
Arnstadt 15.02.13

Schallimmissionsprognose zum Vorhaben Errichtung einer Biomethanganlage

Auftraggeber:

Energieversorgung Nordhausen GmbH

Straße der Genossenschaften 93

99734 Nordhausen

Thüringen

Standort der Anlage:

Freistaat Thüringen

Alte Leipziger Straße 50

99734 Nordhausen

Gemarkung Leimbach,
Flur-Nr. 32 und 28

Betreff:

Immissionsschutz/Lärm

Umfang:

30 Seiten

9 Anlagen

Auftrag-Nr.:

8141/004/13

Bearbeiter:

Dipl.- Ing. (FH) S. Schellenberger

InhaltsübersichtSeite

1. Aufgabenstellung	3
2. Situation	4
2. Beurteilungsgrundlagen	6
2.1. Gesetze, Vorschriften und Richtlinien, verwendete Unterlagen.....	6
2.2. Immissionsorte und Immissionsrichtwerte.....	8
2.2.1 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm.....	8
2.2.2 Maßgeblicher Immissionsort:	9
2.3. Einwirkzeiten.....	13
2.4. Vorbelastung durch andere gewerbliche Geräuschemittenten	13
3. Lärmprognose zur Gesamtanlage (Situation nach Antrag).....	15
3.1. Allgemeines	15
3.2 Gebäudegebundene Quellen	16
3.2.1 Außenhautelemente des Technikgebäudes.....	16
3.2.2 Sonstige unbewegliche Quellen.....	17
3.3 Emissionen Liefer- und Radladerverkehr	20
3.4 Geräuschemissionen während der Bauphase.....	24
3.5 Anlagenbezogener Verkehrslärm auf öffentlichen Verkehrswegen	24
4. Geräuschimmissionen.....	27
5. Zusammenfassung.....	29
6. Festlegungen zum Lärmschutz	30

Anlage: 1 Lageplan Entwurfsplanung M 1:500
2 Geografischer Lageplan
3 Gesamtübersicht der Quellen
4 Berechnung des Schalleistungspegels nach DIN 45635
5 Anlagenbezogener Fahrverkehr – vereinfachtes Lieferschema und Berechnungen
6 Ermittlung der Schallemissionen nach RLS90
7 Detaillierte Emissionsanteile
8 Farbrasterkarten des Berechnungsgebietes
9 3D-Darstellung des LimA-Modells

1. Aufgabenstellung

Die Energieversorgung Nordhausen GmbH prüft die immissionsschutzseitige Zulässigkeit einer Biogasanlage in der Alten Leipziger Straße 50 in Nordhausen.

Die Biogasanlage ist eine gewerbliche Anlage und somit genehmigungsbedürftig gemäß Ziffer 8.6 a) Spalte 2 des Anhangs zur 4. BImSchV [3]. Die schalltechnische Berechnung und Beurteilung erfolgt auf der Grundlage der TA Lärm [2].

Im Lärm-Einwirkungsbereich der geplanten Anlage befinden sich schutzbedürftige Wohn- und Gewerbenutzungen der Ortslage Bielen und des angrenzenden Gewerbegebietes.

Zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkung durch Lärm soll anhand einer schalltechnischen Immissionsprognose die Einhaltung der Lärm-Immissionsrichtwerte im Einwirkungsbereich der Anlage überprüft werden. Gegebenenfalls sind Schallschutzmaßnahmen vorzuschlagen bzw. Festlegungen zu treffen.

Die TÜV Thüringen Anlagentechnik GmbH & Co. KG wurde mit der Erarbeitung der Schallimmissionsprognose beauftragt.

2. Situation

Die geplante Biogasanlage [14] besteht im Wesentlichen aus zwei Fermentern mit automatisierten Eintragssystem, drei Fahrsilos, einem Hydrolysebehälter, vier Gärrestbehältern, einem Schlempepuffer, einer Gasaufbereitungsanlage mit angeschlossener Verdichterstation und einem Technikgebäude mit Feststoffzerkleinerer sowie einem Spitzenlastkessel (siehe Anlage 1). Der geografische Standort ist Anlage 2 zu entnehmen.

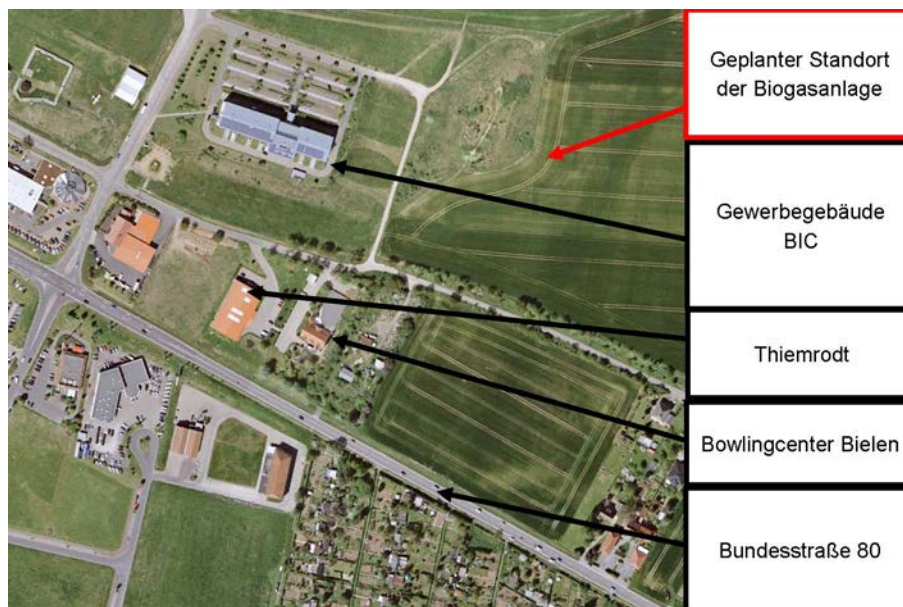


Abbildung 1 – Lageplan mit Beschreibung der örtlichen Gegebenheiten

Abbildung 1 stellt die Satellitenansicht mit einer Beschreibung der örtlichen Gegebenheiten dar. Die Produktionsanlage soll auf ehemaligen Ackerflächen der Gemarkung Leimbach errichtet werden (siehe auch Anlage 2). Das Gewerbegebiet liegt östlich der Ortslage Nordhausen und westlich der Ortslage Bielen. Das Grundstück ist im Norden und Osten von weitläufigen Agrar- und Grünflächen umgeben. In direkter Nachbarschaft befindet sich das Berufs- und Innovationszentrum Nordthüringen, ein Einzelhandel und ein Bowling-Center. Im Südosten findet sich des Weiteren eine Wohnbausiedlung. Das Grundstück der Anlage grenzt im Norden an den Segelflugplatz Nordhausen. Die verkehrstechnische Erschließung der Produktionsanlage erfolgt über die südlich verlaufende Bundesstraße B 80.

Der Planungsstandort ist als Gewerbegebiet (GE) eingeordnet. Die umgebenden Bebauungen in westlicher Richtung sind nach Bebauungsplan ebenfalls als Gewerbegebiete eingestuft. Im südlichen und südöstlichen Bereich liegt die Einstufung Mischgebiet (MI) vor.

Es gibt keine Festsetzungen zu höchstzulässigen Geräuschemissionen der geplanten Nutzungsflächen oder der umgebenden Flächen [11, 12, 13].

Zusätzlich ist ein 3 Meter hoher Erdwall an der südlichen Grundstücksgrenze geplant.

Anlagenbeschreibung

Die vorliegende aktuelle Entwurfsplanung (siehe Anlage 1) sieht eine Inputmenge von jährlich ca. 48000 t regenerative Substrate vor.

Die Outputkapazität (Grundentwurf) wird mit einer Rohgasstundenleistung von netto 713 Nm³/h angenommen.

Der Materialan- und Abtransport erfolgt über die Bundesstraße 80 und die Zufahrt über das Gewerbegebiet. Dadurch werden die Wohnbebauungen der Ortslage Bielen nur minimal tangiert. Prinzipiell sollen die Inputstoffe von lokalen Erzeugern bezogen werden, was einen teilweisen Transport mit Traktoren ermöglicht.

Folgende Inputstoffe sind derzeit geplant:

Maissilage	23000 t pro Jahr	Transport erfolgt mit Traktoren
Zuckerrübenschnitzel:	1000 t pro Jahr	Transport erfolgt mit LKW
Schlempe:	24000 t pro Jahr	Transport erfolgt mit LKW

Das feste Ausgangsmaterial (Mais und Zuckerrübenschnitzel) wird über diesen Fahrweg angeliefert und in der Siloanlage abgekippt. Mittels Radlader wird ein Transport zum Feststoffdosierer durchgeführt. Die flüssigen Anteile werden zu einem Zwischenpuffer geliefert, welcher an weitere Puffer zur Überleitung an den Hydrolysebehälter angeschlossen ist. Das Verfahren ist zweistufig mit getrennter Hydrolyse und Methanisierung konzipiert. Nach der weiteren Verarbeitung werden die Gärreste in die Gärrestelager weitergeleitet. Der Abtransport des Outputmaterials(40000 t) erfolgt gemischt mit Traktoren und LKW über die Entnahmestelle. Das gewonnene Biogas wird mittels Druckwaschverfahren in der Gasaufbereitungsanlage veredelt und verdichtet. Anschließend erfolgt die unmittelbare Zuführung in das lokale Gasnetz.

Alle Berechnungen erfolgen auf der Grundlage einer Maximalbetrachtung.

2. Beurteilungsgrundlagen

2.1. Gesetze, Vorschriften und Richtlinien, verwendete Unterlagen

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlicher Umwelteinwirkung durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Neufassung der Bekanntmachung vom 14.3.1997 in der aktuell gültigen Fassung;
- [2] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26.8.1998 (TA-Lärm) Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung, 28.2.1998;
- [3] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungspflichtige Anlagen – 4. BImSchV), Fassung vom 14. März 1997 (BGBl. I 1997), in der aktuell gültigen Fassung
- [4] 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung, Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 12 Juni 1990 , (BGBl. I S. 1036, Gl.-Nr: 2129-8-16) in der aktuell geltenden Fassung
- [5] DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2 Oktober 1999;
- [6] DIN 45635, „Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen“, April 1984
- [7] 2009-63-EG, EG-Richtlinie "über bestimmte Bestandteile und Merkmale von land- und forstwirtschaftlichen Zugmaschinen auf Rädern", 13.07.2009;
- [8] VDI-Richtlinie 2571, "Schallabstrahlung von Industriebauten", August 1976;
- [9] RLS90 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ Ausgabe April 1990, berichtigter Nachdruck, Februar 1992;
- [10] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten
HLA für Umwelt und Geologie, Heft 3; Wiesbaden 2005;
- [11] Bebauungsplan Nr. 1, Gebiet: „Am Kiesberge“, Gemeinde Leimbach, April 1993
- [12] Bebauungsplan Nr. 02, Gebiet: „Das lange Stück“, Gemeinde Bielen, Juni 1992

- [13] telefonische Absprache zur Einstufung zu [2] östlich benachbarter Grundstücke, Amt für Zukunftsfragen und Stadtentwicklung, Herr Juckeland, 28.01.2013
- [14] Entwurfsplanung, Biogasanlage Nordhausen, Stand 01/2013
- [15] Leistungsbeschreibung in der Entwurfsplanung, Schachtbau Nordhausen, 05.03.12
- [16] technische Angaben des Herstellers zur Schallemission des Feststoffzerkleinerers Vogelsang Rotacut 10000 XL, 04.02.2013
- [17] Aufstellungsplan und technische Angaben zur geplanten Biogasaufbereitungsanlage der Firma Schwelm, 06.02.2013
- [18] technische Angaben zum geplanten Spitzenlastkessel, Schachtbau Nordhausen, 31.01.2013
- [19] Lieferschema – Entwurfsplanung, Energieversorgung Nordhausen, 28.01.2013
- [20] Besichtigung des Standortes und Absprache Vorort, 15.01.2013
Teilnehmer: Herr Külbel Energieversorgung Nordhausen GmbH
 Herr Zorn TÜV Thüringen Anlagentechnik GmbH & Co. KG
 Herr Schellenberger TÜV Thüringen Anlagentechnik GmbH & Co. KG
- [21] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –verwertung sowie Kläranlagen
HLA für Umwelt und Geologie, Heft 1; Wiesbaden 2002;
- [22] Korrespondenz mit der Firma Fendt Traktoren, schalltechnische Angaben zu aktuellen Modellen, Herr Thomas Jahrendt, 25.01.2013
- [23] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) vom 23. Januar 1990, (BGBl. I 1990 S. 132; II 1990 S. 889, 1124) in der aktuell geltenden Fassung

2.2. Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

2.2.1 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel genehmigungsbedürftiger Anlagen außerhalb von Gebäuden sind in der TA Lärm [2], Pkt. 6.1 festgelegt.

Sie betragen:

	tagsüber	nachts
In Industriegebieten	70 dB(A)	70 dB(A)
In Gewerbegebieten	65 dB(A)	50 dB(A)
In Kern-, Dorf- und Mischgebieten	60 dB(A)	45 dB(A)
In Allgemeinen Wohngebieten	55 dB(A)	40 dB(A)
In Kurgebieten	45 dB(A)	35 dB(A)

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Tageszeiten:

Tag: 6⁰⁰ Uhr bis 22⁰⁰ Uhr

Nacht 22⁰⁰ Uhr bis 6⁰⁰ Uhr

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel.

SPITZENPEGELKRITERIUM

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

2.2.2 Maßgeblicher Immissionsort:

Maßgeblicher Immissionsort ist der nach Nr. A.1.3 des Anhangs der TA Lärm [2] zu ermittelnde Ort im Einwirkungsbereich der Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nr. 6 der TA Lärm am Ehesten zu erwarten ist. Es ist derjenige Ort, für den die Geräuschbeurteilung vorgenommen wird.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen:

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989;
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.
- c) bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räume, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Ergänzend gelten die Bestimmungen nach DIN 45645-1 Abschnitt 6.1 zu Ersatzmessorten sowie zur Mikrofonaufstellung und Messdurchführung.

Entsprechend den Forderungen der TA Lärm [2] sind als maßgebende Immissionsorte im Einwirkungsbereich der Anlage die am meisten betroffenen Wohngebäude auszuwählen (außerhalb der Betriebsgeländegrenzen).

Bei der Beurteilung wird dabei stets die am stärksten belastete Wohnetage herangezogen (meist die oberste Wohnetage).

Als maßgebende Immissionsorte werden folgende Wohnhäuser bzw. Gewerbegebiete herangezogen:

Nr.	Bezeichnung	Anmerkung
IO 1	Berufs- und Innovationszentrum Nordthüringen (BIC) Alte Leipziger Str. 50	Gewerbegebäude, 3 geschossig , ca. 60 m östlich der Grundstücksgrenze, Einstufung Gewerbegebiet (GE) 
IO 2	Bowling Center Bielen Alte Leipziger Str. 59	Gewerbegebäude mit Wohnnutzung, 2 geschossig + DG, ca. 80 m südlich der Grundstücksgrenze, Einstufung Gewerbegebiet (GE) 

Nr.	Bezeichnung	Anmerkung
IO 3	Ackerfläche Alte Leipziger Straße	Ackerfläche ohne Bebauung, ca. 35 m südlich der Grundstücksgrenze, Einstufung Mischgebiet (MI) 
IO 4	Wohngebäude Alte Leipziger Straße 83	Wohngebäude, 2 geschossig mit DG, ca. 100 m südöstlich der Grundstücksgrenze, Einstufung Mischgebiet (MI) 

Die Gebietseinstufungen für die Immissionsorte 1-3 wurden den vorliegenden Bebauungsplänen entnommen [11, 12]. Die Einstufung des Wohnhauses Alte Leipziger Straße 83 erfolgte in Abstimmung mit dem Amt für Zukunftsfragen und Stadtentwicklung [13].

Die Lage der Immissionsorte (IO 1 - IO 4) ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.



Abbildung 2 – Lage der Immissionsorte

Für die Immissionsorte (IO) sind nach TA-Lärm [2] Abschnitt 6.1 folgende Immissionsrichtwerte (IRW) festgelegt:

IO 1	BIC Nordthüringen	2. OG	Gewerbegebiet (GE)
IO 2	Bowlingcenter Bielen	1. OG	Gewerbegebiet (GE)

IRW tagsüber	65 dB(A)
IRW nachts	50 dB(A)

IO 3	Ackerfläche Alte Leipziger Straße	4 m über Boden	Mischgebiet (MI)
IO 4	Wohngebäude Alte Leipziger Straße 83	1 OG	Mischgebiet (MI)

IRW tagsüber	60 dB(A)
IRW nachts	45 dB(A)

2.3. Einwirkzeiten

Für die Bildung des Beurteilungspegels ist die zeitliche Einwirkung der Geräuschquelle grundlegend. Auf Basis einer Maximalbetrachtung wird ein durchgehender Produktionsbetrieb (24 h/d) der Komponenten der Biogasanlage angesetzt.

Im Zeitraum von 7.00 – 21.00 Uhr (Pauschalansatz) finden folgende Tätigkeiten statt:

- Fahrten für LKW und Traktoren An- und Abtransporte
- Beladung der LKW und Traktoren
- Entladung der LKW und Traktoren an den vorgesehenen Lagerflächen
- Radladerbewegungen zur Beschickung der Anlage

Im Zeitraum von 21.00 - 7.00 – Uhr finden keine Verlade- und Beschickungstätigkeiten statt.

2.4. Vorbelastung durch andere gewerbliche Geräuschemittenten

Südlich und Westlich der geplanten Biogasanlage befinden sich bereits andere gewerbliche Anlagen in ausgewiesenen Gewerbeflächen [11, 12]. Dabei handelt es sich größtenteils um stille Gewerbe. Dennoch lässt sich die Vorbelastung durch Geräusche betriebsfremder Gewerbe im Einwirkungsbereich der geplanten Biogasanlage nicht genau ermitteln.

Für den Gewerbelärm gilt im Hinblick auf TA-Lärm [2] Nummer 3.2.1 Absatz 2:

Vollzitat

„(...) Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. (...)“

Nach TA-Lärm [2] Nummer 3.2.1 Absatz 6 gilt außerdem:

Vollzitat

„(...) Die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen setzt in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und – sofern im Einwirkungsbereich der

Anlage andere Anlagengeräusche auftreten – die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung nach Nummer A.1.2 des Anhangs voraus. Die Bestimmung der Vorbelastung kann im Hinblick auf Absatz 2 entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der Anlage die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten. (...)

Das bedeutet, wenn die Geräusche der geplanten Biogasanlage die Immissionsrichtwerte (IRW) tags und nachts um mindestens 6 dB(A) unterschreiten, kann eine Vorbelastungsbetrachtung entfallen. Die gemäß dieser Regelung betrieblichen Immissionsrichtwerte (BIRW) für die Gesamtanlage sind somit folgende

IO 1	BIC Nordthüringen	2. OG	Gewerbegebiet (GE)
IO 2	Bowlingcenter Bielen	1. OG	Gewerbegebiet (GE)

BIRW tagsüber	59 dB(A)
BIRW nachts	44 dB(A)

IO 3	Brachfläche Alte Leipziger Straße	4 m über Boden	Mischgebiet (MI)
IO 4	Wohngebäude Alte Leipziger Straße 83	1 OG	Mischgebiet (MI)

BIRW tagsüber	54 dB(A)
BIRW nachts	39 dB(A)

Bei Einhaltung der betrieblichen Immissionsrichtwerte (BIRW) der geplanten Biogasanlage ist sichergestellt, dass die Immissionsrichtwerte (IRW) an den maßgeblichen Immissionsorten eingehalten werden.

3. Lärmprognose zur Gesamtanlage (Situation nach Antrag)

3.1. Allgemeines

Geräuschemissionen von gewerblichen Anlagen werden mittels

- Schalleistungspegelangaben für Punktschallquellen (L_{WA} [dB(A)])
- längenbezogenen Schalleistungspegeln für Linien-schallquellen (L_{WA}' [dB(A)] je m)
- flächenbezogenen Schalleistungspegeln für Flächenschallquellen (L_{WA}'' [dB(A)] je m²)

aufgeführt und in die Schallausbreitungsberechnung eingegeben.

Für die Immissionsberechnung, Aufpunkt-berechnung bzw. Rasterlärmkarte, erfolgt eine zeitliche Beurteilung der Geräuscheinwirkung entsprechend der Einwirkzeit der Quellen.

Die Impulshaltigkeit oder Tonhaltigkeit der Geräusche ist in den Emissionsansätzen bereits enthalten.

In diesem Gutachten wird bei der Ausbreitungsberechnung von einer maximal möglichen Schallemission ausgegangen, die bei Volllast der Anlagen und maximalen Einwirkzeiten sowie maximalen Fahrverkehr (Erntezeit) vorliegt.

Relevante Schallquellen der Anlage sind:

- Geräusche des Technikgebäudes welche durch technische Anlagen durch die Gebäudehülle nach außen dringen
- die Abluft des Spitzlastkessels auf dem Technikgebäude
- die Gasaufbereitung als Anlagenkomponente
- die Fermenter Rührwerke
- der Feststoffdosierer
- die Gaseinspeisestation
- der Fahrverkehr der LKW
- der Fahrverkehr der Traktoren
- die Be- und Entladevorgänge der LKW und Traktoren
- die Fahrtwege des Radladers zur Beschickung des Feststoffdosierers
- die Standgeräusche der LKW und Traktoren auf der Waage

Die Rundbehälter sowie ggf. in den Behältern installierte Rührwerke sind schalltechnisch nicht relevant. Die vorgesehene Gasfackel ist nur in Notsituationen in Betrieb und daher keine reguläre Schallquelle.

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei Ein- und Ausfahrt werden als Emissionsquellen mit erfasst. Betrachtet werden dabei nur Vorgänge auf dem Betriebsgelände. Die Auswirkungen des anlagenbezogenen Fahrverkehrs auf der öffentlichen Straße werden in Kapitel 3.5 gemäß TA-Lärm [2] Abschnitt 7.4 gesondert betrachtet.

Eine Gesamtübersicht aller verwendeten Quellen ist in Anlage 3 zu finden.

3.2 Gebäudegebundene Quellen

3.2.1 Außenhautelemente des Technikgebäudes

Allgemein werden die Außenhautelemente der Produktionshalle, entsprechend VDI 2571 [8], nach Ihrer Schalldämmung gegliedert. Im vorliegenden Fall wird, aufgrund des noch nicht konkreten Planungsstandes, von einer niedrigen Schalldämmung

$$R_w' = 30 \text{ dB}$$

ausgegangen.

Die Berechnung der Schallabstrahlung erfolgt mit Hilfe des mittleren Innenpegels L_i . Innerhalb des Technikgebäudes befindet sich der Spitzenlastkessel, ein Feststoffzerkleinerer (Vogelsang Rotacut 10000 XL) und weitere technisch nicht weiter ausgeführte Anlagenteile. Pauschal wird deshalb im Zuge einer Maximalbetrachtung ein sehr hoher Innenpegel von

$$L_i \leq 90 \text{ dB(A)}$$

angesetzt.

Gemäß VDI 2571 [8] errechnet sich der flächenbezogene Schallleistungspegel L_{WA}'' nach folgender Formel:

$$L_{WA}'' = L_i - R_w' - 4 \text{ dB(A)}$$

Die resultierende Flächenabstrahlung ist in Tabelle 1 zu finden. Türen bzw. Tore werden als geschlossen angenommen und mit der Schalldämmung der Wand verrechnet.

Tabelle 1 Schalldämmwerte und resultierender flächenbezogener Schallleistungspegel

bewerteter Innenpegel	$L_i \approx 90 \text{ [dB(A)]}$	
Bauteil	Schall- dämmung $R'_w - \text{[dB]}$	flächenbezogener Schallleistungspegel $L_{wAr}'' - \text{[dB(A)/m}^2\text{]}$
Dachaufbau	30	56
Außenwandkonstruktion (incl. Türen und Tore)	30	56

3.2.2 Sonstige unbewegliche Quellen

Abluft Spitzenlastkessel

Für den Spitzlastkessel wird nach Herstellerangaben bzgl. des Gasgebläsebrenners vom Typ RIELLO RS 130 ein Schallleistungspegel von:

$$L_{WA} = 89 \text{ dB(A)}$$

angegeben.

Der Schallleistungspegel an der Kaminmündung auf dem Dach des Technikgebäudes ist durch geeignete Schalldämpfer auf

$$L_{WA} \leq 85 \text{ dB(A)}$$

zu begrenzen. Der Spitzenlastkessel wird nur temporär eingesetzt im Zuge einer Maximalbetrachtung jedoch mit einem durchgängigen Betrieb (24h/d) betrachtet

Gasaufbereitung

Für die Gasaufbereitungsanlage der Firma Schwelm wird vom Hersteller ein Schalldruckpegel von 68 dB(A) (1m Messflächenschalldruckpegel) aufgeführt [17]. Berechnung der Schallleistung nach DIN 45635-1 [6], siehe Anlage 4. Resultierender Schallleistungspegel:

$$L_{WA} = 95,1 \text{ dB(A)}$$

Die Betriebszeit ist durchgängig 24h/d.

Feststoffdosierer

Das Feststoffeintragssystem der Firma Schachtbau Nordhausen dosiert das Substrat am Fermenter und besteht aus ein Schubboden mit Hydrauliksystem und Austrags-, Steig- und Eintragsschnecken. Genaue Daten zur abgestrahlten Schallleistung liegen nicht vor. Erfahrungsgemäß und nach Angaben anderer Hersteller kann von einem Schallleistungspegel mit:

$$L_{WA} \leq 85 \text{ dB(A)}$$

ausgegangen werden. Sollte wider Erwarten ein höher Schallleistungspegel vorliegen, so muss dieser auf den hier ausgewiesenen durch geeignete Schallschutzmaßnahmen begrenzt werden. Die Betriebszeit wird durchgängig 24h/d angenommen.

Fermenter Rührwerke

Die Rührwerke der Fermenter sind nur zeitweise aktiv. Im Normalfall sind von den Rührwerken auch keine hohen Emissionen zu erwarten. Dennoch sind die Schallleistungspegel der Rührwerke auf:

$$L_{WA} \leq 80 \text{ dB(A)}$$

zu begrenzen. Sie werden unter der Maßgabe einer Maximalbetrachtung mit einer durchgängigen Betriebszeit (24h/d) und dem aufgeführten Schallleistungspegel berücksichtigt.

Gaseinspeisestation

Eine genaue Ausführung der Gaseinspeisestation steht noch nicht fest. Nach gängigen Herstellerangaben kann für eine Einspeisestation mit Containerlösung von einem Schallleistungspegel von:

$$L_{WA} \leq 85 \text{ dB(A)}$$

ausgegangen werden. Sollte wider Erwarten ein höherer Wert vorliegen, so ist durch geeignete Schallschutzmaßnahmen der Schallleistungspegel auf obige Angabe zu begrenzen. Die Betriebszeit ist durchgängig 24h/d.

3.3 Emissionen Liefer- und Radladerverkehr

Liefer- und Radladerverkehr findet in der Zeit von 7.00 – 21.00 Uhr statt. Nachts erfolgen keine An- und Ablieferungen von LKW und auch kein interner Ladeverkehr der Radlader. Anlage 5 dokumentiert den gesamten Lieferverkehr. Es werden insgesamt täglich 6 An- und 3 Ablieferungen von LKW über 105 kW an den in Anlage 5 dargestellten Orten angesetzt. Hinzu kommen in der Erntezeit eine maximale Anzahl von täglich 71 An- und 5 Ablieferungen durch Traktoren moderner Bauart. Die Fahrstrecken wurden zu einer Fahrstrecke mit 76 Traktoren und 9 LKW täglich zusammengefasst. Dies sind die höchstmöglichen Verkehrsaufkommen nach dem Lieferschema [19] des derzeitigen Planungsstandes. Das tatsächlich zu erwartende tägliche Verkehrsaufkommen dürfte im Durchschnitt wesentlich geringer sein.

Lieferverkehr LKW und Traktoren

Für die Fahrstrecke mit LKW > 105 kW wird gemäß Studie [10] eine längenbezogene, beurteilte Schallleistung von:

$$L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A) pro Stunde}$$

bei einer gleichmäßigen Geschwindigkeit von $v = 15,7 \text{ km/h}$ angesetzt.

Für die Fahrgeräusche der Traktoren wird gemäß Richtlinie [7] ein Schalldruckpegel von maximal:

$$L_{pA} \leq 89 \text{ dB(A) in } s = 7,5 \text{ Metern Entfernung}$$

für Traktoren moderner Bauart vorgeschrieben. Daraus ergibt sich ein Schallleistungspegel von:

$$L_{WA} \leq L_{pA} + 20 \lg(s) + 8 \leq 114,5 \text{ dB(A)}$$

Die längenbezogene, beurteilte Schallleistung für eine Fahrt bei einer gleichmäßigen Geschwindigkeit von **$v = 15,7 \text{ km/h}$** (4,36 m/s) wird berechnet mit:

$$L_{WA,1h} = L_{WA} + 10 \lg ((1/v)/3600) = 72,5 \text{ dB(A) pro Stunde}$$

In Abhängigkeit von der Anzahl der Fahrten und der Einwirkzeit (7.00 bis 21.00 Uhr) ergibt sich für die Traktoren und LKW daraus die jeweilige für den Tag beurteilte, längenbezogene Schallleistung. Diese wird mittels logarithmischer Addition zu einer Hauptfahrtstrecke zusammengefasst (siehe Anlage 5).

Radladerverkehr

Der Radladerverkehr beschränkt sich auf die Aufgabe von Inputmaterialien in das Feststoffeintragssystem. Vom Betreiber wird dabei von einer Arbeitszeit von 4 Stunden täglich ausgegangen. Für die Fahrtstrecke der Radlader mit einer Leistung von 118 kW wird entsprechend Studie [21] ein Schallleistungspegel von:

$$L_{WA} = 103 \text{ dB(A)}$$

für die Fahrtgeräusche mit einer Geschwindigkeit von 10 km/h angegeben. Dieser ist vergleichbar mit dem vom Betreiber geplanten Radlader vom Typ Merlot p41.7 (Leistung 103 kW). Die längenbezogene, beurteilte Schallleistung bei einer gleichmäßigen Geschwindigkeit von **$v = 10 \text{ km/h}$** (2,78 m/s) wird berechnet mit:

$$L_{WA,1h} = L_{WA} + 10 \lg ((1/v)/3600) = 65 \text{ dB(A) pro Stunde}$$

Die Anzahl der Fahrten für die Beschickung des Feststoffeintragssystem ergibt sich aus der Feststoff-Inputmenge von 24000 t pro Jahr. Bei einer durchschnittlichen jährlichen Verteilung auf 250 feste Arbeitstage ist das eine Feststoff-Inputmenge von rund 96 Tonnen pro Tag. Bei dem vorgesehenen Radlader vom Typ Merlot p41.7 ist eine maximale Transportlast von 4,1 t angegeben. Bei einem Transportvorgang mit 3 t Inputmaterial sind

das **64 Fahrten pro Tag** (Hin- und Rückfahrt). Diese werden auf die einzelnen Fahrsilos verteilt (rund 21 Fahrten pro Silo).

Für die Tätigkeiten innerhalb der Fahrsilos wird des Weiteren nach Studie [21] für das Verdichten der Inputstoffe eine Schallleistung von

$$L_{WA} = 103 \text{ dB(A)}$$

bei einer Fläche von ca. 7300 qm angesetzt. Die Einwirkzeit wird auf 4 Stunden am Tag begrenzt. Daraus resultiert eine flächenbezogene beurteilte Schallleistung von:

$$L_{WA,r}'' = 58,3 \text{ dB(A)}$$

Be- und Entladevorgänge

Be- und Entladevorgänge finden überall an den in Anlage 5 gekennzeichneten Lieferpunkten statt. Pro Vorgang der Entladung der LKW und Traktoren wird pauschal eine Schallleistung von

$$L_{WA} = 102 \text{ dB(A)}$$

und eine Einwirkzeit von je 1 Stunde angesetzt [10]. Da es sich bei In- und Outputmaterialien um weiche bzw. flüssige Materialien handelt, ist prinzipiell eine niedrigere Schallleistung zu erwarten.

Standzeiten auf der Waage

Die Betriebszeiten der Waage sind analog zum Lieferverkehr tagsüber (7:00 – 21.00 Uhr). Auf der Waage entstehen durch die Standgeräusche des Lieferverkehrs weitere Emissionen. Es wird eine Schallleistung von:

$$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$$

für die Leerlaufgeräusche der LKW angesetzt[10].

Für die Traktoren gibt es bezüglich der Standgeräusche keine pauschalen Angaben. Nach gängigen Herstellerangaben [22] ist jedoch von einem etwa 1 dB(A) niedrigeren

Schalldruckpegel (bei abweichender Entfernung [7]) gegenüber dem Fahrgeräusch auszugehen. Basierend auf dieser Annahme wird ein Schalldruckpegel von:

$$L_{pA} \leq 88 \text{ dB(A)} \text{ in } s = 7 \text{ Metern Entfernung}$$

für die Traktoren angenommen. Daraus ergibt sich ein Schallleistungspegel von:

$$L_{WA} \leq L_{pA} + 20 \lg(s) + 8 \leq 112,9 \text{ dB(A)}$$

Die Einwirkzeit der Standgeräusche wird auf 2 Minuten pro Lieferfahrzeug festgelegt und die beiden resultierenden Schallleistungspegel der Lieferfahrzeugtypen energetisch addiert. In Anlage 5 sind die Schallleistungspegel für die Tagzeit dokumentiert

3.4 Geräuschemissionen während der Bauphase

Die zu genehmigende Anlage wird im Zeitraum Tag werktags errichtet. An den unter Abschnitt 2.2 aufgeführten maßgebenden Immissionsorten gelten nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm [23], Abschnitt 3.1.1 d) folgende Richtwerte für die Immissionsorte IO1 und IO2:

- b) Gebiete in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind, tagsüber 65 dB(A) und nachts 50 dB(A)

Für die Immissionsorte 3 und 4 gilt:

- c) Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind, tagsüber 60 dB(A) und nachts 45 dB(A)

Als Nachtzeit gilt hier die Zeit von 20.00 bis 7.00 Uhr.

3.5 Anlagenbezogener Verkehrslärm auf öffentlichen Verkehrswegen

Gemäß TA-Lärm [2] Punkt 7.4 „Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen“ gilt:

Vollzitat

„Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen. Für Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gelten die Absätze 2 bis 4.

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 f, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so gut wie möglich vermindert werden, soweit

- a) sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht

- b) keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- c) die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden

Eine Berechnung der anlagenbedingten Verkehrsgeräusche auf den öffentlichen Zufahrten erfolgt nach Nr. 7.4 der TA-Lärm nach den Vorgaben der 16. BImSchV [4]. Dabei wird die „durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke – DTV“ zugrunde gelegt. Dies ist der Mittelwert über alle Tage des Jahres.

Der Verkehrsanteil der geplanten Biogasanlage Nordhausen beträgt im Maximalfall (Erntekampagne) pro Tag 170 Fahrten (85 Hin- und 85 Rückfahrten, Schwerlastverkehr) mit abschnittsweise unterschiedlichen Hin- und Rückfahrtswegen (siehe Abb. 3). Der Verkehr findet nur in der Tagzeit von 7.00 bis 21.00 Uhr, 14 Stunden am Tag statt. Das entspricht während der Hauptbelastungszeit (Erntekampagne) maximal 13 Fahrten pro Stunde. Die Berechnungen (Anlage 6) nach den Rechenregeln der RLS90 ergaben folgenden linienbezogenen Schallleistungspegel:

$$L_{wA} = 75,1 \text{ dB(A)}$$

Für die Betrachtung des „worst case“ wird davon ausgegangen, dass die maximale Frequenz an Transportfahrzeugen stattfindet. Der Input ist normalerweise in der Erntekampagne (August/September) am Größten. Der Abtransport der Gärreste findet hauptsächlich in den Monaten Februar und November statt.

Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauungen (Immissionspunkte –IP) zur Einhaltung des Immissionsgrenzwertes (IGW) nach 16. BImSchV [4] sind an der Zufahrtstraße folgende:

IP1	Bowlingcenter Bielen	– Entfernung zur Straßenmitte 50 m – IGW 69 dB(A)
IP2+3	BIC Nordthüringen	– Entfernung zur Straßenmitte 50 m – IGW 69 dB(A)
IP4	Thiemrodt Einzelhandel	– Entfernung zur Straßenmitte 35 m – IGW 69 dB(A)
IP5+6	Autohaus Triebel	– Entfernung zur Straßenmitte 15 m – IGW 69 dB(A)

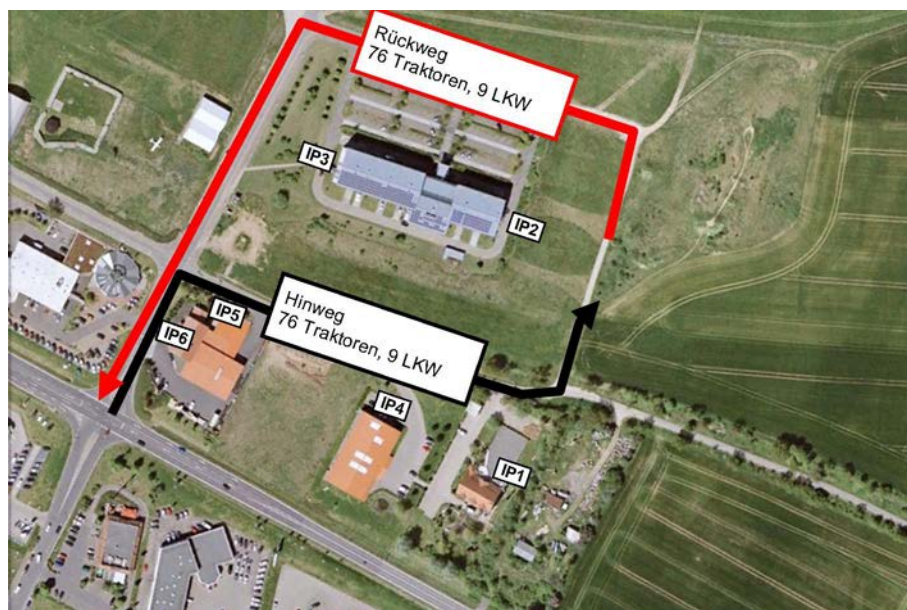


Abbildung 3 – Fahrstrecke des Lieferverkehrs tagsüber innerhalb der Erntekampagne

Die Berechnungsergebnisse der anteiligen Beurteilungspegel des anlagenbezogenen Straßenverkehrs sind nachfolgend aufgeführt.

Immissionspunkt	Immissionsgrenzwert [dB(A)]	Beurteilungspegel [dB(A)]
IP1 – Bowlingcenter	69	49,5
IP2 – BIC Nordthüringen	69	51,9
IP3 – BIC Nordthüringen	69	51,0
IP4 – Thiemrodt	69	50,3
IP5 - Autohaus	69	52,7
IP6 - Autohaus	69	60,1

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV [4] in Gewerbegebieten wird mit dem errechneten Beurteilungspegeln nicht überschritten. Mit einem höchsten Wert von 60,1 dB(A) ist sichergestellt, dass eine Erhöhung der vorhandenen Verkehrsgeräusche um 3 dB(A) und eine Überschreitung des Immissionsgrenzwertes nicht gleichzeitig zutreffen können.

4. Geräuschimmissionen

Die Immissionsberechnung wird mittels des Schallausbreitungsberechnungsprogramms LIMA durchgeführt. Grundlage ist das digitale Rechenmodell (Anlage 9). Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der TA-Lärm [2] in Verbindung mit der DIN ISO 9613/2 [5] unter Berücksichtigung folgender Einflussgrößen:

- ⇒ Abstandsmaß
- ⇒ Raumwinkelmaß
- ⇒ Luftabsorption
- ⇒ Richtwirkungsmaß
- ⇒ Boden- und Meteorologiedämpfung
- ⇒ Abschirmung von Hindernissen
- ⇒ Reflexion an Hindernissen (2. Reflexion)
- ⇒ Reflexionsverlust 1 dB(A) an Hindernissen
- ⇒ $C_o = 2$ dB

Die Immissionspegel wurden unter der Voraussetzung leichter Mitwind- und leichter Temperaturinversion (Mitwindmittlungspegel) errechnet.

Die Geräusche werden unter Berücksichtigung

- ⇒ der Pegelminderung D_T entsprechend der Einwirkdauer T_i der Quellen,
- ⇒ von Zuschlägen K_I für Impulshaltigkeit,
- ⇒ von Zuschlägen K_T für Tonhaltigkeit

gemäß der TA Lärm beurteilt [2].

Die Beurteilung ist in den Berechnungsansätzen (Schallleistungspegel) bereits enthalten.

Berechnungsergebnisse:

Immissionsorte	Berechnungshöhe	Fassade	BIRW Tag [dB(A)]	Beurteilungspegel L _r Tag [dB(A)]	BIRW Nacht [dB(A)]	Beurteilungspegel L _r Nacht [dB(A)]
IO 01	8 m	OSO	59	57,3	44	31,3
IO 02	5 m	NNO	59	51,4	44	26,6
IO 03	4 m	-	54	52,7	39	29,5
IO 04	5 m	NNO	54	50,7	39	31,1

Alle Ergebnisse sind mit einer Unsicherheit von $\pm 1\text{dB(A)}$ zu werten. Die betrieblichen Immissionsrichtwerte werden tagsüber und in der lautesten Stunde der Nacht eingehalten.

In Anlage 7 sind die detaillierten Emissionsanteile der einzelnen Quellen zu finden. Anlage 8 enthält die entsprechenden Farbrasterkarten der Berechnungen für Tag und Nacht.

Spitzenpegelkriterium:

Durch die Anlage werden keine Geräuschimmissionen erzeugt, die die Immissionsrichtwerte tagsüber um mindestens 30 dB(A) und nachts um mindestens 20 dB(A) überschreiten.

5. Zusammenfassung

Die Energieversorgung Nordhausen GmbH plant die Errichtung einer Biomethanganlage im Gewerbegebiet der Gemarkung Leimbach in Nordhausen. Für diese wurden die Geräuschemissionen im Einwirkungsbereich ermittelt und beurteilt. Die Berechnungen stellen eine Maximalabschätzung der zu erwartenden Geräusche dar.

Die zulässigen betrieblichen Immissionsrichtwerte (BIRW) für Tag und Nacht werden an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten. Dies stellt sicher, dass die geltenden Immissionsrichtwerte (IRW) unabhängig von der Höhe einer ggf. vorhandenen Vorbelastung durch andere vorhandene oder geplanter Gewerbe im Umfeld der Anlage eingehalten werden.

Der anlagenbezogene Lieferverkehr der geplanten Biogasanlage auf der öffentlichen Straße führt nicht zu einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV.

Berechnungsergebnisse:

Immissionsorte	BIRW Tag [dB(A)]	Beurteilungspegel L _r Tag [dB(A)]	BIRW Nacht [dB(A)]	Beurteilungs- pegel L _r Nacht [dB(A)]
IO 01	59	57	44	31
IO 02	59	51	44	27
IO 03	54	53	39	30
IO 04	54	51	39	31

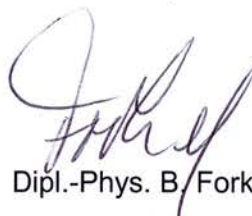
6. Festlegungen zum Lärmschutz

Die Ergebnisse der Schallimmissionsprognose beruhen auf der Einhaltung der folgenden Bedingungen:

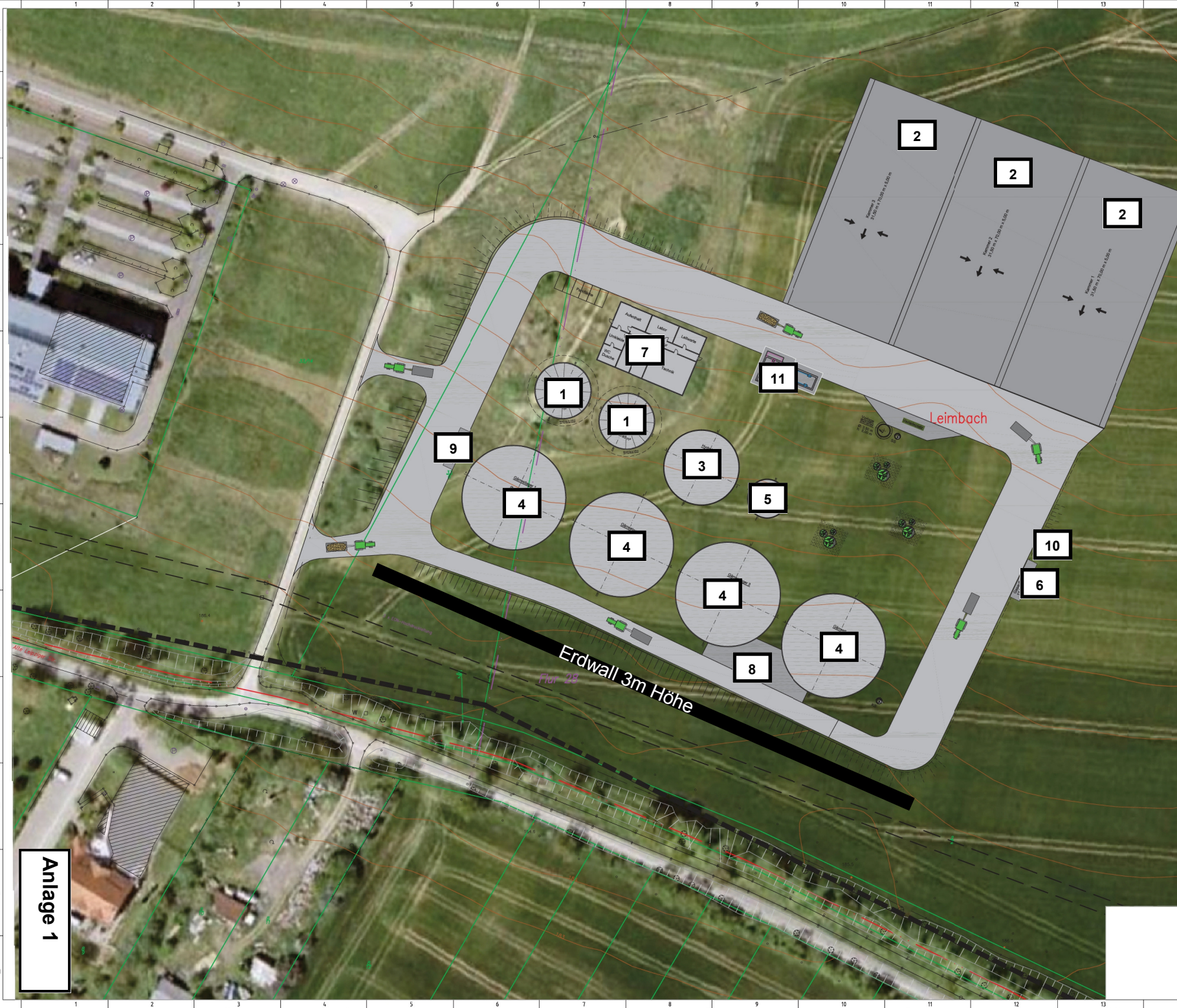
- Begrenzung des Lieferverkehrs (LKW, Traktor) auf die Tageszeit zwischen 7.00 – 21.00 Uhr
- Begrenzung des innerbetrieblichen Verkehrs (Radlader) auf die Tageszeit zwischen 7.00 – 21.00 Uhr
- Begrenzung der Schallleistung an der Kaminmündung des Spitzlastkessels auf $L_{wA} \leq 85 \text{ dB(A)}$
- Begrenzung der Schallleistung des Feststoffdosierers auf $L_{wA} \leq 85 \text{ dB(A)}$
- Begrenzung der Schallleistung der Fermenterrührwerke auf $L_{wA} \leq 80 \text{ dB(A)}$
- Begrenzung der Schallleistung der Gaseinspeisestation auf $L_{wA} \leq 85 \text{ dB(A)}$
- Einsatz moderner Traktoren welche den Anforderungen der EG-Richtlinie 2009-63-EG bezüglich der Schallemissionen entsprechen



Dipl.-Ing. (FH) S. Schellenberger
Auftragsbearbeiter
TÜV Thüringen
Anlagentechnik GmbH & Co. KG



Dipl.-Phys. B. Forkel
Leiter der Messstelle
TÜV Thüringen
Anlagentechnik GmbH & Co. KG



1 - Fermenter

2 - Fahrsilos

3 - Hydrolysebehälter

4 - Gärrestebehälter

5 - Schlempepuffer

6 - Gasaufbereitungs-
anlage

7 - Technikgebäude

8 - Entnahmestelle
Gärrestelager

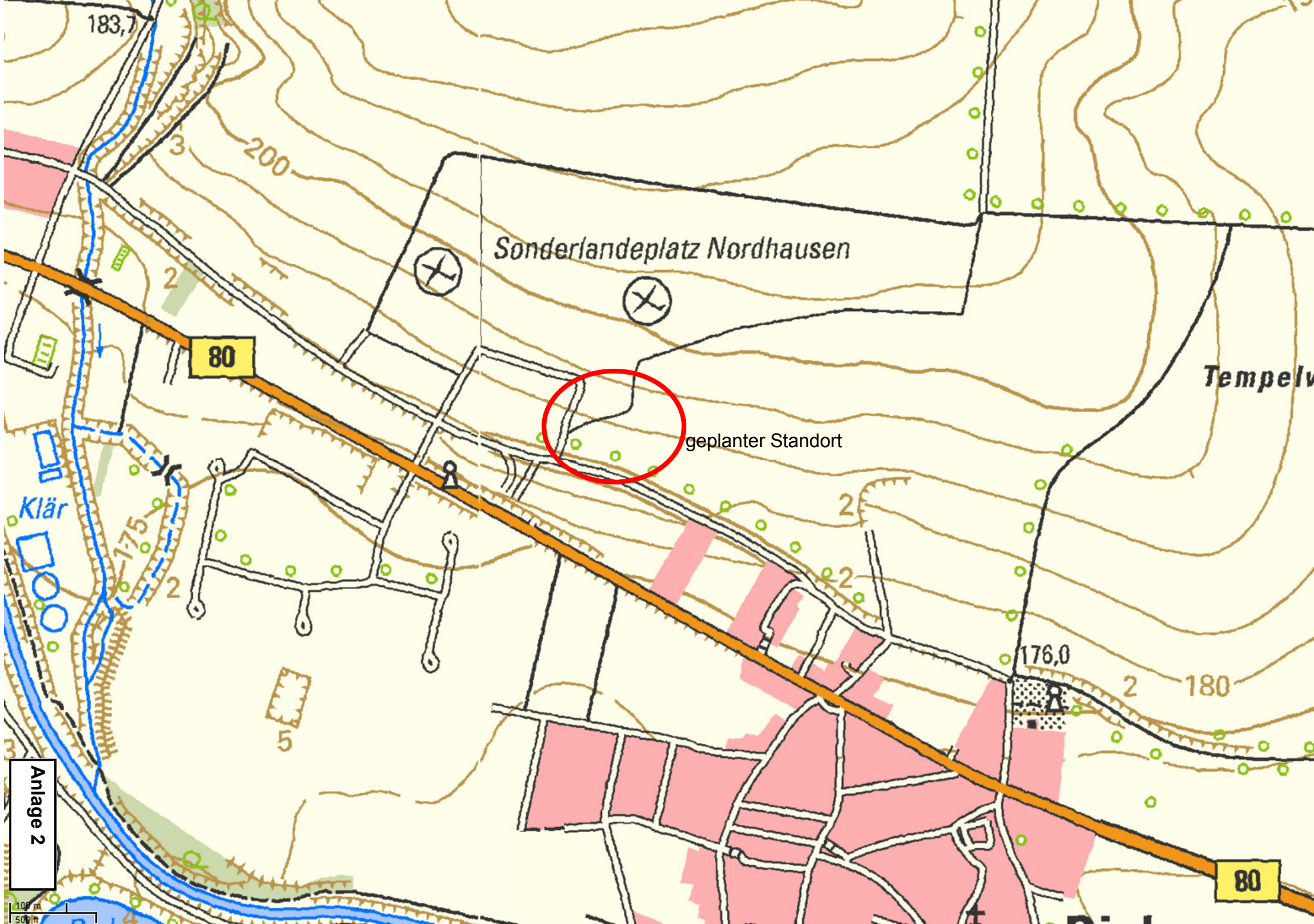
9 - Waage

10 - Gaseinspeisungs-
vorrichtung

11 - Feststoffeintrags-
system

Anlage 1

Lageplan M 1:500



Sonderlandeplatz Nordhausen

Tempelwiese

geplanter Standort

80

80

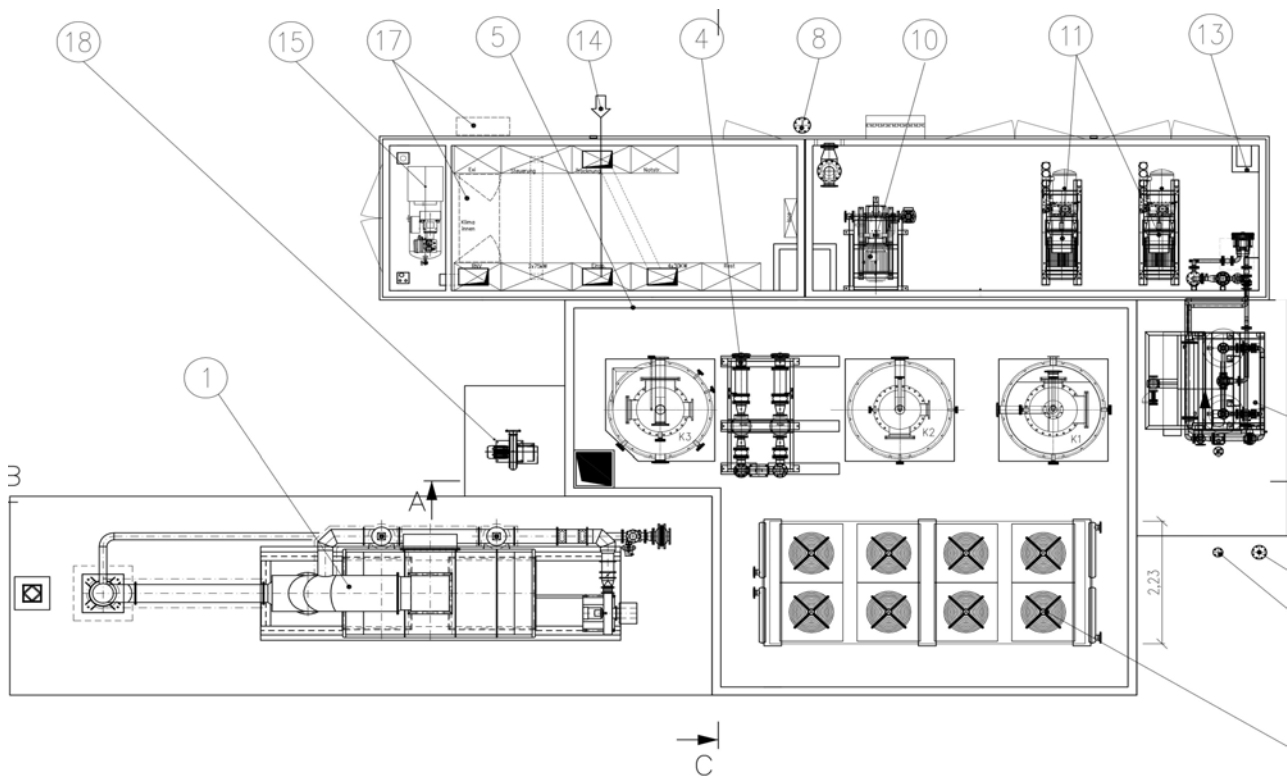
Anlage 2

100m
500m

Gesamtübersicht der Quellen

Quellen-Nr.	Quellen-bezeichnung	Frequenz	RQ	Ausdehnung der Quelle	Emission Tag	Emission Nacht
	Name Quelle	Fm	RQ	L/F	Lw,t	Lw,n
		Hz		m, qm	dB	dB
1	01 Gasaufbereitung	500	0	1	95,1	95,1
2	02 Kamin Verbrennung	500	0	1	85	85
3	03 Ruehrwerk	500	0	2	80	80
4	04 Feststoffdosierer	500	0	1	85	85
5	05 Gaseinspeisestation	500	0	1	85	85
6	06 Fahrtstrecke Lief	500	1	623,7	79,3	0
7	07 Entladung Input	500	0	1	103,8	0
8	08 Entladung Input	500	0	1	103,8	0
9	09 Entladung Input	500	0	1	103,8	0
10	10 Entladung Schlempe	500	0	1	96	0
11	11 Beladung Output	500	0	1	96,9	0
12	12 Technikgebaeude	500	3	6,5	56	0
13	13 Radladerarbeitsbereich	500	2	7328,2	58,3	0
14	14 Fahrtstrecke Radlader	500	1	153,8	66,2	0
15	15 Waage	500	0	1	104,9	0

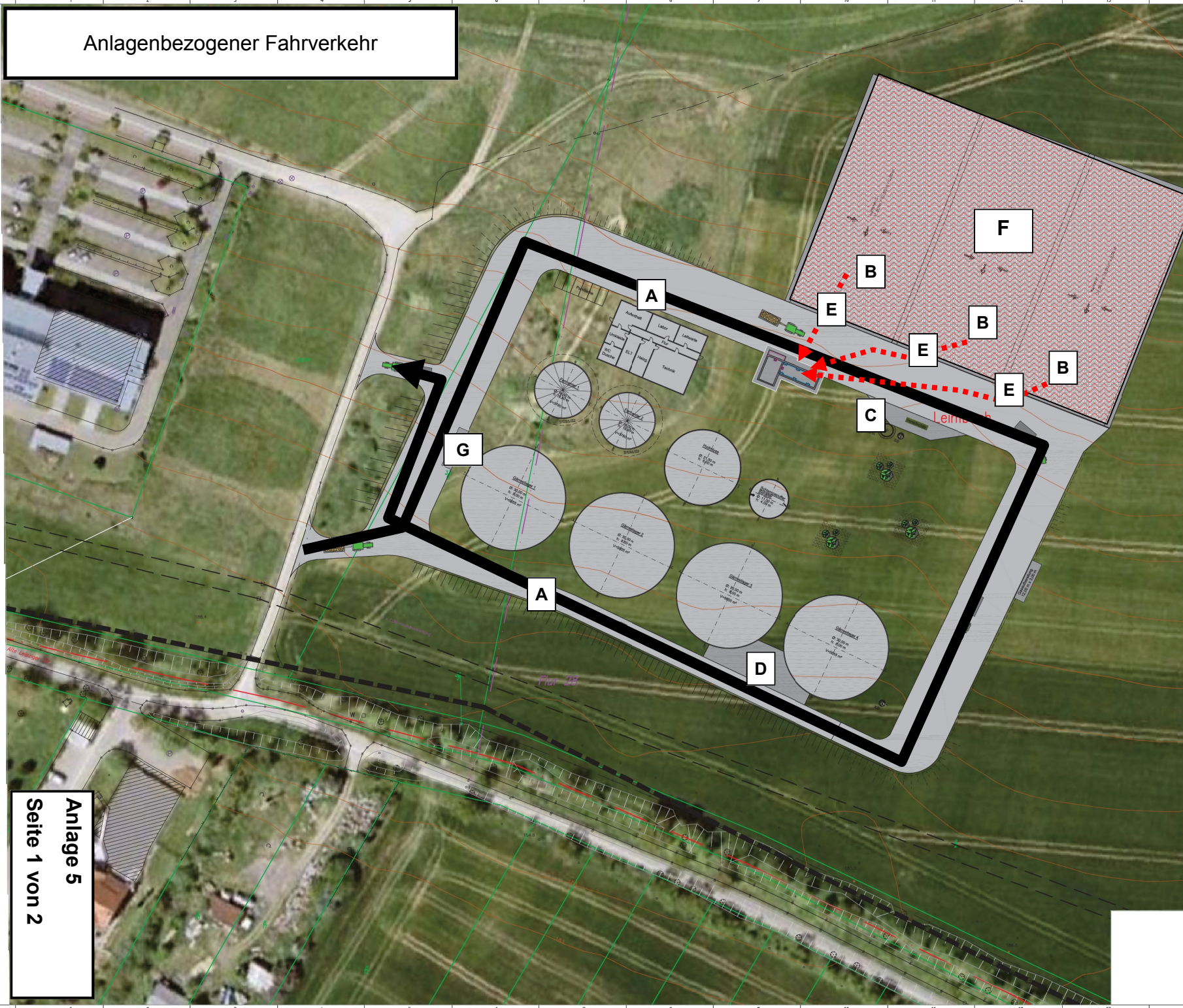
Berechnung des Schallleistungspegels nach DIN 45635



Gasaufbereitungsanlage Schwelm

Abmessungen der Hüllfläche			Messabstand	Gesamtfläche	Mittelungspegel der Hüllfläche	Meßflächenmaß	resultierender Schallleistungspegel
Länge	Breite	Höhe					
[m]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
10,1	21,4	3,05	1	509,4	68	27,1	95,1

Anlagenbezogener Fahrverkehr



A

zusammengefasste
Fahrstrecke max. 76
Traktoren / max. 9
LKW täglich

B

Entladung Zuckerrü-
benschnitzel und Mais
auf 3 Fahrsilos

C

Entladung Schlempe

D

Beladung Gärreste

E

Radlader Fahrtstrecke
zur Beschickung

F

Radlader Arbeitsbe-
reich

G

Standzeiten auf der
Waage

Lageplan M 1:500

Übersicht An- bzw. Abliefervorgänge und interner Verkehr

ID	Art der Lieferung	Anzahl der max. Ereignisse pro Tag	Punkt-Schallleistung	Anzahl der Fahrten	längenbezogene Schallleistung
		n [Stk]	L_{WA} [dB(A)]	n [Stk]	L_{WA}' [dB(A)/m]
A	Traktor-Fahrtstrecke			76	79,3
A	LKW-Fahrtstrecke			9	60,5
A	Hauptfahrtstrecke LKW+Traktoren (energetische Addition)			85	79,3
B	Entladung Input (Zuckerrüben + Mais) 3 Fahrsilos	24 pro Silo	103,8 dB(A) pro Silo		
C	Entladung Input (Schlempe)	4	96,0		
D	Beladung Output (Gärreste)	5	96,9		
E	Radlader-Fahrtstrecke Beschickung			21 pro Silo	66,2 dB(A) pro Silo
G	Waage Traktor	76	104,9		
G	Waage LKW	9	76,7		
G	Waage LKW+Traktoren (energetische Addition)		104,9		

ID		Einwirkzeit	Gesamtfläche	flächenbezogener Schallleistungspegel
		T [h/d]	A [m²]	L_{WA}'' [dB(A)/m²]
F	Radladerarbeitsbereich	4	7300	58,3

Berechnung des anteiligen Verkehrslärms nach RLS90

Ermittlung der Schallemission einer Zufahrt nach RLS 90												
	Verkehrsstärke	Lkw-Anteil	Mittelungspegel in 25 m Entfernung	Geschwindigkeitsbegrenzung		Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit				Straßen- oberfläche	Steigung	Störwirkung Ampeln
	M	p	L _{m25}	V _{Pkw}	V _{Lkw}	L _{Pkw}	L _{Lkw}	D	D _v	D _{StrO}	D _{Stg}	K
Einheit	[Kfz/h]	[%]	[dB(A)/m]	[km/h]	[km/h]	[dB(A)]				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
	13	100	58,1	50	50	30,71	44,34	13,63	-2,61	0	1,8 (8%)	0

Emissionspegel		
	Mittelungs- pegel	Linien-Schallleistungspegel
	L _{mE}	L _{WA}
Einheit	[dB(A)/m]	[dB(A)/m]
	57,3	74,9

detaillierte Emissionsanteile

Nachweisort - , IOI BIC , I005, 2OG OSO-FA

Quellen-Nr.	Quellenbezeichnung	RQ	Ausdehnung der Quelle	Emission Tag	Emission Nacht	Schallleistung Tag	Schallleistung Nacht	Entfernung	Mittlere Höhe	Raumwinkelmaß	Entfernungsdämpfung	Boden+ Meteor.-dämpf.	cmet Tag	cmet Nacht	Abschirmung	Luftabsorption	Reflexion Tag	Reflexion Nacht	Höhendifferenz	Immission Tag	Immission Nacht
	Name Quelle	RQ	L/F	Lw,t	Lw,n	Lw,g,t	Lw,g,n	sm	hm	D0	Adiv	Agr	cmet	cmet,N	Abar	Aatm	DRefl,t	DRefl,n	H-diff	L_Tag	L_Nacht
			m, qm	dB	dB	dB	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
1	01 Gasaufbereitung	0	1	95,1	95,1	95,1	95,1	264,7	4,5	3	-59,5	-4,2	-1,3	-1,3	-15,8	-0,5	0	0	5,3	16,8	16,8
2	02 Kamin Verbrennung	0	1	85	85	85	85	156,8	9,9	3	-54,9	-2,4	0	0	-1,9	-0,3	0	0	-6,1	28,5	28,5
3	03 Rührwerk	0	2	80	80	83	83	122,7	10,5	3	-53,4	-1,7	0	0	-4,3	-0,2	0	0	-6,6	26,4	26,4
4	04 Feststoffdosierer	0	1	85	85	85	85	187,6	5,1	3	-56,5	-3,8	-1	-1	-9,6	-0,4	0	0	2,9	16,7	16,7
5	05 Gaseinspeisestati	0	1	85	85	85	85	267,7	4,6	3	-59,6	-4,2	-1,3	-1,3	-1,9	-0,5	0	0	4,8	20,5	20,5
6	06 Fahrtstrecke Lief	1	623,7	79,3	0	107,2	0	77,2	4,5	3	-53,1	-2,9	-0,2	0	-0,3	-0,2	44,6	0	5,9	53,9	0
7	07 Entladung Input	0	1	103,8	0	103,8	0	208,9	5,2	3	-57,4	-3,9	-1,1	0	-1,8	-0,4	0	0	1	42,2	0
8	08 Entladung Input	0	1	103,8	0	103,8	0	240,5	5,1	3	-58,6	-4	-1,3	0	-1	-0,5	33,1	0	0,9	42	0
9	09 Entladung Input	0	1	103,8	0	103,8	0	269	5	3	-59,6	-4,1	-1,3	0	-4,4	-0,5	32,3	0	1,1	38,2	0
10	10 Entladung Schlemp	0	1	96	0	96	0	193,7	4,6	3	-56,7	-3,9	-1,1	0	-7,7	-0,4	0	0	5	29,2	0
11	11 Beladung Output	0	1	96,9	0	96,9	0	199,9	4,5	3	-57	-4	-1,1	0	-2,8	-0,4	0	0	8,1	34,6	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	133,8	7,6	6	-54,2	-2,7	0	0	-10,5	-0,3	0	0	-1,2	2,3	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	133,8	7,6	6	-54,2	-2,7	0	0	-10,5	-0,3	0	0	-1,2	25,4	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	133,8	7,6	6	-54,2	-2,7	0	0	-2,3	-0,3	0	0	-1,2	2,3	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	133,8	7,6	6	-54,2	-2,7	0	0	-2,3	-0,3	0	0	-1,2	25,4	0
13	13 Radladerarbeitsbe	2	7328,2	58,3	0	96,9	0	204,6	5,1	3	-58,8	-4,1	-1,3	0	-2,3	-0,5	20,9	0	1	33,2	0
14	14 Fahrtstrecke Radl	1	153,8	66,2	0	88,1	0	184,8	5,2	3	-57,6	-3,9	-1,2	0	-7,3	-0,4	0	0	2,5	20,7	0
15	15 Waage	0	1	104,9	0	104,9	0	97,1	4,5	3	-50,7	-2,9	-0,1	0	0	-0,3	0	0	6,4	53,9	0
SUMME																				57,3	31,3

detaillierte Emissionsanteile

Nachweisort - , IO2 BOWLINGCENTER , IO03, OG NNO-FA

Quellen-Nr.	Quellenbezeichnung	RQ	Ausdehnung der Quelle	Emission Tag	Emission Nacht	Schallleistung Tag	Schallleistung Nacht	Entfernung	Mittlere Höhe	Raumwinkelmaß	Entfernungsdämpfung	Boden+ Meteor.-dämpf.	cmet Tag	cmet Nacht	Abschirmung	Luftabsorption	Reflexion Tag	Reflexion Nacht	Höhendifferenz	Immission Tag	Immission Nacht
	Name Quelle	RQ	L/F	Lw,t	Lw,n	Lw,g,t	Lw,g,n	sm	hm	D0	Adiv	Agr	cmet	cmet,N	Abar	Aatm	DRefl,t	DRefl,n	H-diff	L_Tag	L_Nacht
			m, qm	dB	dB	dB	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
1	01 Gasaufbereitung	0	I	95,1	95,1	95,1	95,1	277,4	3,5	3	-59,9	-4,3	-1,6	-1,6	-15,7	-0,5	0	0	-4	16,1	16,1
2	02 Kamin Verbrennung	0	I	85	85	85	85	228,5	8,1	3	-58,2	-3,5	-0,6	-0,6	-3,7	-0,4	0	0	-15,4	21,6	21,6
3	03 Rührwerk	0	2	80	80	83	83	198,9	8,8	3	-57	-3,2	-0,2	-0,2	-2,4	-0,4	0	0	-15,9	22,8	22,8
4	04 Feststoffdosierer	0	I	85	85	85	85	248,8	3,6	3	-58,9	-4,3	-1,5	-1,5	-7,1	-0,5	0	0	-6,5	15,7	15,7
5	05 Gaseinspeisestati	0	I	85	85	85	85	285,7	3,4	3	-60,1	-4,4	-1,6	-1,6	-5,4	-0,5	0	0	-4,6	16	16
6	06 Fahrtstrecke Lief	I	623,7	79,3	0	107,2	0	122,5	3	3	-56,5	-4,1	-1,3	0	-1,7	-0,3	42,3	0	-1,3	47,8	0
7	07 Entladung Input	0	I	103,8	0	103,8	0	277,7	3,8	3	-59,9	-4,3	-1,6	0	-1,1	-0,5	0	0	-8,4	39,4	0
8	08 Entladung Input	0	I	103,8	0	103,8	0	297,2	3,7	3	-60,5	-4,3	-1,6	0	-2,5	-0,6	0	0	-8,4	37,3	0
9	09 Entladung Input	0	I	103,8	0	103,8	0	314	3,8	3	-60,9	-4,4	-1,6	0	-1,8	-0,6	0	0	-8,3	37,5	0
10	10 Entladung Schlep	0	I	96	0	96	0	231,8	3,4	3	-58,3	-4,3	-1,5	0	-13,1	-0,4	0	0	-4,4	21,4	0
11	11 Beladung Output	0	I	96,9	0	96,9	0	194	3,5	3	-56,8	-4,1	-1,4	0	-2	-0,4	34,2	0	-1,3	37,8	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	212,1	5,9	6	-57,7	-3,8	-0,9	0	-8,1	-0,4	-15	0	-10,5	-0,6	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	212,1	5,9	6	-57,7	-3,8	-0,9	0	-8,1	-0,4	-15	0	-10,5	15,9	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	212,1	5,9	6	-57,7	-3,8	-0,9	0	-6,6	-0,4	-15	0	-10,5	-0,6	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	212,1	5,9	6	-57,7	-3,8	-0,9	0	-6,6	-0,4	-15	0	-10,5	15,9	0
13	13 Radladerarbeitsbe	2	7328,2	58,3	0	96,9	0	276,2	3,5	3	-61	-4,4	-1,6	0	-2,3	-0,6	13,7	0	-8,4	30,1	0
14	14 Fahrtstrecke Radl	I	153,8	66,2	0	88,1	0	248	3,7	3	-59,6	-4,3	-1,6	0	-4,4	-0,5	5,7	0	-6,8	20,8	0
15	15 Waage	0	I	104,9	0	104,9	0	164	3	3	-55,3	-4,1	-1,3	0	0	-0,3	0	0	-2,9	46,9	0
SUMME																				51,4	26,6

detaillierte Emissionsanteile

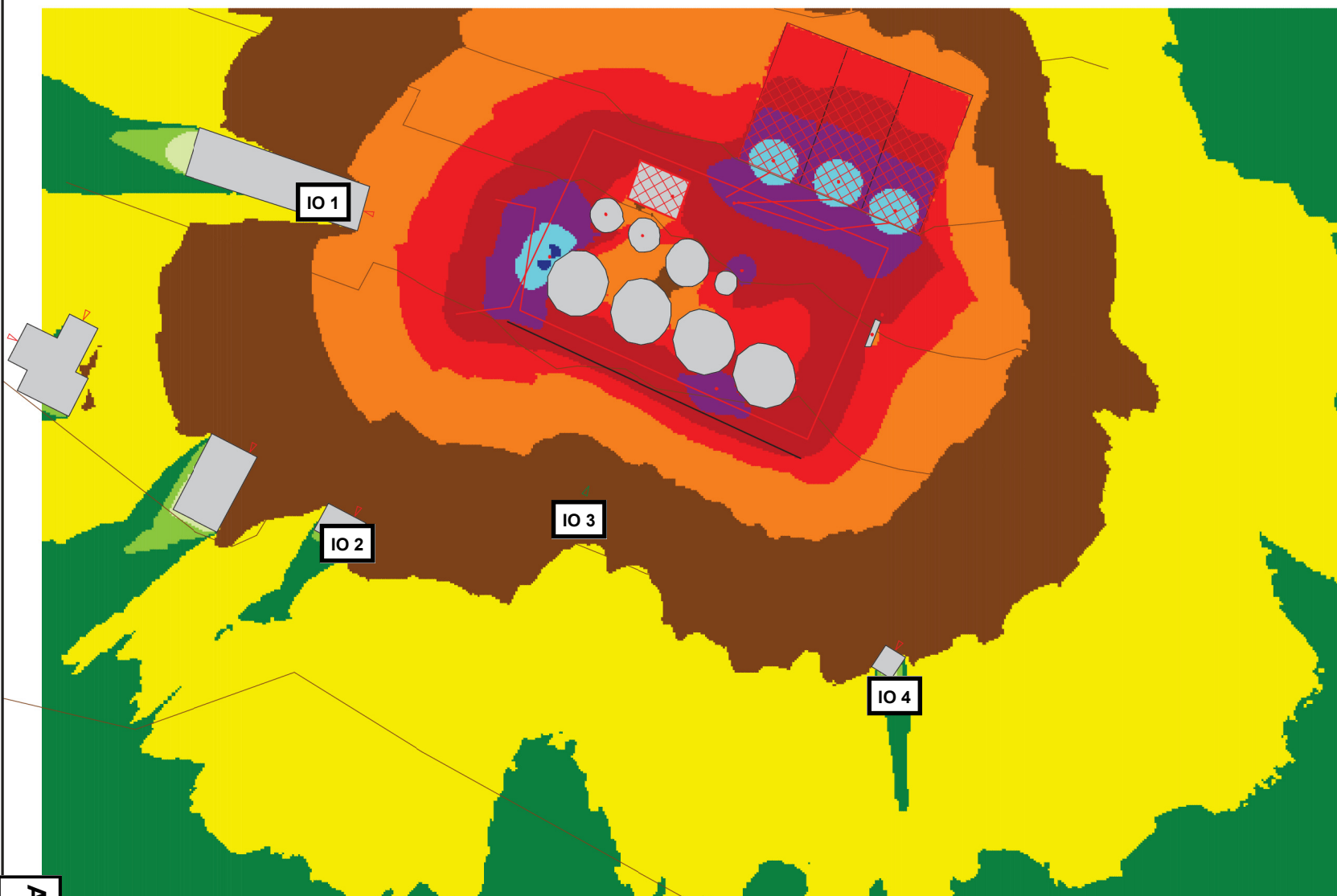
Nachweisort - , IO3 ACKERFLAECH , IO05, EG FR. PK

Quellen-Nr.	Quellenbezeichnung	RQ	Ausdehnung der Quelle	Emission Tag	Emission Nacht	Schallleistung Tag	Schallleistung Nacht	Entfernung	Mittlere Höhe	Raumwinkelmaß	Entfernungsdämpfung	Boden+ Meteor.-dämpf.	cmet Tag	cmet Nacht	Abschirmung	Luftabsorption	Reflexion Tag	Reflexion Nacht	Höhendifferenz	Immission Tag	Immission Nacht
	Name Quelle	RQ	L/F	Lw,t	Lw,n	Lw,g,t	Lw,g,n	sm	hm	D0	Adiv	Agr	cmet	cmet,N	Abar	Aatm	DRefl,t	DRefl,n	H-diff	L_Tag	L_Nacht
			m, qm	dB	dB	dB	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
1	01 Gasaufbereitung	0	1	95,1	95,1	95,1	95,1	162,5	2,5	3	-55,2	-4,2	-1,4	-1,4	-15,8	-0,3	0	0	-3,3	21,2	21,2
2	02 Kamin Verbrennung	0	1	85	85	85	85	153	7,5	3	-54,7	-2,9	0	0	-7,2	-0,3	0	0	-14,7	22,9	22,9
3	03 Rührwerk	0	2	80	80	83	83	130,1	8,2	3	-53,5	-2,4	0	0	-4,3	-0,3	0	0	-15,2	25,5	25,5
4	04 Feststoffdosierer	0	1	85	85	85	85	160,7	2,7	3	-55,1	-4,2	-1,4	-1,4	-5,6	-0,3	8,6	8,6	-5,8	21,6	21,6
5	05 Gaseinspeisestati	0	1	85	85	85	85	171,9	2,5	3	-55,7	-4,3	-1,4	-1,4	-8,7	-0,3	0	0	-3,9	17,6	17,6
6	06 Fahrtstrecke Lief	1	623,7	79,3	0	107,2	0	66,8	2,4	3	-51,8	-3,8	-1	0	-4,3	-0,2	43,2	0	-0,6	50,1	0
7	07 Entladung Input	0	1	103,8	0	103,8	0	189	2,8	3	-56,5	-4,3	-1,5	0	-0,8	-0,3	0	0	-7,6	43,3	0
8	08 Entladung Input	0	1	103,8	0	103,8	0	198,8	2,7	3	-57	-4,3	-1,5	0	-7,1	-0,4	0	0	-7,7	36,5	0
9	09 Entladung Input	0	1	103,8	0	103,8	0	208,3	2,9	3	-57,4	-4,3	-1,5	0	0	-0,4	0	0	-7,5	43,2	0
10	10 Entladung Schlemp	0	1	96	0	96	0	133,4	2,3	3	-53,5	-4,1	-1,3	0	-14,5	-0,3	0	0	-3,7	25,3	0
11	11 Beladung Output	0	1	96,9	0	96,9	0	81,1	2,4	3	-49,2	-3,6	-0,8	0	-4	-0,1	40,3	0	-0,6	44,3	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	142,1	5,3	6	-54,1	-3,4	-0,5	0	-7,5	-0,3	0	0	-9,8	4,3	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	142,1	5,3	6	-54,1	-3,4	-0,5	0	-7,5	-0,3	0	0	-9,8	15	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	142,1	5,3	6	-54,1	-3,4	-0,5	0	-11,4	-0,3	0	0	-9,8	4,3	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	142,1	5,3	6	-54,1	-3,4	-0,5	0	-11,4	-0,3	0	0	-9,8	15	0
13	13 Radladerarbeitsbe	2	7328,2	58,3	0	96,9	0	189,9	2,8	3	-57,9	-4,4	-1,6	0	-3,2	-0,4	19,8	0	-7,7	32,6	0
14	14 Fahrtstrecke Radl	1	153,8	66,2	0	88,1	0	160,9	2,8	3	-55,9	-4,2	-1,4	0	-5,2	-0,3	8,8	0	-6	24,2	0
15	15 Waage	0	1	104,9	0	104,9	0	117,4	2,1	3	-52,4	-4,1	-1,1	0	-12,9	-0,2	0	0	-2,2	37,2	0
SUMME																				52,7	29,5

detaillierte Emissionsanteile

Nachweisort - , IO4 WH LEIPZIGERSTR , I002, OG NNO-FA

Quellen-Nr.	Quellenbezeichnung	RQ	Ausdehnung der Quelle	Emission Tag	Emission Nacht	Schallleistung Tag	Schallleistung Nacht	Entfernung	Mittlere Höhe	Raumwinkelmaß	Entfernungsdämpfung	Boden+ Meteor.-dämpf.	cmet Tag	cmet Nacht	Abschirmung	Luftabsorption	Reflexion Tag	Reflexion Nacht	Höhendifferenz	Immission Tag	Immission Nacht
	Name Quelle	RQ	L/F	Lw,t	Lw,n	Lw,g,t	Lw,g,n	sm	hm	D0	Adiv	Agr	cmet	cmet,N	Abar	Aatm	DRefl,t	DRefl,n	H-diff	L_Tag	L_Nacht
			m, qm	dB	dB	dB	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
1	01 Gasaufbereitung	0	1	95,1	95,1	95,1	95,1	159,8	3,6	3	-55,1	-4	-1,2	-1,2	-16	-0,3	0	0	-0,2	21,5	21,5
2	02 Kamin Verbrennung	0	1	85	85	85	85	255,7	8,9	3	-59,2	-3,5	-0,7	-0,7	-1,1	-0,5	0	0	-11,6	23	23
3	03 Rührwerk	0	2	80	80	83	83	245,5	9,5	3	-59,1	-3,4	-0,6	-0,6	-1,5	-0,5	0	0	-12,1	20,9	20,9
4	04 Feststoffdosierer	0	1	85	85	85	85	240,1	4,2	3	-58,6	-4,2	-1,5	-1,5	0	-0,5	20,8	20,8	-2,7	25,2	25,2
5	05 Gaseinspeisestati	0	1	85	85	85	85	169,4	3,6	3	-55,6	-4	-1,3	-1,3	0	-0,3	0	0	-0,8	26,8	26,8
6	06 Fahrtstrecke Lief	1	623,7	79,3	0	107,2	0	119,8	3	3	-57,1	-4,1	-1,3	0	-1,3	-0,3	40,2	0	2,7	47,1	0
7	07 Entladung Input	0	1	103,8	0	103,8	0	254,8	4,4	3	-59,1	-4,2	-1,5	0	0	-0,5	0	0	-4,6	41,5	0
8	08 Entladung Input	0	1	103,8	0	103,8	0	238,3	4,2	3	-58,5	-4,2	-1,5	0	0	-0,4	0	0	-4,6	42,2	0
9	09 Entladung Input	0	1	103,8	0	103,8	0	221,8	4,2	3	-57,9	-4,1	-1,5	0	0	-0,4	0	0	-4,5	42,9	0
10	10 Entladung Schlemp	0	1	96	0	96	0	206,8	3,8	3	-57,3	-4,1	-1,4	0	-8,3	-0,4	0	0	-0,6	27,5	0
11	11 Beladung Output	0	1	96,9	0	96,9	0	160,1	3	3	-55,1	-4,1	-1,3	0	-0,9	-0,3	36,6	0	2,5	40,5	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	245	6,7	6	-59,2	-3,8	-1	0	-2,8	-0,5	0	0	-6,7	2,8	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	245	6,7	6	-59,2	-3,8	-1	0	-2,8	-0,5	0	0	-6,7	19,7	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	245	6,7	6	-59,2	-3,8	-1	0	-1,4	-0,5	0	0	-6,7	2,8	0
12	12 Technikgebaeude	3	6,5	56	0	64,1	0	245	6,7	6	-59,2	-3,8	-1	0	-1,4	-0,5	0	0	-6,7	19,7	0
13	13 Radladerarbeitsbe	2	7328,2	58,3	0	96,9	0	224	4,1	3	-59,4	-4,2	-1,5	0	-0,7	-0,5	21	0	-4,5	33,8	0
14	14 Fahrtstrecke Radl	1	153,8	66,2	0	88,1	0	214,7	4,2	3	-58,2	-4,1	-1,5	0	-0,3	-0,4	21,8	0	-3,6	27,8	0
15	15 Waage	0	1	104,9	0	104,9	0	264,8	3,4	3	-59,5	-4,3	-1,5	0	-20	-0,5	0	0	0,9	22,1	0
SUMME																				50,7	31,1



Farbzuordnung zu den Ergebniswerten für
Leq/Lr Tag

<= 35.0 dB(A)	<= 70.0 dB(A)
<= 40.0 dB(A)	<= 75.0 dB(A)
<= 45.0 dB(A)	<= 80.0 dB(A)
<= 50.0 dB(A)	> 80.0 dB(A)
<= 55.0 dB(A)	
<= 60.0 dB(A)	
<= 65.0 dB(A)	

Beurteilungszeitraum

06:00 - 22:00 Uhr

Berechnungshöhe: 5,00 m

Berechnungsraster: 2 m



Anlage: 8

Blatt : 001

14.02.2013

M 1: 3111

Rasterberechnung

Tag

Biogasanlage NDH

Auftraggeber

EVN GmbH

Straße der

Genossenschaften 93

99734 Nordhausen

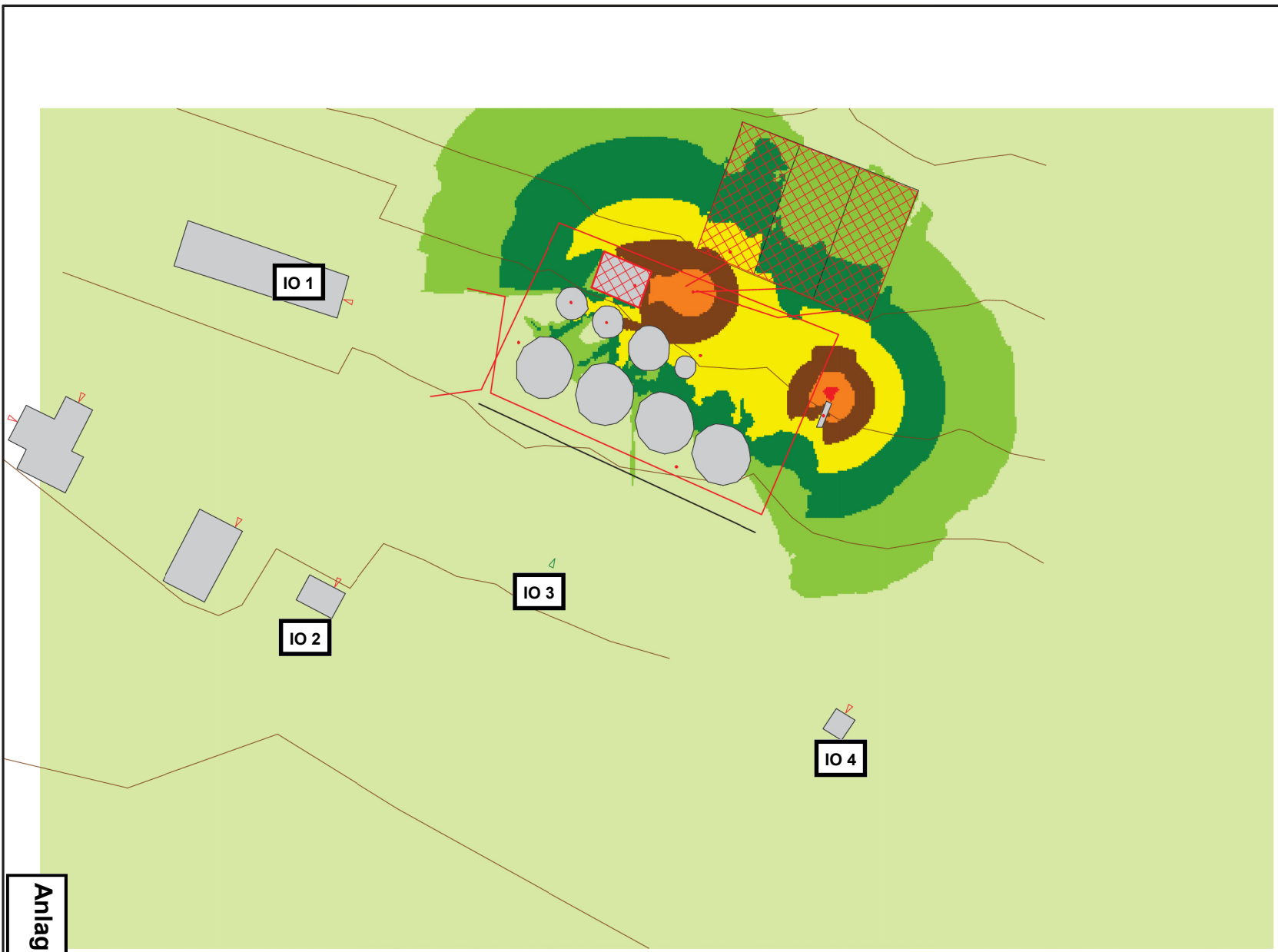
Auftragnehmer

TÜV Th. AT GmbH & Co KG

Ichtershäuser Str.32

99310 Arnstadt

Tel.: +49 (0) 3628 598-405



Farbzuordnung zu den Ergebniswerten für
Leq/Lr Nacht

<= 35.0 dB(A)	<= 70.0 dB(A)
<= 40.0 dB(A)	<= 75.0 dB(A)
<= 45.0 dB(A)	<= 80.0 dB(A)
<= 50.0 dB(A)	> 80.0 dB(A)
<= 55.0 dB(A)	
<= 60.0 dB(A)	
<= 65.0 dB(A)	

Beurteilungszeitraum
22:00 - 6.00 Uhr
Berechnungshöhe: 5,00 m
Berechnungsraster: 2 m



Anlage: 8
Blatt : 002
14.02.2013
M 1: 3111

Rasterberechnung
Nacht
Biogasanlage NDH

Auftraggeber
EVN GmbH
Straße der
Genossenschaften 93
99734 Nordhausen

Auftragnehmer
TÜV Th. AT GmbH & Co KG
Ictershäuser Str.32
99310 Arnstadt
Tel.: +49 (0) 3628 598-405

