

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

- Immissionsprognose -

Erweiterung der Biogasanlage der Nienhaus Neue Energie GmbH zur Gasaufbereitung mit CO₂-Verflüssigung und LNG-Herstellung in 46414 Rhede

Untersuchung der Geräuscheinwirkung durch gewerbliche Anlagen

Auftraggeber/in

Nienhaus Neue Energie GmbH
Enckhook 3
46414 Rhede

Verfasser/in

B. Eng. Lennart Brömmelhaus

Bericht Nr. L-6058-01/1 vom 21. Mai 2024

34 Seiten Textteil
10 Seiten Anhang

INHALT

0	Änderungshistorie	3
1	Situation und Aufgabenstellung	4
2	Arbeitsgrundlagen und Regeln der Technik	6
3	Schalltechnische Orientierungswerte	8
4	Beschreibung der Emissionsdaten	9
4.1	Tierhaltungsbetrieb	9
4.2	Biogasanlage	15
4.3	Windkraftanlage (WEA)	24
5	Immissionsberechnung	26
6	Ergebnisse und Beurteilung	27
7	Qualität der Ergebnisse	29
8	Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen	30
9	Zusammenfassung	31
10	Anhang	33

0 Änderungshistorie

Bericht Nr.	Bericht Version	Bericht Datum	Änderung Anlass	Änderung Inhalt
L-6058-01		16.08.2023	Ersterstellung	
L-6058-01	/1	21.05.2024	Erweiterung	Redaktionelle Anpassung

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Nienhaus Neue Energie GmbH plant die Erweiterung der Biogasanlage am Standort Enckhook 3 in 46414 Rhede. Hierzu ist u. a. die Aufstellung eines Bebauungsplanes zur Ausweisung eines Sondergebietes vorgesehen. Geplant ist die Errichtung mehrerer Betriebseinheiten zur Biogaserzeugung- und aufbereitung, CO₂-Verflüssigung sowie LNG-Herstellung aus fortschrittlichen Substraten. Die Lage der Anlage kann der Abbildung 1 entnommen werden.

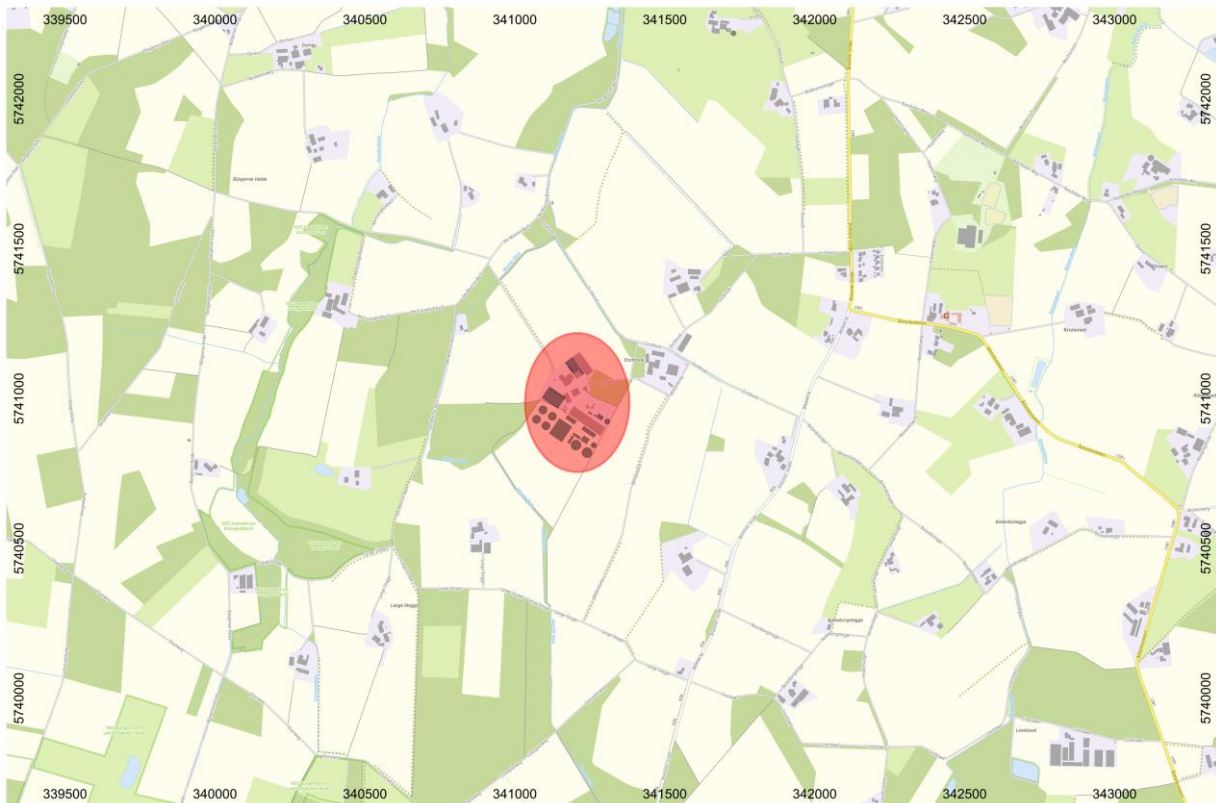


Abbildung 1 Übersicht über die Lage der Biogasanlage

Die Erweiterung der Anlage erfolgt in zwei Schritten. Im ersten Schritt soll die Anlage um mehrere Betriebseinheiten wie z. B. einer Gasaufbereitung mit CO₂-Verflüssigung erweitert werden. Diese Änderung fällt unter das privilegierte Bauen. Das Projekt zielt im zweiten Schritt auf die Umwandlung des Biogases in Flüssiggas (LNG) ab. Hierzu ist die Errichtung weiterer Betriebseinheiten sowie einer LNG-Verflüssigungsanlage geplant. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wird die Biogasanlage im finalen Zustand unter Berücksichtigung aller Erweiterungen betrachtet. Darüber hinaus

sind bei der Betrachtung die Geräuschemissionen des angrenzenden Tierhaltungsbetriebes und der Windkraftanlage mit in die Berechnungen einzubeziehen.

Es sind die durch die lärmtechnisch relevanten Tätigkeiten zu erwartenden Geräuschemissionen ausgehend von der Biogasanlage, der Windkraftanlage sowie dem Tierhaltungsbetrieb an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen zu prognostizieren und zu bewerten.

Grundlage für die Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ [1] in Verbindung mit der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm [2]. Im Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 [3] sind als Zielvorstellungen schalltechnische Orientierungswerte angegeben.

Die Nienhaus Neue Energie GmbH hat das Ingenieurbüro Richters & Hüls mit der Untersuchung der Geräuschimmissionen beauftragt. Die Ergebnisse sind in Form eines schalltechnischen Gutachtens vorzulegen.

2 Arbeitsgrundlagen und Regeln der Technik

- [1] DIN 18005-1, „Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung,“ 2002.
- [2] TA Lärm, „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm,“ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 1998 (in der aktuell gültigen Fassung).
- [3] DIN 18005-1, Beiblatt 1, „Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung,“ 2002.
- [4] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Heft 3,“ 2005.
- [5] Emissionsdatenkatalog, „Forum Schall,“ 2022.
- [6] Forum Schall, *Praxisleitfaden: Schalltechnik in der Landwirtschaft.*
- [7] Ingenieurbüro Richters & Hüls, „Schallpegelmessungen bei Tierverladungen,“ Ahaus.
- [8] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, „Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw,“ Essen, 2000.
- [9] TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, „Handwerk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel,“ 1993 / 2005.
- [10] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Autowaschanlagen und Nebeneinrichtungen, Heft 73“.
- [11] ETW Energietechnik GmbH, „Datenblätter zu diversen Anlagenteilen,“ 47445 Moers.
- [12] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, „Stand der Technik zur Lärminderung bei Biogasanlagen,“ Mecklenburg-Vorpommern, 2014.

- [13] BHS-Sonthofen GmbH, „Technische Spezifikationen Biogrinder,“ 87527 Sonthofen.
- [14] Biogastechnik Süd GmbH, „Datenblatt Pressschneckenseparator,“ 88316 Isny im Allgäu.
- [15] Heizomat - Gerätebau + Energiesysteme GmbH, „Schallmessung aller Heizomat - Feuerungsanlagen,“ 91710 Gunzenhausen, 2008.
- [16] VDI 2571, „Schallabstrahlung von Industriebauten,“ 1976.
- [17] DIN ISO 9613-2, „Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren,“ 1999.
- [18] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), „Hinweise zum Schallschutz bei Windkraftanlagen (WKA),“ Stand 30.06.2016.
- [19] Fördergesellschaft Windenergie e.V, „Technische Richtlinie zur Bestimmung der Leistungskurve, des Schalleistungspegels und der elektrischen Eigenschaften von Windenergieanlagen - Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte,“ Elbehafen, 25541 Brunsbüttel, Rev. 19 vom 01.03.2021.
- [20] Datakustik GmbH, *Prognosesoftware CadnaA Version 2023*, München, 2023.
- [21] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), „Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung Cmet gemäß DIN ISO 9613-2,“ 2012.
- [22] BImSchG. Bundes-Immissionsschutzgesetz., „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen,“ 2013 (in der aktuell gültigen Fassung).
- [23] ARU Ingenieurgesellschaft mbH, *diverse Karten und Unterlagen*, 49809 Lingen, 2023.

3 Schalltechnische Orientierungswerte

Die umliegenden Immissionspunkte befinden sich im unbeplanten Bereich (Außenbereich) der Stadt Rhede und werden mit dem Schutzanspruch für ein Mischgebiet in Ansatz gebracht. Für die von den zu erwartenden Geräuschimmissionen am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Nutzungen in der Umgebung des Betriebes gelten somit gemäß dem Beiblatt 1 zur DIN-18005-01 [3] die in der Tabelle 1 aufgeführten schalltechnischen Orientierungswerte.

Gebietskategorie	Orientierungswert gemäß DIN 18005-1	
	tags	nachts
Mischgebiet	60 dB(A)	50 dB(A)* bzw. 45 dB(A)**

*gilt für Verkehrslärm

**gilt u.a. für Industrie- und Gewerbelärm

Tabelle 1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Der Tag umfasst den Zeitraum von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr, die Nacht den Zeitraum von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

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

4 Beschreibung der Emissionsdaten

Auf Basis der zur Verfügung stehenden Informationen werden für die relevanten Geräuschemittenten die im Folgenden beschriebenen Ausgangsdaten zu Grunde gelegt. Das Kapitel ist dabei so gegliedert, dass zunächst die Geräuschemittenten des Tierhaltungsbetriebes erläutert werden. Daran anschließend werden die Geräuschemissionen der Biogasanlage sowie der auf dem Betrieb befindlichen Windkraftanlage beschrieben.

Für die Tagzeit (6.00 – 22.00 Uhr) werden die auf eine Beurteilungszeit von 16 Stunden bezogenen Schalleistungspegel $L_{WA,16h}$ berechnet. Während der Nachtzeit (22.00 – 6.00 Uhr) wird der zu berücksichtigende Schalleistungspegel während der lautesten Nachstunde $L_{WA,1h}$ ermittelt.

4.1 Tierhaltungsbetrieb

Zu dem geräuschrelevanten Betrieb im Bereich des Tierhaltungsbetriebes zur Tagzeit zählen die Bewegungen der Lkw, der Schlepper, Reparaturarbeiten in der westlich gelegenen Maschinenhalle, die Geräusche der Kamine sowie diverse Verladevorgänge. Zur Nachtzeit werden die Kamine der Stallungen in Ansatz gebracht. Eine Tierverladung zur Nachtzeit findet nicht statt.

Fahrzeugbewegungen

In den Berechnungen werden zur Betrachtung der schalltechnischen Situation während der Tagzeit drei Tierverladungen (unter Berücksichtigung von 6 Lkw-Bewegungen), 20 Schlepper-Bewegungen, die die westlich gelegene Maschinenhalle und Werkstatt befahren, sowie zwei Futtermittelanlieferungen per Silofahrzeug berücksichtigt. Die Gülle aus den Schweinestallungen wird mittels Leitungen direkt zur Biogasanlage befördert.

Die Berechnung der Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ der Fahrstrecken, bezogen auf die Beurteilungszeit erfolgt gemäß der HLUG-Studie, Heft 3 [4] nach Gleichung (1):

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \lg n + 10 \lg \frac{l}{1m} - 10 \lg \frac{T_r}{1h} \quad \text{dB(A)} \quad (1)$$

mit

$L_{WA',1h}$ = zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Fahrzeug pro Std. u. Meter in dB(A)

n = Anzahl der Fahrzeuge einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r

l = Länge eines Streckenabschnittes in Meter

T_r = Beurteilungszeit in h

Für die Fahrzeugbewegungen auf der Anlage werden die in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgeführten längenbezogenen Schalleistungspegel berücksichtigt.

Quelle	Fahrzeugart	$L_{WA',1h}$ [dB(A)/m]	Kfz- Beweg. n	Einwirkzeit T_E [min]	Ergebnis für Teilstrecke [dB(A)/m]
Lkw Einfahrt Tierverladung	Lkw >105kW	63,0 ¹⁾	3	960	55,7
Lkw Rangieren Tierverladung	Lkw >105kW	67,0 ¹⁾	3	960	59,7
Lkw Ausfahrt Tierverladung	Lkw >105kW	63,0 ¹⁾	3	960	55,7
Lkw Einfahrt Silofahrzeug	Lkw >105kW	63,0 ¹⁾	2	960	54,0
Lkw Rangieren Silofahrzeug	Lkw >105kW	67,0 ¹⁾	2	960	58,0
Lkw Ausfahrt Silofahrzeug	Lkw >105kW	63,0 ¹⁾	2	960	54,0
Schlepper Einfahrt- und Ausfahrt Maschinenhalle / Werkstatt	Schlepper	62,0 ²⁾	20	960	63,0

1) gemäß HLUG-Studie [4]

2) gemäß Emissionsdatenkatalog [5]

Tabelle 2 Schalleistungspegel der einwirkenden Fahrzeugbewegungen

Gemäß der HLUG- Studie kann für das Einzelgeräusch der Lkw von folgenden mittleren Schalleistungspegeln ausgegangen werden:

Vorgang	L_{WA} [dB(A)]
Anlassen	100
Türenschiagen	100
Leerlauf	94
Betriebsbremse	108

Tabelle 3 Mittlere Schalleistungspegel der Einzelgeräusche der Lkw

Bei Einwirkzeiten von kleiner 5 Sekunden je Vorgang ist gemäß der HLUG-Studie bei der Ermittlung des $L_{WA,1h}$ der Wert von 5 Sekunden zu verwenden, so dass sich der berücksichtigte Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 84,7$ dB(A) in den Berechnungen folgendermaßen zusammensetzt:

Einzelgeräusche	L_{WA} [dB(A)]	Anzahl Vorgänge	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]
Türenschiagen (5 Sekunden - 100 dB je Vorgang)	100	2	74,4
Anlassen (5 Sekunden)	100	1	71,4
Betriebsbremse (5 Sekunden)	108	1	79,4
Leerlaufgeräusche (120 Sekunden - 94 dB je Vorgang)	94	2	82,2
		Summe	84,7

Tabelle 4 Zusammensetzung der Einzelgeräusche

Die Berechnung der Schalleistungspegel der Lkw-Einzelgeräusche, bezogen auf die Beurteilungszeit, erfolgt gemäß der HLUG-Studie, Heft 3 [4] nach Gleichung (2):

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \lg n - 10 \lg \frac{T_r}{1h} \quad \text{dB(A)} \quad (2)$$

mit

$L_{WA,1h}$ = zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Std. in dB(A)

n = Anzahl der PKW/LKW einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r

T_r = Beurteilungszeit in h

Für die Einzelgeräusche werden die in Tabelle 5 aufgeführten Schallleistungspegel berücksichtigt.

Quelle	Fahrzeugart	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Kfz- Beweg. n	Einwirkzeit T_E [min]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
Lkw Einzelgeräusche Tierverladung	Lkw > 105 kW	84,7	3	960	77,4
Lkw Einzelgeräusche Silofahrzeug Futtermittellieferung	Lkw > 105 kW	84,7	2	960	75,7

Tabelle 5 Schallleistungspegel der einwirkenden Einzelgeräusche

Die in Tabelle 2 aufgeführten Schallleistungspegel werden als Linienschallquellen digitalisiert. Die Einzelgeräusche der Lkw, wie in Tabelle 5 aufgeführt, werden als Punktschallquelle in Ansatz gebracht.

Fahrzeugeinsatz / Tätigkeiten auf dem Außengelände

Für diverse Tätigkeiten auf dem Außengelände wird der Einsatz von Schleppern berücksichtigt. Des Weiteren werden zur Tagzeit giebelseitig der Stallungen drei Tierverladungen mit einer Dauer von je 30 Minuten sowie zwei Befüllvorgänge der Futtermittelsilos mit einer Dauer je Befüllvorgang von 46 Minuten in Ansatz gebracht.

Die Berechnung der Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ der Geräuschquellen bezogen auf die Einwirkzeit erfolgt nach Gleichung:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \lg \frac{T_E}{T_r} \quad \text{dB(A)} \quad (3)$$

mit

$L_{WA,1h}$ = zeitlich gemittelter Schallleistungspegel in dB(A)

T_r = Beurteilungszeit in h

T_E = Einwirkzeit in h

Die berücksichtigten Schallleistungspegel für die Tätigkeiten sowie die Einwirkzeiten auf dem Außengelände werden in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Quelle	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Zeitraum	Zeitraum T_T [min]	Einwirkzeit T_E [min]
Arbeitsbereich Schlepper (gesamte Hofstelle)	99,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	360
Tierverladung	105,0 ²⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	90
Silofahrzeug entleeren	106,6 ³⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	92

¹⁾ gemäß Praxisleitfaden [6]

²⁾ gemäß eigenen Messungen [7]

³⁾ gemäß LUA-Studie [8]

Tabelle 6 Betriebsgeräusche der diskontinuierlich einwirkenden Geräuschquellen

Die Bewegungen und Arbeitsvorgänge der Schlepper und die Tierverladung werden als Flächenschallquellen und die Einzelgeräusche (Entleerung Silofahrzeug) als Punktschallquelle digitalisiert.

Stationäre Geräuschquellen

Die Entlüftung der Ställe BE 1 und BE 1a sowie BE 1 KG (s. Lageplan) erfolgt über Kamine, die jeweils auf dem Dach errichtet wurden. An den Betriebseinheiten 3 und 8 wird zukünftig eine Abluftreinigungsanlage installiert. Diese wurde in den Berechnungen mit einem Schallleistungspegel $L_{WA,1h} = 90$ dB(A) sowohl zur Tag- als auch Nachtzeit berücksichtigt.

Im Sinne einer konservativen Betrachtung wurden die Kamine jeweils mit einem Schallleistungspegel $L_{WA,1h} = 80$ dB(A) in Ansatz gebracht. Die berücksichtigten Schallleistungspegel der jeweiligen Kamine (Kaminmündung) sowie die Einwirkzeiten werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst dargestellt.

Quelle	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Zeitraum	Zeitraum T_r [min]	Einwirkzeit T_E [min]
BE 1 und 1a, je Kamin	80,0	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
BE 1 und 1a, je Kamin	80,0	ungünstige Nachtstunde (z.B. 5 – 6 Uhr)	60	60
BE 1 KG, je Kamin	80,0	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
BE 1 KG, je Kamin	80,0	ungünstige Nachtstunde (z.B. 5 – 6 Uhr)	60	60

Tabelle 7 Schalleistungspegel der Kamine

Die Einwirkdauer der Geräusche der Lüfter werden kontinuierlich über die gesamte 16-stündige Beurteilungszeit tags und während der ungünstigsten Nachtstunde berücksichtigt. Die Kamine werden als Punktschallquellen in Ansatz gebracht.

Die Geräuschemissionen der Schweinestallungen sind aufgrund der geschlossenen, massiven Bauweise aus schalltechnischer Sicht nicht relevant.

Werkstatt

Im westlichen Bereich des Tierhaltungsbetriebes befindet sich eine Halle, die u. a. als Maschinenabstellplatz genutzt wird. In der Halle können darüber hinaus Reparaturarbeiten stattfinden. In Anlehnung an die Studie „Handwerk und Wohnen“ [9] wurden Reparaturarbeiten in der Halle mit dem in nachfolgender Tabelle dargestellten Emissionsansatz für Kfz-Werkstätten in den Berechnungen berücksichtigt.

Betriebseinheit	Zeitraum	L_{WA} [dB(A)]
Werkstatt	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	85,0

Tabelle 8 Berücksichtigte Schallabstrahlung der Werkstatt

Im Sinne einer konservativen Betrachtung wurden die Emissionen der Werkstatt über die gesamte Tagzeit in Ansatz gebracht. Die Öffnung der Halle wurde als vertikale Flächenschallquelle in den Berechnungen berücksichtigt.

4.2 Biogasanlage

Zu dem geräuschrelevanten Betrieb auf der Biogasanlage gehören die Bewegungen der Lkw und Schlepper, Arbeitsvorgänge des Radladers, diverse Verladetätigkeiten sowie Geräusche im Bereich der Waage und dem Wasch- und Desinfektionsplatz. Des Weiteren sind diverse stationäre Geräuschquellen auf dem Außengelände in Ansatz zu bringen. Im Folgenden werden die einzelnen schalltechnisch relevanten Betriebsabläufe und Anlagenteile beschrieben.

Zur Betrachtung der pessimalen Situation wurden die Fahrsiloanlagen BE 13 und BE 54 auf Grund Ihrer Bauweise nicht als Gebäude und somit nicht als abschirmende Objekte zu den umliegenden Immissionspunkten betrachtet.

Fahrzeugbewegungen

Zu den Inputstoffen gehören schwerpunktmäßig Gülle, Mist und nachwachsende Rohstoffe. Die Inputstoffe werden per Lkw und Schlepper angeliefert. Die Erzeugnisse, das verflüssigte CO₂ sowie LNG, werden in Tanklager und Kryobehälter eingelagert und mittels Tankwagen entleert. Für die Anlieferung der Inputstoffe werden im Sinne einer konservativen Betrachtung insgesamt 95 Lkws (190 Bewegungen) berücksichtigt. Für die Abholung der Erzeugnisse werden zusätzlich 2 Lkw im Bereich der Biogasaufbereitungsanlagen sowie Verflüssigungsanlagen in Ansatz gebracht. Darüber hinaus wurden weitere 20 Schlepper berücksichtigt, welche die Entnahmestelle 1 und 20 Schlepper, die die Entnahmestellen 2-4 befahren, in Ansatz gebracht. Anzumerken ist, dass von der in Ansatz gebrachten Frequentierung nur an Spizentagen auszugehen ist. Anlieferungen der Inputstoffe sowie Abholungen der Erzeugnisse erfolgen ausschließlich zur Tagzeit. Eine parallele Anlieferung zur Fahrsiloanlage auf dem Tierhaltungsbetrieb wurde nicht berücksichtigt, da die Anlieferung zu den Fahrsiloanlagen BE 13 und 54 die ungünstigere Situation darstellt.

Die Berechnung der Schallleistungspegel L_{WAr} der Fahrstrecken, bezogen auf die Beurteilungszeit erfolgt gemäß der HLUG-Studie, Heft 3 [4] nach Gleichung (1).

Für die Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände der Biogasanlage werden die in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgeführten längenbezogenen Schalleistungspegel berücksichtigt.

Quelle	Fahrzeugart	$L_{WA,1h}$ [dB(A)/m]	Kfz- Beweg. n	Einwirkzeit T_E [min]	Ergebnis für Teilstrecke [dB(A)/m]
Lkw Einfahrt Anlieferung BE 13	Lkw >105kW	63,0 ¹⁾	45	960	67,5
Lkw Rangieren Anlieferung BE 13	Lkw >105kW	67,0 ¹⁾	45	960	71,5
Lkw Ausfahrt Anlieferung BE 13	Lkw >105kW	63,0 ¹⁾	45	960	67,5
Lkw Einfahrt Anlieferung BE 54	Lkw >105kW	63,0 ¹⁾	50	960	67,9
Lkw Rangieren Anlieferung BE 54	Lkw >105kW	67,0 ¹⁾	50	960	71,9
Lkw Ausfahrt Anlieferung BE 54	Lkw >105kW	63,0 ¹⁾	50	960	67,9
Abholung Erzeugnisse Einfahrt	Lkw >105kW	63,0 ¹⁾	2	960	54,0
Abholung Erzeugnisse Ausfahrt	Lkw >105kW	63,0 ¹⁾	2	960	54,0
Schlepper Einfahrt Entnahmestelle 1	Schlepper	62,0 ²⁾	20	960	63,0
Schlepper Rangieren Entnahmestelle 1	Schlepper	66,0 ²⁾	20	960	67,0
Schlepper Ausfahrt Entnahmestelle 1	Schlepper	62,0 ²⁾	20	960	63,0
Schlepper Einfahrt Entnahmestelle 2, 3 und 4	Schlepper	62,0 ²⁾	20	960	63,0
Schlepper Rangieren Entnahmestelle 2, 3 und 4	Schlepper	66,0 ²⁾	20	960	67,0
Schlepper Ausfahrt Entnahmestelle 2,3 und 4	Schlepper	62,0 ²⁾	20	960	63,0

1) gemäß HLUG-Studie [4]

2) gemäß Emissionsdatenkatalog [5]

Tabelle 9 Schalleistungspegel der einwirkenden Fahrzeugbewegungen auf der Biogasanlage

Die Berechnung der Schalleistungspegel der Lkw-Einzelgeräusche, bezogen auf die Beurteilungszeit, erfolgt gemäß der HLUG-Studie, Heft 3 [4] nach Gleichung (2). Eine Fahrstrecke unter Berücksichtigung von 20 Schleppern läuft entlang der Entnahmestellen 2, 3 und 4. Die Berücksichtigung der Einzelgeräusche wurde dabei so aufgeteilt, dass an den Entnahmestellen 2 und 3 jeweils die Einzelgeräusche von fünf Lkw und an der Entnahmestelle 4 von zehn Lkw in Ansatz gebracht wurden.

Für die Einzelgeräusche werden die in Tabelle 10 aufgeführten Schallleistungspegel berücksichtigt.

Quelle	Fahrzeugart	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Kfz- Beweg. n	Einwirkzeit T_E [min]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
Lkw Einzelgeräusche Anlieferung BE 13	Lkw > 105 kW	84,7	45	960	89,2
Lkw Einzelgeräusche Anlieferung BE 54	Lkw > 105 kW	84,7	50	960	89,6
Abholung Erzeugnisse Einzelgeräusche	Lkw > 105 kW	84,7	2	960	75,7
Schlepper Einzelgeräusche Entnahmestelle 1	Schlepper	84,7	20	960	85,7
Schlepper Einzelgeräusche Entnahmestelle 2	Schlepper	84,7	5	960	79,6
Schlepper Einzelgeräusche Entnahmestelle 3	Schlepper	84,7	5	960	79,6
Schlepper Einzelgeräusche Entnahmestelle 4	Schlepper	84,7	10	960	82,7

¹⁾ gemäß HLUG-Studie

Tabelle 10 Schallleistungspegel der einwirkenden Einzelgeräusche

Darüber hinaus sind weitere Einzelgeräusche im Bereich der Waage zu berücksichtigen. Im Sinne einer Betrachtung auf der sicheren Seite wird den Berechnungen zu Grunde gelegt, dass an Spitzentagen insgesamt 190 Lkw-Bewegungen über die Waage führen und somit 190 Verwiegungen stattfinden. Bei der Berücksichtigung der Einzelgeräusche im Bereich der Waage ergibt sich ein abweichender $L_{WA,1h}$, da erfahrungsgemäß die Standzeit (Leerlaufgeräusche) verkürzt ist und während der Verwiegung der Motor nicht abgestellt, bzw. wieder angelassen wird, so dass sich der berücksichtigte Schallleistungspegel von $L_{WA,1h} = 83,0$ dB(A) in den Berechnungen folgendermaßen zusammensetzt:

Einzelgeräusche	L _{WA} [dB(A)]	Anzahl Vorgänge	L _{WA,1h} [dB(A)]
Türenschnallen (5 Sekunden - 100 dB je Vorgang)	100	2	74.4
Anlassen (5 Sekunden)	100	Entfällt	-
Betriebsbremse (5 Sekunden)	108	1	79.4
Leerlaufgeräusche (120 Sekunden - 94 dB je Vorgang)	94	1	79.2
		Summe	83.0

Tabelle 11 Zusammensetzung der Einzelgeräusche im Bereich der Waage

Für die Einzelgeräusche im Bereich der Waage und der sonstigen Betriebsfläche werden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Schallleistungspegel in Ansatz gebracht.

Quelle	Fahrzeugart	L _{WA,1h} [dB(A)]	Kfz- Beweg. n	Einwirkzeit T _E [min]	L _{WA,r} [dB(A)]
Lkw Einzelgeräusche Waage	Lkw > 105 kW	83,0	190	960	93,7

Tabelle 12 Schallleistungspegel der einwirkenden Einzelgeräusche im Bereich der Waage

Die in Tabelle 9 aufgeführten Schallleistungspegel werden als Linienschallquellen digitalisiert. Die Einzelgeräusche der Lkw und Schlepper, wie in Tabelle 10 und 12 aufgeführt, werden als Punktschallquelle in Ansatz gebracht.

Fahrzeugeinsatz / Tätigkeiten auf dem Außengelände

Zur Verladung von Mist, zum Verdichten von nachwachsenden Rohstoffen wie Mais etc. und für weitere Tätigkeiten werden Schlepper im Bereich der Fahrsiloanlagen berücksichtigt. Des Weiteren wird im Bereich der Fahrsiloanlagen das Entleeren der Lkw-Mulden schalltechnisch in Ansatz gebracht.

Zur Beschickung von Anlagenteilen wie den Feststoffdosierern und weiteren Arbeitsvorgängen wird der Einsatz eines Radladers zu Grunde gelegt. Für den Einsatz des Radladers werden auf dem Betriebsgelände der Biogasanlage zwei

Arbeitsbereiche auf der bestehenden Anlage und im Bereich der Erweiterung definiert. Es wird je Arbeitsbereich eine Betriebsdauer des Radladers von drei Stunden (insgesamt sechs Stunden) in den Berechnungen berücksichtigt.

Des Weiteren wird im Bereich der Entnahmestellen 1 – 4 das Abpumpen von Gärresten bzw. Gülle durch eine Vakuumpumpe zur Tagzeit berücksichtigt. Nördlich der Fahrsiloanlage BE 13 sowie südöstlich der geplanten Fahrsiloanlage BE 54 befinden sich zudem zwei Wasch- und Desinfektionsplätze. In diesem Bereich wird das Abspritzen der Fahrzeuge mit einem Hochdruckreiniger den Berechnungen zu Grunde gelegt.

Die Berechnung der Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ der Geräuschquellen bezogen auf die Einwirkzeit erfolgt nach Gleichung (3).

Die berücksichtigten Schalleistungspegel für die Tätigkeiten sowie die Einwirkzeiten auf dem Betriebsgelände der Biogasanlage werden in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Quelle	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Zeitraum	Zeitraum T_r [min]	Einwirkzeit T_E [min]
Arbeitsbereich Schlepper Fahrsilo BE 13	99,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	180
Arbeitsbereich Schlepper Fahrsilo BE 54	99,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	180
Arbeitsbereich Radlader 1	105,8 ²⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	180
Arbeitsbereich Radlader 2	105,8 ²⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	180
Entnahmestation 1, (20 Vorgänge à 10 min), Vakuumpumpe	107,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	200
Entnahmestation 2, (5 Vorgänge à 10 min), Vakuumpumpe	107,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	50
Entnahmestation 3, (5 Vorgänge à 10 min), Vakuumpumpe	107,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	50
Entnahmestation 4, (10 Vorgänge à 10 min), Vakuumpumpe	107,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	100
Entladen Muldenkipper BE 13 (45 Vorgänge à 1,5 min)	103,5 ³⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	67,5
Entladen Muldenkipper BE 54 (50 Vorgänge à 1,5 min)	103,5 ³⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	75

Hochdruckreiniger Düse (Wasch- und Desinfektionsplatz 1)	94,0 ⁴⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	180
Hochdruckreiniger Düse (Wasch- und Desinfektionsplatz 2)	94,0 ⁴⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	180

¹⁾ gemäß Praxisleitfaden [6]

²⁾ inkl. Berücksichtigung eines Rückfahrwarners mit einer Einwirkzeit von 20 min pro Stunde

³⁾ in Anlehnung an die LUA-Studie [8]; Ansatz für Entladen von Muldenkipper (Sand, Erde)

⁴⁾ gemäß HLUG Heft 73 [10]

Tabelle 13 Betriebsgeräusche der diskontinuierlich einwirkenden Geräuschquellen

Die Bewegungen und Arbeitsvorgänge der Schlepper und des Radladers, das Entladen sowie die Geräusche ausgehend vom Wasch- und Desinfektionsplatz werden als Flächenschallquellen und die Einzelgeräusche als Punktschallquelle digitalisiert.

Stationäre Geräuschquellen

Auf dem Betriebsgelände befinden sich drei Blockheizkraftwerke (BHKW). Das Haupt-BHKW wird mit einem 24-stündigen Betrieb in Ansatz gebracht. Ein weiteres BHKW wird betrieben, wenn der Energiebedarf gering ist. Ein Parallelbetrieb der BHKW ist nicht vorgesehen. Das Reserve-BHKW wird dem Notbetrieb zugeordnet und in der schalltechnischen Berechnung nicht berücksichtigt.

Des Weiteren sind als stationäre Quellen u. a. zwei Transformatoren, eine Gaskühlung, eine Rübenwaschanlage, eine Feststoffannahme, zwei Feststoffdosierer und drei Biogrinder (Zerkleinerer) sowie ein Pressschneckenseparator in Ansatz zu bringen. Bei der Feststoffannahme bzw. den Feststoffdosierern wurde im Sinne einer konservativen Betrachtung zur ungünstigsten Nachtstunde ein durchgehender Betrieb von mindestens einem Feststoffaggregat auf dem Gelände berücksichtigt.

Das Biogas aus der Biogasanlage wird der Gasaufbereitungsanlage zugeführt. Diese besteht im Wesentlichen aus den Anlagenteilen Entschwefelung, Trocknung und der Methananreicherung mittels einer Druckwechselabsorptionsanlage. Schwachgas aus der Aufbereitungsanlage wird zur CO₂-Verflüssigung geleitet. Das Biomethan aus der Biogasaufbereitungsanlage wird komprimiert und mit Hilfe verschiedener Wärmetauscher verflüssigt (LNG-Verflüssigung).

Die berücksichtigten Schalleistungspegel der jeweiligen Geräuschquellen sowie die Einwirkzeiten werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst dargestellt.

Quelle	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Zeitraum	Zeitraum T_r [min]	Einwirkzeit T_E [min]
BHKW	96,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
BHKW	96,0 ¹⁾	ungünstige Nachtstunde (z.B. 5 – 6 Uhr)	60	60
Transformator 1 u. 2	80,0 ²⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
Transformator 1 u. 2	80,0 ²⁾	ungünstige Nachtstunde (z.B. 5 – 6 Uhr)	60	60
Biogaskonditionierung (Gaskühlung/Aktivkohlefilter)	82,0 ³⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
Biogaskonditionierung (Gaskühlung/Aktivkohlefilter)	82,0 ³⁾	ungünstige Nachtstunde (z.B. 5 – 6 Uhr)	60	60
Rübenwaschanlage	90,0 ²⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
Feststoffannahme	90,0 ⁴⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
Feststoffannahme	90,0 ⁴⁾	ungünstige Nachtstunde (z.B. 5 – 6 Uhr)	60	30
Feststoffdosierer 1	90,0 ⁴⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
Feststoffdosierer 2	90,0 ⁴⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
Feststoffdosierer 2	90,0 ⁴⁾	ungünstige Nachtstunde (z.B. 5 – 6 Uhr)	60	30
Biogrinder 1-3	83,0 ⁵⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
Pressschneckenseparator	73,0 ⁶⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
Biogasaufbereitungsanlage	93,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
Biogasaufbereitungsanlage	93,0 ¹⁾	ungünstige Nachtstunde (z.B. 5 – 6 Uhr)	60	60
CO ₂ -Verflüssigung	93,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
CO ₂ -Verflüssigung	93,0 ¹⁾	ungünstige Nachtstunde (z.B. 5 – 6 Uhr)	60	60
LNG-Verflüssigung	93,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
LNG-Verflüssigung	93,0 ¹⁾	ungünstige Nachtstunde (z.B. 5 – 6 Uhr)	60	60

¹⁾ gemäß Datenblatt [11]

²⁾ gemäß Angaben zu vergleichbaren Anlagen

³⁾ gemäß Angaben Gutachten TÜV Nord vergleichbarer Anlagen

⁴⁾ gemäß [12]

⁵⁾ gemäß Datenblatt Anlagenhersteller [13]

⁶⁾ gemäß Datenblatt Anlagenhersteller [14]

Tabelle 14 Schalleistungspegel der stationären Geräuschquellen

Gemäß [12] sind Geräuschemissionen von innerhalb von Behältern liegenden Antriebsmotoren im Freibereich durch die Abstrahlung über die Außenwand der Behälter kaum wahrnehmbar, so dass die Schallemissionen von Rührwerken etc. im Rahmen von Schallimmissionsprognosen für Biogasanlagen nicht weiter zu berücksichtigen sind.

Als weitere geräuschrelevante Quelle ist eine innerhalb der Gärrestaufbereitungshalle geplante Hackschnitzelheizung zu benennen. Diese wird von der restlichen Halle durch eine Brandschutzwand abgetrennt. Der Kamin der Holz hackschnitzelheizung wurde mit den in nachfolgender Tabelle dargestelltem Schalleistungspegel sowohl zur Tag- als auch zur Nachtzeit berücksichtigt.

Quelle	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Zeitraum	Zeitraum T_r [min]	Einwirkzeit T_E [min]
Kamin Holz hackschnitzelheizung	66,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
Kamin Holz hackschnitzelheizung	66,0 ¹⁾	ungünstige Nachtstunde (z.B. 5 – 6 Uhr)	60	60

¹⁾ gemäß Datenblatt Anlagenhersteller [15]

Tabelle 15 Schalleistungspegel der stationären Geräuschquellen

Der Raum, in dem die Holz hackschnitzelheizung platziert wird, wurde als schallabstrahlend berücksichtigt. Nach VDI 2571 [16] ergibt sich der Schalleistungspegel eines schallabstrahlenden Bauteils L_{WA} nach Gleichung (4).

$$L_{WA} = L_I - R'_W - 4 + 10 \lg \frac{S}{1\text{m}^2} \quad \text{dB(A)} \quad (4)$$

mit

- L_I = Halleninnenpegel in dB(A)
- R'_W = Schalldämm-Maß des Bauteils in dB
- S = Fläche des Bauteils

Berechnung der Halleninnenpegel

Der mittlere Rauminnenpegel kann gemäß [16], unter Berücksichtigung aller relevanten Schallemissionen, näherungsweise nach folgender Gleichung bestimmt werden.

$$L_I \approx L_{WA} + 14 + 10 \lg \frac{T}{V} \text{ dB(A)} \quad (5)$$

mit

- L_{WA} = Schalleistungspegel aller Maschinen im Raum zusammen dB(A)
- T = Nachhallzeit in Sekunden, hier $T = 1s$
- V = Raumvolumen in m^3

Für die Berechnung des Innenpegels des Raumes sind die geräuschrelevanten Quellen der Holzhackschnitzelheizung in den Berechnungen zu berücksichtigen. Für die relevanten Quellen innerhalb des Raumes wurden die in der nachfolgend aufgeführten Tabelle dargestellten Schalleistungspegel berücksichtigt.

Quelle	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Zeitraum	Zeitraum T_r [min]	Einwirkzeit T_E [min]
Primärluftgebläse	88,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
Primärluftgebläse	88,0 ¹⁾	ungünstige Nachtstunde (z.B. 5 – 6 Uhr)	60	60
Rauchgebläse	90,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	960
Rauchgebläse	90,0 ¹⁾	ungünstige Nachtstunde (z.B. 5 – 6 Uhr)	60	60

¹⁾ gemäß Datenblatt Anlagenhersteller [15]

Tabelle 16 Schalleistungspegel der Hackschnitzelheizung

Unter Berücksichtigung der in der Tabelle aufgeführten Emissionsdaten und einem Raumvolumen von 325 m^3 ergibt sich der in nachfolgender Tabelle dargestellte Innenpegel.

Betriebseinheit	Zeitraum	Halleninnenpegel L_I [dB(A)]
Holzhackschnitzelheizung	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	81,0
Holzhackschnitzelheizung	ungünstigste Nachtstunde (z.B. 5 – 6 Uhr)	81,0

Tabelle 17 Halleninnenpegel des Raumes der Hackschnitzelheizung

Als schallabstrahlende Gebäudeteile wurde die Fassade sowie das Dach der Gärrestaufbereitungshalle im Bereich des Raumes der Hackschnitzelheizung zu Grunde gelegt. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wurde die Schalldämmung des Gebäudes nicht berücksichtigt.

Die Dachfläche wird als Flächenschallquelle und die Fassaden als vertikale Flächenschallquelle definiert.

4.3 Windkraftanlage (WEA)

Neben den Emissionen des Tierhaltungsbetriebes und der Biogasanlage ist die Schallabstrahlung der auf dem Betriebsgelände befindlichen Windenergieanlage zu berücksichtigen. Hierbei handelt es sich um eine Anlage vom Typ Tacke TW 80 mit einer Nabenhöhe von 40 Metern. Gemäß den LAI-Auslegungsdokument zum LAI-Hinweispapier ist das Interimsverfahren erst ab einer Quellhöhe (=Nabenhöhe) von 50 m anzuwenden, so dass für die vorliegende Anlage das alternative Verfahren mit den A-bewerteten Einzahlkenngrößen nach DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ [17] angewendet wird.

Da aus den Genehmigungsunterlagen keine Schalleistung der Anlage hervorgeht, wird diese in den Berechnungen nach den aktuellen Vorgaben berücksichtigt.

Für Windkraftanlagen sind in einer Schallimmissionsprognose zur Sicherstellung der Nicht-Überschreitung der Immissionsrichtwerte gemäß LAI-Hinweise unter Punkt 3 [18] Unsicherheiten zu vergeben die nachfolgend beschrieben werden

Bei einer nach FGW-Richtlinie [19] durchgeführten Typvermessung kann von einer Unsicherheit von $\sigma_R=0,5$ dB ausgegangen werden.

Für die Windenergieanlage des Typs Tacke TW 80 liegt keine Mehrfachvermessung vor, so dass für die Unsicherheit der Serienstreuung σ_P ein Ersatzwert von 1,2 dB berücksichtigt wird.

Die Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} wird in den Berechnungen mit 1,0 dB in Ansatz gebracht.

Die vorgenannten Unsicherheiten können in der Standardabweichung für die Gesamtunsicherheit σ_{ges} folgendermaßen ausgedrückt werden:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{(\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{Prog}^2)} \quad (6)$$

Somit ergibt sich eine Gesamtunsicherheit von $\sigma_{ges}=1,64$ dB.

Durch die Ermittlung der Gesamtunsicherheit kann die obere Vertrauensbereichsgrenze der prognostizierten Immissionen (mit einem Vertrauensniveau von 90 %) durch einen Zuschlag abgeschätzt werden, der folgendermaßen berechnet wird:

$$\Delta L = 1,28 \sigma_{ges}$$

Für die Windenergieanlage Tacke TW 80 wird in den Berechnungen emissionsseitig ein Zuschlag von insgesamt 2,1 dB berücksichtigt.

Für die Windenergieanlage wird der in nachfolgender Tabelle dargestellte Schallleistungspegel den Berechnungen zu Grunde gelegt.

WEA-Typ	Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]	Wert Spektren	Zuschlag Unsicherheit [dB(A)]	Resultierender Schallleistungspegel [dB(A)]
Tacke TW 80	93,0	- ²⁾	2,1	95,1 ¹⁾

¹⁾ inklusive Zuschlag oberer Vertrauensbereichsgrenze

²⁾ Gesamtschallleistungspegel A-bewerteten Einzahlkenngrößen

5 Immissionsberechnung

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen gemäß TA Lärm [2] erfolgt mit Hilfe der Software CadnaA [20] nach Gleichung (7):

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \quad (7)$$

mit

$T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16h$ tags bzw. 1h nachts (ungünstigste volle Nachtstunde)

L_r = Beurteilungspegel

T_j = Teilzeit j

N = Zahl der gewählten Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$ = Mittelungspegel während der Teilzeit T_j

C_{met} = meteorologische Korrektur nach [21] [17], WD Bocholt (1975-2004)

$K_{T,j}$ = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit T_j

$K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit T_j

$K_{R,j}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit T_j

Der Berechnung liegen die in Kapitel 4 angegebenen A-bewerteten Schallleistungsbeurteilungspegel zugrunde, die eventuell erforderliche Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeiten berücksichtigen.

6 Ergebnisse und Beurteilung

In Tabelle 18 sind die ermittelten Beurteilungspegel an der bestehenden Bebauung den Orientierungswerten der DIN 18005 Bbl. 1 gegenübergestellt. Es ist jeweils das aus akustischer Sicht ungünstigste Geschoss berücksichtigt (1. Obergeschoss).

Immissionspunkt	Beurteilungspegel [dB(A)]		Orientierungswert / Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
IP01, Enckhook 1	48,6	38,8	60	45
IP02, Brünener Straße 16	38,2	31,9	60	45
IP03, Brünener Straße 29	38,7	34,0	60	45
IP04, Lange Stegge 4	41,3	35,7	60	45
IP05, Am Woorter Bach 5	39,4	35,3	60	45
IP06, Enckhook 2	42,4	35,1	60	45

Tabelle 18 Gegenüberstellung der an den Immissionspunkten errechneten Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten / Immissionsrichtwerten

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 18 kann entnommen werden, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 Beiblatt 1 [3] an den untersuchten Immissionspunkten zur Tagzeit und zur Nachtzeit unterschritten werden. Zur Tag- und Nachtzeit wird an den untersuchten Immissionspunkten das Irrelevanzkriterium nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 der TA Lärm [2] erfüllt, wonach die Geräuschzusatzbelastung der zu beurteilenden Anlage die einzuhaltenden Richtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten muss.

Der Betrieb unterschreitet zudem an allen Immissionspunkten den Tag-Immissionsrichtwert um mindestens 10 dB(A). Somit befinden sich die Immissionspunkte nach Nr. 2.2 der TA Lärm [2] nicht im Einwirkungsbereich des untersuchten Betriebes.

Auf eine Ermittlung der Geräuschvorbelastung durch weitere gewerbliche Anlagen an diesen Immissionspunkten kann somit verzichtet werden.

Eine Überprüfung der kurzzeitig zu erwartenden Geräuschspitzen ergab, dass die gemäß TA Lärm zulässigen Höchstwerte an keinem der Immissionspunkte überschritten werden. Zur Nachtzeit ist von keinem Auftreten eines Spitzenpegels auszugehen.

7 Qualität der Ergebnisse

Ungenauigkeiten bei der Ermittlung der Beurteilungspegel durch eine Prognose können durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen einschließlich der durch die Implementierung bedingten Unsicherheiten und durch Unsicherheiten bei der Bestimmung der Schallleistungspegel der Emissionsquellen entstehen.

Für das Prognoseverfahren der TA Lärm [2] ist auf Basis der Erkenntnisse aus der DIN ISO 9613-2 [17] und der Vorgängernorm VDI 2714 von einer Standardabweichung der Beurteilungspegel von 1,5 dB durch die Berechnung der Schallausbreitung auszugehen.

Die Unsicherheit der Prognoseverfahren wird durch die Maximalabschätzung bei den Emissionsansätzen wie Pegelhöhen, Betriebszeiträume, Betriebsabläufen, Zuschlägen etc. typischerweise mehr als kompensiert. Die lärmrelevanten Emissionsquellen wurden hinsichtlich der Dauer der Einwirkungen sowie der Schallleistungspegel unter Berücksichtigung der o.g. Maximalabschätzung ermittelt.

Die aufgeführten Prognoseergebnisse können damit als Beitrag zur „Rechnung auf der sicheren Seite“ betrachtet werden.

8 Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach Nr. 7.4 Abs. 2 der TA Lärm [2] sollen die

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

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

Die v. g. Bedingungen gelten kumulativ, d.h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs soweit wie möglich vermindert werden.

Während der Tagzeit (6.00 – 22.00 Uhr) wurde für den Tierhaltungsbetrieb ein An- und Abfahrverkehr von 15 Fahrzeugen (Schleppern und Lkw) und für die Biogasanlage von 137 Fahrzeugen (Schlepper und Lkw) ermittelt. Zur Nachtzeit (22.00 – 6.00 Uhr) wurde kein Fahrzeugverkehr berücksichtigt.

Die Berechnungen haben ergeben, dass unter Berücksichtigung der v. g. Fahrzeugbewegungen auf der öffentlichen Straße, die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) zur Tagzeit an den nächstgelegenen Wohnhäusern um mehr als 3 dB(A) unterschritten werden.

Somit kann eine rechnerische Erhöhung der Verkehrsgeräusche um 3 dB(A) nicht gleichzeitig mit einer erstmaligen oder weitergehenden Überschreitung auftreten. Aus den v. g. Gründen sind gemäß Nr. 7.4 Abs. 2 der TA Lärm keine organisatorischen Maßnahmen zur Verminderung des Verkehrslärms notwendig.

9 Zusammenfassung

Die Nienhaus Neue Energie GmbH plant die Erweiterung der Biogasanlage am Standort Enckhook 3 in 46414 Rhede. Geplant ist die Errichtung mehrerer Betriebseinheiten zur Biogaserzeugung- und aufbereitung, CO₂-Verflüssigung sowie LNG-Herstellung aus fortschrittlichen Substraten.

Es sind die durch die lärmtechnisch relevanten Tätigkeiten zu erwartenden Geräuschimmissionen ausgehend von dem Tierhaltungsbetrieb und der Biogasanlage an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen zu prognostizieren und zu bewerten.

Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen bei der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ [1] in Verbindung mit der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm [2]

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 16 kann entnommen werden, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 Bbl. 1 [3] an den untersuchten Immissionspunkten zur Tagzeit und zur Nachtzeit unterschritten werden. Zur Tag- und Nachtzeit wird an den Immissionspunkten das Irrelevanzkriterium nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 der TA Lärm [2] erfüllt, wonach die Geräuschzusatzbelastung der zu beurteilenden Anlage die einzuhaltenden Richtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten muss.

Der Betrieb unterschreitet zudem an allen Immissionspunkten den Tag-Immissionsrichtwert um mindestens 10 dB(A). Somit befinden sich die Immissionspunkte nach Nr. 2.2 der TA Lärm [2] nicht im Einwirkungsbereich des untersuchten Betriebes. Auf eine Ermittlung der Geräuschvorbelastung durch weitere gewerbliche Anlagen an diesen Immissionspunkten kann somit verzichtet werden.

Eine Überprüfung der kurzzeitig zu erwartenden Geräuschspitzen ergab, dass die gemäß TA Lärm zulässigen Höchstwerte an keinem der Immissionspunkte überschritten werden. Zur Nachtzeit ist von keinem Auftreten eines Spitzenpegels auszugehen.

Diese Immissionsprognose wurde von den Unterzeichnern nach bestem Wissen und Gewissen unter Verwendung der im Text angegebenen Unterlagen erstellt.

48683 Ahaus, 21.05.2024

Richters & Hüls
Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft
und Immissionsschutz

Geprüft und freigegeben durch:



Dipl.-Ing. Reinhold Hüls
Fachlich Verantwortlicher

Verfasst durch:



B. Eng. Lennart Brömmelhaus
Projektleiter

10 Anhang

Anhang A: Berechnungsergebnisse, Teilpegel und Emissionsdaten

** Detaillierte Zwischenergebnisse und Dämpfungsterme können auf Wunsch nachgereicht werden*

Hinweis zu negativen Immissionspegeln: Teil- und Beurteilungspegel sind in A-bewerteten Dezibel dB(A) des errechneten Schalldrucks am Immissionsort dargestellt. Die verwendete Prognosesoftware setzt geltende Berechnungsvorschriften um, in denen Teilpegel rechnerisch negativ ausfallen können. Diese Teilpegel werden in der summarischen Berechnung des Beurteilungspegels berücksichtigt.

Anhang B: Lageplan und Übersichtsplan mit Darstellung des Betriebsgeländes, der relevanten Geräuschquellen, sowie der nächstgelegenen Immissionspunkte

Anhang A: Berechnungsergebnisse, Teilpegel und Emissionsdaten

Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)		X (m)	Y (m)	Z (m)
IP01			48.6	38.8	60	45	MI		Industrie	5.00	r	341485.13	5741066.70	45.82
IP02			38.2	31.9	60	45	MI		Industrie	5.00	r	341880.49	5740826.02	48.76
IP03			38.7	34.0	60	45	MI		Industrie	5.00	r	341551.80	5740482.94	49.76
IP04			41.3	35.7	60	45	MI		Industrie	5.00	r	340890.68	5740585.65	50.29
IP05			39.4	35.3	60	45	MI		Industrie	5.00	r	340827.36	5741232.45	42.70
IP06			42.4	35.1	60	45	MI		Industrie	5.00	r	341603.08	5741361.19	45.69

Teilpegel Tag

Quelle	Teilpegel V01 Tag							
Bezeichnung	M.	ID	IP01	IP02	IP03	IP04	IP05	IP06
BE 1a; Kamin 1			16.8	7.3	7.6	2.7	13.2	15.0
BE 1a; Kamin 2			16.7	7.3	7.5	6.7	13.0	14.6
BE 1a; Kamin 3			15.9	7.2	7.4	9.5	13.1	14.4
BE 1a; Kamin 4			15.7	6.9	7.3	9.5	12.3	14.8
BE 1; Kamin 1			17.5	7.6	7.9	5.8	13.7	14.1
BE 1; Kamin 2			17.4	7.5	7.8	8.3	13.8	14.8
BE 1; Kamin 4			17.1	7.3	7.6	11.3	14.1	15.3
BE 1; Kamin 3			17.3	7.4	7.7	11.4	13.9	15.3
Haupt-BHKW			35.3	24.6	26.0	29.2	27.9	29.8
Lkw Einzelgeräusche Tierverladung			13.7	6.9	3.2	-6.0	-0.7	10.6
Lkw Einzelgeräusche Silofahrzeug			16.5	6.0	1.6	-0.7	3.3	10.1
Silofahrzeug entleeren (Futtermittelanlieferung)			37.5	26.8	24.8	26.7	16.7	31.0
Schlepper Einzelgeräusche Entnahmestelle 1			25.5	14.8	0.3	-3.2	15.3	19.5
Lkw Einzelgeräusche Fahrsiloanlage BE 13			9.5	8.5	21.7	21.2	19.3	5.5
Lkw Einzelgeräusche Fahrsiloanlage BE 54			19.0	15.2	8.4	22.8	13.3	18.2
Entnahmestelle 1			40.0	29.3	13.9	11.3	29.8	33.8
BE 1 KG Kamin 1, neu			17.9	7.4	6.8	9.0	13.7	15.3
BE 1 KG Kamin 2, neu			18.5	7.6	7.1	8.9	13.4	15.4
BE 1 KG Kamin 3, neu			19.0	7.8	7.3	7.3	13.1	15.4
Entnahmestelle 2			20.8	17.9	25.9	11.8	19.2	13.8
Entnahmestelle 3			33.0	23.9	16.6	27.5	24.6	24.2
Entnahmestelle 4			25.7	13.7	9.4	32.6	23.7	18.6
Biogrinder 1			0.5	-8.0	13.9	15.0	13.5	-1.6
Biogrinder 2			16.5	12.0	2.9	10.3	5.7	14.2
Biogrinder 3			15.7	11.0	0.8	18.0	4.0	13.8
Schornstein Holz hackschnitzelheizung			7.5	-3.7	-2.6	-2.2	-3.2	0.3
Windkraftanlage Tacke TW 80			33.6	24.2	26.1	32.1	30.5	26.8
Schlepper Einzelgeräusche Entnahmestelle 4			4.6	-0.3	2.3	17.2	11.2	6.3
Schlepper Einzelgeräusche Entnahmestelle 2			15.1	2.3	4.6	13.5	3.7	11.2
Schlepper Einzelgeräusche Entnahmestelle 3			16.2	9.2	-0.8	13.0	10.0	9.7
Abholung Erzeugnisse Einzelgeräusche			9.3	5.4	4.8	9.5	7.4	7.5
Abluftreinigungsanlage			13.9	5.3	-0.7	4.3	26.1	23.2
Lkw Einfahrt Tierverladung			24.3	9.4	7.8	8.6	9.5	17.1
Lkw Rangieren Tierverladung			8.0	0.1	-2.2	-11.8	-2.3	4.8
Lkw Ausfahrt Tierverladung			24.3	9.2	7.7	8.6	9.6	17.2

Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft und Immissionschutz

Quelle		Teilpegel V01 Tag						
Bezeichnung	M.	ID	IP01	IP02	IP03	IP04	IP05	IP06
Lkw Einfahrt Silofahrzeug			22.5	7.5	5.9	7.1	7.3	15.4
Lkw Rangieren Silofahrzeug			11.0	1.1	-2.2	-6.2	-4.9	2.9
Lkw Ausfahrt Silofahrzeug			22.5	7.5	5.9	7.0	7.3	15.4
Schlepper Bewegungen Maschinenhalle, Werkstatt; Ein- und Ausfahrt			31.4	16.6	15.5	15.9	18.2	24.7
Schlepper Ausfahrt Entnahmestelle 1			32.2	16.9	15.4	12.7	16.6	24.1
Schlepper Rangieren Entnahmestelle 1			18.5	7.8	-10.6	-9.6	8.3	12.8
Schlepper Einfahrt Entnahmestelle 1			32.3	17.0	15.4	12.6	16.6	24.2
Lkw-Einfahrt Fahrsiloanlage BE 13			36.9	22.0	21.7	17.8	20.5	28.7
Lkw Rangieren Fahrsiloanlage BE 13			23.3	16.2	21.1	18.0	19.2	14.9
Lkw-Ausfahrt Fahrsiloanlage BE 13			36.9	22.1	22.6	18.7	21.3	28.6
Lkw-Einfahrt 1 Fahrsiloanlage BE 54			37.8	24.0	26.1	26.4	22.1	29.8
Lkw Rangieren Fahrsiloanlage BE 54			17.2	8.5	14.1	21.4	10.0	16.2
Lkw-Ausfahrt Fahrsiloanlage BE 54			37.7	24.3	26.3	26.6	22.2	29.8
Schlepper Einfahrt Entnahmestelle 2,3,4			32.9	19.1	20.8	23.8	18.3	25.1
Schlepper Entnahmestelle 2,3,4 Rangieren			3.0	-3.9	-2.0	13.4	10.5	2.8
Schlepper Ausfahrt Entnahmestelle 2,3,4			31.8	18.2	18.1	22.8	21.4	25.3
Abholung Erzeugnisse Einfahrt			23.9	10.8	12.1	13.6	9.2	16.2
Abholung Erzeugnisse Ausfahrt			22.7	8.5	7.8	8.6	10.0	16.1
Tierverladung			32.1	23.1	20.7	18.4	20.0	26.7
Arbeitsbereich Schlepper (gesamte Hofstelle)			31.1	22.0	22.4	22.5	25.4	27.1
Biogasaufbereitungsanlage			24.2	22.1	22.7	23.0	22.4	21.9
Einzelgeräusche Waage			35.2	23.5	23.7	5.6	22.6	27.5
Arbeitsbereich 1 Radlader			36.3	25.6	26.7	27.9	28.0	31.0
Arbeitsbereich 2 Radlader			32.7	27.0	27.7	32.3	26.4	29.0
Wasch- und Desinfektionsplatz 2			13.7	3.6	17.3	22.8	9.3	14.6
Arbeitsbereich Schlepper Fahrsilo BE 13			21.7	20.0	22.2	22.9	18.6	20.1
Arbeitsbereich Schlepper Fahrsilo BE 54			23.4	19.6	16.5	26.7	14.2	23.2
Wasch- und Desinfektionsplatz 1			7.8	4.1	17.6	14.2	16.4	3.6
CO2-Verflüssigung			25.3	22.5	24.1	9.9	22.6	23.6
LNG-Verflüssigung			22.8	23.0	21.0	26.7	20.7	25.2
Transformator 1			-2.3	-7.6	5.7	13.1	8.7	-5.1
Transformator 2			17.3	9.6	8.9	13.2	2.4	12.0
Pressschneckenseparator			-7.9	-7.7	2.6	4.9	5.0	-13.0
Feststoffannahme			8.3	6.8	20.1	22.0	20.5	6.3
Feststoffdosierer 1			23.0	19.0	8.2	22.7	14.5	20.5
Feststoffdosierer 2			22.4	15.8	8.2	25.3	13.0	20.5
Gaskühlung			-0.3	-9.3	7.6	16.8	11.7	-4.5
Dach Holzhackschnitzelheizung			22.3	21.0	24.6	18.9	21.7	23.6
Entladen Muldenkipper BE 54			24.1	20.3	17.2	27.4	14.9	23.9
Entladen Muldenkipper BE 13			22.4	20.7	22.9	23.6	19.4	20.8
Rübenwaschanlage			30.1	19.0	6.7	4.4	19.6	24.0
Werkstatt			22.7	14.7	1.6	0.7	21.9	20.0
Fassade Holzhackschnitzelheizung			24.1	23.9	28.7	18.3	25.0	23.4

Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft und Immissionschutz

Teilpegel Nacht

Quelle			Teilpegel V01 Nacht					
Bezeichnung	M.	ID	IP01	IP02	IP03	IP04	IP05	IP06
BE 1a; Kamin 1			16.8	7.3	7.6	2.7	13.2	15.0
BE 1a; Kamin 2			16.7	7.3	7.5	6.7	13.0	14.6
BE 1a; Kamin 3			15.9	7.2	7.4	9.5	13.1	14.4
BE 1a; Kamin 4			15.7	6.9	7.3	9.5	12.3	14.8
BE 1; Kamin 1			17.5	7.6	7.9	5.8	13.7	14.1
BE 1; Kamin 2			17.4	7.5	7.8	8.3	13.8	14.8
BE 1; Kamin 4			17.1	7.3	7.6	11.3	14.1	15.3
BE 1; Kamin 3			17.3	7.4	7.7	11.4	13.9	15.3
Haupt-BHKW			35.3	24.6	26.0	29.2	27.9	29.8
BE 1 KG Kamin 1, neu			17.9	7.4	6.8	9.0	13.7	15.3
BE 1 KG Kamin 2, neu			18.5	7.6	7.1	8.9	13.4	15.4
BE 1 KG Kamin 3, neu			19.0	7.8	7.3	7.3	13.1	15.4
Schomstein Holzhacksnitzelheizung			7.5	-3.7	-2.6	-2.2	-3.2	0.3
Windkraftanlage Tacke TW 80			33.6	24.2	26.1	32.1	30.5	26.8
Abluftreinigungsanlage			13.9	5.3	-0.7	4.3	26.1	23.2
Biogasaufbereitungsanlage			24.2	22.1	22.7	23.0	22.4	21.9
CO2-Verflüssigung			25.3	22.5	24.1	9.9	22.6	23.6
LNG-Verflüssigung			22.8	23.0	21.0	26.7	20.7	25.2
Transformator 1			-2.3	-7.6	5.7	13.1	8.7	-5.1
Transformator 2			17.3	9.6	8.9	13.2	2.4	12.0
Feststoffannahme			5.3	3.8	17.1	19.0	17.5	3.3
Feststoffdosierer 2			19.3	12.8	5.2	22.3	10.0	17.5
Gaskühlung			-0.3	-9.3	7.6	16.8	11.7	-4.5
Dach Holzhacksnitzelheizung			22.3	21.0	24.6	18.9	21.7	23.6
Fassade Holzhacksnitzelheizung			24.1	23.9	28.7	18.3	25.0	23.4

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)
Tierverladung	105.0	105.0	105.0	75.8	75.8	75.8	Lw	105		0.0	0.0	0.0	90	0	0
Arbeitsbereich Schlepper (gesamte Hofstelle)	99.0	99.0	99.0	60.9	60.9	60.9	Lw	99		0.0	0.0	0.0	360	0	0
Biogasaufbereitungsanlage	93.0	93.0	93.0	67.2	67.2	67.2	Lw	93		0.0	0.0	0.0	960	0	60
Einzelgeräusche Waage	93.7	93.7	93.7	75.4	75.4	75.4	Lw	93,7		0.0	0.0	0.0	960	0	0
Arbeitsbereich 1 Radlader	105.8	105.8	105.8	70.0	70.0	70.0	Lw	105,8		0.0	0.0	0.0	180	0	0
Arbeitsbereich 2 Radlader	105.8	105.8	105.8	68.2	68.2	68.2	Lw	105,8		0.0	0.0	0.0	180	0	0
Wasch- und Desinfektionsplatz 2	94.0	94.0	94.0	74.9	74.9	74.9	Lw	94		0.0	0.0	0.0	180	0	0
Arbeitsbereich Schlepper Fahrсило BE 13	99.0	99.0	99.0	63.4	63.4	63.4	Lw	99		0.0	0.0	0.0	180	0	0
Arbeitsbereich Schlepper Fahrсило BE 54	99.0	99.0	99.0	64.3	64.3	64.3	Lw	99		0.0	0.0	0.0	180	0	0
Wasch- und Desinfektionsplatz 1	94.0	94.0	94.0	74.9	74.9	74.9	Lw	94		0.0	0.0	0.0	180	0	0
CO2-Verflüssigung	93.0	93.0	93.0	68.8	68.8	68.8	Lw	93		0.0	0.0	0.0	960	0	60
LNG-Verflüssigung	93.0	93.0	93.0	66.4	66.4	66.4	Lw	93		0.0	0.0	0.0	960	0	60
Transformator 1	80.0	80.0	80.0	72.4	72.4	72.4	Lw	80		0.0	0.0	0.0	960	0	60
Transformator 2	80.0	80.0	80.0	67.0	67.0	67.0	Lw	80		0.0	0.0	0.0	960	0	60

Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft und Immissionschutz

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)
Pressschneckenseperator	73.0	73.0	73.0	58.3	58.3	58.3	Lw	73		0.0	0.0	0.0	960	0	0
Feststoffannahme	90.0	90.0	90.0	73.0	73.0	73.0	Lw	90		0.0	0.0	0.0	960	0	30
Feststoffdosierer 1	90.0	90.0	90.0	70.3	70.3	70.3	Lw	90		0.0	0.0	0.0	960	0	0
Feststoffdosierer 2	90.0	90.0	90.0	70.5	70.5	70.5	Lw	90		0.0	0.0	0.0	960	0	30
Gaskühlung	82.0	82.0	82.0	71.7	71.7	71.7	Lw	82		0.0	0.0	0.0	960	0	60
Dach Holzhackschnitzelheizung	95.3	95.3	95.3	77.0	77.0	77.0	Li	81		0.0	0.0	0.0	960	0	60
Entladen Muldenkipper BE 54	103.5	103.5	103.5	68.8	68.8	68.8	Lw	103,5		0.0	0.0	0.0	75	0	0
Entladen Muldenkipper BE 13	103.5	103.5	103.5	67.9	67.9	67.9	Lw	103,5		0.0	0.0	0.0	75	0	0
Rübenwaschanlage	90.0	90.0	90.0	69.4	69.4	69.4	Lw	90		0.0	0.0	0.0	960	0	0

Linien-schallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Ruhe	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	(min)	(min)	(min)
Lkw Einfahrt Tierverladung	80.9	80.9	80.9	55.7	55.7	55.7	Lw'	55,7		960	0	0
Lkw Rangieren Tierverladung	71.7	71.7	71.7	59.7	59.7	59.7	Lw'	59,7		960	0	0
Lkw Ausfahrt Tierverladung	80.9	80.9	80.9	55.7	55.7	55.7	Lw'	55,7		960	0	0
Lkw Einfahrt Silofahrzeug	78.8	78.8	78.8	54.0	54.0	54.0	Lw'	54		960	0	0
Lkw Rangieren Silofahrzeug	71.9	71.9	71.9	58.0	58.0	58.0	Lw'	58		960	0	0
Lkw Ausfahrt Silofahrzeug	78.9	78.9	78.9	54.0	54.0	54.0	Lw'	54		960	0	0
Schlepper Bewegungen Maschinenhalle, Werkstatt; Ein- und Ausfahrt	88.5	88.5	88.5	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		960	0	0
Schlepper Ausfahrt Entnahmestelle 1	87.7	87.7	87.7	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		960	0	0
Schlepper Rangieren Entnahmestelle 1	79.1	79.1	79.1	67.0	67.0	67.0	Lw'	67		960	0	0
Schlepper Einfahrt Entnahmestelle 1	87.7	87.7	87.7	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		960	0	0
Lkw-Einfahrt Fahrsiloanlage BE 13	92.4	92.4	92.4	67.5	67.5	67.5	Lw'	67,5		960	0	0
Lkw Rangieren Fahrsiloanlage BE 13	89.6	89.6	89.6	71.5	71.5	71.5	Lw'	71,5		960	0	0
Lkw-Ausfahrt Fahrsiloanlage BE 13	93.0	93.0	93.0	67.5	67.5	67.5	Lw'	67,5		960	0	0
Lkw-Einfahrt 1 Fahrsiloanlage BE 54	95.3	95.3	95.3	67.9	67.9	67.9	Lw'	67,9		960	0	0
Lkw Rangieren Fahrsiloanlage BE 54	85.8	85.8	85.8	71.9	71.9	71.9	Lw'	71,9		960	0	0

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Einwirkzeit			
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Ruhe	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	(min)	(min)	(min)	
Lkw-Ausfahrt Fahrsiloanlage BE 54	95.3	95.3	95.3	67.9	67.9	67.9	Lw'	67,9			960	0	0
Schlepper Einfahrt Entnahmestelle 2,3,4	91.2	91.2	91.2	63.0	63.0	63.0	Lw'	63			960	0	0
Schlepper Entnahmestelle 2,3,4 Rangieren	79.4	79.4	79.4	67.0	67.0	67.0	Lw'	67			960	0	0
Schlepper Ausfahrt Entnahmestelle 2,3,4	91.1	91.1	91.1	63.0	63.0	63.0	Lw'	63			960	0	0
Abholung Erzeugnisse Einfahrt	82.0	82.0	82.0	54.0	54.0	54.0	Lw'	54			960	0	0
Abholung Erzeugnisse Ausfahrt	80.6	80.6	80.6	54.0	54.0	54.0	Lw'	54			960	0	0

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur				Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	
BE 1a; Kamin 1	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	Lw	80		0.0	0.0	0.0	960	0	60	
BE 1a; Kamin 2	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	Lw	80		0.0	0.0	0.0	960	0	60	
BE 1a; Kamin 3	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	Lw	80		0.0	0.0	0.0	960	0	60	
BE 1a; Kamin 4	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	Lw	80		0.0	0.0	0.0	960	0	60	
BE 1; Kamin 1	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	Lw	80		0.0	0.0	0.0	960	0	60	
BE 1; Kamin 2	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	Lw	80		0.0	0.0	0.0	960	0	60	
BE 1; Kamin 4	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	Lw	80		0.0	0.0	0.0	960	0	60	
BE 1; Kamin 3	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	Lw	80		0.0	0.0	0.0	960	0	60	
Haupt-BHKW	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	Lw	96		0.0	0.0	0.0	960	0	60	
Lkw Einzelgeräusche Tierverladung	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	Lw	77,4		0.0	0.0	0.0	960	0	0	
Lkw Einzelgeräusche Silofahrzeug	75.7	75.7	75.7	75.7	75.7	75.7	Lw	75,7		0.0	0.0	0.0	960	0	0	
Silofahrzeug entleeren (Futtermittellanlieferung)	106.6	106.6	106.6	106.6	106.6	106.6	Lw	106,6		0.0	0.0	0.0	92	0	0	
Schlepper Einzelgeräusche Entnahmestelle 1	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	Lw	85,7		0.0	0.0	0.0	960	0	0	
Lkw Einzelgeräusche Fahrsiloanlage BE 13	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2	Lw	89,2		0.0	0.0	0.0	960	0	0	
Lkw Einzelgeräusche Fahrsiloanlage BE 54	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4	Lw	87,4		0.0	0.0	0.0	960	0	0	
Entnahmestelle 1	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	Lw	107		0.0	0.0	0.0	200	0	0	
BE 1 KG Kamin 1, neu	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	Lw	80		0.0	0.0	0.0	960	0	60	
BE 1 KG Kamin 2, neu	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	Lw	80		0.0	0.0	0.0	960	0	60	
BE 1 KG Kamin 3, neu	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	Lw	80		0.0	0.0	0.0	960	0	60	
Entnahmestelle 2	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	Lw	107		0.0	0.0	0.0	50	0	0	
Entnahmestelle 3	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	Lw	107		0.0	0.0	0.0	50	0	0	
Entnahmestelle 4	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	Lw	107		0.0	0.0	0.0	100	0	0	
Biogrinder 1	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	Lw	83		0.0	0.0	0.0	960	0	0	

Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft und Immissionschutz

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)
Biogrinder 2	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	Lw	83		0.0	0.0	0.0	960	0	0
Biogrinder 3	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	Lw	83		0.0	0.0	0.0	960	0	0
Schomstein Holzhackschnitzelheizung	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	Lw	66		0.0	0.0	0.0	960	0	60
Windkraftanlage Tacke TW 80	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1	Lw	95,1		0.0	0.0	0.0	960	0	60
Schlepper Einzelgeräusche Entnahmestelle 4	82.7	82.7	82.7	82.7	82.7	82.7	Lw	82,7		0.0	0.0	0.0	960	0	0
Schlepper Einzelgeräusche Entnahmestelle 2	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6	Lw	79,6		0.0	0.0	0.0	960	0	0
Schlepper Einzelgeräusche Entnahmestelle 3	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6	Lw	79,6		0.0	0.0	0.0	960	0	0
Abholung Erzeugnisse Einzelgeräusche	75.7	75.7	75.7	75.7	75.7	75.7	Lw	75,7		0.0	0.0	0.0	960	0	0
Spitzenpegel Lkw- Bremse	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	Lw	110		0.0	0.0	0.0	960	0	0
Abluftreinigungsanlage	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	Lw	90		0.0	0.0	0.0	960	0	60

Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)	
Werkstatt	85.0	85.0	85.0	56.5	56.5	56.5	Lw	85		0.0	0.0	0.0			960	0	0	3.0
Fassade Holzhackschnitzelheizung	97.8	97.8	97.8	77.0	77.0	77.0	Li	81		0.0	0.0	0.0	0	119.65	960	0	60	3.0

Spitzenpegelkriterium

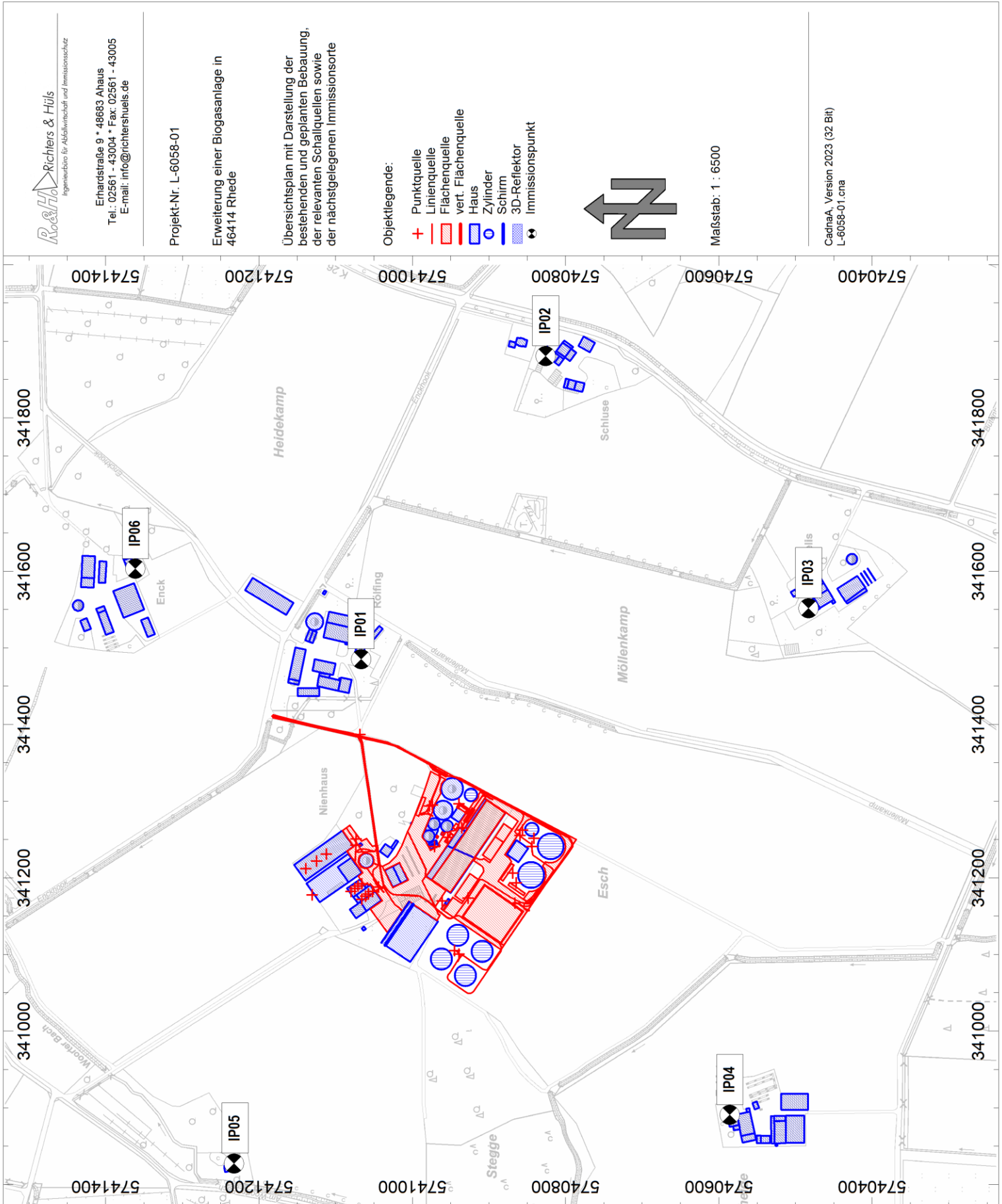
Beurteilungspegel (Spitzenpegelkriterium Tagzeit Lkw- Bremsen $L_{WA} = 110,0$ dB(A))

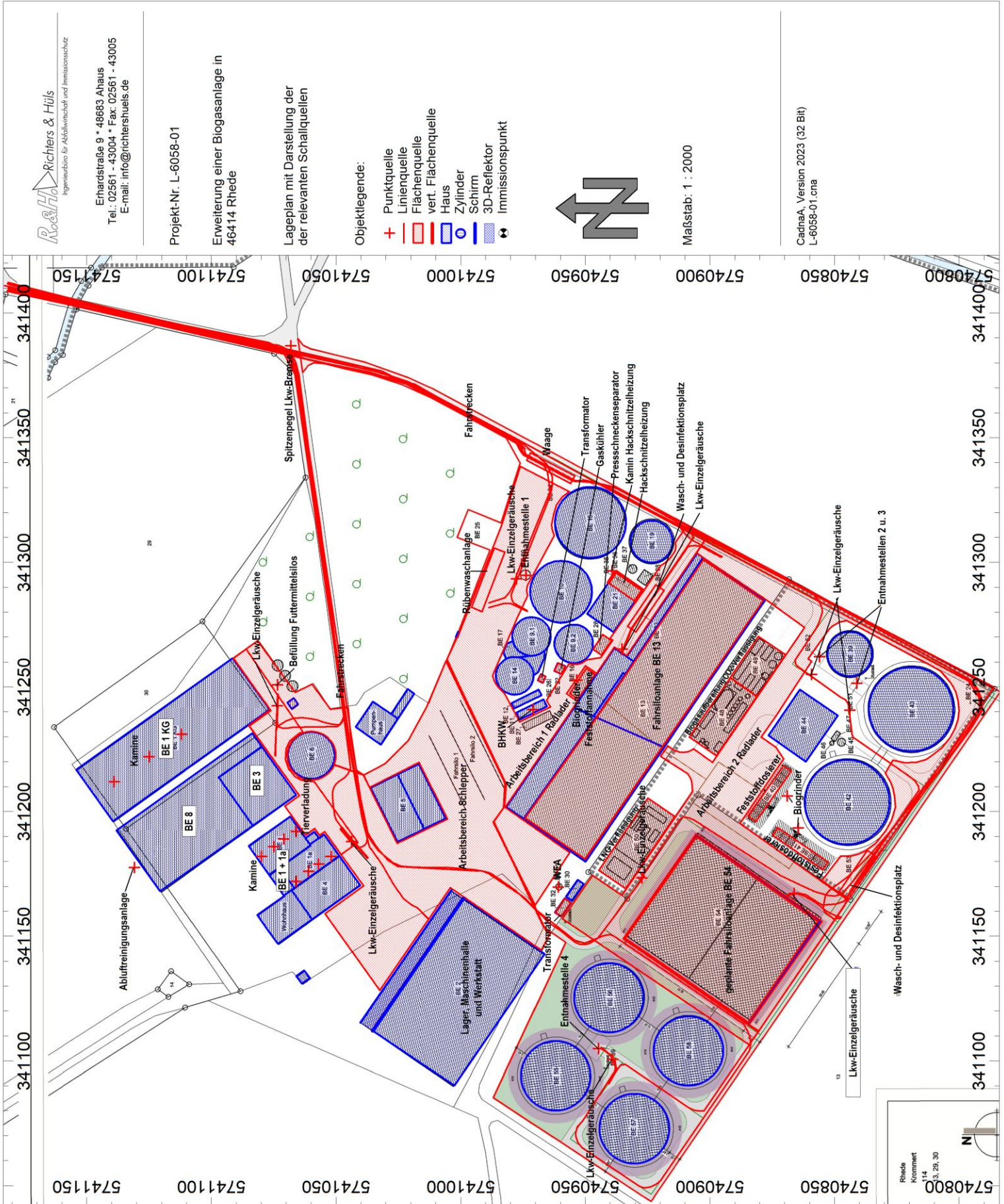
*

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IP01			58.3	-	60	45	MI		Industrie	5.00	r	341485.13	5741066.70	45.82
IP02			42.1	-	60	45	MI		Industrie	5.00	r	341880.49	5740826.02	48.76
IP03			41.5	-	60	45	MI		Industrie	5.00	r	341551.80	5740482.94	49.76
IP04			42.6	-	60	45	MI		Industrie	5.00	r	340890.68	5740585.65	50.29
IP05			42.0	-	60	45	MI		Industrie	5.00	r	340827.36	5741232.45	42.70
IP06			48.0	-	60	45	MI		Industrie	5.00	r	341603.08	5741361.19	45.69

IRW tags +30 dB(A), nachts +20 dB(A)

Anhang B: Lageplan und Übersichtsplan mit Darstellung des Betriebsgeländes, der relevanten Geräuschquellen, sowie der nächstgelegenen Immissionspunkte

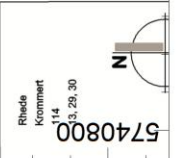




R.&H. Richters & Hüls
 Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft und Immissionschutz
 Erhardstraße 9 • 48683 Ahaus
 Tel.: 02561 - 43004 • Fax: 02561 - 43005
 E-mail: info@richters-huels.de

Projekt-Nr. L-6058-01
 Erweiterung einer Biogasanlage in
 46414 Rhede
 Lageplan mit Darstellung der
 der relevanten Schallquellen

CadnaA, Version 2023 (32 Bit)
 L-6058-01.cna



Rhede
 Kommet
 14
 13, 29, 30