

LÜCKING

&

HÄRTEL

GMBH

IMMISSIONSSCHUTZ

UMWELTSCHUTZ

NATURSCHUTZ

PROJEKT: Erweiterung des Satelliten-BHKW am Standort Oldendorf

AUFTRAG: Geräuschimmissionsprognose
Berichtsnummer: 1396-G-01-04.06.2026/0

ANTRAGSTELLER: Bioenergie Saaletal GmbH & Co. KG
Quanthof 8
31020 Salzhemmendorf

ANTRAGSVERFASSER: Biogasgemeinschaft GmbH in Westfalen-Lippe
Rhön 1
33142 Büren

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) René Pönisch

Prüfstelle: Lücking & Härtel GmbH

Kobershain

Bergstraße 17

04889 Belgern-Schildau

Tel.: 034221/55199-0

Fax: 034221/55199-80

r.poenisch@luecking-haertel.de

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



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-20277-01-00

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

Bekannt gegebene Messstelle nach
§ 29b BImSchG für Geräusche

KOBERSHAIN, DEN 04.06.2026

INHALTSVERZEICHNIS

1	BESCHREIBUNG DES VORHABENS.....	4
1.1	Einführende Informationen	4
1.2	Art des Vorhabens	4
1.3	Standort.....	4
1.4	Kurzbeschreibung	5
2	ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE	7
2.1	Topografie der Standortumgebung	7
2.2	Planungsrechtliche Nutzungsstruktur.....	8
2.3	Immissionsorte	9
3	RECHTLICHER RAHMEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND QUELLEN	11
4	VORBELASTUNG UND FREMDGERÄUSCHE.....	13
4.1	Vorbelastung	13
4.2	Fremdgeräusche	13
5	EMISSIONSDATEN ZUSATZBELASTUNG	14
5.1	Vorbemerkungen	14
5.2	Emissionsdaten BHKW-Module	14
5.3	Emissionsdaten BHKW - Peripherie	15
5.4	Emissionsdaten Stützluftgebläse	15
5.5	Emissionsdaten Holztrocknung.....	16
5.6	Emissionsdaten Batteriespeicher	16
5.7	Zusammenstellung der Schallemissionen der Anlage	16
5.8	Emissionsdaten Anlagenverkehr.....	17
6	PROGNOSE DER ZUSATZBELASTUNG	19
6.1	Schallausbreitungsrechnung.....	19
6.1.1	Bildung des Beurteilungspegels	19
6.1.2	Meteorologische Korrektur	20
6.1.3	Tieffrequente Geräusche	21
6.1.3.1	Beurteilungsgrundlagen tieffrequenter Geräuschimmissionen	21
6.1.3.2	Analyse tieffrequenter Abgas- und Motorgeräusche	22
6.2	Beurteilungszeiten	24
6.3	Angaben über geplante Schallschutzmaßnahmen	25
6.4	Dämpfung durch Bewuchs.....	25
6.5	Angaben zu den Immissionsorten	25
6.6	Immissionsrichtwerte nach TA Lärm.....	26



6.7	Lageplan und Quellenplan	27
6.8	Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung-	28
6.8.1	Ergebnis der Prognose -Beurteilungspegel-	28
6.8.2	Ergebnis der Prognose -kurzzeitige Geräuschspitzen-	29
6.8.3	Ergebnis der Prognose -tieffrequente Geräusche-	30
7	ZUSAMMENFASSUNG UND BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE	31
8	ANHANG	34
8.1	Quellen- und Lageplan	34
8.2	Isophonenpläne	35
8.3	Eingabedaten - Allgemeine Daten.....	37
8.4	Ergebnisliste -Mittlere Liste- Zusatzbelastung	39
8.5	Ergebnisliste -Lange Liste- Elemente zusammengefasst (Tag).....	47
8.6	Ergebnisliste -Lange Liste- Elemente zusammengefasst (Nacht)	48

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Berücksichtigte Immissionsorte.....	9
Tabelle 2: Zusammenstellung der stationären Schallquellen der Anlage	16
Tabelle 3: Emissionsdaten Anlagenverkehr Zusatzbelastung	18
Tabelle 4: Emissionsdaten Anlagenumschlag Zusatzbelastung	18
Tabelle 5: Übersicht Immissionsorte.....	26
Tabelle 6: Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung-	28
Tabelle 7: Ergebnis der Prognose -kurzzeitige Geräuschspitzen-.....	29
Tabelle 8: Schallemissionen BHKW-Abgaskamin nach /17/	30
Tabelle 9: Zusammenfassung tieffrequente Schallemissionen Abgaskamine	32

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lageplan Satelliten BHKW Oldendorf; Stand: 04.04.2026 (ohne Maßstab).....	6
Abbildung 2: Topografische Karte Auszug TK 50 (ohne Maßstab)	7
Abbildung 3: Auszug aus dem FNP Oldendorf (ohne Maßstab).....	8
Abbildung 4: Auszug B-Plan Nr. 2 Oldendorf (ohne Maßstab).....	9
Abbildung 5: Lageplan, Anlagenstandort und Immissionsorte.....	34
Abbildung 6: Isophonenplan Zusatzbelastung Tag, Werktag (06:00-22:00 Uhr)	35
Abbildung 7: Isophonenplan Zusatzbelastung Nacht (22:00-06:00 Uhr)	36

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



1 BESCHREIBUNG DES VORHABENS

1.1 Einführende Informationen

Die Antragstellerin Bioenergie Saaletal GmbH & Co. KG plant die Erweiterung des bestehenden Satelliten-BHKW am Standort Oldendorf.

Die geplante Änderung umfasst u.a. die Errichtung von 2 BHKW-Modulen in Containerbauweise, die Errichtung eines weiteren Trafos, die Errichtung eines Wärmespeichers und eines Gasspeichers, die Verschiebung der bestehenden Holztrocknungsanlage sowie die Stilllegung der bestehenden BHKW-Module im Bestandsgebäude.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sollen die möglichen Auswirkungen der Anlage durch Geräusche gutachterlich betrachtet werden. Für die Beurteilung der Geräuschimmissionssituation wurde die vorliegende Immissionsprognose angefertigt.

1.2 Art des Vorhabens

Bezeichnung: Satelliten-BHKW

Zweck der Anlage: Erzeugung von Strom und Wärme aus Biogas (BHKW-Modul)

Kapazität der Anlage: **BHKW 1 (Neuerrichtung)**

Feuerungswärmeleistung: 5.913 kW [mtu 20V4000 GS]

elektrische Leistung: 2.547 kW [mtu 20V4000 GS]

thermische Leistung: 2.527 kW [mtu 20V4000 GS]

BHKW 2 (Neuerrichtung)

Feuerungswärmeleistung: 5.913 kW [mtu 20V4000 GS]

elektrische Leistung: 2.547 kW [mtu 20V4000 GS]

thermische Leistung: 2.527 kW [mtu 20V4000 GS]

Gesamt

Feuerungswärmeleistung: 11.826 kW

elektrische Leistung: 5.094 kW

thermische Leistung: 5.054 kW

1.3 Standort

Der Standort der Anlage befindet in Oldendorf, einem Ortsteil des Flecken Salzhemmendorf. Die Satelliten-BHKW-Anlage nimmt Teilbereiche der Flurstücke 80/8, 80/9 und 77/2 der Flur 3, Gemarkung Oldendorf, Gemeinde Oldendorf, Landkreis Hameln-Pyrmont, Bundesland Niedersachsen ein.

1.4 Kurzbeschreibung

Am Standort existiert bereits eine nach dem BImSchG genehmigte Anlage. Die Erschließung der Anlage ist über eine Zufahrt in nördliche Richtung mit Anbindung an öffentliche Verkehrsflächen, hier die Straße „Am Sportplatz“, gewährleistet.

Das Satelliten-BHKW wird über eine Biogasleitung mit Biogas aus der Biogasanlage der Antragstellerin versorgt und kann somit bedarfsgerecht Strom und Wärme vor Ort erzeugen.

Die Anlage besteht im geplanten Zustand im Wesentlichen aus folgenden Baukörpern:

- 2 BHKW-Container für die Unterbringung von jeweils einem BHKW-Motor
- 2 Trafostation für die Stromeinspeisung in das Versorgernetz des regionalen Stromnetzbetreibers
- 1 Wärmespeicher für die Speicherung von Heizwärme
- 1 Gasspeicher für die Zwischenspeicherung des Biogas
- 1 Holztrocknung für den Anschluss von bis zu 5 Trocknungscontainern

einschl. aller erforderlichen technischen Anlagenteile und Nebeneinrichtungen.

In der nachfolgenden Abbildung 1 ist die Anordnung der Anlage dargestellt.

2 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

2.1 Topografie der Standortumgebung

Die geografische Lage des Anlagenstandortes sowie das weitere Umfeld sind in der Abbildung 2 (Auszug aus der topografischen Karte TK 50/Niedersachsen) ersichtlich. Der Anlagenstandort ist rot gekennzeichnet. Die Koordinaten des Anlagenstandortes (Mitte) nehmen die folgenden Werte ein:

	Ostwert	Nordwert
UTM:	32 543 825	5 771 115



Abbildung 2: Topografische Karte Auszug TK 50 (ohne Maßstab)

Der Standort der Anlage befindet in Oldendorf, einem Ortsteil des Fleckens Salzhemmendorf. Im Norden und Osten grenzen die Flächen eines Sportplatzes und im weiteren nördlichen Verlauf öffentliche Gebäude, hier Kindergarten, Schule, Sporthalle und Feuerwehrhaus, und der Straßenverlauf der Bundesstraße 1, im Ortsbereich „Heerstraße“, an den Anlagenstandort. Ansonsten ist der Anlagestandort von landwirtschaftlichen Nutzflächen umgeben.

Die Topografie im Standort- und Umgebungsbereich des Vorhabens kann aus der Übersichtskarte entnommen werden. Der Anlagenstandort liegt auf einer Höhe von ca. 100 m über NN. Der Standort und das Beurteilungsgebiet können als ebenes bis leicht welliges Gelände beschrieben werden.

2.2 Planungsrechtliche Nutzungsstruktur

Den Ortsteil Oldendorf existiert ein rechtswirksamer Flächennutzungsplan (FNP) des Flecken Salzhemmendorf, der mehrfach geändert wurde. Ein Auszug aus dem FNP in der Urfassung kann der Abbildung 3 entnommen werden.

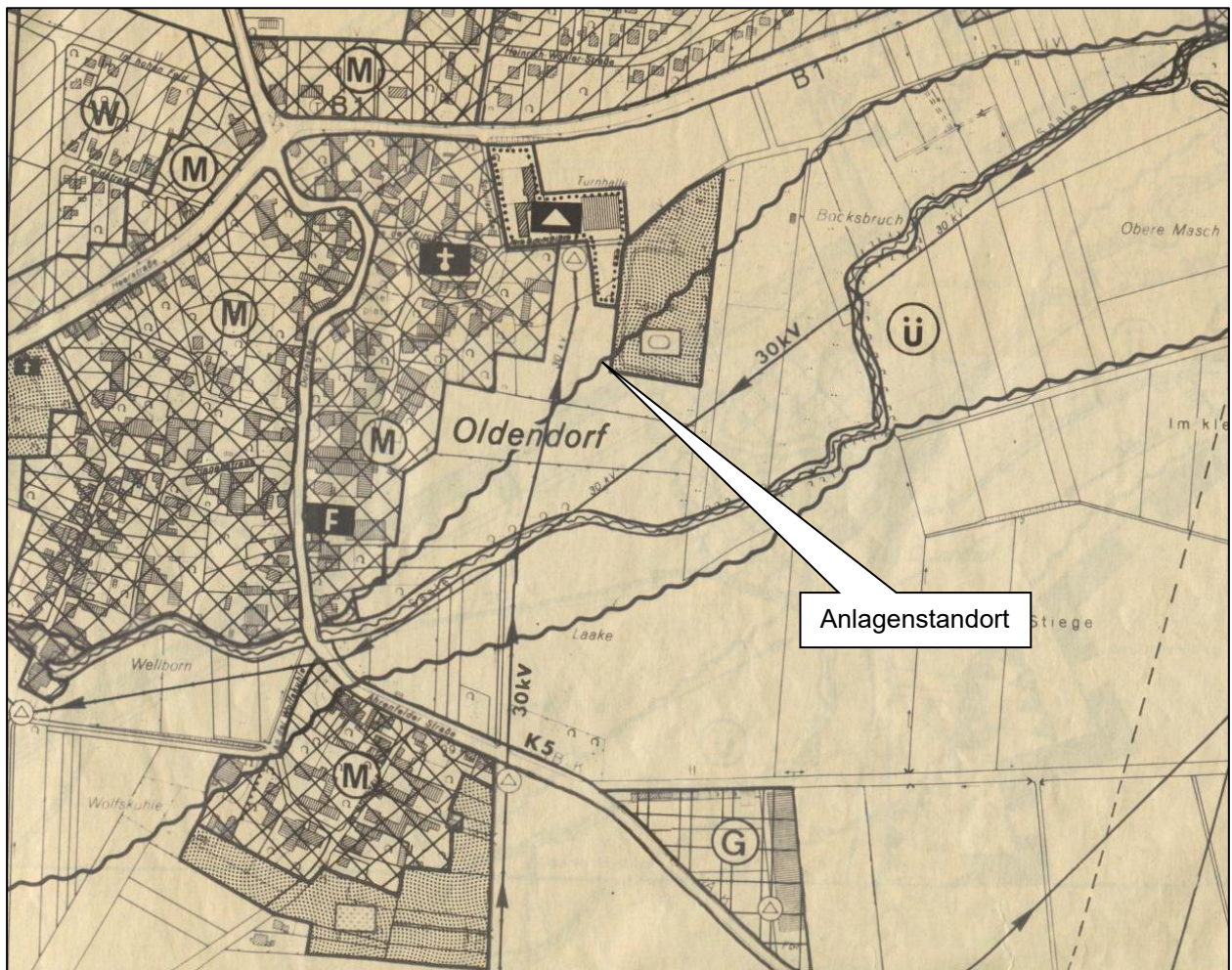


Abbildung 3: Auszug aus dem FNP Oldendorf (ohne Maßstab)

Der Anlagenstandort befindet sich im baurechtlichen Außenbereich gem. § 35 BauGB und ist im Flächennutzungsplan als „Fläche für die Landwirtschaft“ gem. § 5 Abs. 2 Nr. 9a BauGB dargestellt.

Die nächsten schutzbedürftigen Nutzungen befinden sich westlich des Anlagenstandortes auf Flächen, die als „gemischte Bauflächen (M)“ gem. § 1 Abs. 1 Nr. 2 BauNVO gekennzeichnet sind.

Für die Bebauungen, die nördlich an die B 1 angrenzen wurde der Bebauungsplan (B-Plan) Nr. 2 „Dr. Ebeling-Siedlung“ aufgestellt, der die Baufelder als „Allgemeines Wohngebiet (WA)“ gem. § 1 Abs. 2 Nr. 3 BauNVO festsetzt. Ein Auszug aus dem B-Plan Nr. 2 kann der Abbildung 4 entnommen werden.

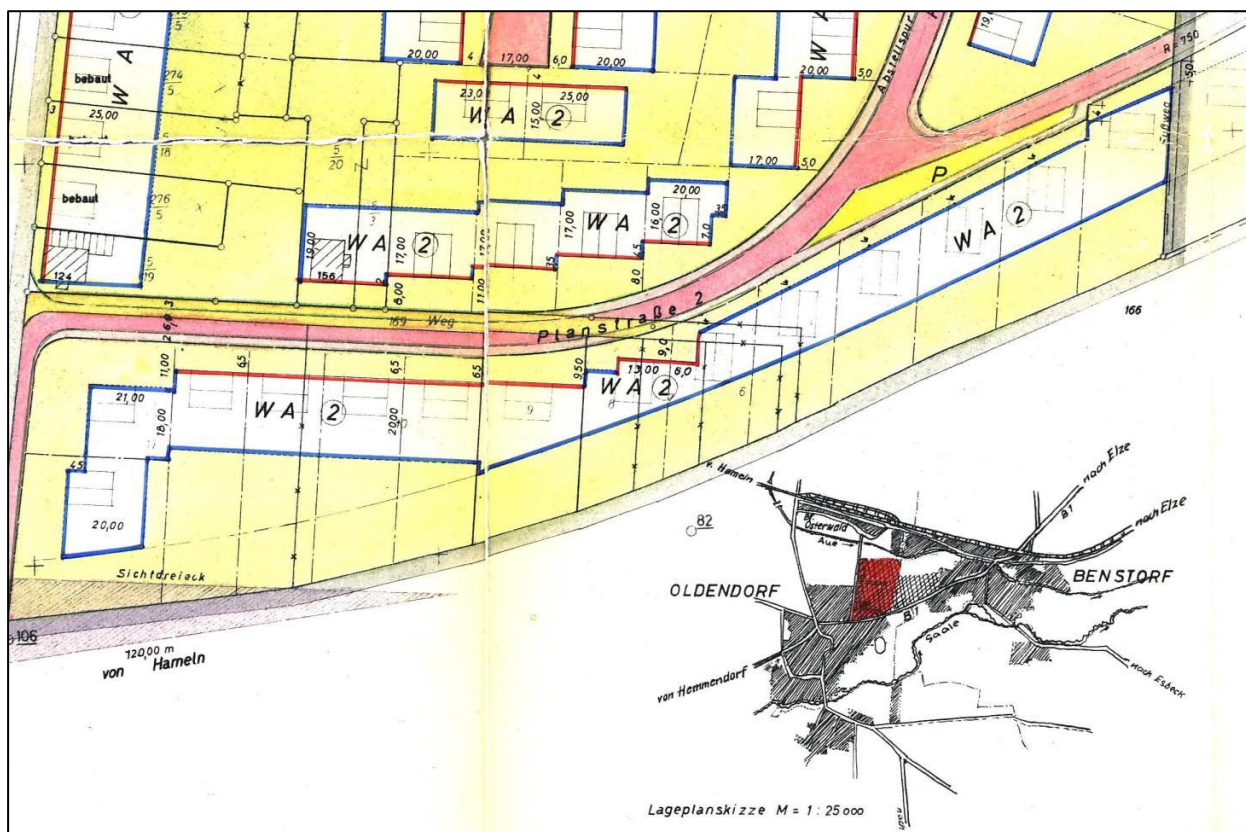


Abbildung 4: Auszug B-Plan Nr. 2 Oldendorf (ohne Maßstab)

Weitere B-Pläne in der Umgebung sind existent, haben jedoch keine Relevanz für die Bewertung.

2.3 Immissionsorte

Die Immissionsorte für die Beurteilung der Geräuschimmissionen befinden sich westlich und nördlich des Anlagenstandortes und entsprechen den nächsten Wohnbebauungen bzw. Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen in der Umgebung der Anlage.

In der vorliegenden Geräuschprognose wurden folgende Immissionsorte im Rechenmodell berücksichtigt.

Tabelle 1: Berücksichtigte Immissionsorte

Immissionsorte	bauplanungsrechtliche Einordnung	Einordnung nach TA Lärm
IO1 Schulstraße 5 EG	gemischte Bauflächen	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO2 Schulstraße 5 OG1	gemischte Bauflächen	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO3 Schulstraße 3 EG	gemischte Bauflächen	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO4 Schulstraße 3 OG1	gemischte Bauflächen	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO5 Schulstraße 3A EG	gemischte Bauflächen	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO6 Schulstraße 3A OG1	gemischte Bauflächen	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete

Immissionsorte	bauplanungsrechtliche Einordnung	Einordnung nach TA Lärm
IO7 Schulstraße 1 EG Schule	Flächen für den Gemeinbedarf	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO8 Schulstraße 1 OG1 Schule	Flächen für den Gemeinbedarf	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO9 Schulstraße 1 OG2 Schule	Flächen für den Gemeinbedarf	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO10 Am Sportplatz 3 EG KiTa	Flächen für den Gemeinbedarf	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO11 Heinrich-Wöhler-Straße 18 EG	Allgemeines Wohngebiet	Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete
IO12 Heinrich-Wöhler-Straße 18 OG1	Allgemeines Wohngebiet	Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete

In der Tabelle steht das Kürzel „EG“ für Erdgeschoss, „OG“ für das jeweilige Obergeschoss.

Die Lage des Plangebietes sowie die Umgebung mit den Immissionsorten kann dem Anhang des Gutachtens entnommen werden.

3 RECHTLICHER RAHMEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND QUELLEN

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

- /1/ Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Stand vom 22.12.2025
- /2/ TA Lärm
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), Stand vom 07.07.2017
- /3/ Baugesetzbuch (BauGB)
Stand vom 22.12.2025
- /4/ Baunutzungsverordnung (BauNVO)
Stand vom 03.07.2023
- /5/ DIN ISO 9613-2
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien,
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe Oktober 1999
- /6/ DIN ISO 9613-2
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung,
Teil 2: Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 (Ingenieurverfahren) für die Vorhersage der Schalldruckpegel im Freien, Ausgabe Januar 2024
- /7/ DIN EN ISO 12354-4
Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften,
Teil 4 Schallübertragung von Räumen ins Freie, Ausgabe November 2017
- /8/ DIN EN ISO 3746
Akustik - Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene, Ausgabe März 2011
- /9/ DIN 45635-1
Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen, Ausgabe April 1984
- /10/ DIN 45635-47
Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Schornsteine, Ausgabe Juni 1985
- /11/ DIN 45641
Mittelung von Schallpegeln, Ausgabe Juni 1990



- /12/ DIN 45645-1
Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen,
Teil 1, Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Ausgabe Juli 1996
- /13/ DIN 45680
Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Ausgabe März 1997
- /14/ DIN 45681
Akustik - Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen, Ausgabe März 2005
- /15/ Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw, Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr. 2 – März, M. Schlich, März 2007
- /16/ Parkplatzlärmstudie „Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007
Einschließlich der Hinweise zur Anwendung der Parkplatzlärmstudie (6. Auflage) des Bayerischen Landesamtes für Umwelt – hier: Maximalpegelkriterium, 2025
- /17/ Verfahren der Schallimmissionsprognose bei tieffrequenten Geräuschen, Schriftenreihe, Heft 10/2021, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Oktober 2021
- /18/ LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des UMK-Umlaufbeschlusses 13/2023, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), Stand vom 24.02.2023
- /19/ WHO Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region, Umweltbundesamt, 08/2019

4 VORBELASTUNG UND FREMDGERÄUSCHE

4.1 Vorbelastung

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

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

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

In Nr. 3.2.1 der TA Lärm heißt es:

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

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

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

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

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

4.2 Fremdgeräusche

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

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



5 EMISSIONSDATEN ZUSATZBELASTUNG

5.1 Vorbemerkungen

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

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

Grundsätzlich ist auch eine andere Gewichtung der Schallleistungspegel der einzelnen Anlagenteile möglich, wenn insgesamt die Anforderungen im Hinblick auf den Schallimmissionsschutz der Nachbarschaft eingehalten werden können. Für die schalltechnische Beurteilung wurde der gleichzeitige Volllastbetrieb der BHKW-Module angesetzt. Dies stellt den schalltechnisch kritischsten Zustand dar.

5.2 Emissionsdaten BHKW-Module

Aggregat: mtu 20V4000 GS

Abgasgeräusch

Die BHKW-Module des Typs mtu 20V4000 GS sind jeweils mit einem 20-Zylinder-V-Motor (Gas-Otto-Motor) ausgestattet. Für das ungedämpfte Abgasgeräusch wird von Seiten des Herstellers der nachfolgende A-bewertete Summenschallleistungspegel angegeben.

$L_W = 119,4 \text{ dB(A)}$

Herstellerangabe, ohne Schalldämpfer

Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h

Wirktage: Werk- und Sonntage

Abgasschalldämpfer

Über die Abgasschalldämpfer, die verbaut werden sollen, liegen keine detaillierten Angaben vor. Die eingesetzten Schalldämpfer müssen eine hohe Dämpfung des Abgasgeräusches im tieffrequenten Bereich gewährleisten. Für das Rechenmodell wurde ein Zielwert für das gedämpfte Abgasgeräusch zugrunde gelegt.

$L_W = 78,0 \text{ dB(A)}$

Zielwert, vom Lieferanten umzusetzen

Standort:

auf dem BHKW-Container

Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h

Wirktage: Werk- und Sonntage

Motorgeräusch (mechanisch)

Für das Motorgeräusch wird vom Hersteller der folgende Summenschallleistungspegel angegeben.

$L_W = 122,3 \text{ dB(A)}$

Herstellerangabe

Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h

Wirktage: Werk- und Sonntage



BHKW-Container

Über den geplanten BHKW-Container und dessen Schalldämmmaß und über die geplanten Kullissenschalldämpfer für Zu- und Abluft liegen keine detaillierten Angaben vor. Für das Rechenmodell wurde ein Zielwert für den BHKW-Container einschließlich zu- und Abluftöffnung zugrunde gelegt.

$L_W = 78,0 \text{ dB(A)}$

Zielwert, vom Lieferanten umzusetzen

Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h

Wirktage: Werk- und Sonntage

5.3 Emissionsdaten BHKW - Peripherie

Gemischkühler

Über die geplanten Gemischkühler, die eingesetzt werden sollen, liegen keine detaillierten Angaben vor. Für das Rechenmodell wurde ein Zielwert für das Gemischkühlergeräusch zugrunde gelegt.

$L_W = 76,0 \text{ dB(A)}$

Zielwert, vom Lieferanten umzusetzen

Standort:

nördlich des jeweiligen BHKW-Containers

Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h

Wirktage: Werk- und Sonntage

Notkühler

Über die geplanten Notkühler, die eingesetzt werden sollen, liegen keine detaillierten Angaben vor. Für das Rechenmodell wurde ein Zielwert für das Notkühlergeräusch zugrunde gelegt.

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

Zielwert, vom Lieferanten umzusetzen

Standort:

nördlich des jeweiligen BHKW-Containers

Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h

Wirktage: Werk- und Sonntage

5.4 Emissionsdaten Stützluftgebläse

Am geplanten Gasspeicher werden zur Aufrechterhaltung einer stabilen Folienabdeckung zwei Stützluftgebläse montiert.

$L_W = 82,0 \text{ dB(A)}$

Zielwert, vom Lieferanten umzusetzen

Standort:

östlich am Gasspeicher

Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h

Wirktage: Werk- und Sonntage

5.5 Emissionsdaten Holztrocknung

Die am Standort aufgestellte Holztrocknung der Firma AL-KO Therm wird in südliche Richtung verschoben. Luft wird über die Zuluftöffnung durch das Gebläse der Anlage angesaugt, erwärmt über flexible Schläuche in Container mit den zu trocknenden Schüttgütern gepresst.

Für den Volllastbetrieb gibt der Hersteller die folgenden A-Bewerteten Schalleistungspegel an.

$L_W = 85,8 \text{ dB(A)}$	Herstellerangabe Ansaugung Zuluft
$L_W = 85,5 \text{ dB(A)}$	Herstellerangabe Abluft
$L_W = 61,9 \text{ dB(A)}$	Herstellerangabe Gehäuseabstrahlung
Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h	Wirktage: Werk- und Sonntage

5.6 Emissionsdaten Batteriespeicher

Über die geplanten Batteriespeicher liegen keine detaillierten Angaben vor. Für das Rechenmodell wurde ein Zielwert als Summe für das Batteriespeichersystem (Batteriespeicher, Wechselrichter, Transformator) zugrunde gelegt.

$L_W = 86,0 \text{ dB(A)}$	Zielwert, vom Lieferanten umzusetzen
Standort:	östlich der BHKW-Module
Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h	Wirktage: Werk- und Sonntage

5.7 Zusammenstellung der Schallemissionen der Anlage

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

Tabelle 2: Zusammenstellung der stationären Schallquellen der Anlage

Bezeichnung	Schallleistungspegel in dB(A)	Wirkzeit
BHKW Container, 2 Stück, jeweils	78,0	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
BHKW Abgas, 2 Stück, jeweils	78,0	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
BHKW Gemischkühler, 2 Stück, jeweils	76,0	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
BHKW Notkühler, 2 Stück, jeweils	80,0	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Stützluft, 2 Stück, jeweils	82,0	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Trocknung Zuluft	85,8	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Trocknung Abluft	85,5	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Trocknung Gehäuse	61,9	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Batteriespeicher	86,0	Tag: 16 h; Nacht: 1 h

5.8 Emissionsdaten Anlagenverkehr

Der Verkehr auf dem Gelände der Anlage wird u.a. hervorgerufen durch gelegentliche An- und Abfahrten des Betriebs- und Servicepersonals, durch die Versorgung der Anlage mit Betriebsstoffen (Öl, Harnstofflösung) und durch den An- und Abtransport der Trocknungscontainer.

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

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

Antransport und Abtransport Trocknungscontainer

Die Schüttgüter, die zur Trocknung vorgesehen sind, befinden sich in Containern und werden regelmäßig mit einem Lkw/Traktor antransportiert. Der Container wird abgestellt und mit dem Heizverteiler der Trocknungsanlage verbunden. Haben die Schüttgüter den gewünschten Trocknungsgrad erreicht werden die Container abtransportiert. Der An- und Abtransport erfolgt an Werktagen im Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr. Für die Beurteilung der Geräuschemissionssituation im Beurteilungszeitraum Tag sind 5 Fahrten in der Tagesbetrachtung und der jeweils dazugehörige Rangiervorgang für die Aufnahme und Abgabe der Container als Flächenquelle im Rechenmodell berücksichtigt.

Antransport und Abtransport Betriebsstoffe

Die Betriebsstoffe (z.B. Harnstofflösung, Motorenöl, ...) werden bedarfsgerecht mit einem Lkw an- bzw. abtransportiert. Der Transport erfolgt an Werktagen im Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr. Für die Beurteilung der Geräuschemissionssituation im Beurteilungszeitraum Tag sind 3 Fahrten in der Tagesbetrachtung im Rechenmodell berücksichtigt.

Sonstige Fahrten

Für sonstige Service- und Betriebsfahrten mit einem Pkw/Kleintransporter auf der Anlage werden 10 Fahrten im Zeitraum von 06:00 bis 22:00 im Beurteilungszeitraum Tag in Ansatz gebracht.

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

Tabelle 3: Emissionsdaten Anlagenverkehr Zusatzbelastung

Fahrzeugart	Ladung	längenbezogener Schallleistungspegel	Zuschlag Impulshaltigkeit	Maximalpegel	Transportweg	Anzahl Fahrten	Transporttage	Emissionszeit
		$L_{w'}$	K_l	L_{AFmax}	s	n		Uhr
		dB(A)/m	dB	dB	m	1/d		
Traktor, Lkw	Trocknungs-container	63	3	103,5	210	5	Werktage	06:00 bis 22:00
Lkw	Betrieb, Service	63	3	103,5	256	3	Werktage	06:00 bis 22:00
Pkw	Betrieb, Service	48	0	95,5	284	10	Werk- / Sonntage	06:00 bis 22:00

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

Tabelle 4: Emissionsdaten Anlagenumschlag Zusatzbelastung

Fahrzeugart	Ladung	Materialaufnahme			Materialabgabe			Quelle	Norm	Schallleistungspegel L_w	Umschlag-tage	Emissionszeit
		Einwirkzeit pro Umschlag	Umschläge pro Tag	Gesamteinwirkzeit	Einwirkzeit pro Umschlag	Umschläge pro Tag	Gesamteinwirkzeit					
		min	1/d	min	min	1/d	min			dB(A)		Uhr
Traktor, Lkw	Trocknungs-container	5	5	25	5	5	25	Fläche	ISO 9613	105	Werk - tage	06:00 bis 22:00

6 PROGNOSE DER ZUSATZBELASTUNG

6.1 Schallausbreitungsrechnung

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

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

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

Nomenklatur:

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

6.1.1 BILDUNG DES BEURTEILUNGSPEGELS

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

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

Nomenklatur:

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



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

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

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

Nomenklatur:

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

6.1.2 METEOROLOGISCHE KORREKTUR

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

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

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

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

Nomenklatur:

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

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

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

6.1.3 TIEFFREQUENTE GERÄUSCHE

6.1.3.1 Beurteilungsgrundlagen tieffrequenter Geräuschemissionen

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.1.3.2 Analyse tieffrequenter Abgas- und Motorgeräusche

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

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

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

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

Die BHKW-Module besitzen jeweils einen 20-Zylinder-V-Motor. Auf Grundlage der Berechnung der Zündfrequenz muss bei einem 20-Zylinder-V-Motor mit dem Auftreten von Geräuschemissionen im Terzfrequenzbereich $f = 125 \text{ Hz}$ gerechnet werden und liegt damit oberhalb des definierten Bereiches der tieffrequenten Geräusche. Dennoch werden potenziell auftretende tieffrequenten Geräusche untersucht.

Zum Nachweis der grundsätzlichen Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Einzeltöne im tieffrequenten Bereich von $f = 10$ bis $f = 100 \text{ Hz}$ sollten daher die einzusetzenden Schalldämpfer eine ausreichende Begrenzung der Schallemission im Frequenzbereich von 10 bis 100 Hz an den Abgasmündungen der BHKW-Module gewährleisten.

Eine weitere Möglichkeit zur Untersuchung und Abschätzung der Analyse tieffrequenter Geräusche wird im nachfolgenden Punkt aufgezeigt.

Anforderungen an die Begrenzung „tieffrequenter Geräusche“

Für die Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen ist nach der DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräusche in der Nachbarschaft“ die Messung tieffrequenter Geräuschimmissionen im „am stärksten betroffenen Aufenthaltsraum“ erforderlich. In der Praxis stehen diesen Messungen aber in der Regel relativ große Hindernisse entgegen, da die betroffenen Raumnutzer sich mit den Messungen in ihren Räumen einverstanden erklären müssen.

In Sachsen wurde daher für die Beurteilung der tieffrequenten Geräuschanteile das „Verfahren der Schallimmissionsprognose bei tieffrequenten Geräuschen“ /17/ aus den Erkenntnissen von Untersuchungen und Berechnungsmethodiken zu tieffrequenten Geräuschimmissionen der letzten Jahre entwickelt und zur Anwendung empfohlen.

In Anlehnung an die Gleichung (G4) der TA Lärm kann der Innenpegel unter Verwendung einer frequenzabhängigen Schalldruckpegeldifferenz, die für verschiedene Fälle und relevante Terzmittenfrequenzen in /17/ angegeben wird, für die Luftschallübertragung von außen in ein geschlossenes Gebäude hinein, überschlägig bestimmt werden. Als Beurteilungsmaßstab gilt in dem genannten Verfahren auch, wie bei der Messung im Aufenthaltsraum, die Einhaltung des Hörschwellenpegels.

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

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

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

Nomenklatur:

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

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

6.2 Beurteilungszeiten

Die Beurteilungszeiten sind nach TA Lärm wie folgt definiert:

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

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

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

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

Hiermit ist die lauteste volle Nachtstunde gemeint.

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

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

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

Der Zuschlag beträgt 6 dB.

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

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

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

6.3 Angaben über geplante Schallschutzmaßnahmen

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

6.4 Dämpfung durch Bewuchs

Geräuschkämpfungen durch Bewuchs wurden nicht im Berechnungsprogramm modelliert.

6.5 Angaben zu den Immissionsorten

Die TA Lärm macht in Nr. 2.3 folgende Vorgabe:

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

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

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

„Die maßgeblichen Immissionsorte nach Nummer 2.3 liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989;
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine schutzbedürftigen Räume enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;
- c) [...]

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

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

Tabelle 5: Übersicht Immissionsorte

Immissionsorte	Einordnung nach TA Lärm
IO1 Schulstraße 5 EG	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO2 Schulstraße 5 OG1	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO3 Schulstraße 3 EG	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO4 Schulstraße 3 OG1	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO5 Schulstraße 3A EG	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO6 Schulstraße 3A OG1	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO7 Schulstraße 1 EG Schule	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO8 Schulstraße 1 OG1 Schule	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO9 Schulstraße 1 OG2 Schule	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO10 Am Sportplatz 3 EG KiTa	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
IO11 Heinrich-Wöhler-Straße 18 EG	Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete
IO12 Heinrich-Wöhler-Straße 18 OG1	Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete

In der Tabelle steht das Kürzel „EG“ für Erdgeschoss, „OG“ für das jeweilige Obergeschoss. Die Immissionsorte sind im Lage- und Quellenplan dargestellt.

6.6 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

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

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

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

6.7 Lageplan und Quellenplan

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

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

6.8 Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung-

6.8.1 ERGEBNIS DER PROGNOSE -BEURTEILUNGSPEGEL-

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

Tabelle 6: Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung-

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
Zusatzbelastung	Einstellung: Mitwindwetterlage					
	Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
	IRW	L _{r,A}	IRW	L _{r,A}	IRW	L _{r,A}
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1 Schulstraße 5 EG	60	50	60	39	45	39
IO2 Schulstraße 5 OG1	60	51	60	39	45	39
IO3 Schulstraße 3 EG	60	51	60	39	45	39
IO4 Schulstraße 3 OG1	60	52	60	39	45	39
IO5 Schulstraße 3A EG	60	39	60	26	45	25
IO6 Schulstraße 3A OG1	60	40	60	27	45	26
IO7 Schulstraße 1 EG Schule	60	49	-	36	-	36
IO8 Schulstraße 1 OG1 Schule	60	50	-	37	-	37
IO9 Schulstraße 1 OG2 Schule	60	50	-	37	-	37
IO10 Am Sportplatz 3 EG KiTa	60	48	-	37	-	37
IO11 Heinrich-Wöhler-Straße 18 EG	55	45	55	35	40	31
IO12 Heinrich-Wöhler-Straße 18 OG1	55	45	55	35	40	32

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

Die Auswirkungen auf den Außenbereich des Schulgeländes bzw. des Kindergartens kann durch die Isophonenpläne im Anhang betrachtet werden. Hierbei ist ersichtlich, dass der durch die WHO ermittelte gesundheitsgefährdende Dauerschallpegel für Kinder in Höhe von 55 dB(A) /19/ unterschritten wird.

6.8.2 ERGEBNIS DER PROGNOSE -KURZZEITIGE GERÄUSCHSPITZEN-

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

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

Beim Betrieb der Anlage können Spitzenpegel im Beurteilungszeitraum Tag durch Luftdruckbremsen an den Transportfahrzeugen mit Schallleistungspegel von $L_{WA} = 103,5$ dB und durch z.B. Motorstarten der Servicefahrzeuge und Zuschlagen von Fahrzeugtüren mit einem Schallleistungspegel von $L_{WAmix} = 95,5$ dB auftreten.

Die Ergebnisse der Berechnung können aus der Tabelle „Ergebnis der Prognose -kurzzeitige Geräuschspitzen-“ entnommen werden.

In der Spalte „Über IRW“ zeigt ein negatives Ergebnis die Unterschreitung und ein positives Ergebnis die Überschreitung des zulässigen Immissionsrichtwertes an.

Tabelle 7: Ergebnis der Prognose -kurzzeitige Geräuschspitzen-

Immissionsort	Beurteilungszeit- raum	Bezeichnung	$L_{W,max}$	L_{AFmax}	IRW	Über IRW
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1 Schulstraße 5 EG	Werktag (6h-22h)	Lkw Container	104	50	90	-40
	Sonntag (6h-22h)	Pkw Sonst	100	46	90	-44
IO2 Schulstraße 5 OG1	Werktag (6h-22h)	Lkw Container	104	51	90	-39
	Sonntag (6h-22h)	Pkw Sonst	100	47	90	-43
IO3 Schulstraße 3 EG	Werktag (6h-22h)	Lkw Container	104	52	90	-38
	Sonntag (6h-22h)	Pkw Sonst	100	48	90	-42
IO4 Schulstraße 3 OG1	Werktag (6h-22h)	Lkw Container	104	53	90	-37
	Sonntag (6h-22h)	Pkw Sonst	100	48	90	-42
IO5 Schulstraße 3A EG	Werktag (6h-22h)	Lkw Sonst	104	55	90	-35
	Sonntag (6h-22h)	Pkw Sonst	100	51	90	-39
IO6 Schulstraße 3A OG1	Werktag (6h-22h)	Lkw Sonst	104	56	90	-34
	Sonntag (6h-22h)	Pkw Sonst	100	52	90	-38
IO7 Schulstraße 1 EG	Werktag (6h-22h)	Lkw Sonst	104	56	90	-34
	Sonntag (6h-22h)	Pkw Sonst	100	52	90	-38
IO8 Schulstraße 1 OG1	Werktag (6h-22h)	Lkw Sonst	104	57	90	-33
	Sonntag (6h-22h)	Pkw Sonst	100	53	90	-37
IO9 Schulstraße 1 OG2	Werktag (6h-22h)	Lkw Sonst	104	58	90	-32
	Sonntag (6h-22h)	Pkw Sonst	100	54	90	-36

Immissionsort	Beurteilungszeit- raum	Bezeichnung	L _{W,max}	L _{AFmax}	IRW	Über IRW
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO10 Am Sportplatz 3 EG	Werktag (6h-22h)	Lkw Container	104	52	90	-38
	Sonntag (6h-22h)	Pkw Sonst	100	48	90	-42
IO11 Heinrich-Wöhler-Straße 18 EG	Werktag (6h-22h)	Lkw Container	104	44	85	-41
	Sonntag (6h-22h)	Pkw Sonst	100	38	85	-47
IO12 Heinrich-Wöhler-Straße 18 OG1	Werktag (6h-22h)	Lkw Container	104	44	85	-41
	Sonntag (6h-22h)	Pkw Sonst	100	38	85	-47

6.8.3 ERGEBNIS DER PROGNOSE -TIEFFREQUENTE GERÄUSCHE-

Die durchgeführte Berechnung erfolgte auf der Grundlage des "Verfahren der Schallimmissionsprognose bei tieffrequenten Geräuschen (LfULG Sachsen)" /17/.

Unter Anwendung der oben dargestellten Zusammenhänge und der Berechnungsvorschriften ergeben sich unter Berücksichtigung einer Entfernung von ca. 125 m zum IO3/IO4 Schulstraße 3 die maximalen Schallleistungspegel, welche aus den Schornsteinen emittieren dürfen.

Tabelle 8: Schallemissionen BHKW-Abgaskamin nach /17/

Terzfrequenz [Hz]	40	50	63	80	100
L _{HS} [dB]	48	40,5	33,5	28	23,5
Pegeldifferenz D _{t90,W} [dB]	4,7	7,2	7,4	7,3	7,7
L _{P, Terz,eq,außen} [dB]	52,7	47,7	40,9	35,3	31,2
Abstandsmaß [dB]	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9
Raumwinkelmaß [dB]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
L_{W Terz,eq} [dB], BHKW gesamt	102,6	97,6	90,8	85,2	81,1
L_{W Terz,eq} [dB], je BHKW	99,6	94,6	87,8	82,2	78,1

Werden die in der Tabelle dargestellten Schallleistungspegel in den einzelnen Terzfrequenzen an der Mündung jedes Abgaskamines nicht überschritten, so ist nicht mit einer Überschreitung der Hörschwellenpegel am nächst gelegenen Immissionsort zu rechnen.

Eine abschließende Bewertung hinsichtlich tieffrequenter Geräusche kann gemäß TA Lärm /2/ bzw. der DIN 45680 /13/ nur durch Messung innerhalb der am stärksten betroffenen Wohnnutzungen erfolgen.

Konservativer Rechenansatz

Die vorliegende Geräuschprognose wurde hinsichtlich der verwendeten Emissionsdaten (Emissionspegel, Fahrfrequenzen, Einwirkzeiten, Dämmwerte) konservativ, d. h. mit dem jeweiligen Pessimum gerechnet. Grundlage für die Berechnung sind die durch Hersteller angegebene Geräuschpegel und Zielwerte als Maximalpegel die einzuhalten sind.

Beurteilungspegel Zusatzbelastung

Der geringste Abstand zwischen dem prognostizierten Beurteilungspegel [$L_{r,A} = 52 \text{ dB}$] und dem Immissionsrichtwert der TA Lärm [$IRW = 60 \text{ dB(A)}$] errechnet sich für den Beurteilungszeitraum Tag mit 8 dB(A) am Immissionsort IO4.

An den weiteren Immissionsorten wird für den Beurteilungszeitraum Tag ein Abstand zwischen Beurteilungspegel und Immissionsrichtwert von $\geq 9 \text{ dB(A)}$ eingehalten.

Der geringste Abstand zwischen dem prognostizierten Beurteilungspegel [$L_{r,A} = 39 \text{ dB}$] und dem Immissionsrichtwert der TA Lärm [$IRW = 45 \text{ dB(A)}$] errechnet sich für den Beurteilungszeitraum Nacht mit 6 dB(A) an den Immissionsorten IO1 bis IO4.

An den weiteren Immissionsorten wird für den Beurteilungszeitraum Nacht ein Abstand zwischen Beurteilungspegel und Immissionsrichtwert von $\geq 8 \text{ dB(A)}$ eingehalten.

Aufgrund der Differenz zwischen prognostiziertem Beurteilungspegel und dem Immissionsrichtwert der TA Lärm, in Verbindung mit dem geforderten Schutzniveau für die jeweiligen Immissionsorte sind nach Nr. 2.3 TA Lärm die Immissionsorte IO1 bis IO4 als maßgebliche Immissionsorte anzusehen.

Der Immissionswert von 55 dB(A) für den unbedenklichen Aufenthalt von Kindern auch im Außenbereich wird auf den umliegenden Flächen mit dem vermehrten Aufenthalt von Kindern unterschritten.

Damit sind keine schädlichen bzw. gesundheitsgefährdenden Umwelteinwirkungen der Anlage zu erwarten.

Tieffrequente Geräusche

Das BHKW-Modul besitzt einen 20-Zylinder-V-Motor. Potenziell muss folglich mit keinem Auftreten von Geräuschemissionen mit hohen energetischen Anteilen in den Terzfrequenzbereichen unterhalb von 100 Hz gerechnet werden.

Für die Abgaskamine erfolgte die Berechnung auf der Grundlage des „Verfahren der Schallimmissionsprognose bei tieffrequenten Geräuschen (LfULG Sachsen)“ /17/.

Unter Anwendung der oben dargestellten Zusammenhänge und der Berechnungsvorschriften ergeben sich unter Berücksichtigung einer Entfernung von ca. 125 m zum IO3/IO4 Schulstraße 3 die maximalen Schallleistungspegel, welche aus den Schornsteinen emittieren dürfen.

Tabelle 9: Zusammenfassung tieffrequente Schallemissionen Abgaskamine

Terzfrequenz [Hz]	40	50	63	80	100
L_W Terz,eq [dB], BHKW gesamt	102,6	97,6	90,8	85,2	81,1
L_W Terz,eq [dB], je BHKW	99,6	94,6	87,8	82,2	78,1

Angaben über Einfügungsdämpfungen in den Terzfrequenzen $f = 10$ Hz bis $f = 100$ Hz des Schalldämpfers des neuen BHKW lagen nicht vor. Die eingesetzten Schalldämpfer müssen im tieffrequenten Bereich auf den jeweiligen Motor abgestimmt werden.

Die endgültige Ausführung der Schalldämpfer obliegt dem Betreiber/Planer bzw. der ausführenden Firma. Erfahrungsgemäß können die erforderlichen Schallleistungspegel durch unterschiedliche Schalldämpferanlagen/-kombinationen erzielt werden.

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

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

Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

Anlagenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Der Standort der Anlage befindet in Oldendorf, einem Ortsteil des Flecken Salzhemmendorf. Die Erschließung der Anlage ist über eine Zufahrt in nördliche Richtung mit Anbindung an öffentliche Verkehrsflächen, hier die Straße „Am Sportplatz“, gewährleistet.

Etwaige organisatorische Maßnahmen nach Nr. 7.4 Absatz 2 TA Lärm durch den Anlagenbetreiber zur Minderung von Geräuschen des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von 500 Metern vom Betriebsgrundstück in Gebieten nach TA Lärm Nr. 6.1 Buchstabe c bis g (urbane Gebiete bis Kurgebiete) sind nicht erforderlich.

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

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

liegen in der hier untersuchten Verkehrssituation nicht in den 3 erforderlichen Ausprägungen vor.

Auswirkungen durch den Anlagenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm sind somit nicht zu erwarten.

Qualität der Prognose

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

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

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

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

bearbeitet:


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

geprüft:


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

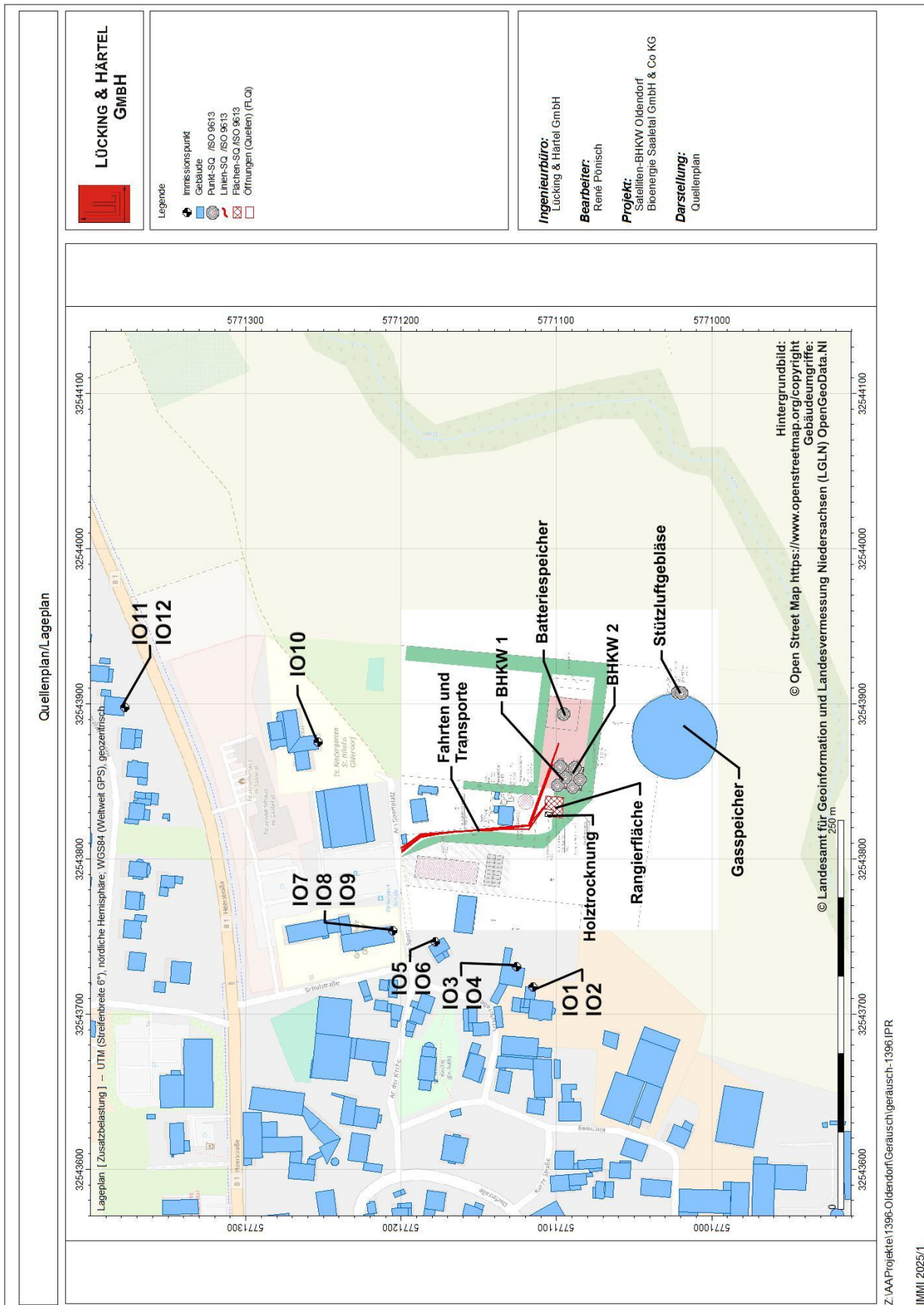


Abbildung 5: Lageplan, Anlagenstandort und Immissionsorte



8.2 Isophonenpläne

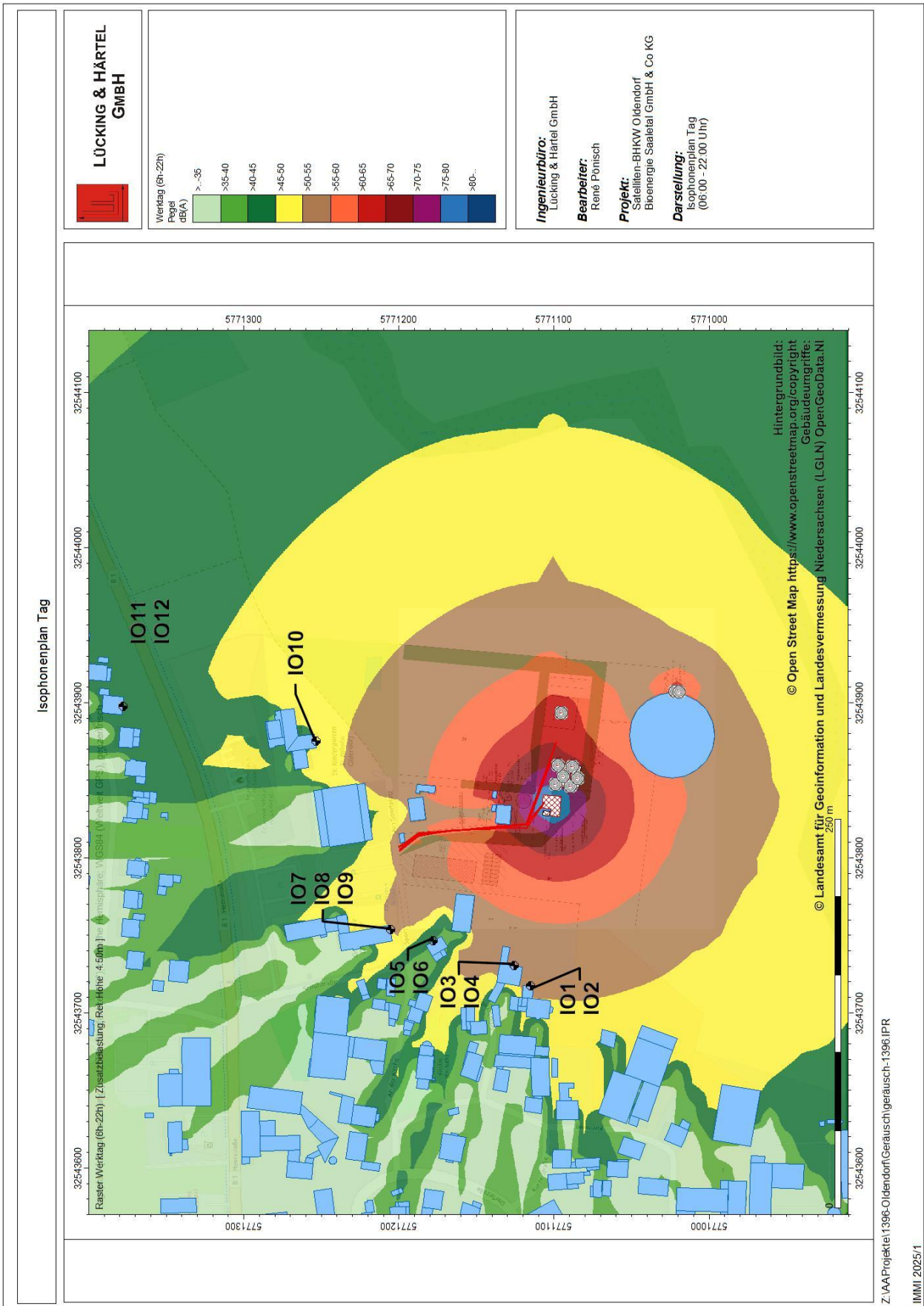
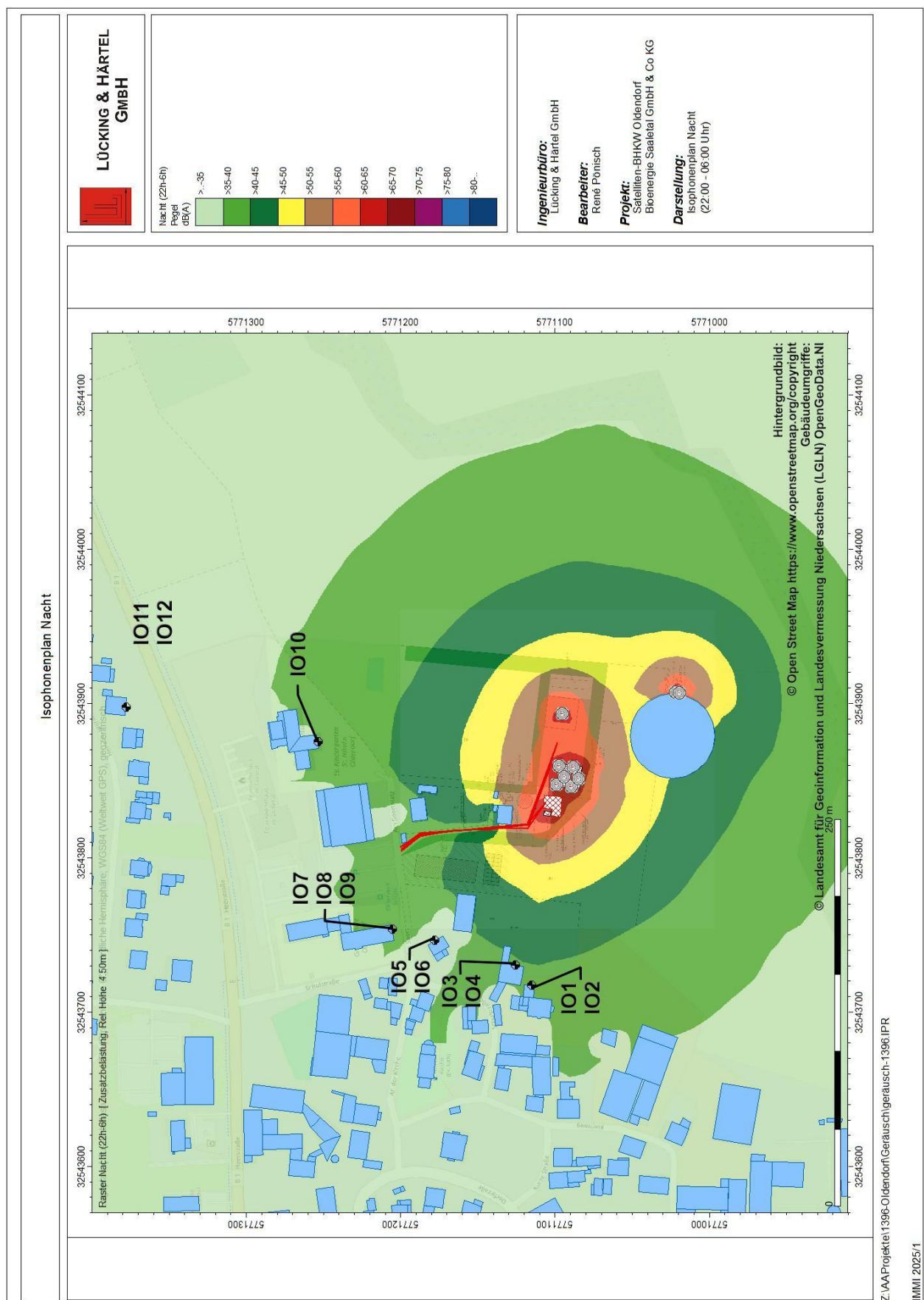


Abbildung 6: Isophonenplan Zusatzbelastung Tag, Werktag (06:00-22:00 Uhr)



8.3 Eingabedaten - Allgemeine Daten

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

Arbeitsbereich				
Koordinatensystem:	UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre			
Koordinatendatum:	WGS84 (Weltweit GPS), geozentrisch			
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	32542903,23	32544971,44	2068,21	3.93 km²
y /m	5770149,08	5772049,91	1900,83	
z /m	0,00	115,00	115,00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	108,00	xmax / ymax (z3)	96,00	
xmin / ymin (z1)	103,00	xmax / ymin (z2)	111,00	

Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten					
Elementgruppen	Variante 0	Zusatzbelastung			
Gruppe 0	+	+			
bldg:Building	+	+			
IO	+	+			
BHKW	+	+			
Trocknung	+	+			
Fahrten/Umschläge	+	+			
Batteriespeicher	+	+			
sonst. Technik	+	+			

Verfügbare Raster											
Name	x min /m	x max /m	y min /m	y max /m	dx /m	dy /m	nx	ny	Bezug	Höhe /m	Bereich
Raster Iso	32543570,00	32544140,00	5770910,00	5771400,00	10,00	10,00	58	50	relativ	4,50	Rechteck

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



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

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

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

Emissionsspektren (Interne Datenbank)														
Name	Σ dB(A)	Typ		16 Hz	32 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Lkw Fahrt	63,0	A	dB(A)											
Pkw Fahrt	48,0	A	dB(A)											
Lkw Umschlag	105,0	A	dB(A)											
BHKW Container	78,0	A	dB(A)											
BHKW Abgas	78,0	A	dB(A)											
BHKW Gemischkühler	76,0	A	dB(A)											
BHKW Notkühler	80,0	A	dB(A)											
Stützluft	82,0	A	dB(A)											
Trocknung Zuluft	85,8	A	dB(A)											
Trocknung Abluft	85,5	A	dB(A)											
Trocknung Gehäuse	61,9	A	dB(A)											
Batteriespeicher	86,0	A	dB(A)											

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



8.4 Ergebnisliste -Mittlere Liste- Zusatzbelastung

Mittlere Liste »		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
IPKt003 »	IO1 Schulstraße 5 EG	Zusatzbelastung		Einstellung: Mitwindwetterlage			
		x = 32543717,81 m		y = 5771114,75 m		z = 101,50 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi007 »	Rangieren Container	49,8	49,8				
FLQi001 »	Holztrocknung/WAND1	32,2	49,8	32,2	32,2	32,2	32,2
FLQi003 »	Holztrocknung/WAND3	32,0	49,9	32,0	35,1	32,0	35,1
LIQi001 »	Lkw Container	28,8	49,9		35,1		35,1
EZQi008 »	Batteriespeicher	28,3	50,0	28,3	35,9	28,3	35,9
LIQi002 »	Lkw Sonst	27,4	50,0		35,9		35,9
FLQi011 »	BHKW 1/WAND4	26,0	50,0	26,0	36,3	26,0	36,3
FLQi016 »	BHKW 2/WAND4	26,0	50,0	26,0	36,7	26,0	36,7
FLQi008 »	BHKW 1/WAND1	25,5	50,1	25,5	37,0	25,5	37,0
FLQi013 »	BHKW 2/WAND1	25,4	50,1	25,4	37,3	25,4	37,3
EZQi002 »	BHKW 1 NK	24,0	50,1	24,0	37,5	24,0	37,5
EZQi004 »	BHKW 2 NK	23,9	50,1	23,9	37,7	23,9	37,7
EZQi006 »	BHKW 1 Abgas	23,7	50,1	23,7	37,9	23,7	37,9
EZQi007 »	BHKW 2 Abgas	23,7	50,1	23,7	38,0	23,7	38,0
FLQi012 »	BHKW 1/DACH	22,2	50,1	22,2	38,1	22,2	38,1
FLQi017 »	BHKW 2/DACH	22,1	50,1	22,1	38,2	22,1	38,2
FLQi010 »	BHKW 1/WAND3	21,8	50,1	21,8	38,3	21,8	38,3
EZQi001 »	BHKW 1 GMK	20,9	50,1	20,9	38,4	20,9	38,4
EZQi003 »	BHKW 2 GMK	20,9	50,1	20,9	38,5	20,9	38,5
FLQi015 »	BHKW 2/WAND3	20,2	50,1	20,2	38,6	20,2	38,6
EZQi010 »	Stützluft2	18,2	50,1	18,2	38,6	18,2	38,6
EZQi009 »	Stützluft1	18,0	50,1	18,0	38,6	18,0	38,6
LIQi003 »	Pkw Sonst	14,9	50,1	14,9	38,7		38,6
FLQi014 »	BHKW 2/WAND2	13,5	50,2	13,5	38,7	13,5	38,7
FLQi009 »	BHKW 1/WAND2	13,3	50,2	13,3	38,7	13,3	38,7
FLQi004 »	Holztrocknung/WAND4	11,5	50,2	11,5	38,7	11,5	38,7
FLQi005 »	Holztrocknung/DACH	8,0	50,2	8,0	38,7	8,0	38,7
FLQi002 »	Holztrocknung/WAND2	1,1	50,2	1,1	38,7	1,1	38,7
n=28	Summe		50,2		38,7		38,7

IPKt004 »	IO2 Schulstraße 5 OG1	Zusatzbelastung		Einstellung: Mitwindwetterlage			
		x = 32543717,81 m		y = 5771114,75 m		z = 104,50 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi007 »	Rangieren Container	50,2	50,2				
FLQi001 »	Holztrocknung/WAND1	32,8	50,3	32,8	32,8	32,8	32,8
FLQi003 »	Holztrocknung/WAND3	32,5	50,4	32,5	35,6	32,5	35,6
LIQi001 »	Lkw Container	29,5	50,4		35,6		35,6
EZQi008 »	Batteriespeicher	28,6	50,4	28,6	36,4	28,6	36,4
LIQi002 »	Lkw Sonst	28,1	50,5		36,4		36,4
FLQi011 »	BHKW 1/WAND4	26,5	50,5	26,5	36,8	26,5	36,8
FLQi016 »	BHKW 2/WAND4	26,4	50,5	26,4	37,2	26,4	37,2
FLQi008 »	BHKW 1/WAND1	25,9	50,5	25,9	37,5	25,9	37,5
FLQi013 »	BHKW 2/WAND1	25,9	50,5	25,9	37,8	25,9	37,8
EZQi002 »	BHKW 1 NK	24,5	50,5	24,5	38,0	24,5	38,0
EZQi004 »	BHKW 2 NK	24,4	50,6	24,4	38,2	24,4	38,2
EZQi006 »	BHKW 1 Abgas	24,1	50,6	24,1	38,4	24,1	38,4
EZQi007 »	BHKW 2 Abgas	24,1	50,6	24,1	38,5	24,1	38,5
FLQi012 »	BHKW 1/DACH	22,2	50,6	22,2	38,6	22,2	38,6
FLQi010 »	BHKW 1/WAND3	22,2	50,6	22,2	38,7	22,2	38,7



FLQi017 »	BHKW 2/DACH	22,2	50,6	22,2	38,8	22,2	38,8
EZQi001 »	BHKW 1 GMK	21,4	50,6	21,4	38,9	21,4	38,9
EZQi003 »	BHKW 2 GMK	21,3	50,6	21,3	39,0	21,3	39,0
EZQi010 »	Stützluft2	20,7	50,6	20,7	39,0	20,7	39,0
EZQi009 »	Stützluft1	20,6	50,6	20,6	39,1	20,6	39,1
FLQi015 »	BHKW 2/WAND3	20,5	50,6	20,5	39,1	20,5	39,1
LIQi003 »	Pkw Sonst	15,6	50,6	15,6	39,2		39,1
FLQi014 »	BHKW 2/WAND2	13,8	50,6	13,8	39,2	13,8	39,2
FLQi009 »	BHKW 1/WAND2	13,6	50,6	13,6	39,2	13,6	39,2
FLQi004 »	Holztrocknung/WAND4	12,0	50,6	12,0	39,2	12,0	39,2
FLQi005 »	Holztrocknung/DACH	8,0	50,6	8,0	39,2	8,0	39,2
FLQi002 »	Holztrocknung/WAND2	1,3	50,6	1,3	39,2	1,3	39,2
n=28	Summe		50,6		39,2		39,2

IPkt001 »	IO3 Schulstraße 3 EG	Zusatzbelastung						Einstellung: Mitwindwetterlage	
		x = 32543730,75 m		y = 5771125,12 m		z = 101,50 m			
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		
FLQi007 »	Rangieren Container	50,6	50,6						
FLQi001 »	Holztrocknung/WAND1	33,2	50,7	33,2	33,2	33,2	33,2		
FLQi003 »	Holztrocknung/WAND3	29,6	50,7	29,6	34,8	29,6	34,8		
LIQi001 »	Lkw Container	29,4	50,8		34,8		34,8		
EZQi008 »	Batteriespeicher	28,9	50,8	28,9	35,8	28,9	35,8		
LIQi002 »	Lkw Sonst	28,0	50,8		35,8		35,8		
FLQi011 »	BHKW 1/WAND4	26,8	50,8	26,8	36,3	26,8	36,3		
FLQi016 »	BHKW 2/WAND4	26,7	50,8	26,7	36,7	26,7	36,7		
FLQi008 »	BHKW 1/WAND1	26,2	50,9	26,2	37,1	26,2	37,1		
FLQi013 »	BHKW 2/WAND1	26,1	50,9	26,1	37,4	26,1	37,4		
EZQi002 »	BHKW 1 NK	24,8	50,9	24,8	37,7	24,8	37,7		
EZQi004 »	BHKW 2 NK	24,6	50,9	24,6	37,9	24,6	37,9		
EZQi006 »	BHKW 1 Abgas	24,5	50,9	24,5	38,1	24,5	38,1		
EZQi007 »	BHKW 2 Abgas	24,4	50,9	24,4	38,2	24,4	38,2		
FLQi012 »	BHKW 1/DACH	23,0	50,9	23,0	38,4	23,0	38,4		
FLQi017 »	BHKW 2/DACH	22,8	50,9	22,8	38,5	22,8	38,5		
EZQi003 »	BHKW 2 GMK	21,6	50,9	21,6	38,6	21,6	38,6		
EZQi001 »	BHKW 1 GMK	21,6	50,9	21,6	38,7	21,6	38,7		
FLQi010 »	BHKW 1/WAND3	20,3	50,9	20,3	38,7	20,3	38,7		
FLQi015 »	BHKW 2/WAND3	18,6	50,9	18,6	38,8	18,6	38,8		
EZQi010 »	Stützluft2	18,5	51,0	18,5	38,8	18,5	38,8		
EZQi009 »	Stützluft1	18,3	51,0	18,3	38,9	18,3	38,9		
LIQi003 »	Pkw Sonst	15,5	51,0	15,5	38,9		38,9		
FLQi014 »	BHKW 2/WAND2	14,7	51,0	14,7	38,9	14,7	38,9		
FLQi009 »	BHKW 1/WAND2	14,4	51,0	14,4	38,9	14,4	38,9		
FLQi004 »	Holztrocknung/WAND4	12,4	51,0	12,4	38,9	12,4	38,9		
FLQi005 »	Holztrocknung/DACH	8,9	51,0	8,9	38,9	8,9	38,9		
FLQi002 »	Holztrocknung/WAND2	2,2	51,0	2,2	38,9	2,2	38,9		
n=28	Summe		51,0		38,9		38,9		

IPkt002 »	IO4 Schulstraße 3 OG1	Zusatzbelastung						Einstellung: Mitwindwetterlage	
		x = 32543730,75 m		y = 5771125,12 m		z = 104,50 m			
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		
FLQi007 »	Rangieren Container	51,2	51,2						
FLQi001 »	Holztrocknung/WAND1	33,8	51,3	33,8	33,8	33,8	33,8		
LIQi001 »	Lkw Container	30,4	51,3		33,8		33,8		
FLQi003 »	Holztrocknung/WAND3	30,1	51,4	30,1	35,4	30,1	35,4		
LIQi002 »	Lkw Sonst	28,9	51,4		35,4		35,4		



EZQi008 »	Batteriespeicher	28,5	51,4	28,5	36,2	28,5	36,2
FLQi011 »	BHKW 1/WAND4	27,3	51,4	27,3	36,7	27,3	36,7
FLQi016 »	BHKW 2/WAND4	27,2	51,4	27,2	37,2	27,2	37,2
FLQi008 »	BHKW 1/WAND1	26,7	51,5	26,7	37,6	26,7	37,6
FLQi013 »	BHKW 2/WAND1	26,6	51,5	26,6	37,9	26,6	37,9
EZQi002 »	BHKW 1 NK	25,2	51,5	25,2	38,1	25,2	38,1
EZQi004 »	BHKW 2 NK	25,1	51,5	25,1	38,3	25,1	38,3
EZQi006 »	BHKW 1 Abgas	25,0	51,5	25,0	38,5	25,0	38,5
EZQi007 »	BHKW 2 Abgas	24,9	51,5	24,9	38,7	24,9	38,7
FLQi012 »	BHKW 1/DACH	23,0	51,5	23,0	38,8	23,0	38,8
FLQi017 »	BHKW 2/DACH	22,8	51,5	22,8	38,9	22,8	38,9
EZQi001 »	BHKW 1 GMK	22,2	51,5	22,2	39,0	22,2	39,0
EZQi003 »	BHKW 2 GMK	22,1	51,5	22,1	39,1	22,1	39,1
EZQi010 »	Stützluft2	21,0	51,5	21,0	39,2	21,0	39,2
EZQi009 »	Stützluft1	20,9	51,5	20,9	39,2	20,9	39,2
FLQi010 »	BHKW 1/WAND3	20,7	51,5	20,7	39,3	20,7	39,3
FLQi015 »	BHKW 2/WAND3	19,0	51,5	19,0	39,3	19,0	39,3
LIQi003 »	Pkw Sonst	16,4	51,5	16,4	39,4		39,3
FLQi014 »	BHKW 2/WAND2	15,0	51,5	15,0	39,4	15,0	39,4
FLQi009 »	BHKW 1/WAND2	14,7	51,5	14,7	39,4	14,7	39,4
FLQi004 »	Holztrocknung/WAND4	13,1	51,5	13,1	39,4	13,1	39,4
FLQi005 »	Holztrocknung/DACH	8,9	51,5	8,9	39,4	8,9	39,4
FLQi002 »	Holztrocknung/WAND2	2,5	51,5	2,5	39,4	2,5	39,4
n=28	Summe		51,5		39,4		39,4

IPkt005 »	IO5 Schulstraße 3A EG	Einstellung: Mitwindwetterlage					
		Zusatzbelastung					
		x = 32543746,83 m		y = 5771177,62 m		z = 101,55 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi007 »	Rangieren Container	36,3	36,3				
LIQi001 »	Lkw Container	32,8	37,9				
LIQi002 »	Lkw Sonst	30,6	38,7				
FLQi001 »	Holztrocknung/WAND1	18,7	38,7	18,7	18,7	18,7	18,7
LIQi003 »	Pkw Sonst	17,9	38,7	17,9	21,3		18,7
EZQi008 »	Batteriespeicher	17,6	38,8	17,6	22,8	17,6	21,2
FLQi003 »	Holztrocknung/WAND3	13,3	38,8	13,3	23,3	13,3	21,9
FLQi008 »	BHKW 1/WAND1	13,3	38,8	13,3	23,7	13,3	22,4
EZQi002 »	BHKW 1 NK	13,2	38,8	13,2	24,1	13,2	22,9
FLQi011 »	BHKW 1/WAND4	12,7	38,8	12,7	24,4	12,7	23,3
FLQi016 »	BHKW 2/WAND4	11,5	38,8	11,5	24,6	11,5	23,6
EZQi006 »	BHKW 1 Abgas	11,3	38,8	11,3	24,8	11,3	23,8
EZQi007 »	BHKW 2 Abgas	9,8	38,8	9,8	25,0	9,8	24,0
FLQi013 »	BHKW 2/WAND1	9,0	38,8	9,0	25,1	9,0	24,1
EZQi001 »	BHKW 1 GMK	8,5	38,8	8,5	25,2	8,5	24,3
FLQi009 »	BHKW 1/WAND2	8,3	38,9	8,3	25,2	8,3	24,4
EZQi004 »	BHKW 2 NK	6,7	38,9	6,7	25,3	6,7	24,4
FLQi010 »	BHKW 1/WAND3	6,5	38,9	6,5	25,4	6,5	24,5
FLQi015 »	BHKW 2/WAND3	6,1	38,9	6,1	25,4	6,1	24,6
FLQi014 »	BHKW 2/WAND2	6,0	38,9	6,0	25,5	6,0	24,6
FLQi012 »	BHKW 1/DACH	5,4	38,9	5,4	25,5	5,4	24,7
EZQi003 »	BHKW 2 GMK	5,3	38,9	5,3	25,5	5,3	24,7
FLQi017 »	BHKW 2/DACH	4,6	38,9	4,6	25,6	4,6	24,8
EZQi009 »	Stützluft1	4,1	38,9	4,1	25,6	4,1	24,8
EZQi010 »	Stützluft2	3,1	38,9	3,1	25,6	3,1	24,8
FLQi004 »	Holztrocknung/WAND4	-2,6	38,9	-2,6	25,6	-2,6	24,8
FLQi002 »	Holztrocknung/WAND2	-6,6	38,9	-6,6	25,6	-6,6	24,9
FLQi005 »	Holztrocknung/DACH	-9,5	38,9	-9,5	25,6	-9,5	24,9
n=28	Summe		38,9		25,6		24,9



IPkt006 »	IO6 Schulstraße 3A OG1	Zusatzbelastung		Einstellung: Mitwindwetterlage			
		x = 32543746,83 m		y = 5771177,62 m		z = 104,55 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi007 »	Rangieren Container	37,8	37,8				
LIQi001 »	Lkw Container	33,6	39,2				
LIQi002 »	Lkw Sonst	31,5	39,9				
FLQi001 »	Holztrocknung/WAND1	20,1	39,9	20,1	20,1	20,1	20,1
EZQi008 »	Batteriespeicher	18,9	39,9	18,9	22,6	18,9	22,6
LIQi003 »	Pkw Sonst	18,7	40,0	18,7	24,1		22,6
FLQi003 »	Holztrocknung/WAND3	14,6	40,0	14,6	24,5	14,6	23,2
FLQi008 »	BHKW 1/WAND1	14,6	40,0	14,6	25,0	14,6	23,8
EZQi002 »	BHKW 1 NK	14,4	40,0	14,4	25,3	14,4	24,2
FLQi011 »	BHKW 1/WAND4	14,2	40,0	14,2	25,6	14,2	24,7
EZQi006 »	BHKW 1 Abgas	13,1	40,0	13,1	25,9	13,1	24,9
FLQi016 »	BHKW 2/WAND4	13,0	40,0	13,0	26,1	13,0	25,2
EZQi007 »	BHKW 2 Abgas	11,7	40,0	11,7	26,3	11,7	25,4
FLQi013 »	BHKW 2/WAND1	11,1	40,0	11,1	26,4	11,1	25,6
EZQi001 »	BHKW 1 GMK	9,8	40,1	9,8	26,5	9,8	25,7
FLQi009 »	BHKW 1/WAND2	9,2	40,1	9,2	26,6	9,2	25,8
EZQi004 »	BHKW 2 NK	8,9	40,1	8,9	26,6	8,9	25,9
FLQi012 »	BHKW 1/DACH	8,3	40,1	8,3	26,7	8,3	25,9
FLQi010 »	BHKW 1/WAND3	7,8	40,1	7,8	26,8	7,8	26,0
FLQi017 »	BHKW 2/DACH	7,5	40,1	7,5	26,8	7,5	26,1
FLQi015 »	BHKW 2/WAND3	7,3	40,1	7,3	26,9	7,3	26,1
EZQi003 »	BHKW 2 GMK	7,2	40,1	7,2	26,9	7,2	26,2
FLQi014 »	BHKW 2/WAND2	7,2	40,1	7,2	26,9	7,2	26,2
EZQi009 »	Stützluft1	6,6	40,1	6,6	27,0	6,6	26,3
EZQi010 »	Stützluft2	6,4	40,1	6,4	27,0	6,4	26,3
FLQi004 »	Holztrocknung/WAND4	-1,2	40,1	-1,2	27,0	-1,2	26,3
FLQi002 »	Holztrocknung/WAND2	-5,4	40,1	-5,4	27,0	-5,4	26,3
FLQi005 »	Holztrocknung/DACH	-6,3	40,1	-6,3	27,0	-6,3	26,3
n=28	Summe		40,1		27,0		26,3

IPkt007 »	IO7 Schulstraße 1 EG	Zusatzbelastung		Einstellung: Mitwindwetterlage			
		x = 32543754,12 m		y = 5771205,17 m		z = 100,94 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi007 »	Rangieren Container	48,8	48,8				
LIQi001 »	Lkw Container	33,8	48,9				
LIQi002 »	Lkw Sonst	31,6	49,0				
FLQi001 »	Holztrocknung/WAND1	31,4	49,1	31,4	31,4	31,4	31,4
EZQi008 »	Batteriespeicher	28,3	49,1	28,3	33,2	28,3	33,2
FLQi011 »	BHKW 1/WAND4	25,1	49,1	25,1	33,8	25,1	33,8
FLQi016 »	BHKW 2/WAND4	24,6	49,1	24,6	34,3	24,6	34,3
FLQi003 »	Holztrocknung/WAND3	23,0	49,1	23,0	34,6	23,0	34,6
EZQi006 »	BHKW 1 Abgas	22,9	49,2	22,9	34,9	22,9	34,9
FLQi013 »	BHKW 2/WAND1	22,9	49,2	22,9	35,1	22,9	35,1
EZQi007 »	BHKW 2 Abgas	22,4	49,2	22,4	35,4	22,4	35,4
FLQi008 »	BHKW 1/WAND1	21,0	49,2	21,0	35,5	21,0	35,5
FLQi017 »	BHKW 2/DACH	20,8	49,2	20,8	35,7	20,8	35,7
EZQi001 »	BHKW 1 GMK	20,3	49,2	20,3	35,8	20,3	35,8
EZQi003 »	BHKW 2 GMK	19,9	49,2	19,9	35,9	19,9	35,9
LIQi003 »	Pkw Sonst	18,9	49,2	18,9	36,0		35,9
FLQi012 »	BHKW 1/DACH	18,9	49,2	18,9	36,1	18,9	36,0
EZQi002 »	BHKW 1 NK	15,6	49,2	15,6	36,1	15,6	36,0
EZQi010 »	Stützluft2	15,3	49,2	15,3	36,2	15,3	36,1
EZQi009 »	Stützluft1	15,2	49,2	15,2	36,2	15,2	36,1



FLQi015 »	BHKW 2/WAND3	12,6	49,2	12,6	36,2	12,6	36,1
EZQi004 »	BHKW 2 NK	12,0	49,2	12,0	36,2	12,0	36,1
FLQi010 »	BHKW 1/WAND3	11,6	49,2	11,6	36,2	11,6	36,2
FLQi004 »	Holztrocknung/WAND4	10,5	49,2	10,5	36,3	10,5	36,2
FLQi014 »	BHKW 2/WAND2	10,1	49,2	10,1	36,3	10,1	36,2
FLQi009 »	BHKW 1/WAND2	8,8	49,2	8,8	36,3	8,8	36,2
FLQi005 »	Holztrocknung/DACH	6,9	49,2	6,9	36,3	6,9	36,2
FLQi002 »	Holztrocknung/WAND2	1,8	49,2	1,8	36,3	1,8	36,2
n=28	Summe		49,2		36,3		36,2

IPkt008 »	IO8 Schulstraße 1 OG1	Einstellung: Mitwindwetterlage					
		Zusatzbelastung					
		x = 32543754,12 m		y = 5771205,17 m		z = 103,94 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi007 »	Rangieren Container	49,3	49,3				
LIQi001 »	Lkw Container	34,7	49,4				
LIQi002 »	Lkw Sonst	32,5	49,5				
FLQi001 »	Holztrocknung/WAND1	31,9	49,6	31,9	31,9	31,9	31,9
EZQi008 »	Batteriespeicher	28,0	49,6	28,0	33,4	28,0	33,4
FLQi011 »	BHKW 1/WAND4	25,6	49,6	25,6	34,1	25,6	34,1
FLQi016 »	BHKW 2/WAND4	25,1	49,6	25,1	34,6	25,1	34,6
FLQi003 »	Holztrocknung/WAND3	23,3	49,6	23,3	34,9	23,3	34,9
FLQi013 »	BHKW 2/WAND1	23,3	49,7	23,3	35,2	23,3	35,2
EZQi007 »	BHKW 2 Abgas	22,8	49,7	22,8	35,4	22,8	35,4
FLQi008 »	BHKW 1/WAND1	22,1	49,7	22,1	35,6	22,1	35,6
EZQi006 »	BHKW 1 Abgas	21,6	49,7	21,6	35,8	21,6	35,8
FLQi017 »	BHKW 2/DACH	21,1	49,7	21,1	35,9	21,1	35,9
EZQi001 »	BHKW 1 GMK	20,7	49,7	20,7	36,1	20,7	36,1
EZQi003 »	BHKW 2 GMK	20,2	49,7	20,2	36,2	20,2	36,2
LIQi003 »	Pkw Sonst	19,7	49,7	19,7	36,3		36,2
FLQi012 »	BHKW 1/DACH	19,6	49,7	19,6	36,4	19,6	36,3
EZQi002 »	BHKW 1 NK	18,6	49,7	18,6	36,4	18,6	36,3
EZQi010 »	Stützluft2	17,1	49,7	17,1	36,5	17,1	36,4
EZQi009 »	Stützluft1	16,9	49,7	16,9	36,5	16,9	36,4
EZQi004 »	BHKW 2 NK	13,0	49,7	13,0	36,6	13,0	36,5
FLQi015 »	BHKW 2/WAND3	12,8	49,7	12,8	36,6	12,8	36,5
FLQi010 »	BHKW 1/WAND3	11,9	49,7	11,9	36,6	11,9	36,5
FLQi004 »	Holztrocknung/WAND4	10,9	49,7	10,9	36,6	10,9	36,5
FLQi014 »	BHKW 2/WAND2	10,2	49,7	10,2	36,6	10,2	36,5
FLQi009 »	BHKW 1/WAND2	9,2	49,7	9,2	36,6	9,2	36,5
FLQi005 »	Holztrocknung/DACH	6,9	49,7	6,9	36,6	6,9	36,5
FLQi002 »	Holztrocknung/WAND2	2,1	49,7	2,1	36,6	2,1	36,5
n=28	Summe		49,7		36,6		36,5

IPkt009 »	IO9 Schulstraße 1 OG2	Einstellung: Mitwindwetterlage					
		Zusatzbelastung					
		x = 32543754,12 m		y = 5771205,17 m		z = 106,94 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi007 »	Rangieren Container	49,9	49,9				
LIQi001 »	Lkw Container	35,5	50,1				
LIQi002 »	Lkw Sonst	33,3	50,1				
FLQi001 »	Holztrocknung/WAND1	32,4	50,2	32,4	32,4	32,4	32,4
EZQi008 »	Batteriespeicher	28,9	50,2	28,9	34,0	28,9	34,0
FLQi011 »	BHKW 1/WAND4	26,0	50,3	26,0	34,6	26,0	34,6
FLQi016 »	BHKW 2/WAND4	24,9	50,3	24,9	35,1	24,9	35,1
FLQi013 »	BHKW 2/WAND1	24,0	50,3	24,0	35,4	24,0	35,4
FLQi003 »	Holztrocknung/WAND3	23,9	50,3	23,9	35,7	23,9	35,7



EZQi007 »	BHKW 2 Abgas	23,2	50,3	23,2	35,9	23,2	35,9
FLQi008 »	BHKW 1/WAND1	22,9	50,3	22,9	36,1	22,9	36,1
EZQi006 »	BHKW 1 Abgas	22,9	50,3	22,9	36,3	22,9	36,3
FLQi017 »	BHKW 2/DACH	21,1	50,3	21,1	36,5	21,1	36,5
EZQi001 »	BHKW 1 GMK	21,1	50,3	21,1	36,6	21,1	36,6
FLQi012 »	BHKW 1/DACH	20,6	50,3	20,6	36,7	20,6	36,7
EZQi003 »	BHKW 2 GMK	20,6	50,3	20,6	36,8	20,6	36,8
LIQi003 »	Pkw Sonst	20,6	50,3	20,6	36,9		36,8
EZQi002 »	BHKW 1 NK	19,6	50,3	19,6	37,0	19,6	36,9
EZQi010 »	Stützluft2	18,2	50,3	18,2	37,0	18,2	36,9
EZQi009 »	Stützluft1	18,0	50,4	18,0	37,1	18,0	37,0
EZQi004 »	BHKW 2 NK	14,2	50,4	14,2	37,1	14,2	37,0
FLQi014 »	BHKW 2/WAND2	13,2	50,4	13,2	37,1	13,2	37,0
FLQi010 »	BHKW 1/WAND3	13,0	50,4	13,0	37,2	13,0	37,1
FLQi015 »	BHKW 2/WAND3	13,0	50,4	13,0	37,2	13,0	37,1
FLQi004 »	Holztrocknung/WAND4	11,4	50,4	11,4	37,2	11,4	37,1
FLQi009 »	BHKW 1/WAND2	9,7	50,4	9,7	37,2	9,7	37,1
FLQi005 »	Holztrocknung/DACH	6,9	50,4	6,9	37,2	6,9	37,1
FLQi002 »	Holztrocknung/WAND2	2,9	50,4	2,9	37,2	2,9	37,1
n=28	Summe		50,4		37,2		37,1

IPkt010 »	IO10 Am Sportplatz 3 EG	Zusatzbelastung		Einstellung: Mitwindwetterlage			
		x = 32543875,56 m		y = 5771253,16 m		z = 98,59 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi007 »	Rangieren Container	47,9	47,9				
FLQi001 »	Holztrocknung/WAND1	29,5	48,0	29,5	29,5	29,5	29,5
EZQi008 »	Batteriespeicher	29,4	48,0	29,4	32,5	29,4	32,5
LIQi001 »	Lkw Container	26,3	48,0		32,5		32,5
EZQi002 »	BHKW 1 NK	25,8	48,1	25,8	33,3	25,8	33,3
LIQi002 »	Lkw Sonst	25,3	48,1		33,3		33,3
FLQi008 »	BHKW 1/WAND1	24,2	48,1	24,2	33,8	24,2	33,8
FLQi009 »	BHKW 1/WAND2	24,1	48,1	24,1	34,2	24,1	34,2
FLQi011 »	BHKW 1/WAND4	23,1	48,1	23,1	34,6	23,1	34,6
FLQi014 »	BHKW 2/WAND2	22,1	48,2	22,1	34,8	22,1	34,8
EZQi006 »	BHKW 1 Abgas	22,1	48,2	22,1	35,0	22,1	35,0
EZQi001 »	BHKW 1 GMK	21,8	48,2	21,8	35,2	21,8	35,2
EZQi007 »	BHKW 2 Abgas	21,5	48,2	21,5	35,4	21,5	35,4
EZQi009 »	Stützluft1	21,5	48,2	21,5	35,6	21,5	35,6
EZQi010 »	Stützluft2	21,4	48,2	21,4	35,7	21,4	35,7
EZQi004 »	BHKW 2 NK	20,9	48,2	20,9	35,9	20,9	35,9
FLQi012 »	BHKW 1/DACH	20,8	48,2	20,8	36,0	20,8	36,0
FLQi010 »	BHKW 1/WAND3	20,6	48,2	20,6	36,1	20,6	36,1
FLQi016 »	BHKW 2/WAND4	20,3	48,2	20,3	36,3	20,3	36,3
FLQi017 »	BHKW 2/DACH	20,2	48,2	20,2	36,4	20,2	36,4
FLQi013 »	BHKW 2/WAND1	19,7	48,2	19,7	36,5	19,7	36,5
FLQi003 »	Holztrocknung/WAND3	17,0	48,3	17,0	36,5	17,0	36,5
EZQi003 »	BHKW 2 GMK	16,8	48,3	16,8	36,6	16,8	36,6
LIQi003 »	Pkw Sonst	13,0	48,3	13,0	36,6		36,6
FLQi015 »	BHKW 2/WAND3	8,8	48,3	8,8	36,6	8,8	36,6
FLQi002 »	Holztrocknung/WAND2	8,5	48,3	8,5	36,6	8,5	36,6
FLQi005 »	Holztrocknung/DACH	5,0	48,3	5,0	36,6	5,0	36,6
FLQi004 »	Holztrocknung/WAND4	4,0	48,3	4,0	36,6	4,0	36,6
n=28	Summe		48,3		36,6		36,6



IPkt011 »	IO11 Heinrich-Wöhler- Str. 8 40550	Zusatzbelastung		Einstellung: Mitwindwetterlage			
		x = 32543898,11 m		y = 5771377,63 m		z = 104,46 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi007 »	Rangieren Container	44,3	44,3				
EZQi008 »	Batteriespeicher	26,1	44,4	27,8	27,8	24,2	24,2
FLQi001 »	Holztrocknung/WAND1	25,5	44,4	27,2	30,5	23,6	26,9
EZQi002 »	BHKW 1 NK	22,0	44,4	23,7	31,3	20,1	27,7
FLQi008 »	BHKW 1/WAND1	20,5	44,5	22,2	31,8	18,6	28,2
FLQi009 »	BHKW 1/WAND2	20,5	44,5	22,1	32,3	18,5	28,7
FLQi014 »	BHKW 2/WAND2	20,1	44,5	21,8	32,7	18,2	29,0
EZQi009 »	Stützluft1	19,7	44,5	21,4	33,0	17,8	29,3
EZQi010 »	Stützluft2	19,6	44,5	21,3	33,3	17,7	29,6
LIQi002 »	Lkw Sonst	18,5	44,5		33,3		29,6
EZQi006 »	BHKW 1 Abgas	18,4	44,5	20,1	33,5	16,4	29,8
FLQi011 »	BHKW 1/WAND4	18,1	44,6	19,8	33,6	16,1	30,0
EZQi007 »	BHKW 2 Abgas	18,0	44,6	19,7	33,8	16,1	30,2
EZQi001 »	BHKW 1 GMK	18,0	44,6	19,7	34,0	16,1	30,4
LIQi001 »	Lkw Container	17,9	44,6		34,0		30,4
FLQi012 »	BHKW 1/DACH	17,4	44,6	19,1	34,1	15,5	30,5
FLQi010 »	BHKW 1/WAND3	17,0	44,6	18,7	34,2	15,1	30,6
FLQi017 »	BHKW 2/DACH	17,0	44,6	18,7	34,4	15,1	30,7
FLQi013 »	BHKW 2/WAND1	15,3	44,6	17,0	34,4	13,3	30,8
EZQi004 »	BHKW 2 NK	15,2	44,6	16,9	34,5	13,2	30,9
FLQi016 »	BHKW 2/WAND4	12,1	44,6	13,8	34,6	10,2	30,9
EZQi003 »	BHKW 2 GMK	12,0	44,6	13,7	34,6	10,0	31,0
FLQi003 »	Holztrocknung/WAND3	10,9	44,6	12,6	34,6	9,0	31,0
LIQi003 »	Pkw Sonst	6,8	44,6	8,5	34,6		31,0
FLQi015 »	BHKW 2/WAND3	4,9	44,6	6,6	34,6	2,9	31,0
FLQi002 »	Holztrocknung/WAND2	4,5	44,6	6,2	34,6	2,6	31,0
FLQi005 »	Holztrocknung/DACH	1,1	44,6	2,8	34,6	-0,9	31,0
FLQi004 »	Holztrocknung/WAND4	-9,5	44,6	-7,8	34,6	-11,5	31,0
n=28	Summe		44,6		34,6		31,0

IPkt012 »	IO12 Heinrich-Wöhler- Str. 8 40550	Zusatzbelastung		Einstellung: Mitwindwetterlage			
		x = 32543898,11 m		y = 5771377,63 m		z = 107,46 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi007 »	Rangieren Container	44,6	44,6				
EZQi008 »	Batteriespeicher	26,3	44,6	28,0	28,0	24,3	24,3
FLQi001 »	Holztrocknung/WAND1	25,6	44,7	27,3	30,7	23,7	27,0
EZQi002 »	BHKW 1 NK	22,2	44,7	23,9	31,5	20,2	27,9
FLQi008 »	BHKW 1/WAND1	20,6	44,7	22,3	32,0	18,7	28,3
FLQi009 »	BHKW 1/WAND2	20,6	44,8	22,3	32,4	18,6	28,8
FLQi014 »	BHKW 2/WAND2	20,3	44,8	22,0	32,8	18,3	29,2
EZQi009 »	Stützluft1	19,8	44,8	21,5	33,1	17,9	29,5
EZQi010 »	Stützluft2	19,8	44,8	21,5	33,4	17,8	29,8
FLQi011 »	BHKW 1/WAND4	19,7	44,8	21,4	33,7	17,8	30,0
EZQi004 »	BHKW 2 NK	19,4	44,8	21,1	33,9	17,5	30,3
LIQi001 »	Lkw Container	19,4	44,8		33,9		30,3
LIQi002 »	Lkw Sonst	19,2	44,9		33,9		30,3
FLQi010 »	BHKW 1/WAND3	19,1	44,9	20,8	34,1	17,1	30,5
FLQi016 »	BHKW 2/WAND4	18,8	44,9	20,5	34,3	16,9	30,7
EZQi006 »	BHKW 1 Abgas	18,6	44,9	20,3	34,5	16,6	30,8
FLQi013 »	BHKW 2/WAND1	18,4	44,9	20,1	34,6	16,4	31,0
EZQi007 »	BHKW 2 Abgas	18,2	44,9	19,9	34,8	16,3	31,1
EZQi001 »	BHKW 1 GMK	18,1	44,9	19,8	34,9	16,2	31,3
FLQi012 »	BHKW 1/DACH	17,4	44,9	19,1	35,0	15,5	31,4



FLQi003 »	Holztrocknung/WAND3	17,2	44,9	18,9	35,1	15,2	31,5
FLQi017 »	BHKW 2/DACH	17,1	44,9	18,8	35,2	15,2	31,6
EZQi003 »	BHKW 2 GMK	15,6	44,9	17,3	35,3	13,7	31,7
FLQi015 »	BHKW 2/WAND3	9,1	44,9	10,8	35,3	7,2	31,7
LIQi003 »	Pkw Sonst	7,3	44,9	9,0	35,3		31,7
FLQi002 »	Holztrocknung/WAND2	5,0	44,9	6,7	35,3	3,1	31,7
FLQi005 »	Holztrocknung/DACH	1,4	44,9	3,1	35,3	-0,5	31,7
FLQi004 »	Holztrocknung/WAND4	-8,8	44,9	-7,1	35,3	-10,7	31,7
n=28	Summe		44,9		35,3		31,7

8.5 Ergebnisliste -Lange Liste- Elemente zusammengefasst (Tag)

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

Lange Liste - Elemente zusammengefasst													
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)											
Zusatzbelastung		Einstellung: Mitwindwetterlage							Werktag (6h-22h)				
IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)		
IPkt001	IO3 Schulstraße 3 EG	32543730,75			5771125,12			101,500			50,96		
ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BHKW 1 GMK	76,00	3,01		52,57	0,23	4,48	0,00	0,00	0,16	0,00		21,57
EZQi002	BHKW 1 NK	80,00	3,01		53,42	0,25	4,52	0,00	0,00	0,00	0,00		24,81
EZQi003	BHKW 2 GMK	76,00	3,01		52,68	0,23	4,47	0,00	0,00	0,00	0,00		21,62
EZQi004	BHKW 2 NK	80,00	3,01		53,51	0,26	4,55	0,00	0,00	0,05	0,00		24,64
EZQi006	BHKW 1 Abgas	78,00	3,00		53,03	0,24	3,21	0,00	0,00	0,00	0,00		24,52
EZQi007	BHKW 2 Abgas	78,00	3,00		53,13	0,25	3,22	0,00	0,00	0,00	0,00		24,41
EZQi008	Batteriespeicher	86,00	3,01		55,39	0,32	4,42	0,00	0,00	0,00	0,00		28,87
EZQi009	Stützluft1	82,00	3,01		57,24	0,39	4,69	0,00	0,00	4,38	0,00		18,30
EZQi010	Stützluft2	82,00	3,01		57,29	0,40	4,69	0,00	0,00	4,09	0,00		18,54
ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
LIQi001	Lkw Container	84,17	3,01		50,36	0,18	4,48	0,00	0,00	2,43	0,00		29,43
LIQi002	Lkw Sonst	82,81	3,01		50,99	0,19	4,51	0,00	0,00	2,12	0,00		27,98
LIQi003	Pkw Sonst	70,49	3,01		51,35	0,20	4,53	0,00	0,00	2,02	0,00		15,51
ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi001	Holztrocknung/WAND1	85,80	3,01		50,99	0,19	4,36	0,00	0,00	0,08	0,00		33,18
FLQi002	Holztrocknung/WAND2	61,90	6,01		51,13	0,20	4,36	0,00	0,00	10,00	0,00		2,20
FLQi003	Holztrocknung/WAND3	85,50	3,01		51,04	0,19	4,35	0,00	0,00	3,31	0,00		29,61
FLQi004	Holztrocknung/WAND4	61,90	6,01		50,89	0,19	4,34	0,00	0,00	0,06	0,00		12,42
FLQi005	Holztrocknung/DACH	61,90	3,01		51,01	0,19	4,11	0,00	0,00	0,68	0,00		8,91
FLQi007	Rangieren Container	105,00	3,01		51,52	0,20	4,55	0,00	0,00	1,09	0,00		50,62
FLQi008	BHKW 1/WAND1	78,00	6,01		53,00	0,24	4,50	0,00	0,00	0,06	0,00		26,20
FLQi009	BHKW 1/WAND2	78,00	6,01		53,52	0,26	4,51	0,00	0,00	11,30	0,00		14,40
FLQi010	BHKW 1/WAND3	78,00	6,01		53,03	0,24	4,52	0,00	0,00	5,89	0,00		20,33
FLQi011	BHKW 1/WAND4	78,00	6,01		52,50	0,23	4,47	0,00	0,00	0,06	0,00		26,75
FLQi012	BHKW 1/DACH	78,00	3,01		53,02	0,24	4,28	0,00	0,00	0,52	0,00		22,96
FLQi013	BHKW 2/WAND1	78,00	6,01		53,10	0,25	4,50	0,00	0,00	0,07	0,00		26,08
FLQi014	BHKW 2/WAND2	78,00	6,01		53,62	0,26	4,54	0,00	0,00	10,84	0,00		14,72
FLQi015	BHKW 2/WAND3	78,00	6,01		53,14	0,25	4,53	0,00	0,00	7,46	0,00		18,62
FLQi016	BHKW 2/WAND4	78,00	6,01		52,62	0,23	4,46	0,00	0,00	0,02	0,00		26,68
FLQi017	BHKW 2/DACH	78,00	3,01		53,13	0,25	4,29	0,00	0,00	0,58	0,00		22,77



8.6 Ergebnisliste -Lange Liste- Elemente zusammengefasst (Nacht)

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

Lange Liste - Elemente zusammengefasst													
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)											
Zusatzbelastung		Einstellung: Mitwindwetterlage							Nacht (22h-6h)				
IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)		
IPkt001	IO3 Schulstraße 3 EG	32543730,75			5771125,12			101,500			38,90		
ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BHKW 1 GMK	76,00	3,01		52,57	0,23	4,48	0,00	0,00	0,16	0,00		21,57
EZQi002	BHKW 1 NK	80,00	3,01		53,42	0,25	4,52	0,00	0,00	0,00	0,00		24,81
EZQi003	BHKW 2 GMK	76,00	3,01		52,68	0,23	4,47	0,00	0,00	0,00	0,00		21,62
EZQi004	BHKW 2 NK	80,00	3,01		53,51	0,26	4,55	0,00	0,00	0,05	0,00		24,64
EZQi006	BHKW 1 Abgas	78,00	3,00		53,03	0,24	3,21	0,00	0,00	0,00	0,00		24,52
EZQi007	BHKW 2 Abgas	78,00	3,00		53,13	0,25	3,22	0,00	0,00	0,00	0,00		24,41
EZQi008	Batteriespeicher	86,00	3,01		55,39	0,32	4,42	0,00	0,00	0,00	0,00		28,87
EZQi009	Stützluft1	82,00	3,01		57,24	0,39	4,69	0,00	0,00	4,38	0,00		18,30
EZQi010	Stützluft2	82,00	3,01		57,29	0,40	4,69	0,00	0,00	4,09	0,00		18,54
ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi001	Holztrocknung/WAND1	85,80	3,01		50,99	0,19	4,36	0,00	0,00	0,08	0,00		33,18
FLQi002	Holztrocknung/WAND2	61,90	6,01		51,13	0,20	4,36	0,00	0,00	10,00	0,00		2,20
FLQi003	Holztrocknung/WAND3	85,50	3,01		51,04	0,19	4,35	0,00	0,00	3,31	0,00		29,61
FLQi004	Holztrocknung/WAND4	61,90	6,01		50,89	0,19	4,34	0,00	0,00	0,06	0,00		12,42
FLQi005	Holztrocknung/DACH	61,90	3,01		51,01	0,19	4,11	0,00	0,00	0,68	0,00		8,91
FLQi008	BHKW 1/WAND1	78,00	6,01		53,00	0,24	4,50	0,00	0,00	0,06	0,00		26,20
FLQi009	BHKW 1/WAND2	78,00	6,01		53,52	0,26	4,51	0,00	0,00	11,30	0,00		14,40
FLQi010	BHKW 1/WAND3	78,00	6,01		53,03	0,24	4,52	0,00	0,00	5,89	0,00		20,33
FLQi011	BHKW 1/WAND4	78,00	6,01		52,50	0,23	4,47	0,00	0,00	0,06	0,00		26,75
FLQi012	BHKW 1/DACH	78,00	3,01		53,02	0,24	4,28	0,00	0,00	0,52	0,00		22,96
FLQi013	BHKW 2/WAND1	78,00	6,01		53,10	0,25	4,50	0,00	0,00	0,07	0,00		26,08
FLQi014	BHKW 2/WAND2	78,00	6,01		53,62	0,26	4,54	0,00	0,00	10,84	0,00		14,72
FLQi015	BHKW 2/WAND3	78,00	6,01		53,14	0,25	4,53	0,00	0,00	7,46	0,00		18,62
FLQi016	BHKW 2/WAND4	78,00	6,01		52,62	0,23	4,46	0,00	0,00	0,02	0,00		26,68
FLQi017	BHKW 2/DACH	78,00	3,01		53,13	0,25	4,29	0,00	0,00	0,58	0,00		22,77