

LÜCKING & HÄRTEL GMBH

IMMISSIONSSCHUTZ

UMWELTSCHUTZ

NATURSCHUTZ

PROJEKT: vorhabenbezogener Bebauungsplan der Gemeinde Neulewin
„Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“

AUFTRAG: Geräuschimmissionsprognose
Berichtsnummer: 1319-G-01-02.02.2026/0

PLANAUFSTELLENDENDE KOMMUNE: Gemeinde Neulewin
Freienwalder Straße 48
16259 Wriezen

VORHABENTRÄGER: ABO Kraft & Wärme Neulewin II GmbH
Unter den Eichen 7
65195 Wiesbaden

PLANVERFASSER: MIKAVI Planung GmbH
Mühlenstraße 28
17349 Schönbeck

Bearbeiter: M. Sc. Tom Kühne
Prüfstelle: Lücking & Härtel GmbH
Kobershain
Bergstraße 17
04889 Belgern-Schildau
Tel.: 034221/55199-0
Fax: 034221/55199-80
t.kuehne@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
Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Bekannt gegebene Messstelle nach
§ 29b BImSchG für Geräusche

KOBERSHAIN, DEN 02.02.2026

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	12
2.4	Immissionsorte	13
3	RECHTLICHER RAHMEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND QUELLEN	14
4	VORBELASTUNG UND FREMDGERÄUSCHE	16
4.1	Vorbelastung	16
4.2	Fremdgeräusche	16
5	EMISSIONSDATEN ZUSATZBELASTUNG	17
5.1	Emissionsdaten BHKW-Modul.....	17
5.2	Emissionsdaten Rührwerke, Anlagenperipherie.....	18
5.3	Emissionsdaten Gasgebläse/Verdichter.....	18
5.4	Emissionsdaten RotaCut.....	18
5.5	Emissionsdaten Biomix.....	18
5.6	Emissionsdaten Separator	19
5.7	Emissionsdaten Fütterung.....	19
5.8	Emissionsdaten Gasfackel und Notstromaggregat	19
5.9	Zusammenstellung der Schallemissionen der geplanten Biogasanlage	20



5.10	Emissionsdaten Anlagenverkehr.....	20
5.10.1	Ernte, Transport u. Einlagerung	21
5.10.2	Transporte auf dem Anlagengelände	22
5.10.3	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 Geräuschimmissionen	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	32
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 -kurzzeitige Geräuschspitzen-.....	34
6.8.3	Ergebnis der Prognose -tieffrequente Geräusche-	35
6.8.4	Ergebnis der Prognose -Ernt eund Einlagerung-	36
7	ZUSAMMENFASSUNG UND BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE	37
8	ANHANG	40
8.1	Quellen- und Lageplan	40
8.2	Isophonenpläne	42
8.3	Eingabedaten - Allgemeine Daten	45
8.4	Ergebnisliste - Mittlere Liste – Zusatzbelastung	47
8.5	Ergebnisliste - Mittlere Liste – Ernte und Einlagerung	49
8.6	Ergebnisliste - Lange Liste - Tag.....	51
8.7	Ergebnisliste - Lange Liste - Nacht	53
8.8	Ergebnisliste - Lange Liste – Ernte und Einlagerung	54



TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Einsatzstoffe Biogasanlage	7
Tabelle 2: Berücksichtigte Immissionsorte	13
Tabelle 3: Zusammenstellung der stationären Schallquellen der Biogasanlage	20
Tabelle 4: Emissionsdaten Anlagenverkehr	23
Tabelle 5: Emissionsdaten Anlagenumschlag	23
Tabelle 6: Potenzielles Auftreten tieffrequenter Geräusche nach Motorbauart	29
Tabelle 7: Übersicht Immissionsorte	32
Tabelle 8: Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung-	34
Tabelle 9: Ergebnis der Prognose -kurzzeitige Geräuschspitzen-	34
Tabelle 10: zulässige Schallemissionen BHKW-Abgaskamin nach /19/	35
Tabelle 11: Ergebnis der Prognose -Sonderfall Ernte und Einlagerung-	36
Tabelle 12: Zusammenfassung Schallemissionen Abgaskamin BHKW	38

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Vorhaben- und Erschließungsplan (Entwurf); Stand: Februar.2026 (ohne Maßstab)	8
Abbildung 2: Auszug Bebauungsplan (Entwurf); Stand: Februar.2026 (ohne Maßstab)	9
Abbildung 3: Auszug aus der Topografischen Karte TK 50 (ohne Maßstab)	10
Abbildung 4: Auszug aus dem FNP mit Änderung (Entwurf) der Gemeinde Neulewin (ohne Maßstab)	11
Abbildung 5: Auszug Planteil B Neubarnim aus dem gemeinsamen FNP (ohne Maßstab)	12
Abbildung 6: Quellen- und Lageplan, Vorhabenstandort und Immissionsorte	40
Abbildung 7: Quellen- und Lageplan, Biogasanlage	41
Abbildung 8: Isophonenplan Werktag 4,5 m (06:00-22:00 Uhr)	42
Abbildung 9: Isophonenplan Nacht 4,5 m (22:00-06:00 Uhr)	43
Abbildung 10: Isophonenplan Ernte und Einlagerung 4,5 m (06:00-22:00 Uhr)	44

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 ABO Kraft & Wärme GmbH plant die Erweiterung der Biogasanlage am Standort Neulewin. Die Gemeinde Neulewin stellt dafür den vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“ auf.

Die Erweiterung der Biogasanlage umfasst u.a. die Änderung der Einsatzstoffe und Einsatzstoffmengen, die Umnutzung eines Gärrestlagers zum Nachgärer, den Austausch des vorhandenen BHKW sowie die dreiseitige Umwandlung und Überdachung der Lagerfläche für Festmist.

Im Verfahren zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans (Bauleitplanung) sollen die möglichen Auswirkungen des Vorhabens respektive der Biogasanlage durch Geräusche gutachterlich betrachtet werden.

Für die Beurteilung der Immissionssituation wurde die vorliegende Immissionsprognose angefertigt.

1.2 Art des Vorhabens

Bezeichnung: Biogasanlage

Zweck des Vorhabens: Erzeugung von Strom und Wärme aus Biogas

Kapazität des Vorhabens: **BHKW (IST-Zustand)**

Feuerungswärmeleistung: 800 kW [TCG2016 V16C]

elektrische Leistung: 1.919 kW [TCG2016 V16C]

thermische Leistung: 873 kW [TCG2016 V16C]

Durchschnittsleistung der Anlage lt. Genehmigung weiterhin bei 600 kW

Feuerungswärmeleistung: 600 kW [TCG2016 V16C]

elektrische Leistung: 1.480 kW [TCG2016 V16C]

thermische Leistung: 693 kW [TCG2016 V16C]

BHKW (PLAN-Zustand)

Feuerungswärmeleistung: 590 kW [agenitor 406 BG]

elektrische Leistung: 250 kW [agenitor 406 BG]

thermische Leistung: 245 kW [agenitor 406 BG]

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

1.3 Standort

Das Vorhabengebiet befindet sich östlich der Ortschaft Neulewin, außerhalb geschlossener Ortschaften. Der Vorhabenstandort nimmt das Flurstück 177 und Teilbereiche des Flurstücks 178 der Flur 104, Gemarkung Neulewin, Gemeinde Neulewin, Amtsverwaltung Barnim-Oderbruch, Landkreis Märkisch-Oderland, Land Brandenburg ein.

1.4 Kurzbeschreibung

Das Baufenster im räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans soll als SO Sonstiges Sondergebiet „Zweckbestimmung: EB – Energiegewinnung aus Biomasse“ nach § 11 BauNVO festgesetzt werden. Im Baufenster SO 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 „Neulewin“ bzw. weiterführend die „Neubarnimer Dorfstraße (K4608)“, gewährleistet.

Das Sondergebiet SO „Zweckbestimmung: EB – Energiegewinnung aus Biomasse“ soll im geplanten Zustand durch folgende wesentliche Baukörper und Aggregate gekennzeichnet sein:

- 1 Fahrsiloanlage, bestehend aus zwei Kammern, zur Lagerung der nawaRo und der festen Phase aus der Separation
- 1 Vorgrube, abgedeckt mit Zeltdach, für die Zwischenlagerung von Gülle
- 1 Feststoffdosierer inkl. Flüssigfütterung 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 Restentgasung der organischen Rohstoffe
- 1 Gärproduktlager, gasdicht abgedeckt, für die Restentgasung und Lagerung der Gärreste
- 1 Separator für die Trennung des Gärrestes in flüssige und feste Phase
- 1 Lagerhalle für Festmist, einseitig offen, für die Lagerung des Rindermistes
- 1 Lagerhalle für Geflügelmist, einseitig offen, für die Lagerung des Hühnertrockenkotes
- 2 Technikcontainer für die Pump- und Steuerungstechnik
- 1 BHKW- Container für die Unterbringung des BHKW-Moduls
- 1 Waage
- 1 Trafostationen für die Stromeinspeisung in das Versorgernetz bzw. Versorgung der Anlage mit elektrischer Energie
- 1 Befüll- und Abtankplatz
- 1 Verdichterstation
- 1 Biogasnotfackel als zusätzliche Gasverbrauchseinrichtung für den Havariefall

- 1Notstromaggregat für die Versorgung der Anlage bei Stromausfall
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 im BHKW-Modul am Standort energetisch genutzt.

Nach der Erweiterung der Biogasanlage soll allerdings ein Großteil des Biogases über eine Verbindungsleitung der westlich gelegenen Biogasanlage Neulewin 1 zugeführt werden. Auf dem Standort Neulewin 1 soll das Biogas mittels Biomethan-Gasaufbereitung auf Erdgasqualität aufbereitet und in das Erdgasnetz eingespeist werden.

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

Tabelle 1: Einsatzstoffe Biogasanlage

Einsatzstoff	IST-Zustand		PLAN-Zustand	
	Menge pro Tag	Menge pro Jahr	Menge pro Tag	Menge pro Jahr
	t/d	t/a	t/d	t/a
Rindergülle	24,66	9.000	30,14	11.000
Rindermist	5,48	2.000	15,07	5.500
Geflügelmist (HTK)	10,96	4.000	10,96	4.000
Maissilage	3,29	1.200	20,00	7.300
GPS	4,11	1.500	1,37	500
Getreidekörner	-	-	1,10	400
Zuckerrüben	4,93	1.800	3,01	1.100
Summe	53,42	19.500	81,64	29.800

In der nachfolgenden Abbildung 1 ist die Anordnung des Vorhabens im Entwurf (Vorhaben- und Erschließungsplan) dargestellt.

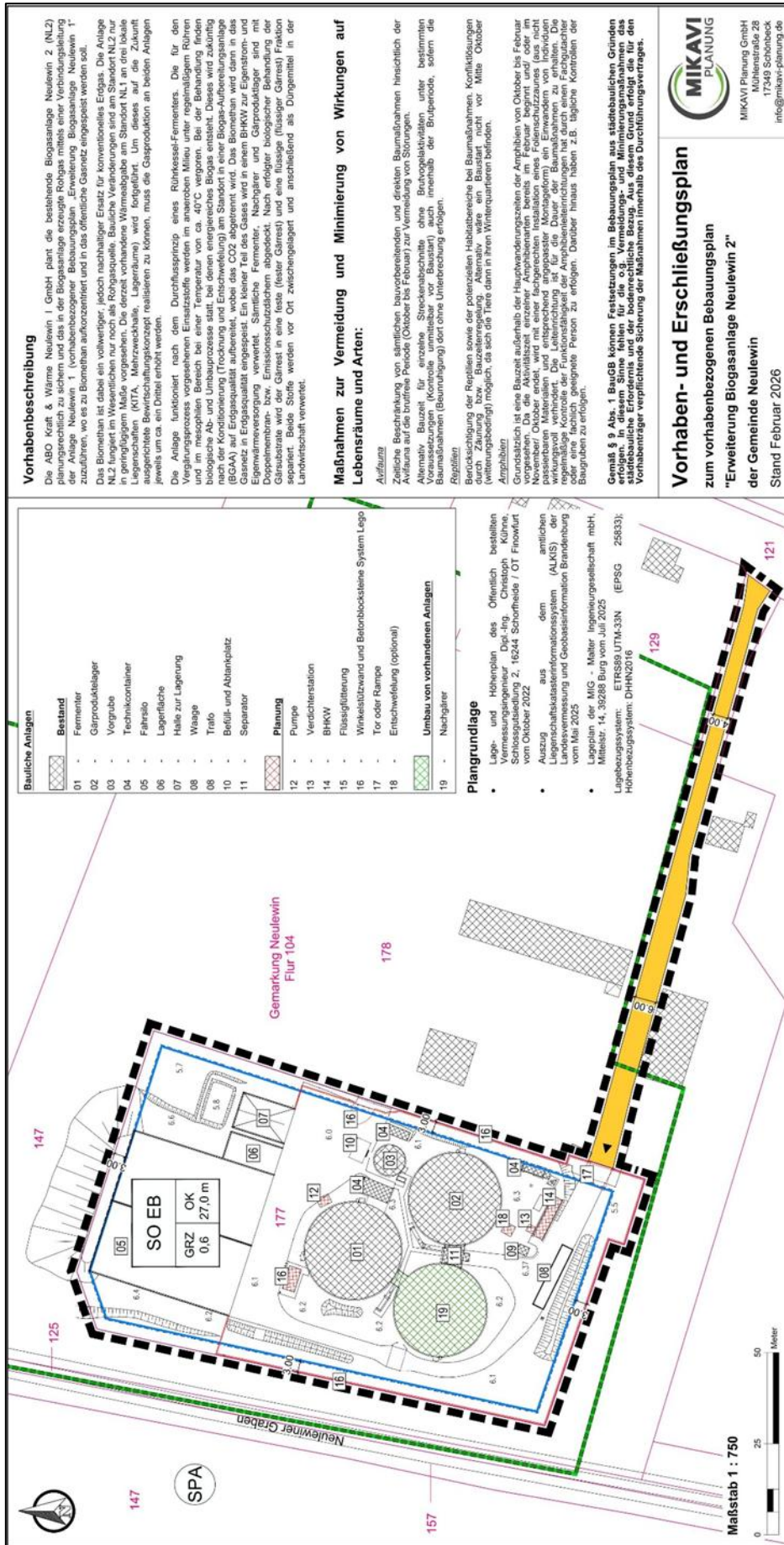


Abbildung 1: Vorhaben- und Erschließungsplan (Entwurf); Stand: Februar.2026 (ohne Maßstab)

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans (B-Plan) „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“ ist im Entwurf in der folgenden Abbildung 2 ersichtlich.

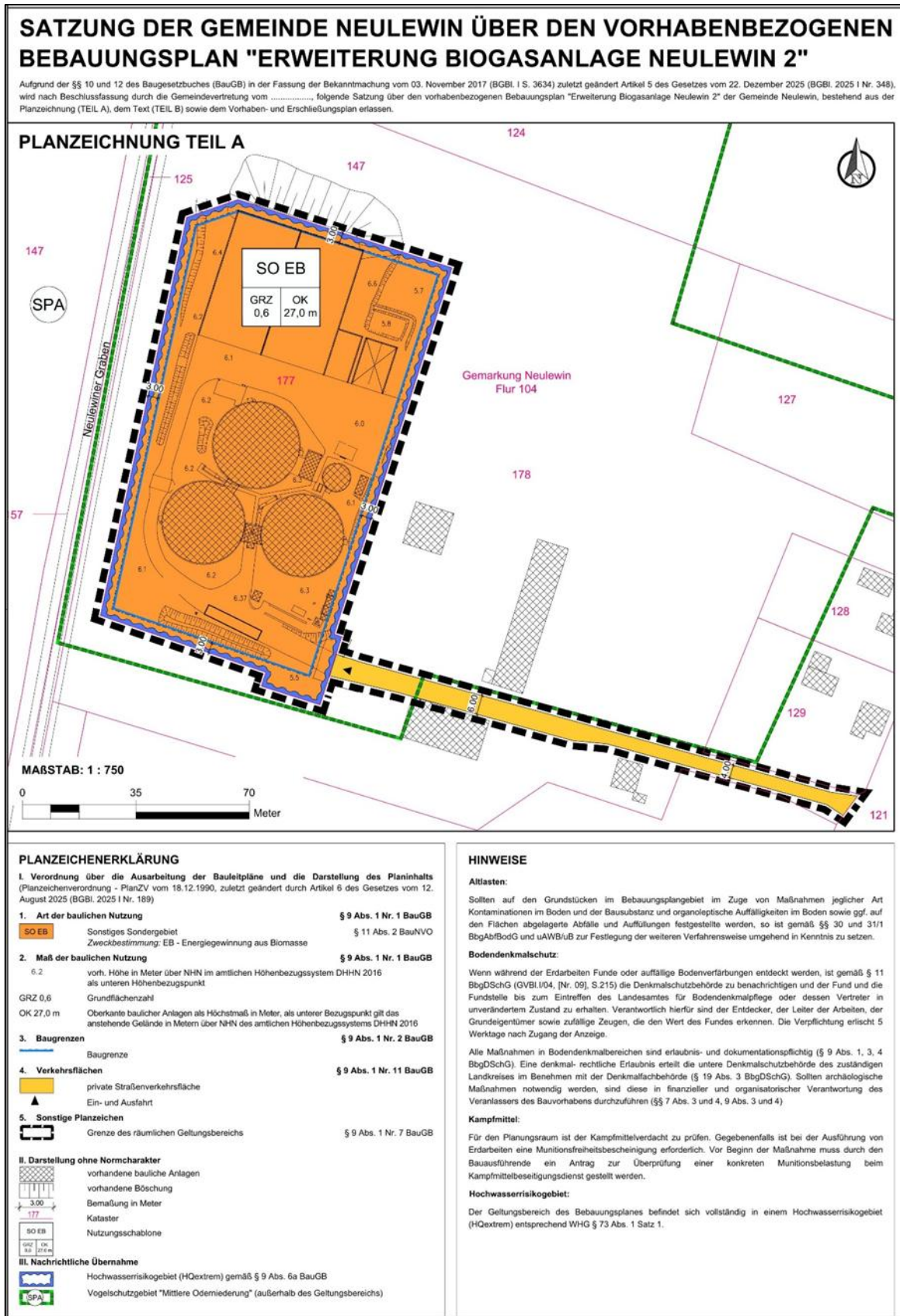


Abbildung 2: Auszug Bebauungsplan (Entwurf); Stand: Februar.2026 (ohne Maßstab)

2 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

2.1 Topografie der Standortumgebung

Die geographische Lage des Vorhabenstandortes sowie das weitere Umfeld sind aus Abbildung 3 (Auszug aus der topographischen Karte TK50/Brandenburg) ersichtlich. Der Vorhabenstandort ist rot gekennzeichnet. Die Koordinaten des Vorhabenstandortes (Mitte) nehmen die folgenden Werte ein:

	Ostwert	Nordwert
UTM:	33 452 400	58 41 420

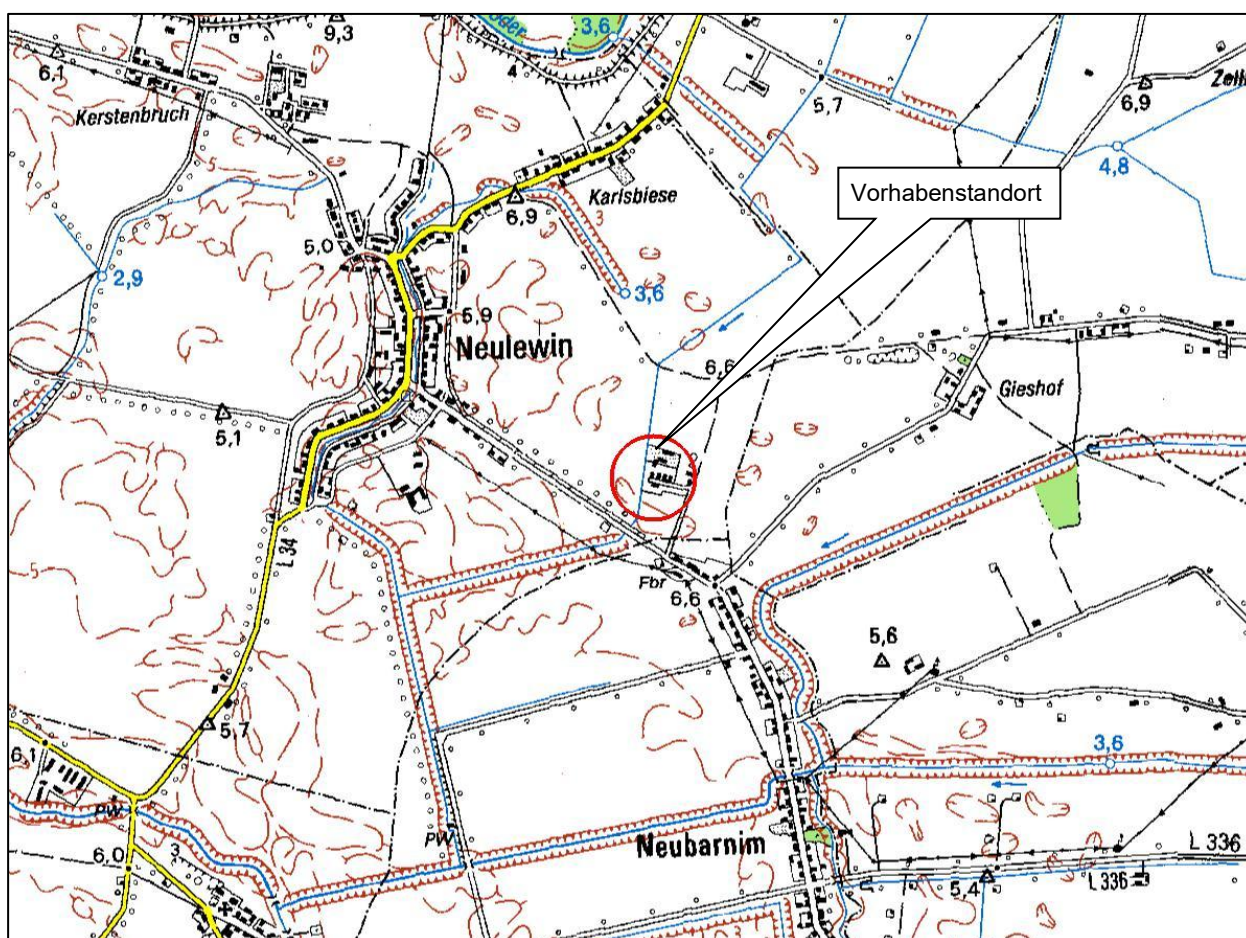


Abbildung 3: Auszug aus der Topografischen Karte TK 50 (ohne Maßstab)

Das Eingriffs- bzw. Vorhabengebiet befindet sich außerhalb geschlossener Ortschaften südöstlich von Neulewin. Der Vorhabenstandort ist größtenteils von landwirtschaftlichen Nutzflächen umgeben.

Die Topografie im Standort- und Umgebungsbereich des Vorhabens kann aus der Übersichtskarte entnommen werden. Der Vorhabenstandort liegt auf einer Höhe von ca. 4 m über NN. Der Standort und das Beurteilungsgebiet können als ebenes bis leicht welliges Gelände beschrieben werden.

2.2 Planungsrechtliche Nutzungsstruktur

Für den Vorhabenstandort existiert ein rechtswirksamer Flächennutzungsplan (FNP) der Gemeinde Neulewin vom 19.05.1993. Ein Ausschnitt aus dem aktuell gültigen FNP sowie ein Ausschnitt der Planzeichnung der 2. Änderung als Entwurf wird in Abbildung 4 dargestellt. Die Änderung des Flächennutzungsplans sowie der Bebauungsplan für das Vorhabengebiet befinden sich in Aufstellung.

Für den Vorhabenstandort existiert bisher kein Bebauungsplan.



Abbildung 4: Auszug aus dem FNP mit Änderung (Entwurf) der Gemeinde Neulewin (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)“ gem. § 11 BauNVO mit der Zweckbestimmung „Energiegewinnung aus Biomasse“ dar.

Die nächsten Wohnbebauungen östlich des Vorhabenstandortes sind im FNP als „Flächen für die Landwirtschaft“ gem. § 5 Abs. 2 Nr. 9a BauGB dargestellt und liegen somit im baurechtlichen Außenbereich gem. § 35 BauGB. Die nächsten Wohnbebauungen westlich sind im FNP als „gemischte Bauflächen (M)“ gem. § 1 Abs. 1 Nr. 2 BauNVO dargestellt.

Die Wohnbebauungen südlich des Vorhabenstandorts gehören zur Ortschaft Neubarnim, einem Ortsteil der Gemeinde Letschin und sind im gemeinsamen FNP für die Gemeinden Gieshof-Zeliner Loos, Groß Neuendorf, Kienitz, Kiehnwerder, Letschin, Neubarnim, Ortwig, Sietzing/Klein Neuendorf vom 13.12.2000 als „gemischte Bauflächen (M)“ gem. § 1 Abs. 1 Nr. 2 BauNVO dargestellt. Ein Ausschnitt aus dem gemeinsamen FNP ist in der folgenden Abbildung 5 ersichtlich.

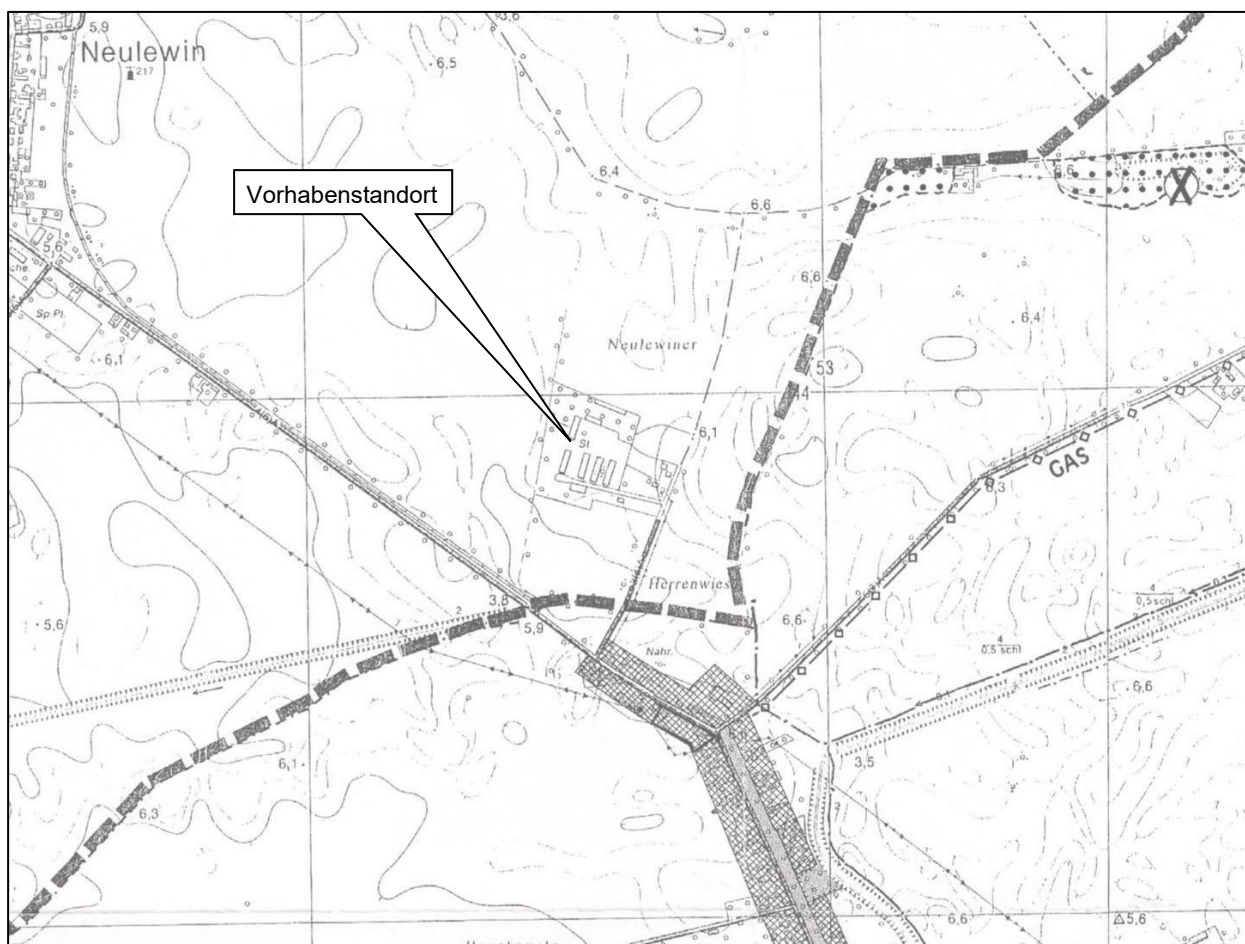


Abbildung 5: Auszug Planteil B Neubarnim aus dem gemeinsamen FNP (ohne Maßstab)

Beurteilungsrelevante Bebauungspläne in unmittelbarer Nähe sind nicht existent.

2.3 Ortsbesichtigung

Es wurde ein Ortstermin am Vorhabenstandort am 10.12.2025 durchgeführt. Im Zuge des Termins wurden der Standort und die Umgebung begangen bzw. abgefahren und eine Fotodokumentation erstellt. Es fand eine Inaugenscheinnahme des geplanten Standortes sowie der Immissionsorte und der vorhandenen emittierenden Anlagen statt. Weiterhin wurden die orographischen Verhältnisse vor Ort erfasst. Bei der Ortsbesichtigung wurden Geräuschemissionsmessungen an der teilweise identischen Biogasanlage Neulewin I durchgeführt, welche auch für die im vorliegenden Gutachten untersuchten Anlage übertragbar sind.

2.4 Immissionsorte

Die Immissionsorte für die Beurteilung der Geräuschimmissionen befinden sich östlich und südlich des Anlagenstandortes und entsprechen den nächstgelegenen Wohnbebauungen bzw. Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen in der Umgebung der Anlage. In der vorliegenden Geräuschprognose wurden folgende Immissionsorte im Rechenmodell berücksichtigt.

Tabelle 2: Berücksichtigte Immissionsorte

Immissionsort	bauplanungsrechtliche Einordnung	Einordnung nach TA Lärm
IO1 Neulewin 49 OG	Fläche für die Landwirtschaft	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete
IO2 Neulewin 48 OG	Fläche für die Landwirtschaft	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete
IO3 Neubarnimer Dorfstraße 1 OG	Gemischte Baufläche	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete

In der Tabelle steht das Kürzel „OG“ für Obergeschoss.

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 22.12.2025
- /2/ TA Lärm
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), Stand vom 07.07.2017
- /3/ Baugesetzbuch (BauGB)
Stand vom 22.12.2025
- /4/ Baunutzungsverordnung (BauNVO)
Stand vom 04.01.2023
- /5/ DIN ISO 9613-2
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien,
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe Oktober 1999
- /6/ DIN EN 12354-4
Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften,
Teil 4 Schallübertragung von Räumen ins Freie, Ausgabe November 2017
- /7/ 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
- /8/ DIN EN 3746
Akustik - Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene, Ausgabe März 2011
- /9/ DIN 4109
Schallschutz im Hochbau, Ausgabe Juli 2016, Teil 1 und Teil 2 Ausgabe Januar 2018
- /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; Verbrennungsmotoren, Ausgabe Januar 1987
- /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/ Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Merkblätter
Nr. 25, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2000
- /17/ Parkplatzlärmstudie „Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplät-
zen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, Baye-
risches Landesamt für Umwelt, 2007
Einschließlich der Hinweise zur Anwendung der Parkplatzlärmstudie (6. Auflage) des Baye-
rischen Landesamtes für Umwelt – hier: Maximalpegelkriterium, 2025
- /18/ 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-
ons-schutz (LAI), Stand vom 24.02.2023
- /19/ Verfahren der Schallimmissionsprognose bei tieffrequenten Geräuschen, Schriftenreihe,
Heft 10/2021, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG),
Oktober 2021
- /20/ Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw, Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr. 2 –
März, M. Schlich, März 2007
- /21/ Ermittlung der Geräuschemissionen „Erweiterung einer Biogasanlage am Standort Neule-
win“, Berichtsnummer: 1318-G-03-20.01.2026/0, Lücking & Härtel GmbH, 20.01.2026
- /22/ Unterlagen und Aufzeichnungen der Standortaufnahme vom 10.12.2026 einschließlich Er-
gänzungen zum Anlagenbetrieb, Antragsunterlagen

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 irrelevant 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 keine entsprechenden Anlagen existent sind.

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 Emissionsdaten BHKW-Modul

Aggregat: 2G agenitor 406 BG

Abgasgeräusch

Das Modul vom Typ agenitor 406 BG ist mit einem 6-Zylinder-Reihen-Motor (Gas-Otto-Motor) ausgestattet.

Für das Abgasgeräusch werden von Seiten des Herstellers die nachfolgenden A-bewertete Summenschallpegel angegeben.

$L_w = 128 \text{ dB(A)}$ Herstellerangabe, ohne Schalldämpfer

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

Sowohl zum Abgasschalldämpfer als auch zur Abstrahlung der Containeroberfläche des BHKW-Containers sowie der Peripherie wurden Seitens des Herstellers keine detaillierten Schallangaben übermittelt.

Daher werden zur Einhaltung des Immissionsschutzes in der Nachbarschaft die folgenden Werte als einzuhaltende Zielwerte festgelegt.

Abgasgeräusch

$L_w = 86 \text{ dB(A)}$ Zielwert

Standort Abgaskamin: auf BHKW-Container

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

BHKW-Container inkl. Zu- und Abluft

Das BHKW-Modul wird in einem Stahlblechcontainer aufgestellt.

$L_w = 88 \text{ dB(A)}$ Zielwert

Standort BHKW-Container: südlich Gärrestlager

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

BHKW - Peripherie

Notkühler

$L_w = 88 \text{ dB(A)}$ Zielwert

Standort: nördlich neben BHKW-Container

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

Gemischkühler

$L_w = 88 \text{ dB(A)}$ Zielwert

Standort: auf BHKW-Container

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



5.2 Emissionsdaten Rührwerke, Anlagenperipherie

Rührwerke

Die Rührwerke in den Behältern sind als Tauchmotorrührwerke ausgeführt. Die in der Biogasanlage installierten Tauchmotorrührwerke befinden sich unterhalb des Flüssigkeitsspiegels. Die Geräuschemissionen der Tauchmotorrührwerke werden durch die umgebende Flüssigkeit vollständig gedämpft.

Stützluftgebläse

Die Stützluftgebläse werden jeweils an den Außenseiten der Behälterwände zur Aufrechterhaltung einer stabilen Folienabdeckung installiert.

$L_W = 65,7 \text{ dB(A)}$ eigener Messwert /21/
Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h Wirktage: Werk- und Sonntage

5.3 Emissionsdaten Gasgebläse/Verdichter

Das auf der Biogasanlage produzierte Biogas soll teilweise über eine Biogasleitung zur Schwesteranlage Neulewin I übergeleitet werden. Für die Überleitung ist ein Gasverdichter notwendig.

$L_W = 86,0 \text{ dB(A)}$ konservative Annahme, Zielwert
Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h Wirktage: Werk- und Sonntage

5.4 Emissionsdaten RotaCut

Neben dem Fermenter befindet sich ein Nasszerkleinerer (RotaCut) zur besseren Auftrennung der Faserbestandteile der festen Inputstoffe.

$L_P = 66,0 \text{ dB(A)}$ in 1 m Herstellerangabe
 $L_W = 74,0 \text{ dB(A)}$ rechnerischer Wert aus Herstellerangabe
Wirkzeit: tags = 8 h, nachts = 0,5 h Wirktage: Werk- und Sonntage

5.5 Emissionsdaten Biomix

Weiterhin wird noch eine Exzentrerschneckenpumpe vom Typ Biomix der Firma Wangen zum Pumpen der vermengten Einsatzstoffe installiert.

$L_P = 70,0 \text{ dB(A)}$ in 1 m Herstellerangabe
 $L_W = 78,0 \text{ dB(A)}$ rechnerischer Wert aus Herstellerangabe
Wirkzeit: tags = 8 h, nachts = 0,5 h Wirktage: Werk- und Sonntage



5.6 Emissionsdaten Separator

Zur Abtrennung der festen von der flüssigen Phase der Gärreste befindet sich zwischen Nachgärer und Gärrestlager ein Separator.

$L_w = 80,0 \text{ dB(A)}$

konservative Annahme

Wirkzeit: tags = 8 h, nachts = 0,5 h

Wirktage: Werk- und Sonntage

5.7 Emissionsdaten Fütterung

Neben dem Fermenter befindet sich die Fütterung für die Zufuhr der Einsatzstoffe in den Vergärungsprozess.

Fütterung Antrieb

$L_w = 70,2 \text{ dB(A)}$

eigener Messwert /21/

Wirkzeit: tags = 8 h, nachts = 0,5 h

Wirktage: Werk- und Sonntage

Fütterung Hydraulik

$L_w = 75,6 \text{ dB(A)}$

eigener Messwert /21/

Wirkzeit: tags = 8 h, nachts = 0,5 h

Wirktage: Werk- und Sonntage

5.8 Emissionsdaten Gasfackel und Notstromaggregat

Die Gasfackel und das Notstromaggregat werden 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. Werden die Gasfackel und das Notstromaggregat betrieben, steht das BHKW-Modul still und emittieren keine Geräusche.

Die Geräuschemissionen der Gasfackel und des Notstromaggregates sind in der Größenordnung vergleichbar oder geringer als die Geräuschemissionen der peripheren Aggregate. Die Berücksichtigung der Geräuschemissionen der Notfackel und des Notstromaggregates ist folglich nicht erforderlich.

5.9 Zusammenstellung der Schallemissionen der geplanten Biogasanlage

In der folgenden Tabelle sind alle stationären Schallquellen der Biogasanlage zusammengefasst. Eine andere Gewichtung der Schalleistungspegel der einzelnen Anlagenteile ist grundsätzlich möglich, insgesamt müssen jedoch die Anforderungen des Schallimmissionsschutzes der Nachbarschaft eingehalten werden.

Tabelle 3: Zusammenstellung der stationären Schallquellen der Biogasanlage

Bezeichnung	Schalleistungspegel in dB(A)	Wirkzeit
BHKW-Container	88,0*	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
BHKW-Abgas	86,0*	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Kühler BHKW (Not- und Gemisch), je	88,0*	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Verdichter Überleitung	86,0*	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Stützluftgebläse	65,7	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Rotacut	74,0	Tag: 8 h; Nacht: 0,5 h
Biomix Wangen	78,0	Tag: 8 h; Nacht: 0,5 h
Separator	80,0*	Tag: 8 h; Nacht: 0,5 h
Fütterung unterer Antrieb	70,2	Tag: 8 h; Nacht: 0,5 h
Fütterung Hydraulik	75,6	Tag: 8 h; Nacht: 0,5 h
Gasfackel, Notstromaggregat	-	Sonderfall

* Zielwert

5.10 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 (Wirtschaftsdünger, nawaRo), durch den Abtransport der Gärreste bzw. weiterer Stoffe. Die An- und Abfahrten von Traktoren und Lkw finden teilweise als Kombifahrten statt, um den anlagenbezogenen Fahrverkehr zu reduzieren.

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 (Pkw, Traktor, Radlader, Lkw). 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.

5.10.1 ERNTE, TRANSPORT U. EINLAGERUNG

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

Hohe Schlagkraft der Erntemaschinen:	Einsatz leistungsstarker Häcksler
Hohe Transportgewichte:	ca. 20 t/Fahrt
Hohe Transportfrequenz:	6 - 8 Transportfahrten pro Stunde
Hohe Häcksel- und Transportleistung:	100 bis 150 t/h
Zeitliche Ausnutzung der Erntetage:	16 h/d
Wirkzeit:	6:00 bis 22:00 Uhr

Ernte Silomais

Für die Versorgung der Biogasanlage mit Maissilage wird die Fahrsiloanlage auf dem Betriebsgelände der Biogasanlage genutzt. Für die Ernte der pro Jahr erforderlichen 7.300 t Silomais wird in der Regel 1 selbstfahrender Feldhäcksler (10-reihig) eingesetzt. Bei einer mittleren Erntemenge von 45 t/ha und einer mittleren Schlaggröße von 5 ha können pro Tag und Häcksler 31 ha Mais geerntet werden (3,0 ha pro Stunde). Dies entspricht einer Häckselleistung von 135 t/h.

In der Kampagne wird an etwa 12 h/d gehäckselt mit einer Häckselleistung von 1.377 t/d.

Für die Zielmenge von 7.300 t/a Mais benötigt 1 Häcksler im Mittel 4,5 Tage.

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

Der Transport des gehäckselten Maises wird mit Traktoren und großvolumigen Hängern durchgeführt. Das Transportgewicht pro Zug beträgt im Mittel 20 t. Für die Abfuhr der Stundenleistung des Häckslers (135 t/h) sind im Mittel 7 Fahrten pro Stunde erforderlich.

Der Umschlagprozess des Maishäcksels (abkippen) sind 3 min pro Transport bzw. 210 min pro Tag (70 Transporte pro Tag) erforderlich.

Die Einlagerung der weiteren nawaRo (GPS und Zuckerrüben) erfolgt versetzt und in geringerem Umfang zur Maissilage und wird daher nicht weiter betrachtet. Für die Zuckerrüben wird darüber hinaus ein Rübenschneidwerk, eine spezielle Schaufelausführung zum Zerkleinern von Zuckerrüben für den Lader, verwendet, welcher mit einer Betriebszeit von 10 min pro Tag im Rechenmodell berücksichtigt wurde.

Verdichten Häckselgut im Fahrsilo

Parallel zur Befüllung der Fahrsilos wird mit schweren Radladern bzw. Traktoren das Silagegut verteilt, gewalzt und verdichtet. Die Fahrzeuge fahren kontinuierlich mit einer sehr kleinen Geschwindigkeit. In die Berechnung wurden zwei Flächenschallquellen über den von der Technik überfahrenen Bereich modelliert.

5.10.2 TRANSPORTE AUF DEM ANLAGENGELÄNDE

Antransport Gülle

Die Rindergülle wird regelmäßig mit einem Traktor/Lkw angeliefert und in die Vorgrube umgeschlagen. Der An- und Abtransport erfolgt an Werktagen im Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr. Für die Beurteilung der Geräuschimmissionssituation im Beurteilungszeitraum Tag wurden 3 Fahrten im Rechenmodell und der entsprechende Umschlag bei der Materialabgabe berücksichtigt.

Kombifahrt: Antransport Mist und Abtransport Presskuchen

Der feste Wirtschaftsdünger (Rinder und Geflügelmist) wird mit einem Traktor/Lkw angeliefert und auf der Lagerfläche umgeschlagen. Auf der Rückfahrt werden feste Gärreste aufgenommen und 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 wurden 2 Fahrten im Rechenmodell und der entsprechende Umschlag berücksichtigt.

Beschickung Fütterung

Das einzusetzenden festen Einsatzstoffe werden mit einem Lader bedarfsgerecht zur Fütterung transportiert. Die Beschickung erfolgt an Werktagen sowie Sonn- und Feiertagen im Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr. Für die Beurteilung der Geräuschimmissionssituation im Beurteilungszeitraum Tag wurden 20 Fahrten im Rechenmodell und der entsprechende Umschlag bei der Materialaufnahme bzw. -abgabe berücksichtigt.

Abtransport Gärrest flüssig

Der entstehende flüssige Gärrest wird nach erfolgter Ausgasung im Gärrestlager zur landwirtschaftlichen Verwertung mit Lkw oder Traktoren geballt (versetzt zur Ernte) abtransportiert. Der Abtransport erfolgt an Werktagen im Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr. Für die Beurteilung der Geräuschimmissionssituation im Beurteilungszeitraum Tag sind 30 Fahrten und Umschläge im Rechenmodell berücksichtigt.

An- und Abtransport sonstige Betriebsmittel

Die für den Betrieb der Biogasanlage werden darüber hinaus weitere Betriebsmittel benötigt, welche mit einem Lkw auf die Biogasanlage gefahren und umgeschlagen werden. Der Antransport der weiteren Betriebsstoffe erfolgt an Werktagen im Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr. Für die Beurteilung der Geräuschimmissionssituation im Beurteilungszeitraum Tag ist eine Fahrt im Rechenmodell berücksichtigt.

5.10.3 SONSTIGE TRANSPORTE

Für sonstige Fahrten mit dem Radlader werden 5 Fahrten pro Tag, die über die maßgeblichen Bereiche der Anlage führen, in der Rechnung angesetzt. 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“ entnommen werden.

Tabelle 4: Emissionsdaten Anlagenverkehr

Fahrzeugart	Ladung	Gewicht Transportgut	Längenbezogener Schalleis- tungspegel	Zu-schlag Impuls- haltigkeit	Maxi- mal- pegel	Trans- port- weg	Anzahl Fahrten	Trans- porttage	Emissi- onszeit
		m	L _w '	K _I	L _{AFmax}	s	n		Uhr
		t/Fahrt	dB(A)/m	dB(A)	dB	m	1/d		
Traktor/ Lkw	Antransport Gülle	25	63	3	103,5	1341	3	Werktage	06:00 bis 22:00
Traktor/ Lkw	Antransport Fest- mist, Abtrans Presskuchen	20	63	3	103,5	1324	2	Werktage	06:00 bis 22:00
Traktor/ Lkw	Abtransport Gär- rest	25	63	3	103,5	1324	30	Werktage	06:00 bis 22:00
Lkw	An/Abtransport sonstige Stoffe	7	63	3	103,5	1324	1	Werktage	06:00 bis 22:00
Radlader	Beschickung Fütte- rung	3	63	3	103,5	115	20	Werk-/ Sonntage	06:00 bis 22:00
Sonstige Fahrten									
Pkw	Betrieb, Service	k.A.	48	0	0	1324	10	Werk- / Sonntage	06:00 bis 22:00
Radlader	Sonstiges	k.A.	63	3	103,5	340	5	Werk- / Sonntage	06:00 bis 22:00
Ernte und Einlagerung									
Traktor, Lkw	Maishäcksels	20	63	3	103,5	1324	70	Werktage	06:00 bis 22:00

Die den Transporten auf der Anlage zugehörigen Emissionsdaten für den Anlagenumschlag können aus der Tabelle „Emissionsdaten Anlagenumschlag“ entnommen werden.

Tabelle 5: Emissionsdaten Anlagenumschlag

Fahrzeu- gart	Ladung	Materialaufnahme			Materialabgabe			Quelle	Norm	Schall- leis- tungs- pegel L _w	Um- schlag- tage	Emissi- ons- zeit
		Einwirk- zeit pro Um- schlag	Um- schläge pro Tag	Ge- samt- einwirk- zeit	Ein- wirkzeit pro Um- schlag	Um- schläge pro Tag	Ge- samt- ein- wirkzeit					
		min	1/d	min	min	1/d	min			dB(A)		Uhr
Traktor/ Lkw	Antransport Gülle				10	3	30	Punkt	ISO 9613	105	Werk - tage	06:00 bis 22:00
Traktor/ Lkw	Antransport Festmist, Ab- trans Press- kuchen				5	2	10	Punkt	ISO 9613	105	Werk - tage	06:00 bis 22:00
Traktor/ Lkw	Abtransport Gärrest				10	30	300	Punkt	ISO 9613	105	Werk - tage	06:00 bis 22:00



Fahrzeugart	Ladung	Materialaufnahme			Materialabgabe			Quelle	Norm	Schallleistungspegel L_w dB(A)	Umschlag-tage	Emissionszeit Uhr
		Einwirkzeit pro Umschlag	Umschläge pro Tag	Gesamteinwirkzeit	Einwirkzeit pro Umschlag	Umschläge pro Tag	Gesamteinwirkzeit					
		min	1/d	min	min	1/d	min					
Radlader	Beschickung Fütterung	3	20	60	3	20	60	Punkt	ISO 9614	105	Werk- / Sonn- tage	06:00 bis 22:00
Ernte und Einlagerung												
Lkw	Maishäcksels				3	70	210	Punkt	ISO 9613	105	Werk- / Sonn- tage	06:00 bis 22:00
Traktor/ Radlader	Verdichten				0	0	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 geplanten 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 Engineering 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 Geräuschemissionen mit überwiegenden Energieanteilen im tieffrequenten Bereich werden in beistehender Tabelle dargestellt.

Tabelle 6: 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-Modul ist mit einem 6-Zylinder-Reihen-Motor ausgestattet. Potenziell muss folglich mit dem Auftreten von Geräuschemissionen mit hohen energetischen Anteilen im Terzfrequenzbereich 80 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 BHKW gewährleisten.

Eine Möglichkeit zur Untersuchung und Abschätzung der Analyse tieffrequenter Geräusche des BHKW-Moduls 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 wird daher für die Beurteilung der tieffrequenten Geräuschteile das „Verfahren der Schallimmissionsprognose bei tieffrequenten Geräuschen“ /19/ zur Anwendung gebracht.

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 /19/ 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:

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

Nomenklatur:

$L_{W_{eq\ Terz}}$	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 je nach Anteil des Summenpegels am Gesamtgeräusch.

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

Geräuschdämpfungen 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.“

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 wurden folgende Immissionsorte im Rechenmodell berücksichtigt. Die Bewertung der Maßgeblichkeit erfolgt im Abschnitt Zusammenfassung und Beurteilung der Ergebnisse.

Tabelle 7: Übersicht Immissionsorte

Immissionsort	Einordnung nach TA Lärm
IO1 Neulewin 49 OG	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete
IO2 Neulewin 48 OG	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete
IO3 Neubarnimer Dorfstraße 1 OG	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete

In der Tabelle steht das Kürzel „OG“ für Obergeschoss.

Die Immissionsorte sind im Lage- und Quellenplan im Anhang 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 wurden die vorliegenden digitalen Lagepläne der Anlage sowie die umgebende Flurkarte verwendet.

Die Anordnung der Anlage, die Immissionsorte 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-“ dargestellt.

Tabelle 8: Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung-

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
	Einstellung: Mitwind-Wetterlage					
Zusatzbelastung	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 Neulewin 49 OG	60	47	60	41	45	39
IO2 Neulewin 48 OG	60	51	60	41	45	39
IO3 Neubarnimer Dorfstraße 1 OG	60	48	60	33	45	31

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

6.8.2 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.

In der Tabelle „Ergebnis der Prognose -kurzzeitige Geräuschspitzen-“ in Spalte „Über IRW“ zeigt ein negatives Ergebnis die Unterschreitung und ein positives Ergebnis die Überschreitung des zulässigen Immissionsrichtwertes an.

Tabelle 9: 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 Neulewin 49 OG	Werktag (6h-22h)	Antrans Gülle	104	57	90	-33
	Sonntag (6h-22h)	Radlader sonstiges	104	46	90	-44

Immissionsort	Beurteilungszeitraum	Bezeichnung	L _{W,max}	L _{AFmax}	IRW	Über IRW
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO2 Neulewin 48 OG	Werktag (6h-22h)	Antrans Gülle	104	67	90	-23
	Sonntag (6h-22h)	Radlader sonstiges	104	46	90	-44
IO3 Neubarnimer Dorfstraße 1 OG	Werktag (6h-22h)	Antrans Gülle	104	66	90	-24
	Sonntag (6h-22h)	Radlader sonstiges	104	42	90	-48

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

6.8.3 ERGEBNIS DER PROGNOSE -TIEFFREQUENTE GERÄUSCHE-

Im Folgenden werden für den tieffrequenten Frequenzbereich die rechnerisch zulässigen Schallemissionen für das BHKW-Modul abgebildet (Tabelle 10).

Die durchgeführte Berechnung erfolgte auf der Grundlage des „Verfahren der Schallimmissionsprognose bei tieffrequenten Geräuschen (LfULG Sachsen)“ /19/.

Unter Anwendung der oben dargestellten Zusammenhänge und der Berechnungsvorschriften ergeben sich unter Berücksichtigung einer Entfernung von ca. 178 m zum Immissionsort IO2 Neulewin 48 die maximalen Schalleistungspegel, welche aus dem Schornstein des BHKW-Moduls emittieren darf (Zeile L_{W, Terz, eq} [dB]).

Tabelle 10: zulässige Schallemissionen BHKW-Abgaskamin nach /19/

Terzfrequenz [Hz]	40	50	63	80
L _{HS} [dB]	48	40,5	33,5	28
Pegeldifferenz D _{t90,W} [dB]	8,4	9,9	11,7	12,2
L _{P, Terz, eq, außen} [dB] (Abgaskamine gesamt)	56,4	50,4	45,2	40,2
Abstandsmaß [dB]	56,0	56,0	56,0	56,0
Raumwinkelmaß [dB]	3,0	3,0	3,0	3,0
L_{W Terz, eq} [dB]	109,4	103,4	98,2	93,2

Die rechnerisch nach /19/ zulässigen Schalleistungspegel bzw. empfohlenen maximalen Schalleistungspegel für den Abgasschall des neuen BHKW-Moduls im tieffrequenten Bereich werden in der Zeile „L_{W Terz, eq}“ aufgezeigt.

Werden die in der Tabelle dargestellten Schalleistungspegel in den einzelnen Terzfrequenzen an der Mündung des Abgaskamines nicht überschritten, so ist nicht mit einer Überschreitung der Hörschwellenpegel am nächsten Immissionsort zu rechnen.

In Nr. 7.3 Abs. 2 TA Lärm i.V. mit Nr. A.1.5 TA Lärm wird auf die Anwendung der DIN 45680 /14/ und deren dazugehöriges Beiblatt 1 verwiesen. Nach Nr. 3.1 dieser Vorschrift kann der Messbereich auf die Terzmittenfrequenz von 100 Hz erweitert werden, wenn dieser Bereich geräuschbestimmende Anteile enthält. Insbesondere der 8-Zylinder-Reihenmotor und der 16-Zylinder-V-Motor können einen Einzelton von 100 Hz emittieren.

Da es sich im vorliegenden Fall um einen 6-Zylinder-Motor handelt, wird auf die Ausweisung der Schallemissionen der Terzmittenfrequenz von 100 Hz verzichtet.

6.8.4 ERGEBNIS DER PROGNOSE -ERNT EUND EINLAGERUNG-

Die Berechnung der Beurteilungspegel für die Ernte und Einlagerung der nawaRo, einem Zeitraum mit relativ hohem Transportverkehr, ergibt an den maßgeblichen Immissionsorten das in beistehender Tabelle dargestellte Ergebnis.

Die Ergebnisse der Geräuschprognose werden nachfolgend im Überblick „Ergebnis der Prognose -Sonderfall Ernte und Einlagerung-“ dargestellt.

Tabelle 11: Ergebnis der Prognose -Sonderfall Ernte und Einlagerung-

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
	Ernte und Einlagerung					
	Werktag (6h-22h)			Sonntag (6h-22h)		
	IRW TA Lärm 6.1	IRW TA Lärm 6.3	Lr,A	IRW TA Lärm 6.1	IRW TA Lärm 6.3	Lr,A
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1 Neulewin 49 OG	60	70	51	60	70	50
IO2 Neulewin 48 OG	60	70	54	60	70	54
IO3 Neubarnimer Dorfstraße 1 OG	60	70	52	60	70	51

Die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 und 6.3 TA Lärm werden während der Ernte und Einlagerung im Beurteilungszeitraum Tag unterschritten. Im Beurteilungszeitraum Nacht finden keine Arbeiten im Rahmen der Ernte und Einlagerung statt.

7 ZUSAMMENFASSUNG UND BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE

Konservativer Rechenansatz

Die vorliegende Geräuschprognose wurde hinsichtlich der verwendeten Emissionsdaten (Emissionspegel, Fahrfrequenzen, Einwirkzeiten) konservativ, d. h. mit dem jeweiligen Pessimum gerechnet. Grundlage für die Berechnung sind aus Messungen ermittelte Schalleistungspegel, die durch die Hersteller angegebenen Geräuschpegel bzw. konservative Annahmen sowie ange-setzte Zielwerte, die nicht überschritten werden dürfen.

Im Rechenmodell wird im Sinne des konservativen Ansatzes der durchgängige Volllastbetrieb der Biogasanlage respektive des BHKW-Moduls zugrunde gelegt.

Beurteilungspegel

Der geringste Abstand zwischen dem prognostizierten Beurteilungspegel [$L_{r,A} = 51$ dB] und dem Immissionsrichtwert der TA Lärm [IRW = 60 dB(A)] errechnet sich für den Beurteilungszeitraum Tag mit 9 dB(A) am Immissionsort IO2.

Der geringste 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 IO1 und IO2.

Aufgrund der Differenz zwischen prognostiziertem Beurteilungspegel und dem Immissionsrichtwert der TA Lärm ist nach Nr. 2.3 TA Lärm der Immissionsort IO2 als maßgeblicher Immissionsort anzusehen.

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.

Tieffrequente Geräusche

Das BHKW-Modul ist mit einem 6-Zylinder-Reihen-Motor ausgestattet. Potenziell muss folglich mit dem Auftreten von Geräuschemissionen mit hohen energetischen Anteilen im Terzfrequenzbereich 80 Hz gerechnet werden.

Für den Abgaskamin erfolgte die durchgeführte Berechnung auf der Grundlage des „Verfahren der Schallimmissionsprognose bei tieffrequenten Geräuschen (LfULG Sachsen)“ /19/.

In der folgenden Tabelle sind die maximalen Schalleistungspegel, die aus dem Schornstein des neuen BHKW emittieren dürfen, auf Grundlage der Berechnungen zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 12: Zusammenfassung Schallemissionen Abgaskamin BHKW

Terzfrequenz [Hz]	40	50	63	80
$L_{W, Terz, eq}$ [dB] nach /19/	109,4	103,4	98,2	93,2

Angaben über Einfügungsdämpfungen in den Terzfrequenzen $f = 10$ Hz bis $f = 100$ Hz der einzelnen Schalldämpfer lagen nicht vor. Die eingesetzten Schalldämpfer sollten im tieffrequenten Bereich auf den jeweiligen Motor abgestimmt werden. Dies ist von der Herstellerfirma sicherzustellen.

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.

Ernte und Einlagerung – Sonderfall

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm Nr. 6.1 und TA Lärm Nr. 6.3 werden während der Ernte und Einlagerung an den maßgeblichen Immissionsorten im Tagzeitraum unterschritten. Nachts finden keine Tätigkeiten im Rahmen der Ernte und Einlagerung statt.

Anlagenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Das Vorhabengebiet befindet sich östlich der Ortschaft Neulewin, außerhalb geschlossener Ortschaften. Die Erschließung des Vorhabenstandortes wird durch eine Zufahrt mit Anbindung an die östlich bzw. südlich verlaufende öffentliche Verkehrsfläche, hier die Straße „Neulewin“ bzw. weiterführend die „Neubarnimer Dorfstraße (K4608)“, 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 Kurgebiete) sind nicht erforderlich, da eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmverordnung (16. BImSchV) nicht zu erwarten ist und ab der „Neubarnimer Dorfstraße (K4608)“ 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. Somit sind 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 Kurgebiete) nicht erforderlich.

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 Herstellerangaben und der angegebenen Literatur entnommen. Wenn notwendig, wurden im Sinne der Schutzbedürftigkeit der Nutzungen konservative Annahmen und Zielwerte gewählt. Berücksichtigt wurden 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 zu den Immissionsorten angegeben. Für den vorliegenden Fall wird die Unsicherheit mit ± 3 dB(A) beziffert.

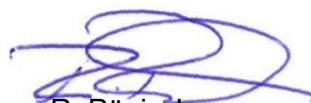
Aufgrund des zugrunde gelegten „worst-case“-Szenarios kann davon ausgegangen werden, dass die prognostizierten Beurteilungspegel auch unter Berücksichtigung der genannten Ungenauigkeiten nicht überschritten werden.

bearbeitet:



T. Kühne
M. Sc. Umweltingenieur
Fachkundiger Mitarbeiter

geprüft:



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

8 ANHANG

8.1 Quellen- und Lageplan

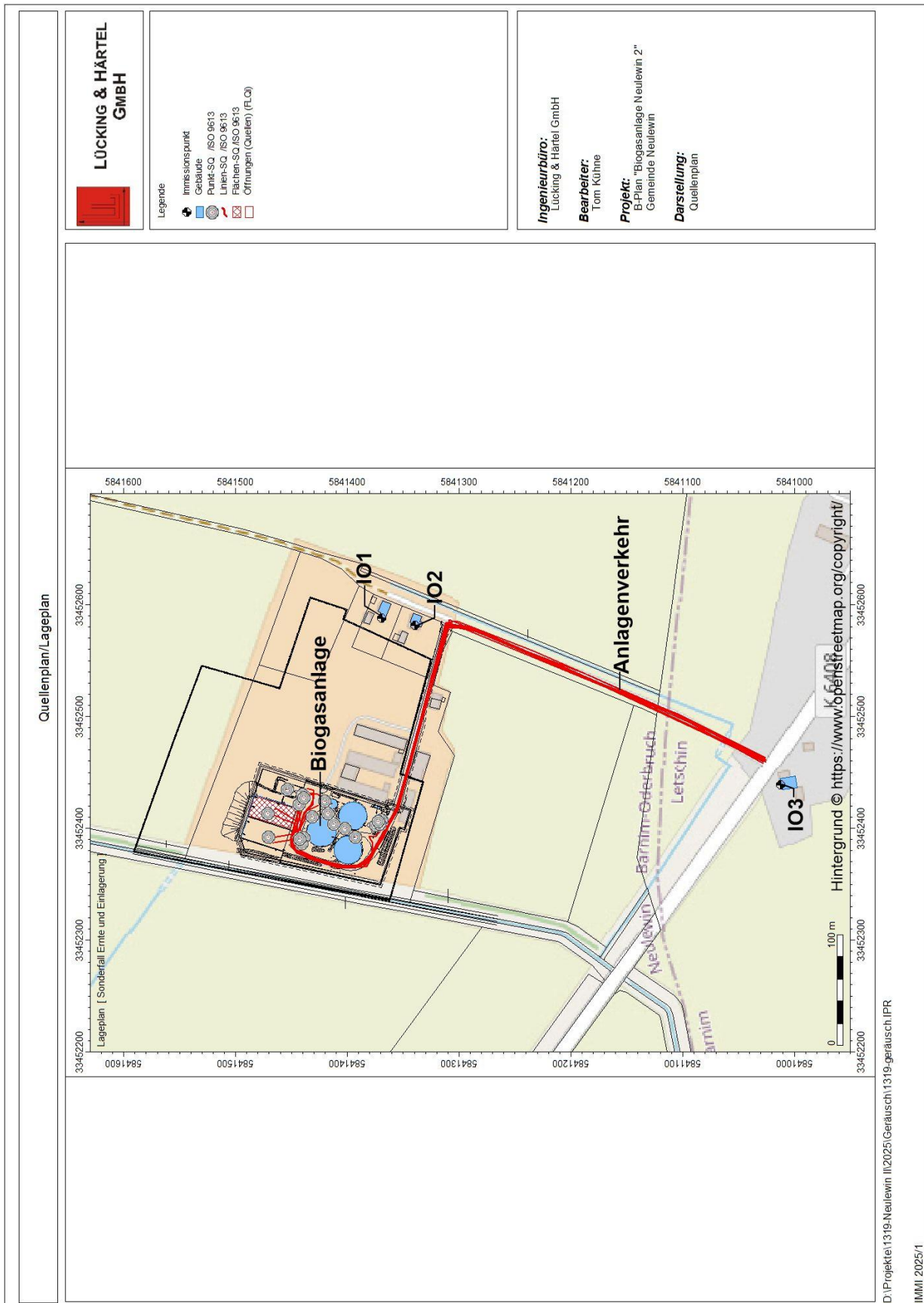
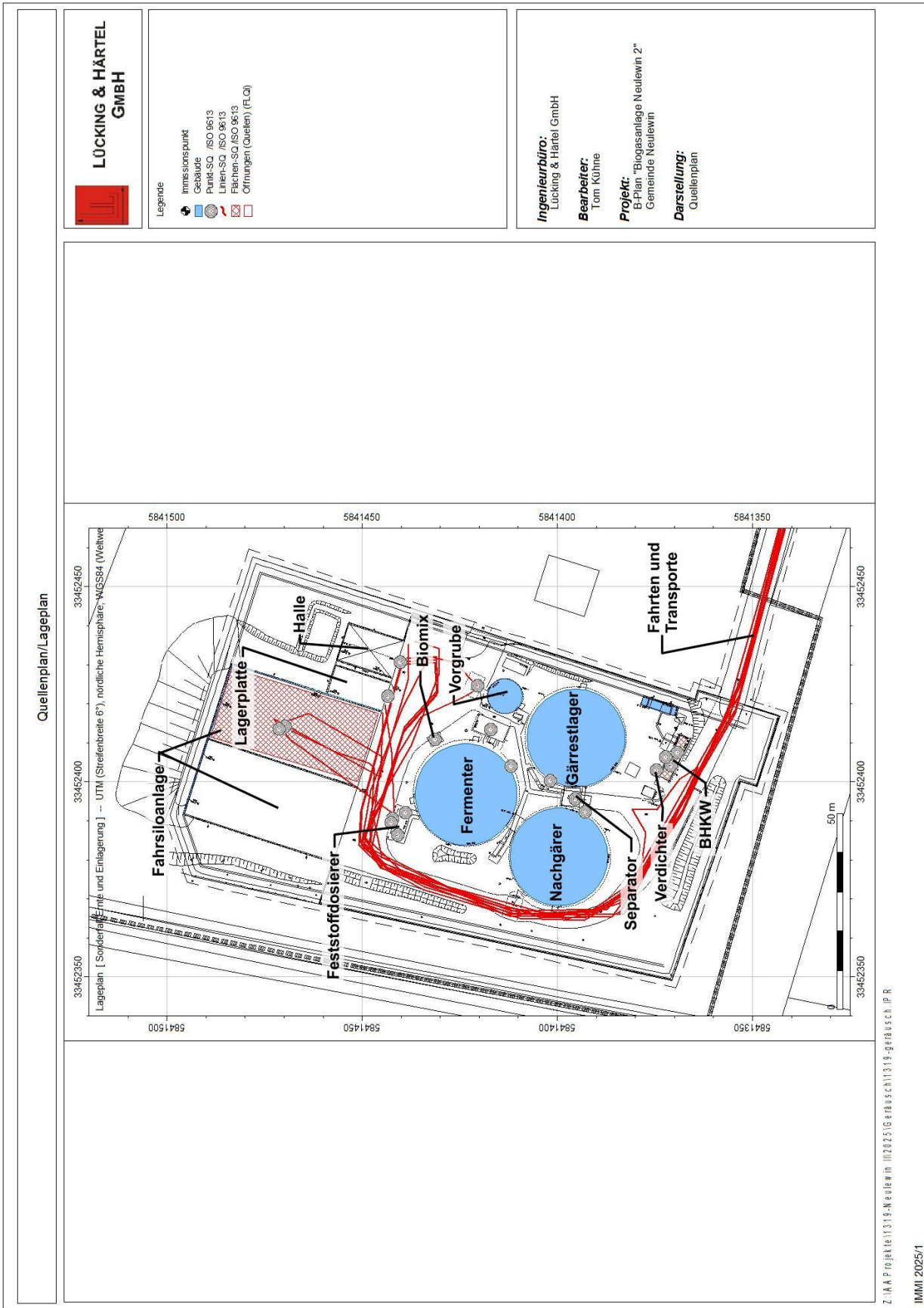


Abbildung 6: Quellen- und Lageplan, Vorhabenstandort und Immissionsorte





Z:\IAA-Projekte\1319-Neulewin\112025\IG-graesch\1319-graesch_IP.R
IMMI 2025/1

Abbildung 7: Quellen- und Lageplan, Biogasanlage



8.2 Isophonenpläne

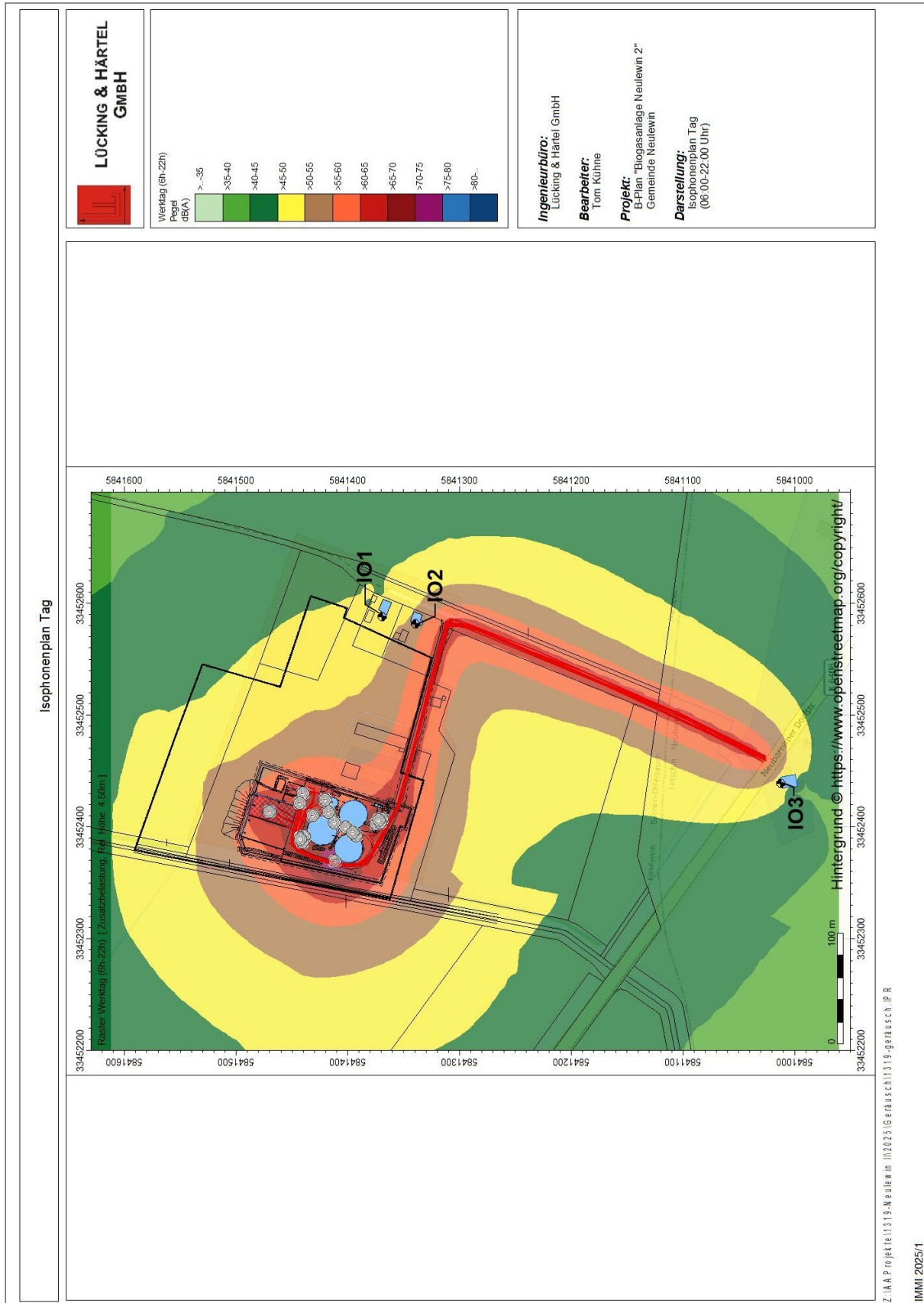


Abbildung 8: Isophonenplan Werktag 4,5 m (06:00-22:00 Uhr)



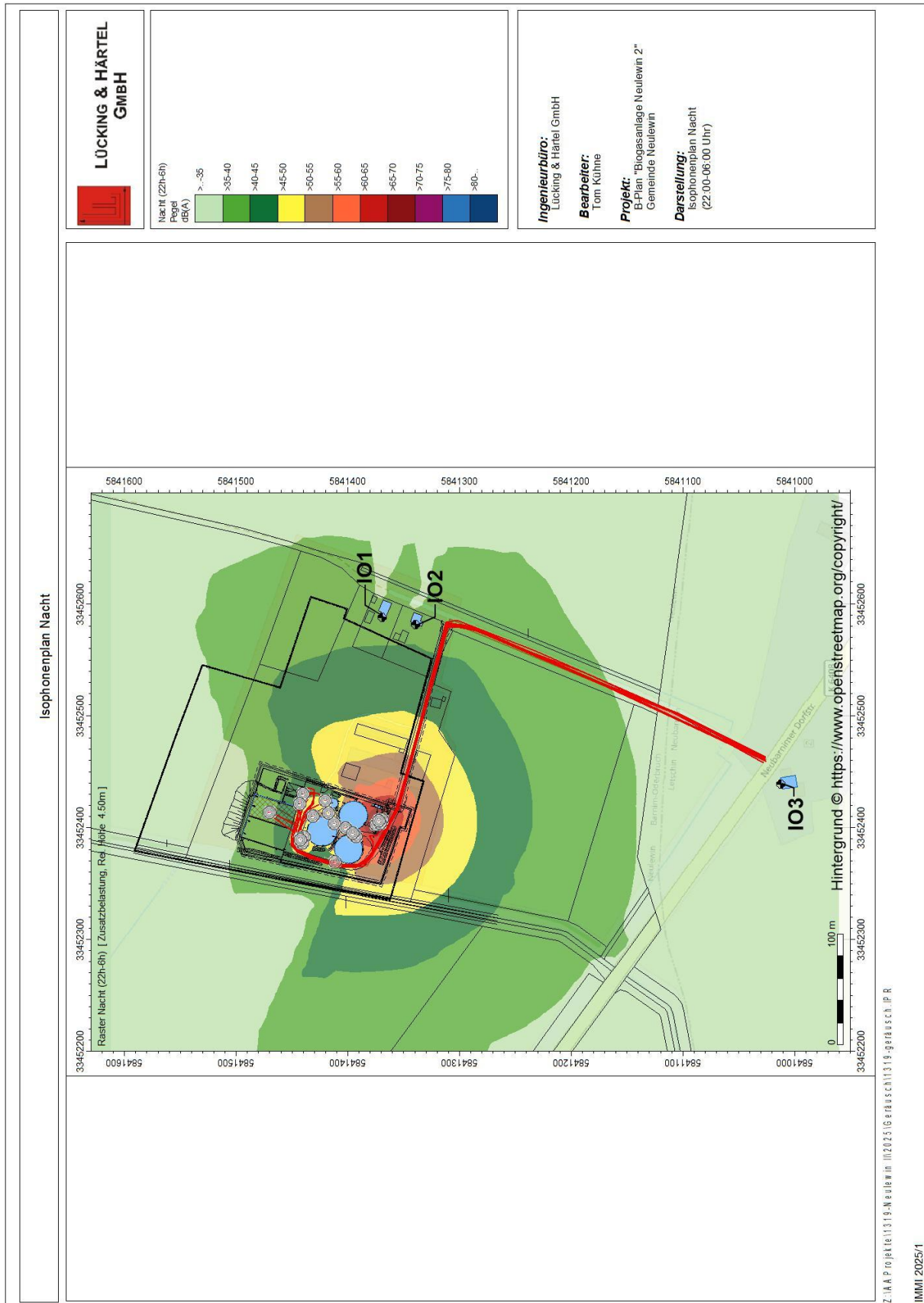


Abbildung 9: Isophonienplan Nacht 4,5 m (22:00-06:00 Uhr)



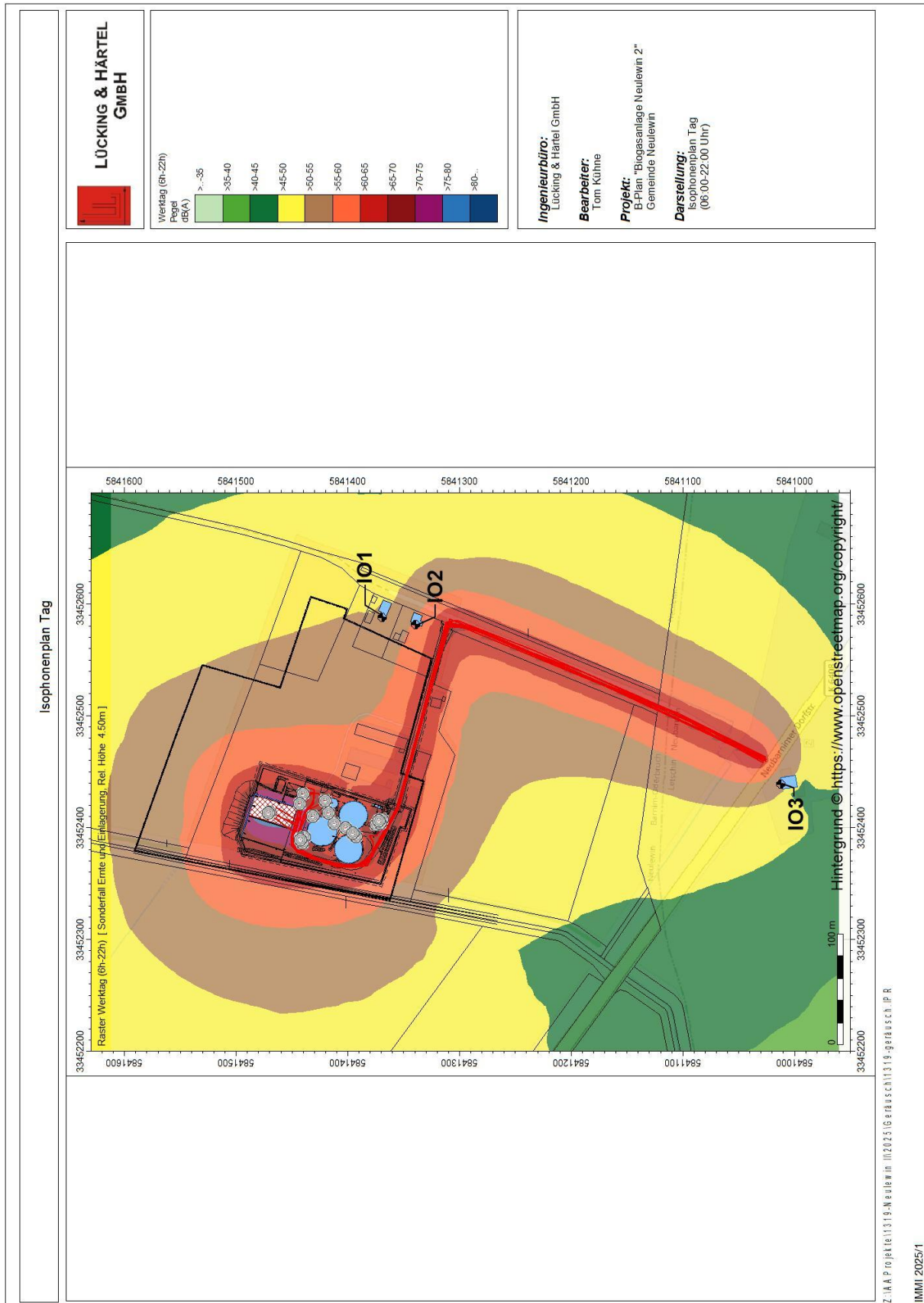


Abbildung 10: Isophonenplan Ernte und Einlagerung 4,5 m (06:00-22:00 Uhr)



8.3 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	33447450,00	33453580,00	6130,00	40.58 km²
y /m	5839650,00	5846270,00	6620,00	
z /m	-20,00	270,00	290,00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	0,00	xmax / ymax (z3)	-14,00	
xmin / ymin (z1)	-1,00	xmax / ymin (z2)	3,00	

Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten				
Elementgruppen	Variante 0	Zusatzbelastung	Sonderfall Ernte und Einlagerung	
Gruppe 0	+	+	+	
BGA	+	+	+	
Ernte	+		+	
Gärrest	+	+		
Immissionsorte	+	+	+	
Gebäude	+	+	+	
_500_KATASTER	+	+	+	
DEFAULT_GEBAUDEBAUWERK	+	+	+	
BG-15-GRENZE_BEBAUUNGSPLAN	+	+	+	
BS-15-GRENZE_BEBAUUNGSPLAN	+	+	+	
PDF_GEB_#UDE	+	+	+	
PDF_B_#SCHUNGS-SCHRAFFUR	+	+	+	
PDF_ELEKTRO\$#OBERIRDISCH	+	+	+	
PDF_TOPOGRAPHIE	+	+	+	
PDF_STRA#YEN UND WEGE	+	+	+	
PDF_B_#SCHUNGS-UK	+	+	+	
PDF_MAUERN\$\$\$#UNE	+	+	+	
PDF_ZAUN_TOR_T#R	+	+	+	
PDF_B_#SCHUNGS-OK	+	+	+	
PDF_TERRASSEN + TREPPEN	+	+	+	
VE-PLAN	+	+	+	
PDF_MEDIEN UNTERIRDISCH	+	+	+	
VBK_LP_GEB_#UDE	+	+	+	
PDF_NUTZUNGSARTEN	+	+	+	
PDF_GEB_#UDEH#HEN	+	+	+	
PDF_SONSTIGE H#HEN LH	+	+	+	
BN-13-SCHUTZGEBIET_UMGRENZUNG	+	+	+	
BN-13-SCHUTZGEBIET	+	+	+	
BN-06-VERKEHR_EINFAHRTSBEREICH	+	+	+	
_ZZZ_PLANUNG DRITTER	+	+	+	
HLIN	+	+	+	
TEXT	+	+	+	

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	
Iso 4,5m	33452200,00	33452700,00	5840960,00	5841640,00	10,00	10,00	51	69	relativ	4,50	Rechteck	

Berechnungseinstellung		Mitwind-Wetterlage	
Rechenmodell		Punktberechnung	Rasterberechnung
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT			
L /m			
Gelände-Triangulations-Kanten sind Hindernisse	Ja	Ja	
negativer Umweg bei Gelände-Triangulations-Kanten berücksichtigen	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:	Nein	Nein		
* 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		Mitwind-Wetterlage		
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		Mitwind-Wetterlage		
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 dB(A)	Typ		16 Hz	32 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Lkw	63,0	A	dB(A)										
Pkw	48,0	A	dB(A)										
Umschlag	105,0	A	dB(A)										
Dosierer unterer Antrieb	70,3	A	dB(A)			56,8	52,7	58,8	64,1	67,1	60,2	55,2	49,8
Dosierer Hydraulik	75,7	A	dB(A)			54,5	49,5	71,8	68,3	69,1	66,4	60,9	58,9
Stützluft	65,7	A	dB(A)			53,9	50,4	55,7	57,3	63,0	55,8	49,9	42,9
Rotacut	74,0	A	dB(A)										
Biomix	78,0	A	dB(A)										
Auslegung BHKW	88,0	A	dB(A)										
Kühler BHKW	88,0	A	dB(A)										
Verdichter	86,0	A	dB(A)										
BHKW Abgas	86,0	A	dB(A)										
Aggregat	91,0	A	dB(A)										
Separator	80,0	A	dB(A)										

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

8.4 Ergebnisliste - Mittlere Liste – Zusatzbelastung

Mittlere Liste »		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
IPkt003 »	IO1 Neulewin 49 OG	Zusatzbelastung		Einstellung: Mitwind-Wetterlage			
		x = 33452588,93 m		y = 5841369,12 m		z = 10,07 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
LIQ007 »	Abtrans Gärrest fl	44,7	44,7				
LIQ001 »	Antrans Gülle	34,8	45,1				
EZQ017 »	Fütterung ab	33,9	45,4	33,9	33,9		
LIQ002 »	Antrans Mist Abtrans Presskuchen	32,9	45,7		33,9		
EZQ012 »	Umschlag Gülle	32,6	45,9		33,9		
EZQ016 »	Fütterung auf	31,8	46,0	31,8	35,9		
FLQ002 »	BHKW-Container/WAND2	30,4	46,2	30,4	37,0	30,4	30,4
EZQ003 »	Gemischkühler BHKW	30,3	46,3	30,3	37,8	30,3	33,3
FLQ005 »	BHKW-Container/DACH	30,1	46,4	30,1	38,5	30,1	35,0
EZQ001 »	Verdichterstation	30,0	46,5	30,0	39,1	30,0	36,2
LIQ003 »	Antrans sonstige Stoffe	29,9	46,6		39,1		36,2
EZQ004 »	Notkühler BHKW	29,6	46,7	29,6	39,6	29,6	37,1
FLQ001 »	BHKW-Container/WAND1	29,2	46,7	29,2	39,9	29,2	37,7
EZQ002 »	Abgaskamin BHKW	29,0	46,8	29,0	40,3	29,0	38,3
LIQ006 »	Beschickung Fütterung	28,0	46,9	28,0	40,5		38,3
EZQ014 »	Abtrans Presskuchen	27,8	46,9		40,5		38,3
EZQ015 »	Antrans Mist	27,3	47,0		40,5		38,3
EZQ018 »	Umschlag Gärrest fl	27,2	47,0		40,5		38,3
EZQ019 »	Rübenschnitzler	26,0	47,0	26,0	40,7		38,3
LIQ005 »	Radlader sonstiges	25,7	47,1	25,7	40,8		38,3
LIQ004 »	Pkw sonstiges	21,9	47,1	21,9	40,9		38,3
FLQ003 »	BHKW-Container/WAND3	21,5	47,1	21,5	40,9	21,5	38,4
FLQ004 »	BHKW-Container/WAND4	19,9	47,1	19,9	41,0	19,9	38,4
EZQ009 »	Fütterung Hydraulik	17,9	47,1	17,9	41,0	17,9	38,5
EZQ010 »	Biomix	17,0	47,1	17,0	41,0	17,0	38,5
EZQ007 »	Stützluft F	11,6	47,1	11,6	41,0	11,6	38,5
EZQ011 »	Rotacut	10,5	47,1	10,5	41,0	10,5	38,5
EZQ008 »	Fütterung Antrieb	8,0	47,1	8,0	41,0	8,0	38,5



EZQi021 »	Separator	8,0	47,1	8,0	41,0	8,0	38,5
EZQi006 »	Stützluft NG	-3,1	47,1	-3,1	41,0	-3,1	38,5
EZQi005 »	Stützluft GRL	-5,0	47,1	-5,0	41,0	-5,0	38,5
n=31	Summe		47,1		41,0		38,5

IPkt001 »	IO2 Neulewin 48 OG	Zusatzbelastung						Einstellung: Mitwind-Wetterlage					
		x = 33452582,05 m			y = 5841339,33 m			z = 9,72 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						
LIQi007 »	Abtrans Gärrest fl	49,9	49,9										
LIQi001 »	Antrans Gülle	40,2	50,4										
LIQi002 »	Antrans Mist Abtrans	38,1	50,6										
LIQi003 »	Antrans sonstige Stoffe	35,1	50,8										
EZQi017 »	Fütterung ab	33,6	50,8	33,6	33,6								
EZQi012 »	Umschlag Gülle	32,1	50,9		33,6								
EZQi016 »	Fütterung auf	31,3	50,9	31,3	35,6								
EZQi001 »	Verdichterstation	30,6	51,0	30,6	36,8	30,6	30,6						
FLQi002 »	BHKW-Container/WAND2	30,6	51,0	30,6	37,7	30,6	33,6						
EZQi003 »	Gemischkühler BHKW	30,5	51,1	30,5	38,5	30,5	35,4						
FLQi005 »	BHKW-Container/DACH	30,4	51,1	30,4	39,1	30,4	36,6						
FLQi001 »	BHKW-Container/WAND1	30,4	51,1	30,4	39,7	30,4	37,5						
EZQi004 »	Notkühler BHKW	30,3	51,2	30,3	40,1	30,3	38,3						
EZQi002 »	Abgaskamin BHKW	29,3	51,2	29,3	40,5	29,3	38,8						
LIQi006 »	Beschickung Fütterung	27,7	51,2	27,7	40,7		38,8						
EZQi014 »	Abtrans Presskuchen	27,3	51,2		40,7		38,8						
LIQi004 »	Pkw sonstiges	27,2	51,3	27,2	40,9		38,8						
EZQi015 »	Antrans Mist	26,8	51,3		40,9		38,8						
EZQi019 »	Rübenschntzler	25,7	51,3	25,7	41,0		38,8						
LIQi005 »	Radlader sonstiges	25,6	51,3	25,6	41,1		38,8						
EZQi018 »	Umschlag Gärrest fl	25,5	51,3		41,1		38,8						
FLQi003 »	BHKW-Container/WAND3	23,3	51,3	23,3	41,2	23,3	38,9						
FLQi004 »	BHKW-Container/WAND4	19,9	51,3	19,9	41,2	19,9	39,0						
EZQi010 »	Biomix	16,6	51,3	16,6	41,3	16,6	39,0						
EZQi011 »	Rotacut	10,2	51,3	10,2	41,3	10,2	39,0						
EZQi009 »	Fütterung Hydraulik	9,6	51,3	9,6	41,3	9,6	39,0						
EZQi007 »	Stützluft F	8,2	51,3	8,2	41,3	8,2	39,0						
EZQi021 »	Separator	8,2	51,3	8,2	41,3	8,2	39,0						
EZQi008 »	Fütterung Antrieb	3,4	51,3	3,4	41,3	3,4	39,0						
EZQi006 »	Stützluft NG	-1,5	51,3	-1,5	41,3	-1,5	39,0						
EZQi005 »	Stützluft GRL	-5,5	51,3	-5,5	41,3	-5,5	39,0						
n=31	Summe		51,3		41,3		39,0						

IPkt002 »	IO3 Neubarnimer Dorfstraße 1 OG	Zusatzbelastung						Einstellung: Mitwind-Wetterlage					
		x = 33452439,60 m			y = 5841012,12 m			z = 6,58 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						
LIQi007 »	Abtrans Gärrest fl	47,3	47,3										
LIQi001 »	Antrans Gülle	37,8	47,7										
LIQi002 »	Antrans Mist Abtrans	35,4	48,0										
LIQi003 »	Antrans sonstige Stoffe	32,5	48,1										
LIQi004 »	Pkw sonstiges	24,6	48,1	24,6	24,6								
EZQi003 »	Gemischkühler BHKW	23,8	48,1	23,8	27,3	23,8	23,8						
FLQi003 »	BHKW-Container/WAND3	23,7	48,1	23,7	28,8	23,7	26,8						
FLQi002 »	BHKW-Container/WAND2	23,6	48,2	23,6	30,0	23,6	28,5						
FLQi005 »	BHKW-Container/DACH	23,4	48,2	23,4	30,8	23,4	29,7						
EZQi002 »	Abgaskamin BHKW	22,2	48,2	22,2	31,4	22,2	30,4						
EZQi016 »	Fütterung auf	21,7	48,2	21,7	31,8		30,4						



EZQi018 »	Umschlag Gärrest fl	20,9	48,2		31,8		30,4
EZQi012 »	Umschlag Gülle	19,9	48,2		31,8		30,4
EZQi015 »	Antrans Mist	19,1	48,2		31,8		30,4
EZQi014 »	Abtrans Presskuchen	19,0	48,2		31,8		30,4
LIQi005 »	Radlader sonstiges	18,8	48,2	18,8	32,0		30,4
FLQi004 »	BHKW-Container/WAND4	17,1	48,2	17,1	32,2	17,1	30,6
EZQi017 »	Fütterung ab	15,2	48,2	15,2	32,3		30,6
EZQi004 »	Notkühler BHKW	14,8	48,2	14,8	32,3	14,8	30,7
EZQi001 »	Verdichterstation	14,5	48,2	14,5	32,4	14,5	30,8
FLQi001 »	BHKW-Container/WAND1	13,2	48,2	13,2	32,5	13,2	30,9
EZQi021 »	Separator	12,3	48,2	12,3	32,5	12,3	30,9
LIQi006 »	Beschickung Fütterung	11,0	48,2	11,0	32,5		30,9
EZQi019 »	Rübenschnitzler	8,0	48,2	8,0	32,6		30,9
EZQi006 »	Stützluft NG	1,7	48,2	1,7	32,6	1,7	30,9
EZQi010 »	Biomix	-1,8	48,2	-1,8	32,6	-1,8	30,9
EZQi009 »	Fütterung Hydraulik	-5,4	48,2	-5,4	32,6	-5,4	30,9
EZQi005 »	Stützluft GRL	-7,7	48,2	-7,7	32,6	-7,7	30,9
EZQi008 »	Fütterung Antrieb	-8,9	48,2	-8,9	32,6	-8,9	30,9
EZQi011 »	Rotacut	-9,7	48,2	-9,7	32,6	-9,7	30,9
EZQi007 »	Stützluft F	-9,7	48,2	-9,7	32,6	-9,7	30,9
n=31	Summe		48,2		32,6		30,9

8.5 Ergebnisliste - Mittlere Liste – Ernte und Einlagerung

Mittlere Liste »		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
IPkt003 »	IO1 Neulewin 49 OG	Sonderfall Ernte und Einlagerung		Einstellung: Mitwind-Wetterlage			
		x = 33452588,93 m		y = 5841369,12 m		z = 10,07 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
LIQi008 »	Ernte Mais	48,2	48,2	48,2	48,2		
FLQi006 »	Verdichten Ernte	44,3	49,7	44,3	49,7		
EZQi020 »	Ernte ab	37,4	49,9	37,4	49,9		
LIQi001 »	Antrans Gülle	34,8	50,1		49,9		
EZQi017 »	Fütterung ab	33,9	50,2	33,9	50,0		
LIQi002 »	Antrans Mist Abtrans Presskuchen	32,9	50,3		50,0		
EZQi012 »	Umschlag Gülle	32,6	50,3		50,0		
EZQi016 »	Fütterung auf	31,8	50,4	31,8	50,1		
FLQi002 »	BHKW-Container/WAND2	30,4	50,4	30,4	50,2	30,4	30,4
EZQi003 »	Gemischkühler BHKW	30,3	50,5	30,3	50,2	30,3	33,3
FLQi005 »	BHKW-Container/DACH	30,1	50,5	30,1	50,2	30,1	35,0
EZQi001 »	Verdichterstation	30,0	50,5	30,0	50,3	30,0	36,2
LIQi003 »	Antrans sonstige Stoffe	29,9	50,6		50,3		36,2
EZQi004 »	Notkühler BHKW	29,6	50,6	29,6	50,3	29,6	37,1
FLQi001 »	BHKW-Container/WAND1	29,2	50,7	29,2	50,4	29,2	37,7
EZQi002 »	Abgaskamin BHKW	29,0	50,7	29,0	50,4	29,0	38,3
LIQi006 »	Beschickung Fütterung	28,0	50,7	28,0	50,4		38,3
EZQi014 »	Abtrans Presskuchen	27,8	50,7		50,4		38,3
EZQi015 »	Antrans Mist	27,3	50,7		50,4		38,3
EZQi019 »	Rübenschnitzler	26,0	50,8	26,0	50,4		38,3
LIQi005 »	Radlader sonstiges	25,7	50,8	25,7	50,4		38,3
LIQi004 »	Pkw sonstiges	21,9	50,8	21,9	50,4		38,3
FLQi003 »	BHKW-Container/WAND3	21,5	50,8	21,5	50,4	21,5	38,4
FLQi004 »	BHKW-Container/WAND4	19,9	50,8	19,9	50,5	19,9	38,4
EZQi009 »	Fütterung Hydraulik	17,9	50,8	17,9	50,5	17,9	38,5
EZQi010 »	Biomix	17,0	50,8	17,0	50,5	17,0	38,5
EZQi007 »	Stützluft F	11,6	50,8	11,6	50,5	11,6	38,5
EZQi011 »	Rotacut	10,5	50,8	10,5	50,5	10,5	38,5



EZQi008 »	Fütterung Antrieb	8,0	50,8	8,0	50,5	8,0	38,5
EZQi021 »	Separator	8,0	50,8	8,0	50,5	8,0	38,5
EZQi006 »	Stützluft NG	-3,1	50,8	-3,1	50,5	-3,1	38,5
EZQi005 »	Stützluft GRL	-5,0	50,8	-5,0	50,5	-5,0	38,5
n=32	Summe		50,8		50,5		38,5

IPkt001 »	IO2 Neulewin 48 OG	Sonderfall Ernte und Einlagerung				Einstellung: Mitwind-Wetterlage			
		x = 33452582,05 m		y = 5841339,33 m		z = 9,72 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	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi008 »	Ernte Mais	53,1	53,1	53,1	53,1				
FLQi006 »	Verdichten Ernte	44,0	53,6	44,0	53,6				
LIQi001 »	Antrans Gülle	40,2	53,8		53,6				
LIQi002 »	Antrans Mist Abtrans	38,1	53,9		53,6				
EZQi020 »	Ernte ab	36,9	54,0	36,9	53,7				
LIQi003 »	Antrans sonstige Stoffe	35,1	54,0		53,7				
EZQi017 »	Fütterung ab	33,6	54,1	33,6	53,7				
EZQi012 »	Umschlag Gülle	32,1	54,1		53,7				
EZQi016 »	Fütterung auf	31,3	54,1	31,3	53,7				
EZQi001 »	Verdichterstation	30,6	54,1	30,6	53,8	30,6	30,6	30,6	30,6
FLQi002 »	BHKW-Container/WAND2	30,6	54,2	30,6	53,8	30,6	30,6	30,6	33,6
EZQi003 »	Gemischkühler BHKW	30,5	54,2	30,5	53,8	30,5	30,5	30,5	35,4
FLQi005 »	BHKW-Container/DACH	30,4	54,2	30,4	53,8	30,4	30,4	30,4	36,6
FLQi001 »	BHKW-Container/WAND1	30,4	54,2	30,4	53,8	30,4	30,4	30,4	37,5
EZQi004 »	Notkühler BHKW	30,3	54,2	30,3	53,9	30,3	30,3	30,3	38,3
EZQi002 »	Abgaskamin BHKW	29,3	54,3	29,3	53,9	29,3	29,3	29,3	38,8
LIQi006 »	Beschickung Fütterung	27,7	54,3	27,7	53,9				38,8
EZQi014 »	Abtrans Presskuchen	27,3	54,3		53,9				38,8
LIQi004 »	Pkw sonstiges	27,2	54,3	27,2	53,9				38,8
EZQi015 »	Antrans Mist	26,8	54,3		53,9				38,8
EZQi019 »	Rübenschnitzler	25,7	54,3	25,7	53,9				38,8
LIQi005 »	Radlader sonstiges	25,6	54,3	25,6	53,9				38,8
FLQi003 »	BHKW-Container/WAND3	23,3	54,3	23,3	53,9	23,3	23,3	23,3	38,9
FLQi004 »	BHKW-Container/WAND4	19,9	54,3	19,9	53,9	19,9	19,9	19,9	39,0
EZQi010 »	Biomix	16,6	54,3	16,6	53,9	16,6	16,6	16,6	39,0
EZQi011 »	Rotacut	10,2	54,3	10,2	53,9	10,2	10,2	10,2	39,0
EZQi009 »	Fütterung Hydraulik	9,6	54,3	9,6	53,9	9,6	9,6	9,6	39,0
EZQi007 »	Stützluft F	8,2	54,3	8,2	53,9	8,2	8,2	8,2	39,0
EZQi021 »	Separator	8,2	54,3	8,2	53,9	8,2	8,2	8,2	39,0
EZQi008 »	Fütterung Antrieb	3,4	54,3	3,4	53,9	3,4	3,4	3,4	39,0
EZQi006 »	Stützluft NG	-1,5	54,3	-1,5	53,9	-1,5	-1,5	-1,5	39,0
EZQi005 »	Stützluft GRL	-5,5	54,3	-5,5	53,9	-5,5	-5,5	-5,5	39,0
n=32	Summe		54,3		53,9				39,0

IPkt002 »	IO3 Neubarnimer Dorfstraße 1 OG	Sonderfall Ernte und Einlagerung				Einstellung: Mitwind-Wetterlage			
		x = 33452439,60 m		y = 5841012,12 m		z = 6,58 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	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi008 »	Ernte Mais	51,2	51,2	51,2	51,2				
LIQi001 »	Antrans Gülle	37,8	51,4		51,2				
LIQi002 »	Antrans Mist Abtrans	35,4	51,5		51,2				
FLQi006 »	Verdichten Ernte	34,1	51,6	34,1	51,3				
LIQi003 »	Antrans sonstige Stoffe	32,5	51,6		51,3				
EZQi020 »	Ernte ab	27,0	51,6	27,0	51,3				
LIQi004 »	Pkw sonstiges	24,6	51,7	24,6	51,3				
EZQi003 »	Gemischkühler BHKW	23,8	51,7	23,8	51,3	23,8	23,8	23,8	23,8
FLQi003 »	BHKW-Container/WAND3	23,7	51,7	23,7	51,3	23,7	23,7	23,7	26,8



FLQi002 »	BHKW-Container/WAND2	23,6	51,7	23,6	51,3	23,6	28,5
FLQi005 »	BHKW-Container/DACH	23,4	51,7	23,4	51,3	23,4	29,7
EZQi002 »	Abgaskamin BHKW	22,2	51,7	22,2	51,3	22,2	30,4
EZQi016 »	Fütterung auf	21,7	51,7	21,7	51,4		30,4
EZQi012 »	Umschlag Gülle	19,9	51,7		51,4		30,4
EZQi015 »	Antrans Mist	19,1	51,7		51,4		30,4
EZQi014 »	Abtrans Presskuchen	19,0	51,7		51,4		30,4
LIQi005 »	Radlader sonstiges	18,8	51,7	18,8	51,4		30,4
FLQi004 »	BHKW-Container/WAND4	17,1	51,7	17,1	51,4	17,1	30,6
EZQi017 »	Fütterung ab	15,2	51,7	15,2	51,4		30,6
EZQi004 »	Notkühler BHKW	14,8	51,7	14,8	51,4	14,8	30,7
EZQi001 »	Verdichterstation	14,5	51,7	14,5	51,4	14,5	30,8
FLQi001 »	BHKW-Container/WAND1	13,2	51,7	13,2	51,4	13,2	30,9
EZQi021 »	Separator	12,3	51,7	12,3	51,4	12,3	30,9
LIQi006 »	Beschickung Fütterung	11,0	51,7	11,0	51,4		30,9
EZQi019 »	Rübenschnitzler	8,0	51,7	8,0	51,4		30,9
EZQi006 »	Stützluft NG	1,7	51,7	1,7	51,4	1,7	30,9
EZQi010 »	Biomix	-1,8	51,7	-1,8	51,4	-1,8	30,9
EZQi009 »	Fütterung Hydraulik	-5,4	51,7	-5,4	51,4	-5,4	30,9
EZQi005 »	Stützluft GRL	-7,7	51,7	-7,7	51,4	-7,7	30,9
EZQi008 »	Fütterung Antrieb	-8,9	51,7	-8,9	51,4	-8,9	30,9
EZQi011 »	Rotacut	-9,7	51,7	-9,7	51,4	-9,7	30,9
EZQi007 »	Stützluft F	-9,7	51,7	-9,7	51,4	-9,7	30,9
n=32	Summe		51,7		51,4		30,9

8.6 Ergebnisliste - Lange Liste - Tag

Die lange Liste wird für den Immissionsort IO2 im Folgenden beispielhaft abgebildet.

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

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

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO2 Neulewin 48 OG	33452582,05	5841339,33	9,719	51,31

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
EZQi001	Verdichterstation	89,01	3,01		56,24	0,35	4,27	0,00	0,00	0,04	0,00	30,65
EZQi002	Abgaskamin BHKW	86,00	3,00		55,96	0,34	3,41	0,00	0,00	0,00	0,00	29,29
EZQi003	Gemischkühler BHKW	88,00	3,01		56,14	0,35	4,02	0,00	0,00	0,00	0,00	30,50
EZQi004	Notkühler BHKW	88,00	3,01		56,04	0,34	4,30	0,00	0,00	0,00	0,00	30,33
EZQi005	Stützluft GRL											
	63 Hz	80,10	0,00		56,67	0,02	-3,19	0,00	0,00	10,30	0,00	16,29
	125 Hz	66,50	0,00		56,67	0,08	-3,19	0,00	0,00	13,80	0,00	-0,86
	250 Hz	64,30	0,00		56,67	0,20	-3,19	0,00	0,00	17,34	0,00	-6,72
	500 Hz	60,50	0,00		56,67	0,37	-3,19	0,00	0,00	18,66	0,00	-12,02
	1000 Hz	63,00	0,00		56,67	0,70	-3,19	0,00	0,00	19,31	0,00	-10,50
	2000 Hz	54,60	0,00		56,67	1,86	-3,19	0,00	0,00	19,65	0,00	-20,39
	4000 Hz	48,90	0,00		56,67	6,30	-3,19	0,00	0,00	19,82	0,00	-30,70
	8000 Hz	44,00	0,00		56,67	22,45	-3,19	0,00	0,00	19,91	0,00	-51,85

EZQi006	Stützluft NG											
	63 Hz	80,10	0,00		56,90	0,02	-3,26	0,00	0,00	5,84	0,00	20,60
	125 Hz	66,50	0,00		56,90	0,08	-3,26	0,00	0,00	8,02	0,00	4,76
	250 Hz	64,30	0,00		56,90	0,21	-3,26	0,00	0,00	10,81	0,00	-0,35



	500 Hz	60,50	0,00		56,90	0,38	-3,26	0,00	0,00	14,31	0,00		-7,83
	1000 Hz	63,00	0,00		56,90	0,72	-3,26	0,00	0,00	17,21	0,00		-8,57
	2000 Hz	54,60	0,00		56,90	1,91	-3,26	0,00	0,00	18,59	0,00		-19,54
	4000 Hz	48,90	0,00		56,90	6,46	-3,26	0,00	0,00	19,28	0,00		-30,47
	8000 Hz	44,00	0,00		56,90	23,05	-3,26	0,00	0,00	19,63	0,00		-52,31

EZQi007	Stützluft F												
	63 Hz	80,10	0,00		56,67	0,02	-3,19	0,00	0,00	4,69	0,00		21,90
	125 Hz	66,50	0,00		56,67	0,08	-3,19	0,00	0,00	4,60	0,00		8,33
	250 Hz	64,30	0,00		56,67	0,20	-3,19	0,00	0,00	4,43	0,00		6,18
	500 Hz	60,50	0,00		56,67	0,37	-3,19	0,00	0,00	4,06	0,00		2,58
	1000 Hz	63,00	0,00		56,67	0,70	-3,19	0,00	0,00	3,22	0,00		5,60
	2000 Hz	54,60	0,00		56,67	1,86	-3,19	0,00	0,00	0,77	0,00		-1,51
	4000 Hz	48,90	0,00		56,67	6,30	-3,19	0,00	0,00	0,00	0,00		-10,88
	8000 Hz	44,00	0,00		56,67	22,46	-3,19	0,00	0,00	0,00	0,00		-31,95

EZQi008	Fütterung Antrieb												
	63 Hz	79,99	0,00		57,62	0,03	-3,48	0,00	0,00	4,02	0,00		21,80
	125 Hz	65,79	0,00		57,62	0,09	-3,48	0,00	0,00	4,95	0,00		6,61
	250 Hz	64,39	0,00		57,62	0,22	-3,48	0,00	0,00	6,16	0,00		3,86
	500 Hz	64,29	0,00		57,62	0,41	-3,48	0,00	0,00	8,08	0,00		1,65
	1000 Hz	64,09	0,00		57,62	0,78	-3,48	0,00	0,00	11,08	0,00		-1,92
	2000 Hz	55,99	0,00		57,62	2,07	-3,48	0,00	0,00	14,12	0,00		-14,35
	4000 Hz	51,19	0,00		57,62	7,02	-3,48	0,00	0,00	16,35	0,00		-26,33
	8000 Hz	47,89	0,00		57,62	25,05	-3,48	0,00	0,00	17,84	0,00		-49,14

EZQi009	Fütterung Hydraulik												
	63 Hz	77,69	0,00		57,86	0,03	-3,75	0,00	0,00	3,79	0,00		19,76
	125 Hz	62,59	0,00		57,86	0,09	-3,75	0,00	0,00	4,94	0,00		3,45
	250 Hz	77,39	0,00		57,86	0,23	-3,75	0,00	0,00	6,47	0,00		16,58
	500 Hz	68,49	0,00		57,86	0,42	-3,75	0,00	0,00	8,76	0,00		5,20
	1000 Hz	66,09	0,00		57,86	0,81	-3,75	0,00	0,00	12,10	0,00		-0,93
	2000 Hz	62,19	0,00		57,86	2,13	-3,75	0,00	0,00	15,24	0,00		-9,29
	4000 Hz	56,89	0,00		57,86	7,22	-3,75	0,00	0,00	17,21	0,00		-21,66
	8000 Hz	56,99	0,00		57,86	25,76	-3,75	0,00	0,00	18,42	0,00		-41,30

EZQi010	Biomix	74,99	3,01		56,77	0,37	4,24	0,00	0,00	0,00	0,00		16,62
EZQi011	Rotacut	70,99	3,01		56,37	0,36	4,25	0,00	0,00	2,84	0,00		10,18
EZQi012	Umschlag Gülle	89,95	3,01		55,96	0,34	4,34	0,00	0,00	0,18	0,00		32,14
EZQi014	Abtrans Presskuchen	85,18	3,01		56,19	0,35	4,34	0,00	0,00	0,02	0,00		27,29
EZQi015	Antrans Mist	85,18	3,01		56,62	0,37	4,36	0,00	0,00	0,00	0,00		26,85
EZQi016	Fütterung auf	92,97	3,01		57,55	0,41	4,41	0,00	0,00	2,31	0,00		31,30
EZQi017	Fütterung ab	92,97	3,01		57,74	0,42	4,27	0,00	0,00	0,00	0,00		33,55
EZQi018	Umschlag Gärrest fl	99,95	3,01		58,01	0,43	4,26	0,00	0,00	14,71	0,00		25,55
EZQi019	Rübenschnitzler	85,18	3,01		57,78	0,42	4,27	0,00	0,00	0,00	0,00		25,71
EZQi021	Separator	76,99	3,00		56,78	0,37	3,82	0,00	0,00	10,85	0,00		8,17

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	Antrans Gülle	90,01	2,99		47,48	0,10	1,52	0,00	0,00	1,95	0,00		40,24
LIQi002	Antrans Mist Abtrans	88,19	3,00		47,80	0,10	1,73	0,00	0,00	1,81	0,00		38,14
LIQi003	Antrans sonstige Sto	85,18	3,00		47,86	0,10	1,75	0,00	0,00	1,74	0,00		35,11
LIQi004	Pkw sonstiges	77,18	3,00		47,85	0,10	1,74	0,00	0,00	1,66	0,00		27,17
LIQi005	Radlader sonstiges	86,26	3,01		57,04	0,38	4,35	0,00	0,00	1,58	0,00		25,61
LIQi006	Beschickung Fütterun	87,60	3,01		57,39	0,40	4,38	0,00	0,00	0,75	0,00		27,66
LIQi007	Abtrans Gärrest fl	99,95	3,00		47,81	0,10	1,73	0,00	0,00	1,73	0,00		49,94

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
FLQi001	BHKW-Container/WAND1	88,00	3,01		56,01	0,34	4,29	0,00	0,00	0,00	0,00	30,36
FLQi002	BHKW-Container/WAND2	88,00	3,01		55,75	0,33	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	30,61
FLQi003	BHKW-Container/WAND3	88,00	3,01		56,02	0,34	4,27	0,00	0,00	7,07	0,00	23,26
FLQi004	BHKW-Container/WAND4	88,00	3,01		56,31	0,35	4,24	0,00	0,00	10,21	0,00	19,87
FLQi005	BHKW-Container/DACH	88,00	3,01		56,03	0,34	4,13	0,00	0,00	0,09	0,00	30,42

8.7 Ergebnisliste - Lange Liste - Nacht

Die lange Liste wird für den Immissionsort IO2 im Folgenden beispielhaft abgebildet.

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

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

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO2 Neulewin 48 OG	33452582,05	5841339,33	9,719	39,00

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
EZQi001	Verdichterstation	89,01	3,01		56,24	0,35	4,27	0,00	0,00	0,04	0,00	30,65
EZQi002	Abgaskamin BHKW	86,00	3,00		55,96	0,34	3,41	0,00	0,00	0,00	0,00	29,29
EZQi003	Gemischkühler BHKW	88,00	3,01		56,14	0,35	4,02	0,00	0,00	0,00	0,00	30,50
EZQi004	Notkühler BHKW	88,00	3,01		56,04	0,34	4,30	0,00	0,00	0,00	0,00	30,33
EZQi005	Stützluft GRL											
	63 Hz	80,10	0,00		56,67	0,02	-3,19	0,00	0,00	10,30	0,00	16,29
	125 Hz	66,50	0,00		56,67	0,08	-3,19	0,00	0,00	13,80	0,00	-0,86
	250 Hz	64,30	0,00		56,67	0,20	-3,19	0,00	0,00	17,34	0,00	-6,72
	500 Hz	60,50	0,00		56,67	0,37	-3,19	0,00	0,00	18,66	0,00	-12,02
	1000 Hz	63,00	0,00		56,67	0,70	-3,19	0,00	0,00	19,31	0,00	-10,50
	2000 Hz	54,60	0,00		56,67	1,86	-3,19	0,00	0,00	19,65	0,00	-20,39
	4000 Hz	48,90	0,00		56,67	6,30	-3,19	0,00	0,00	19,82	0,00	-30,70
	8000 Hz	44,00	0,00		56,67	22,45	-3,19	0,00	0,00	19,91	0,00	-51,85

EZQi006	Stützluft NG											
	63 Hz	80,10	0,00		56,90	0,02	-3,26	0,00	0,00	5,84	0,00	20,60
	125 Hz	66,50	0,00		56,90	0,08	-3,26	0,00	0,00	8,02	0,00	4,76
	250 Hz	64,30	0,00		56,90	0,21	-3,26	0,00	0,00	10,81	0,00	-0,35
	500 Hz	60,50	0,00		56,90	0,38	-3,26	0,00	0,00	14,31	0,00	-7,83
	1000 Hz	63,00	0,00		56,90	0,72	-3,26	0,00	0,00	17,21	0,00	-8,57
	2000 Hz	54,60	0,00		56,90	1,91	-3,26	0,00	0,00	18,59	0,00	-19,54
	4000 Hz	48,90	0,00		56,90	6,46	-3,26	0,00	0,00	19,28	0,00	-30,47
	8000 Hz	44,00	0,00		56,90	23,05	-3,26	0,00	0,00	19,63	0,00	-52,31

EZQi007	Stützluft F											
	63 Hz	80,10	0,00		56,67	0,02	-3,19	0,00	0,00	4,69	0,00	21,90
	125 Hz	66,50	0,00		56,67	0,08	-3,19	0,00	0,00	4,60	0,00	8,33
	250 Hz	64,30	0,00		56,67	0,20	-3,19	0,00	0,00	4,43	0,00	6,18
	500 Hz	60,50	0,00		56,67	0,37	-3,19	0,00	0,00	4,06	0,00	2,58
	1000 Hz	63,00	0,00		56,67	0,70	-3,19	0,00	0,00	3,22	0,00	5,60
	2000 Hz	54,60	0,00		56,67	1,86	-3,19	0,00	0,00	0,77	0,00	-1,51
	4000 Hz	48,90	0,00		56,67	6,30	-3,19	0,00	0,00	0,00	0,00	-10,88
	8000 Hz	44,00	0,00		56,67	22,46	-3,19	0,00	0,00	0,00	0,00	-31,95

EZQi008	Fütterung Antrieb											
---------	-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	63 Hz	79,99	0,00		57,62	0,03	-3,48	0,00	0,00	4,02	0,00		21,80
	125 Hz	65,79	0,00		57,62	0,09	-3,48	0,00	0,00	4,95	0,00		6,61
	250 Hz	64,39	0,00		57,62	0,22	-3,48	0,00	0,00	6,16	0,00		3,86
	500 Hz	64,29	0,00		57,62	0,41	-3,48	0,00	0,00	8,08	0,00		1,65
	1000 Hz	64,09	0,00		57,62	0,78	-3,48	0,00	0,00	11,08	0,00		-1,92
	2000 Hz	55,99	0,00		57,62	2,07	-3,48	0,00	0,00	14,12	0,00		-14,35
	4000 Hz	51,19	0,00		57,62	7,02	-3,48	0,00	0,00	16,35	0,00		-26,33
	8000 Hz	47,89	0,00		57,62	25,05	-3,48	0,00	0,00	17,84	0,00		-49,14

EZQi009	Fütterung Hydraulik												
	63 Hz	77,69	0,00		57,86	0,03	-3,75	0,00	0,00	3,79	0,00		19,76
	125 Hz	62,59	0,00		57,86	0,09	-3,75	0,00	0,00	4,94	0,00		3,45
	250 Hz	77,39	0,00		57,86	0,23	-3,75	0,00	0,00	6,47	0,00		16,58
	500 Hz	68,49	0,00		57,86	0,42	-3,75	0,00	0,00	8,76	0,00		5,20
	1000 Hz	66,09	0,00		57,86	0,81	-3,75	0,00	0,00	12,10	0,00		-0,93
	2000 Hz	62,19	0,00		57,86	2,13	-3,75	0,00	0,00	15,24	0,00		-9,29
	4000 Hz	56,89	0,00		57,86	7,22	-3,75	0,00	0,00	17,21	0,00		-21,66
	8000 Hz	56,99	0,00		57,86	25,76	-3,75	0,00	0,00	18,42	0,00		-41,30

EZQi010	Biomix	74,99	3,01		56,77	0,37	4,24	0,00	0,00	0,00	0,00		16,62
EZQi011	Rotacut	70,99	3,01		56,37	0,36	4,25	0,00	0,00	2,84	0,00		10,18
EZQi021	Separator	76,99	3,00		56,78	0,37	3,82	0,00	0,00	10,85	0,00		8,17

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(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi001	BHKW-Container/WAND1	88,00	3,01		56,01	0,34	4,29	0,00	0,00	0,00	0,00		30,36
FLQi002	BHKW-Container/WAND2	88,00	3,01		55,75	0,33	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00		30,61
FLQi003	BHKW-Container/WAND3	88,00	3,01		56,02	0,34	4,27	0,00	0,00	7,07	0,00		23,26
FLQi004	BHKW-Container/WAND4	88,00	3,01		56,31	0,35	4,24	0,00	0,00	10,21	0,00		19,87
FLQi005	BHKW-Container/DACH	88,00	3,01		56,03	0,34	4,13	0,00	0,00	0,09	0,00		30,42

8.8 Ergebnisliste - Lange Liste – Ernte und Einlagerung

Die lange Liste wird für den Immissionsort IO2 im Folgenden beispielhaft abgebildet.

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)		
Sonderfall Ernte und Einlagerung	Einstellung: Mitwind-Wetterlage	Werktag (6h-22h)	

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO2 Neulewin 48 OG	33452582,05	5841339,33	9,719	54,30

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
EZQi001	Verdichterstation	89,01	3,01		56,24	0,35	4,27	0,00	0,00	0,04	0,00		30,65
EZQi002	Abgaskamin BHKW	86,00	3,00		55,96	0,34	3,41	0,00	0,00	0,00	0,00		29,29
EZQi003	Gemischkühler BHKW	88,00	3,01		56,14	0,35	4,02	0,00	0,00	0,00	0,00		30,50
EZQi004	Notkühler BHKW	88,00	3,01		56,04	0,34	4,30	0,00	0,00	0,00	0,00		30,33
EZQi005	Stützluft GRL												
	63 Hz	80,10	0,00		56,67	0,02	-3,19	0,00	0,00	10,30	0,00		16,29
	125 Hz	66,50	0,00		56,67	0,08	-3,19	0,00	0,00	13,80	0,00		-0,86



	250 Hz	64,30	0,00		56,67	0,20	-3,19	0,00	0,00	17,34	0,00		-6,72
	500 Hz	60,50	0,00		56,67	0,37	-3,19	0,00	0,00	18,66	0,00		-12,02
	1000 Hz	63,00	0,00		56,67	0,70	-3,19	0,00	0,00	19,31	0,00		-10,50
	2000 Hz	54,60	0,00		56,67	1,86	-3,19	0,00	0,00	19,65	0,00		-20,39
	4000 Hz	48,90	0,00		56,67	6,30	-3,19	0,00	0,00	19,82	0,00		-30,70
	8000 Hz	44,00	0,00		56,67	22,45	-3,19	0,00	0,00	19,91	0,00		-51,85

EZQi006	Stützluft NG												
	63 Hz	80,10	0,00		56,90	0,02	-3,26	0,00	0,00	5,84	0,00		20,60
	125 Hz	66,50	0,00		56,90	0,08	-3,26	0,00	0,00	8,02	0,00		4,76
	250 Hz	64,30	0,00		56,90	0,21	-3,26	0,00	0,00	10,81	0,00		-0,35
	500 Hz	60,50	0,00		56,90	0,38	-3,26	0,00	0,00	14,31	0,00		-7,83
	1000 Hz	63,00	0,00		56,90	0,72	-3,26	0,00	0,00	17,21	0,00		-8,57
	2000 Hz	54,60	0,00		56,90	1,91	-3,26	0,00	0,00	18,59	0,00		-19,54
	4000 Hz	48,90	0,00		56,90	6,46	-3,26	0,00	0,00	19,28	0,00		-30,47
	8000 Hz	44,00	0,00		56,90	23,05	-3,26	0,00	0,00	19,63	0,00		-52,31

EZQi007	Stützluft F												
	63 Hz	80,10	0,00		56,67	0,02	-3,19	0,00	0,00	4,69	0,00		21,90
	125 Hz	66,50	0,00		56,67	0,08	-3,19	0,00	0,00	4,60	0,00		8,33
	250 Hz	64,30	0,00		56,67	0,20	-3,19	0,00	0,00	4,43	0,00		6,18
	500 Hz	60,50	0,00		56,67	0,37	-3,19	0,00	0,00	4,06	0,00		2,58
	1000 Hz	63,00	0,00		56,67	0,70	-3,19	0,00	0,00	3,22	0,00		5,60
	2000 Hz	54,60	0,00		56,67	1,86	-3,19	0,00	0,00	0,77	0,00		-1,51
	4000 Hz	48,90	0,00		56,67	6,30	-3,19	0,00	0,00	0,00	0,00		-10,88
	8000 Hz	44,00	0,00		56,67	22,46	-3,19	0,00	0,00	0,00	0,00		-31,95

EZQi008	Fütterung Antrieb												
	63 Hz	79,99	0,00		57,62	0,03	-3,48	0,00	0,00	4,02	0,00		21,80
	125 Hz	65,79	0,00		57,62	0,09	-3,48	0,00	0,00	4,95	0,00		6,61
	250 Hz	64,39	0,00		57,62	0,22	-3,48	0,00	0,00	6,16	0,00		3,86
	500 Hz	64,29	0,00		57,62	0,41	-3,48	0,00	0,00	8,08	0,00		1,65
	1000 Hz	64,09	0,00		57,62	0,78	-3,48	0,00	0,00	11,08	0,00		-1,92
	2000 Hz	55,99	0,00		57,62	2,07	-3,48	0,00	0,00	14,12	0,00		-14,35
	4000 Hz	51,19	0,00		57,62	7,02	-3,48	0,00	0,00	16,35	0,00		-26,33
	8000 Hz	47,89	0,00		57,62	25,05	-3,48	0,00	0,00	17,84	0,00		-49,14

EZQi009	Fütterung Hydraulik												
	63 Hz	77,69	0,00		57,86	0,03	-3,75	0,00	0,00	3,79	0,00		19,76
	125 Hz	62,59	0,00		57,86	0,09	-3,75	0,00	0,00	4,94	0,00		3,45
	250 Hz	77,39	0,00		57,86	0,23	-3,75	0,00	0,00	6,47	0,00		16,58
	500 Hz	68,49	0,00		57,86	0,42	-3,75	0,00	0,00	8,76	0,00		5,20
	1000 Hz	66,09	0,00		57,86	0,81	-3,75	0,00	0,00	12,10	0,00		-0,93
	2000 Hz	62,19	0,00		57,86	2,13	-3,75	0,00	0,00	15,24	0,00		-9,29
	4000 Hz	56,89	0,00		57,86	7,22	-3,75	0,00	0,00	17,21	0,00		-21,66
	8000 Hz	56,99	0,00		57,86	25,76	-3,75	0,00	0,00	18,42	0,00		-41,30

EZQi010	Biomix	74,99	3,01		56,77	0,37	4,24	0,00	0,00	0,00	0,00		16,62
EZQi011	Rotacut	70,99	3,01		56,37	0,36	4,25	0,00	0,00	2,84	0,00		10,18
EZQi012	Umschlag Gülle	89,95	3,01		55,96	0,34	4,34	0,00	0,00	0,18	0,00		32,14
EZQi014	Abtrans Presskuchen	85,18	3,01		56,19	0,35	4,34	0,00	0,00	0,02	0,00		27,29
EZQi015	Antrans Mist	85,18	3,01		56,62	0,37	4,36	0,00	0,00	0,00	0,00		26,85
EZQi016	Fütterung auf	92,97	3,01		57,55	0,41	4,41	0,00	0,00	2,31	0,00		31,30
EZQi017	Fütterung ab	92,97	3,01		57,74	0,42	4,27	0,00	0,00	0,00	0,00		33,55
EZQi019	Rübenschnitzler	85,18	3,01		57,78	0,42	4,27	0,00	0,00	0,00	0,00		25,71
EZQi020	Ernte ab	98,41	3,01		57,60	0,41	4,41	0,00	0,00	2,07	0,00		36,92
EZQi021	Separator	76,99	3,00		56,78	0,37	3,82	0,00	0,00	10,85	0,00		8,17

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	Antrans Gülle	90,01	2,99		47,48	0,10	1,52	0,00	0,00	1,95	0,00	40,24
LIQi002	Antrans Mist Abtrans	88,19	3,00		47,80	0,10	1,73	0,00	0,00	1,81	0,00	38,14
LIQi003	Antrans sonstige Sto	85,18	3,00		47,86	0,10	1,75	0,00	0,00	1,74	0,00	35,11
LIQi004	Pkw sonstiges	77,18	3,00		47,85	0,10	1,74	0,00	0,00	1,66	0,00	27,17
LIQi005	Radlader sonstiges	86,26	3,01		57,04	0,38	4,35	0,00	0,00	1,58	0,00	25,61
LIQi006	Beschickung Fütterun	87,60	3,01		57,39	0,40	4,38	0,00	0,00	0,75	0,00	27,66
LIQi008	Ernte Mais	103,63	3,00		48,19	0,11	2,02	0,00	0,00	2,12	0,00	53,08

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
FLQi001	BHKW-Container/WAND1	88,00	3,01		56,01	0,34	4,29	0,00	0,00	0,00	0,00	30,36
FLQi002	BHKW-Container/WAND2	88,00	3,01		55,75	0,33	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	30,61
FLQi003	BHKW-Container/WAND3	88,00	3,01		56,02	0,34	4,27	0,00	0,00	7,07	0,00	23,26
FLQi004	BHKW-Container/WAND4	88,00	3,01		56,31	0,35	4,24	0,00	0,00	10,21	0,00	19,87
FLQi005	BHKW-Container/DACH	88,00	3,01		56,03	0,34	4,13	0,00	0,00	0,09	0,00	30,42
FLQi006	Verdichten Ernte	105,00	3,01		57,49	0,41	4,36	0,00	0,00	1,77	0,00	43,99

