

# Immissionsschutz-Gutachten

Schallimmissionsprognose zur Erweiterung der BGA  
Schümm um 2 Flex-BHKW

Auftraggeber Biogas Schümm GmbH & Co. KG  
Schümm 11  
52538 Gangelt

Schallimmissionsprognose Nr. 112 0229 19R  
vom 18. Apr. 2019

Projektleiter Bsc. Alexander Bertram

Umfang Textteil 33 Seiten  
Anhang 23 Seiten

Ausfertigung PDF-Dokument

*Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Zustimmung der uppenkamp + partner Sachverständige für Immissionsschutz GmbH.*

## Inhalt Textteil

<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Grundlagen.....</b>	<b>6</b>
<b>2 Veranlassung und Aufgabenstellung.....</b>	<b>8</b>
<b>3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen .....</b>	<b>12</b>
<b>4 Beschreibung des Vorhabens.....</b>	<b>17</b>
<b>5 Beschreibung der Emissionsansätze.....</b>	<b>18</b>
5.1 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen .....	18
<b>6 Erforderliche Maßnahmen zur Immissionsminderung .....</b>	<b>20</b>
<b>7 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse .....</b>	<b>22</b>
7.1 Untersuchte Immissionsorte.....	22
7.1.1 Immissionsorte im Umfeld der Biogasanlage Schümm .....	22
7.1.2 Immissionsorte im Umfeld des BHKW-Standortes Breberen .....	24
7.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens .....	25
7.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen .....	27
7.3.1 Beurteilungspegel im Umfeld des BHKW-Standortes an der Biogasanlage Schümm.....	27
7.3.2 Beurteilungspegel im Umfeld des BHKW-Standortes in Breberen .....	27
7.3.3 Betrachtung der Vorbelastung .....	29
7.3.4 Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen .....	29
7.3.5 Tonhaltigkeit .....	29
7.3.6 Tieffrequente Geräusche .....	29
<b>8 Angaben zur Qualität der Prognose.....</b>	<b>31</b>

## Inhalt Anhang

<b>A</b>	<b>Tabellarisches Emissionskataster</b>
<b>B</b>	<b>Grafisches Emissionskataster</b>
<b>C</b>	<b>Dokumentation der Immissionsberechnung</b>
<b>D</b>	<b>Immissionspläne</b>
<b>E</b>	<b>Lagepläne</b>
<b>F</b>	<b>Windstatistik</b>



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lageübersicht des bestehenden BHKW sowie des geplanten Flex-BHKW und der Gasaufbereitungsanlage am Standort der Biogasanlage Schümm	9
Abbildung 2:	Lageübersicht des bestehenden BHKW sowie des geplanten Flex-BHKW am Satellitenstandort Breberen	10
Abbildung 3:	Lage der erforderlichen Schallschutzwand am Flex-BHKW-Standort in Breberen	20
Abbildung 4:	Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose am BHKW-Standort der Biogasanlage Schümm betrachteten Immissionsorte	22
Abbildung 5:	Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose am BHKW-Standort in Breberen betrachteten Immissionsorte.	24

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden	12
Tabelle 2:	Beurteilungszeiträume nach TA Lärm	13
Tabelle 3:	Betriebsbeschreibung Tages- und Nachtzeitraum für die geplanten Anlagen	17
Tabelle 4:	Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen am Standort der Biogasanlage Schümm	18
Tabelle 5:	Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen am BHKW-Standort in Breberen	19
Tabelle 6:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit	23
Tabelle 7:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit	24
Tabelle 8:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Nachtzeit	27
Tabelle 9:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Nachtzeit	28
Tabelle 10:	Untersuchte Immissionsorte IP07 und IP08 mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tageszeit	28
Tabelle 11:	Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß [DIN ISO 9613-2]	31

## Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die vom Auftraggeber geplante Errichtung und Inbetriebnahme zweier Blockheizkraftwerke, von denen eines auf dem Gelände der Biogasanlage Schümm, Flurstück Nr. 131, Schümm 11 in 52538 Gangelt-Breberen und das zweite am Satelliten-Standort, der Schule Breberen, Heidweg 6, ebenfalls in Gangelt-Breberen, errichtet werden soll. Beide BHKW ergänzen die bereits an den beiden Standorten in Betrieb befindlichen BHKW und sollen jeweils zusammen mit diesen im Flex-Betrieb laufen. Ebenfalls Gegenstand der Betrachtung ist die am Standort der Biogasanlage geplante Gasaufbereitungsanlage in unmittelbarer Nähe zum geplanten Flex-BHKW.

Für die Genehmigung der geplanten Anlage ist ein Nachweis erforderlich, dass der Betrieb der Anlage die schalltechnischen Anforderungen der [TA Lärm] einhält. Hierzu wurde eine Schallimmissionsprognose erstellt. Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden in der Langfassung des vorliegenden Berichts erläutert.

### **Die schalltechnischen Untersuchungen haben Folgendes ergeben:**

- Die geltenden Immissionsrichtwerte werden zur Tageszeit und in der ungünstigsten vollen Nachtstunde sowohl am Standort der Biogasanlage Schümm als auch am Standort der Schule Breberen an den maßgeblichen Immissionsorten unter Berücksichtigung der im Gutachten beschriebenen Grundlagen und Rahmenbedingungen eingehalten bzw. unterschritten. Die Unterschreitungen im Umfeld der Biogasanlage Schümm betragen am Tag mindestens 37 dB und nachts mindestens 22 dB. An den maßgebenden Immissionsorten im Umfeld der Schule Breberen werden die geltenden Immissionsrichtwerte am Tag um mindestens 14 dB und nachts um mindestens 11 dB unterschritten.
- Aufgrund der Unterschreitung der Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit im Umfeld des geplanten Flex-BHKW am Standort der Biogasanlage Schümm um mindestens 15 dB sowie um mindestens 10 dB im Umfeld des geplanten Flex-BHKW-Standortes in Breberen wurde nach Ziffer 3.2.1 der [TA Lärm] auf eine Untersuchung der Geräuschvorbelastung verzichtet.
- Kurzzeitige Geräuschspitzen, die die geltenden Immissionsrichtwerte am Tag um mehr als 30 dB und/oder mehr als 20 dB nachts überschreiten, sind nicht zu prognostizieren. Die Spitzenpegelkriterien nach Ziffer 6.1 der [TA Lärm] werden somit ebenfalls eingehalten.
- Hinsichtlich des anlagenbezogenen Verkehrs im öffentlichen Verkehrsraum wurde festgestellt, dass eine Prüfung, ob organisatorische Maßnahmen eine Verringerung der Geräuschimmissionen bewirken können, nicht erforderlich ist.

Die Untersuchungsergebnisse gelten insbesondere unter Einhaltung der im Gutachten beschriebenen Betriebsweise und insbesondere unter folgenden Rahmenbedingungen:

- Angrenzend an das geplante Flex-BHKW am Schulstandort ist eine Lärmschutzwand von mindestens 2 m Höhe über GOK zu errichten, wie diese in Kapitel 6 dargestellt ist.

## 1 Grundlagen

[16. BImSchV]	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
[BImSchG]	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist
[Cmet NW]	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung Cmet gemäß DIN ISO 9613-2, LANUV NRW. 26.09.2012
[DIN 4109-1]	Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018-01
[DIN 18005-2]	Schallschutz im Städtebau, Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen. 1991-09
[DIN 45680]	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft. 1997-03
[DIN 45680 Bbl. 1]	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft - Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen. 1997-03
[DIN EN ISO 3740]	Akustik - Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen. Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen. 2001-03
[DIN ISO 9613-2]	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. 1999-09
[GA 2009/224]	„Schalltechnische Untersuchung zum Bau einer Biogasanlage Tholen, auf dem Gelände des Bauernhofes Tholen in Schümm“ des Gutachterbüros LÄRMKONTOR GmbH vom 20.12.2009
[IG I 7 - 501-1/2]	Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, Schreiben des BMUB/Dr. Hilger an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder sowie das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur und das Eisenbahn-Bundesamt. 07.07.2017
[Piorr 2001]	Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose, Piorr, D., Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48 (2001) Nr. 5



[TA Lärm]	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017, redaktionell korrigiert durch Schreiben des BMUB vom 07.07.2017 (IG I 7 - 501-1/2)
[VDI 2720-1]	Schallschutz durch Abschirmung im Freien. 1997-03

Hinweis: Die im gegenständlichen Bericht dokumentierte Untersuchung wurde auf Basis bzw. unter Berücksichtigung der im oben stehenden Grundlagenverzeichnis genannten Regelwerke durchgeführt. Die Ergebnisse sind somit – wenn nicht anders gekennzeichnet – entlang den entsprechenden Anforderungen ermittelt.

Weitere verwendete Unterlagen (Stand, zur Verfügung gestellt durch):

deutsche Grundkarte (@ Land NRW (2019) dl-de/by-2-0),

Lagepläne (14. Nov. 2018, BMR energy solutions GmbH),

Herstellerdatenblatt BHKW-Motor (28. Jun. 2016, Anlagenhersteller),

Herstellerdatenblatt Not- und Gemischkühler (15. Mär. 2017, FRIGA-BOHN),

technische Daten Schallschutzcontainer, Zu- und Abluftschalldämpfer, Abgas-Rohrleitung,

Gasaufbereitungsanlage (27. Mrz. 2019, 2G Energietechnik GmbH),

Projektbeschreibung Flexibilisierung (19. Feb. 2013, BMR energy solutions GmbH),

Ausführungsplan Standard-Container – avus 500plus (02. Jun. 2016, Anlagenhersteller),

Informationen Gebietsausweisung (16. Apr. 2019, Flächennutzungsplan –Bestand- Bezirk Breberen – Nachbarheid –

Buscherheide – Broichhoven – Brüggen - Schümm, Willibert Mevissen, Gemeinde Gangelt),

Windstatistik der Wetterstation Erkelenz (2013, Meteomedia).

Ein Ortstermin wurde am 21.03.2019 durchgeführt.

## 2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die vom Auftraggeber geplante Errichtung und Inbetriebnahme zweier Blockheizkraftwerke, von denen eines auf dem Gelände der Biogasanlage Schümm, Flurstück Nr. 131, Schümm 11 in 52538 Gangelt und das zweite am Satelliten-Standort, der Schule Breberen, Heidweg 6, ebenfalls in Gangelt errichtet werden soll. Beide BHKW ergänzen die bereits an den beiden Standorten in Betrieb befindlichen BHKW und sollen jeweils zusammen mit diesen im Flex-Betrieb laufen. Ebenfalls Gegenstand der Betrachtung ist die am Standort der Biogasanlage geplante Gasaufbereitungsanlage in unmittelbarer Nähe zum geplanten Flex-BHKW.

Die Biogasanlage Schümm befindet sich etwa 300 m westlich des Ortsteils Schümm im Außenbereich der Gemeinde Gangelt. Unmittelbar östlich und nordöstlich zur Anlage, entlang der angrenzenden Zufahrtsstraße, befinden sich mehrere Wohngebäude in einem Abstand von etwa 150 bis 250 Meter zum Standort des geplanten Flex-BHKW, die dem Ortsteil Schümm vorgelagert sind. Weitere Wohnnutzungen im näheren Umkreis der Biogasanlage finden sich lediglich noch im Gebäude des Antragsstellers selbst, etwa 100 m östlich zur geplanten Anlage. Nach Norden, Westen und Süden wird der Anlagenstandort weiträumig von landwirtschaftlich genutzten Ackerflächen umgeben. Die zur geplanten Anlage nächstgelegenen Wohnnutzungen befinden sich in nördlicher Richtung in etwa 400 m, in südwestlicher Richtung in circa 900 m sowie in südöstlicher Richtung in rund 1.000 m Entfernung.

Das geplante Flex-BHKW am Satelliten-Standort Breberen soll unmittelbar südöstlich des bestehenden BHKW zwischen dem westlichen Teil des Schulgebäudes und dem Sportplatz errichtet werden. Schule und Sportplatz liegen innerhalb eines Wohngebietes im südlichen Gemeindegebiet. Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld der geplanten sowie Bestands-Anlage bilden die Schule Breberen sowie das Vereinsheim der angegliederten Sportanlage in einer Entfernung von ca. 30 m sowie die Wohnnutzungen rund um das Gelände des Sportplatzes und der Schule in einer Entfernung von etwa 60 bis 140 m.

Die geplanten Flex-BHKW an den beiden zuvor beschriebenen Standorten sollen über eine elektrische Leistung von 550 kW<sub>el</sub> verfügen. Alternativ ist die Aufstellung von Aggregaten mit einer elektrischen Leistung von je 360 kW<sub>el</sub> geplant. Beide Planfälle werden mit dem hier vorliegenden Gutachten schalltechnisch abgedeckt. Die zentrale Gasaufbereitungsanlage, die für den Standort der Biogasanlage Schümm geplant ist, versorgt alle vier BHKW an den genannten Standorten.

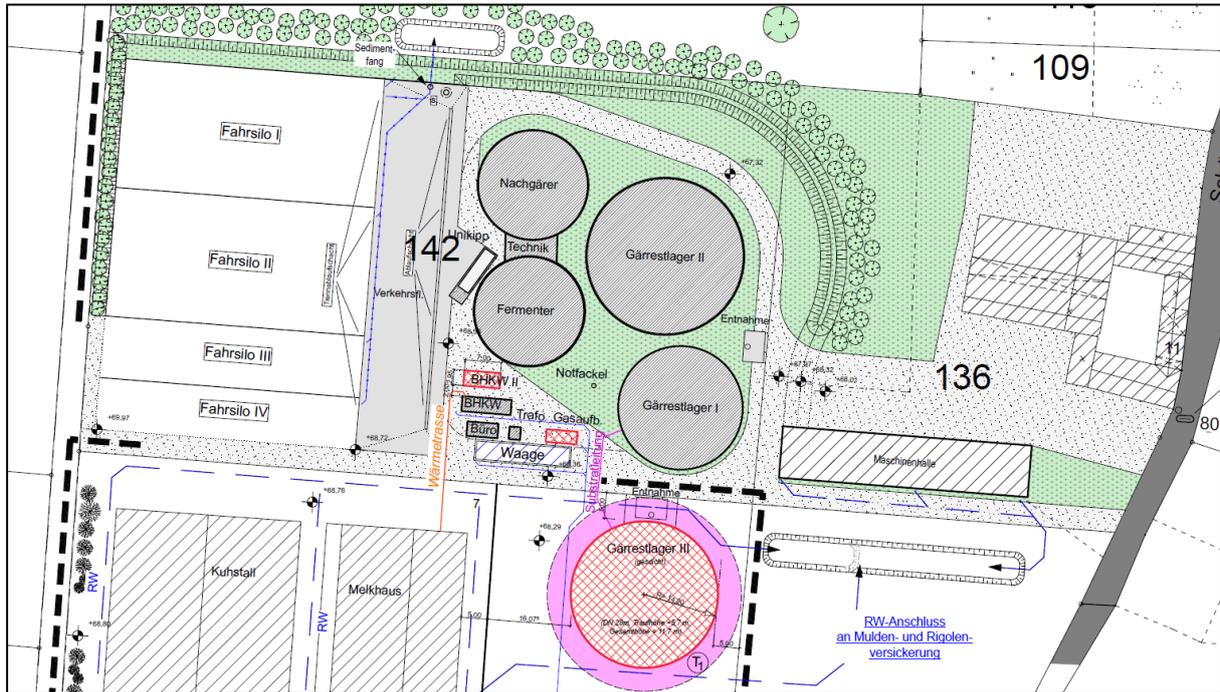


Abbildung 1: Lageübersicht des bestehenden BHKW sowie des geplanten Flex-BHKW und der Gasaufbereitungsanlage am Standort der Biogasanlage Schümm

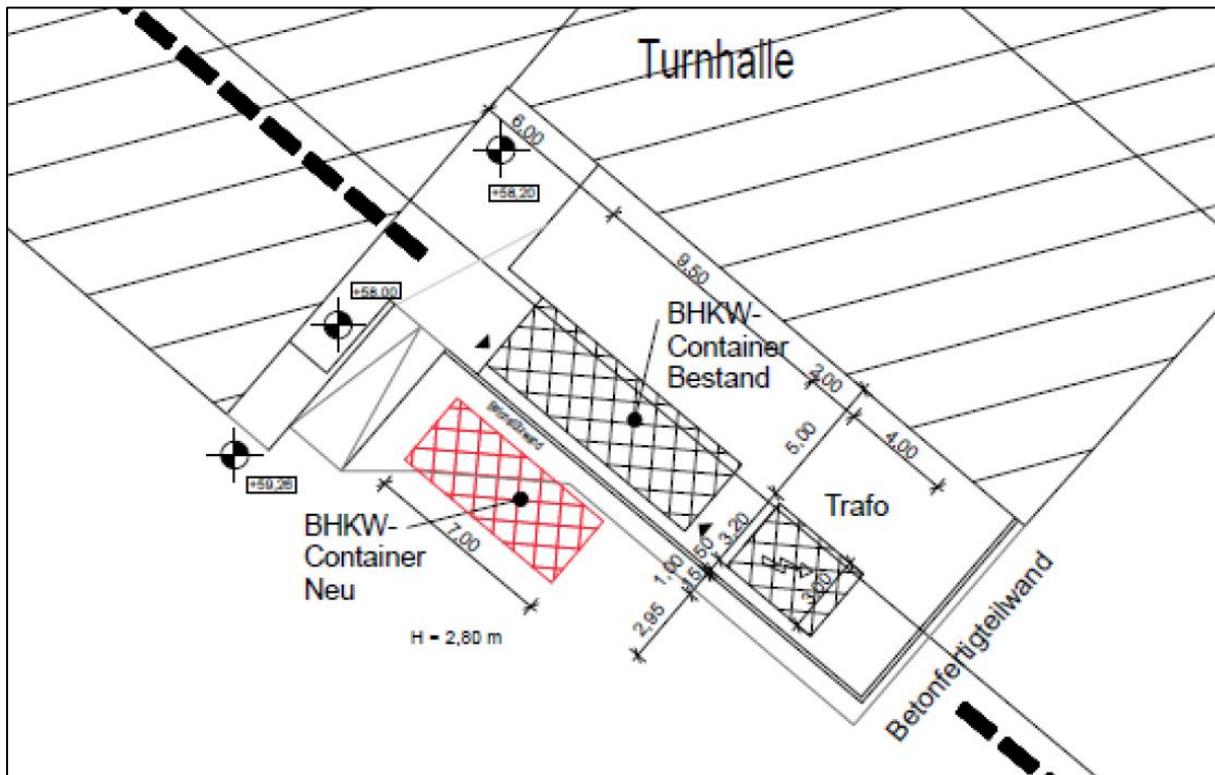


Abbildung 2: Lageübersicht des bestehenden BHKW sowie des geplanten Flex-BHKW am Satellitenstandort Breberen

In der unmittelbaren Umgebung des vorgesehenen Anlagenstandortes sind schutzbedürftige Nutzungen vorhanden. Nach dem [BImSchG] sind genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen nicht hervorgerufen werden können bzw. verhindert werden, wenn sie nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Kriterien zur Ermittlung von Geräuschimmissionen und Beurteilung, dass die von der geplanten Anlage ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können, sind in der [TA Lärm] definiert.

Für die Genehmigung der geplanten Anlagen ist für den immissionskritischen Nachtzeitraum ein Nachweis erforderlich, dass der Betrieb der Anlagen die schalltechnischen Anforderungen der [TA Lärm] einhält. Hierzu wird eine Schallimmissionsprognose für die Nachtzeit erstellt. Die Berechnungen erfolgen punktuell für die maßgeblichen Immissionsorte gemäß [TA Lärm] sowie flächenhaft gemäß [DIN 18005-2] für das gesamte Beurteilungsgebiet.

Sollten die vorgegebenen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärminderung aufzuzeigen.

Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden im vorliegenden Bericht erläutert.

### 3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

Zur Beurteilung von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des [BImSchG] unterliegen, ist die [TA Lärm] heranzuziehen. Die [TA Lärm] beschreibt das Verfahren zur Ermittlung der Geräuschbelastungen und stellt die Grundlage für die Beurteilung der Immissionen dar.

#### Immissionsrichtwerte

In der [TA Lärm] werden Immissionsrichtwerte genannt, bei deren Einhaltung im Regelfall ausgeschlossen werden kann, dass schädliche Umwelteinwirkungen im Einwirkungsbereich gewerblicher oder industrieller Anlagen vorliegen. Die Immissionsrichtwerte gelten akzeptorbezogen. Dies bedeutet, dass die energetische Summe der Immissionsbeiträge aller relevant einwirkenden Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, den Immissionsrichtwert nicht überschreiten soll. In Abhängigkeit der Nutzung des Gebietes, in dem die schutzbedürftigen Nutzungen liegen, gelten die in Tabelle 1 zusammengefassten Immissionsrichtwerte.

Tabelle 1: *Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden*

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)	
	Beurteilungszeitraum Tag	Beurteilungszeitraum Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD), Kerngebiete (MK)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Weiterhin dürfen gemäß [TA Lärm] einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag ( $IRW_{Tmax}$ ) um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht ( $IRW_{Nmax}$ ) um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Anmerkung: Die Art der bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.



In Tabelle 2 werden die für Immissionsrichtwerte relevanten Beurteilungszeiträume aufgeführt.

Tabelle 2: Beurteilungszeiträume nach TA Lärm

Bezeichnung	Beurteilungszeitraum	Beurteilungszeit
Tag	6:00 bis 22:00 Uhr	16 Stunden
Nacht	22:00 bis 6:00 Uhr	volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel (z. B. 5:00 bis 6:00 Uhr)

Da die durch die betrachteten Anlagen entwickelten Geräusche kontinuierlich und gleichbleibend über 24 Stunden abgestrahlt werden, wird lediglich die Nachtzeit betrachtet. Werden die Richtwerte zur Nachtzeit eingehalten, so werden die höheren Richtwerte zur Tageszeit deutlich unterschritten.

### Immissionsort

Die maßgeblichen Immissionsorte befinden sich gemäß [TA Lärm] bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes [DIN 4109-1]. Bei unbebauten oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, befinden sie sich an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen. Ist der schutzbedürftige Raum mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbunden oder geht es um Körperschallübertragungen bzw. die Einwirkung tieffrequenter Geräusche, handelt es sich bei dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum um den maßgeblichen Immissionsort.

### Seltene Ereignisse

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten<sup>1</sup> auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

Beurteilungszeitraum Tag	70 dB(A),
Beurteilungszeitraum Nacht	55 dB(A).

<sup>1</sup> Definierter Zeitraum gemäß Ziffer 7.2 TA Lärm: an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden.

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten tags um nicht mehr als 20 dB, nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

### **Gemengelage**

Für das Aneinandergrenzen von gewerblich bzw. industriell genutzten Gebieten und Wohngebieten (Gemengelage) wird gemäß Ziffer 6.7 [TA Lärm] die folgende Regelung getroffen:

*„Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist.*

*Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird. Für die Höhe des Zwischenwertes nach Absatz 1 ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.*

*Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.“*

### **Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit**

Kriterien für einen Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind in der [TA Lärm] unter Ziffer 6.5 aufgeführt. Die betreffenden Zeiträume am Tag sind wie folgt definiert:

an Werktagen	6:00 – 7:00 Uhr	20:00 – 22:00 Uhr,	
an Sonn- und Feiertagen	6:00 – 9:00 Uhr	13:00 – 15:00 Uhr	20:00 – 22:00 Uhr.

Für die aufgeführten Zeiten ist gemäß [TA Lärm] in

- Reinen und Allgemeinen Wohngebieten,
- Kleinsiedlungsgebieten,
- in Kurgebieten sowie für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.

### **Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung**

Die o. a. Immissionsrichtwerte sind akzeptorbezogen. Das heißt, dass zur Beurteilung der Gesamtbelastung neben den von der zu beurteilenden Anlage verursachten Immissionen (Zusatzbelastung) auch eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, heranzuziehen ist.

Die Definition gemäß der [TA Lärm] lautet folgendermaßen:

Vorbelastung:	Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, ohne die Betriebsgeräusche der zu beurteilenden Anlage,
Zusatzbelastung:	Immissionsbeitrag durch die zu beurteilende Anlage,
Gesamtbelastung:	Immissionen aller Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt.

Eine Vorbelastung in dem zu beurteilenden Gebiet muss gemäß Ziffer 3.2.1 [TA Lärm] nicht ermittelt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage soll auch dann nicht versagt werden, wenn die Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung überschritten werden und dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

### **Verkehrsgereusche**

Fahrgeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei Aus- und Einfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung des Beurteilungspegels zu erfassen und zu beurteilen.

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

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



Die Immissionsgrenzwerte betragen nach der [16. BImSchV] in:

Wohngebieten	tags 59 dB(A)	nachts 49 dB(A),
Mischgebieten	tags 64 dB(A)	nachts 54 dB(A).

In Gewerbe- und Industriegebieten sind die Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen nicht zu betrachten.

Im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Anlagen sind keine schalltechnisch relevanten Fahrzeugbewegungen zu erwarten.

## 4 Beschreibung des Vorhabens

Die vom Auftraggeber geplanten Flex-BHKW mit einer elektrischen Leistung von je 550 kW<sub>el</sub>, bzw. in einer alternativen Variante von je 360 kW<sub>el</sub>, sollen zusätzlich zu den bereits bestehenden und in Betrieb befindlichen BHKW mit einer elektrischen Leistung von 250 kW<sub>el</sub> auf dem Grundstück Schümm 11 sowie Heidweg 6 in 52538 Gangelt-Breberen errichtet werden. Wie bereits die bestehenden BHKW, so werden auch die beiden geplanten Flex-BHKW innerhalb eines isolierenden Stahlcontainers errichtet werden. Die Zu- und Abluftöffnungen werden in einer Höhe von etwa 3 bis 3,5 m über dem Dach des Containers platziert, ebenso wie die Kaminöffnung, die in einer Höhe von 10 m über der Geländeoberkante bzw. etwa 7 m über dem Dach des Containers errichtet wird. Sowohl der Not- als auch der Gemischkühler beider Flex-BHKW werden auf dem Boden, an der südlichen Containerwand, aufgestellt. Zusätzlich zu den beiden geplanten BHKW wird auf dem Grundstück der Biogasanlage Schümm eine Gasaufbereitungsanlage errichtet.

Nachfolgend werden die schalltechnisch relevanten Betriebsvorgänge tabellarisch dargestellt. Die Angaben der BHKW-Aggregate gelten für beide Standorte. Die Gasaufbereitungsanlage wird nur am Standort der Biogasanlage Schümm errichtet.

Tabelle 3: Betriebsbeschreibung Tages- und Nachtzeitraum für die geplanten Anlagen

Betriebsvorgang	Beschreibung	Emissionsansatz
<b>stationäre Anlagen und Aggregate im Freien</b>		
BHKW-Motor	im Container	durchgehender Betrieb
Zuluft Motorenraum	auf dem Dach des Containers	
Abluft Motorenraum		
Abgaskamin		
Gemischkühler	an nach Süden ausgerichteter Seite, in Bodennähe	
Notkühler		
Gasaufbereitungsanlage	ca. 15 m südwestlich des geplanten Flex-BHKW	

## 5 Beschreibung der Emissionsansätze

### 5.1 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen

Die gegenständlichen Planungen sehen technische Anlagen vor, die im Freien betrieben werden. Die immissionsschutztechnisch relevanten Anlagen und Aggregate am Standort der Biogasanlage Schümm sind in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4: Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen am Standort der Biogasanlage Schümm

Anlagenbezeichnung	Standort/Lage	Schalleistungspegel L <sub>WA</sub> in dB(A)	
		Tag	Nacht
Abgaskamin	über Dach (in 10 m über GOK)	81	81
Abluft Motorraum	über Dach	72	72
Zuluft Motorraum	über Dach	72	72
Gemischkühler	an nach Süden ausgerichteter Seite des Containers, in Bodennähe	83	83
Notkühler	an nach Süden ausgerichteter Seite des Containers, in Bodennähe	86	86
Außenwand-Container	Nordseite	80	80
Außenwand-Container	Südseite	80	80
Außenwand-Container	Westseite	75	75
Außenwand-Container	Ostseite	75	75
Verdichter	Ostseite Gasaufbereitung, in Bodennähe	97	97
Gaskühler	Südseite Gasaufbereitung, an Fassade	77	77

Für die zu berücksichtigenden Geräuschquellen des geplanten Flex-BHKW am Standort Breberen werden im Rahmen der Prognoserechnungen die in Tabelle 5 angegebenen Schallemissionskontingente in Form von zulässigen Schallleistungspegeln  $L_{WA}$  in dB(A) zugewiesen. Diese Schallleistungspegel sind als Gewährleistungspegel zu verstehen und vom Hersteller oder Lieferanten der Anlage nachzuweisen. Insbesondere für die Einhaltung der dem Abgaskamin sowie der Zu- und Abluftöffnungen zugeordneten Schallleistungspegel sind entsprechend den Anforderungen ausgelegte Schalldämpfer zu verwenden. Die Geräuschemissionen aller genannten Quellen müssen einzeltönfrei im Sinne der [TA Lärm] sein. Die Inbetriebnahme von Anlagenteilen mit höheren Schallemissionen ist nur zulässig, wenn die schalltechnischen Auswirkungen unter Einbeziehung aller weiteren relevanten Geräuschquellen gutachterlich geprüft und freigegeben worden sind.

Tabelle 5: Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen am BHKW-Standort in Breberen

Anlagenbezeichnung	Standort/Lage	Schalleistungspegel $L_{WA}$ in dB(A)	
		Tag	Nacht
Abgaskamin	über Dach (in 10 m über GOK)	72	72
Abluft Motorraum	über Dach	72	72
Zuluft Motorraum	über Dach	72	72
Gemischkühler	an nach Süden ausgerichteter Seite des Containers, in Bodennähe	76	76
Notkühler	an nach Süden ausgerichteter Seite des Containers, in Bodennähe	76	76
Außenwand-Container	Nordostseite	70	70
Außenwand-Container	Südwestseite	70	70
Außenwand-Container	Nordwestseite	67	67
Außenwand-Container	Südostseite	67	67

## 6 Erforderliche Maßnahmen zur Immissionsminderung

Um die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionspunkten am BHKW-Standort in Breberen bei Realisierung des in diesem Gutachten beschriebenen Vorhabens um mindestens 10 dB zur Nachtzeit zu unterschreiten, sind bauliche Maßnahmen in Form einer Lärmschutzwand notwendig. Die Lage und Höhe der zu errichtenden Schallschutzwände sind in der nachfolgenden Abbildung ersichtlich.

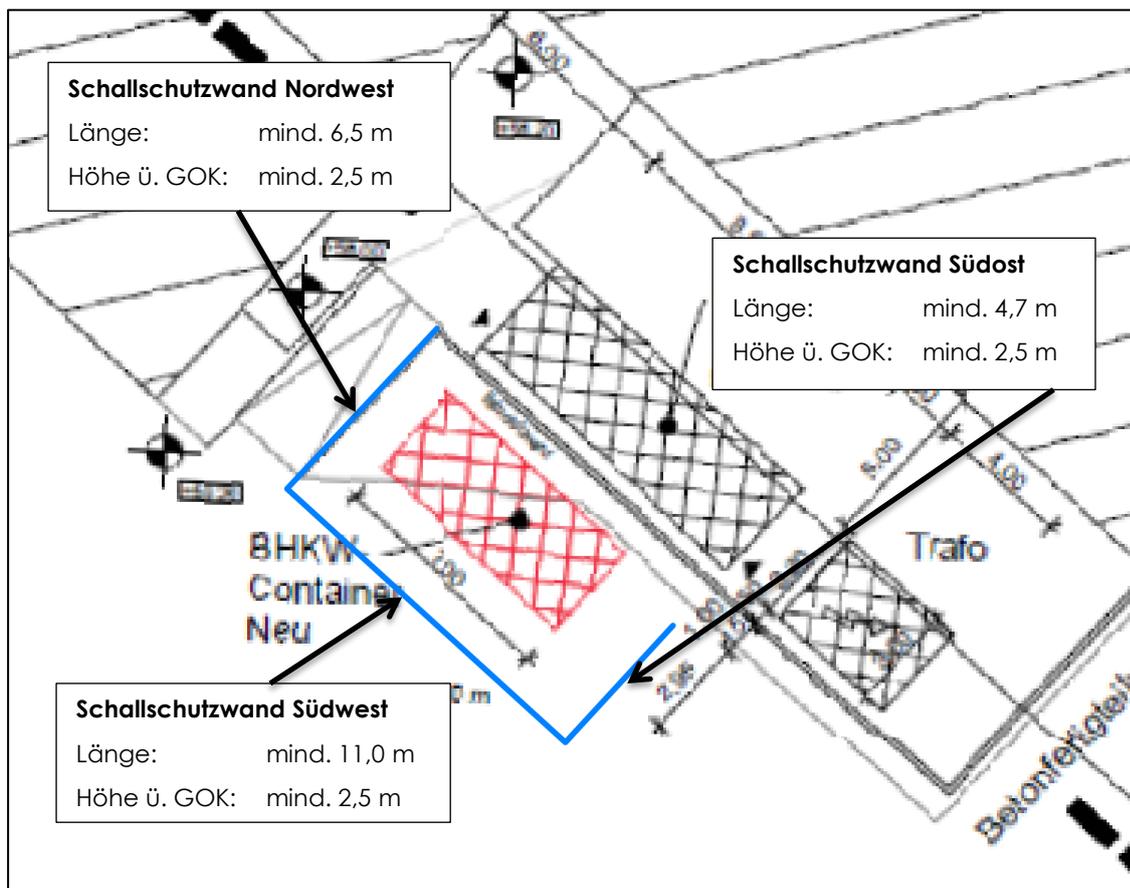


Abbildung 3: Lage der erforderlichen Schallschutzwand am Flex-BHKW-Standort in Breberen

### Schalldämm-Maß

Die Schallschutzwand muss eine flächenbezogene Masse von mindestens  $10 \text{ kg/m}^2$  [DIN ISO 9613-2] bzw. ein bewertetes Schalldämm-Maß  $R_w$  von mindestens 25 dB [VDI 2720-1] aufweisen. Darüber hinaus muss die Wand eine geschlossene Oberfläche ohne offene Spalten oder Fugen aufweisen.

Bei der Schallschutzwand kommen u. a. Holz- oder Stahlblechsysteme, Ziegel- oder Betonsysteme sowie teilweise transparente Systeme (Glas, Kunststoff) in Frage. Eine Kombination zwischen den genannten Systemen ist ebenfalls möglich.

Bei Holz-Systemen kann die Dichtigkeit durch Einlegen von Dichtstreifen zwischen den einzelnen Brettern oder durch eine Nut- und Feder-Verbretterung erreicht werden. Es ist eine Dicke von mindestens 25 mm zu empfehlen.

### **Schallabsorptionseigenschaften**

Hinsichtlich der Schallabsorptionseigenschaften der Wandoberfläche sind keine besonderen Anforderungen zu stellen.

## 7 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

### 7.1 Untersuchte Immissionsorte

Auf der Grundlage eines am 21.03.2019 durchgeführten Ortstermins sowie auf Grundlage des [GA 2009/224] werden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung die in den nachfolgenden Abbildungen 4 und 5 dargestellten Immissionsorte betrachtet.

#### 7.1.1 Immissionsorte im Umfeld der Biogasanlage Schümm

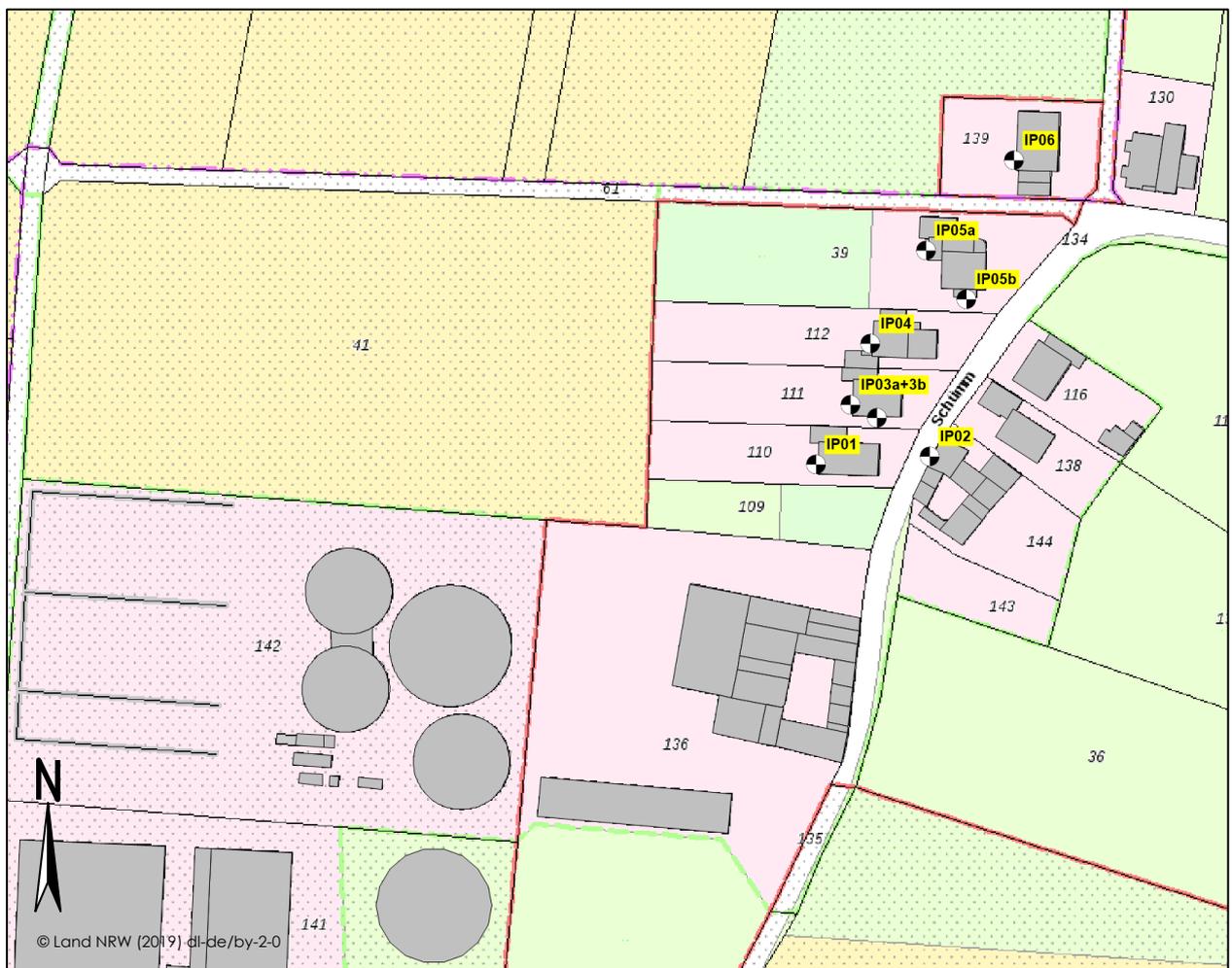


Abbildung 4: Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose am BHKW-Standort der Biogasanlage Schümm betrachteten Immissionsorte

Auf Grundlage des [GA 2009/224] ist für die maßgeblichen Immissionsorte eine Schutzbedürftigkeit entsprechend eines Mischgebietes (MI) zugrunde zu legen. Hierfür gelten die in Tabelle 6 angegebenen Immissionsrichtwerte gemäß [TA Lärm] für die Tages- und Nachtzeit:

Tabelle 6      *Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit*

Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Gebiets- nutzung	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)	
		Tag	Nacht
IP01/Schümm 10/WF/EG IP02/Schümm 12/WF/1.OG IP03a/Schümm 9/WF/1.OG IP03b/Schümm 9/SF/DG IP04/Schümm 8/WF/1.OG IP05a/Schümm 7/WF/1.OG IP05b/Schümm 7/SF/DG IP06/Schümm 6a/WF/EG	MI	60	45

### 7.1.2 Immissionsorte im Umfeld des BHKW-Standortes Breberen

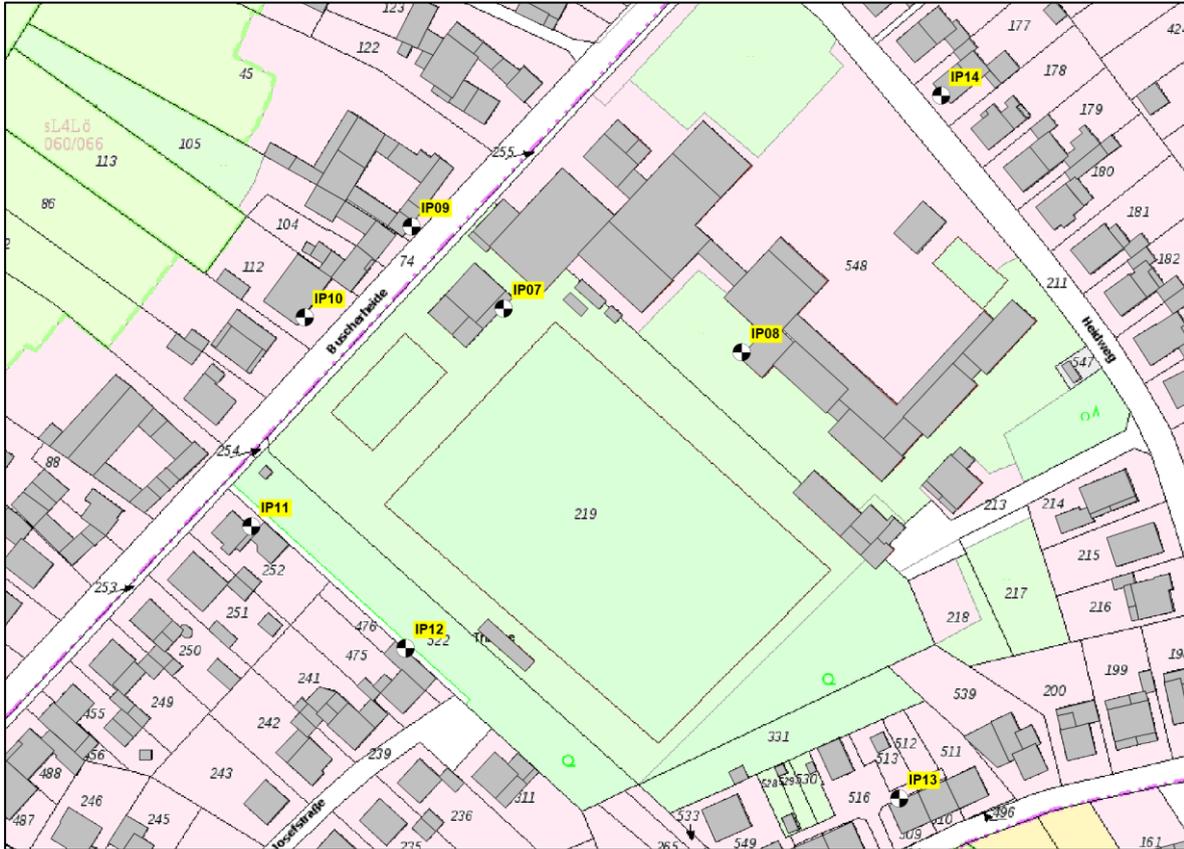


Abbildung 5: Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose am BHKW-Standort in Breberen betrachteten Immissionsorte.

Nach Angaben der Gemeinde Gangelt sind für die betrachteten maßgeblichen Immissionsorte am BHKW-Standort in Breberen die in Tabelle 7 aufgeführten Immissionsrichtwerte gemäß [TA Lärm] für die Tages- und Nachtzeit anzusetzen:

Tabelle 7: Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit

Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Gebiets- nutzung	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)	
		Tag	Nacht
IP07/Vereinsheim Buscherheide/SOF/EG	MI	60	---
IP08/Schulgebäude Heidweg 6/NWF/EG	WA	55	---
IP09/Buscherheide 22/SOF/1.OG	MI	60	45
IP10/Buscherheide 26/SOF/DG	MI	60	45
IP11/Josefstraße 9/NOF/1.OG	WA	55	40
IP12/Josefstraße 11/NOF/DG	WA	55	40

Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Gebiets- nutzung	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)	
		Tag	Nacht
IP13/Schützenstraße 18b/NWF/DG	WA	55	40
IP14/Heidfeld 5/SWF/1.OG	WA	55	40

Da für die Immissionspunkte IP07 und IP08 die Immissionsrichtwerte zur Nachtzeit nicht herangezogen werden können, werden die durch die untersuchte Anlage verursachten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der Tageszeit verglichen.

## 7.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Geräuschimmissionen in der Umgebung des betrachteten Vorhabens erfolgt gemäß [DIN ISO 9613-2]. Hierzu wird die qualitätsgesicherte Software MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in ihrer aktuellen Softwareversion (1.2.0.0) verwendet.

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von 63 Hz bis 8.000 Hz durchgeführt. Abhängig von der Datenlage werden teilweise A-bewertete Schallpegel mit einer Schwerpunktfrequenz von 500 Hz verwendet. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländevertiefungen werden – soweit vorhanden bzw. schalltechnisch relevant – berücksichtigt. Im Falle einer für die Berechnungen relevanten Topografie des Untersuchungsgebietes wird diese in das Berechnungsmodell eingestellt.

Nach dem Berechnungsverfahren der [DIN ISO 9613-2] wird zunächst der äquivalente Dauerschalldruckpegel  $L_{AT}(DW)$  in dB(A) unter schallausbreitungsgünstigen Witterungsbedingungen<sup>2</sup> berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - A \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- $L_{AT}(DW)$  der A-bewertete Mitwindpegel am Immissionsort,
- $L_W$  der Schalleistungspegel der Geräuschquelle,
- $D_C$  die Richtwirkungskorrektur,
- $A$  =  $A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar}$ ,
- $A_{div}$  die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung,
- $A_{atm}$  die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption,
- $A_{gr}$  die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes,
- $A_{bar}$  die Dämpfung aufgrund von Abschirmung.

<sup>2</sup> Diese Bedingungen gelten für die Mitwindausbreitung oder gleichwertig für Schallausbreitung bei gut entwickelter, leichter Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt.

Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes wird im gegenständlich angewendeten alternativen Berechnungsverfahren der [DIN ISO 9613-2] oktavunabhängig<sup>3</sup> berechnet.

Aufbauend auf dem  $L_{AT}(DW)$  wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  berechnet, bei dem eine breite Palette von Witterungsbedingungen berücksichtigt wird. Diese Witterungsbedingungen werden gemäß [DIN ISO 9613-2] durch die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  berücksichtigt:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{in dB(A).}$$

Die meteorologische Korrektur wird dabei wie folgt ermittelt:

$$\begin{aligned}
 C_{met} &= C_0 \left\{ 1 - 10 \cdot \frac{(h_s + h_r)}{d_p} \right\} && \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r), \\
 C_{met} &= 0 && \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r).
 \end{aligned}$$

Hierbei ist:

- $h_s$  die Höhe der Quelle in Meter,
- $h_r$  die Höhe des Aufpunktes in Meter,
- $d_p$  der Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Meter,
- $C_0$  ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB.

Der Faktor  $C_0$  wird – basierend auf den Vorgaben der [DIN ISO 9613-2] – entsprechend den landes-spezifischen Vorgaben [Cmet NW] berücksichtigt bzw. berechnet.

$$C_0(\gamma) = -10 \cdot \log \sum_i 10^{-0,1 \cdot \Delta L_i(\epsilon)} \cdot \frac{h_i(\alpha)}{100}$$

Hierbei ist:

- $\gamma$  Mitwindwinkel für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort,
- $i$  Laufindex der Windsektoren,
- $L_i(\epsilon)$  windrichtungsabhängige Pegeldämpfung in dB des i-ten Sektors
- $h_i(\alpha)$  relative Häufigkeit in Prozent der Windrichtung im i-ten Sektor.

Die Windrichtungsverteilung wird hierzu den Daten der Wetterstation Erkelenz entnommen. Die graphische Darstellung der AK-Statistik kann im Anhang eingesehen werden.

Die einzelnen Geräuschquellen mit deren Emissionspegeln und die Parameter der Schallausbreitungsberechnung können dem Anhang entnommen werden.

---

<sup>3</sup> Formeln (10,11) der DIN ISO 9613-2

## 7.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschemissionen

### 7.3.1 Beurteilungspegel im Umfeld des BHKW-Standortes an der Biogasanlage Schümm

Die prognostizierten Geräuscheinwirkungen für die geplante Anlage sind auf der Grundlage der in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Betriebsbedingungen und Emissionsansätze mit folgenden Beurteilungspegeln  $L_r$  für den Beurteilungszeitraum Nacht als energetische Summe der Schalldruckpegel  $L_{AT}(LT)$  aller Einzelquellen anzugeben:

Tabelle 8: *Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Nachtzeit*

Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung, Fassade, Geschoss	$IRW_N$ in dB(A)	$L_{r,N}$ in dB(A)
IP01/Schümm 10/WF/EG	45	23
IP02/Schümm 12/WF/1.OG	45	23
IP03a/Schümm 9/WF/1.OG	45	23
IP03b/Schümm 9 /SF/DG	45	23
IP04/Schümm 8/WF/1.OG	45	21
IP05a/Schümm 7/WF/1.OG	45	19
IP05b/Schümm 7/SF/DG	45	20
IP06/Schümm 6a/WF/EG	45	17

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte in der ungünstigsten vollen Nachtstunde an den untersuchten Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Die Unterschreitungen betragen dabei mindestens 22 dB.

Die Immissionsorte liegen somit nach Ziffer 2.2 der [TA Lärm] nicht im Wirkungsbereich der geplanten Anlage.

### 7.3.2 Beurteilungspegel im Umfeld des BHKW-Standortes in Breberen

Die prognostizierten Geräuscheinwirkungen für die geplante Anlage sind auf der Grundlage der in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Betriebsbedingungen und Emissionsansätze mit folgenden Beurteilungspegeln  $L_r$  für den Beurteilungszeitraum Nacht als energetische Summe der Schalldruckpegel  $L_{AT}(LT)$  aller Einzelquellen anzugeben:



Tabelle 9: *Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Nachtzeit*

<b>Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung, Fassade, Geschoss</b>	<b>IRW<sub>N</sub> in dB(A)</b>	<b>L<sub>r,N</sub> in dB(A)</b>
IP07/Vereinsheim Buscherheide/SOF/EG	---	44
IP08/Schulgebäude Heidweg 6/NWF/EG	---	36
IP09/Buscherheide 22/SOF/1.OG	45	34
IP10/Buscherheide 26/SOF/DG	45	31
IP11/Josefstraße 9/NOF/1.OG	40	28
IP12/Josefstraße 11/NOF/DG	40	29
IP13/Schützenstraße 18b/NWF/DG	40	25
IP14/Heidfeld 5/SWF/1.OG	40	21

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte in der ungünstigsten vollen Nachtstunde an den untersuchten Immissionsorten IP09 bis IP14 eingehalten bzw. unterschritten werden. Die Unterschreitungen betragen dabei mindestens 11 dB.

Für die Immissionsorte IP07 und IP08 erfolgt der Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der Tageszeit:

Tabelle 10: *Untersuchte Immissionsorte IP07 und IP08 mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tageszeit*

<b>Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung, Fassade, Geschoss</b>	<b>IRW<sub>T</sub> in dB(A)</b>	<b>L<sub>r,T</sub> in dB(A)</b>
IP07/Vereinsheim Buscherheide/SOF/EG	60	44
IP08/Schulgebäude Heidweg 6/NWF/EG	55	38

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an den untersuchten Immissionsorten IP07 und IP08 ebenfalls eingehalten bzw. unterschritten werden. Die Unterschreitungen betragen dabei mindestens 16 dB.

Die Immissionsorte IP07 bis IP14 liegen somit nach Ziffer 2.2 der [TA Lärm] nicht im Einwirkungsbereich der geplanten Anlage.



### 7.3.3 Betrachtung der Vorbelastung

Aufgrund der Unterschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit um mindestens 10 dB wird nach Ziffer 3.2.1 der [TA Lärm] auf eine Untersuchung der Geräuschvorbelastung verzichtet.

### 7.3.4 Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen (tags  $IRW_T+30$  dB; nachts  $IRW_N+20$  dB) werden an den untersuchten Immissionsorten deutlich unterschritten.

### 7.3.5 Tonhaltigkeit

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird vorausgesetzt, dass das geplante Vorhaben nach dem Stand der Technik zur Lärminderung errichtet und betrieben wird und somit Tonhaltigkeiten im Anlagen-geräusch nicht zu berücksichtigen sind. Zuschläge für Tonhaltigkeiten gemäß [TA Lärm], Anhang A.2.5.2, werden daher bei der Prognose nicht vergeben. Die Maßnahmen zur Lärminderung an den Gebäuden und an den technischen Anlagen sind in der Form auszulegen, dass im Immissionsbereich keine relevanten tonhaltigen Geräusche auftreten.

### 7.3.6 Tieffrequente Geräusche

Blockheizkraftwerke von Biogasanlagen sind als langsam laufende Verbrennungsmotoren geeignet, Geräusche mit erheblichen Anteilen im tieffrequenten Bereich unter 100 Hz zu emittieren. Entsprechend Ziffer 7.3 [TA Lärm] erfolgt die Beurteilung der Vorlage schädlicher Umwelteinwirkungen durch Geräusche mit vorherrschenden Energieanteilen im tieffrequenten Bereich (< 90 Hz) im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen gemäß [DIN 45680], [DIN 45680 Bbl. 1]. Die Möglichkeit der rechnerischen Ermittlung im Rahmen einer detaillierten Prognose wird durch die [TA Lärm] nicht abgedeckt. Tieffrequente Geräuschimmissionen werden zudem nicht ausschließlich als Luftschall, sondern auch durch in den Baugrund und die Umfassungsbauteile eingetragene und somit als Körperschall übertragene Schwingungen erzeugt.

Zur Vermeidung von Luftschallabstrahlungen im tieffrequenten Bereich über den Abgaskamin der BHKW sind ein Absorptionsschalldämpfer und ein Resonanzschalldämpfer in der Abgasführung einzuplanen. Die Schalldämpfer sind auf den Motor und dessen Zündfrequenz abzustimmen. Ebenso sind auch die Kulissenschalldämpfer der Lüftungsöffnungen in Abhängigkeit der Leitungsführung so auszulegen, dass tieffrequente Energieanteile gemindert werden.

Darüber hinaus wird vorausgesetzt, dass das BHKW-Aggregat innerhalb des Aufstellungsraumes schalltechnisch entkoppelt errichtet wird, bspw. durch ein getrenntes Fundament für den Aufstellbereich des Motors. Die Entkopplung kann darüber hinaus auch über Stahlfederschwingungsisolatoren mit integrierten Dämpferelementen oder mittels geeigneter Sandwichelemente mit mehrlagigen Isolierschichten so erfolgen, dass eine Schwingungseintragung in den Baugrund sicher verhindert wird.

Die [TA Lärm] verweist in Ziffer 7.3 und im Punkt 1.5 des Anhangs auf die Möglichkeit der messtechnischen Ermittlung tieffrequenter Geräuschimmissionen. Anhaltswerte für das Vorliegen relevanter tieffrequenter Geräuschimmissionen sind dann gegeben, wenn bei deutlich wahrnehmbaren tieffrequenten Geräuschen in geschlossenen Räumen die Differenz der Pegel  $L_{Ceq} - L_{Aeq}$  mehr als 20 dB beträgt.

## 8 Angaben zur Qualität der Prognose

### Ausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2

Die Dämpfung von Schall, der sich im Freien zwischen einer Schallquelle und einem Aufpunkt ausbreitet, fluktuiert aufgrund der Schwankungen in den Witterungsbedingungen auf dem Ausbreitungsweg sowie durch Dämpfung oder Abschirmung des Schalls durch Boden, Bewuchs und Hindernisse.

Für das Prognoseverfahren der [DIN ISO 9613-2] wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel  $L_{AT}(DW)$  unter Anwendung der Gleichungen 1 bis 10 mit breitbandig emittierenden Geräuschquellen angegeben. Die Unsicherheit wird in Abhängigkeit der mittleren Höhe von Schallquelle und Immissionsort in Tabelle 5 der Norm wie folgt beziffert (Tabelle ):

Tabelle 11 *Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß [DIN ISO 9613-2]*

Mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort in m	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von $0 < d < 100$ m in dB	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von $100 \text{ m} < d < 1000$ m in dB
$0 < h < 5$	$\pm 3$	$\pm 3$
$5 < h < 30$	$\pm 1$	$\pm 3$

Die geschätzten Genauigkeitswerte beschränken sich dabei auf den Bereich der Bedingungen, die für die Gültigkeit der entsprechenden Gleichungen der [DIN ISO 9613-2] festgelegt sind und sind unabhängig von Unsicherheiten in der Bestimmung der Schallemissionswerte.

Da es sich bei dem Prognoseverfahren der [DIN ISO 9613-2] um ein Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 handelt, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Schätzung der Unsicherheit auf einen Bereich von  $\pm 2$  Standardabweichungen bezieht. Somit entspricht die Genauigkeitsschätzung der [DIN ISO 9613-2] bei der Betrachtung einer Einzelquelle gemäß [Piorr 2001] einer Standardabweichung  $\sigma_{\text{Prog}}$  von 1,5 dB.

### Schallemissionspegel

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schallleistungspegel für die maßgeblichen Schallquellen stellen Garantiewerte eines Herstellers bzw. Vorgaben hinsichtlich des max. zulässigen Wertes dar. Die Emissionsansätze beziehen sich dabei in der Regel im Rahmen eines konservativen Maximalansatzes auf den schalltechnisch ungünstigsten Betriebszustand bzw. auf die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Anlagenauslastung.

### **Betriebsbedingungen**

Die Angaben über die voraussichtlichen Betriebsbedingungen wurden beim Betreiber erfragt und unter Berücksichtigung der Betriebsgröße auf Plausibilität geprüft. Im Rahmen eines konservativen Ansatzes wurden die Maschinenlaufzeiten der oberen Erwartungsgrenze entsprechend angesetzt.

### **Prognosesicherheit**

Die Prognosesicherheit der gegenständlichen Schallimmissionsprognose wird im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen und vorausgesetzt der Einhaltung der im Gutachten beschriebenen Betriebsweisen und Rahmenbedingungen summarisch mit +1 dB/-3 dB abgeschätzt.

Die Unterzeichner erstellten dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen.

Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienten die vorgelegten und im Gutachten zitierten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten.



B.Sc. Alexander Bertram

*Projektleiter*

Berichtserstellung und Auswertung



Dipl.-Ing. Matthias Brun

*Fachlich Verantwortlicher*

Prüfung und Freigabe



# Anhang

## Verzeichnis des Anhangs

- A**      **Tabellarisches Emissionskataster**
- B**      **Grafisches Emissionskataster**
- C**      **Dokumentation der Immissionsberechnung**
- D**      **Immissionspläne**
- E**      **Lagepläne**
- F**      **Windstatistik**

## A Tabellarisches Emissionskataster

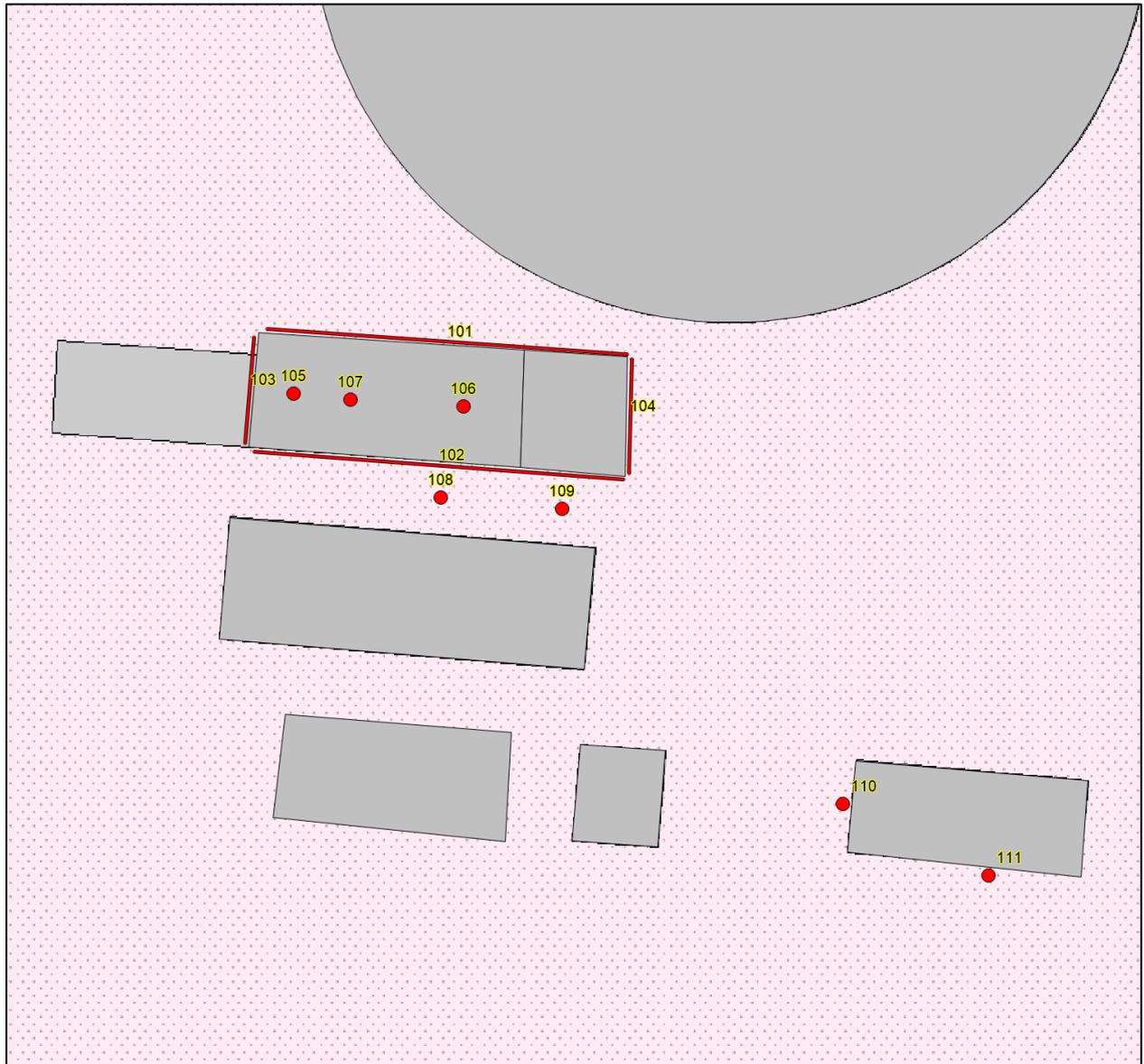






## B Grafisches Emissionskataster





<p><b>Planinhalt:</b>          Lageplan Flex-BHKW-Standort          Biogasanlage Schümm</p> <p>© Land NRW (2019) dl-de/by-2-0</p>	<p><b>Kommentar:</b>          Grafisches Emissionskataster</p> <p>Hinweis: Bei den dargestellten Quell-Nummern ist zu beachten, dass einzelne von ihnen nicht dargestellt werden, wenn diese nahe bei- oder übereinander liegen.</p>	
<p><b>Maßstab:</b>          keine Angabe</p>		





## C Dokumentation der Immissionsberechnung





## Berechnungen für den Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

### Standort Biogasanlage Schümm

Immissionsort/ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,N}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP01/Schümm 10/WF/EG	23,1	2,5
P02/Schümm 12/WF/1.OG	23,0	5,0
IP03a/Schümm 9/WF/1.OG	22,6	5,0
IP03b/Schümm 9 /SF/DG	23,3	7,5
IP04/Schümm 8/WF/1.OG	21,1	5,0
IP05a/Schümm 7/WF/1.OG	19,1	5,0
IP05b/Schümm 7/SF/DG	19,7	7,5
IP06/Schümm 6a/WF/EG	17,2	2,5

Der maßgebliche Immissionsort ist im vorliegenden Fall der Immissionsort IP03b, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Nacht. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen ist hier eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes am ehesten zu erwarten<sup>4</sup>.

Der Übersichtlichkeit halber wird die detaillierte Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung nachfolgend nur für den maßgeblichen Immissionsort aufgeführt. Die Detailergebnisse liegen auch für alle weiteren Immissionsorte vor und können auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

<sup>4</sup> Da Immissionsrichtwerte gebietsabhängig festgelegt sind, kann eine Überschreitung auch „am ehesten“ an einem Ort zu erwarten sein, der weiter entfernt als andere Einwirkungsorte liegt.



IP03a/Schümm 9/WF/1.OG																	
Nr	Kommentar	Gruppe	LAT N dB(A)	DC dB	DT dB	MM dB	KT/KI dB	Cmet N dB	d(p) m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl Ant dB	Lw/LmE N dB(A)	
106	Abluftöffnung	Flex-BHKW	-0,9	3,0	0,0	0	0	0,4	158,2	0	16,8	55,0	0,8	3,4	-	72,5	
101	Containerwand Nord	Flex-BHKW	6,4	6,0	0,0	0	0	1	157,6	0	20,0	55,0	0,2	4,0	-1,1	79,7	
104	Containerwand Ost	Flex-BHKW	1,8	6,0	0,0	0	0	1	154,6	0	19,7	54,8	0,2	4,0	-8,2	75,0	
102	Containerwand Süd	Flex-BHKW	6,9	6,0	0,0	0	0	1	159,4	0	19,2	55,0	0,2	4,0	-1,5	79,7	
103	Containerwand West	Flex-BHKW	1,5	6,0	0,0	0	0	1	162,5	0	19,0	55,2	0,2	4,0	-16,6	75,0	
111	Gaskühler	Gasaufbereitungsanlage	14,2	3,0	0,0	0	0	0,9	154,3	0	11,5	54,8	0,6	3,9	13,0	76,5	
108	Gemischkühler	Flex-BHKW	11,4	3,0	0,0	0	0	1	160,0	0	14,9	55,1	0,1	4,0	1,3	83,0	
107	Kaminöffnung	Flex-BHKW	10,8	3,0	0,0	0	0	0,1	160,6	0	14,3	55,1	0,6	3,0	-	81,0	
109	Notkühler	Flex-BHKW	12,6	3,0	0,0	0	0	1	157,5	0	16,2	54,9	0,2	4,0	-	86,0	
110	Radialventilator (Verdichter)	Gasaufbereitungsanlage	19,9	3,0	0,0	0	0	1	156,1	0	20,3	54,9	1,0	4,1	13,6	97,0	
105	Zuluftöffnung	Flex-BHKW	-1,0	3,0	0,0	0	0	0,5	161,7	0	16,5	55,2	0,8	3,5	-	72,5	
		Sum	22,6														

## Berechnungen für den Standort Breberen (Schulstandort)

### Nachtzeitraum (22:00 – 6:00 Uhr)

Immissionsort/ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel L <sub>r,N</sub> in dB(A)	Höhe des IO in m
IP07/Vereinsheim Buscherheide/SOF/EG	44,3	2,5
IP08/Schulgebäude Heidweg 6/NWF/EG	35,9	2,5
IP09/Buscherheide 22/SOF/1.OG	33,6	5,0
IP10/Buscherheide 26/SOF/DG	30,8	7,5
IP11/Josefstraße 9/NOF/1.OG	28,3	5,0
IP12/Josefstraße 11/NOF/DG	29,1	7,5
IP13/Schützenstraße 18b/NWF/DG	24,6	7,5
IP14/Heidfeld 5/SWF/1.OG	21,1	5,0

### Tageszeitraum (6:00 – 22:00 Uhr)

Immissionsort/ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel L <sub>r,N</sub> in dB(A)	Höhe des IO in m
IP07/Vereinsheim Buscherheide/SOF/EG	44,3	2,5
IP08/Schulgebäude Heidweg 6/NWF/EG	37,8	2,5

Die maßgeblichen Immissionsorte sind im vorliegenden Fall die Immissionsorte IP09 und IP12, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Nacht. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen ist hier eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes am ehesten zu erwarten<sup>5</sup>.

Der Übersichtlichkeit halber wird die detaillierte Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung nachfolgend nur für die maßgeblichen Immissionsorte aufgeführt. Die Detailergebnisse liegen auch für alle weiteren Immissionsorte vor und können auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

<sup>5</sup> Da Immissionsrichtwerte gebietsabhängig festgelegt sind, kann eine Überschreitung auch „am ehesten“ an einem Ort zu erwarten sein, der weiter entfernt als andere Einwirkungsorte liegt.



IP09/Buscherheide 22/SOF/1.OG																
Nr	Kommentar	Gruppe	LAT N dB(A)	DC dB	DT dB	MM dB	KT/KI dB	Cmet N dB	d(p) m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refi Ant dB	Lw/Lm E N dB(A)
201	Containerwand Nordost	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	13,2	6,0	0,0	0	0	0	53,1	0	15,4	45,5	0,1	1,9	-23,4	70,2
202	Containerwand Südwest	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	20,7	6,0	0,0	0	0	0	53,5	0	8,2	45,6	0,1	2,0	3,2	70,2
203	Containerwand Nordwest	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	10,7	6,0	0,0	0	0	0	49,1	0	15,2	44,8	0,1	1,6	-	66,6
204	Containerwand Südost	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	10,1	6,0	0,0	0	0	0	56,1	0	14,7	46,0	0,1	2,1	0,4	66,6
205	Zuluftöffnung	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	20,5	2,9	0,0	0	0	0	50,4	0	9,2	45,0	0,2	0,0	-	72,0
206	Abluftöffnung	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	20,6	2,9	0,0	0	0	0	54,9	0	8,1	45,8	0,2	0,0	-	72,0
207	Kaminöffnung	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	28,2	2,9	0,0	0	0	0	52,0	0	0,0	45,3	1,3	0,0	-	72,0
208	Gemischkühler	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	28,0	3,0	0,0	0	0	0	52,7	0	3,6	45,4	0,1	2,0	10,7	76,0
209	Notkühler	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	28,0	3,0	0,0	0	0	0	54,1	0	3,4	45,7	0,1	2,1	14,8	76,0
		Sum	33,6													

IP12/Josefstraße 11/NOF/DG																
Nr	Kommentar	Gruppe	LAT N dB(A)	DC dB	DT dB	MM dB	KT/KI dB	Cmet N dB	d(p) m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refi Ant dB	Lw/Lm E N dB(A)
201	Containerwand Nordost	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	19,5	6,0	0,0	0	0	0,5	113,2	0	6,8	52,1	0,1	3,2	18,3	70,2
202	Containerwand Südwest	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	17,9	6,0	0,0	0	0	0,4	110,2	0	3,5	51,8	0,2	3,1	10,3	70,2
203	Containerwand Nordwest	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	13,2	6,0	0,0	0	0	0,4	112,8	0	4,9	52,0	0,1	3,1	8,0	66,6
204	Containerwand Südost	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	15,8	6,0	0,0	0	0	0,4	110,7	0	2,8	51,9	0,2	3,1	11,1	66,6
205	Zuluftöffnung	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	21,2	3,0	0,0	0	0	0	112,3	0	0,0	52,0	1,1	2,4	16,4	72,0
206	Abluftöffnung	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	21,3	3,0	0,0	0	0	0	111,1	0	0,0	51,9	1,1	2,4	16,5	72,0
207	Kaminöffnung	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	18,8	3,0	0,0	0	0	0	111,9	0	0,0	52,0	2,5	1,7	-	72,0
208	Gemischkühler	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	21,2	3,0	0,0	0	0	0,5	109,5	0	4,4	51,8	0,1	3,2	17,0	76,0
209	Notkühler	Sat.-Flex-BHKW (Schulstandort)	21,3	3,0	0,0	0	0	0,5	109,1	0	4,4	51,7	0,1	3,2	17,2	76,0
		Sum	29,1													



## D Immissionspläne

Beim Vergleich von Schallimmissionsplänen mit den an den Immissionsorten ermittelten Beurteilungspegeln ist Folgendes zu beachten:

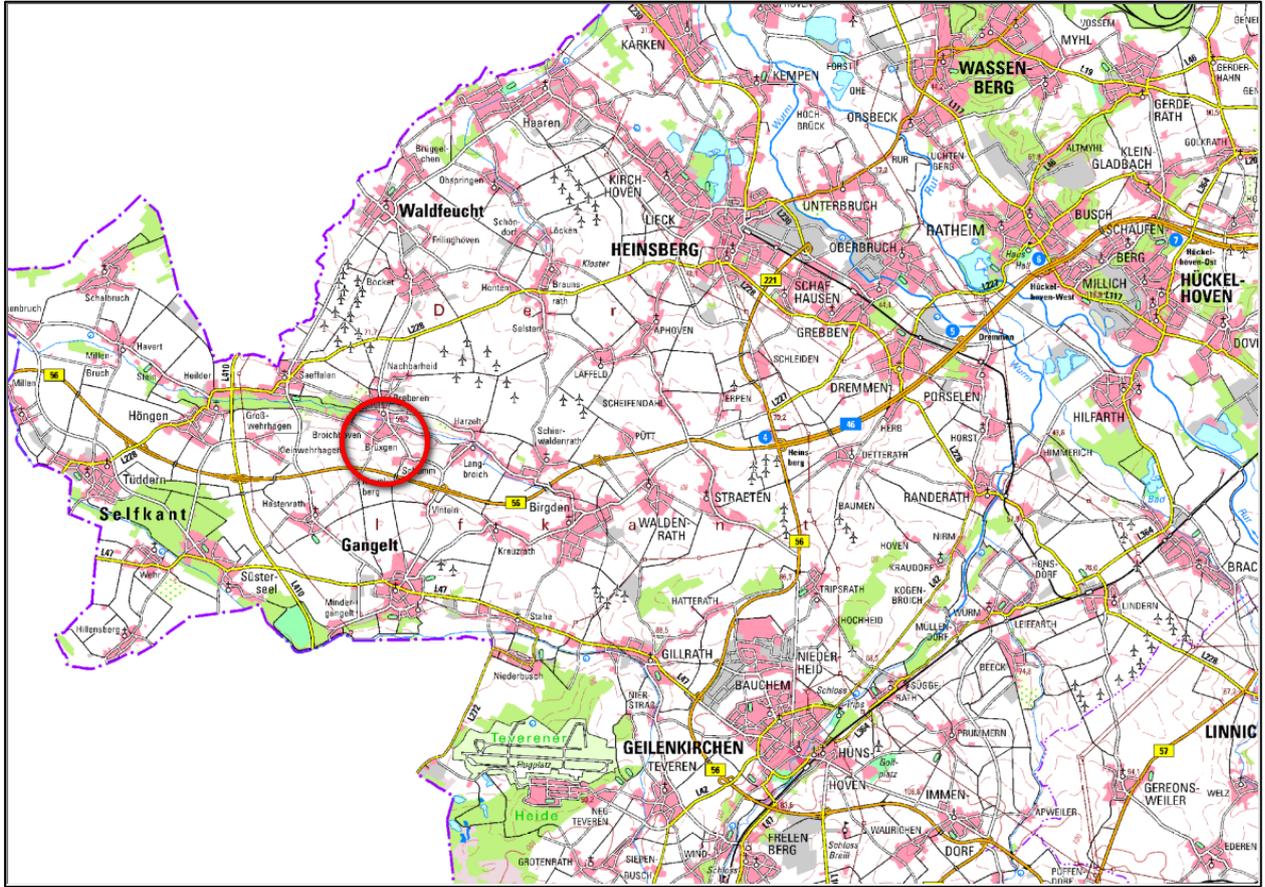
Als Immissionsort außerhalb von Gebäuden gilt allgemein die Position 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters von schutzbedürftigen Räumen nach [DIN 4109-1]. Dementsprechend werden die Schallreflexionen am eigenen Gebäude nicht berücksichtigt. Die so berechneten Beurteilungspegel werden tabellarisch angegeben.

Bei der Berechnung der Schallimmissionspläne werden Schallreflexionen an Gebäuden generell mit berücksichtigt, sodass unmittelbar vor den Gebäuden gegenüber den Gebäudelärmkarten um bis zu 3 dB höhere Immissionspegel dargestellt werden. Dies ist nicht gleichzusetzen mit den Beurteilungspegeln, die mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten zu vergleichen sind.





## E Lagepläne



<p><b>Planinhalt:</b> Lageplan</p> <p>© Land NRW (2019) dl-de/by-2-0</p>	<p><b>Kommentar:</b> Übersichtslageplan</p>	
<p><b>Maßstab:</b> keine Angabe</p>		







## F Windstatistik



### Graphische Darstellung der Ausbreitungsklassenstatistik

Wetterstation: Erkelenz

Wetterdienst: Meteomedia

Jahr: 2013

Windrichtung [°]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	Calme
Häufigkeit [%]	2,4	2,8	2,0	1,7	3,1	3,9	3,4	2,0	1,9	1,9	1,7	1,6	2,3	2,7	3,1	2,1	2,1	2,1	1,6	2,2	2,2	3,4	4,4	6,0	6,5	6,8	4,8	3,4	3,0	2,2	1,5	1,7	1,4	1,5	1,2	2,1	0,0

Windrichtung [°]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	Calme		
c0 [dB]	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	2,8	2,8	2,8	2,7	2,6	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,2	2,3	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

