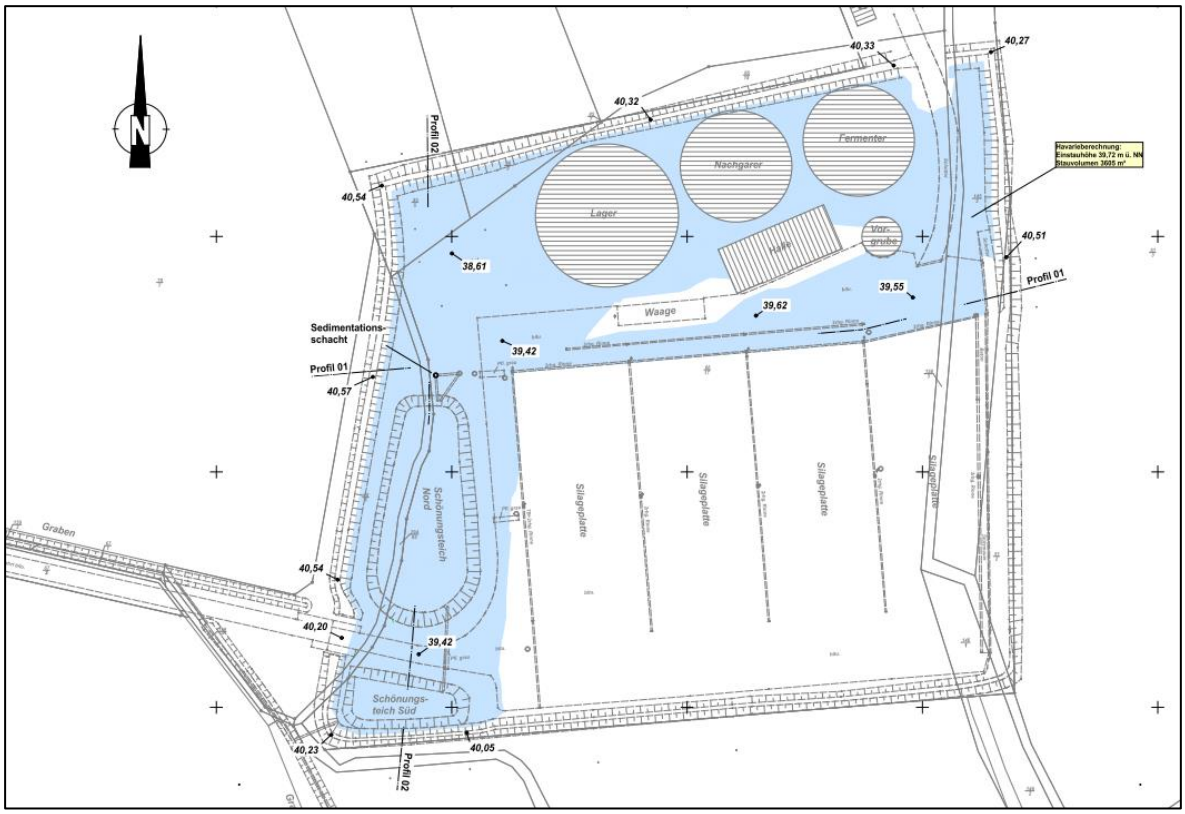

Bild 2: Ausschnitt als dem Lageplan des Planungsvorhabens [12]

Zur Anlage gehören u.a. ein Fermenter, ein Nachgärer, ein Endlager, ein Feststoffdosierer (Schubbodencontainer), eine Fahrsiloanlage, eine Vorgrube und ein BHKW. Der Feststoffdosierer, der Separator und die Pumpstation sind in einer Betriebshalle aufgestellt. Der Fermenter und der Nachgärer sind mit Tauchmotorrührwerken ausgestattet. Da sich diese innerhalb der Behälter befinden, wurde dies als Lärmquellen nicht berücksichtigt.

Die Verfahrensführung der Biogasanlage erfolgt nach dem Durchflussprinzip und umfasst folgende Verfahrensschritte:

- Anlieferung/Vorlagerung
- Aufbereitung
- Fermentation
- Gasverwertung/Energiegewinnung
- Gärrestlagerung/Verwertung

Folgende Substrate werden verwendet:

- 9500 t Mais
- 150 t Gras

Die Maissilage wird in Fahrsiloanlagen gelagert und per Radlader vom Silo zum Feststoffdosierer transportiert. Flüssigmist wird per Tankwagen angeliefert und in die Vorgrube gefördert.

Zur energetischen Umwandlung des Biogases in Strom und Wärme kommt ein Blockheizkraftwerk zum Einsatz, das sich in einem Gebäude (Betonfertigteile) befindet. Die Abgase werden über einen 10 m hohen Schornstein abgeleitet. Als Lärmquellen werden die Zu- und Abluftöff-

nungen, der Kamin, der Brennstoffkühler und der Notkühler berücksichtigt. Die Abstrahlung über die Wände des BHKW-Gebäudes kann vernachlässigt werden, da die Wände aus Betonfertigteilen bestehen.

2.2. Methodik der Untersuchungen

Die Belastung des Menschen durch Lärm hängt insbesondere von folgenden Geräuschfaktoren ab:

- *Stärke,*
- *Dauer,*
- *Häufigkeit und Tageszeit des Auftretens,*
- *Auffälligkeit,*
- *Frequenzzusammensetzung,*
- *Ortsüblichkeit,*
- *Art und Betriebsweise der Geräuschquelle*.

Außerdem ist die Situation des Betroffenen von Bedeutung, wie z.B.

- *Gesundheitszustand (physisch, psychisch),*
- *Tätigkeit während der Geräuscheinwirkung,*
- *Einstellung zum Geräuscherzeuger.*

Die subjektiven Einflüsse sind quantitativ schlecht zu beurteilen. Die individuellen Empfindungen können sehr unterschiedlich sein, daher können bei gleicher Geräuscheinwirkung auf mehrere Personen nicht selten sehr verschiedene Reaktionen beobachtet werden; auch kann die Reaktion der Einzelnen zeitlich erheblichen Schwankungen unterliegen.
Durch den Gesetzgeber sind deshalb Richtwerte vorgegeben worden, die unabhängig von den Befindlichkeiten einzelner Personen durch eine Anlage einzuhalten sind. Im vorliegenden Fall sind die zulässigen Richtwerte nach TA-Lärm (1998) vorgegeben.

Die Berechnung zur Ermittlung der Lärmbelastungen basiert auf einem mathematischen Modell der örtlichen Situation der vorhandenen Gebäude und Anlagen, der geplanten Gebäude, Anlagen und Quellen und der Umgebung des Betriebes und simuliert die im Gebiet zu erwartende Lärmausbreitung.
Mittels Lärmberechnungen kann somit die vorhandene Lärmsituation ermittelt und die Einhaltung der Richtwerte nachgewiesen werden. Weiterhin kann durch eine Rasterdarstellung die Verteilung der Immissionspegel grafisch dargestellt werden.
Die Untersuchung wird nach den Berechnungsgrundlagen der DIN EN 12354-4, DIN ISO 9613-2 und der VDI 2720 mit Hilfe des Rechnerprogrammes IMMI (2015) von WÖLFEL durchgeführt. Dabei wird mit Hilfe des digitalisierten Geländemodells unter Berücksichtigung der Ausgangswerte für die Schallemission für die ausgewählten Aufpunkte (Immissionsorte) der Beurteilungspegel berechnet.

Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit, für Ton- und Informationshaltigkeit sowie für Impulshaltigkeit nach TA-Lärm werden in dem Berechnungsprogramm entsprechend

berücksichtigt. Zusätzlich ist nach TA-Lärm die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 zu beachten.

Bei der Berechnung wurden alle für die Schallemission und -ausbreitung geltenden Vorschriften berücksichtigt.

2.2.1. Regelwerke; Immissionsrichtwerte

Folgende Regelwerke wurden im Rahmen des Gutachtens verwendet:

[1] BImSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 26. September 2002, BGBl. / S.3830, in der derzeit gültigen Fassung

[2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26.08.98 (Gemeinsames Ministrialblatt 1998, Nr. 26, Seite 503 ff)

[3] DIN ISO 9613-2, Ausgabe Oktober 1999, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren

[4] DIN EN 12354-4, Ausgabe 2001-04, Bauakustik – Berechnung der akustischen

Eigenschaften von Gebäuden aus den Baueigenschaften – Teil 4 Schallübertragung von Räumen ins Freie

[5] DIN 45641: Mittelung von Schallpegeln. Beuth: Berlin (1990)

[6] DIN 45645-1: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft (Juli 1996)

[7] VDI 2720, Blatt 1 Schallausbreitung durch Abschirmung im Freien, Ausgabe März 1997

[8] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005

[9] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 5/95

[10] Emissionsdatenkatalog, forum Schall

Die Ermittlung der Höhe der Schallimmissionen der Betriebsgeräusche erfolgt nach den Bestimmungen der TA-Lärm. Wird der Bezugszeitraum T_B in Teilzeiten der Dauer T_j unterteilt, dann berechnet sich der Beurteilungspegel L_r entsprechend Gleichung (1):

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

mit

T_B	Beurteilungszeitraum ”Tag” mit 16 Stunden bzw. ”Nacht”	
	auf die schlechteste Nachtstunde bezogen	
T_j	Teilzeit j	
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel in Teilzeit j	
c_{met}	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2	
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach TA Lärm	
	Nummer A.2.5.2 in der Teilzeit j	
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm	
	Nummer A.2.5.3 in der Teilzeit j	
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	
	nach TA Lärm Nummer 6.5 in der Teilzeit j.	

Bei der Berücksichtigung der o. g. Zuschläge zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist wie folgt zu verfahren:

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit $K_{R,j}$ nach Nummer 6.5
  In allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten, in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in bestimmten Teilzeiten (Ruhezeiten) durch einen Zuschlag in der Höhe von 6 dB zu berücksichtigen.

  Da sich die Immissionsorte im Außenbereich / Mischgebiet befinden, wurde kein Zuschlag vergeben.

- Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_{I,j}$ nach Nummer A.2.5.3
  Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so beträgt der Zuschlag für Impulshaltigkeit für diese Teilzeiten

  $$K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j} \qquad (1a).$$

  Es wurden Zuschläge für die Wage (LKW Parkplatz) vergeben.

- meteorologische Korrektur c_{met} nach DIN ISO 9613-2

  Die meteorologischen Bedingungen am Messort sind durch einen Parameter c_{met} zu berücksichtigen, der sich nach Gleichung (1b) bzw. (1c) ergibt:

$$c_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \tag{1b}$$

$$c_{met} = c_0 \cdot \left[1 - \frac{10 \cdot (h_s + h_r)}{d_p}\right] \quad \text{wenn } d_p \geq 10 \cdot (h_s + h_r) \tag{1c}$$

  mit h_s Höhe der Quelle in m

  h_r Höhe des IMP in m

  d_p Abstand Quelle - IMP in m, projiziert auf die horizontale Bodenebene

  c_0 abhängig von Wetterstatistik für Windgeschwindigkeit und –richtung

Im vorliegenden Fall wurde $c_{met} = 0$ gesetzt und damit an allen Immissionsorten mit Mitwindbedingungen gerechnet (worst-case).

- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit $K_{T,j}$ nach Nummer A.2.5.2
  Es ist zu prüfen, ob das Geräusch deutlich hervortretende Einzeltöne enthält.

  Es wurden Zuschläge vergeben.

Gemäß TA Lärm ist im Rahmen der Ergebnisdarstellung (Punkt A.2.6) auf die Qualität der Prognose einzugehen. Die Qualität einer Schallimmissionsprognose hängt maßgeblich von der Güte der verwendeten Eingangsdaten, der Genauigkeit des Prognosemodells einschließlich seiner programmtechnischen Umsetzung und der Aussagekraft der angesetzten Betriebsdaten ab. Hinsichtlich der Genauigkeit des Prognosemodells gibt die DIN ISO 9613-2 einen geschätzten Genauigkeitswert von ± 3 dB(A), für Abstände von 100 m < d < 1000 m bzw. von ± 1 dB(A), für d ≤ 100 m vor. Die im Rahmen dieser Prognose angesetzten Schallleistungspegel basieren auf eigenen Messungen sowie Angaben in der Fachliteratur.

Weiterhin wurde beim Immissionsansatz durchweg vom jeweils ungünstigsten Betriebszustand ausgegangen (Schallleistung, Betriebsdauer, Gleichzeitigkeit von Betriebsaktivitäten). Berücksichtigt man ferner, dass sich bei mehreren Emissionsquellen mit jeweils gleicher Unsicherheit die Unsicherheit nach dem Gauß'schen Fehlerfortpflanzungsgesetz reduziert, so nimmt die Genauigkeit der Prognose mit zunehmender Anzahl an Immissionsquellen zu. Zudem wurde bei der vorliegenden Berechnung keine meteorologische Korrektur berücksichtigt, d.h. die Berechnungen wurden unter Mitwindbedingungen ausgeführt. Aufgrund dessen wird erwartet, dass die berechneten Beurteilungspegel auf der sicheren Seite liegen und somit kein Zuschlag für die Prognoseungenauigkeit anzusetzen ist.

In der TA Lärm sind die folgenden Immissionsrichtwerte aufgeführt:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der TA-Lärm

Gebietseinordnung	**Immissionsrichtwerte nach der TA-Lärm in dB(A)**	
	Tag	**Nacht**
Industriegebiet	70	70
Gewerbegebiet	65	50
Kerngebiet, Dorfgebiet, Mischgebiet	**60**	**45**
Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet	55	40
Reines Wohngebiet	50	35

Für die gewählten Immissionsorte gelten folgende Richtwerte:

Tabelle 2: Richtwerte nach TA-Lärm

Immissionsorte	Bezeichnung	Immissionsrichtwert TA Lärm Tag in dB(A)	Immissionsrichtwert TA Lärm Nacht in dB(A)
Immissionsort 1:	Enkelstrodtort 15A	60	45
Immissionsort 2:	Sögelner Str. 26	60	45
Immissionsort 3:	Sögelner Str. 20	60	45
Immissionsort 4:	Maschortstraße 46	60	45

2.2.2. Zusätzlich verwendete Unterlagen

[12] Ingenieurbüro Westerhaus, Industriestraße 42, 49565 Brahmsche: Übersichtspläne und Lagepläne
[13] Planungsbüro Dehling & Twisselmann/Gemeinde Alfhausen: Lageplan zum B-Plan „Biogasanlage am Rüschkamp“
[14] Landwirtschaftskammer Niedersachsen: Schalltechnische Untersuchung im Zusammenhang mit dem Bau der Biogasanlage in der Gemarkung Rieste vom 28.08.2007
[15] Eigene Messungen an vergleichbaren Anlagen

2.3. Berechnungsgrundlagen und Rahmenbedingungen

Im Einzelnen ergaben sich die folgenden Ausgangswerte für die Berechnungen, die in das mathematische Modell digitalisiert wurden. Grundlage der Ansätze bildet das Vorgutachten [14].

Höhenlinien/ Höhenpunkte

Höhenlinien bzw. Höhenpunkte dienen der Modellierung der topographischen Umgebung, als Grundlage dient jeweils aktuelles topographisches Kartenmaterial. Durch sie werden Erhebungen und Einschnitte im Geländemodell erzeugt, welche die Ausbreitung von Schallereignissen beeinflussen. Im vorliegenden Fall wurden keine Höhenlinien verwendet, da das Gebiet um die BGA bis zu den Immissionsorten relativ eben ist.

Hilfslinien

Hilfslinien dienen lediglich zur Orientierung und werden bei der Berechnung der Beurteilungspegel nicht weiter berücksichtigt.

Immissionsorte

Der Immissionsort wird durch seine geographischen Koordinaten im Modell bestimmt. Es wurden vier Immissionsorte digitalisiert. Sie wurden in einer Höhe von 5,6 m und einer Entfernung von 0,5 m vor ein geöffnetes, vom Geräusch am stärksten betroffenes Fenster der Gebäude angeordnet.

Einzelschallquellen

Bei den Einzelschallquellen handelt es sich um Punktquellen, die eine bestimmte Zeit am Tag wirken. Es wurden folgende Einzelschallquellen für die Anlage digitalisiert:

- BHKW: Kamin
- BHKW: Zu- und Abluft
- BHKW: Not- und Brennstoffkühler
- Abkippen Mais
- Aufnahme Silage
- Gärrestabholung

Die Substratanlieferung in der Erntezeit erfolgt an ca. 12 Tagen in der Zeit von 06.00 und 22.00 Uhr. Es werden maximal 40 Fahrzeuge pro Tag entladen. Beim Abkippen entstehen Geräusche. Für einen Abkippvorgang inklusive des Rangiervorganges während des Zurücksetzens in das jeweilige Fahrsilo (Dauer: 5 Minuten) wird ein Schallleistungspegel von

$$L_{W,\,Tag} = 105 \text{ dB(A)}$$

angenommen.
Als Maximalpegel wird wiederum das Zuschlagen von Türen bei der Anlieferung mit $L_{W\,max}$= 112,0 dB(A) angenommen.

Da die Abholung von flüssigem Gärrest nicht zeitgleich mit der Maisanlieferung stattfindet, wurde hier mit der Maisanlieferung die Maximalvariante berücksichtigt. Für die mögliche Abholung von festem Gärrest und für sonstige Fahrten werden 10 Fahrten berücksichtigt [14].

Für die Aufnahme der Silage durch den Radlader wurde ein Schallleistungspegel von LW = 95,2 dB(A) angenommen. Bei 9650 t Silage/a ergeben sich mit ρ=0,75t/m³ und einer Schaufelgröße von 3 m³ ca. 12 Fahrten pro Tag. Ein Aufnahmevorgang einschließlich der notwendigen Rangierarbeiten dauert etwa 5 min.

Tabelle 3: Einzelschallquellen

Lärmquelle	L_{WA}	L_{WAmax}	K_I	K_T	$t_{E, Tag}$	$t_{E, lt\ Nacht}$	Quelle
	dB(A)	dB(A)	dB	dB	[Std]	[Std]	
Abkippen Mais	105,0	112,0	-	-	3,3	-	[15]
Aufnahme der Silage (Gras u. Mais)	95,2	101,3	-	-	1,0	-	[15]
Beschicken Fahrzeug mit festem Gärrest	98,3	104	-	-	1,0	-	[14]
Gärrestabholung am Abtankplatz	105,0	112,0	-	-	0,5	-	[15]
BHKW Kaminmündung	81,0	81,0	-	3,0	16,0	1,0	[14]
BHKW Kühler	83,0	83,0	-	3,0	16,0	1,0	[14]
BHKW Notkühler	84,0	84,0	-	3,0	16,0	1,0	[14]
BHKW Zuluft	80,0	80,0	-	3,0	16,0	1,0	[14]
BHKW Abluft	80,0	80,0	-	3,0	16,0	1,0	[14]

Linienschallquellen

Als Linienschallquellen wurde der Verkehr auf dem Betriebsgelände betrachtet. Dazu wurden die Bewegungen der LKW und des Radladers digitalisiert. Die Bestimmung der Emissionsdaten von LKW auf Betriebsgelände erfolgte in Anlehnung an die Empfehlungen in [8]. Danach ist ein zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 LKW pro Stunde und 1 m von $L_{WA',1h}$ = 63,0 dB in Ansatz zu bringen. Für Radlader beträgt der zeitlich gemittelter Schallleistungspegel pro Stunde und 1 m $L_{WA',1h}$ = 70 dB/m [10].

Dies ist der Wert für den zeitlich gemittelten Schallleistungspegel für 1 LKW pro Stunde und 1 m. Der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{WA'}$ eines Streckenabschnittes wurde nach der Gleichung

$$L_{WA} = L_{WAT,1h} + 10\lg n - 10\lg\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

$L_{WA',1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 LKW pro Stunde und 1 m

n Anzahl der LKW einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r

T_r Beurteilungszeit in Std.

ermittelt.

Tabelle 4: Linienquellen

Fahrweg Silage	Von der Einfahrt über die Wage zum Silo und zurück (n=40)	$L_{WA'TAG}$ = 67,0 dB(A)/m
Fahrweg Gärrest	Von der Einfahrt zu den Tor der Halle und zurück (n=10)	$L_{WA'TAG}$ = 61,0 dB(A)/m
Fahrweg Radlader	Zwischen Betriebshalle und Silo (n=2*12)	$L_{WA'Nacht}$ = 71,6 dB(A)/m

Flächenschallquellen

Als Flächenschallquellen wurden die Betriebshalle, die Waage und die Fläche des Traktors beim Verdichten der Maissilage digitalisiert.

Waage:

Es wird angenommen, dass jeder LKW einmal gewogen wird.

Die Berechnungen erfolgten nach der Parkplatz-Lärmstudie. Dabei wird der flächenbezogene Schall-Leistungspegel Lw´´ anhand folgender Gleichung ermittelt:

$$L_W'' = L_{wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10*\log (B * N) - 10*\log (S/1m^2)$$

Hierbei bedeuten:

L_{wo}	=	Ausgangsschall-Leistungspegel für eine Bewegung pro Stunde auf einem P&R-Parkplatz	63 dB(A)
K_{PA}	=	Zuschlag für die Parkplatzart,	14
K_I	=	Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren,	3
K_D	=	Beschreibt den Schallanteil, der von durchfahrenden Kfz verursacht wird.	hier = 0
K_{StrO}	=	Zuschlag für Straßenoberflächen	0
N	=	Bewegungshäufigkeit (2 Beweg./16 Std.[tags] pro LKW (40 Erntefahrzeuge + 10 Sonstige)	6,25
B	=	Bezugsgröße	hier = 1
B•N	=	alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche	6,25
S	=	Fläche des Parkplatzes	65 m²

Nach obiger Gleichung ergibt sich ein flächenbezogener Schallleistungspegel von $L_{W''Tag}$ = 69,9 dB(A).

Halleninnenpegel Betriebshalle

Die Pumpenstation, der Feststoffdosierer und der Separator befinden sich in einer Halle mit einem Volumen von ca. 1000 m³. Für die Schallleistungspegel der Quellen im Raum wird folgendes angesetzt [14]:

-Feststoffdosierer L_{WA} = 80 dB(A)

-Förderschnecke L_{WA} = 80 dB(A)

-Separator L_{WA} = 83 dB(A)

Die genannten Anlagen laufen nicht durchgängig. Es wird eine Laufzeit von 30 min / h angenommen.

Der Innenpegel berechnet sich wie folgt:

$$L_I \approx L_{W'} + 14 + 10\lg\frac{T}{V} \quad [dB(A)]$$

L_w	Gesamtschallleistungspegel aller im Raum wirksamen Quellen [dB(A)]
T	Nachhallzeit [s], hier 2 s
V	Raumvolumen [m³], ca. 1000 m³

Mit einer Pegelsumme von L_W = 83 dB(A) ergibt sich ein L_i = 70 dB(A).

Die Außenwände bestehen aus Stahltrapezblech (Minimalannahme $R_{w'}$ = 20 dB). Für die Fenster und Tore wurde ein $R_{W'}$ = 10 dB angesetzt. Für das Hallendach (Eternit) wird ein $R_{w'}$ = 20 dB angesetzt [14].

Der Betrieb eines Traktors zum Verdichten der Maissilage wurde als Flächenquelle mit einer Höhe von 5 m digitalisiert. Dazu wurde der Schallleistungspegel von L_{WA} = 102 dB(A) auf die Fläche bezogen.

Bild 4 zeigt den Quellenplan. Punktquellen sind als Lautsprecher dargestellt, die Linienquellen als rote Linien und die Flächenquellen als rot schraffierte Flächen (Parkplätze, Traktorfläche).

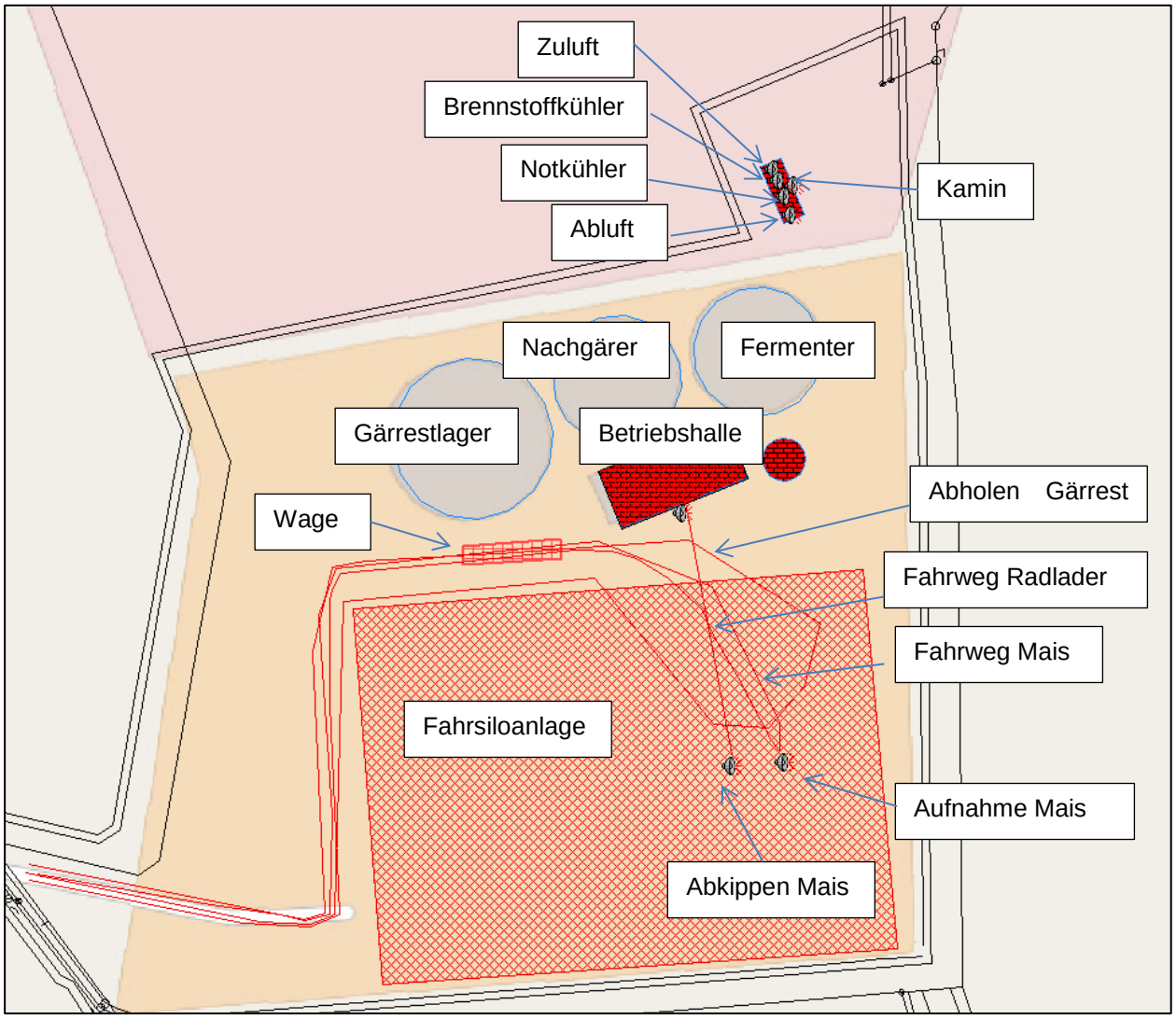

Bild 3: Quellenplan

3. Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Richtwerte der TA-Lärm sicher unterschritten werden (Tabelle 7). Die Maximalpegel werden eingehalten (vgl. Anhang).

Tabelle 5: Beurteilungspegel

Immissions-Ort	Richtwert TA Lärm		Zusatzbelastung	
	Werktag dB(A)	Nacht dB(A)	Werktag dB(A)	Nacht dB(A)
IO 1	60	45	44,2	27,0
IO 2	60	45	45,3	27,5
IO 3	60	45	40,5	27,2
IO 4	60	45	40,9	30,4

Die Bilder 4 und 5 zeigen die Rasterlärmkarten für die Tag- und Nachtzeit.

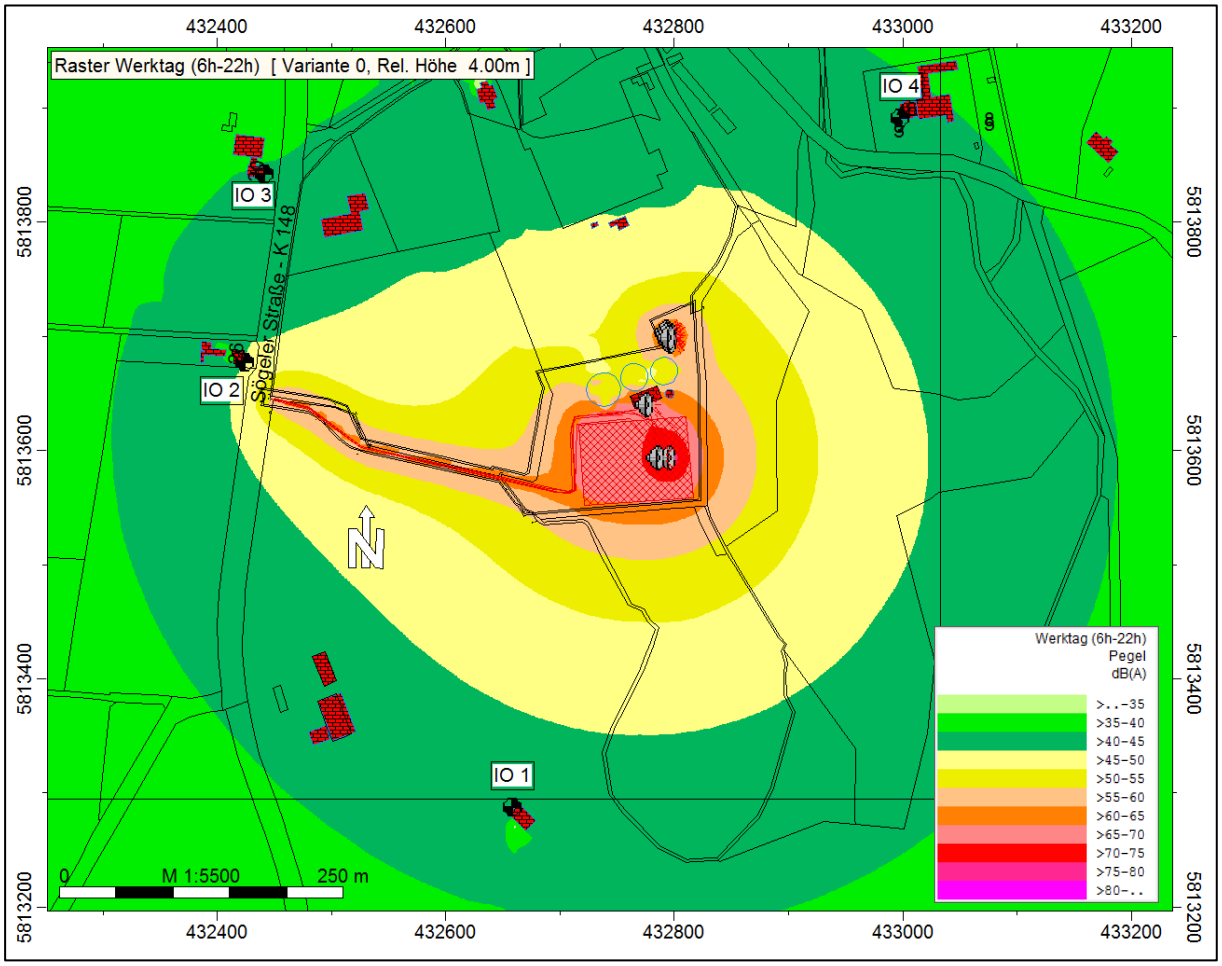

Bild 4: Rasterlärmkarte TAG

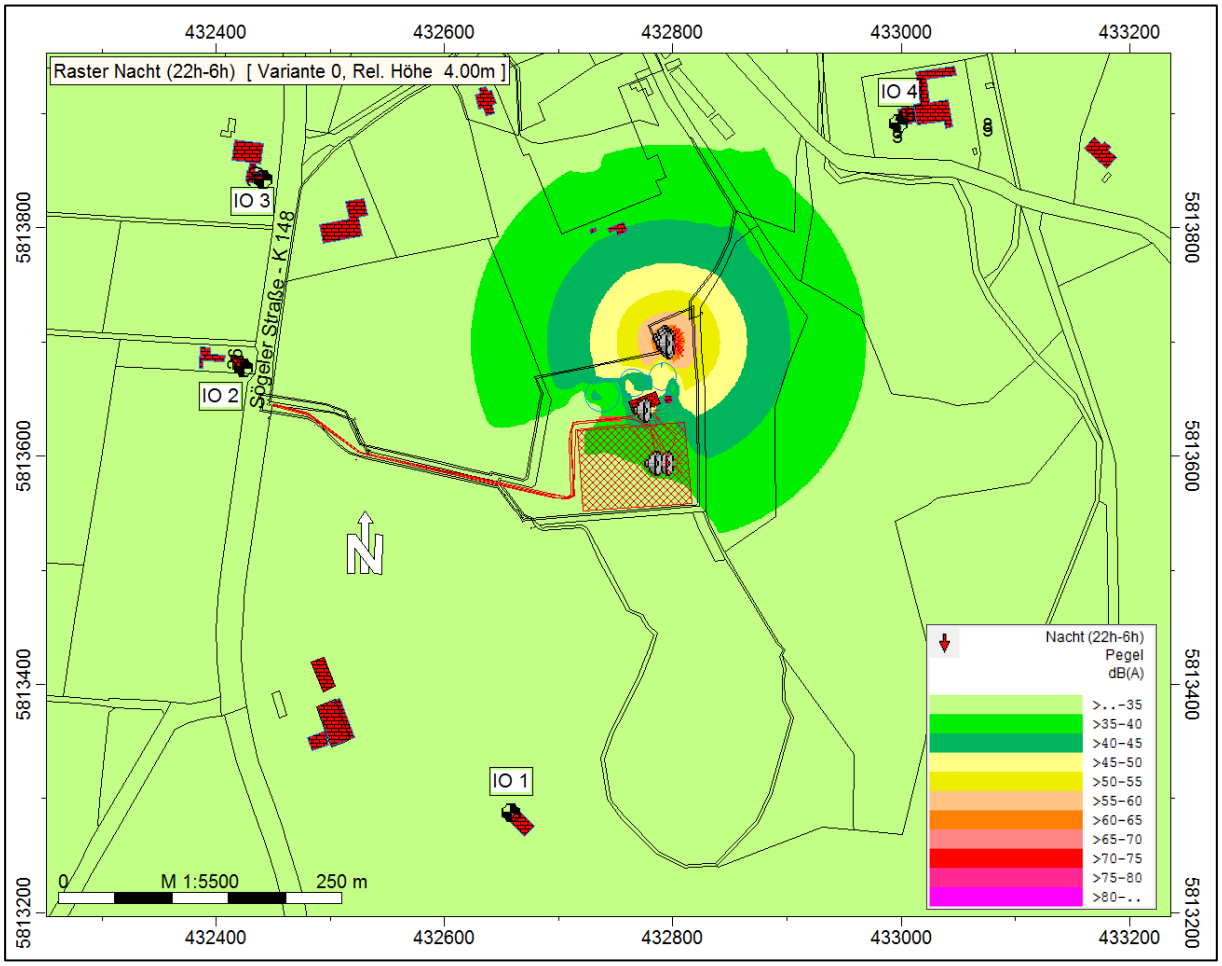

Bild 5: Rasterlärmkarte Nacht

4. Ermittlung der Verkehrsgeräusche auf öffentliche Straßen

Nach TA Lärm sollen die Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Straßen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich gemindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht 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.

Auf der K 148 – Sögelner Str. beträgt die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke laut einer Verkehrszählung aus dem Jahr 2000 des Landkreis Osnabrück 3782 Kfz/24h mit einem LKW-Anteil von 149 Fahrzeugen [14].

Damit kann man im vorliegenden Fall davon ausgehen, dass sich die zusätzlichen 50 Anfahrten (100 Bewegungen, Maximum Erntezeit) mit dem übrigen Verkehr vermischen und den Beurteilungspegel nicht um 3 dB(A) erhöhen.

Somit wird davon ausgegangen, dass keine der obigen Annahmen erfüllt ist. Daher sind Maßnahmen organisatorischer Art nicht erforderlich.

5. Zusammenfassung

BSB Biogas GmbH & Co KG betreibt in Rieste eine Biogasanlage mit einer elektrischen Leistung von 500 kW_{el}. Zur Biogasanlage gehören ein BHKW, eine Vorgrube, ein Fermenter, ein Nachgärer, ein Gärrestbehälter, ein Feststoffdosierer und weitere Nebeneinrichtungen.

Aufgrund der Neuaufstellung eines B-Plans ist die Neuberechnung der Schallemissionen und Immissionen gefordert.

Das Gutachterbüro RP Schalltechnik und die öko-control GmbH als zugelassene Messstelle nach § 29b BImSchG wurde mit der Erarbeitung einer Schallimmissionsprognose durch den Eigentümer des Grundstücks beauftragt.

Dabei sind die Beurteilungspegel an den nächstgelegenen schutzwürdigen Gebäuden zu bestimmen und mit den Richtwerten der TA Lärm zu vergleichen.

Die Berechnungen unter worst-case Bedingungen ergaben eine sichere Einhaltung der Richtwerte der TA-Lärm.

6. Schlussbemerkung

Die öko-control GmbH verpflichtet sich, alle durch die Berechnung bekannt gewordenen Werte und Informationen vertraulich zu behandeln und nur mit Einverständnis des Auftraggebers an Dritte weiter zu geben.

Schönebeck, 12.09.2017

Dipl. Phys. D. Krahmer	Dipl. Phys. S. Deiter
Fachlich Verantwortlicher	Bearbeiterin

Anlage

Kurze Liste

Kurze Liste		**Punktberechnung**							
Immissionsberechnung		**Beurteilung nach TA Lärm (1998)**							
Variante 0		**Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"**							
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO 1	60,0	44,2	60,0	32,1	45,0	27,0		
IPkt002	IO 2	60,0	45,3	60,0	30,3	45,0	27,5		
IPkt003	IO 3	60,0	40,5	60,0	28,4	45,0	27,2		
IPkt004	IO 4	60,0	40,9	60,0	31,3	45,0	30,4		

Maximalpegel

Immissionspunkt		Beurteilungszeitraum	Quelle(Lmax)		Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	
					/dB(A)	/dB	/dB(A)	/dB(A)	
IPkt001	IO 1	Werktag (6h-22h)	EZQi006	Abkippen Mais	112,0	-63,6	48,4	90,0	
		Nacht (22h-6h)	EZQi005	BHKW Notkühler	84,0	-65,6	18,4	65,0	
IPkt002	IO 2	Werktag (6h-22h)	EZQi006	Abkippen Mais	112,0	-64,8	47,2	90,0	
		Nacht (22h-6h)	EZQi005	BHKW Notkühler	84,0	-64,5	19,5	65,0	
IPkt003	IO 3	Werktag (6h-22h)	EZQi006	Abkippen Mais	112,0	-66,2	45,8	90,0	
		Nacht (22h-6h)	EZQi005	BHKW Notkühler	84,0	-64,8	19,2	65,0	
IPkt004	IO 4	Werktag (6h-22h)	EZQi006	Abkippen Mais	112,0	-64,3	47,7	90,0	
		Nacht (22h-6h)	EZQi005	BHKW Notkühler	84,0	-61,6	22,4	65,0	

Mittlere Listen

Mittlere Liste »		**Punktberechnung**					
Immissionsberechnung		**Beurteilung nach TA Lärm (1998)**					
IPkt001 »	**IO 1**	**Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"**					
		x = 432658,11 m		y = 5813286,92 m		z = 5,60 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi010 »	Verdichten Mais	41,5	41,5				
EZQi006 »	Abkippen Mais	37,3	42,9				
LIQi006 »	Anlieferung Mais	35,8	43,7				
LIQi004 »	Fahrstrecke Sonstig	29,7	43,9				
LIQi003 »	Radlader	27,3	44,0	27,3	27,3		
PRKL001 »	Waage	27,1	44,0	27,1	30,2		
EZQi009 »	Beschicken Gärrest	25,8	44,1		30,2		
EZQi008 »	Aufnahme Silage	22,2	44,1		30,2		
EZQi005 »	BHKW Notkühler	21,4	44,2	21,4	30,8	21,4	21,4
EZQi004 »	BHKW Brennstoffk.	21,0	44,2	21,0	31,2	21,0	24,2
EZQi001 »	BHKW Kamin	20,7	44,2	20,7	31,6	20,7	25,8
EZQi002 »	BHKW Zuluft	18,3	44,2	18,3	31,8	18,3	26,5
EZQi003 »	BHKW Abluft	16,4	44,2	16,4	31,9	16,4	26,9
FLQi012 »	Tor Betriebshalle	14,1	44,2	14,1	32,0	4,1	27,0
FLQi011 »	Tor Betriebshalle	14,0	44,2	14,0	32,0	4,0	27,0
FLQi005 »	Halle Dosierer /DACH	6,1	44,2	6,1	32,0	6,1	27,0
FLQi003 »	Halle Dosierer/WAND3	2,8	44,2	2,8	32,0	2,8	27,0
FLQi002 »	Halle Dosierer/WAND2	0,5	44,2	0,5	32,1	0,5	27,0
FLQi001 »	Halle Dosierer/WAND1	-11,8	44,2	-11,8	32,1	-11,8	27,0
FLQi004 »	Halle Dosierer/WAND4	-12,7	44,2	-12,7	32,1	-12,7	27,0
n=20	Summe		**44,2**		**32,1**		**27,0**

IPkt002 »	**IO 2**	**Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"**					
		x = 432423,58 m		y = 5813676,76 m		z = 5,60 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi006 »	Anlieferung Mais	42,4	42,4				
FLQi010 »	Verdichten Mais	38,1	43,8				
LIQi004 »	Fahrstrecke Sonstig	36,4	44,5				
EZQi006 »	Abkippen Mais	36,1	45,1				
PRKL001 »	Waage	24,7	45,2	24,7	24,7		
LIQi003 »	Radlader	23,4	45,2	23,4	27,1		
EZQi005 »	BHKW Notkühler	22,5	45,2	22,5	28,4	22,5	22,5
EZQi004 »	BHKW Brennstoffk.	21,5	45,2	21,5	29,2	21,5	25,1
EZQi001 »	BHKW Kamin	19,7	45,2	19,7	29,7	19,7	26,2
EZQi002 »	BHKW Zuluft	18,6	45,2	18,6	30,0	18,6	26,9
EZQi008 »	Aufnahme Silage	18,6	45,3		30,0		26,9
EZQi003 »	BHKW Abluft	18,5	45,3	18,5	30,3	18,5	27,5
EZQi009 »	Beschicken Gärrest	7,1	45,3		30,3		27,5
FLQi005 »	Halle Dosierer /DACH	4,3	45,3	4,3	30,3	4,3	27,5
FLQi012 »	Tor Betriebshalle	-4,1	45,3	-4,1	30,3	-14,1	27,5
FLQi011 »	Tor Betriebshalle	-5,5	45,3	-5,5	30,3	-15,5	27,5
FLQi001 »	Halle Dosierer/WAND1	-6,6	45,3	-6,6	30,3	-6,6	27,5
FLQi002 »	Halle Dosierer/WAND2	-7,0	45,3	-7,0	30,3	-7,0	27,5
FLQi003 »	Halle Dosierer/WAND3	-13,1	45,3	-13,1	30,3	-13,1	27,5
FLQi004 »	Halle Dosierer/WAND4	-19,8	45,3	-19,8	30,3	-19,8	27,5
n=20	Summe		**45,3**		**30,3**		**27,5**

IPkt003 »	IO 3	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		x = 432440,71 m		y = 5813842,30 m		z = 5,60 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi010 »	Verdichten Mais	36,6	36,6				
EZQi006 »	Abkippen Mais	34,7	38,8				
LIQi006 »	Anlieferung Mais	33,7	39,9				
LIQi004 »	Fahrstrecke Sonstig	27,7	40,2				
EZQi005 »	BHKW Notkühler	22,2	40,3	22,2	22,2	22,2	22,2
EZQi004 »	BHKW Brennstoffk.	21,3	40,3	21,3	24,8	21,3	24,8
PRKL001 »	Waage	19,6	40,3	19,6	25,9		24,8
EZQi001 »	BHKW Kamin	19,5	40,4	19,5	26,8	19,5	25,9
EZQi002 »	BHKW Zuluft	18,3	40,4	18,3	27,4	18,3	26,6
EZQi003 »	BHKW Abluft	18,2	40,4	18,2	27,9	18,2	27,2
LIQi003 »	Radlader	18,2	40,5	18,2	28,3		27,2
EZQi008 »	Aufnahme Silage	17,1	40,5		28,3		27,2
FLQi005 »	Halle Dosierer /DACH	3,4	40,5	3,4	28,4	3,4	27,2
EZQi009 »	Beschicken Gärrest	2,5	40,5		28,4		27,2
FLQi012 »	Tor Betriebshalle	-8,1	40,5	-8,1	28,4	-18,1	27,2
FLQi011 »	Tor Betriebshalle	-8,2	40,5	-8,2	28,4	-18,2	27,2
FLQi002 »	Halle Dosierer/WAND2	-8,4	40,5	-8,4	28,4	-8,4	27,2
FLQi001 »	Halle Dosierer/WAND1	-10,5	40,5	-10,5	28,4	-10,5	27,2
FLQi003 »	Halle Dosierer/WAND3	-15,9	40,5	-15,9	28,4	-15,9	27,2
FLQi004 »	Halle Dosierer/WAND4	-20,0	40,5	-20,0	28,4	-20,0	27,2
n=20	Summe		**40,5**		**28,4**		**27,2**

IPkt004 »	IO 4	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		x = 432998,19 m		y = 5813891,10 m		z = 5,60 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi010 »	Verdichten Mais	37,3	37,3				
EZQi006 »	Abkippen Mais	36,7	40,0				
LIQi006 »	Anlieferung Mais	28,7	40,3				
EZQi005 »	BHKW Notkühler	25,4	40,5	25,4	25,4	25,4	25,4
EZQi004 »	BHKW Brennstoffk.	24,4	40,6	24,4	27,9	24,4	27,9
LIQi003 »	Radlader	23,8	40,7	23,8	29,3		27,9
EZQi001 »	BHKW Kamin	22,8	40,7	22,8	30,2	22,8	29,1
LIQi004 »	Fahrstrecke Sonstig	22,7	40,8		30,2		29,1
EZQi002 »	BHKW Zuluft	21,4	40,9	21,4	30,8	21,4	29,8
EZQi003 »	BHKW Abluft	21,3	40,9	21,3	31,2	21,3	30,4
EZQi008 »	Aufnahme Silage	18,7	40,9		31,2		30,4
PRKL001 »	Waage	14,1	40,9	14,1	31,3		30,4
EZQi009 »	Beschicken Gärrest	9,8	40,9		31,3		30,4
FLQi005 »	Halle Dosierer /DACH	4,9	40,9	4,9	31,3	4,9	30,4
FLQi011 »	Tor Betriebshalle	-2,1	40,9	-2,1	31,3	-12,1	30,4
FLQi012 »	Tor Betriebshalle	-3,2	40,9	-3,2	31,3	-13,2	30,4
FLQi001 »	Halle Dosierer/WAND1	-4,5	40,9	-4,5	31,3	-4,5	30,4
FLQi004 »	Halle Dosierer/WAND4	-5,3	40,9	-5,3	31,3	-5,3	30,4
FLQi003 »	Halle Dosierer/WAND3	-10,3	40,9	-10,3	31,3	-10,3	30,4
FLQi002 »	Halle Dosierer/WAND2	-18,7	40,9	-18,7	31,3	-18,7	30,4
n=20	Summe		**40,9**		**31,3**		**30,4**