

Immissionsschutz-Gutachten

Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der
Bauleitplanung B-Plan-Nr. 22 "Sondergebiet Energiepark
Berge-Nord"

Auftraggeber

EfB - Energie für Berge GmbH & Co.KG
Fürstenauer Damm 3
49626 Berge

Schallimmissionsprognose

Nr. I05068924
vom 27. Nov. 2024

Projektleiter

M.Sc. Julia Hüntemann

Umfang

Textteil 30 Seiten
Anhang 16 Seiten

Ausfertigung

PDF-Dokument

*Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Zustimmung der
Normec uppenkamp GmbH.*

Inhalt Textteil

Zusammenfassung	4
1 Grundlagen.....	6
2 Veranlassung und Aufgabenstellung.....	8
3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen	10
3.1 Schallschutz im Städtebau	10
3.1.1 Orientierungswerte der DIN 18005	10
3.1.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung	11
3.2 Schallschutz in der Genehmigungsplanung.....	12
3.2.1 Gewerbelärm	12
4 Gewerbelärmeinwirkungen	17
4.1 Beschreibung der einwirkenden Gewerbebetriebe.....	17
4.2 Beschreibung der Emissionsansätze	17
4.2.1 Allgemeine Informationen.....	17
4.2.2 Schallübertragung von Räumen ins Freie	18
4.3 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen	20
4.4 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse	22
4.4.1 Untersuchte Immissionsorte	22
4.4.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens	23
4.4.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen	25
4.4.3.1 Beurteilungspegel.....	25
4.4.3.2 Betrachtung der Vorbelastrung	26
4.4.3.3 Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen.....	26
4.4.4 Zuzurechnender Fahrverkehr im öffentlichen Verkehrsraum	26
4.4.4.1 Tonhaltigkeit.....	26
4.4.4.2 Tieffrequente Geräusche	26
5 Angaben zur Qualität der Prognose.....	28

Inhalt Anhang

- A Tabellarische Emissionskataster**
- B Grafische Emissionskataster**
- C Dokumentation der Immissionsberechnungen**
- D Immissionspläne**
- E Lagepläne**

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Darstellung des Plangebietes	8
Abbildung 2:	Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005-1 Bbl. 1	10
Tabelle 2:	Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BlmSchV	12
Tabelle 3:	Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden	13
Tabelle 4:	Beurteilungszeiträume nach TA Lärm.....	13
Tabelle 5:	Innerhalb des Plangebietes geplante gewerbliche Einrichtungen	17
Tabelle 6:	Betriebsbeschreibung Nachtzeitraum	17
Tabelle 7:	Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräume.....	19
Tabelle 8:	Schalldämm-Maße der Außenbauteile der relevanten Produktions- und Technikräume	20
Tabelle 9:	Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen.....	21
Tabelle 10:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit	23
Tabelle 11:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Nachtzeit	25
Tabelle 12:	Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß DIN ISO 9613-2.....	28

Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die Bauleitplanung für die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 22 „Sondergebiet Energiepark Berge-Nord“ zur Schaffung des Planungsrechtes, um Flächen für einen Energiepark zu schaffen.

Um die Vollzugsfähigkeit des Bebauungsplans sicherzustellen, sind im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnischen Auswirkungen der Planung (Gewerbe) auf die außerhalb des Plangebietes bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen zu ermitteln, zu bewerten und in die städtebauliche Abwägung einzustellen.

Geplant ist die Errichtung eines Energieparks mit einer Gasaufbereitungsanlage, einem Wasserspeicher und einer Halle, in der sich Blockheizkraftwerke, Wärmepumpen und weitere technische Aggregate befinden.

Im Rahmen der Prognose wurden dabei folgende Situationen untersucht und dargestellt:

Gewerbelärm

- Beurteilung der auf die Bestandsbebauung einwirkenden Gewerbelärmgeräusche aus dem geplanten Energiepark. Vergleich der ermittelten Geräuscheinwirkungen mit den Richtwerten der [TA Lärm] bzw. den Orientierungswerten der [DIN 18005-1 Bbl. 1]. Bei Bedarf Darlegung erforderlicher Lärminderungsmaßnahmen bzw. textlicher Festsetzungen für den B-Plan.

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 in Hinblick auf die im Rahmen der Bauleitplanung anzustrebenden Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] bzw. der jeweiligen im Baugenehmigungsverfahren heranzuziehenden Immissionsrichtwerte Folgendes ergeben:

Ergebnisse Gewerbelärm

Auf Grundlage der im Folgenden dargestellten Untersuchungsergebnisse ist eine Umsetzbarkeit des Vorhabens innerhalb des Geltungsbereiches gegeben.

- Die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte werden zur Tageszeit und in der ungünstigsten vollen Nachtstunde an den maßgeblichen, im Umfeld befindlichen Immissionsorten unter Berücksichtigung der im Gutachten beschriebenen Grundlagen und Rahmenbedingungen unterschritten. Die Unterschreitungen betragen nachts mindestens 6 dB. Auf Grund der kontinuierlichen Betriebsweise der geplanten Anlagen sowie der deutlichen Unterschreitung der Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum werden die höheren Immissionsrichtwerte für den Tageszeitraum ebenfalls eingehalten bzw. unterschritten.
- Aufgrund der Unterschreitungen der Immissionsrichtwerte zur Nachtzeit um mindestens 6 dB kann nach Ziffer 3.2.1 der [TA Lärm] auf eine Untersuchung der Geräuschvorbelastung verzichtet werden.
- Kurzeitige Geräuschspitzen, die die geltenden Immissionsrichtwerte am Tag um mehr als 30 dB und mehr als 20 dB nachts überschreiten, sind nicht zu prognostizieren. Die Spitzenpegelkriterien nach Ziffer 6.1 der [TA Lärm] werden somit ebenfalls eingehalten.

Grundlage der Umsetzbarkeit ist die Einhaltung der im Gutachten genannten Betriebsbedingungen, siehe Kapitel 4, vor allem:

- Schallleistungspegel der technischen Anlagen und Aggregate,
- Bauschalldämm-Maße der Fassaden-/ Dachflächen der Technikhallen,
- Öffnungsflächen- und Lüftungsöffnungen der Technikhallen werden mit einem Bauschalldämm-Maß entsprechend der anderen Außenbauteile ausgeführt.

1 Grundlagen

[16. BlmSchV]	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
[BlmSchG]	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; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist
[Cmet NI]	Empfehlung des NLÖ, Dr. Kötter, März 1999, u. a. veröffentlicht in der Zeitschrift für Lärmbekämpfung 46 (1999) Nr. 2
[DIN ISO 9613-2]	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. 1999-09
[DIN 4109-1]	Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018-01
[DIN 4109-4]	Schallschutz im Hochbau – Teil 4: Bauakustische Prüfungen. 2016-07
[DIN 18005-1]	Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002-07
[DIN 18005-1 Bbl. 1]	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. 1987-05
[DIN 18005-2]	Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen. 1991-09 (zurückgezogen)
[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 12354-4]	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie. 2017-11
[Piorr 2001]	Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose, Piorr, D., Zeitschrift für Lärmekämpfung 48 (2001) Nr. 5
[RLS-19]	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGsv. Ausgabe 2019 (inkl. Korrektur 02/2020)

[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 2719]	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen. 1987-08
[VDI 2571]	Schallabstrahlung von Industriebauten. 1976-08 (zurückgezogen)

Hinweis: Die im gegenständlichen Bericht dokumentierte Untersuchung wurde auf Basis bzw. unter Berücksichtigung der im obenstehenden Grundlagenverzeichnis genannten Regelwerke durchgeführt. Die Ergebnisse sind somit – wenn nicht anders gekennzeichnet – entlang den entsprechenden Anforderungen ermittelt. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind dabei als solche gekennzeichnet und können sich auf die Validität der Ergebnisse auswirken. Die Entscheidungsregeln zur Konformitätsbewertung basieren auf den angewendeten Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstigen Regelwerken. Meinungen und Interpretationen sind von Konformitätsaussagen abgegrenzt. Der gegenständliche Bericht enthält entsprechende Äußerungen im Kapitel Diskussion/Beurteilung.

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

- Bau einer Wärmenetzes, Lageplan – B-Planvorgabe (18.09.2024, Ingenieurbüro Bohmann GmbH Berge),
- Bau einer Wärmenetzes, Grundriss (24.09.2024, Ingenieurbüro Bohmann GmbH Berge),
- General Layout, (07.08.2024, Ingenieurbüro Bohmann GmbH Berge).

Ein Ortstermin wurde am 17.09.2024 durchgeführt.

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die Bauleitplanung für die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 22 „Sondergebiet Energiepark Berge-Nord“ zur Schaffung des Planungsrechtes, um Flächen für einen Energiepark zu schaffen.

Um die Vollzugsfähigkeit des Bebauungsplans sicherzustellen, sind im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnischen Auswirkungen der Planung (Gewerbe) auf die außerhalb des Plangebietes bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen zu ermitteln, zu bewerten und in die städtebauliche Abwägung einzustellen.



Abbildung 1: Darstellung des Plangebietes

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst dabei die in Abbildung 1 dargestellte Fläche.

Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, war im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnische Umsetzbarkeit der Planung in Hinblick auf die außerhalb des Geltungsbereiches befindlichen Emissionsquellen (Gewerbe) zu prüfen. Des Weiteren waren die schalltechnischen Auswirkungen der im Zusammenhang mit der Planung stehenden Zusatzverkehre im öffentlichen Verkehrsraum auf die außerhalb des Plangebietes bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen zu ermitteln.

Vorliegend war hinsichtlich des zu erwartenden Gewerbelärms der Nachweis zu erbringen, dass durch die geplante Nutzung des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplans die schalltechnischen Anforderungen der [DIN 18005-1] bzw. der [TA Lärm] in Bezug auf die angrenzende schutzbedürftige Nutzung eingehalten werden. Des Weiteren waren die schalltechnischen Auswirkungen der im Zusammenhang mit der Planung stehenden veränderten Verkehrssituation auf die außerhalb des Plangebietes bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen zu ermitteln.

Hierzu wird eine Schallimmissionsprognose erstellt. Sollten die vorgegebenen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärminderung aufzuzeigen.

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

3.1 Schallschutz im Städtebau

3.1.1 Orientierungswerte der DIN 18005

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung sind Hinweise in der [DIN 18005-1] gegeben. In [DIN 18005-1 Bbl. 1] sind für die unterschiedlichen Gebietsnutzungen schalltechnische Orientierungswerte angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmelastungen zu erfüllen. Diese Orientierungswerte sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005-1 Bbl. 1

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	Tag 6:00 bis 22:00 Uhr		Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Feriengebiete	50	40	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)	60	50	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
Sondergebiete (SO), soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	35 - 65

Die [DIN 18005-1] bzw. [DIN 18005-1 Bbl. 1] enthält folgende Anmerkung und Hinweise:

Im Rahmen der erforderlichen Abwägung der Belange in der städtebaulichen Planung ist der Belang des Schallschutzes als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu sehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) während der Nachtzeit ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Diesbezüglich ist anzumerken, dass die [VDI 2719] erst ab einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m > 50$ dB(A) auf die Notwendigkeit zusätzlicher Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist.

3.1.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung

Die in [DIN 18005-1 Bbl. 1] angegebenen Orientierungswerte lassen bei ihrer Einhaltung erwarten, dass ein Baugebiet entsprechend seinem üblichen Charakter ohne Beeinträchtigungen genutzt werden kann. Die Orientierungswerte können, dies drückt bereits der Begriff „Orientierungswert“ aus, zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung in einem Plangebiet im Rahmen einer gerechten Abwägung lediglich als Orientierungshilfe herangezogen werden. Über die reine Immissionsschutztechnische Betrachtung hinaus sind auch andere gewichtige Belange in die bauleitplanerische Abwägung einzubeziehen.

Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [16. BlmSchV]

Zur Beurteilung von Verkehrsgeräuschen beim Neubau bzw. bei den wesentlichen Änderungen von Verkehrswegen wird die [16. BlmSchV] angewendet. Die in dieser Verordnung aufgeführten Immissionsgrenzwerte können als Grenze zur erheblichen Belästigung betrachtet werden. In der [16. BlmSchV] werden folgende (Tabelle 2) einzuhaltende Immissionsgrenzwerte zum Schutz der Nachbarschaft aufgeführt:

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BlmSchV

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

Zumutbarkeitsschwelle

Die sogenannte Zumutbarkeitsschwelle¹ liegt im Rahmen der städtebaulichen Planung in Wohngebieten bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) im Nachtzeitraum.

Schallschutz in Wohnungen und Büroräumen

In lärmbelasteten Gebieten ist neben der Reduzierung der Außenlärmpegel für die empfundene Wohn- und Arbeitsqualität insbesondere der Schutz von Aufenthaltsräumen in Gebäuden ein wichtiges Ziel. Durch geeignete Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile kann gemäß den Empfehlungen der [DIN 4109-1] ein gesundheitsverträgliches Wohnen und Arbeiten ermöglicht werden.

3.2 Schallschutz in der Genehmigungsplanung

3.2.1 Gewerbelärm

Zur Beurteilung von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des [BlmSchG] 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 3 zusammengefassten Immissionsrichtwerte.

¹ Urteil vom 12. April 2000 – BVerwG 11 A 18.98; BGH Urteil vom 25. März 1993 – III ZR 60.91 – BGHZ 122, 76 <81> m. w. N.

Tabelle 3: 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
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD), Kerngebiete (MK)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	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 4 werden die für Immissionsrichtwerte relevanten Beurteilungszeiträume aufgeführt.

Tabelle 4: 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 den Energiepark 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 Besonderheiten² 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).

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.

Gemengelagen

Für das Aneinandergrenzen von gewerblich bzw. industriell genutzten Gebieten und Wohngebieten (Gemengelagen) 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 aneinander grenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinander grenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist.“

² 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.

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

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.

Verkehrsgeräusche

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 verminder werden, soweit

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

Die Immissionsgrenzwerte betragen nach der [16. BlmSchV] 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.

4 Gewerbelärmeinwirkungen

4.1 Beschreibung der einwirkenden Gewerbebetriebe

Innerhalb des Plangebietes sind folgende gewerbliche Einrichtungen geplant (Tabelle 5):

Tabelle 5: Innerhalb des Plangebietes geplante gewerbliche Einrichtungen

Str./Haus-Nr.	Firma	Gewerbe	Beurteilungszeitraum Betriebszeitraum
Fürstenauer Damm	Fa. BioStrategie GbR	Gasaufbereitung	00:00 bis 24:00 Uhr
Fürstenauer Damm	Westnetz	Gasübergabestation und -abnahmestation	00:00 bis 24:00 Uhr
Fürstenauer Damm	EfB – Energie für Berge GmbH & Co. KG	Energiezentrale	00:00 bis 24:00 Uhr

Die Gasübergabestation und -abnahmestation der Westnetz sind aufgrund von Erfahrungswerten nicht als schalltechnisch relevant zu bewerten und werden daher im Gutachten nicht detailliert betrachtet.

4.2 Beschreibung der Emissionsansätze

4.2.1 Allgemeine Informationen

Die im Folgenden dargestellten tageszeitlichen Aktivitäten (Tabelle 6) werden auf Grundlage der Angaben der Fachplanung berücksichtigt.

Tabelle 6: Betriebsbeschreibung Nachtzeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
Fa. EfB – Energie für Berge GmbH & Co. KG , Fürstenauer Damm, Berge		
Fassadenabstrahlungen (22:00 -6:00 Uhr)		
BHKW-Halle	3 Wandflächen und Dachfläche kontinuierlich	West-/Süd- und Ostfassade der BHKW-Halle
Abluft BHKW 2x	kontinuierlicher Betrieb	in der Südwest-Fassade
Haustechnische Aggregate (22:00 -6:00 Uhr)		
Abgaskamin BHKW-Halle	kontinuierlicher Betrieb	Südwestlich des Plangebäudes
Wärmepumpe Notablufth 3x	kontinuierlicher Betrieb	auf dem Dach der Halle
Zuluft BHKW 2x	kontinuierlicher Betrieb	in der Nordwest-Fassade

Betriebsvorgang	Beschreibung	Ortsangabe
Fa. BioStrategie GbR , Fürstenauer Damm 3, Berge		
Haustechnische Aggregate (22:00 -6:00 Uhr)		
Gasaufbereitung 1 (inkl. Tischkühler)	kontinuierlicher Betrieb	Technikfläche im Süden der Freifläche
Biochange-Module	kontinuierlicher Betrieb	Technikfläche im Süden der Freifläche
Regenerative thermische Oxidation	kontinuierlicher Betrieb	Technikfläche im Süden der Freifläche
Gasaufbereitung 1 (inkl. Tischkühler)	kontinuierlicher Betrieb	Technikfläche im Süden der Freifläche
CO2-Verflüssigung	kontinuierlicher Betrieb	Technikfläche im Süden der Freifläche
LCO2-Pumpe	kontinuierlicher Betrieb	Technikfläche im Süden der Freifläche

Des Weiteren wird eine Gasregelstation platziert, diese ist jedoch aufgrund der geringen Schallleistung als nicht maßgeblich zu betrachten. Auch die Wärmepumpen sind, aufgrund der Einhausung innerhalb der Technikhalle mit Kalksandsteinwänden mit einer RDK von 1,4-1,6 und einer Wandstärke von 17,5 cm als nicht relevant zu bezeichnen. Die Decke der Einhausung wird mindestens mit einem Bauschalldämm-Maß entsprechend den Wänden errichtet.

Das Tagluftgebläse des Gaspufferspeichers ist als schalltechnisch nicht relevant zu betrachten und kann daher vernachlässigt werden, sofern dies keinen Schallleistungspegel L_{WA} von über 76 dB hat.

4.2.2 Schallübertragung von Räumen ins Freie

Ein Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schallleistungspegel, die von Außenflächen eines Gebäudes ins Freie abgestrahlt werden, wird in der [DIN EN ISO 12354-4] beschrieben. Die Schallabstrahlung hängt dabei insbesondere vom Rauminnenpegel $L_{p,in}$ und dem Schalldämm-Maß R' der Außenfläche in Verbindung mit der Größe der abstrahlenden Flächen ab.

Der Schallleistungspegel L_w einer Ersatzschallquelle für einzelne oder zusammengefasste Bauteile einer Gebäudehülle wie Wände, Dach, Fenster, Türen oder Öffnungsflächen berechnet sich nach dieser Norm wie folgt:

$$L_w = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot \log \left(\frac{S}{S_0} \right) \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- L_w** der Schalleistungspegel der Ersatzschallquelle in dB,
L_{p,in} der Schalldruckpegel in 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
R' das Bau-Schalldämm-Maß des jeweiligen Bauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
C_d der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Bauteil oder an der Bauteilgruppe in dB,
S die Fläche des Bauteils oder der Bauteilgruppe in m²,
S₀ die Bezugsfläche (1 m²).

Das Bau-Schalldämm-Maß **R'** für eine Bauteilgruppe ergibt sich aus den Kennwerten der einzelnen Bauteile nach folgender Beziehung:

$$R' = -10 \cdot \log \left[\sum_{i=1}^m \frac{s_i}{S} \cdot 10^{-R_i/10} + \sum_{i=m+1}^{m+n} \frac{A_0}{S} \cdot 10^{-D_{n,e,i}/10} \right] \quad \text{dB(A).}$$

Hierbei ist:

- R_i** das Schalldämm-Maß des Bauteils i in dB,
S_i die Fläche des Bauteils i in m²,
D_{n,e,i} die Norm-Schallpegeldifferenz des (kleinen) Bauteils i in dB,
A₀ die Bezugsabsorptionsfläche in m² ($A_0 = 10 \text{ m}^2$),
m die Anzahl großer Bauteile in der Bauteilgruppe,
n die Anzahl kleiner Bauteile in der Bauteilgruppe.

Der Wert des Diffusitätsterms **C_d** ist abhängig von der Diffusität des Schallfeldes im Gebäudeinneren und von der raumseitigen Absorption des betrachteten Bauteils oder der Bauteilgruppe in der Gebäudehülle. Der Diffusitätsterm nimmt im vorliegenden Fall den Wert -5 dB an.

Die in der Prognose berücksichtigten Schalldruckpegel vor den Außenbauteilen des Gebäudes wurden für anhand der Planungsgrundlage sowie der im Innenraum vorgesehenen Aggregate in Anlehnung an die [VDI 2571] ermittelt.

Tabelle 7: Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräume

Raumbezeichnung	Oktav-Schalldruckpegel L_{p,in,Okt} in dB(A) vor den Außenbauteilen für die Oktavmittelfrequenzen								L_{pA,in} in dB(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Gebäudebezeichnung									
Innenpegel BHKW-Raum	61,9	69,8	81,5	78,7	76,6	74,6	73,6	69,6	85,2

Die Bau-Schalldämm-Maße der Umfassungsbauteile werden entsprechend den vorhandenen und geplanten Bauausführungen frequenzabhängig eingesetzt. In der Prognose werden für die Fassaden und das Dach folgende Materialien bzw. Bau-Schalldämm-Maße berücksichtigt:

Tabelle 8: Schalldämm-Maße der Außenbauteile der relevanten Produktions- und Technikräume

Bauteil	Bau-Schalldämm-Maße R_i in dB								R_{w,i} in dB
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Wandkonstruktionen									
Sandwichpanel, PU-Dämmung, 60 mm	12	15	21	23	22	42	48	49	25
Wetterschutz-Gitter, mit absorbierend verkleideten Lamellen	1	3	5	18	21	20	19	20	18
Dachkonstruktionen									
Sandwichpanel, PU-Dämmung, 60 mm	12	15	21	23	22	42	48	49	25

Bei Einsatz anderer Materialien ist die Einhaltung des jeweils angesetzten Bau-Schalldämm-Maßes darzulegen.

4.3 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 sind in Tabelle 9 angegeben.

Tabelle 9: Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen

Anlagenbezeichnung	Standort/Lage	Schallleistungspegel L _{WA} in dB(A) Nacht
Gasaufbereitung 1	Technikfläche im Süden der Freifläche	85,2
Tischkühler Gasaufbereitung 1	Technikfläche im Süden der Freifläche	75,2
Abluft Kompressor System	Technikfläche im Süden der Freifläche	71,9
Zuluft BIOCH4nge Module x2	Technikfläche im Süden der Freifläche	65,5
Abluft BIOCH4nge Module	Technikfläche im Süden der Freifläche	65,5
Abluft BIOCH4NGE Module	Technikfläche im Süden der Freifläche	74,9
Regenerative thermische Oxidation	Technikfläche im Süden der Freifläche	75,2
Gasaufbereitung 2	Technikfläche im Süden der Freifläche	71,9
Tischkühler Gasaufbereitung 2	Technikfläche im Süden der Freifläche	70,0
CO2-Kompressor	Technikfläche im Süden der Freifläche	71,6
Kühler CO2-Kompressor	Technikfläche im Süden der Freifläche	71,1
Abluft CO2-Verflüssigung x2	Technikfläche im Süden der Freifläche	60,6
Kühler CO2-Verflüssigung	Technikfläche im Süden der Freifläche	70,9
Zuluft CO2-Verflüssigung	Technikfläche im Süden der Freifläche	58,6
CO2-Reinigungskid	Technikfläche im Süden der Freifläche	69,5
CO2-Renigungskid	Technikfläche im Süden der Freifläche	64,7
LCO2-Pumpe	Technikfläche im Süden der Freifläche	69,5
Abgaskamin BHKW	Südwestlich des geplanten Gebäudes	80,0*
Wärmepumpe Notablauft 3x	auf dem Dach der Halle	75,0*
Zuluft BHKW 2x	in der Nordwest-Fassade	68,0*

* max. zulässige Schallleistungspegel

Die oben genannten Schallemission der Anlagenkomponenten basieren auf Angaben des Auftraggebers. Für den Abgaskamin ist der Schallleistungspegel als Gewährleistungspegel zu verstehen und vom Hersteller oder Lieferanten der Anlage nachzuweisen. Die Geräuschemissionen aller genannten Quellen müssen einzeln frei 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.

4.4 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

4.4.1 Untersuchte Immissionsorte

Auf der Grundlage eines am 17.09.2024 durchgeföhrten Ortstermins sowie nach Rücksprache mit der zuständigen Genehmigungsbehörde werden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung die in Abbildung 2 dargestellten Immissionsorte betrachtet.



Abbildung 2: Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte

Nach Angaben des Landkreises Osnabrück ist für die maßgeblichen Immissionsorte eine Schutzbedürftigkeit entsprechend Außengebiet (MI) zugrunde zu legen. Lediglich für das Altenheim „Haus Lambertus“ wird eine Schutzbedürftigkeit entsprechend einer Pflegeanstalt zugrunde gelegt.

Hierfür gelten die in Tabelle 10 angegebenen Immissionsrichtwerte gemäß [TA Lärm] für die Tages- und Nachtzeit:

Tabelle 10: 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
IP1/ Bippener Straße 46, SF, 1.OG	MI	60	45
IP2/ Fürstenauer Straße 3A, SF, 1.OG	MI	60	45
IP3/ Upberg 2, OF, 1.OG	MI	60	45
IP4/ Upberg 2A, OF, 1.OG	MI	60	45
IP5/ Upberg 5, SOF, 1.OG	MI	60	45
IP6/ Fürstenauer Damm 3, WF, 1.OG	MI	60	45
IP7/ Fürstenauer Damm 3, NF, 1.OG	MI	60	45
IP8/ Fürstenauer Damm 2, SWF, 2.OG	K	45	35
IP9/ Hekeser Straße 2, WF, EG	MI	60	45
IP10/ Bippener Straße 43, NF, 1.OG	MI	60	45

4.4.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Geräuschimmissionen in der Umgebung des betrachteten Vorhabens erfolgt gemäß [DIN ISO 9613-2]. Hierzu wird die Software MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in ihrer aktuellen Softwareversion (2.0.0.4) 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 Schwerpunktfrquenz von 500 Hz verwendet. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeeverformungen 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 Witterungsbedingungen³ berechnet:

³ Diese Bedingungen gelten für die Mitwindausbreitung oder gleichwertig für Schallausbreitung bei gut entwickelter, leichter Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt.

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

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,

Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes wird im gegenständlich angewendeten allgemeinen Berechnungsverfahren der [DIN ISO 9613-2] oktavabhängig⁴ 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,
- C₀** ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB,

Der Faktor **C₀** wird – basierend auf den Vorgaben der [DIN ISO 9613-2] – entsprechend den landespezifischen Vorgaben [C_{met} NI] berücksichtigt bzw. berechnet,

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

⁴ Formeln (9) der DIN ISO 9613-2

Hierbei ist:

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

Die Windrichtungsverteilung wird hierzu den Daten der Wetterstation Lingen entnommen,

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

4.4.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen

4.4.3.1 Beurteilungspegel

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

Tabelle 11: 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)
IP1/ Bippener Straße 46, SF, 1.OG	45	32
IP2/ Fürstenauer Straße 3A, SF, 1.OG	45	28
IP3/ Upberg 2, OF, 1.OG	45	29
IP4/ Upberg 2A, OF, 1.OG	45	30
IP5/ Upberg 5, SOF, 1.OG	45	27
IP6/ Fürstenauer Damm 3, WF, 1.OG	45	29
IP7/ Fürstenauer Damm 3, NF, 1.OG	45	32
IP8/ Fürstenauer Damm 2, SWF, 2.OG	35	29
IP9/ Hekeser Straße 2, WF, EG	45	29
IP10/ Bippener Straße 43, NF, 1.OG	45	27

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Nachtzeit an den untersuchten Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Die Unterschreitungen betragen dabei mindestens 6 dB.

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

4.4.3.2 Betrachtung der Vorbelastung

Aufgrund der Unterschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte zur Nachtzeit von mindestens 6 dB wird nach Ziffer 3.2.1 der [TA Lärm] auf eine Untersuchung der Geräuschvorbelastung verzichtet.

4.4.3.3 Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen

Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen sind nicht zu prognostizieren.

4.4.4 Zuzurechnender Fahrverkehr im öffentlichen Verkehrsraum

Im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage ist kein Verkehr zu prognostizieren.

4.4.4.1 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 Anlagengeräusch 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.

4.4.4.2 Tieffrequente Geräusche

Blockheizkraftwerke 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 Stahlfederschwingung isolatoren 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.

5 Angaben zur Qualität der Prognose

Ausbreitungsberechnung

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 12):

Tabelle 12: Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren⁵ 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
$0 < h < 5$	± 3	± 3
$5 < h < 30$	± 1	± 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 ± 2 Standardabweichungen bezieht. Somit entspricht die Genauigkeitsschätzung der [DIN ISO 9613-2] bei der Betrachtung einer Einzelquelle gemäß [Piorr 2001] einer Standardabweichung σ_{Prog} von 1,5 dB.

Die eingesetzten Schallemissionspegel der Straßen basieren auf den Berechnungsvorschriften der [16. BlmSchV] bzw. der [RLS-19] unter Berücksichtigung der im Gutachten genannten Frequentierungsdaten. Die Emissionsansätze beinhalten dabei im gewählten Prognosehorizont eine konservative Abschätzung der Verkehrsentwicklung.

⁵ Anmerkung aus DIN ISO 9613-2: Diese Schätzungen basieren auf Situationen, wo weder Reflexionen noch Abschirmung auftreten.

Betriebsbedingungen

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

Die Ergebnisse der gegenständlichen Schallimmissionsprognose in Bezug auf Gewerbelärm werden im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen und vorausgesetzt der Einhaltung der im Gutachten beschriebenen Betriebsweisen bzw. Anlagenauslastungen und Rahmenbedingungen als auf der sicheren Seite liegend abgeschätzt. Die Prognosesicherheit wird daher mit +0 dB/-3 dB abgeschätzt.

Die Ergebnisse der gegenständlichen Schallimmissionsprognose in Bezug auf Verkehrslärm werden im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen als auf der sicheren Seite liegend abgeschätzt. Die Prognosesicherheit wird daher mit +0 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,



M.Sc. Julia Hüntemann
Projektleiterin
Berichtserstellung und Auswertung



M.Sc. Niklas Brüning
Stellvertretend Fachlich
Verantwortlicher (Geräusche)
Prüfung und Freigabe

Anhang

Verzeichnis des Anhangs

- A Tabellarische Emissionskataster**
- B Grafische Emissionskataster**
- C Dokumentation der Immissionsberechnungen**
- D Immissionspläne**
- E Lagepläne**

A Tabellarische Emissionskataster

Legende Emissionsberechnung TA Lärm Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr,	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl Emissionsquellen mit gleichen Koordinaten (bei ggf. unterschiedlicher Höhe) haben gleiche Nummern,
Kommentar	-	Bezeichnung der Emissionsquelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
RW Ost/HW Nord	m	Koordinatenangabe
hQ	m	Höhe der Emissionsquelle Index = D → Die Quelle befindet sich über einem Dach,
DO	dB	Richtwirkungsmaß
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel der Emissionsquelle Der grundlegende Schallleistungspegel der Emissionsquelle kann der Spalte „LWA Input“ entnommen werden,
num,Add,	dB	Korrekturfaktor num,Add, = leer → keine numerische Addition bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt,
Bez,Abst,	m	Messabstand zur Emissionsquelle Bez,Abst, = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar,
Messfl./Anz,	m ² /-	Eintragung der Messfläche/Fläche des schallabstrahlenden Bauteils oder Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke, Messfl./Anz, = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar,
Anz,	-	Eintragung der Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke, getrennt nach Beurteilungszeiträumen, Anz, = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar,
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Emissionsquelle MM = leer → keine Minderung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt,
Einw,T	min	Einwirkezeit der Emissionsquelle
RwID	-	Bezug zum verwendeten Schalldämmmspektrum RwID = leer → keine Schalldämmung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt,
ST	-	Statusfeld ST = 1 → Die Emissionsquelle ist eine kurzzeitige Geräuschspitze, ST = -1 → Die Emissionsquelle ist nicht in den Berechnungen berücksichtigt, ST = leer → Die Emissionsquelle ist eine Standard-Emissionsquelle,
T/RZ/N	-	Tageszeit/Ruhezeit/Nachtzeit
Lw/Lp Input	dB(A)	Grundlegender Schallleistungspegel/-druckpegel der Emissionsquelle
Hinweis: Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt bzw. entsprechend dokumentiert werden,		

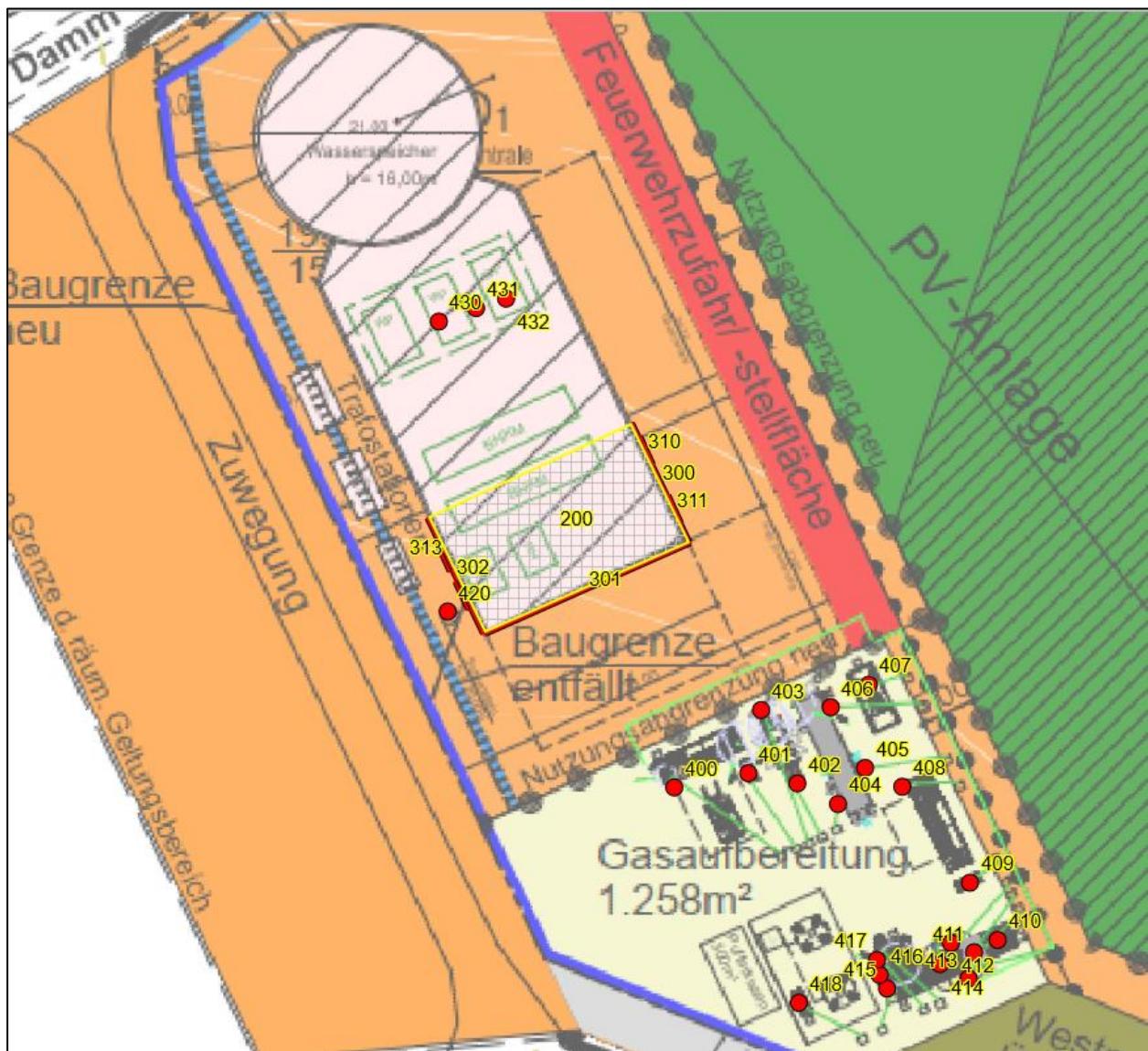
Gewerbelärm

Nr	Kommentar	Gruppe	hQ m	DO dB	KT dB	KI dB	Lw/LmE N dB(A)	num Add dB	Bez Abst m	Messfl m ² Anz	Anz N	MM dB	EinwT N min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
200	Dach	Fassadenabstrahlung	8.2	0	0	0.0	82.3	0.0		247.3		0	60.0	1		85.2
300	Westfassade	Fassadenabstrahlung	8.2	3	0	0.0	77.7	0.0		86.5		0	60.0	1		85.2
301	Südfassade	Fassadenabstrahlung	8.2	3	0	0.0	80.7	0.0		170.3		0	60.0	1		85.2
302	Ostfassade	Fassadenabstrahlung	8.2	3	0	0.0	77.9	0.0		89.1		0	60.0	1		85.2
310	BHKW Zuluft	stationäre Geräusche	2.6	3	0	0.0	76.4	0.0		6.9		0	60.0			68.0
311	BHKW Zuluft	stationäre Geräusche	2.6	3	0	0.0	76.4	0.0		6.9		0	60.0			68.0
312	BHKW Abluft	stationäre Geräusche	4	3	0	0.0	74.5	0.0		5.6		0	60.0	2		80.0
313	BHKW Abluft	stationäre Geräusche	4	3	0	0.0	79.7	0.0		5.6		0	60.0	2		85.2
400	Gasaufbereitung 1	stationäre Geräusche	1.5	0	0	0.0	75.2	0.0				0	60.0			75.2
401	Tischkühler Gasaufbereitung 1	stationäre Geräusche	1.5	0	0	0.0	71.9	0.0				0	60.0			71.9
402	Abluft Kompressorsystem	stationäre Geräusche	1	0	0	0.0	65.5	0.0				0	60.0			65.5
403	Zuluft BIOCH4nge Module	stationäre Geräusche	1	0	0	0.0	65.5	0.0				0	60.0			65.5
404	Abluft BIOCH4nge Module	stationäre Geräusche	1.5	0	0	0.0	74.9	0.0				0	60.0			74.9
405	Abluft BIOCH4NGE Module	stationäre Geräusche	1.5	0	0	0.0	74.9	0.0				0	60.0			74.9
406	Abluft BIOCH4NGE Module	stationäre Geräusche	1.5	0	0	0.0	74.9	0.0				0	60.0			74.9
407	Regenerative thermische Oxidation	stationäre Geräusche	1	0	0	0.0	75.2	0.0				0	60.0			75.2
408	Gasaufbereitung 2	stationäre Geräusche	0.5	0	0	0.0	71.9	0.0				0	60.0			71.9
409	Tischkühler Gasaufbereitung 2	stationäre Geräusche	2	0	0	0.0	70.0	0.0				0	60.0			70.0
410	CO2-Kompressor	stationäre Geräusche	1.5	0	0	0.0	71.6	0.0				0	60.0			71.6
411	Kühler CO2-Kompressor	stationäre Geräusche	3.1	0	0	0.0	71.1	0.0				0	60.0			71.1
412	Abluft CO2-Verflüssigung	stationäre Geräusche	2.5	0	0	0.0	60.6	0.0				0	60.0			60.6
413	Abluft CO2-Verflüssigung	stationäre Geräusche	2.5	0	0	0.0	60.6	0.0				0	60.0			60.6
414	Kühler CO2-Verflüssigung	stationäre Geräusche	3.1 D	0	0	0.0	70.9	0.0				0	60.0			70.9
415	Zuluft CO2-Verflüssigung	stationäre Geräusche	1.5	0	0	0.0	58.6	0.0				0	60.0			58.6
416	CO2-Reinigungs kid	stationäre Geräusche	1	0	0	0.0	69.5	0.0				0	60.0			69.5
417	CO2-Reinigungs kid	stationäre Geräusche	1	0	0	0.0	64.7	0.0				0	60.0			64.7
418	LCO2-Pumpe	stationäre Geräusche	1	0	0	0.0	69.5	0.0				0	60.0			69.5
420	Abgaskamin BHKW	stationäre Geräusche	20	0	0	0.0	80.0	0.0				0	60.0			80.0
430	Notabluft Wärmepumpe	stationäre Geräusche	0.1 D	0	0	0.0	75.0	0.0				0	60.0			75.0
431	Notabluft Wärmepumpe	stationäre Geräusche	0.1 D	0	0	0.0	75.0	0.0				0	60.0			75.0
432	Notabluft Wärmepumpe	stationäre Geräusche	0.1 D	0	0	0.0	75.0	0.0				0	60.0			75.0

B Grafische Emissionskataster



Planinhalt: Lageplan	Kommentar: Grafisches Emissionskataster Gewerbelärm	
© Land NRW (2024) cc-de/by-2-0	Maßstab: keine Angabe	



Planinhalt: Lageplan	Kommentar: Grafisches Emissionskataster Gewerbelärm - Zoom	
© Land NRW (2024) cc-by-2-0		

C Dokumentation der Immissionsberechnungen

Legende Immissionsberechnung TA Lärm Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr,	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl Emissionsquellen mit gleichen Koordinaten (bei ggf. unterschiedlicher Höhe) haben gleiche Nummern,
Kommentar	-	Bezeichnung der Emissionsquelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
LAT	dB(A)	Schalldruckpegel der Emissionsquelle am Immissionspunkt, Je nach Berechnungsart ist LAT mit oder ohne Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen angegeben,
DC	dB	Richtwirkungskorrektur Enthält KO sowie DO, DI ist separat ausgewiesen,
DT	dB	Korrekturwert für die Einwirkzeit im Verhältnis zum Beurteilungszeitraum,
+RT	dB	Zuschlag für Tageszeiten erhöhte Empfindlichkeit
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Emissionsquelle MM = leer → keine Minderung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt,
KT/KI	dB	Zuschlag für Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit
Cmet	dB	Meteorologie-Korrektur-Faktor Die Größe ist abhängig von der Lage des Immissionsortes zur Emissionsquelle und der Hauptwindrichtung in dem jeweiligen Gebiet,
d(p)	m	Horizontaler (projizierter) Abstand der Emissionsquelle zum Immissionsort, Bei Berechnungen mit Geländeberücksichtigung gibt der Wert die Strecke zwischen Emissionsquelle und Immissionsort an. Die Berechnung erfolgt softwareintern und ist bei Linien- bzw. Flächenquellen u, U, nicht händig überprüfbar,
DI	dB	Richtwirkungsmaß
Abar	dB	Die Dämpfung aufgrund von Abschirmung,
Adiv	dB	Die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung Die Berechnung erfolgt softwareintern und ist u, U, nicht händig überprüfbar,
Aatm	dB	Die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption,
Agr	dB	Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts,
Refl,Ant,	dB	Reflexionsanteil an senkrechten Oberflächen und Decken bzw. Wänden, Ist energetisch im LAT enthalten,
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel der Emissionsquelle Der grundlegende Schallleistungspegel der Emissionsquelle kann der Spalte „LWA Input“ entnommen werden,
T/RZ/N	-	Tageszeit/Ruhezeit/Nachtzeit

Hinweis: Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt bzw. entsprechend dokumentiert werden,

Gewerbelärm

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

Immissionsort/ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,N}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP01/ Bippener Straße 46 SF 1,OG	31,5	5,0
IP02/ Fürstenauerstraße 3A SF 1,OG	28,1	5,0
IP03/ Upberg 2 OF 1, OG	29,1	5,0
IP04/ Upberg 2A OF 1,OG	29,5	5,0
IP05/ Upberg 5 SOF 1,OG	27,0	5,0
IP06/ Fürstenauer Damm 3 WF 1,OG	28,7	5,0
IP07/ Fürstenauer Damm 4 NOF 2,OG	31,9	7,5
IP08/ Fürstenauer Damm 2 SWF 2,OG	29,0	7,5
IP09/ Hekeser Straße 2 WF EG	28,7	2,5
IP10/ Bippener Straße 43 NF 1,OG	26,5	5,0

Der maßgebliche Immissionsort ist im vorliegenden Fall der Immissionsort IP8, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Nacht. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen ist hier eine Überschreitung am ehesten zu erwarten⁶,

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,

⁶ Da Immissionsrichtwerte gebietsabhängig festgelegt sind, kann eine Überschreitung auch „am ehesten“ an einem Ort zu erwarten sein, der weiter entfernt als andere Einwirkungsorte liegt.

IP08/ Fürstenauer Damm 2 SWF 2, OG

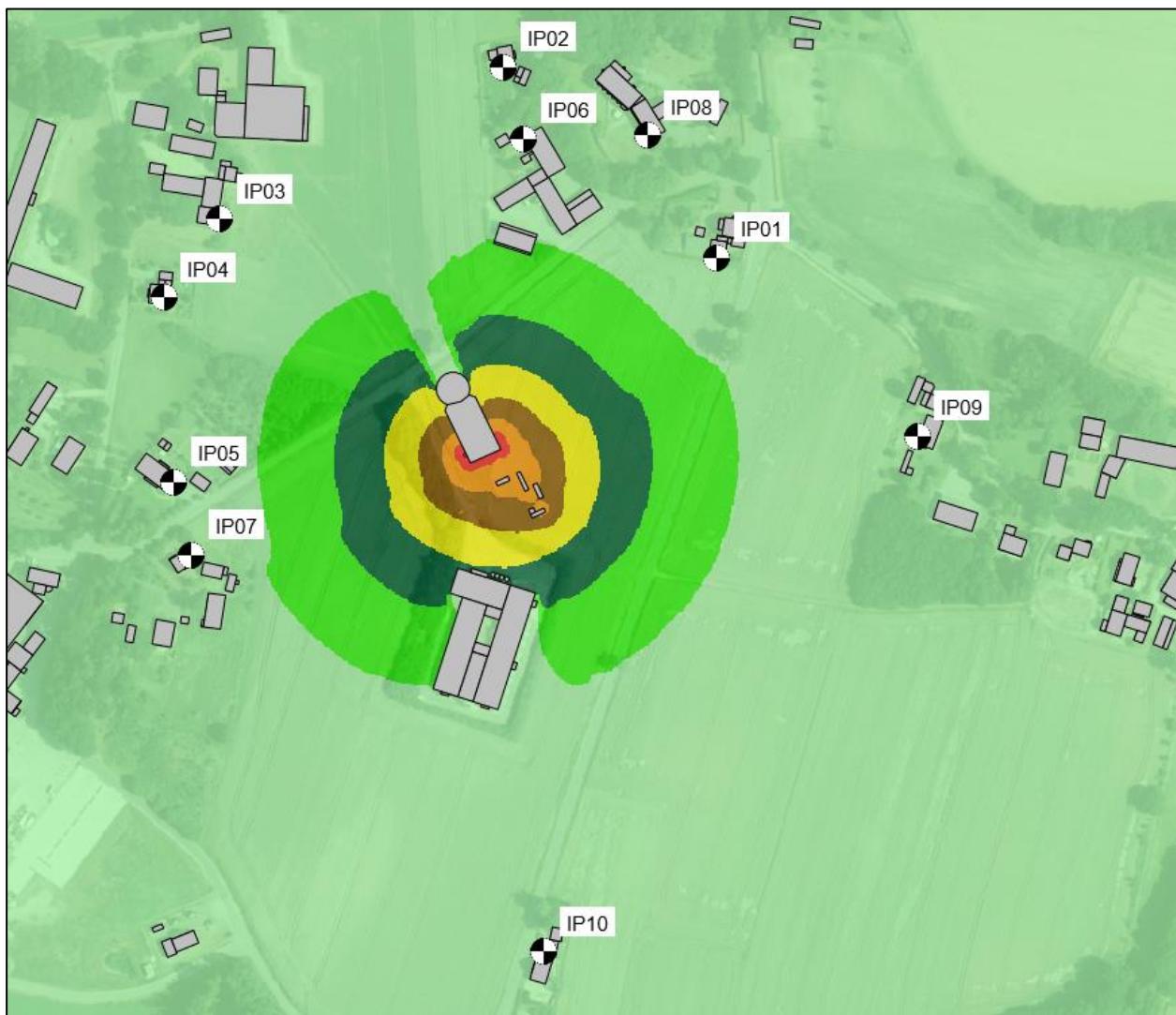
Nr	Kommentar	Gruppe	LAT N dB(A)	DC dB	DT dB	MM dB	KT/KI dB	Cmet N dB	d(p) m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	RefL Ant dB	Lw/LmE N dB(A)
200	Dach	Fassadenabstrahlung	21.8	3.0	0.0	0	0	0.4	219.6	0	1.5	57.8	0.3	3.5	-	82.3
300	Westfassade	Fassadenabstrahlung	22.7	6.0	0.0	0	0	0.6	211.8	0	1.1	57.5	0.3	3.8	18.7	77.7
301	Südfassade	Fassadenabstrahlung	11.7	6.0	0.0	0	0	0.6	223.6	0	12.2	58.0	0.2	3.8	-	80.7
302	Ostfassade	Fassadenabstrahlung	6.2	6.0	0.0	0	0	0.6	228.4	0	14.6	58.2	0.2	3.7	-	77.9
310	BHKW Zuluft	stationäre Geräusche	18.4	6.0	0.0	0	0	0.8	209.8	0	0.9	57.4	0.8	4.0	-	76.4
311	BHKW Zuluft	stationäre Geräusche	18.3	6.0	0.0	0	0	0.8	213.5	0	0.9	57.6	0.8	4.0	-	76.4
312	BHKW Abluft	stationäre Geräusche	-0.1	6.0	0.0	0	0	0.8	229.7	0	17.4	58.2	0.2	4.0	-	74.5
313	BHKW Abluft	stationäre Geräusche	4.8	6.0	0.0	0	0	0.8	227.5	0	17.7	58.1	0.2	4.0	-	79.7
400	Gasaufbereitung 1	stationäre Geräusche	-1.7	3.0	0.0	0	0	0.9	237.2	0	17.1	58.5	1.5	4.1	-5.8	75.2
401	Tischkühler Gasaufbereitung 1	stationäre Geräusche	9.5	3.0	0.0	0	0	0.9	233.4	0	0.9	58.4	1.2	4.1	-	71.9
402	Abluft Kompressorsystem	stationäre Geräusche	-4.6	3.0	0.0	0	0	0.9	232.6	0	9.5	58.3	0.3	4.1	-	65.5
403	Zuluft BIOCH4nge Module	stationäre Geräusche	4.2	3.0	0.0	0	0	0.9	227.5	0	0.8	58.1	0.4	4.1	-	65.5
404	Abluft BIOCH4nge Module	stationäre Geräusche	-1.5	3.0	0.0	0	0	0.9	233.1	0	15.4	58.3	0.6	4.1	-	74.9
405	Abluft BIOCH4NGE Module	stationäre Geräusche	14.8	3.0	0.0	0	0	0.8	229.1	0	0.9	58.2	1.1	4.1	10.6	74.9
406	Abluft BIOCH4NGE Module	stationäre Geräusche	15.0	3.0	0.0	0	0	0.8	224.9	0	1.0	58.0	1.1	4.1	10.9	74.9
407	Regenerative thermische Oxidation	stationäre Geräusche	12.1	3.0	0.0	0	0	0.9	221.8	0	1.1	57.9	2.2	4.1	-	75.2
408	Gasaufbereitung 2	stationäre Geräusche	4.9	3.0	0.0	0	0	0.9	229.7	0	20.1	58.2	2.3	4.2	4.8	71.9
409	Tischkühler Gasaufbereitung 2	stationäre Geräusche	7.2	3.0	0.0	0	0	0.8	236.3	0	1.0	58.5	1.5	4.1	-	70.0
410	CO2-Kompressor	stationäre Geräusche	9.4	3.0	0.0	0	0	0.9	240.8	0	0.8	58.6	0.8	4.1	-	71.6
411	Kühler CO2-Kompressor	stationäre Geräusche	7.6	3.0	0.0	0	0	0.8	242.4	0	1.0	58.7	2.0	4.0	-	71.1
412	Abluft CO2-Verflüssigung	stationäre Geräusche	0.8	3.0	0.0	0	0	0.8	242.2	0	0.5	58.7	0.7	4.0	-3.6	60.6
413	Abluft CO2-Verflüssigung	stationäre Geräusche	-7.4	3.0	0.0	0	0	0.8	244.9	0	6.8	58.8	0.5	4.1	-	60.6
414	Kühler CO2-Verflüssigung	stationäre Geräusche	8.6	3.0	0.0	0	0	0.6	244.3	0	1.1	58.8	1.0	3.8	-	70.9
415	Zuluft CO2-Verflüssigung	stationäre Geräusche	-17.7	3.0	0.0	0	0	0.9	248.0	0	14.9	58.9	0.5	4.1	-	58.6
416	CO2-Reinigungskid	stationäre Geräusche	-3.5	3.0	0.0	0	0	0.9	247.0	0	10.3	58.8	1.8	4.2	-	69.5
417	CO2-Reinigungskid	stationäre Geräusche	-5.7	3.0	0.0	0	0	0.9	245.7	0	9.9	58.8	1.3	4.2	-10.8	64.7
418	LCO2-Pumpe	stationäre Geräusche	-0.1	3.0	0.0	0	0	0.9	251.8	0	6.1	59.0	2.4	4.2	-	69.5
420	Abgaskamin BHKW	stationäre Geräusche	19.0	3.0	0.0	0	0	0	232.1	0	2.2	58.3	0.9	2.6	-	80.0
430	Notabluft Wärmepumpe	stationäre Geräusche	15.0	3.0	0.0	0	0	0.3	209.2	0	1.4	57.4	0.4	3.4	-	75.0
431	Notabluft Wärmepumpe	stationäre Geräusche	15.1	3.0	0.0	0	0	0.3	206.3	0	1.5	57.3	0.4	3.4	-	75.0
432	Notabluft Wärmepumpe	stationäre Geräusche	15.2	3.0	0.0	0	0	0.3	204.1	0	1.5	57.2	0.4	3.4	-	75.0
		Sum	29.0													

D Immissionspläne

Beim Vergleich von Schallimmissionsplänen mit den an den diskreten 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,

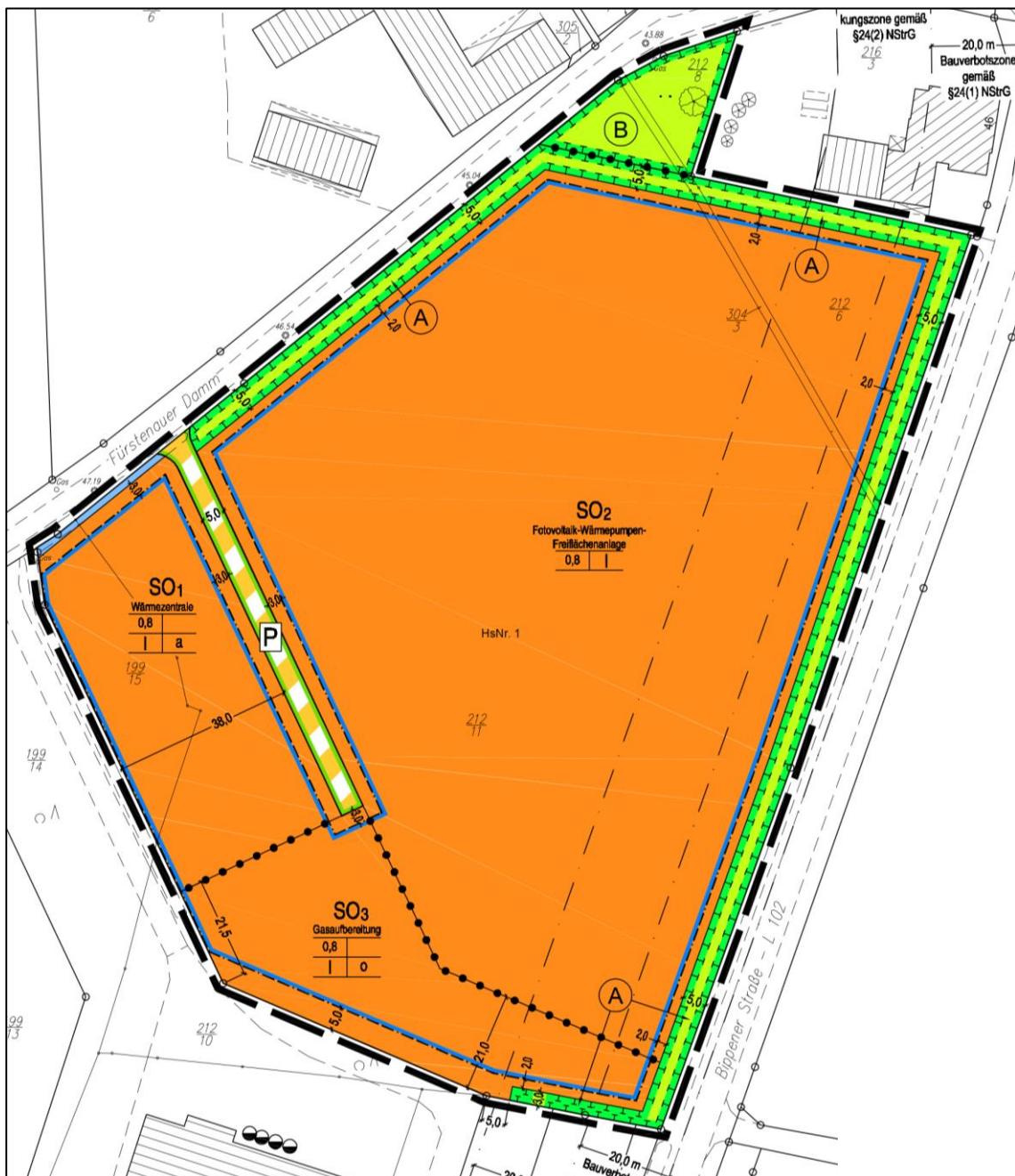
Bei der Berechnung der Schallimmissionspläne werden Schallreflexionen an Gebäuden generell mit berücksichtigt, sodass unmittelbar vor den Gebäuden gegenüber den Gebäudelärmkarten um bis zu 3 dB höhere Immissionspegel dargestellt werden. Dies ist nicht gleichzusetzen mit den Beurteilungspegeln, die mit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



Farbkodierung gemäß [DIN 18005-2]											
											
≤ 35 dB(A)	> 35 bis 40 dB(A)	> 40 bis 45 dB(A)	> 45 bis 50 dB(A)	> 50 bis 55 dB(A)	> 55 bis 60 dB(A)	> 60 bis 65 dB(A)	> 65 bis 70 dB(A)	> 70 bis 75 dB(A)	> 75 bis 80 dB(A)	> 80 dB(A)	

Planinhalt: Lageplan © Land NI (2024) dl-de/by-2.0	Kommentar: Geräuschimmissionen: Gewerbelärm Darstellung: Beurteilungspegel Beurteilungszeitraum: Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr) Höhe: 1. OG Minderungsmaßnahmen: keine Nutzungskonzept: ohne	
Maßstab: keine Angabe		

E Lagepläne



Planinhalt: Lageplan	Kommentar: Ausschnitt geplanter Bebauungsplan	
© Land NRW (2024) dl-de/by-2-0		
Maßstab: keine Angabe		



Planinhalt: Lageplan	Kommentar: Übersichtslageplan	
© Land NRW (2024) dl-de/by-2-0		
Maßstab: keine Angabe		