

LÜCKING & HÄRTEL GMBH

IMMISSIONSSCHUTZ

UMWELTSCHUTZ

NATURSCHUTZ

PROJEKT: vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 10 der Gemeinde Wrohm
„Biogasanlage und Photovoltaikfreiflächenanlage“

AUFTRAG: Geräuschimmissionsprognose
Berichtsnummer: 1024-G-01-07.11.2024/0

PLANAUFGSTELLENDENDE KOMMUNE: Gemeinde Wrohm
Kirchspielschreiber-Schmidt-Straße 1
25779 Hennstedt

VORHABENTRÄGER: Biogas Wrohm GmbH & Co.KG
Stichweg 2
25799 Wrohm

PLANVERFASSER: ELBERG Kruse, Rathje, Springer, Eckebrecht
Partnerschaft mbH
Lehmweg 17
20251 Hamburg

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Anja Mewes

Prüfstelle: Lücking & Härtel GmbH

Kobershain

Bergstraße 17

04889 Belgern-Schildau

Tel.: 034221/55199-0

Fax: 034221/55199-80

a.mewes@luecking-haertel.de

<http://www.luecking-haertel.de>



Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der
Anlage zur Urkunde aufgeführten Prüf-
verfahren.

Bekannt gegebene Messstelle nach
§ 29b BImSchG für Geräusche

Kobershain, den 07.11.2024

INHALTSVERZEICHNIS

1	BESCHREIBUNG DES VORHABENS	5
1.1	Einführende Informationen	5
1.2	Art des Vorhabens	5
1.3	Standort	6
1.4	Kurzbeschreibung	6
2	ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE	10
2.1	Topografie der Standortumgebung	10
2.2	Planungsrechtliche Nutzungsstruktur	11
2.3	Ortsbesichtigung und Geräuschemessung	12
2.4	Immissionsorte	12
3	RECHTLICHER RAHMEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND QUELLEN	13
4	VORBELASTUNG UND FREMDGERÄUSCHE	15
4.1	Vorbelastung	15
4.2	Fremdgeräusche	15
5	EMISSIONSDATEN ZUSATZBELASTUNG	16
5.1	Vorbemerkungen	16
5.2	Messtechnische Bestandserfassung	16
5.3	Emissionsdaten nicht gemessener Komponenten	17
5.3.1	BHHW-Peripherie	17
5.3.2	Emissionsdaten Technik-Raum	18
5.4	Gasfackel	18
5.5	Emissionsdaten neue Komponenten	19
5.5.1	Feststoffdosierer	19
5.5.2	Gasaufbereitung	19
5.5.3	Emissionsdaten Gärrestlager 2	19
5.6	Zusammenstellung der Schallemissionen der Anlage	20
5.7	Emissionsdaten Anlagenverkehr	21
5.7.1	Ernte, Transport und Einlagerung	21
5.7.2	Transporte auf den Anlagengelände	22
5.7.3	Sonstige Transporte	23
6	PROGNOSE DER ZUSATZBELASTUNG	25
6.1	Schallausbreitungsrechnung	25
6.1.1	Bildung des Beurteilungspegels	25
6.1.2	Meteorologische Korrektur	26
6.1.3	Tieffrequente Geräusche	27
6.1.3.1	Beurteilungsgrundlagen tieffrequenter Geräuschemissionen	27
6.1.3.2	Analyse tieffrequenter Abgas- und Motorgeräusche	28



6.2	Beurteilungszeiten	30
6.3	Angaben über geplante Schallschutzmaßnahmen	31
6.4	Dämpfung durch Bewuchs	31
6.5	Angaben zu den Immissionsorten	32
6.6	Immissionsrichtwerte nach TA Lärm	33
6.7	Lageplan und Quellenplan	33
6.8	Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung-	34
6.8.1	Ergebnis der Prognose -Beurteilungspegel-	34
6.8.2	Ergebnis der Prognose -tieffrequente Geräusche-	34
6.8.3	Ergebnis der Prognose -kurzzeitige Geräuschspitzen-	35
7	ZUSAMMENFASSUNG UND BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE	37
8	ANHANG	41
8.1	Quellen- und Lageplan	41
8.2	Eingabedaten – Allgemeine Daten	42
8.3	Ergebnisliste - Mittlere Liste – Zusatzbelastung	44
8.4	Ergebnisliste - Lange Liste - Elemente zusammengefasst (Tag)	48
8.5	Ergebnisliste - Lange Liste - Elemente zusammengefasst (Nacht)	52
8.6	Isophonenpläne	59



TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Einsatzstoffe Biogasanlage.....	7
Tabelle 2: Berücksichtigte Immissionsorte.....	12
Tabelle 3: Messergebnisse.....	16
Tabelle 4: Messtechnisch nicht erfasste Emissionsquellen.....	17
Tabelle 5: Zusammenstellung der stationären Schallquellen der Anlage.....	20
Tabelle 6: Emissionsdaten Anlagenverkehr Zusatzbelastung.....	23
Tabelle 7: Emissionsdaten Anlagenumschlag Zusatzbelastung.....	24
Tabelle 8: Potenzielles Auftreten tieffrequenter Geräusche nach Motorbauart.....	29
Tabelle 9: Übersicht Immissionsorte.....	32
Tabelle 10: Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung-.....	34
Tabelle 11: Vergleich Schallemissionen Abgaskamine /21/.....	35
Tabelle 12: Ergebnis der Prognose -kurzzeitige Geräuschspitzen-.....	35

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Vorhaben- und Erschließungsplan; Stand: 24.06.2024 (ohne Maßstab).....	8
Abbildung 2: Auszug Bebauungsplan (Vorentwurf); Stand:05.11.2024 (ohne Maßstab).....	9
Abbildung 3: Topografische Karte Auszug TK 50 (ohne Maßstab).....	10
Abbildung 4: Auszug aus dem FNP mit Änderung (Vorentwurf) Gemeinde Wrohm (ohne Maßstab).....	11
Abbildung 5: Quellen- und Lageplan, Anlagenstandort und Immissionsorte.....	41
Abbildung 6: Isophonenplan Zusatzbelastung Tag (06:00 - 22:00 Uhr).....	59
Abbildung 7: Isophonenplan Zusatzbelastung Nacht (22:00 - 06:00 Uhr).....	60

Die Vervielfältigung bzw. Weitergabe dieser Unterlage ist nur mit Zustimmung der Lücking und Härtel GmbH gestattet.
Ausgenommen ist die bestimmungsgemäße Verwendung zur Beteiligung von Behörden im Genehmigungsverfahren.



1 BESCHREIBUNG DES VORHABENS

1.1 Einführende Informationen

Die Vorhabenträgerin Biogas Wrohm GmbH & Co.KG plant die Erweiterung der Biogasanlage am Standort Wrohm sowie die Errichtung einer Photovoltaikfreiflächenanlage. Die Gemeinde Wrohm stellt dafür den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 10 „Biogasanlage und Photovoltaikfreiflächenanlage“ auf. Parallel zur Aufstellung des Bebauungsplanes soll das immissionschutzrechtliche Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG für die Biogasanlage durchgeführt werden.

Die Erweiterung der Biogasanlage umfasst u.a. die Änderung der Einsatzstoffe und Einsatzstoffmengen, die Errichtung eines zweiten Gärrestlagers, den Austausch des Feststoffdosierers und der Gasspeicherabdeckungen auf den bestehenden Behältern sowie die Errichtung einer Lagerfläche und eines Wärmespeichers.

Im Verfahren zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans (Bauleitplanung) sollen die möglichen Auswirkungen des Vorhabens durch Geräusche gutachterlich betrachtet werden. Für die Beurteilung der Geräuschimmissionssituation wurde die vorliegende Immissionsprognose angefertigt.

1.2 Art des Vorhabens

Bezeichnung: Biogasanlage und Photovoltaikfreiflächenanlage

Zweck der Anlage: Erzeugung von Strom und Wärme aus Biogas
Erzeugung von Strom aus Sonnenenergie

Kapazität der Anlage: Biogasanlage

BHKW 1

Feuerungswärmeleistung:	1.312 kW	[AGG0625]
elektrische Leistung:	508 kW	[AGG0625]
thermische Leistung:	490 kW	[AGG0625]

BHKW 2

Feuerungswärmeleistung:	1.405 kW	[Vita-Grandis 600]
elektrische Leistung:	600 kW	[Vita-Grandis 600]
thermische Leistung:	590 kW	[Vita-Grandis 600]

Gesamt

Feuerungswärmeleistung:	2.717 kW
elektrische Leistung:	1.108 kW
thermische Leistung:	1.080 kW



Biogasproduktion: > 2,3 Mio. m³ i.N./a

Photovoltaikfreiflächenanlage

1.100 kW_p

1.3 Standort

Das Vorhabengebiet befindet sich nordwestlich der Ortschaft Wrohm, außerhalb geschlossener Ortschaften. Der Vorhabenstandort nimmt Teilbereiche der Flurstücke 90, 89 und 110 der Flur 7, Gemeinde Wrohm, Kirchspielslandgemeinden Eider, Landkreis Dithmarschen, Land Schleswig-Holstein ein.

1.4 Kurzbeschreibung

Die Baufenster im Geltungsbereich des Plangebietes sollen als SO1 „Solarenergie“ und SO2 „Biogasanlage“ nach § 11 BauNVO festgesetzt werden. Im Baufenster SO1 des Bebauungsplans soll eine Photovoltaikfreiflächenanlage errichtet werden und im Baufenster SO2 befindet sich eine bereits vorhandene nach dem BImSchG genehmigte Biogasanlage, welche erweitert werden soll. Die Erschließung des Vorhabenstandortes ist über die bestehenden Betriebszufahrten südöstlich der Biogasanlage mit Anbindung an öffentliche Verkehrsflächen, hier die Straße „An der B203“, gewährleistet.

Das Sondergebiet SO2 „Biogasanlage“ besteht im geplanten Zustand im Wesentlichen folgenden Baukörpern:

- 1 Fahrsiloplanlage zur Lagerung der nawaRo
- 1 Vorgrube, abgedeckt mit Betondecke, für die Zwischenlagerung von Gülle
- 1 Feststoffdosierer für die Zuführung der festen Einsatzstoffe in den Prozess
- 1 Fermenter, gasdicht abgedeckt, für die Vergärung der organischen Rohstoffe
- 1 Nachgärer, gasdicht abgedeckt, für die Vergärung Restentgasung der organischen Rohstoffe
- 2 Gärrestlager (Endlager), gasdicht abgedeckt, für die Restentgasung und Lagerung der Gärreste
- 1 Technikgebäude zwischen Fermenter und Nachgärer für die Pump- und Steuerungstechnik
- 2 BHKW- Container für die Unterbringung der BHKW-Module
- 1 Trocknung zur Entfeuchtung von Holzhackschnitzel in Containern
- 1 Verdichter/Gasaufbereitung für die Reinigung, Kühlung und Verdichtung des Biogases vor der Verwertung
- 1 Gaskühlung für die Kühlung des erzeugten Biogases

- 2 Trafostationen für die Stromeinspeisung in das Versorgernetz bzw. Versorgung der Anlage mit elektrischer Energie
- 1 Raum zwischen den BHKW-Containern für die Lagerung von Motoröl sowie die Unterbringung von Abgaswärmetauscher und Schaltschrank
- 1 Wärmespeicher
- 2 Abtankplätze
- 1 Lagerfläche
- 1 Gasfackel als Notverbrauchseinrichtung

einschl. aller erforderlichen technischen Anlagenteile und Nebeneinrichtungen.

In der Biogasanlage kommen nachwachsende Rohstoffe (nawaRo) und Wirtschaftsdünger zum Einsatz. Das durch die Vergärung von nawaRo und Wirtschaftsdünger erzeugte Biogas wird zur Erzeugung von Wärme und Strom in den BHKW-Modulen am Standort und in Satelliten BHKW energetisch genutzt.

Aus Tabelle 1 können die eingesetzten Mengen der Einsatzstoffe entnommen werden.

Tabelle 1: Einsatzstoffe Biogasanlage

Einsatzstoff	Menge pro Tag	Menge pro Jahr
	t/d	t/a
Rindergülle	32,88	12.000
Rinderfestmist	2,74	1.000
Schweinegülle	10,68	3.900
Schafmist, Ziegenmist	1,37	500
Maissilage	31,51	11.500
Grassilage	5,48	2.000
Grünroggen-GPS*	2,74	1.000
Getreidekörner	1,64	600
Zuckerrüben	4,11	1.500
Summe	93,15	34.000

* GPS - Ganzpflanzensilage

In der nachfolgenden Abbildung ist die Anordnung des Vorhabens (Vorhaben- und Erschließungsplan) verdeutlicht.

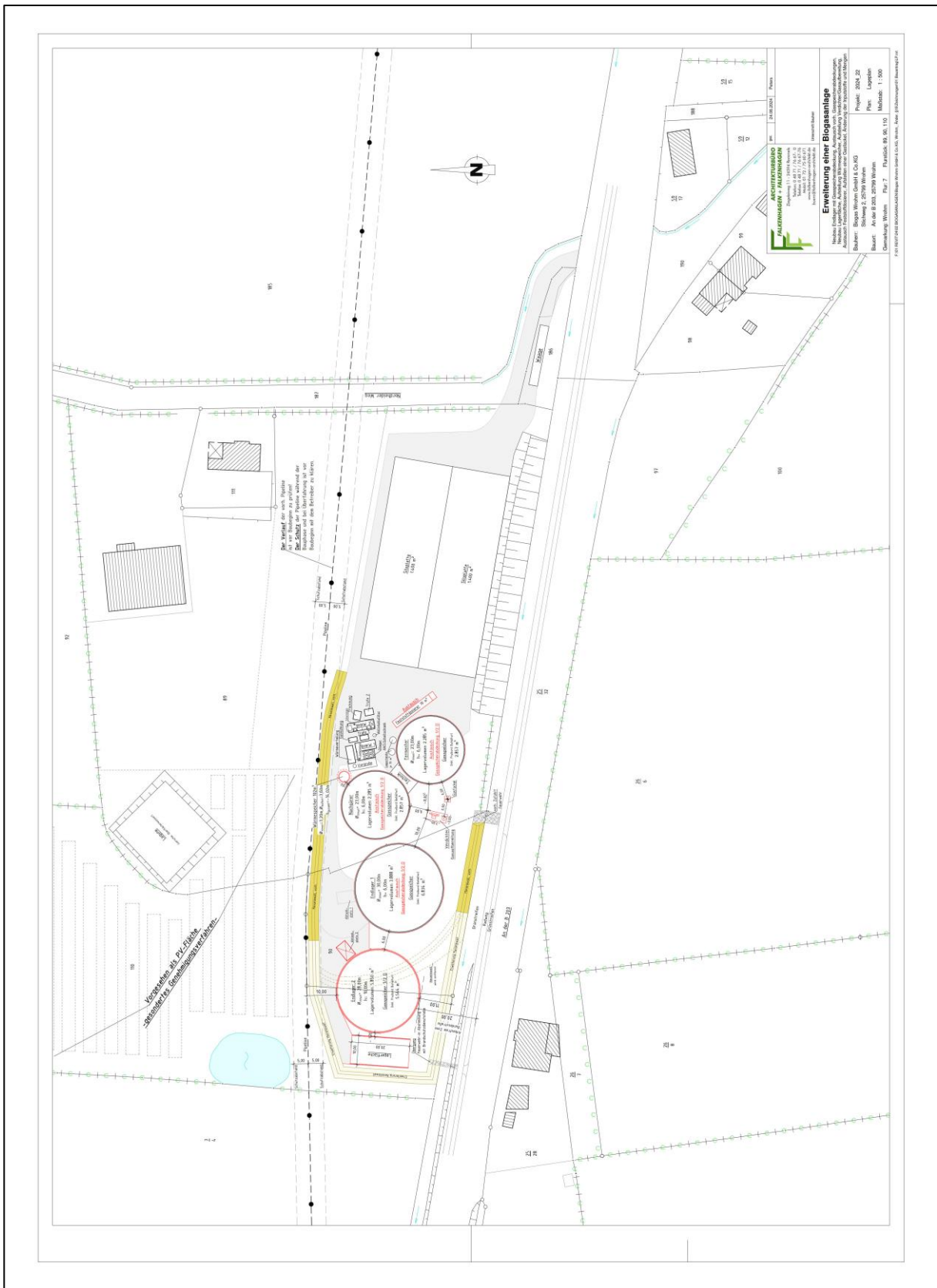


Abbildung 1: Vorhaben- und Erschließungsplan; Stand: 24.06.2024 (ohne Maßstab)

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans (B-Plan) Nr.10 „Biogasanlage und Photovoltaikfreiflächenanlage“ ist im Vorentwurf in der folgenden Abbildung 2: Auszug Bebauungsplan (Vorentwurf); Stand:05.11.2024 (ohne Maßstab) ersichtlich.

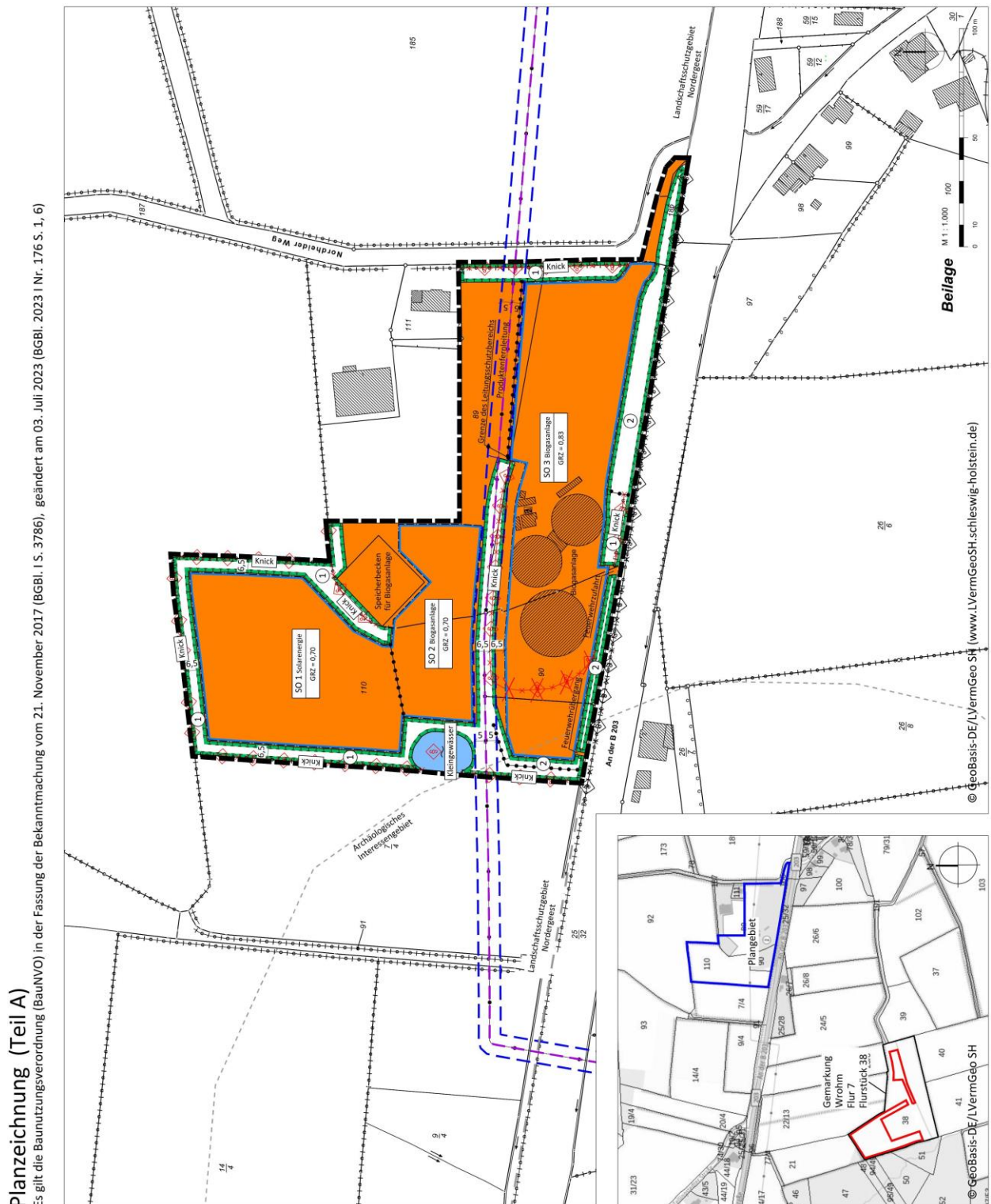


Abbildung 2: Auszug Bebauungsplan (Vorentwurf); Stand:05.11.2024 (ohne Maßstab)

2 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSSE

2.1 Topografie der Standortumgebung

Die geografische Lage des Vorhabenstandortes sowie das weitere Umfeld sind in der Abbildung 3 (Auszug aus der Topografischen Karte TK 50/Schleswig-Holstein) ersichtlich. Der Anlagenstandort ist rot gekennzeichnet. Die Koordinaten des Anlagenstandortes (Mitte) nehmen die folgenden Werte ein:

	Rechtswert	Hochwert
UTM	32 523 990	6 007 850
Gauß-Krüger:	3 524 075	6 009 812

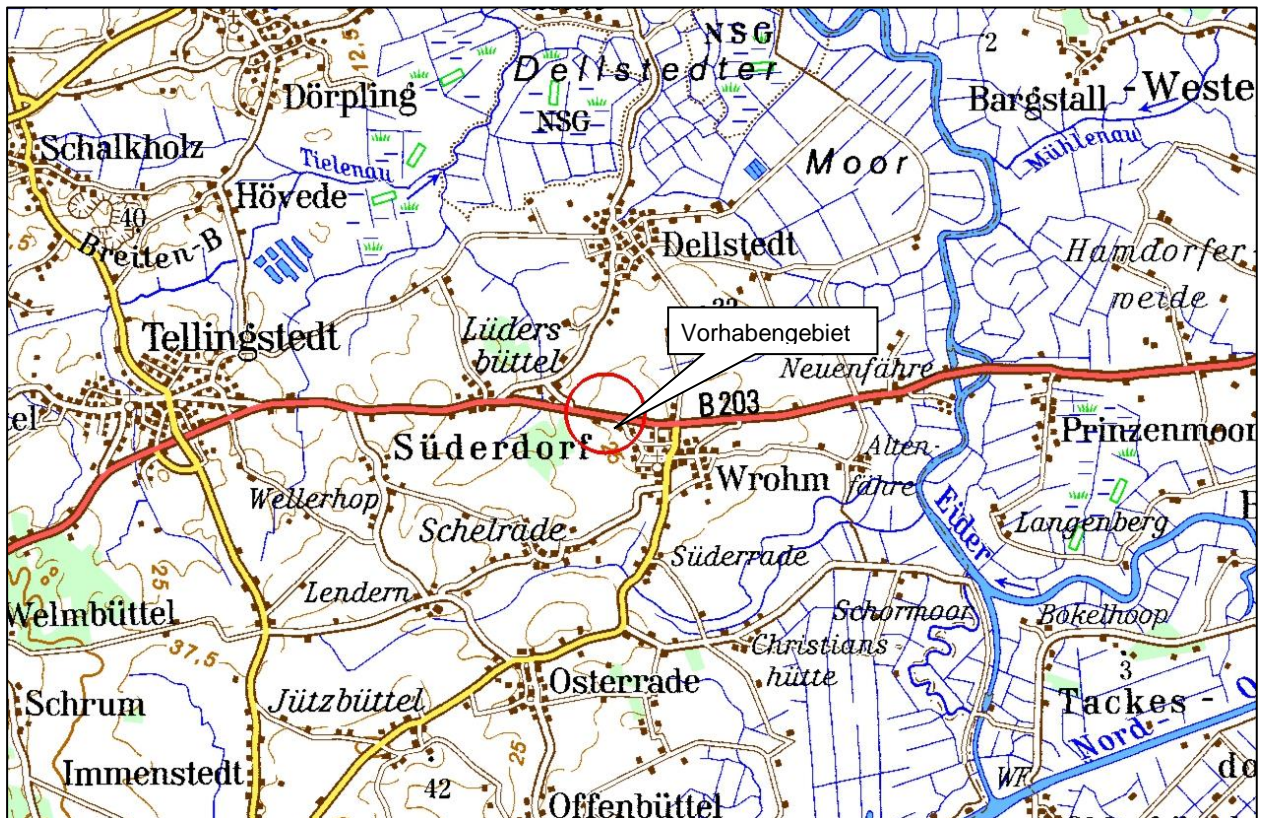


Abbildung 3: Topografische Karte Auszug TK 50 (ohne Maßstab)

Der Eingriffs- bzw. Vorhabensgebiet befindet sich außerhalb geschlossener Ortschaften an der Bundesstraße B 203, nordwestlich der Ortschaft Wrohm. Der Standort ist größtenteils von landwirtschaftlichen Nutzflächen umgeben. Im Norden grenzt eine Tierhaltungsanlage an den Vorhabenstandort, südwestlich ein Aussiedlerhof und südöstlich die ersten Wohnbebauungen der Ortschaft Wrohm.

Die Topografie im Standort- und Umgebungsbereich der Anlage kann aus der Übersichtskarte entnommen werden. Der Anlagenstandort liegt auf einer Höhe von ca. 24 m über NN. Der Standort und das Beurteilungsgebiet können als ebenes bis leicht welliges Gelände beschrieben werden.

2.2 Planungsrechtliche Nutzungsstruktur

Für das Vorhabenstandort existiert ein rechtswirksamer Flächennutzungsplan (FNP) der Gemeinde Wrohm mit Stand vom 14.06.1973. Ein Ausschnitt aus dem aktuellen FNP sowie die 12. Änderung als Vorentwurf (18.03.2024) in Abbildung 4 dargestellt. Die 12. Änderung des Flächennutzungsplans sowie der Bebauungsplan Nr. 10 für das Vorhabengebiet befinden sich in Aufstellung. Für den Vorhabengebiet existiert bisher kein Bebauungsplan.

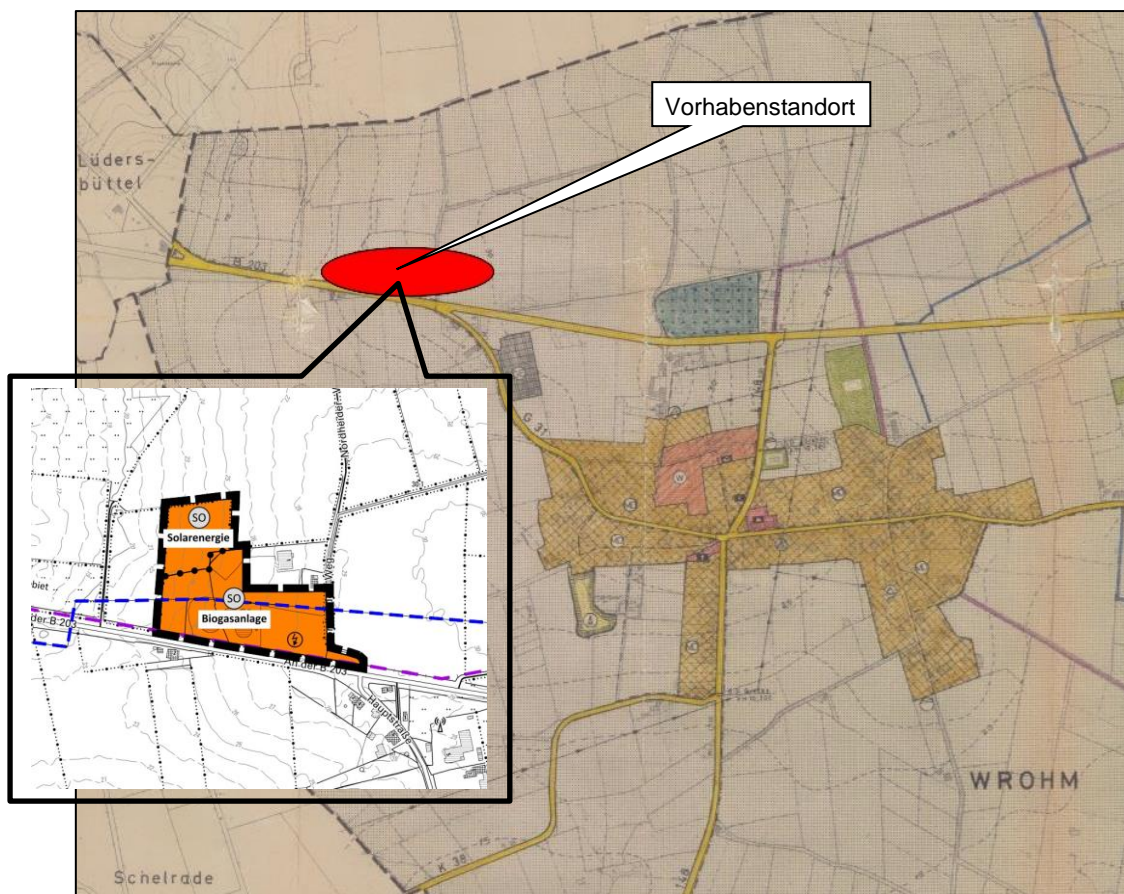


Abbildung 4: Auszug aus dem FNP mit Änderung (Vorentwurf) Gemeinde Wrohm (ohne Maßstab)

Der Vorhabenstandort ist im derzeitigen FNP als „Fläche für die Landwirtschaft“ gem. § 5 Abs. 2 Nr. 9a BauGB dargestellt und liegt somit im baurechtlichen Außenbereich gem. § 35 BauGB. Im Rahmen des Verfahrens zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan wird die Änderung des Flächennutzungsplans erforderlich. Die Änderung des Flächennutzungsplanes stellt den Vorhabenstandort als „Sonstiges Sondergebiet SO Solarenergie bzw. Biogasanlage“ gem. § 11 BauNVO dar.

Die in unmittelbarer Umgebung befindlichen Wohnbebauungen bzw. Splittersiedlungen liegen ebenfalls im baurechtlichen Außenbereich auf „Flächen für die Landwirtschaft“ gem. § 5 Abs. 2 Nr. 9a BauGB.

2.3 Ortsbesichtigung und Geräuschmessung

Es wurde ein Ortstermin am 22.11.2022 am Vorhabenstandort mit dem Anlagenbetreiber der Biogasanlage durchgeführt. Im Zuge des Termins wurden der Standort und die Umgebung begangen bzw. abgefahren und eine Fotodokumentation erstellt. Es fand die Inaugenscheinnahme der emittierenden Anlagen sowie der Immissionsorte statt. Weiterhin wurden die orographischen Verhältnisse vor Ort erfasst. Es wurden die Schallemissionsquellen der Anlage für das vorliegende Gutachten messtechnisch aufgenommen.

2.4 Immissionsorte

Der Immissionsorte für die Beurteilung der Geräuschimmission befinden sich südwestlich sowie südöstlich des Anlagenstandortes und entsprechen der nächsten Wohnbebauung bzw. Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen in der Umgebung der Anlage. In der vorliegenden Geräuschprognose wurde folgender Immissionsort im Rechenmodell berücksichtigt. I

Tabelle 2: Berücksichtigte Immissionsorte

Immissionsort		bauplanungsrechtliche Einordnung	Einordnung nach TA Lärm
IO1	An der B 203 4	Fläche für die Landwirtschaft	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO2	Hauptstraße 4	Fläche für die Landwirtschaft	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO3	Hauptstraße 2	Fläche für die Landwirtschaft	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO4	An der B 203 2	Fläche für die Landwirtschaft	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete

Wohnbebauungen, welche den Betreibern bzw. den Anteilseignern der Anlage zuzuordnen sind, werden nicht als Immissionsorte berücksichtigt. Dies betrifft das Wohnhaus Nordheider Weg 1

3 RECHTLICHER RAHMEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND QUELLEN

Die Quantifizierung der für die Beurteilung relevanten Geräuschemissionen und Einwirkungszeiten wird auf Basis der Daten vorgenommen, die durch den Auftraggeber, dem Planer und den Herstellern der Aggregate vorgegeben werden. Für den Fall, dass keine konkreten Emissionsdaten vorliegen, werden eigene Daten zur Anwendung gebracht oder Vorgaben genannt, die bauseitig umzusetzen sind. Die Ermittlung der Geräuschemissionen erfolgte unter dem Ansatz der für den Fall jeweils gültigen Rechts- und DIN-Normen bzw. VDI-Richtlinien.

- /1/ Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Stand vom 03.07.2024
- /2/ TA Lärm
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), letzte Änderung 07.07.2017
- /3/ Baugesetzbuch (BauGB)
Stand vom 20.12.2023
- /4/ Baunutzungsverordnung (BauNVO)
Stand vom 03.07.2023
- /5/ DIN ISO 9613-2
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien,
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe Oktober 1999
- /6/ DIN ISO 9613-2
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung,
Teil 2: Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 (Ingenieurverfahren) für die Vorhersage der Schalldruckpegel im Freien, Ausgabe Januar 2024
- /7/ DIN EN 12354-4
Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften,
Teil 4 Schallübertragung von Räumen ins Freie, Ausgabe November 2017
- /8/ DIN EN 3744
Akustik - Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene, Ausgabe Februar 2011
- /9/ DIN EN 3746
Akustik - Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene, Ausgabe März 2011
- /10/ DIN 45635-1
Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen, Ausgabe April 1984
- /11/ DIN 45635-47
Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Schornsteine, Ausgabe Juni 1985



- /12/ DIN 45641
Mittelung von Schallpegeln, Ausgabe Juni 1990
- /13/ DIN 45645-1
Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen,
Teil 1, Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Ausgabe Juli 1996
- /14/ DIN 45680
Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Aus-
gabe März 1997
- /15/ DIN 45681
Akustik - Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschla-
ges für die Beurteilung von Geräuschimmissionen, Ausgabe März 2005
- /16/ VDI 2714
Schallausbreitung im Freien, Ausgabe Januar 1988
- /17/ VDI 2571
Schallabstrahlung von Industriebauten, Ausgabe August 1976
- /18/ Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logisti-
sche Vorgänge von Lastkraftwagen, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt
für Naturschutz, Umwelt und Geologie 2024
- /19/ Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Merkblätter
Nr. 25, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2000
- /20/ Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw, Lärmbekämpfung, Bd. 2 (2007) Nr. 2 –
März, M. Schlich, März 2007
- /21/ Verfahren der Schallimmissionsprognose bei tieffrequenten Geräuschen, Schriftenreihe,
Heft 10/2021, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG),
Oktober 2021
- /22/ Gewerbelärm - Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen, Schriftenreihe, Heft 154,
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2000
- /23/ Parkplatzlärmstudie „Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplät-
zen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, Baye-
risches Landesamt für Umwelt, 2007
- /24/ LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fas-
sung des UMK-Umlaufbeschlusses 13/2023, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissi-
onsschutz (LAI), Stand vom 24.02.2023
- /25/ „Lärmeinwirkung durch den Betrieb einer Biogasanlage in Wrohm“, Schallgutachten
Nr. 12 1071 11, uppenkamp und partner GmbH, 26.09.2011
- /26/ Geräuschemissionsmessung „Erweiterung der Biogasanlage am Standort „Wrohm“ Be-
richtsnummer: 1024-G-03-05.08.2024/0, Lücking & Härtel GmbH, 05.08.2024
- /27/ Unterlagen und Aufzeichnungen der Standortaufnahmen vom 22.11.2022 einschließlich Er-
gänzungen zum Anlagenbetrieb



4 VORBELASTUNG UND FREMDGERÄUSCHE

4.1 Vorbelastung

Der Begriff Vorbelastung wird in Nr. 2.4 TA Lärm definiert. Zur Vorbelastung heißt es dort unter Absatz 1:

„Vorbelastung ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.“

In Abhängigkeit der Zusatzbelastung durch die hier zu beurteilende Anlage ist die Vorbelastungssituation im Beurteilungsgebiet zu ermitteln. Die Ermittlung der Vorbelastung kann nach Nr. 3.2.1 TA Lärm unterbleiben, wenn die Zusatzbelastung nicht relevant ist.

In Nr. 3.2.1 der TA Lärm heißt es:

„Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2 bis 5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 nicht überschreitet.“

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.

Unbeschadet der Regelung in Absatz 2 soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt. Dies kann auch durch einen öffentlichen Vertrag der beteiligten Anlagenbetreiber mit der Überwachungsbehörde erreicht werden.“

Die Recherche im Untersuchungsgebiet nach Anlagen, die nach TA Lärm geregelt werden und einen relevanten Beitrag zur Immissionssituation leisten könnten, ergab, dass entsprechende Anlagen existent sind.

Die im vorliegenden Gutachten errechneten Geräuschimmissionen (Beurteilungspegel) der Anlage unterschreiten die Immissionsrichtwerte um mehr als 6 dB(A), daher kann die Bestimmung der Vorbelastung entfallen.

4.2 Fremdgeräusche

Der Begriff Fremdgeräusche wird in Nr. 2.4 TA Lärm definiert. Zu den Fremdgeräuschen heißt es in Absatz 4:

„Fremdgeräusche sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.“



5 EMISSIONSDATEN ZUSATZBELASTUNG

5.1 Vorbemerkungen

Während des Ortstermins am 22.11.2024 erfolgte eine Inaugenscheinnahme der vorhandenen baulichen Gegebenheiten sowie die Durchführung von Schallemissionsmessungen an bestehenden Anlagenkomponenten. Während der Messungen befanden sich die zu messenden Aggregate nach Betreiberangaben im bestimmungsgemäßen Lastzustand (Volllast).

Die Schallemissionen des anlagenbezogenen Fahrverkehrs auf dem Betriebsgelände der Anlage im erweiterten bzw. geänderten Zustand sind in einem separaten Kapitel beschrieben und dargestellt.

Die Einhaltung der ermittelten Beurteilungspegel erfordert die Einhaltung der in den folgenden Abschnitten aufgelisteten Schalldruck- bzw. Schalleistungspegel.

Grundsätzlich ist auch eine andere Gewichtung der Schalleistungspegel der einzelnen Anlagenteile möglich, wenn insgesamt die Anforderungen im Hinblick auf den Schallimmissionsschutz der Nachbarschaft eingehalten werden können.

Für die schalltechnische Beurteilung wurde der gleichzeitige Volllastbetrieb aller BHKW-Module angesetzt. Dies stellt den schalltechnisch kritischsten Zustand dar. Der Einsatz der Gasfackel erfolgt nur im Ausnahmefall bzw. bei Betriebsstörungen und gehört nicht zum bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage.

5.2 Messtechnische Bestandserfassung

Während des Ortstermins 22.11.2022 erfolgte die Durchführung von Schallmessungen an der Gärresttrocknungsanlage (GTA). Die im Rahmen Messungen erfassten Schallemittenten sind in der folgenden Tabelle mit ihrem Schalleistungspegel dargestellt.

Tabelle 3: Messergebnisse

Oktavmittelfrequenz [Hz]	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	L _w Summe
Bezeichnung der Quelle	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
BHKW 1 Abgasgeräusch	67,2	78,5	76,9	77,6	79,3	77,3	70,2	60,4	85,2
BHKW 2 Abgasgeräusch	66,8	77,3	76,2	79,2	81,8	79,4	73,6	63,9	86,5
BHKW 2 Zuluft	58,6	66,9	70,3	70,9	72,9	71,5	65,6	61,0	78,3
BHKW 2 Abluft	62,0	70,9	75,7	76,5	77,3	75,6	72,1	68,2	83,2
BHKW 2 Containerwand	62,3	72,1	74,1	73,0	70,7	66,2	59,7	55,0	79,1
Rührwerk 1 Fermenter	55,6	68,8	70,6	72,2	73,5	72,9	83,9	60,4	85,1
Rührwerk 2 Fermenter	52,4	59,6	69,2	74,7	82,9	78,7	68,7	66,3	85,0
Stützluftgebläse Fermenter	46,1	60,3	61,9	59,6	63,5	61,7	58,5	55,0	69,2

Oktavmittenfrequenz [Hz]	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	L _w Summe
Bezeichnung der Quelle	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Stützluftgebläse Nachgärer	46,2	58,9	63,8	61,7	65,8	65,7	60,5	50,8	71,3
Stützluftgebläse Gärrestlager	38,5	54,2	70,6	68,8	74,7	75,3	72,0	65,2	80,1
Auslass Trockner	60,0	65,5	76,1	79,1	86,1	86,4	78,5	70,7	90,2

Die nachfolgende Tabelle zeigt die existierenden Emissionsquellen deren Schallemissionen messtechnisch nicht erfasst werden konnten.

Tabelle 4: Messtechnisch nicht erfasste Emissionsquellen

Bezeichnung	Erklärung
Kühler	unbestimmter Betriebszustand
BHKW 2 Ab- und Zuluft	Messung im Nahfeld aufgrund der baulichen Gegebenheiten nicht möglich
Gasfackel	nicht in Betrieb

Für diese Quellen wird auf Herstellerangaben in Datenblättern oder konservative Emissionsansätze aus Erfahrungswerten vergleichbarer Anlagenkomponenten zurückgegriffen.

5.3 Emissionsdaten nicht gemessener Komponenten

5.3.1 BHHW-PERIPHERIE

BHKW 1 Zu- und Abluft

Die Motoremissionen sowie der Ab- und Zuluftöffnung des BHKW-Moduls 1 werden durch die baulichen Gegebenheiten gut abgeschirmt. Die über Wände und Dach abgestrahlten Geräuschemissionen des Motors, Emissionen der Ab- und Zuluftöffnung können wegen baulichen Gegebenheiten gegenüber der Schallabstrahlung den technischen Aggregaten im Umfeld des Gebäudes u. E. begründet vernachlässigt werden.

Not- und Gemischkühler, je

Die Emissionsdaten der Not- und Gemischkühler wurde den Schallgutachten uppenkamp und partner Nr 12 1071 11 /25/ entnommen.

L_w = 85,0 dB(A)

vgl. /25/

Standort:

auf dem. Raum zwischen den BHKW-Containern

Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h

Wirktage: Werk- und Sonntage

Gaskühlung (AERMEC)

L_w = 68,0 dB(A)

Herstellerangabe

Standort:

zwischen BHKW 1 und BHKW 2

Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h

Wirktage: Werk- und Sonntage



5.3.2 EMISSIONSDATEN TECHNIK-RAUM

Der Technikraum befindet sich zwischen dem Fermenter und dem Nachgärer und dient zur Unterbringung der Pumpen- und Steuerungstechnik.

Wände

Die Seitenwände der integrierten Behälter bestehen aus Beton und sind als Teilwände in den Wandablauf des Gebäudes integriert. Die übrigen Seitenwände sind Sandwichplatten mit Glasfaserfüllung und Isopanelen.

$$R'_w \geq 32 \text{ dB} \quad \text{vgl. VDI 2571 /17/}$$

Dach

Das Dach besteht aus einer Holzbalkendecke, auf die eine Holzschalung (20 mm) und 2 Lagen Bitumen-Schweißbahnen aufgebracht sind.

$$R'_w = 27 \text{ dB} \quad \text{vgl. VDI 2571 /17/}$$

Tür

2 Stahltüren, einflügelig, (1,1 m x 2,1 m)

$$R'_w = 25 \text{ dB} \quad \text{vgl. VDI 2571 /17/}$$

Aggregate

Zentralpumpe

$$L_w = 85,0 \text{ dB(A)} \quad \text{konservative Annahme}$$

Wirkzeit: tags = 8 h, nachts = 0,5 h Wirktage: Werk- und Sonntage

Entschwefelungsgebläse (2 Stück)

$$L_w = 70,0 \text{ dB(A)} \quad \text{konservative Annahme}$$

Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h Wirktage: Werk- und Sonntage

Kompressor

$$L_w = 97 \text{ dB(A)} \quad \text{konservative Annahme}$$

Wirkzeit: tags = 8,0 h, nachts = 0,5 h Wirktage: Werk- und Sonntage

Die über Wände, Dach, Fenster und Türen abgestrahlten Geräuschemissionen können wegen der relativ geringen Emissionspegel der Aggregate und der guten Dämmwirkung des Gebäudes u.E. begründet vernachlässigt werden.

5.4 Gasfackel

Die Gasfackel wird nur zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder im Falle der Abwehr eines betrieblichen Notstandes eingesetzt. Bei Wartungsarbeiten reichen die vorhandenen Lagerkapazitäten für die Zwischenspeicherung des Biogases aus.

Wird die Gasfackel betrieben, stehen gleichzeitig die BHKW-Module still und die Geräuschquellen Abgas, Motor, Tischkühler, Zuluft, Abluft, Gaskühlung emittieren keine Geräusche. Die



Geräuschemissionen der Gasfackel sind in der Größenordnung vergleichbar mit den Geräuschemissionen der BHKW-Module und deren peripherer Aggregate. Die Berücksichtigung der Geräuschemissionen der Gasfackel ist folglich nicht erforderlich.

5.5 Emissionsdaten neue Komponenten

5.5.1 FESTSTOFFDOSIERER

Im Zuge der der geplanten Erweiterung der Biogasanlage wird der bisherige Feststoffeintrag durch einen Feststoffdosierer der Firma Grundmann ausgetauscht. Er ist mit verschiedenen motorgetriebenen Förderelementen ausgestattet, die die festen Eingangsstoffe in den Fermenter transportieren. Für das Rechenmodelle wurde folgender Schalleistungspegel für die Aggregate zugrunde gelegt, der den gleichzeitigen Betrieb aller Aggregate beinhaltet.

$L_W = 85 \text{ dB(A)}$ konservative Annahme
Standort: neben dem Fermenter
Wirkzeit: tags = 8 h, nachts = 0,5 h Wirktage: Werk- und Sonntage

5.5.2 GASAUFBEREITUNG

Zur Reinigung, Kühlung und Verdichtung des Biogases vor der Verwertung wird neben den bestehenden Behältern eine Gasaufbereitung errichtet

$L_W = 77 \text{ dB(A)}$ Angabe des Lieferanten
Standort: neben den bestehenden Behältern
Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h Wirktage: Werk- und Sonntage

5.5.3 EMISSIONSDATEN GÄRRESTLAGER 2

Die Abdeckung des geplanten Gärrestlagers 2 erfolgt gasdicht mit einem Tragluftdach mit integriertem Gasspeicher. Zur Aufrechterhaltung der stabilen Folienabdeckung wird ein Stützluftgebläse montiert. Für das Stützluftgebläse wurden die ermittelten Emissionsdaten des Tragluftgebläses für das Gärrestlager 1 angesetzt.

$L_W = 80,1 \text{ dB(A)}$ Übertrag aus Messung /26/
Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h Wirktage: Werk- und Sonntage

5.6 Zusammenstellung der Schallemissionen der Anlage

In der folgenden Tabelle sind alle stationären Schallquellen der Biogasaufbereitungsanlage mit Biogaserzeugungsanlage zusammengefasst.

Eine andere Gewichtung der Schallleistungspegel der einzelnen Anlagenteile ist grundsätzlich möglich, insgesamt müssen jedoch die Anforderungen des Schallimmissionsschutzes der Nachbarschaft eingehalten werden.

Tabelle 5: Zusammenstellung der stationären Schallquellen der Anlage

Bezeichnung	Schallleistungspegel in dB(A)	Wirkzeit
BHKW 1 Abgasgeräusch	85,2	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
BHKW 2 Abgasgeräusch	86,5	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
BHKW 2 Zuluft	78,3	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
BHKW 2 Abluft	83,2	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
BHKW 2 Containerwand	79,1	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Notkühler, je	86,0	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Gemischkühler, je	86,0	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Gaskühlung (AERMEC)	68,0	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Dosierer Antriebe Austrag- und Auflöseschnecke	85,0	Tag: 8 h; Nacht: 0,5 h
Rührwerk Fermenter1	85,1	Tag: 8 h; Nacht: 0,5 h
Rührwerk Fermenter 2	85,0	Tag: 8 h; Nacht: 0,5 h
Tragluftgebläse Fermenter	69,2	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Tragluftgebläse Nachgärer	71,3	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Tragluftgebläse Gärrestlager 1	80,1	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Tragluftgebläse Gärrestlager 2	80,1	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Auslass Trockner	90,2	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Gasaufbereitung	77,0	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Gasfackel	-	Sonderfall

5.7 Emissionsdaten Anlagenverkehr

Der Verkehr auf dem Gelände der Anlage wird hervorgerufen durch die An- und Abfahrten des Betriebs- und Servicepersonals, durch die Versorgung der Anlage mit Betriebsstoffen (nawaRo, Festmist), durch den Abtransport der Gärreste-sowie durch die Versorgung des Feststoffdosierers mit festen Inputstoffen (z. B. Mais- u. Grassilage) über einen Radlader.

Die Berücksichtigung des Fahrverkehrs auf der Anlage erfolgt im schalltechnischen Modell in Form von Linienquellen nach ISO 9613. Dabei wird davon ausgegangen, dass beim Durchfahren einer Strecke die Schalleistung im zeitlichen Mittel gleichmäßig abgestrahlt wird. Die Emissionsstärken werden entsprechend den auftretenden Fahrzeugtypen eingesetzt.

Nach Nr. A.2.2 (Grundsätze) des Anhangs der TA Lärm sind bei einer Immissionsprognose alle Schallquellen der Anlage einschließlich der in Nr. 7.4. Abs. 1 Satz 1 genannten Transport- und Verkehrsvorgänge auf dem Betriebsgrundstück der Anlage zu berücksichtigen.

5.7.1 ERNTE, TRANSPORT UND EINLAGERUNG

Zur gewünschten zügigen Erledigung der nawaRo-Ernte gehören auf der Seite des Antragstellers i. d. R. obligatorisch folgende Maßnahmen:

Hohe Schlagkraft der Erntemaschinen:	Einsatz leistungsstarker Häcksler
Hohe Transportgewichte:	ca. 12 t/Fahrt
Hohe Transportfrequenz:	durchschnittlich 11,3 Transportfahrten/Stunde
Hohe Häcksel- und Transportleistung:	135 t/h
Zeitliche Ausnutzung der Erntetage:	16 h/d
Wirkzeit:	06:00 bis 22:00 Uhr

Ernte Silomais

Für die Versorgung der Biogasanlage mit Maissilage wird die Fahrsiloplanlage auf dem Betriebsgelände genutzt. Für die Ernte der pro Jahr erforderlichen 8.800 t Silomais wird in der Regel ein selbstfahrender Feldhäcksler (10-reihig) eingesetzt. Bei einer mittleren Erntemenge von 45 t/ha und einer mittleren Schlaggröße von 5 ha können pro Tag (16 h) und Häcksler 48 ha Mais geerntet werden (ca. 3 ha/h). Dies entspricht einer Häckselleistung von 135 t/h je Häcksler. In der Kampagne wird an 16 h/d gehäckselt mit einer Häckselleistung von 2.160 t/d je Häcksler. Für die Zielmenge von 8.800 t Mais benötigt demnach 1 Häcksler im Mittel 4,1 Tage.

Die Kalkulationsdaten wurden entnommen aus KTBL – Faustzahlen für die Landwirtschaft sowie den Angaben des Antragstellers.

Der Transport des gehäckselten Maises wird mit Traktoren und großvolumigen Hängern durchgeführt. Das Transportgewicht pro Zug beträgt im Mittel 12 t. Für die Abfuhr der Stundenleistung der Häcksler (135 t/h) sind im Mittel 11,3 Fahrten pro Stunde erforderlich. Der Umschlagprozess des Maishäcksels (abkippen) wird mit 3 min pro Transport bzw. mit 543 min für den Beurteilungszeitraum Tag (max. 181 Transporte/d) in das Rechenmodell aufgenommen.

Verdichten Häckselgut im Fahrsilo

Parallel zur Befüllung der Fahrsilos wird mit schweren Traktoren/Radladern das Häckselgut verteilt, gewalzt und verdichtet. Die Fahrzeuge bewegen sich kontinuierlich mit sehr kleinen Geschwindigkeiten. Die Fahrbewegungen werden als Flächenquellen im akustischen Modell berücksichtigt.

Ernte Grassilage, GPS und Getreide

Die Einlagerung der weiteren Silagen und von Getreide erfolgt zeitlich versetzt zur Maissilage mit geringerem Fahraufkommen. Die Silage wird mit vergleichbarer Erntetechnik zum Mais in den Fahrsilos abgelagert. Hinsichtlich der Geräuschemissionen und -immissionen wird sich auf die Ernte und Einlagerung von Silomais auf den Silageflächen, welche im akustischen Modell das Pessimum für die Tagesbetrachtung darstellt, bezogen.

5.7.2 TRANSPORTE AUF DEN ANLAGENGELÄNDE

Antransport Gülle und Abtransport Gärrest

Die Gülle wird mit einem Gülletransportwagen angeliefert und in der Vorgrube umgeschlagen. Der Abtransport der Gärreste wird auf der Rückfahrt der Gülle-Anlieferung von der Anlage abtransportiert. Der An- und Abtransport erfolgt an Werktagen im Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr. Für die Beurteilung der Geräuschimmissionssituation im Beurteilungszeitraum Tag sind 4 Fahrten und die dazugehörigen Umschläge im Rechenmodell berücksichtigt.

Abtransport Mist

Der Mist wird regelmäßig mit einem Lkw/Traktor antransportiert und auf Freiflächen der Fahrsiloplanlagen zwischengelagert. Der Abtransport erfolgt an Werktagen im Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr. Für die Beurteilung der Geräuschimmissionssituation im Beurteilungszeitraum Tag sind 6 Fahrten und die dazugehörigen Umschläge im Rechenmodell berücksichtigt.

An- und Abtransport Holzhackschnitzel

Die Holzhackschnitzel, die zur Trocknung vorgesehen sind, befinden sich in Containern und werden regelmäßig mit einem Traktor/Lkw antransportiert. Die Container werden abgestellt und mit dem Heizverteiler der Trocknungsanlage verbunden. Haben die Schüttgüter den gewünschten Trocknungsgrad erreicht werden die Container abtransportiert.

Der An- und Abtransport erfolgt an Werktagen im Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr. Für die Beurteilung der Geräuschimmissionssituation im Beurteilungszeitraum Tag sind 2 Fahrten und die dazugehörigen Umschläge im Rechenmodell berücksichtigt.

Beschickung Dosierer

Die Feststoffe (Silage und der Mist) werden von den Flächen der Fahrsiloanlage der Biogasanlage mit einem Radlader abgeholt und zum Feststoffdosierer transportiert. Die Befüllung des Feststoffdosierers erfolgt an Werktagen sowie an Sonn- und Feiertagen im Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr. Im Rechenmodell sind insgesamt 25 Fahrten pro Tag sowie die dazugehörigen Umschläge für Aufnahme und Abgabe der der Feststoffe aufgenommen.

5.7.3 SONSTIGE TRANSPORTE

Für sonstige Fahrten mit dem Radlader werden 10 Fahrten pro Tag, die über die maßgeblichen Bereiche der Anlage führen, in die Rechnung eingestellt. Für sonstige Pkw-Fahrten auf der Anlage werden 10 Fahrten pro Tag in Ansatz gebracht.

Die spezifischen Emissionsdaten für den Anlagenverkehr können aus der Tabelle „Emissionsdaten Anlagenverkehr Zusatzbelastung“ entnommen werden.

Tabelle 6: Emissionsdaten Anlagenverkehr Zusatzbelastung

Fahrzeugart	Ladung	Volumen Transportbehälter	Gewicht Transportgut	längenbezogener Schalleis- tungspegel	Zuschlag Impuls- haltigkeit	Maxi- malpe- gel	Trans- portweg	Anzahl Fahrten	Transport- tage	Emis- sions- zeit
		V	m	L_w'	K_i	L_{AFmax}	s	n		Uhr
		m ³	t/Fahrt	dB(A)/m	dB	dB	m	1/d		
Traktor, Lkw	Gülle/ Gärrest	28	k.A.	63	3	103,5	556	4	Werktage	06:00 bis 22:00
Traktor, Lkw	Mist	15	k.A.	63	3	103,5	546	6	Werktage	06:00 bis 22:00
Traktor/Lkw	Trocknung	15	11	63	3	103,5	555	2	Werktage	06:00 bis 22:00
Radlader	Beschi- ckung Do- sierer	3	2	63	3	103,5	85	25	Werk- / Sonntage	06:00 bis 22:00
sonstige Fahrten										
Pkw	Betrieb, Service	k.A.	k.A.	48	0	0	549	10	Werk- / Sonntage	06:00 bis 22:00
Radlader	Sonstiges	1,4	k.A.	63	3	103,5	343	10	Werk- / Sonntage	06:00 bis 22:00
Ernte und Einlagerung										
Traktor, Lkw	Mais- häcksel	k.A.	15	63	3	103,5	246	181	Werk- / Sonntage	06:00 bis 22:00

Die den Transporten auf der Anlage zugehörigen Emissionsdaten für den Anlagenumschlag können aus der Tabelle „Emissionsdaten Anlagenumschlag Zusatzbelastung“ entnommen werden. Im akustischen Modell wird davon ausgegangen, dass die nawaRo grundsätzlich von der Mitte des am nächsten zur Nachbarschaft positionierten Fahrsilos aufgenommen bzw. bei der Ernte abgegeben werden (Pessimum).

Tabelle 7: Emissionsdaten Anlagenumschlag Zusatzbelastung

Fahrzeugart	Ladung	Materialaufnahme			Materialabgabe			Quelle	Norm	Schallleistungspegel Lw	Umschlag-tage	Emissionszeit
		Einwirkzeit pro Umschlag	Umschläge pro Tag	Gesamteinwirkzeit	Einwirkzeit pro Umschlag	Umschläge pro Tag	Gesamteinwirkzeit					
		min	1/d	min	min	1/d	min					
Traktor, Lkw	Gülle/Gärrest	10	4	40	10	4	40	Punkt	ISO 9613	105	Werk - tage	06:00 bis 22:00
Radlader	Mist				3	6	18	Punkt	ISO 9613	105	Werk - tage	06:00 bis 22:00
Traktor/Lkw	Trocknung	5	2	10	5	2	10	Punkt	ISO 9614	105	Werk - tage	06:00 bis 22:00
Radlader	Beschi-ckung Dosierer	3	25	75	3	25	75	Punkt	ISO 9613	105	Werk- / Sonn-tage	06:00 bis 22:00
Ernte und Einlagerung												
Traktor, LKW	Mais-häcksel				3	144	432	Punkt	ISO 9613	105	Werk- / Sonn-tage	06:00 bis 22:00
Traktor/ Radlader	Verdichten						960	Fläche	ISO 9613	105	Werk- / Sonn-tage	06:00 bis 22:00

6 PROGNOSE DER ZUSATZBELASTUNG

6.1 Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der zu erwartenden Immissionen durch den Betrieb der Anlage erfolgt unter einem konservativen Ansatz entsprechend TA Lärm analog der DIN ISO 9613-2 mit einer für die vorliegende Aufgabenstellung entwickelten Software (Programm: IMMI, Wölfel Monitoring Systems GmbH + Co. KG). Es werden die Beurteilungspegel für die maßgeblichen Immissionsorte berechnet und in Tabellenform für den Tages- und Nachtzeitraum dargestellt (vgl. Ergebnisse und Listen in den Anlagen).

Im Einzelnen werden aus den abgestrahlten Schalleistungen der relevanten Einzelschallquellen auf dem Betriebsgelände über eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, der Bodendämpfung (alternatives Verfahren Gleichung (10) der DIN ISO 9613-2), der Höhe der Quellen und der Immissionsorte über dem Gelände, der Richtwirkung sowie etwaiger Abschirmung und Reflexionen die jeweiligen zu erwartenden anteiligen Schalldruckpegel der Einzelschallquellen an den Immissionsorten berechnet:

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

Nomenklatur:

$L_{AT}(DW)$	anteiliger Schalldruckpegel einer Einzelschallquelle am Immissionsort bei Mitwind
L_W	abgestrahlte Schalleistung
D_C	Richtwirkungskorrektur
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A_{misc}	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte

6.1.1 BILDUNG DES BEURTEILUNGSPEGELS

Bei der Berechnung der am Immissionsort zu erwartenden Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$ der Einzelquellen wird i. d. R. von einer kontinuierlichen Einwirkung der Geräuschquellen ausgegangen. Für den Fall, dass kürzere Einwirkzeiten in den Beurteilungszeiträumen (tags: 06:00 bis 22:00 Uhr und nachts: ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr) auftreten, wird das durch Zeitabschläge -DT- beim Langzeitmittelungspegel der Einzelschallquellen $L_{AT}(LT)$ berücksichtigt.

$$DT = 10 \lg \frac{T_{EW}}{T_{BZ}}$$

Nomenklatur:

DT	Zeitabschlag in dB
T_{EW}	Einwirkzeit in h
T_{BZ}	Beurteilungszeitraum, z. B. tags: 16 h; nachts: 1 h



Die nach obigem Vorgehen korrigierten Langzeitmittelungspegel der Einzelschallquellen [k] werden für jeden Immissionsort durch energetische Addition zusammengefasst.

Es werden bei Erforderlichkeit weitere Zuschläge für Ton-/Informationshaltigkeit, für Impulshaltigkeit und für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeitenzuschlag) addiert und insgesamt zu einem Beurteilungspegel L_r zusammengefasst.

$$L_r = 10 \lg \left\{ \frac{1}{T_{BZ}} \sum T_{EWZ,k} 10^{0,1[L_{AT,k}(LT) + K_{R,k}]} \right\} + K_T + K_I^k$$

Nomenklatur:

L_r	A-bewerteter Beurteilungspegel am Immissionsort in dB(A)
$L_{AT,k}(LT)$	A-bewerteter Langzeitmittelungspegel der Quelle k am Immissionsort in dB(A)
$T_{EWZ,k}$	Einwirkzeit der Einzelquelle k in h
$T_{BZ,k}$	Beurteilungszeitraum, tags: 16 h; nachts: 1 h
K_T	Zuschlag für Ton-/Informationshaltigkeit nach TA Lärm Nr. A.2.5.2
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm Nr. A.2.5.3
$K_{R,k}$	Ruhezeitenzuschlag der Einzelquelle nach TA Lärm Nr. 6.5

6.1.2 METEOROLOGISCHE KORREKTUR

Der anteilige Schalldruckpegel der Einzelschallquellen entsteht i. d. R. am jeweiligen Immissionsort bei Witterungsbedingungen, die für die Schallausbreitung von der Quelle zu diesem Immissionsort günstig sind (Mitwind-Wetterlage).

Es kann aber ein Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$ am Immissionsort berechnet werden, der das Zeitintervall der Mittelung mehrerer Monate oder Jahre berücksichtigt.

Die Berücksichtigung der jeweiligen Zeiträume beinhaltet eine mehr oder weniger große Zahl von Witterungsbedingungen, die günstig oder auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können. Der Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$ am Immissionsort berechnet sich dann nach folgender Gleichung:

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

Nomenklatur:

$L_{AT}(LT)$	anteiliger Langzeitmittelungspegel einer Einzelschallquelle am Immissionsort
$L_{AT}(DW)$	anteiliger Schalldruckpegel einer Einzelschallquelle am Immissionsort bei Mitwind
C_{met}	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Kap. 8

Die zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} notwendigen Werte des Meteorologiefaktors C_0 sind lokalen Wetterstatistiken zu entnehmen.

Im vorliegenden Fall wurde keine Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) verwendet und mit „Mitwind-Wetterlage“ ($C_{met} = 0$ dB) gerechnet.



6.1.3 TIEFFREQUENTE GERÄUSCHE

6.1.3.1 *Beurteilungsgrundlagen tieffrequenter Geräuschimmissionen*

Nach den Hinweisen aus Nr. A.1.5 des Anhangs der TA Lärm können durch Auspuffanlagen langsam laufender Verbrennungsmotoren, wie diese z. B. in den BHKW-Modulen an Biogasanlagen eingesetzt werden, und Brenner in Verbindung mit Feuerungsanlagen tieffrequente Geräusche emittiert werden. Ein vergleichbares Phänomen kann auftreten im Zusammenhang mit den mechanischen Geräuschen, die durch die BHKW-Motoren verursacht werden.

In der DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräusche in der Nachbarschaft“ wird tieffrequenter Schall wie folgt definiert:

„Schall wird als tieffrequenter Schall im Sinne dieser Norm bezeichnet, wenn seine vorherrschenden Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz liegen. Dies ist in der Regel der Fall wenn die Differenz der Schalldruckpegel $L_{CF} - L_{CA} > 20$ dB ist (siehe 4.1 und 5.1).“

Zur Frequenzbewertung werden in der DIN 45680 die nachfolgend zitierten Festlegungen getroffen:

„Bei Schallpegelmessungen werden die in verschiedene Frequenzbänder fallenden Anteile in der Regel A-bewertet und addiert. Hierdurch erhält man eine Einzahlangabe zur Beschreibung der Geräuschstärke (Schalldruckpegel L_A in dB).

Bei tieffrequenten Geräuschimmissionen und insbesondere bei Tonhaltigkeit können je nach Einwirkungsort und -zeit erhebliche Belästigungen bereits auftreten, wenn die Hörschwelle nur geringfügig überschritten ist. Wegen der unterschiedlichen Frequenzabhängigkeiten der A-Bewertungskurve und der Hörschwelle lässt sich anhand einer Einzahlangabe mit dem A-bewerteten Schalldruckpegel L_A nicht sagen, ob und in welchem Umfang eine Hörschwellenüberschreitung vorliegt.

So liegt ein Ton mit $f_T = 20$ Hz und $L_T = 70$ dB unter, ein Ton mit $f_T = 80$ Hz und $L_T = 42,5$ dB deutlich über der Hörschwelle. Beide Töne hätten jedoch denselben A-bewerteten Pegel L_{AT} von 20 dB. Daher sind zur gehörgerechten Beurteilung tieffrequenter Geräuschemissionen ihre Terzpegel zu messen und zu bewerten.“

Zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche bei der Beurteilung von Immissionssituationen macht die TA Lärm unter Nr. 7.3 die nachfolgend zitierte Aussage:

„Für Geräusche, die vorherrschende Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen (tieffrequente Geräusche), ist die Frage, ob von ihnen schädliche Umweltauswirkungen ausgehen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen.

Schädliche Umwelteinwirkungen können insbesondere auftreten, wenn bei deutlich wahrnehmbaren tieffrequenten Geräuschen in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern die nach Nummer A.1.5 des Anhangs ermittelte Differenz $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ den Wert 20 dB überschreitet.

Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält Nummer A.1.5 des Anhangs [der TA Lärm].

Wenn unter Berücksichtigung von Nummer A.1.5 des Anhangs [der TA Lärm] schädliche Umweltauswirkungen durch tieffrequente Geräusche zu erwarten sind, so sind geeignete Minderungsmaßnahmen zu prüfen. Ihre Durchführung soll ausgesetzt werden, wenn nach Inbetriebnahme der Anlage auch ohne die Realisierung der Minderungsmaßnahme keine tieffrequenten Geräusche auftreten.“

In den Erläuterungen zur TA Lärm geben Beckert und Fabricius (2009) den nachfolgend zitierten Hinweis zum Thema tieffrequente Geräusche:

„Maßstab für die Festlegung des Schutzniveaus ist, wie bei anderen Immissionen, der durchschnittlich empfindliche Mensch einschließlich überdurchschnittlich empfindlicher Gruppen.

Erschwerend kommt hinzu, dass Auftreten und Ausbreitung tieffrequenter Geräusche nur mit hohem Aufwand und geringer Zuverlässigkeit prognostiziert werden können.

Dem trägt Absatz 2 dadurch Rechnung, dass er ausdrücklich fordert, auf Minderungsmaßnahmen zu verzichten, wenn zwar (aus Erfahrung) tieffrequente Geräusche bei einer Anlage erwartet werden, bei Inbetriebnahme dann wider Erwarten jedoch nicht auftreten.“

6.1.3.2 Analyse tieffrequenter Abgas- und Motorgeräusche

Durch die Umhausung der Motoranlage wird der Abstrahlung tieffrequenter Geräusche in einem gewissen Umfang entgegengewirkt. Folglich können nennenswerte tieffrequente Geräuschemissionen aus den Zu- und Abluftöffnungen sowie in Abhängigkeit der Leistungsfähigkeit des Schalldämpfers über den Schornstein erwartet werden.

Fachlicher Konsens besteht darin, dass die Abgasmündungen von Blockheizkraftwerken (BHKW) potenziell geeignet sind, Geräusche mit hohen energetischen (überwiegenden) Anteilen im Frequenzbereich zwischen 10 Hz und 100 Hz (tieffrequente Geräusche) zu emittieren.

Nach Angaben aus der Literatur ist das Geräuschemissionsverhalten der eingesetzten Motoren grundsätzlich abhängig von den folgenden Motorkomponenten:

Zündfrequenz	bei einer Drehzahl 1.500 min ⁻¹	
Zylinderzahl	4, 5, 6, 8, 12, 16 Zylinder	
Motorbauart	Anordnung der Zylinder	Reihen- oder V-Motor

Die in Abhängigkeit der oben beschriebenen Motorkomponenten zu erwartenden Geräusch-emissionen mit überwiegenden Energieanteilen im tieffrequenten Bereich werden in beistehender Tabelle dargestellt.

Tabelle 8: Potenzielles Auftreten tieffrequenter Geräusche nach Motorbauart

Zylinder	Motorbauart	Kritische Frequenzen Angaben aus der Literatur				
		37,5/40 Hz	50 Hz	63 Hz	75/80 Hz	100 Hz
4	Reihe		X			
5	Reihe			X		
6	Reihe				X	
6	V	X			X	
8	Reihe					X
8	V		X			X
12	Reihe				X	
12	V	X			X	
16	V					X

Das BHKW 1-Modul ist mit einem 8-Zylinder-Reihenmotor des Typs 4008-30TRS2 ausgestattet. Das BHKW 2-Modul ist mit einem 12-Zylinder-V-Motor des Typs MWM TCG 2016 ausgestattet. Potenziell muss folglich mit dem Auftreten von Geräuschemissionen mit hohen energetischen Anteilen in den Terzfrequenzbereichen 40 Hz, 50 Hz, 80 Hz und 10 Hz gerechnet werden. Zum Nachweis der grundsätzlichen Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Einzel-töne im tieffrequenten Bereich von $f = 10$ bis $f = 100$ Hz sollten daher die einzusetzenden Schalldämpfer eine ausreichende Begrenzung der Schallemission im Frequenzbereich von 10 bis 100 Hz an den Abgasmündungen der BHKWs gewährleisten. Eine weitere Möglichkeit zur Untersuchung und Abschätzung der Analyse tieffrequenter Geräusche wird im nachfolgenden Punkt aufgezeigt.

Anforderungen an die Begrenzung „tieffrequenter Geräusche“

Für die Beurteilung tieffrequenter Geräuschemissionen ist nach der DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräusche in der Nachbarschaft“ die Messung tieffrequenter Geräuschemissionen im „am stärksten betroffenen Aufenthaltsraum“ erforderlich. In der Praxis stehen diesen Messungen aber in der Regel relativ große Hindernisse entgegen, da die betroffenen Raumnutzer sich mit den Messungen in ihren Räumen einverstanden erklären müssen. In Sachsen wurde daher für die Beurteilung der tieffrequenten Geräuschanteile das „Verfahren der Schallimmissionsprognose bei tieffrequenten Geräuschen“ /21/ aus den Erkenntnissen von

Untersuchungen und Berechnungsmethodiken zu tieffrequenten Geräuschimmissionen der letzten Jahre entwickelt und zur Anwendung empfohlen.

In Anlehnung an die Gleichung (G4) der TA Lärm kann der Innenpegel unter Verwendung einer frequenzabhängigen Schalldruckpegeldifferenz, die für verschiedene Fälle und relevante Terzmittenfrequenzen in /21/ angegeben wird, für die Luftschallübertragung von außen in ein geschlossenes Gebäude hinein, überschlägig bestimmt werden. Als Beurteilungsmaßstab gilt in dem genannten Verfahren auch, wie bei der Messung im Aufenthaltsraum, die Einhaltung des Hörschwellenpegels.

Die Schallausbreitungsrechnung nach der TA Lärm beruht auf der DIN ISO 9613-2, berücksichtigt allerdings nur die Oktavbänder. Das Verfahren nach DIN-ISO 9613-2 wird nun auf die Terzbänder übertragen und die Hörschwellenpegel nach DIN 45680 werden als Beurteilungspegel innerhalb von schutzbedürftigen Räumen angesetzt.

Durch Umformung der modifizierten Gleichung nach dem Schalleistungspegel der Quelle erhält man:

$$L_{Weq\ Terz} = L_{eq\ Terz\ innen} - K_0 + 20 \lg(s) + 11 + D_{b90,W/t90,W}$$

Nomenklatur:

$L_{Weq\ Terz}$	Unbewerteter Schalleistungspegel für die zu untersuchende Terzfrequenz des Schallemittenten (hier: BHKW-Abgasgeräusch im bestimmungsgemäßen Betrieb (Volllast)) in dB
$L_{eq\ Terz\ innen}$	Unbewerteter Schalldruckpegel für die zu untersuchende Terzfrequenz im Innenraum in dB, entspricht für die Beurteilung somit dem Hörschwellenpegel (L_{HS}) der Terzfrequenz in dB entsprechend Tabelle 1 DIN 45680
K_0	Raumwinkelmaß, hier 3 dB
s	Entfernung zwischen Biogasanlage und Wohngebäude (Außenfassade) in m
$D_{b90,W/t90,W}$	untere Vertrauensgrenzen der Schalldruckpegeldifferenz für die Luftschallübertragung von außen in ein geschlossenes Gebäude hinein für b → breitbandige und/oder t → tonale tieffrequente Geräusche

Für die Quantifizierung der Beurteilungspegel werden unter Berücksichtigung des Abstandes Terzpegel (vgl. Formel) ermittelt die maximal aus dem Abgasschornstein emittiert werden dürfen, ohne dass dabei die Hörschwellenpegel nach DIN 45680 im Innenraum überschritten werden.

Bei mehreren Aggregaten erfolgt die Aufteilung der zulässigen Pegelwerte.

6.2 Beurteilungszeiten

Die Beurteilungszeiten sind nach TA Lärm wie folgt definiert:

„Die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6.1 bis 6.3 beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags 06:00 - 22:00 Uhr
2. nachts 22:00 - 06:00 Uhr



Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe ist im Einwirkungsbereich der Anlage sicherzustellen.

Die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 bis 6.3 gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 01:00 bis 02:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage beiträgt.“

Hiermit ist die lauteste volle Nachtstunde gemeint.

Hinsichtlich der Behandlung von besonders empfindlichen Tageszeiten macht die TA Lärm folgende Ausführung:

„Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

1. an Werktagen	06:00-07:00 Uhr
	20:00-22:00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen	06:00-09:00 Uhr
	13:00-15:00 Uhr
	20:00-22:00 Uhr

Der Zuschlag beträgt 6 dB.

Von der Berücksichtigung des Zuschlages kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.“

Nummer 6.1 e bis g der TA Lärm beschreibt folgende Gebiete:

- e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete,
- f) Reine Wohngebiete,
- g) Kurgebiete, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten.

6.3 Angaben über geplante Schallschutzmaßnahmen

Bauliche Schallschutzmaßnahmen, die bisher nicht beschrieben wurden, sind nicht geplant.

6.4 Dämpfung durch Bewuchs

Geräuschkämpfungen durch Bewuchs wurden nicht berücksichtigt.



6.5 Angaben zu den Immissionsorten

Die TA Lärm macht in Nr. 2.3 folgende Vorgabe:

„Maßgeblicher Immissionsort ist der nach Nummer A.1.3 des Anhangs zu ermittelnde Ort im Einwirkungsbereich der Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. Es ist derjenige Ort, für den die Geräuschbeurteilung nach dieser Technischen Anleitung vorgenommen wird.“

Wenn im Einwirkungsbereich der Anlage aufgrund der Vorbelastung zu erwarten ist, dass die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 an einem anderen Ort durch die Zusatzbelastung überschritten werden, so ist auch der Ort, an dem die Gesamtbelastung den maßgeblichen Immissionswert nach Nummer 6 am höchsten übersteigt, als zusätzlicher maßgeblicher Immissionsort festzulegen.“

Der Anhang der TA Lärm macht in Nr. 1.3 zum maßgeblichen Immissionsort folgende Vorgaben:

„Die maßgeblichen Immissionsorte nach Nummer 2.3 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 schutzbedürftigen Räume enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;
- c) [...]

Ergänzend gelten die Bestimmungen nach DIN 45645-1, Ausgabe Juli 1996, Abschnitt 6.1 zu Ersatzmessorten sowie zur Mikrofonaufstellung und Messdurchführung.“

In der vorliegenden Geräuschprognose wurde folgender Immissionsort im Rechenmodell berücksichtigt. Die Bewertung der Maßgeblichkeit erfolgt im Abschnitt Zusammenfassung und Beurteilung der Ergebnisse.

Tabelle 9: Übersicht Immissionsorte

Immissionsort		Einordnung nach TA Lärm
IO1	An der B 203 4	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO2	Hauptstraße 4	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO3	Hauptstraße 2	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO4	An der B 203 2	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete

Der Immissionsort ist im Lage- und Quellenplan dargestellt.

6.6 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm Nr. 6.1:

a) Industriegebiete		70 dB(A)
b) Gewerbegebiete	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
c) Urbane Gebiete	tags	63 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
f) Reine Wohngebiete	tags	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
g) Kurgebiete, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tags	45 dB(A)
	nachts	35 dB(A)

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

6.7 Lageplan und Quellenplan

Für die digitale Erfassung der Aufgabenstellung und für die Berechnung der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung wurden die vorliegenden digitalen Lagepläne der Anlage sowie die umgebende Flurkarte verwendet.

Die Anordnung der Anlage, der Immissionsort und die Emissionsquellen können den Plänen im Anhang der Geräuschprognose entnommen werden.

6.8 Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung-

6.8.1 ERGEBNIS DER PROGNOSE -BEURTEILUNGSPEGEL-

Die Ergebnisse der Geräuschprognose werden nachfolgend im Überblick „Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung mit Ernte-“ dargestellt.

Tabelle 10: Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung-

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
	Einstellung: Mitwind-Wetterlage					
	Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
	IRW	L _{r,A}	IRW	L _{r,A}	IRW	L _{r,A}
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1 An der B 203 4	60	52	60	51	45	37
IO2 Hauptstraße 4	60	45	60	44	45	35
IO3 Hauptstraße 2	60	54	60	54	45	39
IO4 An der B 203 2	60	48	60	47	45	39

Die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6.1 TA Lärm für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht werden an dem Immissionsort unterschritten.

6.8.2 ERGEBNIS DER PROGNOSE -TIEFFREQUENTE GERÄUSCHE-

An den beiden bestehenden BHKW-Modulen wurde der Abgasmündungsschall messtechnisch erfasst /25/. Im Folgenden werden für den tieffrequenten Frequenzbereich die rechnerisch zulässigen Schallemissionen der BHKW-Module mit der Summe der Messwerte in den einzelnen Terzfrequenzen verglichen (vgl. Tabelle 11).

Die durchgeführte Berechnung erfolgte auf der Grundlage des „Verfahren[s] der Schallimmissionsprognose bei tieffrequenten Geräuschen (LfULG Sachsen)“ /21/.

Unter Anwendung der oben dargestellten Zusammenhänge und der Berechnungsvorgänge ergeben sich unter Berücksichtigung einer Entfernung von ca. 110 m zum Immissionsort IO4 (B 203 2) die maximalen Schalleistungspegel, welche aus den Schornsteinen emittieren dürfen (Zeile $L_{W, Terz, eq}$ [dB]).

In der Zeile „Differenz Messwert - zulässige Schalleistung [dB]“ zeigt ein negatives Ergebnis die Unterschreitung und damit die Einhaltung der zulässigen Schallemissionen und ein positives Ergebnis die Überschreitung der zulässigen Schallemissionen an.

Tabelle 11: Vergleich Schallemissionen Abgaskamine /21/

Terzfrequenz [Hz]	40	50	63	80	100
L _{HS} [dB]	48	40,5	33,5	28	23,5
L _{Terz,eq,außen} Abgaskamine gesamt [dB]	52,7	47,7	40,9	35,3	31,2
Abstandsmaß [dB]	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8
Bodeneffekt [dB]	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0
L_{Terz,eq} Abgaskamine gesamt [dB]	101,5	96,5	89,7	84,1	80,0
Messwert BHKW 1 Abgas [dB]	93,1	83,4	82,1	89,0	94,8
Messwert BHKW 2 Abgas [dB]	82,5	81,3	82,6	88,7	94,7
Summe Messwerte [dB]	93,5	85,5	85,4	91,9	97,8
Differenz Summe - zulässige Schalleistung [dB]	-8,1	-11,0	-4,4	7,7	17,7

Die rechnerisch nach /21/ zulässigen Schalleistungspegel werden in den Terzfrequenzbereichen mit den Terzmittenfrequenzen 40 Hz bis 63 Hz unterschritten. In den Terzfrequenzbereichen mit den Terzmittenfrequenzen 80 Hz und 100 Hz ergeben sich rechnerisch Überschreitungen.

6.8.3 ERGEBNIS DER PROGNOSE -KURZZEITIGE GERÄUSCHSPITZEN-

Kurzzeitige Geräuschspitzen werden in Nr. 2.8 der TA Lärm wie folgt definiert:

„Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne dieser Technischen Anleitung sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten. Kurzzeitige Geräuschspitzen werden durch den Maximalpegel L_{AFmax} des Schalldruckpegels L_{AF(t)} beschrieben.“

Beim Betrieb der Anlage können Spitzenpegel im Beurteilungszeitraum Tag durch Luftdruckbremsen an den Transportfahrzeugen mit Schalleistungspegel von L_{WA} = 103,5 dB auftreten.

Die Ergebnisse der Berechnung können aus der Tabelle „Ergebnis der Prognose -kurzzeitige Geräuschspitzen-“ entnommen werden. In der Spalte „Über IRW“ zeigt ein negatives Ergebnis die Unterschreitung und ein positives Ergebnis die Überschreitung des zulässigen Immissionsrichtwertes an.

Tabelle 12: Ergebnis der Prognose -kurzzeitige Geräuschspitzen-

Immissionsort	Beurteilungszeitraum	Bezeichnung	L _{W,max}	L _{AFmax}	IRW	Über IRW
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1 An der B 203 4	Werktag (6h-22h)	AnTranspMist	104	58	90	-32
IO2 Hauptstraße 4	Werktag (6h-22h)	TranspTrocknung	104	44	90	-46
IO3 Hauptstraße 2	Werktag (6h-22h)	AnTranspMais	104	59	90	-31
IO4 An der B 203 2	Werktag (6h-22h)	TranspGülle/Gärrest	104	57	90	-33

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen nach Nummer 6.1 TA Lärm werden für den Beurteilungszeitraum Tag unterschritten. Nachts treten keine kurzzeitigen Geräuschspitzen auf.



7 ZUSAMMENFASSUNG UND BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE

Konservativer Rechenansatz

Die vorliegende Geräuschprognose wurde hinsichtlich der verwendeten Emissionsdaten (Emissionspegel, Fahrfrequenzen, Einwirkzeiten, Dämmwerte) konservativ, d. h. mit dem jeweiligen Pessimum gerechnet. Grundlage für die Berechnung sind aus Messungen ermittelte Schallleistungspegel, die durch die Hersteller angegebenen Geräuschpegel bzw. konservative Annahmen. Die Schaltung der BHKW erfolgt unter Berücksichtigung eines vorgegebenen Lastmanagements durch den Energienetzbetreiber bzw. Stromvermarkter. Im Rechenmodell wird im Sinne des konservativen Ansatzes der gleichzeitige Volllastbetrieb aller BHKW-Module zugrunde gelegt.

Beurteilungspegel Zusatzbelastung

Der geringste Abstand zwischen dem prognostizierten Beurteilungspegel [$L_{r,A} = 54$ dB] und dem Immissionsrichtwert der TA Lärm [IRW = 60 dB(A)] errechnet sich für den Beurteilungszeitraum Tag mit 6 dB(A) am Immissionsort IO3.

An den weiteren Immissionsorten wird für den Beurteilungszeitraum Tag ein Abstand zwischen Beurteilungspegel und Immissionsrichtwert von ≥ 8 dB(A) eingehalten.

Der Abstand zwischen dem prognostizierten Beurteilungspegel [$L_{r,A} = 39$ dB] und dem Immissionsrichtwert der TA Lärm [IRW = 45 dB(A)] errechnet sich für den Beurteilungszeitraum Nacht mit 6 dB(A) an den Immissionsorten IO3 und IO4.

An den weiteren Immissionsorten wird für den Beurteilungszeitraum Nacht ein Abstand zwischen Beurteilungspegel und Immissionsrichtwert von ≥ 8 dB(A) eingehalten.

Aufgrund der Differenz zwischen prognostiziertem Beurteilungspegel und dem Immissionsrichtwert der TA Lärm, in Verbindung mit dem geforderten Schutzniveau für die jeweiligen Immissionsorte, sind nach Nr. 2.3 TA Lärm die Immissionsorte IO3 und IO4 als maßgebliche Immissionsorte anzusehen.

Tieffrequente Geräusche

Das BHKW 1-Modul ist mit einem 8-Zylinder-Reihenmotor des Typs 4008-30TRS2 ausgestattet. Das BHKW 2-Modul ist mit einem 12-Zylinder-V-Motor des Typs MWM TCG 2016 ausgestattet. Potenziell muss folglich mit dem Auftreten von Geräuschemissionen mit hohen energetischen Anteilen in den Terzfrequenzbereichen 40 Hz, 50 Hz, 80 Hz und 100 Hz gerechnet werden.

Für die Abgaskamine erfolgte die durchgeführte Berechnung auf der Grundlage des „Verfahren der Schallimmissionsprognose bei tieffrequenten Geräuschen (LfULG Sachsen)“ /21/.

Die rechnerisch nach /21/ zulässigen Schallleistungspegel werden in den Terzfrequenzbereichen mit den Terzmittenfrequenzen 40 Hz bis 63 Hz unterschritten. In den Terzfrequenzbereichen mit den Terzmittenfrequenzen 80 Hz und 100 Hz ergeben sich rechnerisch Überschreitungen.

Im Allgemeinen liegen keine erheblichen Belästigungen durch tieffrequente Geräuschimmissionen vor, wenn die Anhaltswerte der Tabelle 1, Beiblatt 1 zu DIN 45680 /14/ nicht überschritten werden. Die Anhaltswerte werden in der jeweiligen Terzmittenfrequenz aus der Differenz zwischen Terzbandpegel und Hörschwellenpegel gebildet.

Im Terzfrequenzbereich 100 Hz beträgt der Anhaltswert 10 dB im sensibleren Nachtzeitraum, d.h. um erhebliche Belästigungen auszuschließen darf der Terzpegel im Raum bei 100 Hz maximal 10 dB über der Hörschwelle liegen. Der Anhaltswert 10 dB wird somit für diesen Frequenzbereich um 8 dB überschritten. Somit ist ein Indiz gegeben, dass Belästigungen durch tieffrequente Geräuschimmissionen vorliegen könnten.

Im Terzfrequenzbereich 80 Hz beträgt der Anhaltswert 5 dB im sensibleren Nachtzeitraum, d.h. um erhebliche Belästigungen auszuschließen darf der Terzpegel im Raum bei 80 Hz maximal 5 dB über der Hörschwelle liegen. Der Anhaltswert 5 dB wird somit für diesen Frequenzbereich um 3 dB überschritten. Somit ist ein Indiz gegeben, dass Belästigungen durch tieffrequente Geräuschimmissionen vorliegen könnten.

Bezüglich der Berechnungsvorschrift /21/ ist zu beachten, dass keine abschirmende Wirkung durch Gebäude auf dem Schallausbreitungsweg berücksichtigt wird. Die Ergebnisse in Tabelle 11 stellen somit obere, prognostische Werte dar.

Es liegen keine Beschwerden aus der Nachbarschaft hinsichtlich Belästigung durch tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

Es ist zu empfehlen, den eingesetzten Schalldämpfer der BHKW-Module hinsichtlich der Wirksamkeit speziell in den Terzbereichen von 80 Hz und 100 Hz zu überprüfen und gegebenenfalls auszutauschen. Der eingesetzte Schalldämpfer sollte im tieffrequenten Bereich auf den jeweiligen Motor abgestimmt sein.

Eine abschließende Bewertung hinsichtlich tieffrequenter Geräusche kann gemäß TA Lärm bzw. der DIN 45680 /14/ nur durch Messung innerhalb der am stärksten betroffenen Wohnnutzungen erfolgen.

Vorrangig ist die Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen im Hinblick auf den Immissionsschutz der Nachbarschaft.

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Untersuchung der kurzzeitigen Geräuschspitzen kommt zu dem Ergebnis, dass die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungszeitraum Tag nach TA Lärm Nr. 6.1 an den Immissionsorten unterschritten werden. Nachts treten keine kurzzeitigen Geräuschspitzen auf.

Anlagenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Das Vorhabengebiet befindet sich nordwestlich des der Gemeinde Wrohm, außerhalb geschlossener Ortschaften. Die Erschließung des Vorhabenstandortes ist über die bestehenden Betriebszufahrten der Biogasanlage in südöstlicher Richtung mit Anbindung an öffentliche Verkehrsflächen, hier die Straße „An der B 203“, gewährleistet.

Etwaige organisatorische Maßnahmen nach Nr. 7.4 Absatz 2 TA Lärm durch den Anlagenbetreiber zur Minderung von Geräuschen des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von 500 Metern vom Betriebsgrundstück in Gebieten nach TA Lärm Nr. 6.1 Buchstabe c bis g (urbane Gebiete bis Kurgelände) sind nicht erforderlich, weil ab dem Anlagen- gelände eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt.

Die in Nr. 7.4 Absatz 2 TA Lärm definierten sowie durch „und“ verknüpften 3 Voraussetzungen:

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

liegen in der hier untersuchten Verkehrssituation nicht in den 3 erforderlichen Ausprägungen vor. Auswirkungen durch den Anlagenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm sind somit nicht zu erwarten.

Qualität der Prognose

Die Qualität der Ergebnisse der Prognose wird beeinflusst durch die Parameter der Emissionsquellen und die Parameter des Ausbreitungsweges.

Die Emissionsdaten der Quellen wurden eigenen Messungen, Herstellerangaben und der angegebenen Literatur entnommen. Wenn notwendig, wurden im Sinne der Schutzbedürftigkeit der Nutzungen konservative Annahmen gewählt. Berücksichtigt wurde dabei die maximale Auslastung und damit maximale Betriebsdauer der einzelnen Quellen. Tatsächlich wird mit einer geringeren Einwirkzeit zu rechnen sein.


Die Unsicherheit für das Prognoseverfahren nach DIN ISO 9613-2 /5/ wird in Abhängigkeit der mittleren Höhe der Schallquelle und vom Abstand der Schallquelle zum Immissionsort angegeben. Für den vorliegenden Fall wird die Unsicherheit mit ± 3 dB(A) beziffert.

Aufgrund des zugrunde gelegten „worst-case“-Szenarios kann davon ausgegangen werden, dass die prognostizierten Beurteilungspegel auch unter Berücksichtigung der genannten Ungenauigkeiten nicht überschritten werden.

bearbeitet:

geprüft:





A. Mewes
Dipl.-Ing. (FH) Umwelttechnik
Fachkundiger Mitarbeiter



R. Pönisch
Dipl.-Ing. (FH) Umweltakustik
Fachl. Verantwortlicher

8 ANHANG

8.1 Quellen- und Lageplan

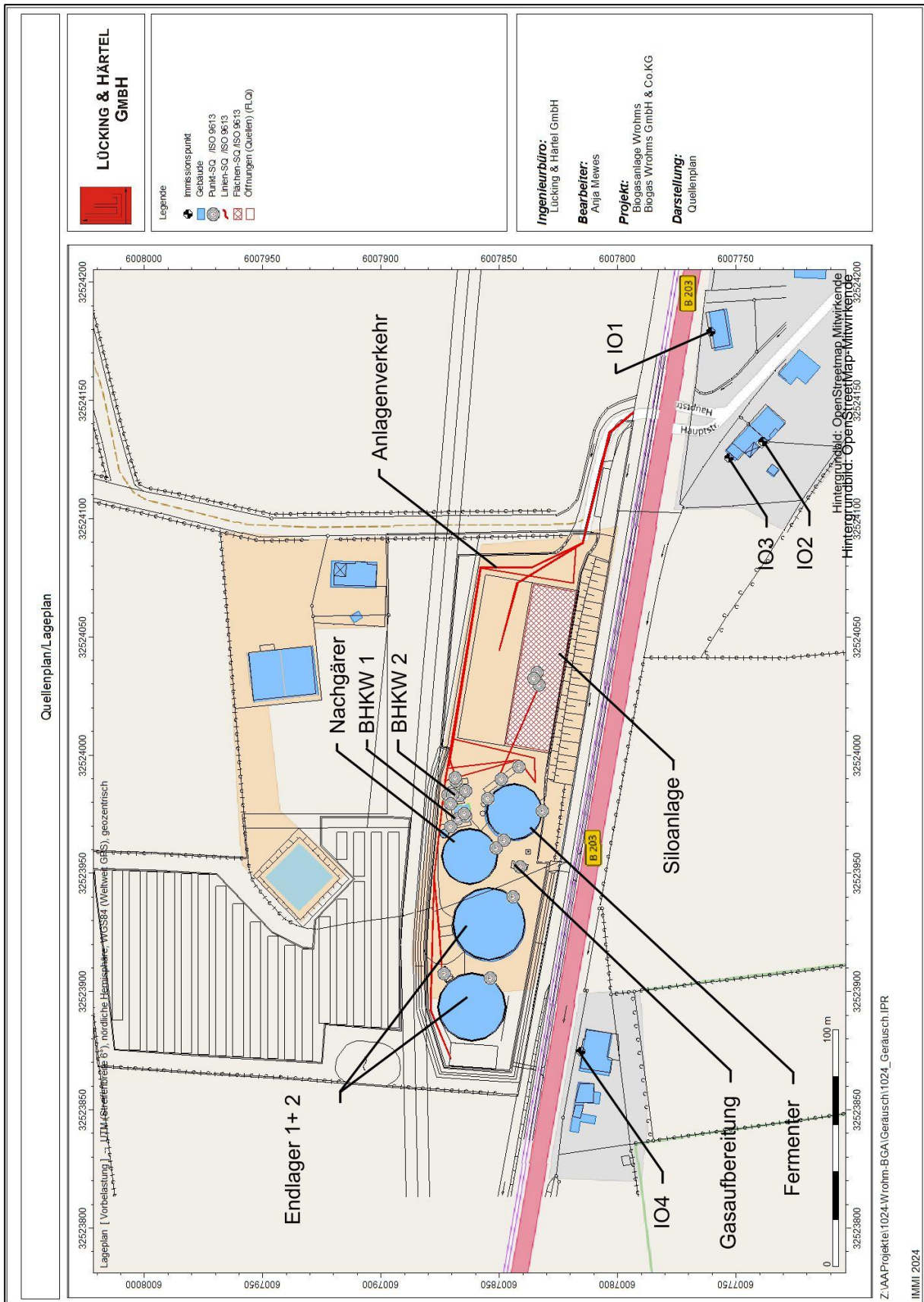


Abbildung 5: Quellen- und Lageplan, Anlagenstandort und Immissionsorte



8.2 Eingabedaten – Allgemeine Daten

Projekt Eigenschaften			
Prognosetyp:	Lärm		
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)		
Beurteilung nach:	TA Lärm (2017)		

Arbeitsbereich				
Koordinatensystem:	UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre			
Koordinatendatum:	WGS84 (Weltweit GPS), geozentrisch			
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	32521260,00	32526740,00	5480,00	22.58 km²
y /m	6005940,00	6010060,00	4120,00	
z /m	-110,00	110,00	220,00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	-2,00	xmax / ymax (z3)	15,00	
xmin / ymin (z1)	31,00	xmax / ymin (z2)	22,00	

Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten				
Elementgruppen	Variante 0	Zusatzbelastung		
Gruppe 0	+	+		
TEXT	+			
Gebäude	+	+		
BGA-Technik	+	+		
Anlagenverkehr	+	+		
IO	+	+		
IO nicht verwendet	+			
Gelände	+	+		

Verfügbare Raster											
Name	x min /m	x max /m	y min /m	y max /m	dx /m	dy /m	nx	ny	Bezug	Höhe /m	Bereich
Raster Iso 4,5m	32523400,00	32524600,00	6007400,00	6008300,00	10,00	10,00	121	91	relativ	4,50	Rechteck

Berechnungseinstellung		Mittwindwetterlage	
Rechenmodell		Punktberechnung	Rasterberechnung
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT			
L /m			
Geländekanten als Hindernisse	Ja	Ja	
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja	
Freifeld vor Reflexionsflächen /m			
für Quellen	1.0	1.0	
für Immissionspunkte	1.0	1.0	
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein	
Zwischenausgaben	Keine	Keine	
Art der Einstellung	Referenzeinstellung	Referenzeinstellung	
Reichweite von Quellen begrenzen:			
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein	
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein	
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja	
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja	
Beschränkung der Projektion	Nein	Nein	
* Radius /m um Quelle herum:			
* Radius /m um IP herum:			
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0	
Variable Min.-Länge für Teilstücke:			
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	Nein	Nein	
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0	
Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:			
* Einfügungsdämpfung begrenzen:			
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:			
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:			
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613			
* Seitlicher Umweg	Ja	Ja	
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein	



Reflexion				
Reflexion (max. Ordnung)	1	1		
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein		
* Suchradius /m				
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen:				
* Radius um Quelle oder IP /m:	Nein	Nein		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein		
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja		
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja		
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein		
Teilstück-Kontrolle				
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Ja	Ja		
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein		
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein		
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1		
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein		

Globale Parameter	Mittwindwetterlage		
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen			0,00
Temperatur /°			10
relative Feuchte /%			70
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)			40,00
Mittlere Stockwerkshöhe in m			2,80
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2,00	1,00	0,00

Parameter der Bibliothek: ISO 9613-2	Mittwindwetterlage		
Mit-Wind Wetterlage			Ja
Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei			
frequenzabhängiger Berechnung			Nein
frequenzunabhängiger Berechnung			Ja
Berechnung der Mittleren Höhe Hm			nach ISO 9613-2 (1999)
nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)			Nein
Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung abziehen			Nein
Abzug höchstens bis -Dz			Nein
"Additional recommendations" - ISO TR 17534-3			Ja
ABar nach Erlass Thüringen (01.10.2015)			Nein
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente			Ja
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente			Ja
Berücksichtigt Boden-Elemente			Ja

Emissionsspektren (Interne Datenbank)													
Name	Σ	Typ		16	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	dB(A)			Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
Pkw dB(A)/m	48,0	A	dB(A)										
Traktor, Lkw dB(A)/m	63,0	A	dB(A)										
Traktor, Lkw Um dB(A)	105,0	A	dB(A)										
BHKW1 Abgas	85,2	A	dB(A)			67,2	78,5	76,9	77,6	79,3	77,3	70,2	60,4
BHKW2 Abgas	86,5	A	dB(A)			66,8	77,3	76,2	79,2	81,8	79,4	73,6	63,9
BHKW2 Zuluft	78,3	A	dB(A)			58,6	66,9	70,3	70,9	72,9	71,5	65,6	61,0
BHKW2 Abluft	83,2	A	dB(A)			62,0	70,9	75,7	76,5	77,3	75,6	72,1	68,2
BHKW2 Containerwand	79,1	A	dB(A)			62,3	72,1	74,1	73,0	70,7	66,2	59,7	55,0
Kühler	86,0	A	dB(A)										
Gaskühlung	68,0	A	dB(A)										
FSD	85,0	A	dB(A)										
RW1 Fermenter	85,1	A	dB(A)			55,6	68,8	70,6	72,2	73,5	72,9	83,9	60,4
RW2 Fermenter	85,0	A	dB(A)			52,4	59,6	69,2	74,7	82,9	78,7	68,7	66,3
Gebläse Fermenter	69,2	A	dB(A)			46,1	60,3	61,9	59,6	63,5	61,7	58,5	55,0
Gebläse Nachgärer	71,3	A	dB(A)			46,2	58,9	63,8	61,7	65,8	65,7	60,5	50,8
Gebläse Endlager	80,1	A	dB(A)			38,5	54,2	70,6	68,8	74,7	75,3	72,0	65,2
Auslass Trockner	90,2	A	dB(A)			60,0	65,5	76,1	79,1	86,1	86,4	78,5	70,7
Gasaufbereitung	77,0	A	dB(A)			52,0	56,5	62,3	68,3	72,7	72,0	66,3	63,7



Beurteilungszeiträume			
T1	Werktag (6h-22h)		
T2	Sonntag (6h-22h)		
T3	Nacht (22h-6h)		

8.3 Ergebnisliste - Mittlere Liste – Zusatzbelastung

Mittlere Liste »		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
IPkt004 »	IO1 An der B 203 4	Vorbelastung		Einstellung: Mittwindwetterlage			
		x = 32524179,19 m		y = 6007760,39 m		z = 31,50 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi001 »	AnTranspMais	49,9	49,9	49,9	49,9		
EZQi025 »	TransUmMaisAb	44,1	50,9	44,1	50,9		
LIQi003 »	AnTranspMist	35,1	51,0		50,9		
EZQi014 »	Auslass Trockner	35,0	51,1	35,0	51,0		
EZQi022 »	UmFSDAb	34,6	51,2	34,6	51,1		
LIQi002 »	TranspGülle/Gärrest	33,9	51,3		51,1		
EZQi021 »	UmFSDAuf	32,5	51,4	32,5	51,2		
LIQi004 »	TranspTrocknung	30,7	51,4		51,2		
EZQi007 »	BHKW2 Abgas	30,5	51,4	30,5	51,2	30,5	30,5
EZQi024 »	TransUmMistAb	30,5	51,5		51,2		30,5
LIQi006 »	ServicePkw	30,0	51,5	30,0	51,2		30,5
EZQi006 »	BHKW1 Abgas	29,1	51,5	29,1	51,3	29,1	32,9
LIQi005 »	TranspFSD	28,6	51,5		51,3		32,9
EZQi010 »	BHKW2 NK	26,5	51,6	26,5	51,3	26,5	33,8
EZQi011 »	BHKW2 GMK	26,4	51,6	26,4	51,3	26,4	34,5
EZQi009 »	BHKW1 GMK	26,2	51,6	26,2	51,3	26,2	35,1
EZQi008 »	BHKW1 NK	26,1	51,6	26,1	51,3	26,1	35,6
LIQi007 »	ServiceRadlader	25,9	51,6	25,9	51,3		35,6
EZQi023 »	UmTrocknungAuf	25,3	51,6		51,3		35,6
EZQi026 »	UmTrocknungAb	25,3	51,6		51,3		35,6
EZQi002 »	RW2 Fermenter	24,1	51,6	24,1	51,3	24,1	35,9
EZQi018 »	UmGülle	23,4	51,6		51,3		35,9
EZQi016 »	FSD	22,8	51,6	22,8	51,4	22,8	36,1
Quelle zu L14HS002	BHKW2/WÄNDE Wand 2	19,7	51,7	19,7	51,4	19,7	36,2
Quelle zu L14HS002	BHKW2/WÄNDE Wand 3	19,6	51,7	19,6	51,4	19,6	36,3
Quelle zu L14HS002	BHKW2/WÄNDE Dach 1	18,9	51,7	18,9	51,4	18,9	36,4
EZQi001 »	RW1 Fermenter	18,8	51,7	18,8	51,4	18,8	36,5
Quelle zu L14HS002	BHKW2/WÄNDE Wand 4	17,0	51,7	17,0	51,4	17,0	36,5
EZQi005 »	Gebläse Endlager1	14,8	51,7	14,8	51,4	14,8	36,5
Quelle zu L14HS002	BHKW2/WÄNDE Wand 1	14,3	51,7	14,3	51,4	14,3	36,6
EZQi019 »	Gasaufbereitung	11,9	51,7	11,9	51,4	11,9	36,6
EZQi017 »	UmGärrest	8,9	51,7		51,4		36,6
FLQi007 »	Verdichten	5,9	51,7		51,4		36,6
EZQi020 »	Gaskühlung (AERMEC)	5,4	51,7	5,4	51,4	5,4	36,6
EZQi013 »	BHKW2 Abluft	5,2	51,7	5,2	51,4	5,2	36,6
EZQi003 »	Gebläse NG	0,2	51,7	0,2	51,4	0,2	36,6
EZQi012 »	BHKW2 Zuluft	-0,8	51,7	-0,8	51,4	-0,8	36,6
EZQi015 »	Gebläse Endlager2	-1,3	51,7	-1,3	51,4	-1,3	36,6
EZQi004 »	Gebläse Fermenter	-3,1	51,7	-3,1	51,4	-3,1	36,6
n=39	Summe		51,7		51,4		36,6



IPkt011 »	IO2 Hauptstraße 4	Vorbelastung		Einstellung: Mittwindwetterlage			
		x = 32524132,66 m		y = 6007738,36 m		z = 31,78 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi025 »	TransUmMaisAb	40,3	40,3	40,3	40,3		
LIQi001 »	AnTranspMais	39,3	42,8	39,3	42,8		
EZQi022 »	UmFSDAb	32,8	43,3	32,8	43,3		
EZQi021 »	UmFSDAuf	29,8	43,5	29,8	43,5		
EZQi014 »	Auslass Trockner	28,7	43,6	28,7	43,6		
EZQi002 »	RW2 Fermenter	28,0	43,7	28,0	43,7	28,0	28,0
EZQi007 »	BHKW2 Abgas	26,7	43,8	26,7	43,8	26,7	30,4
EZQi024 »	TransUmMistAb	26,6	43,9		43,8		30,4
LIQi005 »	TranspFSD	26,4	44,0		43,8		30,4
EZQi006 »	BHKW1 Abgas	26,2	44,0	26,2	43,9	26,2	31,8
LIQi003 »	AnTranspMist	24,5	44,1		43,9		31,8
EZQi005 »	Gebläse Endlager1	24,1	44,1	24,1	43,9	24,1	32,5
EZQi008 »	BHKW1 NK	24,0	44,2	24,0	44,0	24,0	33,1
EZQi009 »	BHKW1 GMK	23,9	44,2	23,9	44,0	23,9	33,6
LIQi006 »	ServicePkw	23,8	44,2	23,8	44,0		33,6
EZQi010 »	BHKW2 NK	23,7	44,3	23,7	44,1	23,7	34,0
LIQi002 »	TranspGülle/Gärrest	23,7	44,3		44,1		34,0
EZQi011 »	BHKW2 GMK	23,4	44,4	23,4	44,1	23,4	34,4
LIQi007 »	ServiceRadlader	22,9	44,4	22,9	44,2		34,4
EZQi023 »	UmTrocknungAuf	22,3	44,4		44,2		34,4
EZQi026 »	UmTrocknungAb	22,3	44,4		44,2		34,4
EZQi019 »	Gasaufbereitung	21,7	44,5	21,7	44,2	21,7	34,6
EZQi016 »	FSD	21,6	44,5	21,6	44,2	21,6	34,8
Quelle zu	BHKW2/WÄNDE Wand 2	20,9	44,5	20,9	44,2	20,9	35,0
Quelle zu	BHKW2/WÄNDE Wand 3	20,6	44,5	20,6	44,2	20,6	35,1
LIQi004 »	TranspTrocknung	20,5	44,5		44,2		35,1
Quelle zu	BHKW2/WÄNDE Dach 1	20,4	44,6	20,4	44,3	20,4	35,3
EZQi001 »	RW1 Fermenter	18,9	44,6	18,9	44,3	18,9	35,4
EZQi018 »	UmGülle	17,9	44,6		44,3		35,4
Quelle zu	BHKW2/WÄNDE Wand 1	11,1	44,6	11,1	44,3	11,1	35,4
EZQi017 »	UmGärrest	9,5	44,6		44,3		35,4
Quelle zu	BHKW2/WÄNDE Wand 4	8,1	44,6	8,1	44,3	8,1	35,4
FLQi007 »	Verdichten	2,3	44,6		44,3		35,4
EZQi013 »	BHKW2 Abluft	2,0	44,6	2,0	44,3	2,0	35,4
EZQi015 »	Gebläse Endlager2	0,4	44,6	0,4	44,3	0,4	35,4
EZQi020 »	Gaskühlung (AERMEC)	-1,5	44,6	-1,5	44,3	-1,5	35,4
EZQi003 »	Gebläse NG	-2,3	44,6	-2,3	44,3	-2,3	35,4
EZQi004 »	Gebläse Fermenter	-5,0	44,6	-5,0	44,3	-5,0	35,4
EZQi012 »	BHKW2 Zuluft	-5,5	44,6	-5,5	44,3	-5,5	35,4
n=39	Summe		44,6		44,3		35,4

IPkt012 »	IO3 Hauptstraße 2	Vorbelastung		Einstellung: Mittwindwetterlage			
		x = 32524125,92 m		y = 6007752,61 m		z = 31,69 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi001 »	AnTranspMais	52,5	52,5	52,5	52,5		
EZQi025 »	TransUmMaisAb	46,8	53,5	46,8	53,5		
LIQi003 »	AnTranspMist	37,7	53,6		53,5		
EZQi022 »	UmFSDAb	36,9	53,7	36,9	53,6		
LIQi002 »	TranspGülle/Gärrest	36,4	53,8		53,6		
EZQi021 »	UmFSDAuf	35,2	53,9	35,2	53,7		
LIQi004 »	TranspTrocknung	33,3	53,9		53,7		
EZQi024 »	TransUmMistAb	33,1	53,9		53,7		
EZQi014 »	Auslass Trockner	33,1	54,0	33,1	53,7		



LIQi006 »	ServicePkw	32,5	54,0	32,5	53,7		
EZQi007 »	BHKW2 Abgas	32,3	54,0	32,3	53,8	32,3	32,3
LIQi005 »	TranspFSD	31,4	54,1		53,8		32,3
EZQi006 »	BHKW1 Abgas	30,9	54,1	30,9	53,8	30,9	34,7
EZQi002 »	RW2 Fermenter	28,7	54,1	28,7	53,8	28,7	35,7
EZQi010 »	BHKW2 NK	28,6	54,1	28,6	53,8	28,6	36,5
EZQi011 »	BHKW2 GMK	28,4	54,1	28,4	53,8	28,4	37,1
EZQi009 »	BHKW1 GMK	28,2	54,1	28,2	53,8	28,2	37,6
EZQi008 »	BHKW1 NK	28,2	54,1	28,2	53,9	28,2	38,1
LIQi007 »	ServiceRadlader	27,8	54,1	27,8	53,9		38,1
EZQi023 »	UmTrocknungAuf	27,5	54,2		53,9		38,1
EZQi026 »	UmTrocknungAb	27,5	54,2		53,9		38,1
Quelle zu LIU0000	BHKW2/WÄNDE Wand 2	25,8	54,2	25,8	53,9	25,8	38,3
EZQi016 »	FSD	25,4	54,2	25,4	53,9	25,4	38,5
EZQi018 »	UmGülle	25,3	54,2		53,9		38,5
Quelle zu LIU0000	BHKW2/WÄNDE Wand 3	25,0	54,2	25,0	53,9	25,0	38,7
EZQi001 »	RW1 Fermenter	24,8	54,2	24,8	53,9	24,8	38,9
EZQi005 »	Gebläse Endlager1	24,6	54,2	24,6	53,9	24,6	39,1
EZQi019 »	Gasaufbereitung	22,2	54,2	22,2	53,9	22,2	39,2
Quelle zu LIU0000	BHKW2/WÄNDE Dach 1	20,7	54,2	20,7	53,9	20,7	39,2
Quelle zu LIU0000	BHKW2/WÄNDE Wand 4	17,6	54,2	17,6	53,9	17,6	39,2
Quelle zu LIU0000	BHKW2/WÄNDE Wand 1	16,2	54,2	16,2	53,9	16,2	39,3
EZQi017 »	UmGärrest	10,0	54,2		53,9		39,3
FLQi007 »	Verdichten	8,9	54,2		53,9		39,3
EZQi013 »	BHKW2 Abluft	7,8	54,2	7,8	53,9	7,8	39,3
EZQi020 »	Gaskühlung (AERMEC)	7,8	54,2	7,8	53,9	7,8	39,3
EZQi003 »	Gebläse NG	1,7	54,2	1,7	53,9	1,7	39,3
EZQi012 »	BHKW2 Zuluft	0,6	54,2	0,6	53,9	0,6	39,3
EZQi015 »	Gebläse Endlager2	0,5	54,2	0,5	53,9	0,5	39,3
EZQi004 »	Gebläse Fermenter	-1,5	54,2	-1,5	53,9	-1,5	39,3
n=39	Summe		54,2		53,9		39,3

IPkt014 »	IO4 An der B 203 2	Vorbelastung						Einstellung: Mittwindwetterlage					
		x = 32523874,14 m			y = 6007815,09 m			z = 27,30 m					
		Werktag (6h-22h)			Sonntag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A						
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB						
EZQi025 »	TransUmMaisAb	44,9	44,9	44,9	44,9								
LIQi001 »	AnTranspMais	40,6	46,2	40,6	46,2								
EZQi007 »	BHKW2 Abgas	34,9	46,6	34,9	46,6	34,9	34,9						
EZQi006 »	BHKW1 Abgas	34,0	46,8	34,0	46,8	34,0	37,5						
EZQi021 »	UmFSDAuf	33,5	47,0	33,5	47,0		37,5						
LIQi007 »	ServiceRadlader	32,3	47,1	32,3	47,1		37,5						
EZQi024 »	TransUmMistAb	30,9	47,2		47,1		37,5						
LIQi006 »	ServicePkw	30,7	47,3	30,7	47,2		37,5						
EZQi019 »	Gasaufbereitung	28,6	47,4	28,6	47,3	28,6	38,0						
LIQi005 »	TranspFSD	27,3	47,4		47,3		38,0						
LIQi002 »	TranspGülle/Gärrest	27,0	47,5		47,3		38,0						
EZQi010 »	BHKW2 NK	26,3	47,5	26,3	47,3	26,3	38,3						
LIQi003 »	AnTranspMist	25,8	47,5		47,3		38,3						
EZQi011 »	BHKW2 GMK	25,5	47,6	25,5	47,4	25,5	38,5						
EZQi009 »	BHKW1 GMK	24,3	47,6	24,3	47,4	24,3	38,7						
Quelle zu 11110000	BHKW2/WÄNDE Wand 2	23,9	47,6	23,9	47,4	23,9	38,8						
LIQi004 »	TranspTrocknung	22,5	47,6		47,4		38,8						
EZQi008 »	BHKW1 NK	22,4	47,6	22,4	47,4	22,4	38,9						
EZQi002 »	RW2 Fermenter	21,9	47,6	21,9	47,4	21,9	39,0						
EZQi022 »	UmFSDAb	21,5	47,6	21,5	47,4		39,0						
EZQi003 »	Gebläse NG	21,2	47,7	21,2	47,4	21,2	39,1						
Quelle zu 11110000	BHKW2/WÄNDE Dach 1	20,6	47,7	20,6	47,4	20,6	39,1						
EZQi015 »	Gebläse Endlager2	20,2	47,7	20,2	47,5	20,2	39,2						
EZQi014 »	Auslass Trockner	19,9	47,7	19,9	47,5		39,2						
EZQi018 »	UmGülle	19,2	47,7		47,5		39,2						
EZQi017 »	UmGärrest	19,0	47,7		47,5		39,2						
EZQi004 »	Gebläse Fermenter	18,3	47,7	18,3	47,5	18,3	39,2						
EZQi026 »	UmTrocknungAb	18,2	47,7		47,5		39,2						
EZQi023 »	UmTrocknungAuf	18,2	47,7		47,5		39,2						
Quelle zu 11110000	BHKW2/WÄNDE Wand 1	17,9	47,7	17,9	47,5	17,9	39,3						
EZQi005 »	Gebläse Endlager1	16,1	47,7	16,1	47,5	16,1	39,3						
EZQi013 »	BHKW2 Abluft	13,7	47,7	13,7	47,5	13,7	39,3						
EZQi016 »	FSD	13,3	47,7	13,3	47,5	13,3	39,3						
Quelle zu 11110000	BHKW2/WÄNDE Wand 3	12,9	47,7	12,9	47,5	12,9	39,3						
Quelle zu 11110000	BHKW2/WÄNDE Wand 4	12,4	47,7	12,4	47,5	12,4	39,3						
EZQi001 »	RW1 Fermenter	11,3	47,7	11,3	47,5	11,3	39,3						
FLQi007 »	Verdichten	5,6	47,7		47,5		39,3						
EZQi020 »	Gaskühlung (AERMEC)	0,9	47,7	0,9	47,5	0,9	39,3						
EZQi012 »	BHKW2 Zuluft	-1,1	47,7	-1,1	47,5	-1,1	39,3						
n=39	Summe		47,7		47,5		39,3						



8.4 Ergebnisliste - Lange Liste - Elemente zusammengefasst (Tag)

Die lange Liste wird für den maßgeblichen Immissionsort IO3 im Folgenden beispielhaft abgebildet.

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)		
Zusatzbelastung	Einstellung: Mittwindwetterlage	Werktag (6h-22h)	

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPKt012	IO3 Hauptstraße 2	32524125,92	6007752,61	31,687	54,20

ISO 9613-2		LrT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LrT
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi006	BHKW1 Abgas											
	63 Hz	93,40	0,00		56,63	0,02	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,75
	125 Hz	94,60	0,00		56,63	0,08	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,89
	250 Hz	85,50	0,00		56,63	0,20	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,67
	500 Hz	80,80	0,00		56,63	0,37	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,80
	1000 Hz	79,30	0,00		56,63	0,70	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,97
	2000 Hz	76,10	0,00		56,63	1,85	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,63
	4000 Hz	69,20	0,00		56,63	6,26	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,31
	8000 Hz	61,50	0,00		56,63	22,34	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-14,47

EZQi007	BHKW2 Abgas											
	63 Hz	93,00	0,00		56,30	0,02	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,68
	125 Hz	93,40	0,00		56,30	0,08	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,02
	250 Hz	84,80	0,00		56,30	0,19	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,31
	500 Hz	82,40	0,00		56,30	0,35	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,74
	1000 Hz	81,80	0,00		56,30	0,67	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,83
	2000 Hz	78,20	0,00		56,30	1,78	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,12
	4000 Hz	72,60	0,00		56,30	6,03	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,27
	8000 Hz	65,00	0,00		56,30	21,52	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-9,82

EZQi012	BHKW2 Zuluft											
	63 Hz	84,80	-9,34		56,37	0,02	-3,82	0,00	0,00	8,45	0,00	14,43
	125 Hz	83,00	-9,34		56,37	0,08	-3,82	0,00	0,00	10,38	0,00	10,64
	250 Hz	78,90	-9,34		56,37	0,19	-3,82	0,00	0,00	12,75	0,00	4,05
	500 Hz	74,10	-9,34		56,37	0,36	-3,82	0,00	0,00	15,40	0,00	-3,56
	1000 Hz	72,90	-9,34		56,37	0,68	-3,82	0,00	0,00	18,22	0,00	-7,90
	2000 Hz	70,30	-9,34		56,37	1,79	-3,82	0,00	0,00	20,00	0,00	-13,39
	4000 Hz	64,60	-9,34		56,37	6,08	-3,82	0,00	0,00	20,00	0,00	-23,38
	8000 Hz	62,10	-9,34		56,37	21,70	-3,82	0,00	0,00	20,00	0,00	-41,50

EZQi013	BHKW2 Abluft											
	63 Hz	88,20	-8,86		56,24	0,02	-3,78	0,00	0,00	7,39	0,00	19,47
	125 Hz	87,00	-8,86		56,24	0,08	-3,78	0,00	0,00	8,99	0,00	16,61
	250 Hz	84,30	-8,86		56,24	0,19	-3,78	0,00	0,00	11,09	0,00	11,70
	500 Hz	79,70	-8,86		56,24	0,35	-3,78	0,00	0,00	13,56	0,00	4,47
	1000 Hz	77,30	-8,86		56,24	0,67	-3,78	0,00	0,00	16,28	0,00	-0,96
	2000 Hz	76,94	-5,86		59,42	2,51	-4,26	0,00	0,00	23,13	0,00	-4,56
	4000 Hz	73,64	-6,81		58,83	8,33	-4,14	0,00	0,00	22,70	0,00	-14,01
	8000 Hz	71,84	-8,67		56,63	25,72	-3,82	0,00	0,00	20,40	0,00	-33,19

EZQi008	BHKW1 NK	86,00	3,01		56,49	0,36	3,99	0,00	0,00	0,00	0,00	28,17
EZQi009	BHKW1 GMK	86,00	3,01		56,46	0,36	3,94	0,00	0,00	0,00	0,00	28,25



EZQi010	BHKW2 NK	86,00	3,01		56,11	0,35	3,97	0,00	0,00	0,00	0,00		28,58
EZQi011	BHKW2 GMK	86,00	3,01		56,31	0,35	3,94	0,00	0,00	0,00	0,00		28,40
EZQi020	Gaskühlung (AERMEC)	68,00	3,01		56,47	0,36	4,20	0,00	0,00	2,20	0,00		7,77
EZQi016	FSD	81,99	3,01		54,98	0,30	4,31	0,00	0,00	0,00	0,00		25,41
EZQi001	RW1 Fermenter												
	63 Hz	78,79	0,00		55,94	0,02	-3,09	0,00	0,00	4,49	0,00		21,43
	125 Hz	81,89	0,00		55,94	0,07	-3,09	0,00	0,00	4,19	0,00		24,78
	250 Hz	76,19	0,00		55,94	0,18	-3,09	0,00	0,00	3,51	0,00		19,64
	500 Hz	72,39	0,00		55,94	0,34	-3,09	0,00	0,00	1,74	0,00		17,46
	1000 Hz	70,49	0,00		55,94	0,65	-3,09	0,00	0,00	0,00	0,00		17,00
	2000 Hz	68,69	0,00		55,94	1,71	-3,09	0,00	0,00	0,00	0,00		14,14
	4000 Hz	79,89	0,00		55,94	5,79	-3,09	0,00	0,00	0,00	0,00		21,26
	8000 Hz	58,49	0,00		55,94	20,64	-3,09	0,00	0,00	0,00	0,00		-15,00

EZQi002	RW2 Fermenter												
	63 Hz	75,59	0,00		55,36	0,02	-3,00	0,00	0,00	4,11	0,00		19,10
	125 Hz	72,69	0,00		55,36	0,07	-3,00	0,00	0,00	3,34	0,00		16,92
	250 Hz	74,79	0,00		55,36	0,17	-3,00	0,00	0,00	1,19	0,00		21,07
	500 Hz	74,89	0,00		55,36	0,32	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		22,21
	1000 Hz	79,89	0,00		55,36	0,60	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		26,93
	2000 Hz	74,49	0,00		55,36	1,60	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		20,53
	4000 Hz	64,69	0,00		55,36	5,41	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		6,92
	8000 Hz	64,39	0,00		55,36	19,31	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		-7,28

EZQi004	Gebläse Fermenter												
	63 Hz	72,30	0,00		56,47	0,02	-3,36	0,00	0,00	9,31	0,00		9,85
	125 Hz	76,40	0,00		56,47	0,08	-3,36	0,00	0,00	12,58	0,00		10,64
	250 Hz	70,50	0,00		56,47	0,20	-3,36	0,00	0,00	16,07	0,00		1,12
	500 Hz	62,80	0,00		56,47	0,36	-3,36	0,00	0,00	18,57	0,00		-9,24
	1000 Hz	63,50	0,00		56,47	0,69	-3,36	0,00	0,00	19,27	0,00		-9,57
	2000 Hz	60,50	0,00		56,47	1,81	-3,36	0,00	0,00	19,63	0,00		-14,05
	4000 Hz	57,50	0,00		56,47	6,15	-3,36	0,00	0,00	19,81	0,00		-21,57
	8000 Hz	56,10	0,00		56,47	21,94	-3,36	0,00	0,00	19,90	0,00		-38,86

EZQi003	Gebläse NG												
	63 Hz	72,40	0,00		56,68	0,02	-3,42	0,00	0,00	7,09	0,00		12,03
	125 Hz	75,00	0,00		56,68	0,08	-3,42	0,00	0,00	9,75	0,00		11,91
	250 Hz	72,40	0,00		56,68	0,20	-3,42	0,00	0,00	12,90	0,00		6,05
	500 Hz	64,90	0,00		56,68	0,37	-3,42	0,00	0,00	16,15	0,00		-4,88
	1000 Hz	65,80	0,00		56,68	0,70	-3,42	0,00	0,00	19,00	0,00		-7,16
	2000 Hz	64,50	0,00		56,68	1,86	-3,42	0,00	0,00	19,50	0,00		-10,11
	4000 Hz	59,50	0,00		56,68	6,30	-3,42	0,00	0,00	19,75	0,00		-19,80
	8000 Hz	51,90	0,00		56,68	22,47	-3,42	0,00	0,00	19,87	0,00		-43,70

EZQi005	Gebläse Endlager1												
	63 Hz	64,70	0,00		57,31	0,03	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		10,97
	125 Hz	70,30	0,00		57,31	0,09	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		16,51
	250 Hz	79,20	0,00		57,31	0,22	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		25,28
	500 Hz	72,00	0,00		57,31	0,40	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		17,89
	1000 Hz	74,70	0,00		57,31	0,76	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		20,24
	2000 Hz	74,10	0,00		57,31	2,00	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		18,39
	4000 Hz	71,00	0,00		57,31	6,78	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		10,51
	8000 Hz	66,30	0,00		57,31	24,18	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		-11,59

EZQi015	Gebläse Endlager2												
	63 Hz	61,69	0,00		58,71	0,03	-3,96	0,00	0,00	7,83	0,00		-0,92
	125 Hz	67,29	0,00		58,71	0,10	-3,96	0,00	0,00	11,33	0,00		1,11
	250 Hz	76,19	0,00		58,71	0,25	-3,96	0,00	0,00	15,21	0,00		5,98
	500 Hz	68,99	0,00		58,71	0,47	-3,96	0,00	0,00	18,94	0,00		-5,17



	1000 Hz	71,69	0,00		58,71	0,89	-3,96	0,00	0,00	22,27	0,00		-6,21
	2000 Hz	71,09	0,00		58,71	2,35	-3,96	0,00	0,00	23,57	0,00		-9,58
	4000 Hz	67,99	0,00		58,71	7,96	-3,96	0,00	0,00	24,24	0,00		-18,95
	8000 Hz	63,29	0,00		58,71	28,38	-3,96	0,00	0,00	24,60	0,00		-44,44

EZQi014	Auslass Trockner												
	63 Hz	86,20	0,00		56,06	0,02	-3,64	0,00	0,00	4,72	0,00		29,03
	125 Hz	81,60	0,00		56,06	0,07	-3,64	0,00	0,00	4,67	0,00		24,43
	250 Hz	84,70	0,00		56,06	0,19	-3,64	0,00	0,00	4,57	0,00		27,52
	500 Hz	82,30	0,00		56,06	0,35	-3,64	0,00	0,00	4,36	0,00		25,17
	1000 Hz	86,10	0,00		56,06	0,65	-3,64	0,00	0,00	3,90	0,00		29,12
	2000 Hz	85,20	0,00		56,06	1,73	-3,64	0,00	0,00	2,82	0,00		28,23
	4000 Hz	77,50	0,00		56,06	5,87	-3,64	0,00	0,00	0,00	0,00		19,21
	8000 Hz	71,80	0,00		56,06	20,93	-3,64	0,00	0,00	0,00	0,00		-1,55

EZQi019	Gasaufbereitung												
	63 Hz	78,20	0,00		56,77	0,02	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		24,86
	125 Hz	72,60	0,00		56,77	0,08	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		19,20
	250 Hz	70,90	0,00		56,77	0,20	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		17,38
	500 Hz	71,50	0,00		56,77	0,37	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		17,81
	1000 Hz	72,70	0,00		56,77	0,71	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		18,67
	2000 Hz	70,80	0,00		56,77	1,88	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		15,60
	4000 Hz	65,30	0,00		56,77	6,37	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		5,61
	8000 Hz	64,80	0,00		56,77	22,71	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		-11,23

EZQi017	UmGärrest	85,98	3,01		58,93	0,48	4,48	0,00	0,00	15,11	0,00		9,98
EZQi018	UmGülle	91,20	3,01		56,82	0,38	4,36	0,00	0,00	7,38	0,00		25,27
EZQi024	TransUmMistAb	87,74	3,01		52,72	0,23	4,30	0,00	0,00	0,38	0,00		33,11
EZQi023	UmTrocknungAuf	85,18	3,01		56,01	0,34	4,34	0,00	0,00	0,00	0,00		27,49
EZQi026	UmTrocknungAb	85,18	3,01		56,01	0,34	4,34	0,00	0,00	0,00	0,00		27,49
EZQi021	UmFSDAuf	89,96	3,01		52,96	0,24	4,29	0,00	0,00	0,29	0,00		35,19
EZQi022	UmFSDAb	93,93	3,01		55,43	0,32	4,31	0,00	0,00	0,00	0,00		36,88
EZQi025	TransUmMaisAb	101,54	3,01		52,92	0,24	4,30	0,00	0,00	0,34	0,00		46,75

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
LIQi001	AnTranspMais	100,46	3,01		47,30	0,12	3,13	0,00	0,00	0,02	0,00		52,49
LIQi002	TranspGülle/Gärrest	87,55	3,01		48,96	0,14	3,25	0,00	0,00	0,14	0,00		36,42
LIQi003	AnTranspMist	85,67	3,01		47,30	0,12	3,13	0,00	0,00	0,02	0,00		37,70
LIQi004	TranspTrocknung	82,93	3,01		48,67	0,14	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00		33,35
LIQi005	TranspFSD	87,25	3,01		54,32	0,28	4,29	0,00	0,00	0,00	0,00		31,36
LIQi006	ServicePkw	88,70	3,01		53,02	0,23	4,06	0,00	0,00	0,54	0,00		32,46
LIQi007	ServiceRadlader	88,73	3,01		55,57	0,32	4,32	0,00	0,00	2,14	0,00		27,79

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi001	BHKW2/WÄNDE Wand 1												
	63 Hz	88,50	0,00		56,26	0,02	-3,15	0,00	0,00	4,86	0,00		30,50
	125 Hz	88,20	0,00		56,26	0,08	-3,15	0,00	0,00	6,77	0,00		28,25
	250 Hz	82,70	0,00		56,26	0,19	-3,15	0,00	0,00	9,09	0,00		20,31
	500 Hz	76,20	0,00		56,26	0,35	-3,15	0,00	0,00	11,73	0,00		11,00
	1000 Hz	70,70	0,00		56,26	0,67	-3,15	0,00	0,00	14,57	0,00		2,35
	2000 Hz	66,45	0,00		56,52	1,82	-3,21	0,00	0,00	17,30	0,00		-6,65
	4000 Hz	60,15	0,00		56,37	6,10	-3,19	0,00	0,00	18,45	0,00		-18,60
	8000 Hz	57,55	0,00		56,27	21,59	-3,17	0,00	0,00	19,03	0,00		-37,44



FLQi002	BHKW2/WÄNDE Wand 2											
	63 Hz	88,50	0,00		56,05	0,02	-3,12	0,00	0,00	0,00	0,00	35,55
	125 Hz	88,20	0,00		56,05	0,07	-3,12	0,00	0,00	0,00	0,00	35,20
	250 Hz	82,70	0,00		56,05	0,19	-3,12	0,00	0,00	0,00	0,00	29,59
	500 Hz	76,20	0,00		56,05	0,34	-3,12	0,00	0,00	0,00	0,00	22,93
	1000 Hz	70,70	0,00		56,05	0,65	-3,12	0,00	0,00	0,00	0,00	17,12
	2000 Hz	67,54	0,00		56,06	1,73	-3,12	0,00	0,00	0,92	0,00	10,35
	4000 Hz	61,24	0,00		56,05	5,86	-3,12	0,00	0,00	0,46	0,00	-0,09
	8000 Hz	58,64	0,00		56,05	20,91	-3,12	0,00	0,00	0,03	0,00	-17,73

FLQi003	BHKW2/WÄNDE Wand 3											
	63 Hz	88,50	0,00		56,15	0,02	-3,09	0,00	0,00	1,80	0,00	33,66
	125 Hz	88,20	0,00		56,15	0,07	-3,09	0,00	0,00	1,52	0,00	33,58
	250 Hz	82,70	0,00		56,16	0,19	-3,11	0,00	0,00	1,08	0,00	28,41
	500 Hz	76,20	0,00		56,17	0,35	-3,15	0,00	0,00	0,00	0,00	22,83
	1000 Hz	70,70	0,00		56,17	0,66	-3,15	0,00	0,00	0,00	0,00	17,02
	2000 Hz	66,45	0,00		56,18	1,75	-3,15	0,00	0,00	0,48	0,00	10,23
	4000 Hz	60,15	0,00		56,17	5,95	-3,15	0,00	0,00	0,23	0,00	-0,26
	8000 Hz	57,55	0,00		56,17	21,20	-3,15	0,00	0,00	0,02	0,00	-18,12

FLQi004	BHKW2/WÄNDE Wand 4											
	63 Hz	88,50	0,00		56,38	0,02	-3,16	0,00	0,00	3,89	0,00	31,39
	125 Hz	88,20	0,00		56,38	0,08	-3,15	0,00	0,00	5,53	0,00	29,39
	250 Hz	82,70	0,00		56,38	0,19	-3,13	0,00	0,00	7,59	0,00	21,71
	500 Hz	76,20	0,00		56,38	0,36	-3,12	0,00	0,00	9,96	0,00	12,68
	1000 Hz	70,70	0,00		56,38	0,68	-3,12	0,00	0,00	12,56	0,00	4,26
	2000 Hz	65,00	0,00		56,38	1,80	-3,13	0,00	0,00	14,97	0,00	-4,97
	4000 Hz	58,70	0,00		56,38	6,09	-3,14	0,00	0,00	16,75	0,00	-17,34
	8000 Hz	56,10	0,00		56,38	21,72	-3,15	0,00	0,00	18,05	0,00	-36,87

FLQi005	BHKW2/WÄNDE Dach 1											
	63 Hz	88,50	0,00		56,22	0,02	-3,00	0,00	0,00	4,77	0,00	30,49
	125 Hz	88,20	0,00		56,22	0,07	-3,00	0,00	0,00	4,76	0,00	30,15
	250 Hz	82,70	0,00		56,22	0,19	-3,00	0,00	0,00	4,76	0,00	24,54
	500 Hz	76,20	0,00		56,22	0,35	-3,00	0,00	0,00	4,74	0,00	17,89
	1000 Hz	70,70	0,00		56,22	0,67	-3,00	0,00	0,00	4,72	0,00	12,10
	2000 Hz	66,45	0,00		56,30	1,78	-3,01	0,00	0,00	5,10	0,00	5,40
	4000 Hz	60,15	0,00		56,23	5,99	-3,00	0,00	0,00	4,77	0,00	-5,02
	8000 Hz	57,55	0,00		56,21	21,31	-3,00	0,00	0,00	4,31	0,00	-22,72

FLQi007	Verdichten	63,00	3,01		52,39	0,22	4,21	0,00	0,00	0,35	0,00	8,89
---------	------------	-------	------	--	-------	------	------	------	------	------	------	------



8.5 Ergebnisliste - Lange Liste - Elemente zusammengefasst (Nacht)

Die lange Liste wird für den maßgeblichen Immissionsort IO3 und IO4 im Folgenden beispielhaft abgebildet.

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)		
Zusatzbelastung	Einstellung: Mittwindwetterlage	Nacht (22h-6h)	

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPKt012	IO3 Hauptstraße 2	32524125,92	6007752,61	31,687	39,27

ISO 9613-2		LrT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LrT
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi006	BHKW1 Abgas											
	63 Hz	93,40	0,00		56,63	0,02	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,75
	125 Hz	94,60	0,00		56,63	0,08	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,89
	250 Hz	85,50	0,00		56,63	0,20	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,67
	500 Hz	80,80	0,00		56,63	0,37	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,80
	1000 Hz	79,30	0,00		56,63	0,70	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,97
	2000 Hz	76,10	0,00		56,63	1,85	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,63
	4000 Hz	69,20	0,00		56,63	6,26	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,31
	8000 Hz	61,50	0,00		56,63	22,34	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-14,47

EZQi007	BHKW2 Abgas											
	63 Hz	93,00	0,00		56,30	0,02	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,68
	125 Hz	93,40	0,00		56,30	0,08	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,02
	250 Hz	84,80	0,00		56,30	0,19	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,31
	500 Hz	82,40	0,00		56,30	0,35	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,74
	1000 Hz	81,80	0,00		56,30	0,67	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,83
	2000 Hz	78,20	0,00		56,30	1,78	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,12
	4000 Hz	72,60	0,00		56,30	6,03	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,27
	8000 Hz	65,00	0,00		56,30	21,52	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-9,82

EZQi012	BHKW2 Zuluft											
	63 Hz	84,80	-9,34		56,37	0,02	-3,82	0,00	0,00	8,45	0,00	14,43
	125 Hz	83,00	-9,34		56,37	0,08	-3,82	0,00	0,00	10,38	0,00	10,64
	250 Hz	78,90	-9,34		56,37	0,19	-3,82	0,00	0,00	12,75	0,00	4,05
	500 Hz	74,10	-9,34		56,37	0,36	-3,82	0,00	0,00	15,40	0,00	-3,56
	1000 Hz	72,90	-9,34		56,37	0,68	-3,82	0,00	0,00	18,22	0,00	-7,90
	2000 Hz	70,30	-9,34		56,37	1,79	-3,82	0,00	0,00	20,00	0,00	-13,39
	4000 Hz	64,60	-9,34		56,37	6,08	-3,82	0,00	0,00	20,00	0,00	-23,38
	8000 Hz	62,10	-9,34		56,37	21,70	-3,82	0,00	0,00	20,00	0,00	-41,50

EZQi013	BHKW2 Abluft											
	63 Hz	88,20	-8,86		56,24	0,02	-3,78	0,00	0,00	7,39	0,00	19,47
	125 Hz	87,00	-8,86		56,24	0,08	-3,78	0,00	0,00	8,99	0,00	16,61
	250 Hz	84,30	-8,86		56,24	0,19	-3,78	0,00	0,00	11,09	0,00	11,70
	500 Hz	79,70	-8,86		56,24	0,35	-3,78	0,00	0,00	13,56	0,00	4,47
	1000 Hz	77,30	-8,86		56,24	0,67	-3,78	0,00	0,00	16,28	0,00	-0,96
	2000 Hz	76,94	-5,86		59,42	2,51	-4,26	0,00	0,00	23,13	0,00	-4,56
	4000 Hz	73,64	-6,81		58,83	8,33	-4,14	0,00	0,00	22,70	0,00	-14,01
	8000 Hz	71,84	-8,67		56,63	25,72	-3,82	0,00	0,00	20,40	0,00	-33,19

EZQi008	BHKW1 NK	86,00	3,01		56,49	0,36	3,99	0,00	0,00	0,00	0,00	28,17
EZQi009	BHKW1 GMK	86,00	3,01		56,46	0,36	3,94	0,00	0,00	0,00	0,00	28,25



EZQi010	BHKW2 NK	86,00	3,01		56,11	0,35	3,97	0,00	0,00	0,00	0,00		28,58
EZQi011	BHKW2 GMK	86,00	3,01		56,31	0,35	3,94	0,00	0,00	0,00	0,00		28,40
EZQi020	Gaskühlung (AERMEC)	68,00	3,01		56,47	0,36	4,20	0,00	0,00	2,20	0,00		7,77
EZQi016	FSD	81,99	3,01		54,98	0,30	4,31	0,00	0,00	0,00	0,00		25,41
EZQi001	RW1 Fermenter												
	63 Hz	78,79	0,00		55,94	0,02	-3,09	0,00	0,00	4,49	0,00		21,43
	125 Hz	81,89	0,00		55,94	0,07	-3,09	0,00	0,00	4,19	0,00		24,78
	250 Hz	76,19	0,00		55,94	0,18	-3,09	0,00	0,00	3,51	0,00		19,64
	500 Hz	72,39	0,00		55,94	0,34	-3,09	0,00	0,00	1,74	0,00		17,46
	1000 Hz	70,49	0,00		55,94	0,65	-3,09	0,00	0,00	0,00	0,00		17,00
	2000 Hz	68,69	0,00		55,94	1,71	-3,09	0,00	0,00	0,00	0,00		14,14
	4000 Hz	79,89	0,00		55,94	5,79	-3,09	0,00	0,00	0,00	0,00		21,26
	8000 Hz	58,49	0,00		55,94	20,64	-3,09	0,00	0,00	0,00	0,00		-15,00

EZQi002	RW2 Fermenter												
	63 Hz	75,59	0,00		55,36	0,02	-3,00	0,00	0,00	4,11	0,00		19,10
	125 Hz	72,69	0,00		55,36	0,07	-3,00	0,00	0,00	3,34	0,00		16,92
	250 Hz	74,79	0,00		55,36	0,17	-3,00	0,00	0,00	1,19	0,00		21,07
	500 Hz	74,89	0,00		55,36	0,32	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		22,21
	1000 Hz	79,89	0,00		55,36	0,60	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		26,93
	2000 Hz	74,49	0,00		55,36	1,60	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		20,53
	4000 Hz	64,69	0,00		55,36	5,41	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		6,92
	8000 Hz	64,39	0,00		55,36	19,31	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		-7,28

EZQi004	Gebläse Fermenter												
	63 Hz	72,30	0,00		56,47	0,02	-3,36	0,00	0,00	9,31	0,00		9,85
	125 Hz	76,40	0,00		56,47	0,08	-3,36	0,00	0,00	12,58	0,00		10,64
	250 Hz	70,50	0,00		56,47	0,20	-3,36	0,00	0,00	16,07	0,00		1,12
	500 Hz	62,80	0,00		56,47	0,36	-3,36	0,00	0,00	18,57	0,00		-9,24
	1000 Hz	63,50	0,00		56,47	0,69	-3,36	0,00	0,00	19,27	0,00		-9,57
	2000 Hz	60,50	0,00		56,47	1,81	-3,36	0,00	0,00	19,63	0,00		-14,05
	4000 Hz	57,50	0,00		56,47	6,15	-3,36	0,00	0,00	19,81	0,00		-21,57
	8000 Hz	56,10	0,00		56,47	21,94	-3,36	0,00	0,00	19,90	0,00		-38,86

EZQi003	Gebläse NG												
	63 Hz	72,40	0,00		56,68	0,02	-3,42	0,00	0,00	7,09	0,00		12,03
	125 Hz	75,00	0,00		56,68	0,08	-3,42	0,00	0,00	9,75	0,00		11,91
	250 Hz	72,40	0,00		56,68	0,20	-3,42	0,00	0,00	12,90	0,00		6,05
	500 Hz	64,90	0,00		56,68	0,37	-3,42	0,00	0,00	16,15	0,00		-4,88
	1000 Hz	65,80	0,00		56,68	0,70	-3,42	0,00	0,00	19,00	0,00		-7,16
	2000 Hz	64,50	0,00		56,68	1,86	-3,42	0,00	0,00	19,50	0,00		-10,11
	4000 Hz	59,50	0,00		56,68	6,30	-3,42	0,00	0,00	19,75	0,00		-19,80
	8000 Hz	51,90	0,00		56,68	22,47	-3,42	0,00	0,00	19,87	0,00		-43,70

EZQi005	Gebläse Endlager1												
	63 Hz	64,70	0,00		57,31	0,03	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		10,97
	125 Hz	70,30	0,00		57,31	0,09	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		16,51
	250 Hz	79,20	0,00		57,31	0,22	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		25,28
	500 Hz	72,00	0,00		57,31	0,40	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		17,89
	1000 Hz	74,70	0,00		57,31	0,76	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		20,24
	2000 Hz	74,10	0,00		57,31	2,00	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		18,39
	4000 Hz	71,00	0,00		57,31	6,78	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		10,51
	8000 Hz	66,30	0,00		57,31	24,18	-3,61	0,00	0,00	0,00	0,00		-11,59

EZQi015	Gebläse Endlager2												
	63 Hz	61,69	0,00		58,71	0,03	-3,96	0,00	0,00	7,83	0,00		-0,92
	125 Hz	67,29	0,00		58,71	0,10	-3,96	0,00	0,00	11,33	0,00		1,11
	250 Hz	76,19	0,00		58,71	0,25	-3,96	0,00	0,00	15,21	0,00		5,98
	500 Hz	68,99	0,00		58,71	0,47	-3,96	0,00	0,00	18,94	0,00		-5,17



	1000 Hz	71,69	0,00		58,71	0,89	-3,96	0,00	0,00	22,27	0,00		-6,21
	2000 Hz	71,09	0,00		58,71	2,35	-3,96	0,00	0,00	23,57	0,00		-9,58
	4000 Hz	67,99	0,00		58,71	7,96	-3,96	0,00	0,00	24,24	0,00		-18,95
	8000 Hz	63,29	0,00		58,71	28,38	-3,96	0,00	0,00	24,60	0,00		-44,44

EZQi014	Auslass Trockner												
---------	------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

EZQi019	Gasaufbereitung												
	63 Hz	78,20	0,00		56,77	0,02	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		24,86
	125 Hz	72,60	0,00		56,77	0,08	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		19,20
	250 Hz	70,90	0,00		56,77	0,20	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		17,38
	500 Hz	71,50	0,00		56,77	0,37	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		17,81
	1000 Hz	72,70	0,00		56,77	0,71	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		18,67
	2000 Hz	70,80	0,00		56,77	1,88	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		15,60
	4000 Hz	65,30	0,00		56,77	6,37	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		5,61
	8000 Hz	64,80	0,00		56,77	22,71	-3,45	0,00	0,00	0,00	0,00		-11,23

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi001	BHKW2/WÄNDE Wand 1												
	63 Hz	88,50	0,00		56,26	0,02	-3,15	0,00	0,00	4,86	0,00		30,50
	125 Hz	88,20	0,00		56,26	0,08	-3,15	0,00	0,00	6,77	0,00		28,25
	250 Hz	82,70	0,00		56,26	0,19	-3,15	0,00	0,00	9,09	0,00		20,31
	500 Hz	76,20	0,00		56,26	0,35	-3,15	0,00	0,00	11,73	0,00		11,00
	1000 Hz	70,70	0,00		56,26	0,67	-3,15	0,00	0,00	14,57	0,00		2,35
	2000 Hz	66,45	0,00		56,52	1,82	-3,21	0,00	0,00	17,30	0,00		-6,65
	4000 Hz	60,15	0,00		56,37	6,10	-3,19	0,00	0,00	18,45	0,00		-18,60
	8000 Hz	57,55	0,00		56,27	21,59	-3,17	0,00	0,00	19,03	0,00		-37,44

FLQi002	BHKW2/WÄNDE Wand 2												
	63 Hz	88,50	0,00		56,05	0,02	-3,12	0,00	0,00	0,00	0,00		35,55
	125 Hz	88,20	0,00		56,05	0,07	-3,12	0,00	0,00	0,00	0,00		35,20
	250 Hz	82,70	0,00		56,05	0,19	-3,12	0,00	0,00	0,00	0,00		29,59
	500 Hz	76,20	0,00		56,05	0,34	-3,12	0,00	0,00	0,00	0,00		22,93
	1000 Hz	70,70	0,00		56,05	0,65	-3,12	0,00	0,00	0,00	0,00		17,12
	2000 Hz	67,54	0,00		56,06	1,73	-3,12	0,00	0,00	0,92	0,00		10,35
	4000 Hz	61,24	0,00		56,05	5,86	-3,12	0,00	0,00	0,46	0,00		-0,09
	8000 Hz	58,64	0,00		56,05	20,91	-3,12	0,00	0,00	0,03	0,00		-17,73

FLQi003	BHKW2/WÄNDE Wand 3												
	63 Hz	88,50	0,00		56,15	0,02	-3,09	0,00	0,00	1,80	0,00		33,66
	125 Hz	88,20	0,00		56,15	0,07	-3,09	0,00	0,00	1,52	0,00		33,58
	250 Hz	82,70	0,00		56,16	0,19	-3,11	0,00	0,00	1,08	0,00		28,41
	500 Hz	76,20	0,00		56,17	0,35	-3,15	0,00	0,00	0,00	0,00		22,83
	1000 Hz	70,70	0,00		56,17	0,66	-3,15	0,00	0,00	0,00	0,00		17,02
	2000 Hz	66,45	0,00		56,18	1,75	-3,15	0,00	0,00	0,48	0,00		10,23
	4000 Hz	60,15	0,00		56,17	5,95	-3,15	0,00	0,00	0,23	0,00		-0,26
	8000 Hz	57,55	0,00		56,17	21,20	-3,15	0,00	0,00	0,02	0,00		-18,12

FLQi004	BHKW2/WÄNDE Wand 4												
	63 Hz	88,50	0,00		56,38	0,02	-3,16	0,00	0,00	3,89	0,00		31,39
	125 Hz	88,20	0,00		56,38	0,08	-3,15	0,00	0,00	5,53	0,00		29,39



	250 Hz	82,70	0,00		56,38	0,19	-3,13	0,00	0,00	7,59	0,00		21,71
	500 Hz	76,20	0,00		56,38	0,36	-3,12	0,00	0,00	9,96	0,00		12,68
	1000 Hz	70,70	0,00		56,38	0,68	-3,12	0,00	0,00	12,56	0,00		4,26
	2000 Hz	65,00	0,00		56,38	1,80	-3,13	0,00	0,00	14,97	0,00		-4,97
	4000 Hz	58,70	0,00		56,38	6,09	-3,14	0,00	0,00	16,75	0,00		-17,34
	8000 Hz	56,10	0,00		56,38	21,72	-3,15	0,00	0,00	18,05	0,00		-36,87

FLQi005	BHKW2/WÄNDE Dach 1												
	63 Hz	88,50	0,00		56,22	0,02	-3,00	0,00	0,00	4,77	0,00		30,49
	125 Hz	88,20	0,00		56,22	0,07	-3,00	0,00	0,00	4,76	0,00		30,15
	250 Hz	82,70	0,00		56,22	0,19	-3,00	0,00	0,00	4,76	0,00		24,54
	500 Hz	76,20	0,00		56,22	0,35	-3,00	0,00	0,00	4,74	0,00		17,89
	1000 Hz	70,70	0,00		56,22	0,67	-3,00	0,00	0,00	4,72	0,00		12,10
	2000 Hz	66,45	0,00		56,30	1,78	-3,01	0,00	0,00	5,10	0,00		5,40
	4000 Hz	60,15	0,00		56,23	5,99	-3,00	0,00	0,00	4,77	0,00		-5,02
	8000 Hz	57,55	0,00		56,21	21,31	-3,00	0,00	0,00	4,31	0,00		-22,72

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m		IPKT: y /m		IPKT: z /m		Lr(IP) /dB(A)	
IPkt014	IO4 An der B 203 2	32523874,14		6007815,09		27,299		39,33	

ISO 9613-2		LrT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LrT
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BHKW1 Abgas												
	63 Hz	93,40	0,00		52,06	0,01	-3,00	0,00	0,00	4,55	0,00		39,78
	125 Hz	94,60	0,00		52,06	0,05	-3,00	0,00	0,00	4,31	0,00		41,18
	250 Hz	85,50	0,00		52,06	0,12	-3,00	0,00	0,00	3,80	0,00		32,52
	500 Hz	80,80	0,00		52,06	0,22	-3,00	0,00	0,00	2,55	0,00		28,97
	1000 Hz	79,30	0,00		52,06	0,41	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		29,83
	2000 Hz	76,10	0,00		52,06	1,09	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		25,95
	4000 Hz	69,20	0,00		52,06	3,70	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		16,44
	8000 Hz	64,04	0,00		52,23	13,48	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		1,31

EZQi007	BHKW2 Abgas												
	63 Hz	93,00	0,00		52,89	0,02	-3,00	0,00	0,00	4,49	0,00		38,60
	125 Hz	93,40	0,00		52,89	0,05	-3,00	0,00	0,00	4,20	0,00		39,26
	250 Hz	84,80	0,00		52,89	0,13	-3,00	0,00	0,00	3,54	0,00		31,24
	500 Hz	82,40	0,00		52,89	0,24	-3,00	0,00	0,00	1,80	0,00		30,46
	1000 Hz	81,80	0,00		52,89	0,45	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		31,45
	2000 Hz	78,20	0,00		52,89	1,20	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		27,10
	4000 Hz	72,60	0,00		52,89	4,08	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		18,63
	8000 Hz	67,54	0,00		53,06	14,83	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		2,64

EZQi012	BHKW2 Zuluft												
	63 Hz	84,80	-7,34		52,78	0,01	-3,00	0,00	0,00	13,39	0,00		14,27
	125 Hz	83,00	-7,34		52,78	0,05	-3,00	0,00	0,00	16,74	0,00		9,09
	250 Hz	78,90	-7,34		52,78	0,13	-3,00	0,00	0,00	19,84	0,00		1,81
	500 Hz	74,10	-7,34		52,78	0,24	-3,00	0,00	0,00	22,85	0,00		-6,11
	1000 Hz	72,90	-7,34		52,78	0,45	-3,00	0,00	0,00	25,00	0,00		-9,67
	2000 Hz	70,30	-7,34		52,78	1,19	-3,00	0,00	0,00	25,00	0,00		-13,01
	4000 Hz	64,60	-7,34		52,78	4,02	-3,00	0,00	0,00	25,00	0,00		-21,55
	8000 Hz	64,64	-6,66		52,98	14,70	-3,00	0,00	0,00	25,00	0,00		-31,62

EZQi013	BHKW2 Abluft												
	63 Hz	88,20	3,66		52,62	0,01	-3,00	0,00	0,00	14,71	0,00		27,52
	125 Hz	87,00	3,66		52,62	0,05	-3,00	0,00	0,00	18,21	0,00		22,79



	250 Hz	84,30	3,66		52,62	0,13	-3,00	0,00	0,00	21,37	0,00		16,84
	500 Hz	79,70	3,66		52,62	0,23	-3,00	0,00	0,00	24,41	0,00		9,10
	1000 Hz	77,30	3,66		52,62	0,44	-3,00	0,00	0,00	25,00	0,00		5,90
	2000 Hz	74,40	3,66		52,62	1,16	-3,00	0,00	0,00	25,00	0,00		2,28
	4000 Hz	71,10	3,66		52,62	3,95	-3,00	0,00	0,00	25,00	0,00		-3,80
	8000 Hz	69,30	3,66		52,62	14,08	-3,00	0,00	0,00	25,00	0,00		-15,73

EZQi008	BHKW1 NK	86,00	3,00		51,95	0,21	3,56	0,00	0,00	10,86	0,00		22,41
EZQi009	BHKW1 GMK	86,00	3,00		52,04	0,22	3,48	0,00	0,00	8,96	0,00		24,29
EZQi010	BHKW2 NK	86,00	3,00		52,68	0,23	3,64	0,00	0,00	6,17	0,00		26,28
EZQi011	BHKW2 GMK	86,00	3,00		52,74	0,24	3,56	0,00	0,00	6,92	0,00		25,54
EZQi020	Gaskühlung (AERMEC)	68,00	3,00		52,51	0,23	3,95	0,00	0,00	13,42	0,00		0,90
EZQi016	FSD	81,99	3,01		52,86	0,24	4,26	0,00	0,00	14,30	0,00		13,34
EZQi001	RW1 Fermenter												
	63 Hz	78,79	0,00		52,19	0,01	-3,00	0,00	0,00	7,35	0,00		22,24
	125 Hz	81,89	0,00		52,19	0,05	-3,00	0,00	0,00	10,13	0,00		22,53
	250 Hz	76,19	0,00		52,19	0,12	-3,00	0,00	0,00	13,77	0,00		13,12
	500 Hz	72,39	0,00		52,19	0,22	-3,00	0,00	0,00	17,79	0,00		5,19
	1000 Hz	70,49	0,00		52,19	0,42	-3,00	0,00	0,00	20,59	0,00		0,29
	2000 Hz	68,69	0,00		52,19	1,11	-3,00	0,00	0,00	22,39	0,00		-4,00
	4000 Hz	79,89	0,00		52,19	3,76	-3,00	0,00	0,00	23,53	0,00		3,42
	8000 Hz	58,49	0,00		52,19	13,40	-3,00	0,00	0,00	24,20	0,00		-28,30

EZQi002	RW2 Fermenter												
	63 Hz	75,59	0,00		51,78	0,01	-3,00	0,00	0,00	4,21	0,00		22,59
	125 Hz	72,69	0,00		51,78	0,04	-3,00	0,00	0,00	5,01	0,00		18,86
	250 Hz	74,79	0,00		51,78	0,11	-3,00	0,00	0,00	6,09	0,00		19,81
	500 Hz	74,89	0,00		51,78	0,21	-3,00	0,00	0,00	7,95	0,00		17,95
	1000 Hz	79,89	0,00		51,78	0,40	-3,00	0,00	0,00	10,92	0,00		19,79
	2000 Hz	74,49	0,00		51,78	1,06	-3,00	0,00	0,00	14,05	0,00		10,61
	4000 Hz	64,69	0,00		51,78	3,58	-3,00	0,00	0,00	16,80	0,00		-4,47
	8000 Hz	64,39	0,00		51,78	12,78	-3,00	0,00	0,00	19,18	0,00		-16,34

EZQi004	Gebläse Fermenter												
	63 Hz	72,30	0,00		50,63	0,01	-3,00	0,00	0,00	4,67	0,00		19,99
	125 Hz	76,40	0,00		50,63	0,04	-3,00	0,00	0,00	4,57	0,00		24,16
	250 Hz	70,50	0,00		50,63	0,10	-3,00	0,00	0,00	4,37	0,00		18,41
	500 Hz	62,80	0,00		50,63	0,18	-3,00	0,00	0,00	3,92	0,00		11,07
	1000 Hz	63,50	0,00		50,63	0,35	-3,00	0,00	0,00	2,87	0,00		12,65
	2000 Hz	60,50	0,00		50,63	0,93	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		11,95
	4000 Hz	57,50	0,00		50,63	3,14	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		6,73
	8000 Hz	56,10	0,00		50,63	11,20	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		-2,72

EZQi003	Gebläse NG												
	63 Hz	72,40	0,00		50,44	0,01	-3,00	0,00	0,00	4,66	0,00		20,28
	125 Hz	75,00	0,00		50,44	0,04	-3,00	0,00	0,00	4,55	0,00		22,96
	250 Hz	72,40	0,00		50,44	0,10	-3,00	0,00	0,00	4,32	0,00		20,53
	500 Hz	64,90	0,00		50,44	0,18	-3,00	0,00	0,00	3,82	0,00		13,45
	1000 Hz	65,80	0,00		50,44	0,34	-3,00	0,00	0,00	2,61	0,00		15,40
	2000 Hz	64,50	0,00		50,44	0,91	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		16,15
	4000 Hz	59,50	0,00		50,44	3,07	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		8,98
	8000 Hz	51,90	0,00		50,44	10,96	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		-6,51

EZQi005	Gebläse Endlager1												
	63 Hz	64,70	0,00		48,49	0,01	-3,00	0,00	0,00	6,58	0,00		12,62
	125 Hz	70,30	0,00		48,49	0,03	-3,00	0,00	0,00	8,96	0,00		15,82
	250 Hz	79,20	0,00		48,49	0,08	-3,00	0,00	0,00	12,38	0,00		21,25
	500 Hz	72,00	0,00		48,49	0,14	-3,00	0,00	0,00	16,26	0,00		10,11
	1000 Hz	74,70	0,00		48,49	0,27	-3,00	0,00	0,00	19,19	0,00		9,74



	2000 Hz	74,10	0,00		48,49	0,72	-3,00	0,00	0,00	21,30	0,00		6,58
	4000 Hz	71,00	0,00		48,49	2,46	-3,00	0,00	0,00	22,78	0,00		0,27
	8000 Hz	66,30	0,00		48,49	8,76	-3,00	0,00	0,00	23,75	0,00		-11,70

EZQi015	Gebälse Endlager2												
	63 Hz	61,69	0,00		45,77	0,01	-3,00	0,00	0,00	5,27	0,00		13,64
	125 Hz	67,29	0,00		45,77	0,02	-3,00	0,00	0,00	6,36	0,00		18,13
	250 Hz	76,19	0,00		45,77	0,06	-3,00	0,00	0,00	8,25	0,00		25,11
	500 Hz	68,99	0,00		45,77	0,11	-3,00	0,00	0,00	11,29	0,00		14,83
	1000 Hz	71,69	0,00		45,77	0,20	-3,00	0,00	0,00	14,64	0,00		14,08
	2000 Hz	71,09	0,00		45,77	0,53	-3,00	0,00	0,00	17,48	0,00		10,31
	4000 Hz	67,99	0,00		45,77	1,79	-3,00	0,00	0,00	19,81	0,00		3,61
	8000 Hz	63,29	0,00		45,77	6,40	-3,00	0,00	0,00	21,67	0,00		-7,55

EZQi014	Auslass Trockner												
---------	------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

EZQi019	Gasaufbereitung												
	63 Hz	78,20	0,00		49,38	0,01	-3,00	0,00	0,00	4,63	0,00		27,18
	125 Hz	72,60	0,00		49,38	0,03	-3,00	0,00	0,00	4,48	0,00		21,70
	250 Hz	70,90	0,00		49,38	0,09	-3,00	0,00	0,00	4,18	0,00		20,25
	500 Hz	71,50	0,00		49,38	0,16	-3,00	0,00	0,00	3,49	0,00		21,47
	1000 Hz	72,70	0,00		49,38	0,30	-3,00	0,00	0,00	1,66	0,00		24,35
	2000 Hz	70,80	0,00		49,38	0,80	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		23,61
	4000 Hz	65,30	0,00		49,38	2,72	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		16,20
	8000 Hz	64,80	0,00		49,38	9,70	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00		8,71

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi001	BHKW2/WÄNDE Wand 1												
	63 Hz	88,50	0,00		52,61	0,01	-3,00	0,00	0,00	5,75	0,00		33,12
	125 Hz	88,20	0,00		52,61	0,05	-3,00	0,00	0,00	8,42	0,00		30,11
	250 Hz	82,70	0,00		52,61	0,13	-3,00	0,00	0,00	11,19	0,00		21,77
	500 Hz	76,20	0,00		52,61	0,23	-3,00	0,00	0,00	14,00	0,00		12,35
	1000 Hz	70,70	0,00		52,61	0,44	-3,00	0,00	0,00	16,88	0,00		3,77
	2000 Hz	65,00	0,00		52,61	1,16	-3,00	0,00	0,00	19,81	0,00		-5,59
	4000 Hz	58,70	0,00		52,61	3,94	-3,00	0,00	0,00	22,23	0,00		-17,10
	8000 Hz	56,10	0,00		52,61	14,07	-3,00	0,00	0,00	23,39	0,00		-30,98

FLQi002	BHKW2/WÄNDE Wand 2												
	63 Hz	88,50	0,00		52,64	0,01	-3,00	0,00	0,00	2,99	0,00		35,85
	125 Hz	88,20	0,00		52,64	0,05	-3,00	0,00	0,00	3,94	0,00		34,56
	250 Hz	82,70	0,00		52,65	0,13	-3,00	0,00	0,00	4,90	0,00		28,03
	500 Hz	76,20	0,00		52,65	0,23	-3,00	0,00	0,00	5,97	0,00		20,35
	1000 Hz	70,70	0,00		52,65	0,44	-3,00	0,00	0,00	7,35	0,00		13,26
	2000 Hz	65,00	0,00		52,65	1,17	-3,00	0,00	0,00	9,15	0,00		5,04
	4000 Hz	58,70	0,00		52,65	3,96	-3,00	0,00	0,00	11,36	0,00		-6,27
	8000 Hz	56,10	0,00		52,65	14,13	-3,00	0,00	0,00	13,76	0,00		-21,43

FLQi003	BHKW2/WÄNDE Wand 3												
	63 Hz	88,50	0,00		52,82	0,02	-3,00	0,00	0,00	9,73	0,00		28,93
	125 Hz	88,20	0,00		52,82	0,05	-3,00	0,00	0,00	13,07	0,00		25,25
	250 Hz	82,70	0,00		52,82	0,13	-3,00	0,00	0,00	16,17	0,00		16,58



	500 Hz	76,20	0,00		52,82	0,24	-3,00	0,00	0,00	19,16	0,00		6,98
	1000 Hz	70,70	0,00		52,82	0,45	-3,00	0,00	0,00	21,99	0,00		-1,57
	2000 Hz	65,00	0,00		52,82	1,19	-3,00	0,00	0,00	23,67	0,00		-9,68
	4000 Hz	58,70	0,00		52,82	4,04	-3,00	0,00	0,00	24,28	0,00		-19,45
	8000 Hz	56,10	0,00		52,82	14,42	-3,00	0,00	0,00	24,62	0,00		-32,77

FLQi004	BHKW2/WÄNDE Wand 4												
	63 Hz	88,50	0,00		52,81	0,01	-3,00	0,00	0,00	10,31	0,00		28,37
	125 Hz	88,20	0,00		52,81	0,05	-3,00	0,00	0,00	13,59	0,00		24,76
	250 Hz	82,70	0,00		52,81	0,13	-3,00	0,00	0,00	16,65	0,00		16,12
	500 Hz	76,20	0,00		52,81	0,24	-3,00	0,00	0,00	19,62	0,00		6,53
	1000 Hz	70,70	0,00		52,81	0,45	-3,00	0,00	0,00	22,53	0,00		-2,09
	2000 Hz	65,00	0,00		52,81	1,19	-3,00	0,00	0,00	24,28	0,00		-10,28
	4000 Hz	58,70	0,00		52,81	4,03	-3,00	0,00	0,00	24,63	0,00		-19,77
	8000 Hz	58,64	0,00		52,96	14,66	-3,00	0,00	0,00	24,88	0,00		-30,89

FLQi005	BHKW2/WÄNDE Dach 1												
	63 Hz	88,50	0,00		52,71	0,01	-3,00	0,00	0,00	3,99	0,00		34,77
	125 Hz	88,20	0,00		52,71	0,05	-3,00	0,00	0,00	5,97	0,00		32,45
	250 Hz	82,70	0,00		52,70	0,13	-3,00	0,00	0,00	8,23	0,00		24,62
	500 Hz	76,20	0,00		52,70	0,23	-3,00	0,00	0,00	10,61	0,00		15,63
	1000 Hz	70,70	0,00		52,70	0,44	-3,00	0,00	0,00	13,15	0,00		7,39
	2000 Hz	65,00	0,00		52,70	1,17	-3,00	0,00	0,00	15,84	0,00		-1,74
	4000 Hz	58,70	0,00		52,70	3,98	-3,00	0,00	0,00	18,66	0,00		-13,68
	8000 Hz	56,48	0,00		52,71	14,24	-3,00	0,00	0,00	21,44	0,00		-29,03



8.6 Isophonenpläne

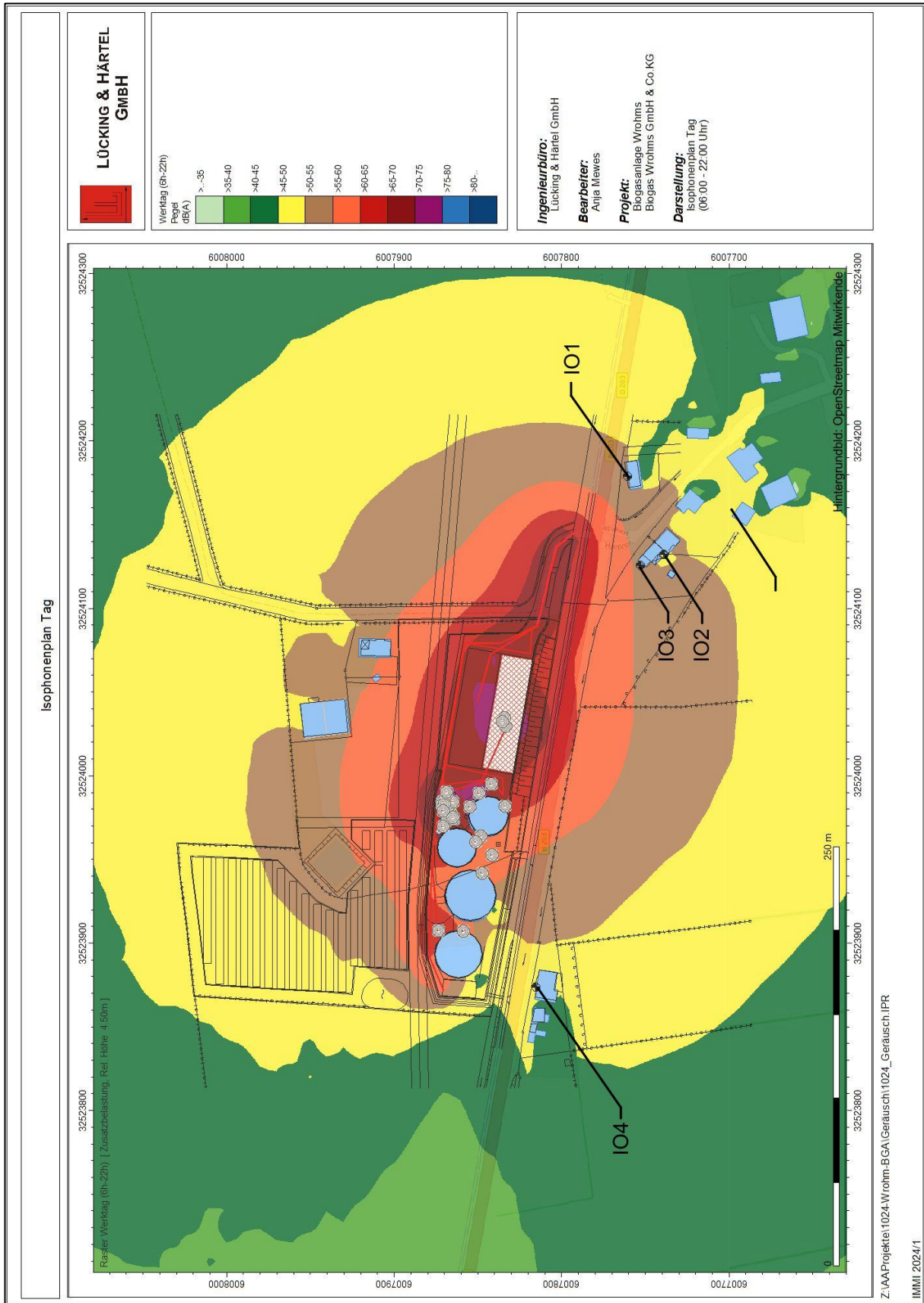


Abbildung 6: Isophonenplan Zusatzbelastung Tag (06:00 - 22:00 Uhr)



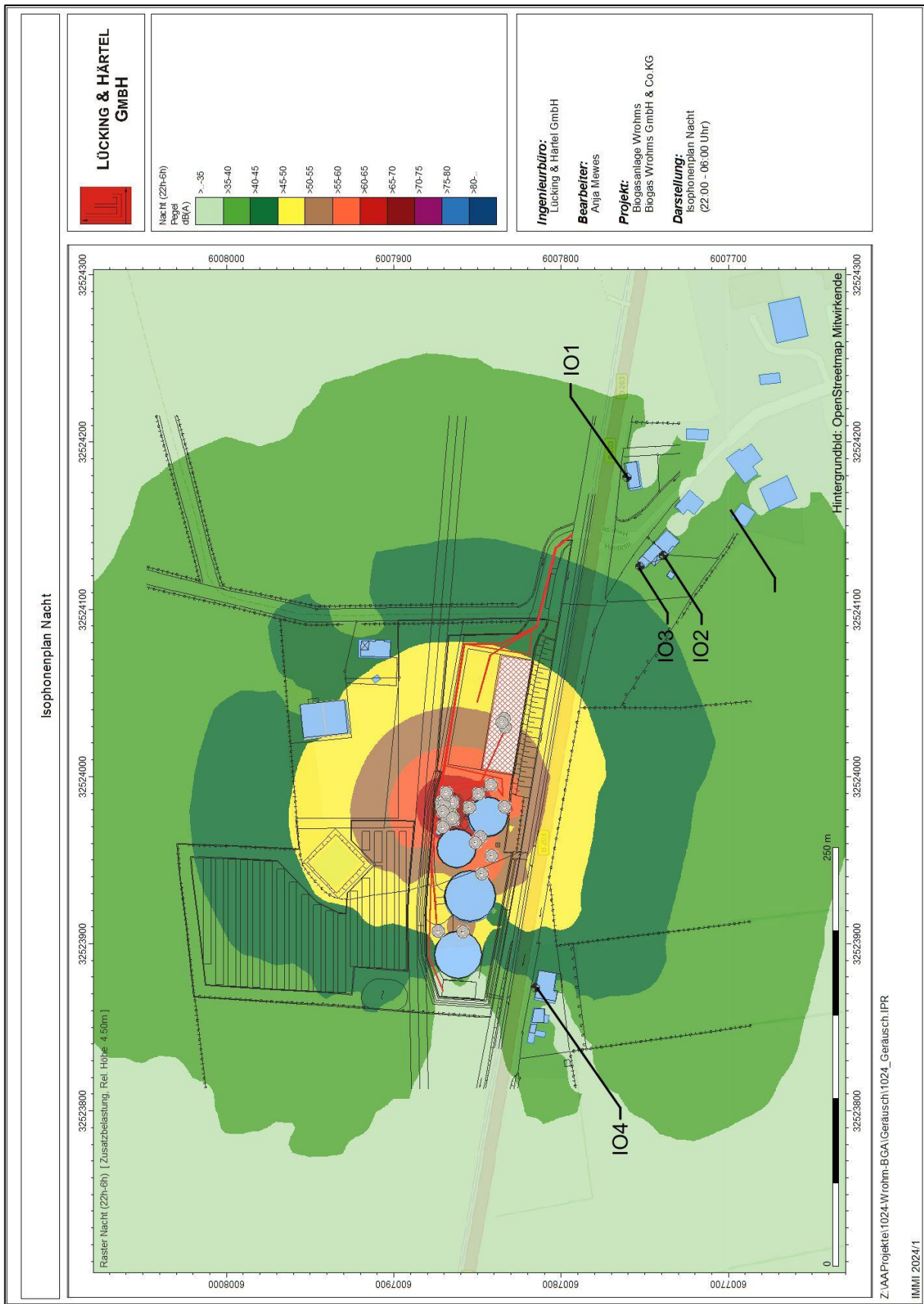


Abbildung 7: Isophonenplan Zusatzbelastung Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)