

PROGNOSE
über die zu erwartende
Geräuschemission und -immission
nach der Erweiterung einer
landwirtschaftlichen Biogasanlage
der Firma BGA Günther GbR
am Standort:
Winterhauser Straße 2 in 97234 Reichenberg/Fuchsstadt

Bearbeitungsstand: Mai 2020

Lärm, Geräusche, Erschütterungen
Messung von Emissionen und Immissionen
Berechnung von Emissionen und Immissionen
Lärminderungsplanung nach Umgebungslärmrichtlinie
Umweltverträglichkeitsuntersuchungen
Arbeitsplatzbeurteilungen
Bauakustik

Institut für Immissionsschutz
und Bauakustik
Konradstraße 58
04315 Leipzig
Tel: 03 41 / 68 65 25 95
Fax: 03 41 / 68 65 26 04
E-Mail: mail@ecoakustik.de

PROGNOSE
über die zu erwartende
Geräuschemission und -immission
nach der Erweiterung einer
landwirtschaftlichen Biogasanlage
der Firma BGA Günther GbR
am Standort:
Winterhauser Straße 2 in 97234 Reichenberg/Fuchsstadt

Bearbeitungsstand: Mai 2020

Auftraggeber:	BGA Günther GbR Winterhauser Straße 2 97234 Reichenberg/Fuchsstadt
Standort:	Flurstück 960 Gemarkung Fuchsstadt
Auftrag vom:	17.04.2020
Auftragsnummer:	ECO 20 0 20 008
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. E. Stolp
Seitenzahl:	37 + Anhang
Datum:	12. Mai 2020

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	1
2	Zusammenfassung	1
3	Unterlagen	4
3.1	Schreiben	4
3.2	Genehmigung	4
3.3	Pläne	4
3.4	Technische Angaben	5
3.5	Betriebszeiten	5
3.6	Sonstiges	6
3.7	Normen, Richtlinien und Vorschriften	6
3.8	Literatur	7
4	Geräuschsituation	9
4.1	Beschreibung der Biogasanlage, geräuschrelevante Quellen	9
4.2	Lage der Biogasanlage und der Immissionsorte	13
4.3	Schallschutz	14
5	Richtwerte	15
6	Anhaltswerte entsprechend Beiblatt 1 zu DIN 45680	16
7	Prognose	18
7.1	Eingangsdaten	18
7.2	Berechnungen	28
7.3	Ergebnisse	29
7.4	Beurteilung	30
8	Überschlägige Prognose tieffrequenter Geräuschimmissionen für den Innenraum	31
9	Anlagenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen	32
10	Qualität der Prognose	34
11	Bewertung	35

1 Aufgabenstellung

Die Firma BGA Günther GbR plant am Standort Winterhauser Straße 2 in 97234 Reichenberg/Fuchsstadt die Flexibilisierung ihrer landwirtschaftlichen Biogasanlage. Hierzu ist es geplant, zusätzliche Motorenkapazität (2 Biogasmotoren) zu installieren, die in Zeiträumen mit starkem Bedarf an elektrischer Energie genutzt wird, während sie in nachfrageschwachen Zeiten nicht genutzt wird.

Entsprechend der Aufgabenstellung ist im Rahmen der Prognose die zu erwartende Immissionssituation durch den Betrieb der flexibilisierten Biogasanlage an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft der Anlage unter Berücksichtigung des anlagenbezogenen Fahrzeugverkehrs zu prognostizieren und entsprechend TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998) zu beurteilen.

2 Zusammenfassung

Die Berechnungen haben ergeben, dass nach Umsetzung der geplanten Erweiterung der bestehenden Biogasanlage unter Berücksichtigung des anlagenbezogenen Fahrzeugverkehrs mit folgenden Beurteilungspegeln tagsüber L_{rTag} und nachts L_{rNacht} sowie maximalen Schalldruckpegeln L_{maxTag} und $L_{maxNacht}$ zu rechnen ist:

Tabelle 1: Zusatzbelastung durch geplante Erweiterung

Immissionsort	Richtwert Tag/Nacht in dB(A)	Beurteilungspegel		maximaler Schalldruckpegel	
		L_{rTag} in dB(A)	L_{rNacht} in dB(A)	L_{maxTag} in dB(A)	$L_{maxNacht}$ in dB(A)
IO 1 - Wohnhaus Am Spielberg 10, Fuchsstadt	60/45	30	31	34	34
IO 2 - Wohnhaus Dorfstraße 24, Fuchsstadt	60/45	24	25	28	28
IO 3 - südöstliche Begrenzung Mischgebiet	60/45	31	33	36	36

Tabelle 2: Vorbelastung durch bestehende Biogasanlage

Immissionsort	Richtwert Tag/Nacht in dB(A)	Beurteilungspegel		maximaler Schalldruckpegel	
		L _{rTag} in dB(A)	L _{rNacht} in dB(A)	L _{maxTag} in dB(A)	L _{maxNacht} in dB(A)
IO 1 - Wohnhaus Am Spielberg 10, Fuchsstadt	60/45	40	41	53	54
IO 2 - Wohnhaus Dorfstraße 24, Fuchsstadt	60/45	37	38	50	52
IO 3 - südöstliche Begrenzung Mischgebiet	60/45	41	42	55	57

Tabelle 3: Gesamtbelastung durch erweiterte Biogasanlage

Immissionsort	Richtwert Tag/Nacht in dB(A)	Beurteilungspegel		maximaler Schalldruckpegel	
		L _{rTag} in dB(A)	L _{rNacht} in dB(A)	L _{maxTag} in dB(A)	L _{maxNacht} in dB(A)
IO 1 - Wohnhaus Am Spielberg 10, Fuchsstadt	60/45	40	42	53	54
IO 2 - Wohnhaus Dorfstraße 24, Fuchsstadt	60/45	37	39	50	52
IO 3 - südöstliche Begrenzung Mischgebiet	60/45	41	43	55	57

Die Berechnungen erfolgten für den ungünstigen Fall der Einlagerung von Mais in die Fahrhilos auch im Nachtzeitraum. Alle anderen Bedingungen bzw. Zeiträume im Jahr sind durch ein deutlich geringeres Fahrzeugaufkommen und einen geringeren Radladereinsatz gekennzeichnet.

Üblicherweise findet kein Radladereinsatz im Nachtzeitraum statt. Es ergeben sich dann folgende Beurteilungspegel im Nachtzeitraum:

Tabelle 4: Gesamtbelastung durch erweiterte Biogasanlage, ohne Radlader im Nachtzeitraum

Immissionsort	Richtwert	Beurteilungspegel
	Nacht	L_{rNacht}
	in dB(A)	in dB(A)
IO 1 - Wohnhaus Am Spielberg 10, Fuchsstadt	45	34
IO 2 - Wohnhaus Dorfstraße 24, Fuchsstadt	45	29
IO 3 - südöstliche Begrenzung Mischgebiet	45	35

Ein Vergleich der Beurteilungspegel mit den zulässigen Immissionsrichtwerten (siehe Seite 15) führt zu folgendem Ergebnis: An den maßgeblichen Immissionsorten IO 1 bis IO 3 ist auch nach Umsetzung der geplanten Erweiterung der Biogasanlage mit einer deutlichen Unterschreitung und damit mit einer Einhaltung der Richtwerte zu rechnen.

Eine Überschreitung der Richtwerte um mehr als 30 dB(A) am Tag und 20 dB(A) in der Nacht durch kurzzeitige Geräuschspitzen gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm ist nicht zu erwarten.

Die Anhaltswerte entsprechend Beiblatt 1 zu DIN 45680 für tieffrequente Geräuschimmissionen in Wohnräumen werden unterschritten.

Auswirkungen durch den Anlagenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen in den umliegenden Wohngebieten entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm sind nicht zu erwarten.

3 Unterlagen

Für die Bearbeitung der Aufgabenstellung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

3.1 Schreiben

Auftrag der BGA Günther GbR vom 17.04.2020 zur Erstellung der Schallimmissionsprognose

3.2 Genehmigung

Genehmigungsbescheid des Landratsamtes Würzburg vom 15.04.2014, Aktenzeichen: FB 23.3-170-Fuc-01/14; Vollzug des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG); Antrag auf wesentliche Änderung einer Biogasanlage auf dem Grundstück Fl.Nr. 960 der Gemarkung: Fuchsstadt in der Gemeinde Reichenberg; Antragsteller: BGA Günther GbR, Winterhauser Str. 2, 97234 Reichenberg/Fuchsstadt

Genehmigungsbescheid des Landratsamtes Würzburg vom 15.04.2013, Aktenzeichen: FB 23.3-170-Fuch-03/2012; Vollzug des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG); Antrag auf wesentliche Änderung einer Biogasanlage auf dem Grundstück Fl.Nr. 960 der Gemarkung: Fuchsstadt in der Gemeinde Reichenberg; Antragsteller: BGA Günther GbR, Winterhauser Str. 2, 97234 Reichenberg/Fuchsstadt

3.3 Pläne

ServiceUnion GmbH; Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage; Antrag nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz § 16 (BImSchG); Bauherr: BGA Günther GbR; Bezeichnung: Grundriss, Ex-Zonen; Maßstab: 1 : 200; Datum 07.05.2020; Plan-Nr.: K40259-1105-DT (K40259-1105-DT-A1 Grundriss 200.pdf)

ServiceUnion GmbH; Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage; Antrag nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz § 16 (BImSchG); Bauherr: BGA Günther GbR; Bezeichnung: Immissionsquellenplan; Maßstab: -; Datum 07.05.2020; Plan-Nr.: K40259-1105-DT (K40259-1105-DT-A1 Immissionen 250.pdf)

ServiceUnion GmbH; Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage; Antrag nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz § 16 (BImSchG); Bauherr: BGA Günther GbR; Bezeichnung: Lageplan; Maßstab: 1 : 500; Datum 07.05.2020; Plan-Nr.: K40259-1105-DT (K40259-1105-DT-A1 Lage Grünplan 500.pdf)

Markt: Reichenberg, Ortsteil: Fuchsstadt, Kreis: Würzburg; 8. Änderung des Flächennutzungsplanes, Erweiterung einer bestehenden landwirtschaftlichen Biogasanlage; Maßstab: 1 : 5000; erstellt durch die Auktor Ingenieur GmbH; Datum: 30.08.2012; geändert: 20.03.2013 (4.a.pdf)

Markt: Reichenberg, Ortsteil: Fuchsstadt, Kreis: Würzburg; Bebauungsplan mit integriertem Grünordnungsplan für das Sondergebiet „Erneuerbare Energien“; Maßstab: 1 : 1000; erstellt durch die Auktor Ingenieur GmbH; Datum: 04.03.2013, geändert: 14.05.2013, redaktionell geändert: 09.07.2013 (4.b.pdf)

Amt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Würzburg; Auszug aus dem Liegenschaftskataster, Flurkarte 1 : 2000 zur Bauvorlage nach § 7 Abs. 1 BauVorIV, Erstellt am 19.11.2019; Flurstück: 960; Gemarkung: Fuchsstadt (4.c.pdf)

Amt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Würzburg; Auszug aus dem Liegenschaftskataster, Flurkarte 1 : 1000 zur Bauvorlage nach § 7 Abs. 1 BauVorIV, Erstellt am 19.11.2019; Flurstück: 960; Gemarkung: Fuchsstadt, mit Kennzeichnung der Anlagenerweiterung (4.f.pdf)

Luftbild aus Google, © Google 2020

3.4 Technische Angaben

JENBACHER; Technische Beschreibung Genset JGS 420 GS-B.L; BGA Günther (BHWK4+5-1558kW-JGS420.pdf)

Datenblatt Biogasanlage zum Bauantrag Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage; Bauherr: BGA Günther GbR (2.b.pdf)

Schnell Zündstrahlmotoren AG & Co.KG; Technische Daten Zündstrahlaggregat ES 2505 (5.b.pdf)

SBG; Anlage zur Angebotsnummer: 210022064 / 001000; Technische Spezifikation VEY18228 (5.f.pdf)

agriKomp; Technisches Datenblatt Tragluftabdeckung (5.g.pdf)

agriKomp; Technisches Datenblatt Haubenmessung HSF (5.h.pdf)

agriKomp; Technisches Datenblatt Bioguard III (5.i.pdf)

Angaben des Betreibers zum anlagenbezogenen Fahrzeugverkehr

3.5 Betriebszeiten

Angaben des Betreibers zu den Betriebs- und Einwirkzeiten

3.6 Sonstiges

Erläuterungsbericht zum Bauantrag; Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage - Antrag nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz §16 (BImSchG); Antragsteller: BGA Günther GbR, Winterhäuser Straße 2, 97243 Reichenberg/Fuchsstadt; Bauort: Gemarkung: Fuchsstadt, Flurstück: 960; Entwurfsverfasser: ServiceUnion GmbH; Zeichen: K40259-607-MB; Datum: 17.01.2020 (2.a.pdf)

Baubeschreibung zum Bauantrag vom 17.01.2010; Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage - Antrag nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz §16 (BImSchG); Bauherr: BGA Günther GbR (3.d.pdf)

Prognose über die zu erwartende Geräuschemission und -immission nach der Flexibilisierung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage der Firma BGA Günther GbR am Standort: Winterhauser Straße 2 in 97234 Reichenberg/Fuchsstadt; Bearbeitungsstand: März 2014; Projekt: Nr.: ECO 14 0 20 009 vom 14.03.2014; erstellt durch die ECO AKUSTIK GmbH

Prognose über die zu erwartende Geräuschemission und -immission nach der Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage der Firma BGA Günther GbR am Standort: Winterhauser Straße 2 in 97234 Reichenberg/Fuchsstadt; Bearbeitungsstand: Januar 2013; schalltechnische Untersuchung ECO 12 0 20 038 der ECO AKUSTIK GmbH vom 23.01.2013

Ergebnisse eigener Messungen an vergleichbaren Anlagen und Aggregaten

3.7 Normen, Richtlinien und Vorschriften

TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, letzte Änderung 01.06.2017 einschließlich Schreiben „Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm“, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Aktenzeichen IG I 7 – 501-1/2, 07.07.2017
VDI 2571	Schallabstrahlung von Industriebauten (Ausgabedatum: 1976-08)
VDI 2714	Schallausbreitung im Freien (Ausgabedatum: 1988-01)
VDI 2720 Blatt 1	Schallschutz durch Abschirmung im Freien (Ausgabedatum: 1997-03)
VDI 3475 Blatt 4	Emissionsminderung - Biogasanlagen in der Landwirtschaft - Vergärung von Energiepflanzen und Wirtschaftsdünger (Ausgabedatum: 2010-08)
ISO 9613-1	Akustik; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 1: Berechnung der Schallabsorption durch die Luft (Ausgabedatum: 1993-06)

DIN ISO 9613-2	Akustik; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (Ausgabedatum: 1999-10)
DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung (Ausgabedatum: 2002-07)
DIN 18005 Teil 1	Beiblatt 1; Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung (Ausgabe 05.87)
DIN 18005 Teil 2	Schallschutz im Städtebau; Lärmkarten; Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen (Ausgabe 09.91)
DIN 45635 Teil 1	Geräuschmessung an Maschinen, Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren, Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen (Ausgabe 04.84)
DIN 45680	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft (Ausgabe 03.97)
Beiblatt 1 zu DIN 45680	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft; Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen (Ausgabe 03.97)
DIN 45681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen (Ausgabe 03.05)
16. BImSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990
RLS - 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS - 90 (Ausgabe 1990)
LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017	

3.8 Literatur

- /1/ Stand der Lärminderungstechnik bei Mikro-BHKW (SILENA-Studie); Jörn Hübelt, Christian Schulze; Schriftenreihe des LfULG, Heft 8/2014
- /2/ Stand der Technik zur Lärminderung bei Biogasanlagen; Schalltechnische Analysen, Recherchen, Untersuchungen; Materialien zur Umwelt 2014, Heft 1; Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG); Mai 2014
- /3/ Bayerisches Landesamt für Umwelt; Tieffrequente Geräusche bei Biogasanlagen und Luftwärmepumpen, Ein Leitfaden; Stand: Februar 2011
- /4/ Bayerisches Landesamt für Umwelt; Biogashandbuch Bayern - Materialienband; Stand: 2016

- /5/ Bauphysik-Kalender 2009: Schwerpunkt: Schallschutz und Akustik; Februar 2009; Nabil A. Fouad (Herausgeber)
- /6/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgelände von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden 2005
- /7/ Merkblätter Nr. 25 des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen; Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW; Essen 2000
- /8/ Gewerbelärm; Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Schriftenreihe, Heft 154, München, 2000
- /9/ Schalltechnisches Taschenbuch, Schwingungskompandium; Autor: Helmut Schmidt; VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1996, 5., grundlegend neu bearbeitete und erweiterte Auflage
- /10/ Lärmschutz in der Praxis; Autoren: Bohny, Borgmann, Kellner, Kühne, Müller, Vierling, Weigl; R. Oldenbourg Verlag München Wien 1986

4 Geräuschsituation

4.1 Beschreibung der Biogasanlage, geräuschrelevante Quellen

Die Firma BGA Günther GbR plant am Standort Winterhauser Straße 2 in 97234 Reichenberg/Fuchsstadt die Flexibilisierung ihrer landwirtschaftlichen Biogasanlage.

Zum derzeitigen Anlagenbestand auf dem Betriebsgelände gehören:

- 1 Vorgrube (befahrbare Stahlbetondecke)
- Güllegrube mit Pumpe, (befahrbare Stahlbetondecke)
- Sickersaftgrube 1 (offen)
- Fermenter 1 mit Gasspeicher, 1 Horizontalrührwerk „Paddelgigant®“, Einbringsystem „Vielfraß“ mit Abschiebemulde
- Fermenter 2 mit Gasspeicher, 1 Horizontalrührwerk „Paddelgigant®“, Einbringsystem „Vielfraß“ mit Abschiebemulde
- Fermenter 3 mit Gasspeicher, Pumpe, 4 Horizontalrührwerke „Paddelgigant®“, 2 Einbringssysteme „Vielfraß“ mit Abschiebemulde
- Nachfermenter 1 mit Gasspeicher, 2 Horizontalrührwerke „Paddelgigant®“
- Gärrestelager 1, 3 Tauchmotorrührwerke (befestigter Entnahmeplatz)
- Fahrsilo 1
- Fahrsilo 2
- Technikgebäude mit 3 Gasblockheizkraftwerken.

Der oben aufgeführte Bestand soll um folgende Anlagentechnik erweitert werden:

- Errichtung von zwei weiteren Gasblockheizkraftwerken im Stahlcontainer mit einer elektrischen Leistung von jeweils 1.558 kWel und einer Gesamtfeuerungswärmeleistung von 3.625 kW.

Die Gesamtfeuerungswärmeleistung aller fünf BHKW wird dann 10.121 kW betragen.

Betriebsablauf/Kurzbeschreibung Anlagentechnik

In der Anlage werden pflanzliche Rohstoffe (Maissilage, Grassilage, Getreidekorn, Getreide GPS, Zuckerrüben- und -blätter, Stroh, Maiskornsilage) und tierische Exkremente (Rinderfestmist, Schweinefestmist, Pferdemist, Mist von kleinen Wiederkäuern, Geflügel) vom eigenen sowie von fremden landwirtschaftlichen Betrieben als Inputstoffe vergoren.

Es ist zukünftig von einem täglichen Input in einer Größenordnung von etwa 61,3 t auszugehen.

Nach der geplanten Erweiterung der landwirtschaftlichen Biogasanlage erfolgt der Substratfluss wie folgt:

Rinder-, Schweinefestmist, Pferdemist und nachwachsende Rohstoffe werden in die Vorlagecontainer geschüttet und mit der Einbringschnecke in die Fermenter eingebracht. Das Substrat wird von den Fermenter in die Nachgärer gepumpt. Vom Nachgärer läuft es im Freigefälle in das Gärrestelager und kann dort mit Sauggülewagen entnommen und auf die Felder ausgebracht werden.

Das entstehende Biogas wird in den Biogasspeichern über den Gärbehältern zwischengelagert und in fünf Gasblockheizkraftwerken in elektrische und thermische Energie umgewandelt. Der Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist, die Wärme im Wohnhaus, Stall, Maschinenhalle, Werkstatt und für die Holz Trocknung verwertet.

Die Aufstellung der beiden zusätzlichen BHKW erfolgt in Stahlcontainern. Für die Errichtung der beiden BHKW-Container wird ein Teil des ehemaligen Schweinestalls rückgebaut.

Die Stahlcontainer werden jeweils mit einer Zu- und Abluftanlage zur Abführung der Strahlungswärme der Aggregate mit Schallschutzkulissen vor den Zu- und Abluftöffnungen ausgestattet. In den Abgasleitungen der BHKW werden Abgasschalldämpfer installiert. Die Abführung überschüssiger thermischer Energie erfolgt über ein Notkühlsystem (freistehende Notkühler).

Bei Ausfall der Gasverbrauchseinrichtungen wird das nicht verwertbare Biogas über eine stationäre Gasfackelanlage gefahr- und geruchlos verbrannt, so dass kein Methan ungenutzt in die Atmosphäre entweichen kann.

Für den anlagenbezogenen Fahrverkehr liegen im Einzelnen folgende Angaben über die Transportgrößen und die zeitliche Verteilung vor:

Tabelle 5: Transportmengen und Fahrten

	Fahrten/ Jahr	Häufigkeit	maximale Zahl der Fahrten/Tag, Transportgrößen	zeitliche Verteilung
Mais 13.500 m ³ /a	337	6 Tage pro Jahr	ca. 56 Fahrten/Tag 40 m ³	September/Oktober
Grassilage 1.250 m ³ /a	32	32 Tage pro Jahr	1 Fahrt/Tag á 40 m ³	Januar bis Dezember
Getreidekorn 1.050 t/a	42	2 Tage pro Jahr	ca. 21 Fahrten/Tag á 25 t	Januar bis Dezember
Getreide GPS 11.333 m ³ /a	283	6 Tage pro Jahr	ca. 50 Fahrten/Tag á 40 m ³	Juni/Juli
Zuckerrüben 5.667 t/a	227	6 Tage pro Jahr	ca. 35 Fahrten/Tag á 25 t	September bis Januar
Zuckerrüben-Blatt 833 t/a	67	5 Tage pro Jahr	ca. 15 Fahrten/Tag á 12,5 t	September bis November
Stroh 167 t/a	18	3 Tage pro Jahr	ca. 6 Fahrten/Tag	Juli bis August
Maikornsilage (CCM, Lieskolbensilage) 500 t/a	20	2 Tage pro Jahr	ca. 10 Fahrten/Tag	Oktober bis Dezember
Rinderfestmist 246 m ³ /a	24	-	3 Fahrten/Tag á 10 m ³	Januar bis Dezember
Schweinefestmist 337 m ³ /a	33	-	3 Fahrten/Tag á 10 m ³	Januar bis Dezember
Pferdemist 198 m ³ /a	6	-	1 Fahrt/Tag á 32 m ³	Januar bis Dezember
Gärrest 16.362 m ³ /a (8.181 m ³ für 180 Tage)	744	20 Tage pro Jahr	ca. 40 Fahrten/Tag á 22 m ³	Februar bis Oktober

Die nachwachsenden pflanzlichen Inputstoffe werden mit Lkw bzw. landwirtschaftlichen Nutzfahrzeuge (Traktor mit Anhänger) angeliefert und in die Fahrsiloplanlage 1 und 2 abgekippt und verdichtet. Von dort werden sie mittels Radlader aufgenommen und über die Einbringssysteme „Vielfraß“ den Fermentern zugeführt.

Die Gärreste werden im Gärrestelager gespeichert und zu den Ausbringezeiten (siehe o.a. Tabelle) mittels Sauggülewagen/Schleppschlauch auf die Felder ausgebracht.

Die Biogasanlage wird rund um die Uhr über das ganze Jahr hinweg kontinuierlich betrieben. Die Anlagen laufen zum größten Teil vollautomatisch. Der anlagebezogene Fahrverkehr (Anlieferung der Inputstoffe) erfolgt im Wesentlichen werktags zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr. Ausgenommen hiervon sind die Zeiten der Ernteeinbringung der nachwachsenden Rohstoffe sowie die Gärresteausbringung mittels Sauggülewagen, hier sind auch Nachtfahrten genehmigt. Während der Einlagerung von Mais im September ist mit einem maximalen täglichen Fahrzeugaufkommen (Lkw, Traktor mit Anhänger) von ca. 50 Fahrzeugen zu rechnen (Ernteeinbringung von Mais und Gärresteausbringung finden nicht gleichzeitig statt).

Die Zufahrt erfolgt westlich über einen öffentlichen Weg. Die Fahrzeuge fahren auf dem Gelände die Fahrsilos an und verlassen die Anlage an der westlichen bzw. nordöstlichen Ausfahrt.

Geräuschrelevant ist neben dem Betrieb der Anlagentechnik auch der anlagenbezogene Fahrzeugverkehr mittels Lkw, Traktor mit Anhänger bzw. Sauggülewagen und die damit verbundenen Be- und Entladevorgänge sowie der Betrieb des Radladers zur Beschickung der Einbringsysteme der Fermenter.

Im Rahmen der Prognoserechnung werden folgende geräuschrelevante Quellen betrachtet:

Traktor, Fahrverkehr, Einlagerung Maissilage

Traktor, Entladung Maissilage und Verdichtung

Radlader, Beschickung Fahrsilo und Abschiebemulde

Einbringssystem Vielfraß (Antrieb, Förderschnecken)

Horizontalrührwerk Paddelgigant (Antrieb)

BHKW-Gebäude einschließlich Gasaufbereitung, Lüftungsanlage und Abgasanlage

geplante BHKW Typ JGS 420 im Container

Notkühlsystem (Tischkühler)

Holztrocknung

Traktor, Fahrverkehr, Abtransport Gärreste

Sauggülewagen, Umpumpen Gärreste

Notgasfackel.

Die Berechnungen erfolgen für den ungünstigen Fall der Einlagerung von Mais in die Fahrsilos. Alle anderen Bedingungen bzw. Zeiträume im Jahr sind durch ein deutlich geringeres Fahrzeugaufkommen und einen geringeren Radladereinsatz gekennzeichnet.

4.2 Lage der Biogasanlage und der Immissionsorte

Das Grundstück der BGA Günther GbR mit dem Anlagenstandort befindet sich am Standort Winterhauser Straße 2 in 97234 Reichenberg/Fuchsstadt, Gemarkung Fuchsstadt, Flurstück 960 im Außenbereich.

Der Anlagenstandort wird über die Hofstelle des Bauherrn erschlossen, die wiederum über die nördlich verlaufende Ortsverbindungsstraße Fuchsstadt-Winterhausen erschlossen wird.

Die unmittelbar östlich, südlich und westlich an den Anlagenstandort angrenzenden Flächen werden landwirtschaftlich genutzt.

Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich nordwestlich der Biogasanlage in ca. 340 m Entfernung zum BHKW-Gebäude.

Für die Beurteilung der durch die Biogasanlage verursachten Immissionen werden entsprechend Genehmigungsbescheid folgende Immissionsorte herangezogen:

- IO 1 - Wohnhaus Am Spielberg 10, Fuchsstadt, nordwestlich, Entfernung zum BHKW-Gebäude ca. 340 m**
- IO 2 - Wohnhaus Dorfstraße 24, Fuchsstadt, westlich, Entfernung zum BHKW-Gebäude ca. 480 m**
- IO 3 - südöstliche Begrenzung Mischgebiet, nordwestlich, Entfernung zum BHKW-Gebäude ca. 290 m**

Zwischen der Biogasanlage und den Immissionsorten besteht nur im geringen Maße Sichtverbindung. Das Gelände ist hügelig und fällt in Richtung der Immissionsorte leicht ab.

Eine Fotodokumentation der Immissionsorte befindet sich im Anhang 1 bis 3.

Die Lage der Biogasanlage sowie die Umgebung mit den Immissionsorten ist dem Lageplan im Anhang 4 in Verbindung mit den Rechengrundlagen im Anhang 5 und 6 zu entnehmen.

4.3 Schallschutz

Zum Schutz der umliegenden Immissionsorte vor unzulässigen Schallimmissionen wurden bzw. werden bei der Flexibilisierung der Biogasanlage folgende technische und bauliche Maßnahmen getroffen:

- massive bauliche Ausführung des BHKW-Gebäudes
- Installation der neuen BHKW in einem schallgedämmten Stahlcontainer
- Schallschutzkulissen vor den Zu- und Abluftöffnungen entsprechend vorgelegten Datenblatt
- Schalldämpfer in den Abgasleitungen entsprechend vorgelegten Datenblatt
- Aufstellung der Tischkühler an den zur nächstgelegenen Wohnbebauung abgewandten Gebäude-seite des BHKW-Gebäudes
- schwingungsisolierte Aufstellung der Aggregate und Rohrleitungen etc. gegenüber dem Baukörper
- Anlieferung und Abtransport erfolgt nur tagsüber (ausgenommen hiervon sind die Zeiten der Ernteeinbringung der nachwachsenden Rohstoffe sowie die Gärrestausbringung, hier sind auch Nachtfahrten genehmigt).

5 Richtwerte

Die Richtwerte im Nachbarschaftsbereich der Anlage ergeben sich aus den jeweiligen Flächennutzungs- und Bebauungsplänen sowie etwaigen Forderungen und Einschränkungen durch die zuständigen Genehmigungsbehörden. Die zulässigen Richtwerte für Immissionen von gewerblichen Emittenten gemäß TA Lärm betragen:

Tabelle 6: Immissionsrichtwerte TA Lärm

Gebietsausweisung/ Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
Urbane Gebieten	63	45
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

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.

Wir gehen entsprechend dem Genehmigungsbescheid vom 15.04.2013 (Aktenzeichen: FB 23.3-170-Fuch-03/2012) von folgenden Gebietsnutzungen und Richtwerten aus:

Tabelle 7: Gebietsnutzungen und Richtwerte

Immissionsort	Gebietsnutzung bzw. -ausweisung	Richtwert tagsüber in dB(A)	Richtwert nachts in dB(A)
IO 1 Wohnhaus Spielberg 10, Fuchsstadt	Dorfgebiet	60	45
IO 2 Wohnhaus Dorfstraße 24, Fuchsstadt	Dorfgebiet	60	45
IO 3 südöstliche Begrenzung Mischgebiet	Dorfgebiet	60	45

6 Anhaltswerte entsprechend Beiblatt 1 zu DIN 45680

Die Abgasmündungen von Blockheizkraftwerken, wie sie bei Biogasanlagen zum Einsatz kommen, sind u. a. geeignet, Geräusche mit überwiegenden Anteilen im Frequenzbereich zwischen 10 Hertz und 90 Hertz (tieffrequente Geräusche) zu emittieren. Es kann davon ausgegangen werden, dass jeweils ein tieffrequenter Einzelton bei der Terz mit der Mittenfrequenz $f = 50$ Hertz von einem 4-Zylinder-Reihenmotor, $f = 63$ Hertz von einem 5-Zylinder-Reihenmotor, $f = 80$ Hertz von einem 6-Zylinder-Reihenmotor bzw. von einem 12-Zylinder-V-Motor sowie $f = 100$ Hertz von einem 8-Zylinder-Reihenmotor bzw. von einem 16-Zylinder-V-Motor bevorzugt abgestrahlt wird.

Bei tieffrequenten Geräuschimmissionen und insbesondere deren Tonhaltigkeit können je nach Einwirkungsort und -zeit erhebliche Belästigungen bereits dann auftreten, wenn die Hörschwelle in Innenräumen nur geringfügig überschritten ist.

Die DIN 45680 betrachtet die Geräuschsituation im Wohnraum an dem am stärksten betroffenen Aufenthaltsort und orientiert sich dabei an der durchschnittlichen Hörschwelle des Menschen. Das Geräusch wird hier im tieffrequenten Bereich spektral in Terzpegel aufgelöst und bei einem deutlich hervortretenden Einzelton (Abweichung zur Nachbarterz um mind. +5 dB) mit Anhaltswerten verglichen.

In nachfolgender Tabelle sind die maximal zulässigen Terz-Beurteilungspegel L_{Terz} und Terz-Maximalpegel $L_{\text{Terz,Fmax}}$ für die Tages- und Nachtzeiträume in Wohnräumen dargestellt.

Tabelle 8: maximal zulässige Schallpegel

Terzmittenfrequenz in Hz	Mittlere Hörschwelle L_{HS} nach DIN 45680 in dB	maximal zulässiger Schallpegel			
		$L_{\text{Terz,r}}$ in dB		$L_{\text{Terz,Fmax}}$ in dB	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
8	103	108	103	118	113
10	95	100	95	110	105
12,5	87	92	87	102	97
16	79	84	79	94	89
20	71	76	71	86	81
25	63	68	63	78	73
31,5	55,5	60,5	55,5	70,5	65,5
40	48	53	48	63	58
50	40,5	45,5	40,5	55,5	50,5
63	33,5	38,5	33,5	48,5	43,5
80	28	38	33	48	43
100	23,5	38,5	33,5	48,5	43,5

7 Prognose

7.1 Eingangsdaten

7.1.1 Schalldruckpegel, Schalleistungen

Entsprechend Punkt 4.1 sind folgende Lärmquellen zu berücksichtigen:

Traktor, Fahrverkehr, Einlagerung Maissilage

Traktor, Entladung Maissilage und Verdichtung

Radlader, Beschickung Fahrsilo und Abschiebemulde

Einbringsystem Vielfraß (Antrieb, Förderschnecken)

Horizontalrührwerk Paddelgigant (Antrieb)

BHKW-Gebäude einschließlich Gasaufbereitung, Lüftungsanlage und Abgasanlage

geplante BHKW Typ JGS 420 im Container

Notkühlsystem (Tischkühler)

Holztrocknung

Traktor, Fahrverkehr, Abtransport Gärreste

Sauggülewagen, Umpumpen Gärreste

Notgasfackel.

Die Emissionsansätze für die oben genannten Quellen beruhen auf Herstellerangaben zur eingesetzten und geplanten Anlagentechnik sowie auf eigenen Messergebnissen an der vorhandenen bzw. vergleichbarer Anlagentechnik. Weiterhin wurde auf Emissionsansätze in den unter Punkt 3.8 aufgeführten technischen Berichten und Fachstudien zurückgegriffen.

Traktor, Fahrverkehr, Einlagerung Maissilage

Die Geräusche beim Antransport gehen auf die Fahrgeräusche der eingesetzten Fahrzeuge (Traktor mit Anhänger) zurück. Transportvorgänge erfolgen während der Zeiten der Ernteeinbringung der nachwachsenden Rohstoffe tagsüber und auch nachts.

In Anlehnung an den „Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden 2005) wird die gesamte Fahrstrecke der Fahrzeuge in Teilstrecken zerlegt, innerhalb derer gleiche Ausbreitungsbedingungen (Entfernung, Abschirmung usw.) hinsichtlich der Immissionsorte vorliegen.

Für die Fahr- und Rangiergeräusche wird folgende Gleichung in Ansatz gebracht:

$$L_{WA_r} = 67 + 10 \lg n + 10 \lg \frac{l}{m} - 10 \lg \frac{T_r}{h}$$

Die verwendeten Formelzeichen haben folgende Bedeutung:

L_{WA_r}	Schallleistungspegel eines Streckenabschnittes bezogen auf die Beurteilungszeit
n	Anzahl der Lkw/Fahrzeuge im Bezugszeitraum
l	Länge eines Streckenabschnittes in m
T_r	Beurteilungszeit in h

Die Schalleistung pro Meter der Fahrstrecke beträgt bei einem Bezugszeitraum von einer Stunde und einem Fahrzeug:

$$L_{WA_r} = 67 \text{ dB(A)}.$$

In dieser Schalleistung ist die Einwirkzeit bereits berücksichtigt.

Es treten maximale Schalleistungen bis

$$L_w \approx 110 \text{ dB(A)}$$

auf.

Traktor, Entladung Maissilage und Verdichtung

Die mit Traktor und Anhänger angelieferte Maissilage wird durch Abkippen in die Fahrsilos entladen und verdichtet. Die mittlere abgestrahlte Schalleistung solcher Entladevorgänge wurde von uns unter vergleichbaren Betriebsbedingungen mit

$$L_w \approx 102 \text{ dB(A)}$$

ermittelt. Die Geräusche sind impulshaltig.

Radlader, Beschickung Fahrsilo und Abschiebemulde

Für die mittlere abgestrahlte Schalleistung eines Radladers im Arbeitszyklus ist unter vergleichbaren Betriebsbedingungen von

$$L_W \approx 102 \text{ dB(A)}$$

auszugehen. Die Geräusche sind impulshaltig.

Es treten maximale Schalleistungen bis

$$L_W \approx 120 \text{ dB(A)}$$

auf.

Einbringssystem Vielfraß (Antrieb, Förderschnecken)

Die Schalleistung der direkt nach außen abstrahlenden Quellen des Einbringsystems (Antrieb, Förderschnecken) wurde durch Messung an vergleichbarer Anlagentechnik mit

$$L_W \approx 84 \text{ dB(A)}$$

ermittelt.

Horizontalrührwerk Paddelgigant (Antrieb)

Die Schalleistungen der direkt nach außen abstrahlenden Quellen der Horizontalrührwerke Paddelgigant 1 (I15) und Paddelgigant 2 (I16) werden so, wie messtechnisch ermittelt, in die Prognoserechnung übernommen und auch auf die beiden vorhandenen Horizontalrührwerke Paddelgigant 3 (I17) und Paddelgigant 4 (I18) übertragen, welche am Messtag nicht in Betrieb waren.

Für die Horizontalrührwerke Paddelgigant 9 (I28), Paddelgigant 10 (I29), Paddelgigant 11 (I30) und Paddelgigant 12 (I31) wird entsprechende dem vorgelegten Messprotokoll der TÜV SÜD Industrie Service GmbH eine abgestrahlte Schalleistung von

$$L_W \approx 88 \text{ dB(A)}$$

bei Volllast in Ansatz gebracht. Die in den Behältern eingesetzten Tauchmotorrührwerke sind nicht geräuschrelevant.

BHKW-Gebäude

Die BHKW-Module sind in einem massiven Gebäude aufgestellt. Durch die eingesetzten BHKW wird im Inneren des Aufstellungsraumes ein diffuses Schallfeld aufgebaut, das über die bauliche Hülle abgestrahlt wird.

Auf Grund der zur Verfügung gestellten Unterlagen gehen wir davon aus, dass durch 1 BHKW eine Schalleistung von

$$L_w \approx 108 \text{ dB(A)}$$

in das BHKW-Gebäude eingestrahlt wird.

Aus den in das BHKW-Gebäude eingestrahlenen Schalleistungen von drei gleichzeitig betriebenen Aggregaten wurde entsprechend VDI 2571 unter Berücksichtigung der Raumakustik der Innenpegel L_I im BHKW-Gebäude berechnet.

Entsprechend VDI 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“ ergibt sich der im BHKW-Gebäude zu erwartende Innenpegel durch nachstehende Gleichung:

$$L_I \approx L_w + 14 + 10 \lg \frac{T}{V}$$

Die verwendeten Formelzeichen haben folgende Bedeutung:

L_I	mittlerer Schalldruckpegel im Inneren des Gebäudes
L_w	Schalleistungspegel aller Maschinen und Anlagen
T	Nachhallzeit in s
V	Raumvolumen in m^3

Bei einer mittleren Nachhallzeit von 2 s und einem Raumvolumen von ca. 152 m^3 ($9,2 \times 6 \times 2,75 \text{ m}$) ist ein mittlerer Innenpegel im BHKW-Gebäude von

$$L_I \approx 107 \text{ dB(A)}$$

zu erwarten.

BHKW, Abgasanlage

Auf Grund der zur Verfügung gestellten Unterlagen gehen wir davon aus, dass durch die Abgasanlage eines BHKW eine Schallleistung von

$$L_w \approx 118 \text{ dB(A)}$$

abgestrahlt wird.

Durch einen Abgasschalldämpfer für Verbrennungsmotoren nach dem Absorptionsprinzip, Absorptionskanal in eckiger Spezialausführung, Typ ADNS 40 DN 250(500) der Martin Adam GmbH wird die Schallleistung auf

$$L_w \approx 82 \text{ dB(A)}$$

reduziert.

Notkühlsystem (Tischkühler)

Die Schallleistung des freistehenden Tischkühlers des Notkühlsystems BHKW_Notkühler 1 (I4) wurde durch Messung an der vorhandenen Anlagentechnik mit

$$\text{BHKW_Notkühler 1 (I4)} \quad L_w \approx 92 \text{ dB(A)}$$

ermittelt.

Diese Schallleistung wird ebenfalls für die Notkühler 2 (I5), 3 (I6) und 4 (I7) berücksichtigt.

Holztrocknung

Auf der Grundlage der Messungen an der vorhandenen Anlagentechnik ergeben sich folgende Schallleistungen:

$$\text{Holztrocknung_Zuluftventilator (I19)} \quad L_w \approx 87 \text{ dB(A)}$$

$$\text{Holztrocknung_Abluft (I19)} \quad L_w \approx 66 \text{ dB(A)}$$

Notgasfackel

Für den Betrieb der Notgasfackel gehen wir von einer abgestrahlte Schalleistung von

$$L_w \approx 93 \text{ dB(A)}$$

aus.

Bei Betrieb der Notgasfackel ist in der Regel das BHKW außer Betrieb, ein gleichzeitiger Betrieb der Notgasfackel und des BHKW findet nur in Ausnahmefällen statt.

geplante BHKW Typ JGS 420 im Container

Auf Grund der zur Verfügung gestellten Unterlagen der Firma ENERGAS BHKW GmbH gehen wir davon aus, dass durch 1 BHKW im Container folgende Schalleistungen abgestrahlt werden:

Notkühler (I22, I23)	$L_w \approx 91 \text{ dB(A)}$
Gemischkühler	$L_w \approx 81 \text{ dB(A)}$
Abgaskamin (I26, I27)	$L_w \approx 84 \text{ dB(A)}$
Gasverdichter	$L_w \approx 74 \text{ dB(A)}$
Zuluftöffnung (I20, I21)	$L_w \approx 80 \text{ dB(A)}$
Abluftöffnung (I24, I25)	$L_w \approx 84 \text{ dB(A)}$

Vereinbart wurde ein einzuhaltender Wert je Containeranlage in 10 m Entfernung von 65 dB(A).

Traktor, Fahrverkehr, Abtransport Gärreste

Die Geräusche beim Abtransport der Gärreste gehen auf die Fahrgeräusche der eingesetzten Fahrzeuge (Traktor mit Anhänger) zurück. Transportvorgänge sind auch nachts genehmigt. Der Emissionsansatz erfolgt entsprechend der Quelle „Traktor, Fahrverkehr, Einlagerung Maissilage“.

Sauggülewagen, Umpumpen Gärreste

Das Umpumpen der Gärreste in den Sauggülewagen erfolgt mittels bordeigener Aggregate.

Die mittlere abgestrahlte Schalleistung solcher Vorgänge wurde von uns unter vergleichbaren Betriebsbedingungen mit

$$L_w \approx 98 \text{ dB(A)}$$

ermittelt.

7.1.2 Baulichkeiten

Für die Prognose wird vorausgesetzt, dass die Fassaden sowie das Dach aus homogenen Baustoffen bestehen und dass das Tor bei Betrieb geschlossen ist.

Im Einzelnen gehen wir von folgenden eingesetzten Baustoffen und -elementen des BHKW-Gebäudes und des Stahlblech-Containers aus:

Tabelle 9: Bauschalldämm-Maße R'_w

Außenbauteil	Baustoff/Bauelement	Bauschalldämm-Maß R'_w in dB
Wände	Gasbeton	≥ 41
Dach	beschichtetes Wellblech auf Holzkonstruktion mit Unterdecke	≥ 43
Zu- und Abluft	Kulissenschalldämpfer	≥ 25
Tor	schwere Ausführung mit Fugendichtung	≥ 30
Stahlblech-Container	Standard-Ausführung mit schallabsorbierender Auskleidung	≥ 24

7.1.3 Betriebszeiten

Die Biogasanlage wird rund um die Uhr über das ganze Jahr hinweg kontinuierlich in Betrieb sein. Die Anlagen laufen zum größten Teil vollautomatisch. An- und Abtransporte sowie die Beschickung der Anlage erfolgen werktags zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr. Die Berechnungen erfolgen für den ungünstigen Fall der Einlagerung von Maissilage in das Fahrsilo. Alle anderen Bedingungen bzw. Zeiträume im Jahr sind durch ein deutlich geringeres Fahrzeugaufkommen und einen geringeren Radladereinsatz gekennzeichnet.

7.1.4 Einwirkzeiten/Anzahl der Einzelereignisse

Traktor, Fahrverkehr, Einlagerung Maissilage (Tagesgang-Bibliothek 1)

Die Einlagerung von Mais erfolgt einmal im Jahr im September/Okttober mit bis zu 50 Fahrzeugen pro Tag. Es ist auch die Nachtanlieferung genehmigt. Es ergeben sich in den einzelnen Beurteilungszeiträumen der TA Lärm nachstehende Einzelereignisse bzw. Fahrzeugzahlen (die Berücksichtigung der tatsächlichen Einwirkdauer erfolgte bereits bei der Berechnung der Schalleistung):

tagsüber	6⁰⁰ - 7⁰⁰	=	3 Traktoren
	7⁰⁰ - 20⁰⁰	=	27 Traktoren
	20⁰⁰ - 22⁰⁰	=	4 Traktoren
nachts, lauteste Stunde		=	2 Traktoren.

Traktor, Entladung Maissilage und Verdichtung (Tagesgang-Bibliothek 2)

Die Maissilage wird durch Abkippen entladen und anschließend mittels Traktor im Fahrsilo verdichtet. Das Abkippen und Verdichten der Maisilage dauert je Antransport durchschnittlich 20 min. Bei 50 Anhängern, die täglich entladen werden, ergeben sich in den einzelnen Beurteilungszeiträumen der TA Lärm nachstehende Einwirkzeiten:

tagsüber	6⁰⁰ - 7⁰⁰	≈	60 min
	7⁰⁰ - 20⁰⁰	≈	540 min
	20⁰⁰ - 22⁰⁰	≈	80 min
nachts, lauteste Stunde		≈	40 min.

Radlader, Beschickung Fahrsilo und Abschiebemulde (Tagesgang-Bibliothek 3)

Während der Einlagerung von Maissilage gehen wir davon aus, dass der Radlader rund um die Uhr im Einsatz ist.

Es ergeben sich in den einzelnen Beurteilungszeiträumen der TA Lärm nachstehende Einwirkzeiten:

tagsüber	6⁰⁰ - 7⁰⁰	=	1 h
	7⁰⁰ - 20⁰⁰	=	13 h
	20⁰⁰ - 22⁰⁰	=	2 h
nachts, lauteste Stunde		=	1 h.

Einbringsystem Vielfraß (Antrieb, Förderschnecken) (Tagesgang-Bibliothek 4)

Die oben genannten Aggregate laufen ca. 2 x 40 Sekunde pro Stunde. Es ergeben sich in den einzelnen Beurteilungszeiträumen der TA Lärm nachstehende Einwirkzeiten:

tagsüber	6⁰⁰ - 7⁰⁰	≈	80 sec
	7⁰⁰ - 20⁰⁰	≈	1040 sec
	20⁰⁰ - 22⁰⁰	≈	160 sec
nachts, lauteste Stunde		≈	80 sec.

Horizontalrührwerke Paddelgigant Fermenter (Tagesgang-Bibliothek 5)

Die oben genannten Aggregate laufen ca. 15 min pro Stunde. Es ergeben sich in den einzelnen Beurteilungszeiträumen der TA Lärm nachstehende Einwirkzeiten:

tagsüber	6⁰⁰ - 7⁰⁰	≈	0,25 h
	7⁰⁰ - 20⁰⁰	≈	3,25 h
	20⁰⁰ - 22⁰⁰	≈	0,5 h
nachts, lauteste Stunde		≈	0,25 h.

Horizontalrührwerke Paddelgigant Nachfermenter (Tagesgang-Bibliothek 6)

Die oben genannten Aggregate laufen alle 4 Stunden für ca. 2 min. Es ergeben sich in den einzelnen Beurteilungszeiträumen der TA Lärm nachstehende Einwirkzeiten:

tagsüber	6⁰⁰ - 7⁰⁰	=	0 min
	7⁰⁰ - 20⁰⁰	≈	6 min
	20⁰⁰ - 22⁰⁰	≈	2 min
nachts, lauteste Stunde		≈	2 min.

BHKW-Gebäude, geplante BHKW-Container einschließlich Gasaufbereitung, Lüftungsanlage, Abgasanlage, Notkühlsystem (Tischkühler) und Holztrocknung (Tagesgang-Bibliothek 7)

Die oben genannte Anlagentechnik ist im ungünstigsten Fall rund um die Uhr in Betrieb. Es ergeben sich in den einzelnen Beurteilungszeiträumen der TA Lärm nachstehende Einwirkzeiten:

tagsüber	6°° - 7°°	=	1,0 h
	7°° - 20°°	=	13,0 h
	20°° - 22°°	=	2,0 h
nachts, lauteste Stunde		=	1,0 h.

Sauggülewagen, Fahrverkehr, Abtransport Gärreste (Tagesgang-Bibliothek 8)

Der Abtransport der Gärreste erfolgt mit bis zu 22 Fahrzeugen pro Tag (20 Tage pro Jahr). Es ist auch der Nachttransport genehmigt. Es ergeben sich in den einzelnen Beurteilungszeiträumen der TA Lärm nachstehende Einzelereignisse bzw. Fahrzeugzahlen (die Berücksichtigung der tatsächlichen Einwirkdauer erfolgte bereits bei der Berechnung der Schalleistung):

tagsüber	6°° - 7°°	=	1 Traktor
	7°° - 20°°	=	13 Traktoren
	20°° - 22°°	=	2 Traktoren
nachts, lauteste Stunde		=	1 Traktor.

Sauggülewagen, Umpumpen Gärreste (Tagesgang-Bibliothek 9)

Das Umpumpen der Gärreste dauert ca. 3 - 4 Minuten pro Sauggülewagen. Bei 22 Sauggülewagen, die täglich befüllt werden, ergeben sich in den einzelnen Beurteilungszeiträumen der TA Lärm nachstehende Einwirkzeiten:

tagsüber	6°° - 7°°	≈	4,0 min
	7°° - 20°°	≈	52,0 min
	20°° - 22°°	≈	8,0 min
nachts, lauteste Stunde		≈	4,0 min.

7.2 Berechnungen

Die Berechnungen der Immissionen erfolgt analog der DIN ISO 9613-2.

Aus den Schalleistungen der Quellen wurde über eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, der Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes, der Abschirmung und verschiedener anderer Effekte, der Höhe der Quellen und der Immissionsorte über dem Gelände sowie der Richtwirkung die jeweiligen zu erwartenden Immissionsanteile auf die betrachteten Aufpunkte berechnet.

Bei der Ausbreitungsberechnung wurden die einzelnen Gebäude mit ihrer Gebäudehöhe zum einen als Hindernisse sowie als Reflektoren berücksichtigt.

Im Allgemeinen gilt gemäß DIN ISO 9613-2 folgende Formel für die Ausbreitungsrechnung:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

$L_{fT}(DW)$	äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
L_W	Oktavband-Schalleistungspegel in dB(A)
D_C	Richtwirkungskorrektur in dB
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{misc}	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauungsflächen) in dB.

Der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel bei Mitwind wird durch Addition der einzelnen zeitlich gemittelten Schalldruckquadrate $L_{AT}(DW)$ bestimmt.

Für die Beurteilung wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} herangezogen.

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

C_{met} ist eine von der örtlichen Wetterstatistik abhängige Korrektur, mit der in der Regel der ermittelte Pegel gemindert wird. Die Formel zur Ermittlung von C_{met} für $d_p > 10 (h_s + h_r)$ lautet gemäß DIN ISO 9613-2 (Formel 22):

$$C_{met} = C_0 \left[1 - 10(h_s + h_r) / d_p \right]$$

Dabei ist

h_s	Höhe der Quelle in Metern
h_r	Höhe des Aufpunktes in Metern
d_p	Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene, in Metern
C_0	Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängt. Wenn für den Bereich Anlagenstandort/maßgeblicher Immissionsort keine repräsentative Häufigkeitsverteilung für die Windrichtungen und -geschwindigkeiten zu erhalten ist, wird C_0 zu 3 dB(A) für den Tagzeitraum bzw. C_0 zu 1 dB(A) für den Nachtzeitraum gesetzt.

Die Eingangsgrößen für die Berechnungen sind der Ergebnistabelle Emittenten ab Anhang 7 zu entnehmen.

7.3 Ergebnisse

Die detaillierten Berechnungen sind der Ergebnistabelle Ausbreitung ab Anhang 11 zu entnehmen. Der Abtransport der Gärreste ist in den Berechnungen nicht berücksichtigt, da er nicht zeitgleich mit der Einlagerung der Maissilage (höhere Emissionen) stattfindet.

7.4 Beurteilung

Die Beurteilung der Immissionen erfolgt gemäß TA Lärm unter Berücksichtigung der Einwirkzeiten (siehe Punkt 7.1.4) und etwaiger Zuschläge für Impuls- bzw. Tonhaltigkeit und Zuschläge für Ruhezeiten.

Impulszuschläge (K_I)

Zuschläge für impulshaltige Geräusche wurden bei den Quellen des Fahrverkehrs bereits beim Berechnungsverfahren berücksichtigt. Ein gesonderter Zuschlag erfolgt hier nicht nochmals:

$$K_I = 0 \text{ dB.}$$

Auf die Teilimmissionen der folgenden Quellen wird ein gesonderter Zuschlag berücksichtigt:

Traktor, Entladung Maissilage	$K_I = 3 \text{ dB}$
Radlader, Beschickung	$K_I = 3 \text{ dB.}$

Tonzuschläge (K_T)

Wir gehen davon aus, dass alle Anlagenteile dem Stand der Technik entsprechen und somit nicht auffällig durch Einzeltöne sind. Auf die Teilimmissionen der Quellen erfolgt kein Zuschlag:

$$K_T = 0 \text{ dB.}$$

Zuschläge für Ruhezeiten (K_R)

Für die Zeiten erhöhten Ruhebedürfnisses an Werktagen (6.00 Uhr bis 7.00 Uhr und 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr) bzw. an Sonn- und Feiertagen (6.00 Uhr bis 09.00 Uhr, 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr und 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr) wird auf Grund der Gebietseinstufung (Dorfgebiet) an den Immissionsorten kein Zuschlag für Ruhezeiten berücksichtigt:

$$K_R = 0 \text{ dB.}$$

Die berechneten Beurteilungspegel sind ebenfalls der Ergebnistabelle Ausbreitung ab Anhang 11 zu entnehmen. Der Abtransport der Gärreste ist in den Berechnungen nicht berücksichtigt, da er nicht zeitgleich mit der Einlagerung der Maissilage (höhere Beurteilungspegel) stattfindet.

8 Überschlägige Prognose tieffrequenter Geräuschemissionen für den Innenraum

Wegen fehlender bauakustischer Anforderungen werden Schalldämmwerte von Außenbauteilen für den Frequenzbereich unterhalb von 100 Hz in der Regel nicht erhoben. Aufgrund dessen kann eine zuverlässige Prognose über die zu erwartenden Innenpegel im tieffrequenten Bereich im Wohnraum nicht durchgeführt werden. Der Innenpegel kann hier nur überschlägig angegeben oder abgeschätzt werden. Das kann in Anlehnung an die Gleichung 4 der TA Lärm (Nr. A.2.4.3) erfolgen. Allerdings fehlt hier noch ein Term, der den Zusammenhang zur Schalldämmung der Außenhaut des Gebäudes herstellt. Erfahrungswerte aus Schallpegelmessungen zeigen, dass die Außenhaut eines Wohngebäudes in den Terzen von 50 - 100 Hz ein resultierendes Schalldämmmaß von in etwa 15 dB aufweist. Zur Vereinfachung wird die Eigenabschirmung der Biogasanlage (Richtwirkungsmaß DI) vernachlässigt und ein mittleres Schalldämmmaß R von 15 dB eingeführt. Die modifizierte Gleichung der TA Lärm lautet dann:

$$L_{eq, Terz, Innen} = L_{Weq, Terz} + K_0 - 20 \lg(s) - 11 - R$$

mit

- $L_{eq, Terz, Innen}$: Unbewerteter Schallimmissionspegel für die zu untersuchende Terzfrequenz im Innenraum in dB
 $L_{Weq, Terz}$: Unbewerteter Schalleistungspegel für die zu untersuchende Terzfrequenz in dB
 K_0 : Raumwinkelmaß, hier 3 dB
 s : Entfernung zwischen Biogasanlage und Wohngebäude (Außenfassade) in Metern
 R : mittleres Schalldämmmaß für die Außenbauteile des Wohngebäudes, hier 15 dB.

Entsprechend Punkt 4.3 wird die abgestrahlte unbewertete Schalleistung L_W des BHKW-Abgaskamins zur Vermeidung tieffrequenter Schallimmissionen durch Schalldämpfer begrenzt:

Tabelle 10: überschlägig berechnete Terz-Schallimmissionspegel $L_{eq, Terz, Innen}$ für 80 Hz (Ton im Abgas)

Frequenz	Hz	80
Unbewerteter Schalleistungspegel $L_{Weq, Terz}$	dB	98,1
Raumwinkelmaß K_0	dB	3
Abstandsmaß $20 \lg(s) + 11$	dB	60,5
mittleres Schalldämmmaß	dB	15
Unbewerteter Schallimmissionspegel $L_{eq, Terz, Innen}$	dB	25,6

Die überschlägige Prognose für einen Abstand von 299 m bis zum Immissionsort IO 3 zeigt, dass mit den aufgeführten Werten die erforderliche Unterschreitung der maximal zulässigen Terz-Beurteilungspegel $L_{eq, Terz, Innen}$ im Innenraum erzielt wird.

Der zulässige Schallimmissionspegel $L_{Terz, r} = 33$ dB wird unterschritten.

9 Anlagenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Zur Berücksichtigung des Anlagenverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen heißt es in Nummer 7.4 der TA Lärm:

„Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g¹ 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.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 ...“

Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung bzw. der tatsächlichen Nutzung nachstehender Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 11: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte Straßenverkehr in dB(A)	
	tagsüber	nachts
Dorf-, Kern-, Mischgebiete	64	54
Allgemeine Wohngebiete	59	49
reine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kurgebiete, Gebiete mit Krankenhäusern, Pflegeanstalten, etc.	57	47

¹ Kerngebiete, urbane Gebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete, allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, reine Wohngebiete, Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten

Die Anbindung des landwirtschaftlichen Betriebes an das Straßennetz erfolgt von der Hofstelle des Bauherrn über die nördlich verlaufende Ortsverbindungsstraße Fuchsstadt-Winterhausen. Dort findet die Vermischung mit dem übrigen Verkehr statt.

Durch die Flexibilisierung der landwirtschaftlichen Biogasanlage wird sich die Anzahl der Transporte wie folgt entwickeln:

Tabelle 12: Transportmengen und Anzahl der Transporte im Jahr

Transportgut	Bestand		Planung	
	Menge	Anzahl der Transporte/Jahr	Menge	Anzahl der Transporte/Jahr
Mais	13.050 m ³ /a	330	13.500 m ³ /a	337
Grassilage	1.250 m ³ /a	32	1.250 m ³ /a	32
Triticale GPS	3.500 m ³ /a	100	-	-
Getreide GPS	3.500 m ³ /a	100	11.333 m ³ /a	283
Getreidekorn	750 t/a	30	1.050 t/a	42
Zuckerrüben	4.250 t/a	170	5.667 t/a	227
Zuckerrüben-Blatt	625 t/a	50	833 t/a	67
Stroh	150 t/a	17	167 t/a	18
Maiskornsilage (CCM, Lieskolbensilage)	4.200 t/a	168	500 t/a	20
Rinderfestmist	246 m ³ /a	25	246 m ³ /a	24
Schweinefestmist	337 m ³ /a	33	337 m ³ /a	33
Pferdemist	198 m ³ /a	6	198 m ³ /a	6
Gärrest	12.497 m ³ /a	694	16.362 m ³ /a	744
Summe:		1.755		1.833

Die Zunahme der Immissionen entlang der Zufahrtsstraße ist bestimmt durch das 10-fache logarithmische Verhältnis der Verkehrszahlen vor und nach den Veränderungen und beträgt 0,19 dB.

Auswirkungen durch den Anlagenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen in den umliegenden Wohngebieten entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm sind nicht zu erwarten.

10 Qualität der Prognose

Die Ausbreitung von Schall hängt von einer Vielzahl von Einflussgrößen ab. Gemäß der Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 beträgt die geschätzte Genauigkeit bei Breitbandquellen bei einer mittleren Höhe von Quelle und Empfänger $0 < h < 5$ m bzw. $5 \text{ m} < h < 30$ m und einem Abstand von Quelle und Empfänger von $100 \text{ m} < d < 1000 \text{ m} \pm 3$ dB.

Die Berechnung der Schallemissionen basiert auf

- Prognosen zur Dauer und Häufigkeit von Schallereignissen
- Erfahrungswerten an vergleichbaren Anlagen und publizierten wissenschaftlichen Erkenntnissen
- Angaben der technischen Planung und des Auftraggebers.

Grundsätzlich werden für die Ansätze der Schalleistungen von Aggregaten konservative Ansätze gewählt, d.h. es wird von den im Hinblick auf die Geräuschimmissionen ungünstigsten Betriebszuständen ausgegangen.

Unter Berücksichtigung dieser Randbedingungen wird die Prognosesicherheit summarisch auf +1 dB/-3 dB geschätzt. Voraussetzung hierfür ist, dass die Vorgaben und Angaben der Planung vollständig eingehalten werden.

11 Bewertung

Die Berechnungen haben ergeben, dass nach Umsetzung der geplanten Erweiterung der bestehenden Biogasanlage unter Berücksichtigung des anlagenbezogenen Fahrzeugverkehrs mit folgenden Beurteilungspegeln tagsüber L_{rTag} und nachts L_{rNacht} sowie maximalen Schalldruckpegeln L_{maxTag} und $L_{maxNacht}$ zu rechnen ist:

Tabelle 13: Zusatzbelastung durch geplante Erweiterung

Immissionsort	Richtwert Tag/Nacht in dB(A)	Beurteilungspegel		maximaler Schalldruckpegel	
		L_{rTag} in dB(A)	L_{rNacht} in dB(A)	L_{maxTag} in dB(A)	$L_{maxNacht}$ in dB(A)
IO 1 - Wohnhaus Am Spielberg 10, Fuchsstadt	60/45	30	31	34	34
IO 2 - Wohnhaus Dorfstraße 24, Fuchsstadt	60/45	24	25	28	28
IO 3 - südöstliche Begrenzung Mischgebiet	60/45	31	33	36	36

Tabelle 14: Vorbelastung durch bestehende Biogasanlage

Immissionsort	Richtwert Tag/Nacht in dB(A)	Beurteilungspegel		maximaler Schalldruckpegel	
		L_{rTag} in dB(A)	L_{rNacht} in dB(A)	L_{maxTag} in dB(A)	$L_{maxNacht}$ in dB(A)
IO 1 - Wohnhaus Am Spielberg 10, Fuchsstadt	60/45	40	41	53	54
IO 2 - Wohnhaus Dorfstraße 24, Fuchsstadt	60/45	37	38	50	52
IO 3 - südöstliche Begrenzung Mischgebiet	60/45	41	42	55	57

Tabelle 15: Gesamtbelastung durch erweiterte Biogasanlage

Immissionsort	Richtwert Tag/Nacht in dB(A)	Beurteilungspegel		maximaler Schalldruckpegel	
		L _{rTag} in dB(A)	L _{rNacht} in dB(A)	L _{maxTag} in dB(A)	L _{maxNacht} in dB(A)
IO 1 - Wohnhaus Am Spielberg 10, Fuchsstadt	60/45	40	42	53	54
IO 2 - Wohnhaus Dorfstraße 24, Fuchsstadt	60/45	37	39	50	52
IO 3 - südöstliche Begrenzung Mischgebiet	60/45	41	43	55	57

Die Berechnungen erfolgten für den ungünstigen Fall der Einlagerung von Mais in die Fahrhilos auch im Nachtzeitraum. Alle anderen Bedingungen bzw. Zeiträume im Jahr sind durch ein deutlich geringeres Fahrzeugaufkommen und einen geringeren Radladereinsatz gekennzeichnet.

Üblicherweise findet kein Radladereinsatz im Nachtzeitraum statt. Es ergeben sich dann folgende Beurteilungspegel im Nachtzeitraum:

Tabelle 16: Gesamtbelastung durch erweiterte Biogasanlage, ohne Radlader im Nachtzeitraum

Immissionsort	Richtwert	Beurteilungspegel
	Nacht in dB(A)	L _{rNacht} in dB(A)
IO 1 - Wohnhaus Am Spielberg 10, Fuchsstadt	45	34
IO 2 - Wohnhaus Dorfstraße 24, Fuchsstadt	45	29
IO 3 - südöstliche Begrenzung Mischgebiet	45	35

Ein Vergleich der Beurteilungspegel mit den zulässigen Immissionsrichtwerten (siehe Seite 15) führt zu folgendem Ergebnis: An den maßgeblichen Immissionsorten IO 1 bis IO 3 ist auch nach Umsetzung der geplanten Erweiterung der Biogasanlage mit einer deutlichen Unterschreitung und damit mit einer Einhaltung der Richtwerte zu rechnen.

Eine Überschreitung der Richtwerte um mehr als 30 dB(A) am Tag und 20 dB(A) in der Nacht durch kurzzeitige Geräuschspitzen gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm ist nicht zu erwarten.

Die Anhaltswerte entsprechend Beiblatt 1 zu DIN 45680 für tieffrequente Geräuschimmissionen in Wohnräumen werden unterschritten.

Auswirkungen durch den Anlagenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen in den umliegenden Wohngebieten entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm sind nicht zu erwarten.

Leipzig, den 12. Mai 2020

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH
Institut für Immissionsschutz
Postfach 50 02 01
04302 Leipzig
Telefon 0341 / 68 65 25 95
mail@ecoakustik.de
(Dipl.-Phys. E. Stolp)

ANHANG



Abbildung 1: Immissionsort IO 1 - Wohnhaus Am Spielberg 10, Fuchsstadt aus Sicht des Anlagenstandortes



Abbildung 2: Anlagenstandort aus Sicht des Immissionsortes IO 1



Abbildung 3: Immissionsort IO 2 - Wohnhaus Dorfstraße 24, Fuchsstadt aus Sicht des Anlagenstandortes



Abbildung 4: Anlagenstandort aus Sicht des Immissionsortes IO 2



Abbildung 5: Immissionsort IO 3 - südöstliche Begrenzung Mischgebiet aus Sicht des Anlagenstandortes



Abbildung 6: Anlagenstandort aus Sicht des Immissionsortes IO 3



Maßstab 1:4000

0 20 40 80 120
m

Legende

 Immissionsort

ECO AKUSTIK

Konradstraße 58, 04315 Leipzig
Tel. 03 41 / 68 65 25 95

BGA Günther GbR

Maßstab: 1:4000

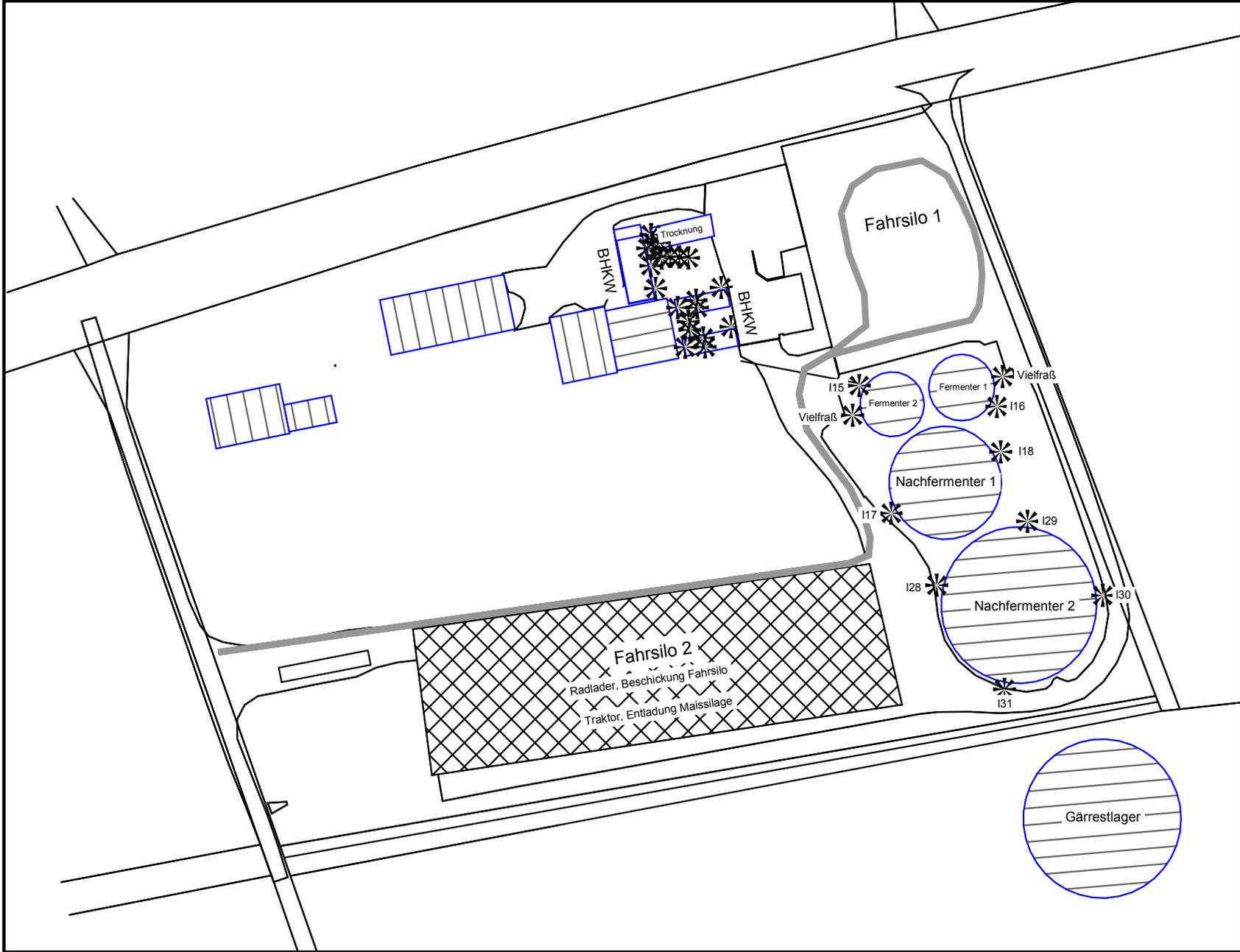
Datum: 12.05.2020

ECO 20 0 20 008

Bearbeiter: Stolp

Lageplan

Anhang: 4



Maßstab 1:1250



Legende

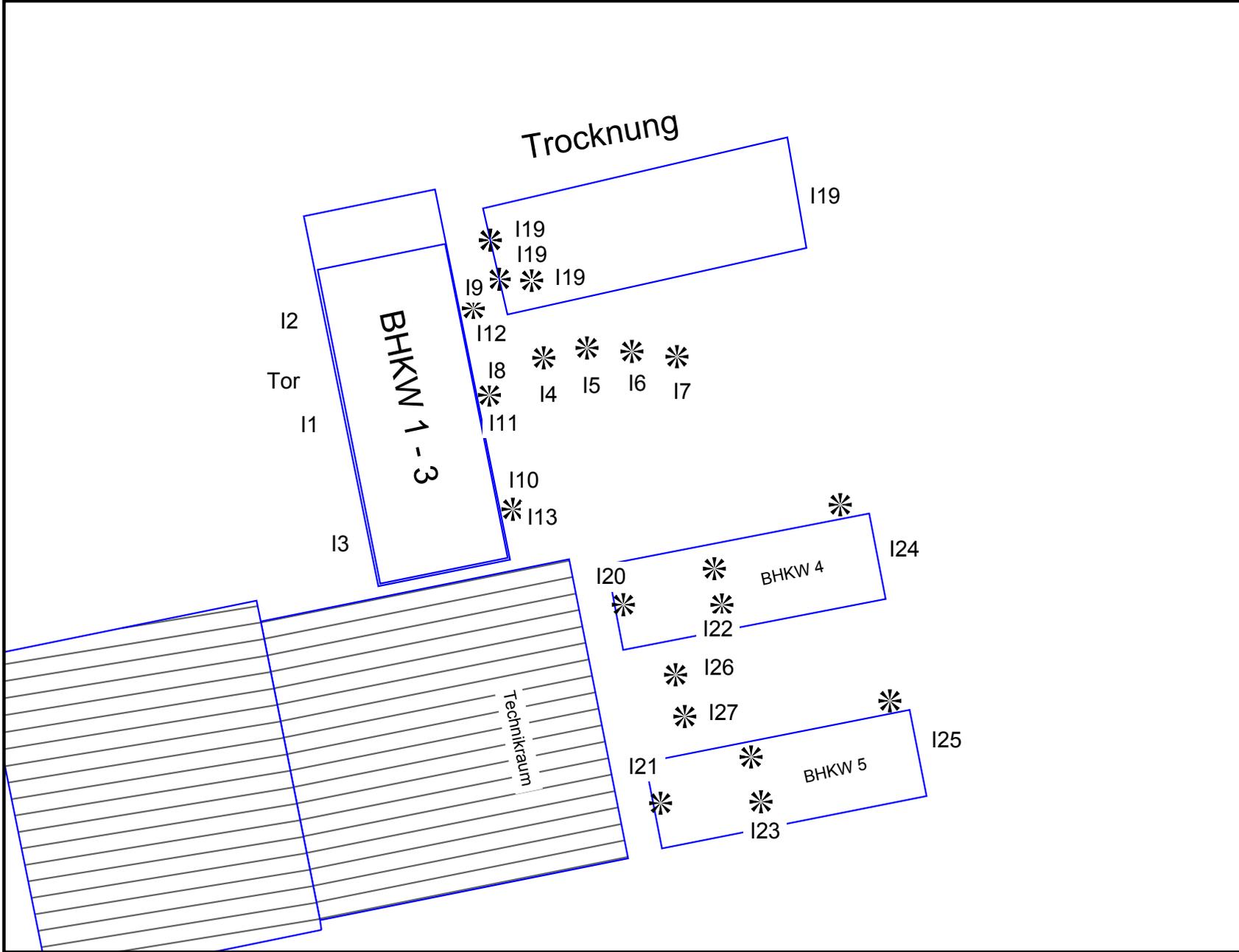
- Schallquelle
- Traktor, Fahrverkehr
- Flächenschallquelle
- Nebengebäude
- BHKW, Holztrocknung

ECO AKUSTIK

Konradstraße 58, 04315 Leipzig
Tel. 03 41 / 68 65 25 95

BGA Günther GbR

Maßstab: 1:1250	Rechengrundlage
Datum: 12.05.2020	
ECO 20 0 20 008	
Bearbeiter: Stolp	Anhang: 5



Maßstab 1:250



Legende

- Schallquelle
- Traktor, Fahrverkehr
- Flächenschallquelle
- Nebengebäude
- BHKW, Holz Trocknung

ECO AKUSTIK

Konradstraße 58, 04315 Leipzig
Tel. 03 41 / 68 65 25 95

BGA Günther GbR

Maßstab: 1:250

Datum: 12.05.2020

ECO 20 0 20 008

Bearbeiter: Stolp

Rechengrundlage

Anhang: 6

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Ergebnistabelle Emittenten

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
TG		Verweis auf Tagesgang-Bibliothek
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
L'w	dB(A)	Leistung pro m,m ²
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
63 Hz	dB(A)	Oktavpegel 63 Hz
125 Hz	dB(A)	Oktavpegel 125 Hz
250 Hz	dB(A)	Oktavpegel 250 Hz
500 Hz	dB(A)	Oktavpegel 500 Hz
1 kHz	dB(A)	Oktavpegel 1 kHz
2 kHz	dB(A)	Oktavpegel 2 kHz
4 kHz	dB(A)	Oktavpegel 4 kHz
8 kHz	dB(A)	Oktavpegel 8 kHz

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig

12.05.2020

Anhang 7

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Ergebnistabelle Emittenten

Schallquelle	TG	Quelltyp	L'w dB(A)	l oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
Traktor, Fahrverkehr, Antransport Maissi	1	Linie	67,0	536			94,3	74,6	77,6	83,6	86,6	90,6	87,6	81,6	73,6
Traktor, Entladung Maissilage	2	Fläche	66,6	3432			102,0	83,2	86,2	90,2	95,2	98,2	95,2	89,2	80,2
Radlader, Beschickung Fahrsilo und Absch	3	Fläche	66,6	3432			102,0	75,4	84,4	90,4	95,4	97,4	96,4	89,4	80,4
Fermenter 1, Einbringsystem Vielfraß	4	Punkt	83,8				83,8	49,8	63,6	63,2	69,2	74,6	82,7	70,1	60,9
Fermenter 1, Paddelgigant 2, (I16)	5	Punkt	92,4				92,4	32,9	44,3	58,3	68,4	91,9	81,7	75,2	53,5
Fermenter 2, Einbringsystem Vielfraß	4	Punkt	83,8				83,8	49,8	63,6	63,2	69,2	74,6	82,7	70,1	60,9
Fermenter 2, Paddelgigant 1 (I15)	5	Punkt	90,4				90,4	51,3	54,9	64,0	79,3	88,4	84,4	77,3	57,7
Nachfermenter 1, Paddelgigant 3 (I17)	6	Punkt	90,4				90,4	51,3	54,9	64,0	79,3	88,4	84,4	77,3	57,7
Nachfermenter 1, Paddelgigant 4 (I18)	6	Punkt	92,4				92,4	32,9	44,3	58,3	68,4	91,9	81,7	75,2	53,5
Nachfermenter 2, Paddelgigant 9 (I28)	6	Punkt	88,0				88,0	48,8	52,4	61,5	76,8	85,9	81,9	74,8	55,2
Nachfermenter 2, Paddelgigant 10 (I29)	6	Punkt	88,0				88,0	48,8	52,4	61,5	76,8	85,9	81,9	74,8	55,2
Nachfermenter 2, Paddelgigant 11 (I30)	6	Punkt	88,0				88,0	48,8	52,4	61,5	76,8	85,9	81,9	74,8	55,2
Nachfermenter 2, Paddelgigant 12 (I31)	6	Punkt	88,0				88,0	48,8	52,4	61,5	76,8	85,9	81,9	74,8	55,2
BHKW-Raum_Dach	7	Fläche	64,7	84	107,2	43	83,9	68,7	70,3	75,6	79,1	77,4	76,6	68,8	62,5
BHKW-Raum_O_Abluftkulissee 1 (I8)	7	Fläche	83,7	0	107,2	25	80,6	65,4	69,7	75,8	72,0	59,9	65,0	70,8	75,1
BHKW-Raum_O_Abluftkulissee 2 (I9)	7	Fläche	83,7	0	107,2	25	80,6	65,4	69,7	75,8	72,0	59,9	65,0	70,8	75,1
BHKW-Raum_O_Abluftkulissee 3 (I10)	7	Fläche	83,7	0	107,2	25	80,6	65,4	69,7	75,8	72,0	59,9	65,0	70,8	75,1
BHKW-Raum_O_Fassade	7	Fläche	61,3	38	107,2	41	77,1	56,3	57,9	68,2	75,7	67,0	62,2	53,4	50,1
BHKW-Raum_S_Fassade	7	Fläche	61,3	16	107,2	41	73,3	52,5	54,1	64,4	71,9	63,2	58,4	49,6	46,3
BHKW-Raum_W_Fassade	7	Fläche	67,3	32	107,2	41	82,4	61,6	63,2	73,5	81,0	72,3	67,5	58,7	55,4
BHKW-Raum_W_Fassade_Tor	7	Fläche	77,6	4	107,2	30	83,4	56,3	57,2	71,2	78,9	77,1	77,3	71,4	68,1
BHKW-Raum_W_Zuluftkulissee 1 (I1)	7	Fläche	83,7	0	107,2	25	79,0	63,8	68,1	74,2	70,4	58,3	63,4	69,2	73,5

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig

12.05.2020

Anhang 8

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Ergebnistabelle Emittenten

Schallquelle	TG	Quellentyp	L'w dB(A)	l oder S m,m ²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 1 (I1)	7	Fläche	83,7	1	107,2	25	82,3	67,0	71,3	77,4	73,6	61,5	66,6	72,4	76,7
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 2 (I2)	7	Fläche	83,7	0	107,2	25	79,0	63,8	68,1	74,2	70,4	58,3	63,4	69,2	73,5
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 2 (I2)	7	Fläche	83,7	1	107,2	25	82,3	67,0	71,3	77,4	73,6	61,5	66,6	72,4	76,7
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 3 (I3)	7	Fläche	83,7	1	107,2	25	82,3	67,0	71,3	77,4	73,6	61,5	66,6	72,4	76,7
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 3 (I3)	7	Fläche	83,7	0	107,2	25	79,0	63,8	68,1	74,2	70,4	58,3	63,4	69,2	73,5
BHKW 1_Abgas 1 (I11)	7	Punkt	82,1				82,1	77,6	73,8	77,1	70,2	61,6	63,3	68,6	69,2
BHKW 1_Notkühler 1 (I4)	7	Punkt	91,9				91,9	68,5	76,7	84,4	85,6	87,5	83,6	78,6	71,3
BHKW 2_Abgas 2 (I12)	7	Punkt	82,1				82,1	77,6	73,8	77,1	70,2	61,6	63,3	68,6	69,2
BHKW 2_Notkühler 2 (I5)	7	Punkt	91,9				91,9	68,5	76,7	84,4	85,6	87,5	83,6	78,6	71,3
BHKW 3_Abgas 3 (I13)	7	Punkt	82,1				82,1	77,6	73,8	77,1	70,2	61,6	63,3	68,6	69,2
BHKW 3_Notkühler 3 (I16)	7	Punkt	91,9				91,9	68,5	76,7	84,4	85,6	87,5	83,6	78,6	71,3
BHKW_Notkühler 4 (I17)	7	Punkt	91,9				91,9	68,5	76,7	84,4	85,6	87,5	83,6	78,6	71,3
BHKW 4_Container_Dach	7	Fläche	79,7	47	107,1	24	96,4	74,1	75,7	86,0	91,5	86,8	85,0	87,2	90,9
BHKW 4_Container_N_Fassade	7	Fläche	79,7	36	107,1	24	95,3	72,9	74,5	84,8	90,3	85,6	83,8	86,0	89,7
BHKW 4_Container_S_Fassade	7	Fläche	79,7	36	107,1	24	95,3	72,9	74,5	84,8	90,3	85,6	83,8	86,0	89,7
BHKW 4_Container_W_Fassade	7	Fläche	79,7	12	107,1	24	90,4	68,0	69,6	79,9	85,4	80,7	78,9	81,1	84,8
BHKW 4_Container_Gemischkühler	7	Punkt	80,5				80,5	57,0	65,2	72,9	74,1	76,0	72,1	67,1	59,8
BHKW 4_Container_Zuluftkulisse 4 (I20)	7	Punkt	80,0				80,0	53,0	59,4	69,8	72,7	76,1	72,6	69,3	64,1
BHKW 4_Container_Abluftkulisse 5 (I24)	7	Fläche	73,3	12			84,0	57,0	63,4	73,8	76,7	80,1	76,6	73,3	68,1
BHKW 4_Container_Gasverdichter	7	Punkt	74,0				74,0	50,5	58,7	66,4	67,6	69,5	65,6	60,6	53,3
BHKW 4_Container_Notkühler 5 (I22)	7	Punkt	91,2				91,2	67,7	75,9	83,6	84,8	86,7	82,8	77,8	70,5
BHKW 4_Abgas 4 (I26)	7	Punkt	84,0				84,0	79,5	75,6	79,0	72,1	63,5	65,1	70,5	71,1

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig

12.05.2020

Anhang 9

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Ergebnistabelle Emittenten

Schallquelle	TG	Quellentyp	L'w dB(A)	l oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
BHKW 5_Container_Dach	7	Fläche	79,7	48	107,1	24	96,5	74,1	75,7	86,0	91,5	86,8	85,0	87,2	90,9
BHKW 5_Container_N_Fassade	7	Fläche	79,7	36	107,1	24	95,3	73,0	74,6	84,9	90,4	85,7	83,9	86,1	89,8
BHKW 5_Container_S_Fassade	7	Fläche	79,7	36	107,1	24	95,3	73,0	74,6	84,9	90,4	85,7	83,9	86,1	89,8
BHKW 5_Container_W_Fassade	7	Fläche	79,7	12	107,1	24	90,4	68,1	69,7	80,0	85,5	80,8	79,0	81,2	84,9
BHKW 5_Container_Zuluftkulisse 5 (I21)	7	Punkt	80,0				80,0	53,0	59,4	69,8	72,7	76,1	72,6	69,3	64,1
BHKW 5_Container_Abluftkulisse 6 (I25)	7	Fläche	73,3	12			84,0	57,0	63,4	73,8	76,7	80,1	76,6	73,3	68,1
BHKW 5_Container_Gasverdichter	7	Punkt	74,0				74,0	50,5	58,7	66,4	67,6	69,5	65,6	60,6	53,3
BHKW 5_Container_Gemischkühler	7	Punkt	80,5				80,5	57,0	65,2	72,9	74,1	76,0	72,1	67,1	59,8
BHKW 5_Container_Notkühler 6 (I23)	7	Punkt	91,2				91,2	67,7	75,9	83,6	84,8	86,7	82,8	77,8	70,5
BHKW 5_Abgas 5 (I27)	7	Punkt	84,0				84,0	79,5	75,6	79,0	72,1	63,5	65,1	70,5	71,1
Holztrocknung_Dach_Zuluftventilator (I19)	7	Punkt	87,1				87,1	60,1	69,3	77,6	80,4	83,1	79,9	75,3	67,9
Holztrocknung_O_Abluft (I19)	7	Fläche	54,6	15			66,4	59,1	58,9	61,9	58,0	55,5	52,1	44,8	36,1
Holztrocknung_W_Zuluftventilator (I19)	7	Punkt	87,1				87,1	60,1	69,3	77,6	80,4	83,1	79,9	75,3	67,9
Holztrocknung_W_Zuluftventilator (I19)	7	Punkt	87,1				87,1	60,1	69,3	77,6	80,4	83,1	79,9	75,3	67,9

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig

12.05.2020

Anhang 10

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Ergebnistabelle Ausbreitung

Legende

Name		Name der Quelle
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Emissionsort-IO
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
Agr	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Amisc	dB	Minderung durch Bewuchs, Industriegelände und Bebauung
ADI	dB	Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Cmet (LrT)	dB	Meteorologische Korrektur für Zeitbereich Beurteilungspegel Tag
Cmet (LrN)	dB	Meteorologische Korrektur für Zeitbereich Beurteilungspegel Nacht
dLw (LrT)	dB	Leq Emissionskorrektur für Zeitbereich Beurteilungspegel Tag
dLw (LrN)	dB	Leq Emissionskorrektur für Zeitbereich Beurteilungspegel Nacht
Z (LrT)	dB	Zuschläge für Zeitbereich Beurteilungspegel Tag
Z (LrN)	dB	Zuschläge für Zeitbereich Beurteilungspegel Nacht
LrT	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Nacht

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig

12.05.2020

Anhang 11

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Ergebnistabelle Ausbreitung

Name	Lw	Ko	s	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	ADI	dLrefl	Ls	KI	KT	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	dLw (LrT)	dLw (LrN)	Z (LrT)	Z (LrN)	LrT	LrN	
	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
IO 1 - Am Spielberg 10																						
											RW,T 60 dB(A)									RW,N 45 dB(A)	LrT 40,2 dB(A)	LrN 41,8 dB(A)
Traktor, Fahrverkehr, Antransport	94,3	3,0	355	-62,0	-1,5	-4,7	-1,0		0,0	0,0	28,2	0,0	0,0	-2,5	-0,8	3,3	3,0	0,0	0,0	29,0	30,4	
Traktor, Entladung Maissilage	102,0	3,0	361	-62,1	-1,6	-4,7	-0,1		0,0	0,0	36,4	3,0	0,0	-2,5	-0,8	-1,8	-1,8	0,0	0,0	35,2	36,8	
Radlader, Beschickung Fahrsilo und	102,0	3,0	361	-62,1	-1,8	-4,7	-0,1		0,0	0,0	36,3	3,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	36,8	38,4	
Fermenter 1, Einbringsystem Vielfraß	83,8	3,0	427	-63,6	-3,4	-4,7	-19,8		0,0	0,0	-4,6	0,0	0,0	-2,6	-0,9	-16,5	-16,5	0,0	0,0	-23,7	-22,0	
Fermenter 1, Paddelgigant 2, (I16)	92,4	3,0	427	-63,6	-1,8	-4,7	-20,2		0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	-2,6	-0,9	-6,0	-6,0	0,0	0,0	-3,5	-1,8	
Fermenter 2, Einbringsystem Vielfraß	83,8	3,0	395	-62,9	-2,2	-4,7	-12,0		0,0	1,8	6,8	0,0	0,0	-2,5	-0,8	-16,5	-16,5	0,0	0,0	-12,2	-10,5	
Fermenter 2, Paddelgigant 1 (I15)	90,4	3,0	395	-62,9	-1,6	-4,7	-12,4		0,0	2,5	14,4	0,0	0,0	-2,6	-0,9	-6,0	-6,0	0,0	0,0	5,7	7,5	
Nachfermenter 1, Paddelgigant 3 (I17)	90,4	3,0	407	-63,2	-1,8	-4,7	-3,5		0,0	0,4	20,6	0,0	0,0	-2,6	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-2,8	4,9	
Nachfermenter 1, Paddelgigant 4 (I18)	92,4	3,0	429	-63,6	-1,8	-4,7	-20,1		0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	-2,6	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-18,4	-10,6	
Nachfermenter 2, Paddelgigant 9 (I28)	88,0	3,0	420	-63,5	-1,9	-4,7	-3,3		0,0	0,0	17,6	0,0	0,0	-2,6	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-5,8	2,0	
Nachfermenter 2, Paddelgigant 10 (I29)	88,0	3,0	437	-63,8	-2,2	-4,8	-19,8		0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	-2,7	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-23,0	-15,2	
Nachfermenter 2, Paddelgigant 11 (I30)	88,0	3,0	457	-64,2	-2,3	-4,8	-20,1		0,0	0,0	-0,4	0,0	0,0	-2,7	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-23,8	-16,0	
Nachfermenter 2, Paddelgigant 12 (I31)	88,0	3,0	441	-63,9	-2,3	-4,7	0,0		0,0	0,0	20,1	0,0	0,0	-2,7	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-3,4	4,4	
BHKW-Raum_Dach	83,9	3,0	343	-61,7	-1,2	-4,4	-0,5		0,0	0,5	19,6	0,0	0,0	-2,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	17,4	18,9	
BHKW-Raum_O_Abluftkulisie 1 (I8)	80,6	6,0	346	-61,8	-0,5	-4,5	-11,6		0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	7,4	
BHKW-Raum_O_Abluftkulisie 2 (I9)	80,6	6,0	345	-61,7	-0,5	-4,5	-11,4		0,0	3,9	12,4	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	11,6	
BHKW-Raum_O_Abluftkulisie 3 (I10)	80,6	6,0	347	-61,8	-0,7	-4,5	-13,7		0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	5,1	
BHKW-Raum_O_Fassade	77,1	6,0	346	-61,8	-0,6	-4,5	-14,5		0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,7	0,9	
BHKW-Raum_S_Fassade	73,3	6,0	345	-61,7	-0,6	-4,5	-16,2		0,0	11,8	8,2	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	7,4	
BHKW-Raum_W_Fassade	82,4	6,0	340	-61,6	-0,7	-4,5	-0,5		0,0	0,0	21,1	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7	20,3	
BHKW-Raum_W_Fassade_Tor	83,4	6,0	339	-61,6	-1,8	-4,5	0,0		0,0	0,0	21,5	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	20,7	

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig

12.05.2020

Anhang 12

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Ergebnistabelle Ausbreitung

Name	Lw	Ko	s	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	ADI	dLrefl	Ls	KI	KT	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	dLw (LrT)	dLw (LrN)	Z (LrT)	Z (LrN)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 1 (I1)	79,0	6,0	340	-61,6	-2,5	-4,5	0,0		0,0	0,0	16,4	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	15,6
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 1 (I1)	82,3	6,0	340	-61,6	-2,6	-4,6	-0,1		0,0	0,0	19,4	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	18,6
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 2 (I2)	79,0	6,0	339	-61,6	-2,5	-4,5	0,0		0,0	0,0	16,4	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14,1	15,6
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 2 (I2)	82,3	6,0	339	-61,6	-2,6	-4,5	0,0		0,0	0,0	19,5	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	18,7
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 3 (I3)	82,3	6,0	342	-61,7	-0,5	-4,6	-3,8		0,0	0,0	17,7	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	16,9
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 3 (I3)	79,0	6,0	341	-61,7	-0,9	-4,5	-1,8		0,0	0,5	16,6	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	15,8
BHKW 1_Abgas 1 (I11)	82,1	3,0	347	-61,8	-0,7	-4,1	0,0		0,0	0,0	18,6	0,0	0,0	-1,7	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9	18,0
BHKW 1_Notkühler 1 (I4)	91,9	3,0	349	-61,8	-0,6	-4,5	-11,8		0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	13,7	15,4
BHKW 2_Abgas 2 (I12)	82,1	3,0	346	-61,8	-0,7	-4,1	0,0		0,0	0,0	18,6	0,0	0,0	-1,7	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9	18,0
BHKW 2_Notkühler 2 (I5)	91,9	3,0	351	-61,9	-0,6	-4,6	-10,3		0,0	0,0	17,6	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	16,8
BHKW 3_Abgas 3 (I13)	82,1	3,0	348	-61,8	-0,7	-4,1	0,0		0,0	0,0	18,5	0,0	0,0	-1,7	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	18,0
BHKW 3_Notkühler 3 (I16)	91,9	3,0	353	-61,9	-0,6	-4,6	-9,3		0,0	0,0	18,5	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1	17,7
BHKW_Notkühler 4 (I17)	91,9	3,0	355	-62,0	-0,6	-4,6	-8,6		0,0	0,0	19,2	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	18,4
BHKW 4_Container_Dach	96,4	3,0	359	-62,1	-1,2	-4,5	-7,6		0,0	0,0	24,1	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8	23,3
BHKW 4_Container_N_Fassade	95,3	6,0	358	-62,1	-1,0	-4,6	-9,4		0,0	0,0	24,3	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	23,5
BHKW 4_Container_S_Fassade	95,3	6,0	359	-62,1	-1,4	-4,6	-16,5		0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	15,9
BHKW 4_Container_W_Fassade	90,4	6,0	353	-61,9	-1,4	-4,6	-16,3		0,0	0,0	12,2	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	11,3
BHKW 4_Container_Gemischkühler	80,5	3,0	357	-62,0	-1,4	-4,4	-0,3		0,0	0,0	15,4	0,0	0,0	-2,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2	14,7
BHKW 4_Container_Zuluftkulisse 4	80,0	3,0	353	-62,0	-1,1	-4,4	-7,1		0,0	0,0	8,5	0,0	0,0	-2,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	7,7
BHKW 4_Container_Abluftkulisse 5	84,0	6,0	364	-62,2	-1,1	-4,6	-15,2		0,0	0,0	6,9	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	6,1
BHKW 4_Container_Gasverdichter	74,0	3,0	363	-62,2	-1,0	-4,5	-2,5		0,0	0,0	6,9	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	6,1
BHKW 4_Container_Notkühler 5 (I22)	91,2	3,0	358	-62,1	-1,2	-4,4	-1,4		0,0	0,0	25,2	0,0	0,0	-2,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	24,5

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig

12.05.2020

Anhang 13

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Ergebnistabelle Ausbreitung

Name	Lw	Ko	s	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	ADI	dLrefl	Ls	KI	KT	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	dLw (LrT)	dLw (LrN)	Z (LrT)	Z (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
BHKW 4_Abgas 4 (I26)	84,0	3,0	356	-62,0	-0,7	-4,1	-0,2		0,0	0,0	19,9	0,0	0,0	-1,7	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	19,4
BHKW 5_Container_Dach	96,5	3,0	361	-62,1	-1,0	-4,5	-13,4		0,0	0,0	18,5	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2	17,7
BHKW 5_Container_N_Fassade	95,3	6,0	360	-62,1	-1,1	-4,6	-14,7		0,0	0,0	18,8	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3	17,9
BHKW 5_Container_S_Fassade	95,3	6,0	362	-62,2	-1,4	-4,6	-16,5		0,0	0,0	16,6	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14,2	15,8
BHKW 5_Container_W_Fassade	90,4	6,0	355	-62,0	-1,7	-4,6	-17,5		0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	9,9
BHKW 5_Container_Zuluftkulisse 5	80,0	3,0	356	-62,0	-1,0	-4,4	-12,5		0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	-2,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	2,4
BHKW 5_Container_Abluftkulisse 6	84,0	6,0	367	-62,3	-1,2	-4,6	-16,8		0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	4,3
BHKW 5_Container_Gasverdichter	74,0	3,0	365	-62,2	-0,7	-4,5	-9,9		0,0	0,0	-0,4	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,7	-1,2
BHKW 5_Container_Gemischkühler	80,5	3,0	360	-62,1	-0,8	-4,4	-6,8		0,0	0,0	9,4	0,0	0,0	-2,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	8,7
BHKW 5_Container_Notkühler 6 (I23)	91,2	3,0	360	-62,1	-0,8	-4,4	-6,9		0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	-2,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	19,3
BHKW 5_Abgas 5 (I27)	84,0	3,0	357	-62,0	-0,7	-4,1	-0,4		0,0	0,0	19,7	0,0	0,0	-1,7	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	19,2
Holztrocknung_Dach_Zuluftventilator	87,1	3,0	348	-61,8	-1,0	-4,4	-4,9		0,0	0,0	18,0	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	17,2
Holztrocknung_O_Abluft (I19)	66,4	6,0	360	-62,1	-0,2	-4,5	-6,3		0,0	0,0	-0,7	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,1	-1,5
Holztrocknung_W_Zuluftventilator (I19)	87,1	6,0	346	-61,8	-0,8	-4,5	-12,3		0,0	0,0	13,7	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	12,9
Holztrocknung_W_Zuluftventilator (I19)	87,1	6,0	347	-61,8	-0,8	-4,5	-13,5		0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	11,7

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig

12.05.2020

Anhang 14

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Ergebnistabelle Ausbreitung

Name	Lw	Ko	s	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	ADI	dLrefl	Ls	KI	KT	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	dLw (LrT)	dLw (LrN)	Z (LrT)	Z (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
IO 2 - Dorfstraße 24																					
											RW,T 60 dB(A)	RW,N 45 dB(A)	LrT 36,9 dB(A)	LrN 38,6 dB(A)							
Traktor, Fahrverkehr, Antransport	94,3	3,0	482	-64,7	-2,0	-4,8	-0,6		0,0	0,0	25,3	0,0	0,0	-2,6	-0,9	3,3	3,0	0,0	0,0	25,9	27,4
Traktor, Entladung Maissilage	102,0	3,0	478	-64,6	-2,1	-4,7	0,0		0,0	0,0	33,6	3,0	0,0	-2,6	-0,9	-1,8	-1,8	0,0	0,0	32,2	33,9
Radlader, Beschickung Fahrсило und	102,0	3,0	478	-64,6	-2,3	-4,7	0,0		0,0	0,0	33,4	3,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	33,8	35,5
Fermenter 1, Einbringsystem Vielfraß	83,8	3,0	562	-66,0	-4,1	-4,8	-19,8		0,0	0,0	-7,9	0,0	0,0	-2,7	-0,9	-16,5	-16,5	0,0	0,0	-27,1	-25,3
Fermenter 1, Paddelgigant 2, (I16)	92,4	3,0	560	-66,0	-2,3	-4,8	-20,1		0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	-2,7	-0,9	-6,0	-6,0	0,0	0,0	-6,6	-4,8
Fermenter 2, Einbringsystem Vielfraß	83,8	3,0	527	-65,4	-4,4	-4,8	0,0		0,0	3,4	15,7	0,0	0,0	-2,7	-0,9	-16,5	-16,5	0,0	0,0	-3,5	-1,8
Fermenter 2, Paddelgigant 1 (I15)	90,4	3,0	530	-65,5	-2,3	-4,8	-1,9		0,0	0,0	19,0	0,0	0,0	-2,7	-0,9	-6,0	-6,0	0,0	0,0	10,3	12,1
Nachfermenter 1, Paddelgigant 3 (I17)	90,4	3,0	535	-65,6	-2,7	-4,8	-0,2		0,0	0,0	20,2	0,0	0,0	-2,7	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-3,3	4,5
Nachfermenter 1, Paddelgigant 4 (I18)	92,4	3,0	560	-66,0	-2,3	-4,8	-20,1		0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	-2,7	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-21,3	-13,5
Nachfermenter 2, Paddelgigant 9 (I28)	88,0	3,0	545	-65,7	-2,7	-4,8	-0,1		0,0	0,0	17,7	0,0	0,0	-2,7	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-5,8	2,0
Nachfermenter 2, Paddelgigant 10 (I29)	88,0	3,0	565	-66,0	-2,7	-4,8	-19,8		0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	-2,7	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-25,9	-18,0
Nachfermenter 2, Paddelgigant 11 (I30)	88,0	3,0	582	-66,3	-2,9	-4,8	-20,1		0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	-2,7	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-26,6	-18,8
Nachfermenter 2, Paddelgigant 12 (I31)	88,0	3,0	560	-66,0	-2,8	-4,8	-0,1		0,0	0,0	17,4	0,0	0,0	-2,7	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-6,2	1,7
BHKW-Raum_Dach	83,9	3,0	483	-64,7	-1,2	-4,6	-2,7		0,0	0,0	13,8	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	13,0
BHKW-Raum_O_Abluftkulisie 1 (I8)	80,6	6,0	486	-64,7	-0,9	-4,7	-14,5		0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,7	1,0
BHKW-Raum_O_Abluftkulisie 2 (I9)	80,6	6,0	486	-64,7	-0,6	-4,7	-11,9		0,0	4,5	9,2	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	8,3
BHKW-Raum_O_Abluftkulisie 3 (I10)	80,6	6,0	486	-64,7	-0,9	-4,7	-14,3		0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	1,2
BHKW-Raum_O_Fassade	77,1	6,0	486	-64,7	-0,8	-4,7	-16,8		0,0	0,0	-3,9	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,5	-4,8
BHKW-Raum_S_Fassade	73,3	6,0	483	-64,7	-0,8	-4,7	-16,6		0,0	0,0	-7,3	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,9	-8,2
BHKW-Raum_W_Fassade	82,4	6,0	480	-64,6	-1,0	-4,7	-2,3		0,0	0,0	15,8	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	15,0
BHKW-Raum_W_Fassade_Tor	83,4	6,0	480	-64,6	-1,4	-4,7	-6,1		0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	11,6

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig

12.05.2020

Anhang 15

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Ergebnistabelle Ausbreitung

Name	Lw	Ko	s	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	ADI	dLrefl	Ls	KI	KT	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	dLw (LrT)	dLw (LrN)	Z (LrT)	Z (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 1 (I1)	79,0	6,0	480	-64,6	-0,9	-4,7	-3,0		0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	10,9
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 1 (I1)	82,3	6,0	480	-64,6	-0,6	-4,7	-5,6		0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	11,8
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 2 (I2)	79,0	6,0	480	-64,6	-1,1	-4,7	-2,1		0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	11,7
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 2 (I2)	82,3	6,0	480	-64,6	-2,7	-4,7	0,0		0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	15,3
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 3 (I3)	82,3	6,0	480	-64,6	-0,6	-4,7	-5,7		0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	11,8
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 3 (I3)	79,0	6,0	480	-64,6	-0,9	-4,6	-2,9		0,0	0,0	11,9	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	11,1
BHKW 1_Abgas 1 (I11)	82,1	3,0	487	-64,7	-0,8	-4,4	-0,1		0,0	0,0	15,1	0,0	0,0	-2,1	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	14,5
BHKW 1_Notkühler 1 (I4)	91,9	3,0	489	-64,8	-1,0	-4,7	-14,4		0,0	0,0	10,1	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	9,2
BHKW 2_Abgas 2 (I12)	82,1	3,0	487	-64,7	-0,8	-4,4	-0,1		0,0	0,0	15,1	0,0	0,0	-2,1	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	14,4
BHKW 2_Notkühler 2 (I5)	91,9	3,0	491	-64,8	-1,0	-4,7	-12,9		0,0	0,0	11,5	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	10,7
BHKW 3_Abgas 3 (I13)	82,1	3,0	487	-64,7	-0,8	-4,4	0,0		0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	-2,1	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	14,5
BHKW 3_Notkühler 3 (I16)	91,9	3,0	493	-64,9	-1,0	-4,7	-11,8		0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	11,7
BHKW_Notkühler 4 (I17)	91,9	3,0	495	-64,9	-1,0	-4,7	-11,0		0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	12,5
BHKW 4_Container_Dach	96,4	3,0	497	-64,9	-1,2	-4,7	-13,0		0,0	0,0	15,7	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2	14,8
BHKW 4_Container_N_Fassade	95,3	6,0	497	-64,9	-1,3	-4,7	-14,8		0,0	0,0	15,5	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	14,7
BHKW 4_Container_S_Fassade	95,3	6,0	497	-64,9	-1,8	-4,7	-17,0		0,0	0,0	12,9	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	12,1
BHKW 4_Container_W_Fassade	90,4	6,0	491	-64,8	-2,1	-4,7	-18,0		0,0	0,0	6,8	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	6,0
BHKW 4_Container_Gemischkühler	80,5	3,0	495	-64,9	-1,0	-4,6	-6,4		0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	5,8
BHKW 4_Container_Zuluftkulisse 4	80,0	3,0	491	-64,8	-1,3	-4,6	-12,2		0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,3	-0,7
BHKW 4_Container_Abluftkulisse 5	84,0	6,0	503	-65,0	-1,6	-4,7	-17,5		0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,4	0,3
BHKW 4_Container_Gasverdichter	74,0	3,0	501	-65,0	-1,2	-4,7	-4,4		0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	0,9
BHKW 4_Container_Notkühler 5 (I22)	91,2	3,0	496	-64,9	-1,0	-4,6	-6,5		0,0	0,0	17,2	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	16,4

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig

12.05.2020

Anhang 16

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Ergebnistabelle Ausbreitung

Name	Lw	Ko	s	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	ADI	dLrefl	Ls	KI	KT	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	dLw (LrT)	dLw (LrN)	Z (LrT)	Z (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
BHKW 4_Abgas 4 (I26)	84,0	3,0	493	-64,9	-0,8	-4,4	-0,2		0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	-2,1	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	16,0
BHKW 5_Container_Dach	96,5	3,0	497	-64,9	-1,3	-4,7	-13,6		0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	14,2
BHKW 5_Container_N_Fassade	95,3	6,0	497	-64,9	-1,4	-4,7	-15,2		0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	14,3
BHKW 5_Container_S_Fassade	95,3	6,0	497	-64,9	-1,9	-4,7	-17,4		0,0	0,0	12,4	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8	11,6
BHKW 5_Container_W_Fassade	90,4	6,0	491	-64,8	-2,3	-4,7	-18,4		0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	5,4
BHKW 5_Container_Zuluftkulisse 5	80,0	3,0	492	-64,8	-1,3	-4,6	-12,7		0,0	0,0	-0,4	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,8	-1,2
BHKW 5_Container_Abluftkulisse 6	84,0	6,0	503	-65,0	-1,6	-4,7	-17,7		0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,7	0,0
BHKW 5_Container_Gasverdichter	74,0	3,0	502	-65,0	-1,0	-4,7	-10,5		0,0	0,0	-4,1	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,7	-5,0
BHKW 5_Container_Gemischkühler	80,5	3,0	496	-64,9	-1,1	-4,6	-7,1		0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	5,0
BHKW 5_Container_Notkühler 6 (I23)	91,2	3,0	496	-64,9	-1,1	-4,6	-7,1		0,0	0,0	16,6	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14,2	15,8
BHKW 5_Abgas 5 (I27)	84,0	3,0	494	-64,9	-0,8	-4,4	-0,2		0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	-2,1	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	16,0
Holztrocknung_Dach_Zuluftventilator	87,1	3,0	489	-64,8	-1,3	-4,7	-4,5		0,0	0,0	14,8	0,0	0,0	-2,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3	14,0
Holztrocknung_O_Abluft (I19)	66,4	6,0	502	-65,0	-0,3	-4,7	-8,4		0,0	0,0	-6,0	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,5	-6,8
Holztrocknung_W_Zuluftventilator (I19)	87,1	6,0	488	-64,8	-1,0	-4,7	-14,7		0,0	0,0	7,9	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	7,1
Holztrocknung_W_Zuluftventilator (I19)	87,1	6,0	488	-64,8	-1,0	-4,7	-14,6		0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	7,1

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig

12.05.2020

Anhang 17

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Ergebnistabelle Ausbreitung

Name	Lw	Ko	s	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	ADI	dLrefl	Ls	KI	KT	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	dLw (LrT)	dLw (LrN)	Z (LrT)	Z (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
IO 3 - südöstl. Begrenzung Mischgebiet																					
											RW,T 60 dB(A)	RW,N 45 dB(A)	LrT 41,3 dB(A)	LrN 42,9 dB(A)							
Traktor, Fahrverkehr, Antransport	94,3	3,0	309	-60,8	-1,3	-4,7	-1,4		0,0	0,1	29,2	0,0	0,0	-2,4	-0,8	3,3	3,0	0,0	0,0	30,1	31,4
Traktor, Entladung Maissilage	102,0	3,0	317	-61,0	-1,4	-4,7	-0,6		0,0	0,0	37,3	3,0	0,0	-2,4	-0,8	-1,8	-1,8	0,0	0,0	36,1	37,7
Radlader, Beschickung Fahrсило und	102,0	3,0	317	-61,0	-1,6	-4,7	-0,7		0,0	0,0	37,1	3,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	37,7	39,3
Fermenter 1, Einbringsystem Vielfraß	83,8	3,0	379	-62,6	-3,0	-4,7	-19,6		0,0	0,0	-3,0	0,0	0,0	-2,5	-0,8	-16,5	-16,5	0,0	0,0	-22,1	-20,4
Fermenter 1, Paddelgigant 2, (I16)	92,4	3,0	379	-62,6	-1,6	-4,7	-20,2		0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	-2,6	-0,9	-6,0	-6,0	0,0	0,0	-2,3	-0,5
Fermenter 2, Einbringsystem Vielfraß	83,8	3,0	347	-61,8	-2,0	-4,7	-13,7		0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	-2,5	-0,8	-16,5	-16,5	0,0	0,0	-14,4	-12,7
Fermenter 2, Paddelgigant 1 (I15)	90,4	3,0	348	-61,8	-1,4	-4,7	-13,0		0,0	2,5	15,1	0,0	0,0	-2,6	-0,9	-6,0	-6,0	0,0	0,0	6,5	8,2
Nachfermenter 1, Paddelgigant 3 (I17)	90,4	3,0	360	-62,1	-1,9	-4,7	-0,1		0,0	0,2	24,7	0,0	0,0	-2,6	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	1,4	9,1
Nachfermenter 1, Paddelgigant 4 (I18)	92,4	3,0	381	-62,6	-1,6	-4,7	-20,1		0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	-2,6	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-17,1	-9,4
Nachfermenter 2, Paddelgigant 9 (I28)	88,0	3,0	374	-62,5	-1,7	-4,7	-4,6		0,0	0,0	17,6	0,0	0,0	-2,6	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-5,8	2,0
Nachfermenter 2, Paddelgigant 10 (I29)	88,0	3,0	391	-62,8	-2,0	-4,8	-19,8		0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	-2,6	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-21,8	-14,0
Nachfermenter 2, Paddelgigant 11 (I30)	88,0	3,0	411	-63,3	-2,1	-4,8	-20,1		0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	-2,6	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-22,7	-14,9
Nachfermenter 2, Paddelgigant 12 (I31)	88,0	3,0	396	-62,9	-1,7	-4,8	-4,3		0,0	0,0	17,2	0,0	0,0	-2,6	-0,9	-20,8	-14,8	0,0	0,0	-6,2	1,6
BHKW-Raum_Dach	83,9	3,0	294	-60,4	-1,1	-4,3	-0,5		0,0	0,6	21,2	0,0	0,0	-2,1	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	19,1	20,5
BHKW-Raum_O_Abluftkulisie 1 (I8)	80,6	6,0	297	-60,4	-0,5	-4,4	-11,7		0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	8,8
BHKW-Raum_O_Abluftkulisie 2 (I9)	80,6	6,0	296	-60,4	-0,5	-4,4	-11,5		0,0	3,9	13,7	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	11,4	12,9
BHKW-Raum_O_Abluftkulisie 3 (I10)	80,6	6,0	299	-60,5	-0,5	-4,5	-11,5		0,0	0,0	9,7	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	8,9
BHKW-Raum_O_Fassade	77,1	6,0	297	-60,5	-0,5	-4,5	-14,6		0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,3
BHKW-Raum_S_Fassade	73,3	6,0	296	-60,4	-0,5	-4,5	-16,4		0,0	4,0	1,5	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	0,7
BHKW-Raum_W_Fassade	82,4	6,0	291	-60,3	-0,6	-4,5	-0,2		0,0	0,3	23,2	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	20,9	22,4
BHKW-Raum_W_Fassade_Tor	83,4	6,0	291	-60,3	-1,6	-4,5	0,0		0,0	0,0	23,0	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	20,7	22,3

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig

12.05.2020

Anhang 18

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Ergebnistabelle Ausbreitung

Name	Lw	Ko	s	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	ADI	dLrefl	Ls	KI	KT	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	dLw (LrT)	dLw (LrN)	Z (LrT)	Z (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 1 (I1)	79,0	6,0	291	-60,3	-2,4	-4,4	0,0		0,0	0,0	17,8	0,0	0,0	-2,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	15,6	17,1
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 1 (I1)	82,3	6,0	291	-60,3	-2,5	-4,5	-0,1		0,0	0,0	20,9	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5	20,1
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 2 (I2)	79,0	6,0	290	-60,2	-2,4	-4,4	0,0		0,0	0,0	17,9	0,0	0,0	-2,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	17,1
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 2 (I2)	82,3	6,0	290	-60,2	-2,5	-4,5	-0,1		0,0	0,0	21,0	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	20,2
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 3 (I3)	82,3	6,0	293	-60,3	-0,5	-4,5	-3,2		0,0	0,0	19,7	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	18,9
BHKW-Raum_W_Zuluftkulisse 3 (I3)	79,0	6,0	293	-60,3	-1,0	-4,4	-1,6		0,0	1,0	18,6	0,0	0,0	-2,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4	17,9
BHKW 1_Abgas 1 (I11)	82,1	3,0	298	-60,5	-0,6	-4,0	0,0		0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	-1,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	19,5
BHKW 1_Notkühler 1 (I4)	91,9	3,0	300	-60,5	-0,5	-4,5	-11,9		0,0	0,3	17,8	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4	17,0
BHKW 2_Abgas 2 (I12)	82,1	3,0	297	-60,4	-0,6	-4,0	0,0		0,0	0,0	20,1	0,0	0,0	-1,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	19,6
BHKW 2_Notkühler 2 (I5)	91,9	3,0	302	-60,6	-0,5	-4,5	-10,4		0,0	0,3	19,2	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	18,4
BHKW 3_Abgas 3 (I13)	82,1	3,0	299	-60,5	-0,6	-4,0	0,0		0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	-1,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5	19,5
BHKW 3_Notkühler 3 (I16)	91,9	3,0	304	-60,6	-0,5	-4,5	-9,5		0,0	0,3	20,1	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7	19,3
BHKW_Notkühler 4 (I17)	91,9	3,0	306	-60,7	-0,6	-4,5	-8,7		0,0	0,0	20,4	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	19,6
BHKW 4_Container_Dach	96,4	3,0	310	-60,8	-1,0	-4,5	-6,9		0,0	0,0	26,2	0,0	0,0	-2,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	25,5
BHKW 4_Container_N_Fassade	95,3	6,0	309	-60,8	-0,8	-4,5	-8,4		0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	26,0
BHKW 4_Container_S_Fassade	95,3	6,0	311	-60,8	-1,3	-4,5	-16,6		0,0	0,0	18,0	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	17,2
BHKW 4_Container_W_Fassade	90,4	6,0	304	-60,7	-1,5	-4,5	-17,1		0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	11,9
BHKW 4_Container_Gemischkühler	80,5	3,0	309	-60,8	-1,2	-4,3	-0,4		0,0	0,0	16,8	0,0	0,0	-2,0	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	16,1
BHKW 4_Container_Zuluftkulisse 4	80,0	3,0	305	-60,7	-0,9	-4,4	-7,3		0,0	0,0	9,8	0,0	0,0	-2,1	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	9,1
BHKW 4_Container_Abluftkulisse 5	84,0	6,0	316	-61,0	-0,9	-4,6	-14,8		0,0	0,0	8,7	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	8,0
BHKW 4_Container_Gasverdichter	74,0	3,0	314	-60,9	-0,8	-4,5	-2,9		0,0	0,0	7,9	0,0	0,0	-2,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	7,2
BHKW 4_Container_Notkühler 5 (I22)	91,2	3,0	309	-60,8	-1,0	-4,4	-1,5		0,0	0,0	26,5	0,0	0,0	-2,0	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5	25,8

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig

12.05.2020

Anhang 19

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Ergebnistabelle Ausbreitung

Name	Lw	Ko	s	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	ADI	dLrefl	Ls	KI	KT	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	dLw (LrT)	dLw (LrN)	Z (LrT)	Z (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
BHKW 4_Abgas 4 (I26)	84,0	3,0	308	-60,8	-0,7	-4,0	-0,2		0,0	0,0	21,3	0,0	0,0	-1,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	19,8	20,8
BHKW 5_Container_Dach	96,5	3,0	313	-60,9	-0,9	-4,5	-13,5		0,0	0,0	19,7	0,0	0,0	-2,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	19,0
BHKW 5_Container_N_Fassade	95,3	6,0	312	-60,9	-1,1	-4,6	-14,9		0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	19,2
BHKW 5_Container_S_Fassade	95,3	6,0	314	-60,9	-1,4	-4,6	-17,0		0,0	0,0	17,5	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	15,1	16,7
BHKW 5_Container_W_Fassade	90,4	6,0	307	-60,7	-1,6	-4,5	-17,7		0,0	0,0	11,9	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	11,1
BHKW 5_Container_Zuluftkulisse 5	80,0	3,0	308	-60,8	-0,8	-4,4	-12,7		0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	-2,1	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	3,6
BHKW 5_Container_Abluftkulisse 6	84,0	6,0	319	-61,1	-1,1	-4,6	-16,8		0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	5,7
BHKW 5_Container_Gasverdichter	74,0	3,0	317	-61,0	-0,6	-4,5	-9,9		0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	-2,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,2	0,3
BHKW 5_Container_Gemischkühler	80,5	3,0	311	-60,9	-0,6	-4,4	-7,2		0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	-2,0	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	9,8
BHKW 5_Container_Notkühler 6 (I23)	91,2	3,0	312	-60,9	-0,6	-4,4	-7,4		0,0	0,0	20,9	0,0	0,0	-2,0	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	20,2
BHKW 5_Abgas 5 (I27)	84,0	3,0	308	-60,8	-0,7	-4,1	-0,4		0,0	0,0	21,1	0,0	0,0	-1,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6	20,6
Holztrocknung_Dach_Zuluftventilator	87,1	3,0	299	-60,5	-0,8	-4,4	-5,2		0,0	0,0	19,2	0,0	0,0	-2,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	18,5
Holztrocknung_O_Abluft (I19)	66,4	6,0	311	-60,8	-0,2	-4,5	-6,3		0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	-2,3	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,7	-0,1
Holztrocknung_W_Zuluftventilator (I19)	87,1	6,0	297	-60,4	-0,7	-4,5	-12,1		0,0	0,0	15,3	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9	14,5
Holztrocknung_W_Zuluftventilator (I19)	87,1	6,0	298	-60,5	-0,7	-4,5	-13,5		0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	-2,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6	13,2

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig

12.05.2020

Anhang 20

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Beurteilungspegel der Schallquellengruppen

Legende

Gruppe		Gruppenname
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

ECO 20 0 20 008

ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig

12.05.2020

Anhang 21

Erweiterung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
Prognose
Beurteilungspegel der Schallquellengruppen

Gruppe	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
IO 1 - Am Spielberg 10	LrT 40,2 dB(A)	LrN 41,8 dB(A)	
Bestand	28,8	30,3	
Planung	29,7	31,2	
Verkehr	39,5	41,1	
IO 2 - Dorfstraße 24	LrT 36,9 dB(A)	LrN 38,6 dB(A)	
Bestand	23,8	25,5	
Planung	23,7	25,4	
Verkehr	36,5	38,2	
IO 3 - südöstl. Begrenzung Mischgebiet	LrT 41,3 dB(A)	LrN 42,9 dB(A)	
Bestand	30,5	31,9	
Planung	31,4	32,9	
Verkehr	40,4	42,0	

--	--	--

ECO 20 0 20 008	ECO AKUSTIK GmbH Konradstraße 58 04315 Leipzig	12.05.2020 Anhang 22
-----------------	--	-------------------------