

TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH

Immissionsschutz / Lärmschutz

Akkreditiertes Prüfinstitut



**Impaktstudie zu den Geräuschemissionen in der
Nachbarschaft durch den Betrieb der geplanten
Erweiterung des Standorts Minett-Kompost in
Mondercange**

TÜV-Bericht Nr.: EuL/21257170/03
Köln, 4. Dezember 2023

www.umwelt-tuv.de



energy@de.tuv.com

Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

**TÜV Rheinland Energy GmbH
D – 51105 Köln, Am Grauen Stein
Tel.-Nr.: 0221 806-5200, Fax-Nr.: 0221 806-1349**

Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 festgelegten Umfang.

- Leerseite -

Impaktstudie zu den Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft durch den Betrieb der geplanten Erweiterung des Standorts Minett- Kompost in Mondercange

AUFTRAGGEBER:	Syndicat Intercommunal Minett-Kompost B.P. 3 L-3901 Mondercange
ANSPRECHPARTNER:	Herr Jerry CLEMENT jerry.clement@minett-kompost.lu
TÜV-ANGEBOTS-NR.:	936/87637097/2022
TÜV-AUFTRAGS-NR.:	EuL/21257170/03
TÜV-KUNDEN-NR.:	2403015
AUFTRAG VOM:	14.11.2022
BEARBEITER:	Dipl.-Ing. Nicolas Boulnois Tel.: +49 221 806-2287 E-Mail: Nicolas.Boulnois@de.tuv.com
FACHLICH VERANTWORTLICH:	Dipl.-Ing. Ralf Job
ANSCHRIFT:	TÜV Rheinland Energy GmbH Immissionsschutz / Lärmschutz Am Grauen Stein D – 51105 Köln
SEITENZAHL:	60
BERICHT VOM:	4. Dezember 2023

- Leerseite -

Inhaltsverzeichnis

Blatt

1	Aufgabenstellung	7
2	Örtliche Situation	8
2.1	Allgemeine Beschreibung des Untersuchungsgebiets	8
2.2	Immissionsorte	9
3	Anlagenbeschreibung.....	14
4	Vorgehensweise	22
5	Geräuschemissionen	24
5.1	Allgemeine Angaben	24
5.2	Schallabstrahlung über die Außenbauteile	25
5.3	Fest installierte Schallquellen im Freien	26
5.4	Allgemeine Anforderungen	27
5.5	Freiflächengeschehen (Fahrverkehr und Verladevorgänge)	27
5.6	Fortgang der Planung.....	28
6	Geräuschimmissionen.....	29
6.1	Berechnung der Geräuschimmissionen.....	29
6.2	Ergebnisse der Schallausbreitungsrechnungen.....	29
7	Zusammenfassung.....	34
Anhang 1 :	Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen.....	36
A1.1	Gesetzliche Regelungen	36
A1.2	Ausländische Normen und Richtlinien	36
A1.3	Bebauungspläne (PAG)	36
A1.4	Weitere Unterlagen	36
Anhang 2 :	Dokumentation der Immissionsorte	38
Anhang 3 :	Schallquellenplan	41
Anhang 4 :	Beschreibung der Geräuschemissionen.....	42
A4.1	Übersicht zu den verwendeten Oktavspektren	42
A4.2	Dokumentation des Emissionsmodells	43

Anhang 5 :	Berechnung der Geräuschemissionen.....	46
-------------------	--	----

1 Aufgabenstellung

Das Syndikat Intercommunal Minett-Kompost (kurz SIMK) beabsichtigt an der Straße 1, Beim Plateweier in Mondercange eine Erweiterung der Vergärungsanlage. Die Kapazität der Vergärungsanlage soll von 30.000 Mg/a auf 45.000 Mg/a erweitert sowie die Verstromung in zwei neuen BHKW-Modulen (elektrische Gesamtleistung 500 kW) erfolgen und dafür die entsprechenden Anlagenerweiterungen (alle geplanten Maßnahmen werden als Erweiterung der Vergärungsanlage benannt) errichtet und betrieben werden. Die Erweiterung der Vergärungsanlage soll mehrere Neubebäude und Anlagen beinhalten. Die Vergärungsanlage soll durch diese Erweiterung in 1,5 Schichten betrieben werden (statt eine). Der externe Anlieferverkehr sowie der Kundenverkehr sollen sich in Folge der geplanten Erweiterung erhöhen.

Der gesamte Standort besteht aus der Vergärungsanlage im Süden des Betriebsgrundstücks, dem Kompostwerk im Norden und der Lagerhalle und dem Betriebsgebäude in der Mitte. Für den Standort wurden zwei Genehmigungen erteilt:

- Die Genehmigung Nr. 1/08/0357 vom 19.05.2009 [15] für die Vergärungsanlage mit Immissionsgrenzwerte von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts (sowie an Sonntage und an Feiertage) am nächstgelegenen Immissionsort. Darüber hinaus ist einen Immissionsgrenzwert von 35 dB(A) für die stationären Quellen einzuhalten.
- Die Genehmigung Nr. 1/22/0322 vom 20.06.2022 [16] für das Kompostwerk mit Immissionsgrenzwerte von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts am nächstgelegenen Immissionsort. Darüber hinaus ist einen Immissionsgrenzwert von 35 dB(A) für die stationären Quellen einzuhalten.

Im Rahmen des Genehmigungsantrags („*établissement de classe 1*“) gemäß dem modifizierten Gesetz vom 10. Juni 1999 „*relative aux établissements classés*“ [2] sollen die Geräuschemissionen durch den Betrieb der Erweiterung inklusive Freiflächengeschehen in den Beurteilungszeiträumen tags (07:00 – 22:00 Uhr) und nachts (22:00 – 07:00 Uhr) ermittelt und anhand des Règlement grand-ducal von 1979 [1] beurteilt werden. Die Lärmimpactstudie soll im Rahmen unserer Zulassung als „organisme agréé“ [3] durchgeführt und in Anlehnung an den Leitfaden für die Erstellung von Lärmimpactstudien für Anlagen und Baustellen [11] erstellt werden. Dem Untersuchungskonzept [20] zu diesem Vorhaben wurde am 13.11.2023 [21] zugestimmt.

2 Örtliche Situation

2.1 Allgemeine Beschreibung des Untersuchungsgebiets

Der Übersichtsplan in Abbildung 2.2, Seite 12 zeigt das Untersuchungsgebiet mit der Lage des Betriebsgrundstücks in der topografischen Karte. Das Betriebsgrundstück ist im rechtskräftigen PAG der Gemeinde Mondercange aus dem Jahr 2021 als *“Zone spéciale - Minett-Kompost“* (kurz SPEC-MK) ausgewiesen [9].

Das Minett-Kompostwerk befindet sich südlich der Gemeinde Mondercange in der Gemarkung Béinert auf ca. 285 bis 290 m ü.NN. Das Betriebsgrundstück grenzt nur an Parzellen an, die als *“Zone agricole – AGR“* bzw. als *“Zone forestière – FOR“* im PAG ausgewiesen sind. Im Südosten grenzt die Autobahn A 4, im Westen eine Halde, die teilweise mit Inertstoffen befüllt wurde, sowie im Norden und Osten freie Feldflure an das Betriebsgrundstück an. Die Höhenstruktur des Geländes wird bei der Berechnung der Schallausbreitung berücksichtigt.

In der Umgebung des Betriebsgrundstücks befinden sich gewerblich und industriell genutzte Flächen (Industriezonen Foetz, Um Monkeler und Mondercange), auf denen eine Vielzahl unterschiedlicher Firmen, wie z.B. Cimalux (Zementwerk), EQIOM, Bétons frais S.A. und Bétons feidt (Betonwerke), FB Groupe Luxembourg S.A. (Herstellung von Bauteilen aus Beton), Groupe SOPINOR und PHILIPPI S.A. (Bauunternehmen) etc. angesiedelt sind. Darüber hinaus ist am Ort „Schecken“ die neue regionale Gewerbezone Schiffflange (Herbett, Nr. 56 im Geoportail) geplant.

Die nächstgelegenen Wohnhäuser befinden sich nordöstlich des Betriebsgrundstücks in der Rue Jean-Pierre Bicheler (C.R. 164 in Foetz) bzw. in der Grand-Rue (C.R. 164 in Mondercange), nordwestlich in der Rue des Fleurs bzw. in der Rue d'Esch an der C.R. 106 (Mondercange) und südwestlich in der Rue Portland an der C.R. 170A (Esch-sur-Alzette) ca. 440 m bis 650 m vom Betriebsgrundstück des Minett-Kompostwerkes (Entfernungen in „Luftlinie“, ohne Berücksichtigung der Topographie) entfernt. Bis auf die Wohngebäude in der Rue Portland besteht nahezu freie Sichtverbindung auf das Kompostwerk.

Die verkehrliche Anbindung des Kompostwerkes erfolgt in Richtung Süden über die Rue Romain Fandel in der Industriezone „Um Monkeler“ und von dort über die Straße C.R. 170A in Richtung Norden zur Anschlussstelle Lallange der Autobahn A 4 bzw. in Richtung Süden nach Esch-sur-Alzette.

Im Untersuchungsgebiet liegt gemäß Geoportail (Stand 10.05.2023) die nächstgelegene geplante und genehmigte Windenergieanlage (LUREF: E 72079 N 67504, Typ: Enercon E138 EP3 E2 TES, Leistung: 4.200 kVA, Nabenhöhe 160 m) in über 4 km Entfernung östlich vom ersten Immissionsort entfernt und ist damit nicht relevant.

2.2 Immissionsorte

In Tabelle 2.1 sind die Immissionsorte mit den zugehörigen Anmerkungen und Erläuterungen beschrieben. Die Lage der Immissionsorte sowie die weiteren Angaben wurden im Rahmen einer Ortsbesichtigung am 03.11.2022 überprüft. Angaben zu den Lärmpegeln durch den Straßenlärm sind für die Immissionsorte bekannt, da die A 4 Bestandteil der Umgebungslärmkartierung [12] nach EU-Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/CE war. Allerdings sind die Zählstelle 1406 und 1407 nicht mehr unter den permanenten Zählstellen des „Portail des travaux publics“ [14] aufgelistet, so dass uns keine Verkehrszahlen aus dem Jahr 2022 auf der A 4 vorliegen. Die in Abbildung 2.1 dargestellten Verkehrszahlen wurden als Grundlage für die verbale Beschreibung des Straßenverkehrs in Tabelle 2.1 (siehe Gebietscharakter) mittels der DTV-Klassen aus [11] (Seite 10, 2. Kasten) angesetzt. Die Verkehrszahlen für die C.R. 164 und C.R. 106 – die nicht bei der Umgebungslärmkartierung berücksichtigt werden sollten – stammen aus dem Jahr 2012 [13], da neuere Publikationen der „Ponts et Chaussées“ nur noch die Hauptverkehrsachsen nach diesem Datum beinhalten. Für die Verkehrszahlen auf der A 4 wird ebenfalls auf die Verkehrszahlen aus dem Jahr 2012 [13] zurückgegriffen. Weitere bzw. neuere Verkehrsstudien liegen uns nicht vor.

Die anschließende Abbildung 2.2 zeigt die Lage der Immissionsorte auf der topografischen Karte und die Abbildung 2.3 die zugehörigen Gebietsausweisungen im Bebauungsplan (PAG) [9] [10] sofern vorhanden. Im Anhang 2, Seite 38 sind einige Fotos der Immissionsorte sowie die genaue Lage der Immissionsorte in Ausschnitten aus der topographischen Karte dokumentiert.

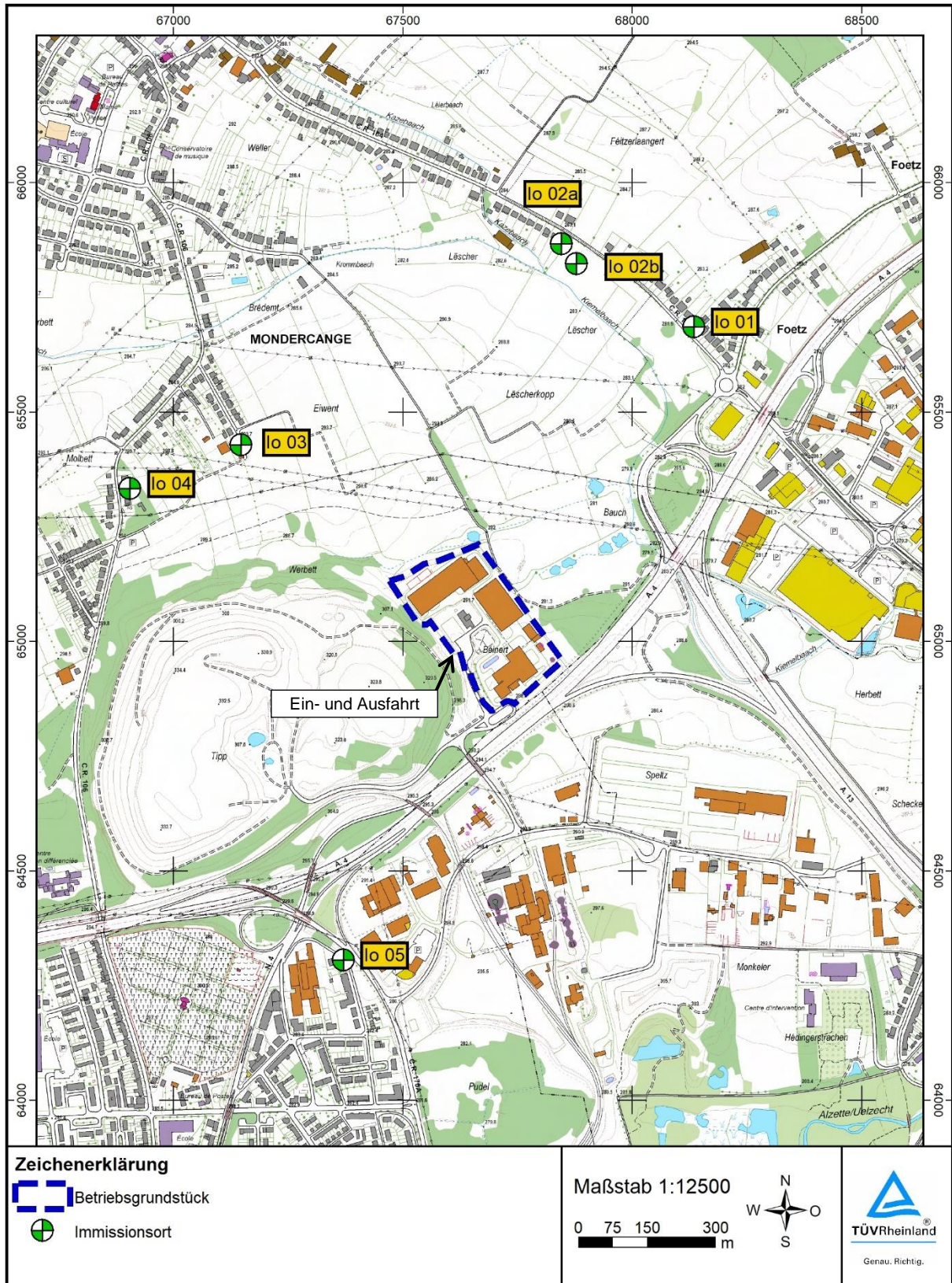
E2 B1 SIMK Minett-Kompost Studie(2403015 2023 EuL 21257170 03).docx

Tabelle 2.1: Immissionsorte

Immissionsorte			Gebiet		Koordinaten ¹		Lärmpegel- bereich Straßenverkehr ¹ in dB(A)		Immissionsgrenzwerte ^{d)} für die Vergärungsanlage in dB(A) gemäß Arrêté Nr. 1/08/0357, Art. 1, Kap. VI, Ziffer 2 [15]		Immissionsrichtwerte in dB(A) gemäß [1] und [21]	
Nr.	Lage	Geschosse / Höhe	PAG	Zone ^{c)}	E	N	L _{DEN}	L _{night}	Tag (7 - 22 h, lauteste Stunde)	Nacht (22 - 7 h, lauteste Stunde)	Tag (7 - 22 h, lauteste Stunde)	Nacht (22 - 7 h, lauteste Stunde)
Io 01	15, Rue Jean-Pierre Bicheler, Foetz	III	HAB-1 ^{a)}	A	68134	65687	60 – 65	50 – 55	55	40	60	45
Io 02a	95, Grand-Rue, Mondercange	III	HAB-1 ^{a)}	A	67845	65867	55 – 60	45 – 50	55	40	60	45
Io 02b	97-99, Grand-Rue, Mondercange (unbebaut)	4 m	HAB-1 ^{a)}	A	67878	65823	55 – 60	45 – 50	55	40	60	45
Io 03	23, Rue des Fleurs, Mondercange	III	HAB-1 ^{a)}	B	67147	65429	< 55	45 – 50	55	40	55	40
Io 04	128, Rue d'Esch, Mondercange	IV	HAB-1 ^{a)}	A	66905	65333	55 – 60	45 – 50	55	40	60	45
Io 05	28, Rue Portland, Esch-sur-Alzette	V	HAB-2 ^{b)}	C	67370	64305	65 – 70	55 – 60	55	40	65	50
<p>^{a)} Gebietseinstufung nach Bebauungsplan der Gemeinde Mondercange [9], mit: HAB-1 Zone d'habitation 1.</p> <p>^{b)} Gebietseinstufung nach Bebauungsplan der Gemeinde Esch-sur-Alzette [10], mit: HAB-2 Zone d'habitation 2.</p> <p>^{c)} Gebietscharakter, beschrieben anhand der Kriterien des Règlement grand-ducal von 1979 Art. 3 [1] (Beurteilung der Geräuschsituation), mit:</p> <p>Zone A Einzel- bzw. Mehrfamilienhäuser mit überwiegend Wohnnutzungen (Agglomération gemäß [1]). Verkehrslärmeinflüsse von der Autobahn A 4 mit (sehr) starkem Verkehr (DTV: 69.943 in 2012 [13]), an den Io 01 und Io 02a/b von der C.R. 164 mit starkem Verkehr (DTV: 6.849 in 2012 [13]) und am Io 04 von der C.R. 106 mit mittlerem Verkehr (DTV: 4.902 in 2012 [13]). Geringe Geräuschvorbelastung in der Umgebung durch landwirtschaftliche Tätigkeiten (Felder und an Io 02a/b einen Stall).</p> <p>Zone B Einzel- bzw. Mehrfamilienhäuser mit überwiegend Wohnnutzungen (Agglomération gemäß [1]). Nur geringe Verkehrslärmeinflüsse (Aufgrund der Entfernung) von der Autobahn A 4 mit (sehr) starkem Verkehr (DTV: 69.943 in 2012 [13]) und der C.R. 106 mit mittlerem Verkehr (DTV: 4.902 in 2012 [13]). Geringe Geräuschvorbelastung in der Umgebung durch landwirtschaftliche Tätigkeiten, durch den neuen Betriebshof der Gemeinde sowie durch die Handwerksbetriebe im südlichen Gebäudeteil.</p> <p>Zone C Urbanes Gebiet mit Wohnnutzungen und Gewerbe (Agglomération gemäß [1]). Verkehrslärmeinflüsse von der Autobahn A 4 mit (sehr) starkem Verkehr (DTV: 69.943 in 2012 [13]). Starke Geräuschvorbelastung in der Umgebung durch die Gewerbezone Op den Drieschen und die Industriezone Um Monkeler.</p> <p>^{d)} Hier soll hinzugefügt werden, dass die Genehmigung Nr. 1/08/0357 einen weiteren Immissionsgrenzwert von 35 dB(A) tags und nachts für stationäre Quellen vorsieht.</p>												

¹ Gemäß nationalem Geoportal des Großherzogtums Luxemburg, <http://emwelt.geoportail.lu/> (LUREF). Bei diesen Pegeln werden hier nur die Autobahn A 4 und ein Teil der C.R. 170A berücksichtigt. Für den Schienenverkehr sind keine Lärmpegel im Untersuchungsgebiet vorhanden.

Abbildung 2.2: Topografische Karte mit Darstellung der Immissionsorte



LEGENDE PAG MONDERCANGE

HAB-1	Zone d'habitation 1	REU-1	Zone d'activités économiques communales type 1
HAB-2	Zone d'habitation 2	REU-2	Zone d'activités économiques communales type 2
HAB-3	Zone mixte urbaine	REU-3	Zone d'activités économiques régionales
HAB-4	Zone mixte urbaine	REU-4	Zone d'activités économiques nationales
HAB-5	Zone mixte urbaine	REU-5	Zone de jardins familiaux
HAB-6	Zone mixte urbaine	REU-6	Zone spéciale - Rue d'Esch
HAB-7	Zone mixte urbaine	REU-7	Zone spéciale - Misch-Rampart
HAB-8	Zone mixte urbaine	REU-8	Zone spéciale - station-vertes
HAB-9	Zone mixte urbaine	REU-9	Zone spéciale - Forêt
HAB-10	Zone mixte urbaine	REU-10	Zone spéciale - J'n Hou

Zone verte

AGR	Zone agricole	PARC	Zone de parc public
FOR	Zone forestière (2)	VERD	Zone de verdure

LEGENDE PAG ESCH-SUR-ALZETTE

HAB-1	Zone d'habitation 1	REC	Zone de sports et de loisirs
HAB-2	Zone d'habitation 2	REC-1	Zone de sports et de loisirs «Formes sportives»
HAB-3	Zone mixte urbaine	REC-2	Zone de sports et de loisirs «Hébergement»
HAB-4	Zone mixte urbaine	REC-3	Zone de sports et de loisirs «Campings»
HAB-5	Zone mixte urbaine	REC-4	Zone de sports et de loisirs «Parcs d'attractions»
HAB-6	Zone mixte urbaine	REC-5	Zone de sports et de loisirs «Château de loisirs»
HAB-7	Zone mixte urbaine	REC-6	Zone spéciale d'exploitation du Centre Tere Flauger
HAB-8	Zone mixte urbaine	REC-7	Zone spéciale de réfection et de réaménagement
HAB-9	Zone mixte urbaine	REC-8	Zone spéciale de stationnement
HAB-10	Zone mixte urbaine	REC-9	Zone spéciale de transport électrique
HAB-11	Zone mixte urbaine	REC-10	Zone spéciale centre hospitalier
HAB-12	Zone mixte urbaine	REC-11	Zone spéciale d'activités économiques - lot d'entreprises

Représentation schématisée du degré d'utilisation du sol pour les zones soumise à un plan d'aménagement particulier "nouveau quartier"

Diagram illustrating the degree of land use for different zones, showing the relationship between the degree of use and the degree of land use.

Zone verte

AGR	Zone agricole	PARC	Zone de parc public
FOR	Zone forestière (2)	VERD	Zone de verdure

3 Anlagenbeschreibung

Das Minett Kompostwerk ist in zwei Hauptbereiche aufgeteilt, die je über eine Genehmigung verfügen – die Vergärungsanlage im Süden und das Kompostwerk im Norden. Nur die Vergärungsanlage soll erweitert werden. Die Lage der bestehenden (Luftbild 2022) und geplanten (Orange) Gebäude sowie der Parkplätze kann der Abbildung 3.1 entnommen werden.

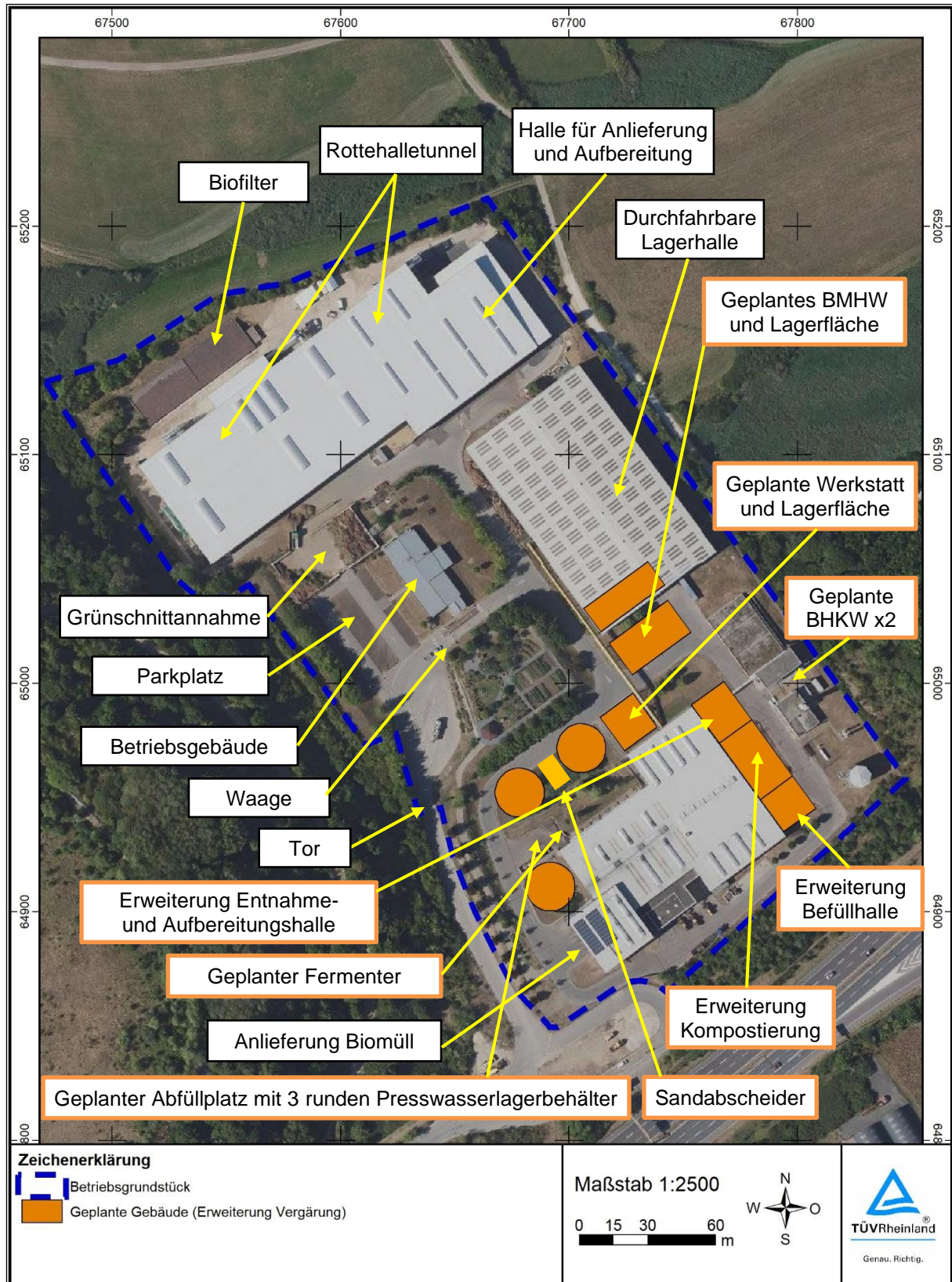
Die Kapazität der Vergärungsanlage soll von 30.000 Mg/a auf 45.000 Mg/a erweitert werden sowie die Verstromung in zwei neuen BHKW-Modulen (elektrische Gesamtleistung 500 kW) erfolgen und dafür die entsprechenden Anlagenerweiterungen errichtet und betrieben werden. Die Durchsatzerhöhung wird durch eine Erweiterung des 1-Schicht-Betriebes auf einen 1,5-Schicht-Betrieb erreicht. Die Erweiterung der Vergärungsanlage soll u.a. mehrere Blockheizkraftwerke (kurz BHKW), ein Biomasseheizwerk (kurz BMHW), ein Werkstattgebäude, einen Fermenter, drei Presswasserbehälter (1 davon mit Gasspeicher) sowie die Erweiterung der bestehenden Befüllhalle, der Kompostierung (um drei Tunnel) und der Aufbereitungshalle umfassen. Die offenen Tore der geplanten Erweiterung (Befüllhalle, Kompostierung und Aufbereitungshalle) sind einer Verlagerung um weniger als 20 m Richtung Nordosten der bestehenden Schallquellen (offene Tore) gleichzusetzen und stellen bei der hohen Entfernung zu den Immissionsorten keine immissionsrelevante Änderung dar. Deshalb werden diese offenen Tore bei der Erweiterung nicht berücksichtigt.

Bei der Anlagenerweiterung sind folgende zusätzliche Aggregate:

- ein zusätzlicher Annahmebunker (Kratzkettenförderer o.gl.),
- zusätzliche Fördertechnik für die Beschickung des neuen Fermenters,
- zusätzliche Entnahmetechnik für den Gärrest (Vakuumsystem),
- eine zusätzliche Schneckenpresse zur Entwässerung der Gärreste sowie
- ein Umbau der vorhandenen Fördertechnik für die festen Gärreste

vorgesehen. Die Anlagentechnik wird nur während der Arbeitszeit tagsüber betrieben. Die 2 geplanten BHKW und das BMHW sollen kontinuierlich (24 Stunden am Tag) betrieben werden. Der Eintrag des geplanten Fermenters (Rührwerke) kann auch außerhalb der Präsenzzeit (d.h. im Nachtzeitraum) periodisch laufen. Die Förderbänder sind außen aufgestellt, werden jedoch gekapselt, so dass diese keinen relevanten Immissionsbeitrag liefern.

Abbildung 3.1: Lageplan Minett-Kompost mit Erweiterung der Vergärungsanlage
(Erweiterungen der Gebäude sind farbig im Plan gekennzeichnet)



Nach jetzigem Planungsstand sind für die Verwertung des anfallenden Biogases zwei BHKW-Module in Containerbauweise mit einer Feuerungswärmeleistung von ca. 597 kW (elektr. inst. Leistung 235 kW) und einer Feuerungswärmeleistung von ca. 825 kW (elektr. inst. Leistung 326 kW) vorgesehen. Zur Einhaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Einspeisung von Strom aus regenerativen Quellen ist eine Begrenzung auf 500 kW elektrische installierte Leistung erforderlich, so dass eines der beiden BHKW-Module in der Leistung entsprechend gedrosselt werden muss. Schornsteindurchmesser und -höhen wurden noch nicht bestimmt. Da die BHKW zwischen zwei vorhandenen Gebäuden installiert werden sollen, muss die Schornsteinhöhe in Anlehnung an das Règlement grand-ducal vom 14.04.2018 [4] 3 m höher als das Wäschergebäude ausgelegt werden. Hier werden deshalb die Schornsteinhöhen auf 12 m angenommen. Liegen zu einem späteren Zeitpunkt Berechnungen vor, wird diese Höhe angepasst.

Das Biomasseheizwerk (kurz BMHW) besteht aus einem 2 MW- (Kessel 1, westlich im Gebäude) und einem 4 MW-Kessel (Kessel 2, östlich im Gebäude). Als Brennstoff sind Hackschnitzel, die aus dem holzigen Anteil der Grünabfälle gewonnen werden, vorgesehen. Die Anlage soll nur ca. 8 Monate im Jahr betrieben werden, so dass ein Hackschnitzelbedarf von ca. 8.000 Mg/a angenommen wird. Für jeden Kessel ist ein eigener Schornstein mit einer Höhe von ca. 18 m vorgesehen. Auf der Anlage wird nur die Hälfte der erforderlichen Schwarzhackschnitzelmenge erzeugt. Es wird davon ausgegangen, dass zu Anfang die restliche Brennstoffmenge durch Waldhackschnitzel ersetzt wird und dann sukzessiv durch aus Grüngut gewonnene Schwarzhackschnitzel ersetzt wird. Diese Hackschnitzelmenge wird von größeren Transportfahrzeugen (z.B. Walking-Floor-Fahrzeuge, Containerzüge) angeliefert.

Drei Presswasserlagerbehältern sollen errichtet werden: zwei Rundbehälter nördlich und ein Rundbehälter südwestlich von den Fermentern. Der Rechteckbehälter zwischen den beiden Rundbehältern (nördlich der Fermenter) ist zum Absetzen von Sand vorgesehen und muss periodisch geöffnet und der Sand herausgeholt werden. Wir gehen davon aus, dass eine Reinigung etwa 4- bis 6-mal pro Jahr vorgenommen werden muss, also etwa alle 2 bis 3 Monate. Es ist davon auszugehen, dass auch die Rundbehälter jährlich einmal geöffnet und Ablagerungen beseitigt werden. Der Sand bzw. die Sedimente werden mit einem kleinen Räumgerät, z.B. einem Bob-Cat, aufgenommen und dann in Containern verladen und in dem Kompostwerk verwertet. Um große Behälterdurchmesser (ca. 21,5 m) zu realisieren ist vorgesehen, die Straße um ca. 5 m in die Böschung des Kompostgartens, also Richtung Nordwesten, zu verlegen. Dadurch werden die Behälter je nach Speichervolumen ca. 7,5 bzw. 9 m hoch (Wandhöhe). Aus statischen Gründen werden die Behälter wahrscheinlich mindestens 1 m eingegraben werden müssen. Im Modell wird somit von einer maximalen Gebäudehöhe für die Behälter

von 6,5 m über Geländeoberkante (geringste Abschirmung) ausgegangen. Der direkt neben dem Fermenter stehende Behälter wird mit einem Gasspeicherdach versehen, die anderen Behälter werden nur mit einem gasdichten Dach und an die Abluftbehandlung angeschlossen. Die Rundbehälter werden voraussichtlich mit einer Kombination aus Großflügel- und Tauchmotorrührwerken durchmischt. Außenliegende Rührwerksantriebe werden wahrscheinlich nicht zum Einsatz kommen. Da Sedimentationen in den Lagerbehältern nicht zu vermeiden sein werden, ist davon auszugehen, dass die großen Rundbehälter auch einmal pro Jahr entleert und gereinigt werden müssen, um das komplette Lagervolumen zu erhalten.

Da die Vergärungsanlage durch diese Erweiterung in 1,5 Schichten betrieben werden soll (statt eine) ist nicht mit einer Erhöhung des internen Freiflächengeschehens in der lautesten Stunde geplant. Der Schichtbeginn soll um 07:30 Uhr weiterhin stattfinden und das Schichtende soll auf 20:00 Uhr verlegt werden, so dass auch keine Fahrbewegungen durch die Mitarbeiter-Pkw in den Nachtzeitraum (22:00 – 07:00 Uhr) stattfinden. Dennoch sollen sich die externen Anlieferungen von z.B. Biomüll und Brennstoff sowie der Kundenverkehr (in der Verkaufshalle sowie die Tätigkeiten der Radlader dort) in Folge der geplanten Erweiterung erhöhen und das entsprechende Freiflächengeschehen berücksichtigt werden.

Sofern die Anliegerstraße nicht nur durch einen einzelnen Betrieb genutzt wird, sind zur Ermittlung und Beurteilung der Betriebsgeräuschsituation in der Regel nur die Fahrbewegungen auf dem Betriebsgrundstück (Fahrzeuggeräusche) zu berücksichtigen. Die Straße Beim Plateteiweiher ist eine öffentliche Straße, die unserer Kenntnis nach nur befahren wird, um das Minett-Kompostwerk aufzusuchen. Da keine ausschließliche Nutzung durch die geplante Erweiterung der Vergärungsanlage vorhanden ist (sondern durch das gesamte Minett-Kompostwerk), werden die mit dem Betrieb der Erweiterung verbundenen Fahrzeugbewegungen auf der öffentlichen Straße nicht dem Anlagenlärm zugeordnet. Diese werden aber ab/bis zur unmittelbaren Nähe zum Einfahrtstor berücksichtigt.

Durch die geplante Erweiterung der Vergärungsanlage ist nach Angaben des Betreibers mit folgendem zusätzlichen **Freiflächenverkehr** am Tag zu rechnen:

- Zu- und Abfahrten von bis zu 3 Müllfahrzeugen zur Anlieferung von Biomüll in der lautesten Stunde (von 7 bis 20 Uhr) zu Spitzenzeiten über die Ein- und Ausfahrt im Westen des Betriebsgrundstücks. Die Müllfahrzeuge fahren bis zu den 2 Toren des Gebäudes im Südwesten des Betriebsgrundstücks „Anlieferung Biomüll“, rangieren und werden dort im Gebäude entladen. Anschließend fahren die Müllfahrzeuge über die Waage über denselben Weg zur Ausfahrt.

- Zu- und Abfahrt von 1 Lkw > 7,5 t für die Anlieferung von Brennstoff (in der Regel Schwarzhackschnitzel) bzw. gemischte Erde in der lautesten Stunde (von 7 bis 20 Uhr) über die Ein- und Ausfahrt im Westen des Betriebsgrundstücks. Der Lkw fährt über die Waage, dann durch das Tor an der Südostfassade der Lagerhalle, rangiert in der Halle neben dem BMHW und kippt seine Ladung dort ab (bzw. entleert sich per „Walking-Floor“). Anschließend verlässt der Lkw die Halle an der Nordwestfassade und fährt über die Waage zur Ausfahrt.
- Zu- und Abfahrten von 5 Tankfahrzeugen (bzw. Traktoren mit Anhängern) für die Entnahme von Presswasser in der lautesten Stunde (von 7 bis 20 Uhr) über die Ein- und Ausfahrt im Westen des Betriebsgrundstücks. Die Tankfahrzeuge fahren über die Waage, dann zum Abfüllplatz an der Südwestfassade des Fermenter-Gebäudes, rangieren dort im Freien und werden jeweils ca. 10 Min lang mittels eigener Pumpe mit Presswasser befüllt. Anschließend verlassen die Tankfahrzeuge den Abfüllplatz und fahren über die Waage zur Ausfahrt.
- Zu- und Abfahrten von 10 Kunden-Pkw < 3,5 t in der lautesten Stunde (von 7 bis 20 Uhr) über die Ein- und Ausfahrt im Westen des Betriebsgrundstücks. Die Kunden-Pkw (ggf. mit Anhänger oder Pritsche/Pick-Up) fahren durch das Tor an der Südostfassade der Lagerhalle und werden dort entweder per Hand oder mittels kleinem Radlader beladen. Anschließend verlassen die Kunden-Pkw die Halle an der Nordwestfassade und fahren zur Ausfahrt.

Die Fahrzeugbewegungen durch die Mitarbeiter-Pkw bleiben in der lautesten Stunde unverändert, da die Anzahl der Mitarbeiter am Standort pro Schicht unverändert bleibt. Deswegen wird in der lautesten Stunde kein zusätzlicher Verkehr durch die Mitarbeiter-Pkw erwartet. Darüber hinaus finden im 1,5-Schicht-Betrieb alle Fahrzeugbewegungen durch die Mitarbeiter-Pkw im Tagzeitraum statt.

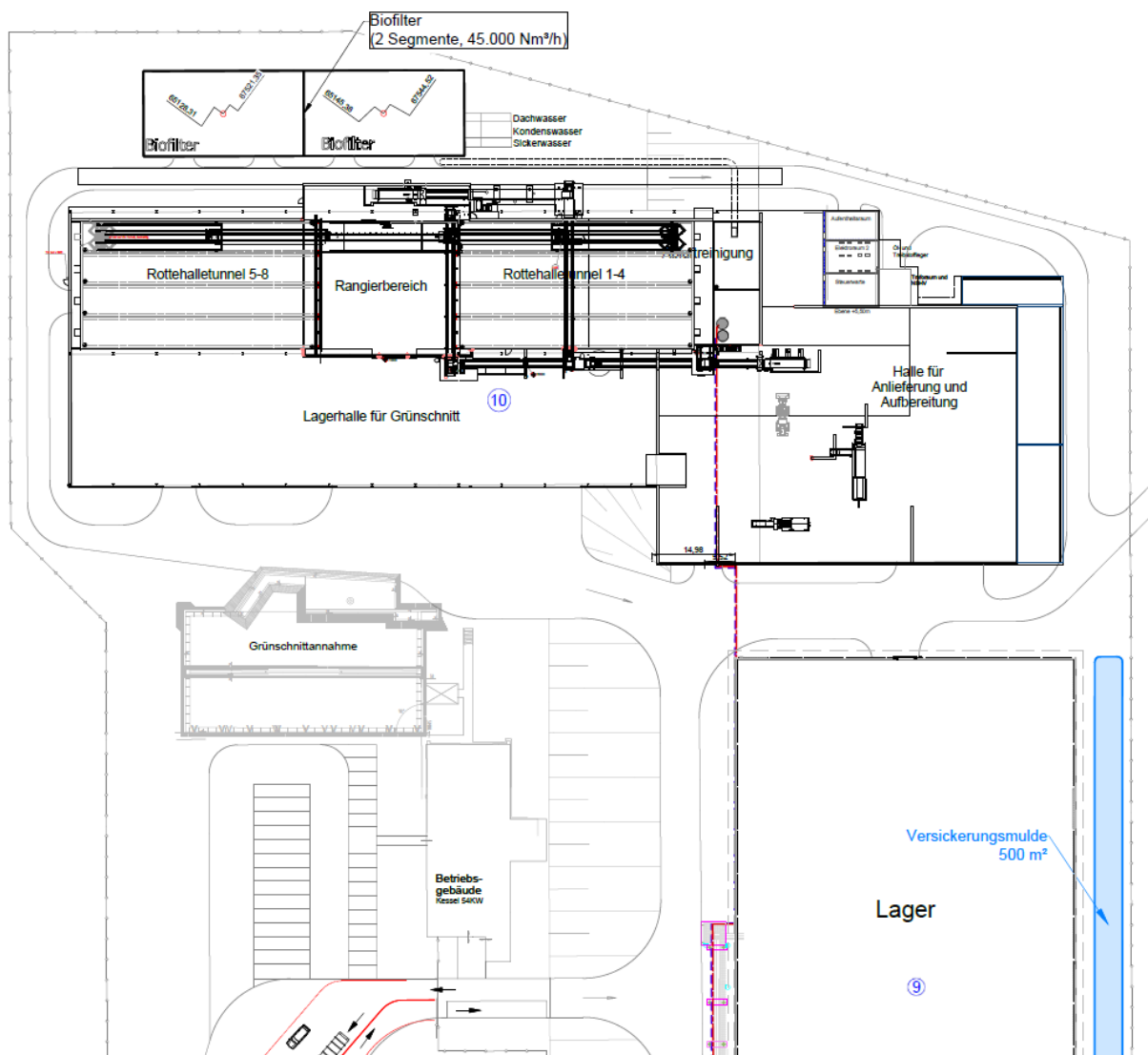
Während des Wiegevorgangs (Lkw Standgeräusch ca. 1 min pro Vorgang) sowie für die Ent- oder Beladungen innerhalb der Halle werden keine immissionsrelevanten Geräusche erwartet. Zusätzliche Radlader sind nicht vorgesehen, da die Mehrmenge durch eine Verlängerung der Arbeitszeiten verarbeitet werden soll. Deshalb wird in der lautesten Stunde kein zusätzlicher Einsatz der Radlader angesetzt.

Im Nachtzeitraum ist laut Auftraggeber mit keinem Betriebs- und Lieferverkehr zu rechnen. Die Anzahl der Fahrbewegungen ergeben sich aus den o.g. Angaben.

Im Tageszeitraum soll die geplante Werkstatt sporadisch in Betrieb sein, dennoch bei geschlossenen Toren. Deshalb soll hier durch die entsprechende Schallabstrahlung der geplanten Werkstatt kein immissionsrelevanter Beitrag berücksichtigt werden. Die geplante Werkstatt dient in erster Linie als sichere Parkmöglichkeit für die Radlader.

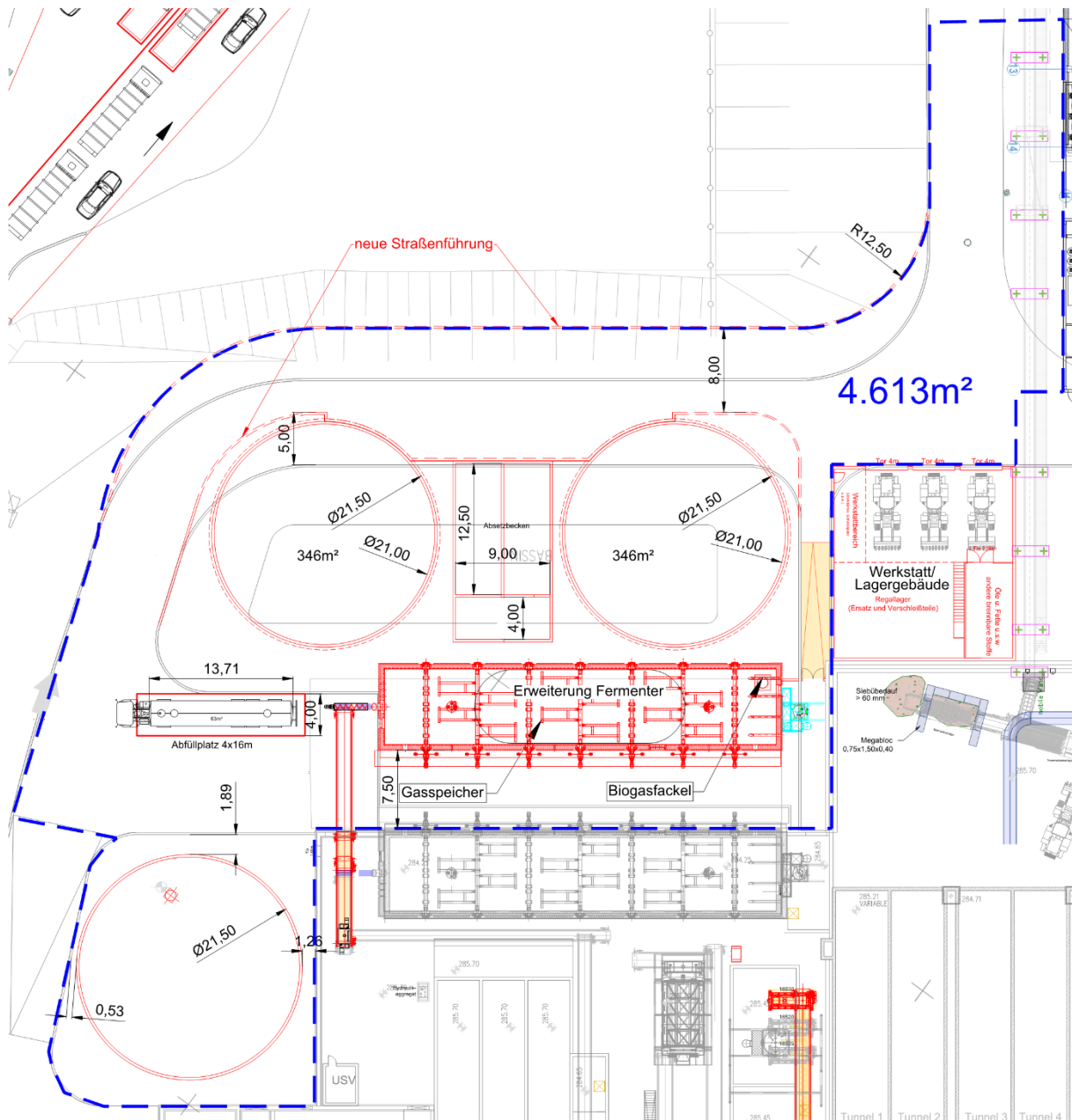
In den folgenden Abbildungen werden Pläne des Vorhabens (aktueller Planstand von Juli 2023) dargestellt:

Abbildung 3.2: Plan vom Minett-Kompostwerk [17] (Kompostwerk, im Norden)



The image displays two architectural drawings of a building. The top drawing is a facade elevation showing a building with a gabled roof, a central entrance, and a large window. The drawing is annotated with dimensions and labels. A red label on the left side reads "left - side facade". The bottom drawing is a floor plan of the same building, showing the layout of the interior spaces, including rooms, corridors, and a central courtyard. The drawing is annotated with dimensions and labels. A red label on the left side reads "right - side facade".

Abbildung 3.5: Plan vom Minett-Kompostwerk [19] (Vergärungsanlage mit geplanten Erweiterungen, im Süden, Bereich Abfüllplatz Presswasser)



4 Vorgehensweise

Bei der geplanten Erweiterung der Vergärungsanlage entstehen immissionsrelevante Geräusche durch den Fahrverkehr auf dem Betriebsgrundstück, z.B. durch Lkws zur Anlieferung von Brennstoff für die BMHW, durch Müllfahrzeuge (Lkw) zur Anlieferung von Biomüll oder Kundenverkehr zur Lagerhalle (mobile Quellen). Weiterhin sind Geräuschemissionen von fest installierten Quellen im Freien (stationäre Quellen wie z.B. Kaminöffnungen, Rührwerke, BMKW und BHKW) sowie durch die Schallabstrahlung über die Außenbauteile des BMHW-Gebäudes, zu erwarten. Die geplante Erweiterung der Vergärungsanlage soll von 7:30 bis 20:00 Uhr und 6 Tage pro Woche (Montag bis Samstag) betrieben werden.

Im Zuge der schalltechnischen Untersuchung werden die folgenden Arbeitsschritte durchgeführt:

- Erarbeitung eines georeferenzierten digitalen Berechnungsmodells (DBM) unter Berücksichtigung der Topographie (MNT aus 2019) sowie der Lage und Höhe der Gebäude in der Nachbarschaft.
- Ermittlung der von der geplanten Erweiterung der Vergärungsanlage verursachten Geräuschemissionen (Schallleistungspegel der Außenbauteile einiger Gebäude, der Außenquellen und des anlagenbezogenen Freiflächengeschehens) im Frequenzbereich 31 Hz bis 8 kHz auf Grundlage einer Anlagenbeschreibung, Herstellerangaben und Erfahrungswerten des TÜV Rheinland.

Zu den Geräuschquellen werden folgende Angaben gemacht:

- Auflistung der wesentlichen stationären und mobilen Geräuschquellen, mit Angabe des Geräuschespektrums, der Betriebszeit, der Dauer und ggf. der Ton- und Impulshaltigkeit.
- Kennzeichnung der Geräuschquellen (Außenquellen, geräuschabstrahlende Bauelemente und Freiflächengeschehen) in einem Lageplan.
- Beschreibung der akustischen Charakteristik der schallabstrahlenden Gebäude.

- Bewertung der Wand- und Dachflächen, Fenster und Türen mit Aussagen über Schalldämmung und Aufbau.

Die erforderlichen Geräuschquellendaten sowie Informationen zur Bauausführung werden aus der aktuellen Anlagenplanung übernommen. Bei der Schallabstrahlung über die Außenbauteile wird aus den Schalldruckpegeln innen und der Schalldämmung der Außenbauteile (Wände, Dächer, Fenster, Tore, Öffnungen) die ins Freie abgestrahlten Schallleistungspegel der Elemente nach DIN EN 12354, Teil 4 [6] berechnet.

- Einarbeitung der Geräuschemissionen (als Punkt-, Linien- oder Flächenschallquelle) in das digitale Berechnungsmodell u.a. anhand von Lageplänen.
- Berechnung der Geräuschimmissionen in der Umgebung des Betriebsgrundstücks:
 - Berechnung der Geräuschimmission nach der DIN ISO 9613-2 [5] auf die in Tabelle 2.1 abgestimmte Immissionsorte unter Berücksichtigung der kommunalen Bebauungspläne (PAG).
 - Auflistung der einzelnen Geräuschquellen mit Angabe ihrer Einwirkung an den o. g. Immissionsorten.
 - Darstellung der Geräuschsituation durch stationäre und mobile Quellen der Erweiterung der Vergärungsanlage in der Umgebung des Kompostwerks jeweils für die lauteste Stunde und zwar für die Zeiträume:
 - tags (07:00 – 22:00 Uhr),
 - nachts (22:00 – 07:00 Uhr).

Die Berechnungshöhe ist das Niveau der obersten Stockwerke der nächstgelegenen, am stärksten betroffenen Wohnbebauung. Die Berechnungen berücksichtigen die vorliegende Topographie und Abschirmungen (Gebäude etc.).

- Vergleich der Immissionspegel durch das Betriebsszenario für die Erweiterung der Vergärungsanlage für den Tag und die Nacht mit den Immissionsrichtwerten nach dem Règlement Grand-Ducal von 1979 [1] und den Immissionsgrenzwerten nach Arrêté Nr. 1/08/0357, Art. 1, Kap. VI, Ziffer 2 [15]. Es wird geprüft, ob die Geräuschimmissionen durch den Betrieb der Erweiterung der Vergärungsanlage einen relevanten² Immissionsbeitrag an den o.g. Immissionsorten in Bezug auf die gültigen Immissionsgrenzwerte liefern. Sollte den Immissionsbeitrag durch die Erweiterung der Vergärungsanlage relevant sein, wird die Erhöhung durch die Zusatzbelastung dargestellt und unter Berücksichtigung der potenziellen Geräuschvorbelastung an den betroffenen Immissionsorten bewertet.

5 Geräuschemissionen

5.1 Allgemeine Angaben

Als kennzeichnende Größe für die abgestrahlte Geräuschemission wird der Schallleistungspegel L_{WA} verwendet. Anhand der Schallleistungspegel erfolgen der Vergleich der verschiedenen Emittenten und die Berechnung der Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft.

Relevante Geräusche aus der geplanten Erweiterung der Vergärungsanlage entstehen durch die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der schallabstrahlenden Gebäude (Kapitel 5.2, Seite 25), durch Außenquellen (Kapitel 5.3, Seite 26) und durch das Freiflächengeschehen (Kapitel 0, Seite 27).

Bei der Schallabstrahlung über die Außenbauteile werden aus den Rauminnenpegeln und der Schalldämmung der Außenbauteile (Wände, Dächer, Fenster, Tore, Öffnungen) die ins Freie abgestrahlten Schallleistungspegel der Elemente nach DIN EN 12354, Teil 4 [6] berechnet. Für die Außenquellen werden maximal zulässige Schallleistungspegel vorgegeben.

Einzelheiten zur Berechnung der Schallleistungspegel, die angesetzten Oktavspektren und die ermittelten Schallleistungspegel aller Quellen können dem Anhang 4, Seite 42 ff. entnommen werden. Die Lage und Bezeichnung der wesentlichen Schallquellen sind in der Abbildung A 3.1, Seite 41 dargestellt.

² Werden die Immissionsgrenzwerten nach Arrêté Nr. 1/08/0357 [15] durch die Geräuschimmissionen der Erweiterung der Vergärungsanlage um 10 dB unterschritten ist keinen relevanten Beitrag durch die Zusatzbelastung zu erwarten.

Die Quellnummern in diesen Abbildungen entsprechen den Nummern der Berechnungstabellen im Kapitel A4.1, Seite 42 bzw. Anhang 5.

Nachfolgend werden die Geräuschquellen und die für die Berechnung der Geräuschemissionen zugrunde gelegten Ansätze beschrieben.

5.2 Schallabstrahlung über die Außenbauteile

Relevante Geräusche sind aus dem Biomasseheizwerk (kurz BMHW) und deren 2 geplanten Kesseln zu erwarten. Die Kaminmündungen der Kessel werden als fest installierte Quellen im Freien angenommen (siehe Kapitel 5.3, S. 26).

Für das BMHW wird ein Innenpegel von $L_i \leq 90 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Es wird von einem kontinuierlichen Betrieb aller Anlagen von 24 h am Tag ausgegangen. Die Südostfassade weist 4 Tore auf, die als geschlossen angenommen werden.

Damit keine unzulässigen Geräuschemissionen in der Nachbarschaft entstehen, sollten die in der nachfolgenden Tabelle 5.1 aufgeführten bewerteten Bau-Schalldämmmaße R'_w der Außenbauteile mindestens eingehalten werden. Andere Bauteile können auch verwendet werden, wenn die schalltechnischen Eigenschaften gleich oder besser sind.

Anmerkung zu den bewerteten Bau-Schalldämmmaßen R'_w

Das bewertete Bau-Schalldämmmaß R'_w kennzeichnet die Luftschalldämmung eines Bauteils mit bauüblichen Nebenwegen und stellt damit die Dämmung im gebrauchsfähigen Zustand dar. Die in Prüfzeugnissen dargestellten Schalldämmmaße von Bauteilen werden üblicherweise in Prüfständen ermittelt. Sollten Werte aus Prüfzeugnissen herangezogen werden, so müssen diese bei Wänden, Decken und Fenstern um das Vorhaltemaß von 2 dB sowie bei Türen und Toren um 5 dB über den in der Tabelle 5.1, Seite 25 aufgeführten Schalldämmmaßen liegen.

Tabelle 5.1: *Bewertete Bau-Schalldämmmaße R'_w der Außenbauteile*

Bauteil	Bau-Schalldämmmaß R'_w in dB	Mögliche Ausführung
Wände	$R'_w \geq 34$	Doppelwand aus Stahltrapezblech. Wandhohlraum mit Mineralfaserplatten
Tore	$R'_w \geq 17$	Einschaliges Rolltor aus Leichtmetall ohne gesonderte Abdichtung
Dacheindeckung	$R'_w \geq 28$	Stahlblechkonstruktion mit Mineralwolle

Tore bleiben mit Ausnahme der Wartungstätigkeiten (Entleerung Asche), die selten und nur tagsüber stattfinden, geschlossen.

Der genaue Aufbau der abstrahlenden Außenbauteile sowie die bewerteten Bau-Schalldämmmaße R'_w können der Tabelle A 4.2, Seite 42 entnommen werden.

5.3 Fest installierte Schallquellen im Freien

Die Ermittlung der Schalleistungspegel der Außenquellen basiert auf Erfahrungswerten des TÜV Rheinland. In der nachfolgenden Tabelle sind die maximal zulässigen Schalleistungspegel L_{WAd}^3 entsprechend DIN EN ISO 4871 [7] der geplanten Außenanlagen sowie die Einsatzzeiten in der lautesten Stunde am Tag dargestellt.

Tabelle 5.2: *Schalleistungspegel der Außenquellen sowie Einsatzzeiten in der lautesten Stunde tags / nachts*

Quell-Nr. gemäß Anhang	Anlage	Schalleistungspegel (L_{WAd}) in dB(A)	Einsatzzeit tags / nachts in Min/St
S11010	BMHW - Kessel 1 Kaminmündung	83	60 / 60
S11011	BMHW - Kessel 2 Kaminmündung	83	60 / 60
S11101	BHKW Nord - Kaminmündung	83	60 / 60
S11102	BHKW Nord - Container	93	60 / 60
S11103	BHKW Süd - Kaminmündung	83	60 / 60
S11104	BHKW Süd - Container	93	60 / 60
S11105	Fermenter Nord - Rührwerk 1	78	60 / 60
S11106	Fermenter Nord - Rührwerk 2	78	60 / 60
S11107	Fermenter Nord - Rührwerk 3	78	60 / 60
S11108	Fermenter Nord - Rührwerk 4	78	60 / 60
S11109	Fermenter Nord - Rührwerk 5	78	60 / 60
S11110	Fermenter Nord - Rührwerk 6	78	60 / 60
S11111	Fermenter Nord - Rührwerk 7	78	60 / 60
S11112	Fermenter Nord - Förderband	85	60 / 60

³ L_{WAd} = Einzahl-Geräuschemissionswerte nach DIN EN ISO 4871 [7], die die Unsicherheiten bereits beinhalten und damit die obere Grenze darstellen.

5.4 Allgemeine Anforderungen

In den abgestrahlten Geräuschen aller Emittenten sollen entsprechend dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbare deutlich hervortretende Einzeltöne (Pfeifen, Summen, Brummen, etc.) nicht enthalten sein. Es wird empfohlen, sich dies vom Hersteller/Lieferant der Anlage zusammen mit den beschriebenen Schallemissionswerten garantieren zu lassen.

Alle relevanten körperschallerzeugenden Aggregate sind entsprechend dem Stand der Technik elastisch aufzustellen und körperschallführende Anlagenteile (z.B. Rohrleitungen, Kanäle etc.) entsprechend anzuschließen, um eine Körperschalleinleitung in die Fassaden der Anlagegebäude zu vermeiden. Darüber hinaus können von schwingenden Konsolen und Fundamenten für Gebläse, Pumpen, Motoren etc. Luftschall abgestrahlt werden. Es sollte darauf geachtet werden, dass solche Konstruktionen entdröhnt, isoliert oder mit schwingungsdämpfenden Einrichtungen ausgeführt werden. In Bereichen, in denen Rohrleitungen oder Kanäle durch die Fassaden geführt werden, sind die Öffnungen schalltechnisch abzudichten.

Die in diesem Bericht vorgegebenen bewerteten Bau-Schalldämmmaße R'_w müssen im eingebauten funktionstüchtigen Zustand am Bau eingehalten werden. Dabei sind insbesondere in den Bereichen von Anschlüssen, wie z.B. Türen, Tore, Fenster und Rohrdurchführungen in den Fassaden sowie ggf. RWA, Lichtbänder in den Dächern auf eine sorgfältige Bauausführung mit einem möglichst dichten Abschluss zu achten.

5.5 Freiflächengeschehen (Fahrverkehr und Verladevorgänge)

Zur Ermittlung und Beurteilung der Betriebsgeräuschsituation nach [1] sind nur die Fahrbewegungen auf dem Betriebsgrundstück (Fahrzeuggeräusche) zu berücksichtigen.

Die Anzahl der Fahrbewegungen ergibt sich aus den Angaben im Kapitel 3. Zur Ermittlung der in den Berechnungen anzusetzenden Emissionsdaten und Einwirkzeiten werden Messergebnisse aus zahlreichen vorausgegangenen Untersuchungen bei vergleichbaren Betrieben angesetzt. Nachfolgende Tabelle 5.3 fasst die angenommenen Schalleistungspegel und Einwirkdauer bzw. Geschwindigkeiten des Fahrverkehrs und der Verladevorgänge zusammen.

Tabelle 5.3: *Schalleistungspegel Fahrverkehr und Verladevorgänge*

Betriebszustand	Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A)			Geschwindigkeit bzw. Dauer der Vorgänge
	Ausgangswert L_{WA}	pro Stunde L_{WA}/h	längenbezogen $L_{WA}' / (m \cdot h)$	
Lkw (inkl. Tankfahrzeuge oder Traktoren)				
Fahren Lkw > 7,5 t	103	-	63	v = 10 – 30 km/h
Rangieren Lkw > 7,5 t	97	79	-	1 min pro Lkw
Pkw				
Fahren Pkw (ggf. mit Anhänger)	90	-	50	v = 10 – 30 km/h
Verladungen				
Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfüllen	100	-	60	10 min pro Vorgang

5.6 Fortgang der Planung

Wenn im Rahmen der Detailplanung die Maschinen, Aggregate und Ausrüstungen entsprechend ausgewählt und installiert sowie die Schallschutzmaßnahmen ordnungsgemäß dimensioniert und ausgeführt werden (siehe hierzu auch Kapitel 5.4, Seite 27), ist eine Einhaltung der in den Kapiteln 5.2 bis Kapitel 5.3 beschriebenen Emissionswerten möglich. Im Verlauf der weiteren Planung und der späteren Bauausführung kann es sein, dass vereinzelt andere als die hier beschriebenen Konstruktionen technisch oder wirtschaftlich günstiger sind, andere Maschinen, Aggregate und Ausrüstungen eingesetzt werden oder zusätzliche Quellen entstehen. Eine Abweichung von den in diesem Bericht beschriebenen Emissionen ist möglich, sofern die in der Umgebung an den Immissionsorten gestellten Anforderungen (siehe Kapitel 2.2, Seite 9 ff.) weiterhin erfüllt werden. Solche Änderungen sind in der Detailplanungsphase bzw. im Rahmen der Installation schalltechnisch zu überprüfen und zu beurteilen.

6 Geräuschimmissionen

6.1 Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Ermittlung der an den Immissionsorten verursachten Geräuschimmissionen erfolgt ausgehend von den Geräuschemissionen mittels Schallausbreitungsrechnungen. Die Schallausbreitungsrechnungen werden frequenzabhängig in Oktavbandbreite mit Hilfe der Software SoundPLAN 8.2 auf der Grundlage der DIN ISO 9613-2 [5] durchgeführt. Für die Software liegt eine Konformitätserklärung nach DIN 45687 [8] vor.

Als Basis für die Berechnung wird ein Geländegrundriss mit allen relevanten Geräuschquellen, Hindernissen und Gebäuden digitalisiert. Abschirmungen und Reflexionen an den Fassaden, Wänden etc. bis zur dritten Reflexion werden bei der Ausbreitungsberechnung berücksichtigt. Bei der Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes A_{gr} wird das allgemeine Verfahren nach Nr. 7.3.1 der DIN EN ISO 9613-2 [5] mit frequenzabhängiger Berechnung des Bodeneffektes zugrunde gelegt. Für den gesamten Bereich (das Betriebsgrundstück, die Verkehrsflächen, die Wohngebiete aber auch konservativ für Wald- und Ackerflächen) wird von einem schallharten Boden mit einem Bodenfaktor von $G = 0.1$ (= hoher Reflexionsanteil) ausgegangen. Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen jeweils auf die vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster (maßgebliches Geschoss) der betrachteten Immissionsorte. Die Berechnungen können im Anhang 5 im Detail eingesehen werden.

6.2 Ergebnisse der Schallausbreitungsrechnungen

Die Auflistung der einzelnen Geräuschquellen (stationäre und mobile Quellen) zur geplanten Erweiterung der Vergärungsanlage mit Angabe ihrer Einwirkung an den Immissionsorten (Einzelpunktberechnung) für die lauteste Stunde am Tag (7:00 – 22:00 Uhr) und in der Nacht (22:00 – 7:00 Uhr) sowie die zugehörigen Gesamt-Immissionspegeln können den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.

Tabelle 6.1: *Geräuschimmissionspegel L_{AT} in der Umgebung der geplanten Erweiterung der Vergärungsanlage für den **Tageszeitraum***

Geräuschquellen	Geräuschimmissionspegel L_{AT} in dB(A) (lauteste Stunde zwischen 7 und 22 Uhr)					
	lo 01	lo 02a	lo 02b	lo 03	lo 04	lo 05
Stationäre Quellen	29.9	24.8	24.5	25.0	23.1	22.6
Mobile Quellen	25.4	23.9	24.3	29.9	25.5	29.9
Σ Erweiterung Vergärungsanlage	31	27	27	31	28	31
Immissionsrichtwert	60	60	60	55	60	65
Differenz in dB	-29	-33	-33	-24	-32	-34
Grenzwert aus Arrêté Nr. 1/08/0357 [15]	55	55	55	55	55	55
Differenz in dB	-24	-28	-28	-24	-27	-24

Unter Berücksichtigung des in Kapitel 3, Seite 14 ff. beschriebenen Betriebsszenarios und der in Kapitel 5, Seite 24 ff. beschriebenen Geräuschemissionen liegen die Immissionspegel durch den Betrieb der geplanten Erweiterung der Vergärungsanlage zwischen 27 und 31 dB(A) an den o.g. Immissionsorten **in der lautesten Stunde tags (7:00 – 22:00 Uhr)**. Am kritischsten Immissionsort im Sinne der Immissionsrichtwerte wird einen Pegel von 31 dB(A) erreicht (lo 03) und damit der Immissionsrichtwert **um mindestens 24 dB tags unterschritten**. Die maximal zulässigen Grenzwerte gemäß Arrêté Nr. 1/08/0357 [15] werden **um mindestens 24 dB tags unterschritten** (lo 01, lo 03 und lo 05). Die stationären Quellen verursachen tags Geräuschimmissionspegel von bis zu 30 dB(A) am lo 01.

Tabelle 6.2: *Geräuschimmissionspegel L_{AT} in der Umgebung der geplanten Erweiterung der Vergärungsanlage für den **Nachtzeitraum***

Geräuschquellen	Geräuschimmissionspegel L_{AT} in dB(A) (lauteste Stunde zwischen 22 und 7 Uhr)					
	lo 01	lo 02a	lo 02b	lo 03	lo 04	lo 05
Stationäre Quellen	29.9	24.8	24.5	25.0	23.1	22.6
Mobile Quellen	-	-	-	-	-	-
Σ Erweiterung Vergärungsanlage	30	25	25	25	23	23
Immissionsrichtwert	45	45	45	40	45	40
Differenz in dB	-15	-20	-20	-15	-22	-27
Grenzwert aus Arrêté Nr. 1/08/0357 [15]	40	40	40	40	40	40
Differenz in dB	-10	-15	-15	-15	-17	-17

Unter Berücksichtigung des in Kapitel 3, Seite 14 ff. beschriebenen Betriebsszenarios und der in Kapitel 5, Seite 24 ff. beschriebenen Geräuschemissionen liegen die Immissionspegel durch den Betrieb der geplanten Erweiterung der Vergärungsanlage zwischen 23 und 30 dB(A) an den o.g. Immissionsorten **in der lautesten Stunde nachts (22:00 – 7:00 Uhr)**. An den kritischsten Immissionsorte im Sinne der Immissionsrichtwerte werden Pegel von 30 dB(A) am lo 01 und 25 dB(A) am lo 03 erreicht und damit der Immissionsrichtwert **um mindestens 15 dB nachts unterschritten**. Die maximal zulässigen Grenzwerte gemäß Arrêté Nr. 1/08/0357 [15] werden **um mindestens 10 dB nachts unterschritten (lo 01)**. Die stationären Quellen verursachen nachts Geräuschimmissionspegel von bis zu 30 dB(A) am lo 01.

Die von der geplanten Erweiterung der Vergärungsanlage ausgehenden Geräusche sind am Tag und in der Nacht nicht impulshaltig im Sinne des Règlement grand-ducal von 1979 [1]. Durch den Betrieb der Anlagen sollten einzeltonhaltige Geräusche vermieden werden, da Anlagen, die einzeltonhaltige Geräusche emittieren, nicht dem „Stand der Technik“ entsprechen.

Als Ergänzung zu den Einzelpunktberechnungen können für die Geräuschimmissionen der geplanten Erweiterung der Vergärungsanlage Rasterlärmkarten der Abbildung 6.1 und der Abbildung 6.2 entnommen werden. Die Rasterlärmkarten wurden mit einer Auflösung von 10 x 10 Meter und einer Höhe von 9 Meter über Grund (2. OG) berechnet.

Abbildung 6.1: Immissionspegel der geplanten Erweiterung der Vergärungsanlage – lauteste Stunde tags

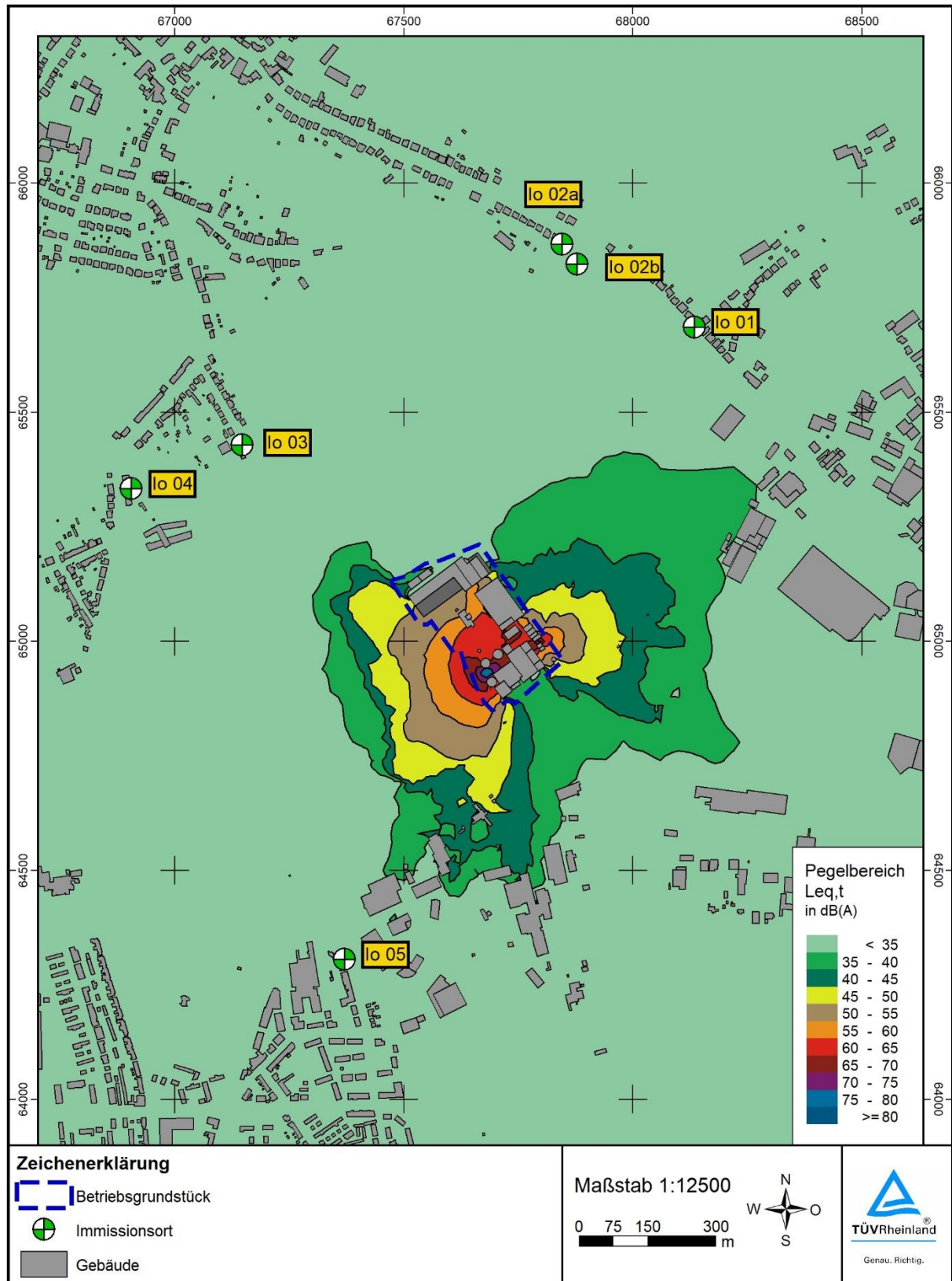
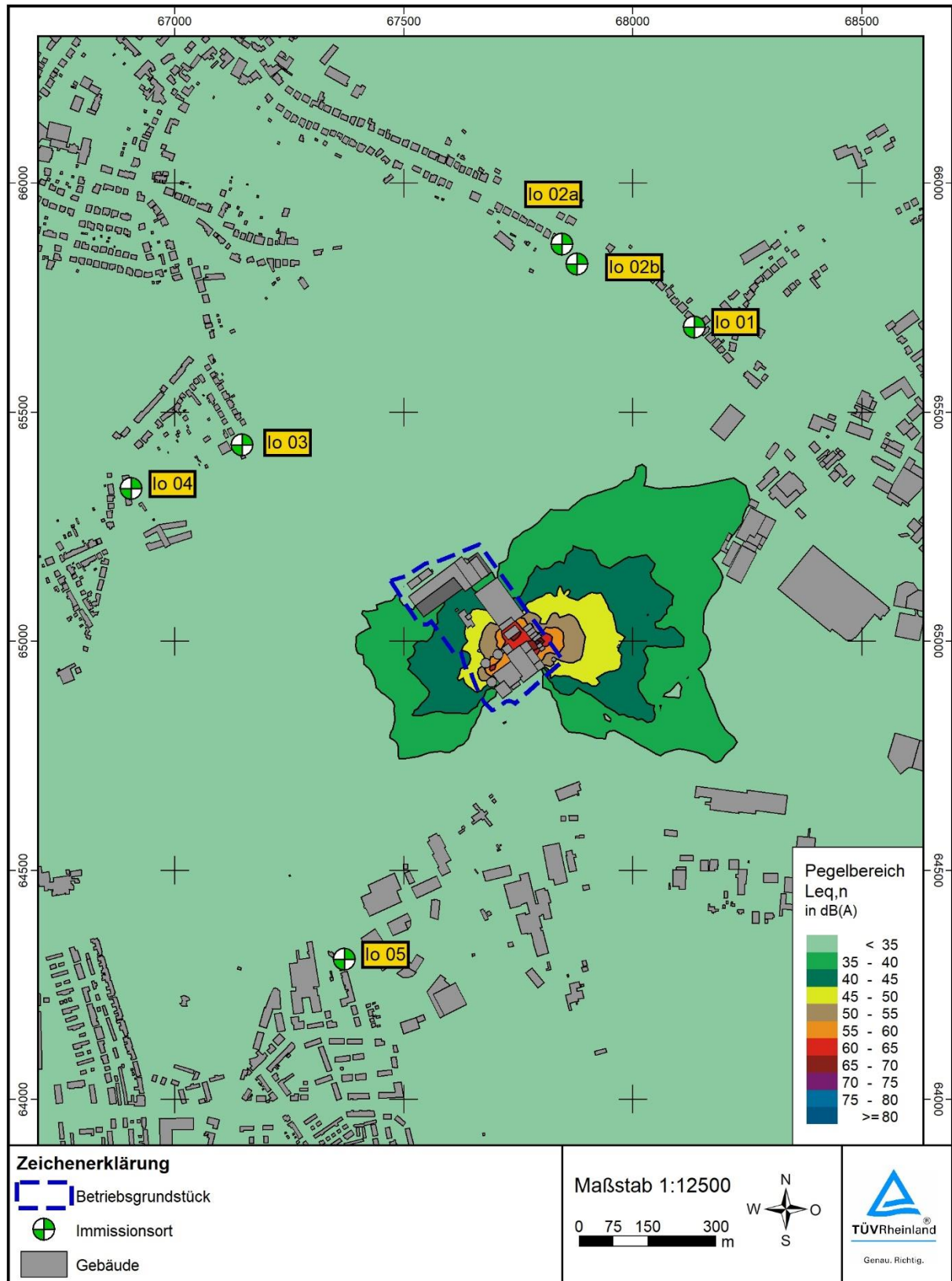


Abbildung 6.2: Immissionspegel der geplanten Erweiterung der Vergärungsanlage –
lauteste Stunde nachts



7 Zusammenfassung

Das Syndikat Intercommunal Minett-Kompost (kurz SIMK) beabsichtigt an der Straße 1, Beim Plateweier in Mondercange eine Erweiterung der Vergärungsanlage. Die Kapazität der Vergärungsanlage soll von 30.000 Mg/a auf 45.000 Mg/a erweitert sowie die Verstromung in zwei neuen BHKW-Modulen (elektrische Gesamtleistung 500 kW) erfolgen und dafür die entsprechenden Anlagenerweiterungen (alle geplanten Maßnahmen werden als Erweiterung der Vergärungsanlage benannt) errichtet und betrieben werden. Die Erweiterung der Vergärungsanlage soll mehrere Neubäude und Anlagen beinhalten. Die Vergärungsanlage soll durch diese Erweiterung in 1,5 Schichten betrieben werden (statt eine). Der externe Anlieferverkehr sowie der Kundenverkehr sollen sich in Folge der geplanten Erweiterung erhöhen.

Im Rahmen des Genehmigungsantrags („*établissement de classe 1*“) gemäß dem modifizierten Gesetz vom 10. Juni 1999 „*relative aux établissements classés*“ [2] wurden die Geräuschemissionen durch den Betrieb der Erweiterung inklusive Freiflächengeschehen in den Beurteilungszeiträumen tags (07:00 – 22:00 Uhr) und nachts (22:00 – 07:00 Uhr) ermittelt und anhand des Règlement grand-ducal von 1979 [1] beurteilt. Die Lärmimpactstudie wurde im Rahmen unserer Zulassung als „organisme agréé“ [3] durchgeführt und in Anlehnung an den Leitfaden für die Erstellung von Lärmimpactstudien für Anlagen und Baustellen [11] erstellt. Dem Untersuchungskonzept [20] zu diesem Vorhaben wurde am 13.11.2023 [21] zugestimmt.

Die Untersuchung liefert folgende Ergebnisse:

Unter Berücksichtigung des in Kapitel 3, Seite 14 ff. beschriebenen Betriebsszenarios und der in Kapitel 5, Seite 24 ff. beschriebenen Geräuschemissionen liegen die Immissionspegel durch den Betrieb der geplanten Erweiterung der Vergärungsanlage zwischen 27 und 31 dB(A) an den o.g. Immissionsorten **in der lautesten Stunde tags (7:00 – 22:00 Uhr)**. Am kritischsten Immissionsort im Sinne der Immissionsrichtwerte wird einen Pegel von 31 dB(A) erreicht (Io 03) und damit der Immissionsrichtwert **um mindestens 24 dB tags unterschritten**. Die maximal zulässigen Grenzwerte gemäß Arrêté Nr. 1/08/0357 [15] werden **um mindestens 24 dB tags unterschritten** (Io 01, Io 03 und Io 05). Die stationären Quellen verursachen tags Geräuschemissionspegel von bis zu 30 dB(A) am Io 01.

Unter Berücksichtigung des in Kapitel 3, Seite 14 ff. beschriebenen Betriebsszenarios und der in Kapitel 5, Seite 24 ff. beschriebenen Geräuschemissionen liegen die Immissionspegel durch den Betrieb der geplanten Erweiterung der Vergärungsanlage zwischen 23 und 30 dB(A) an den o.g. Immissionsorten **in der lautesten Stunde nachts (22:00 – 7:00 Uhr)**. An den kritischsten Immissionsorten im Sinne der Immissionsrichtwerte werden Pegel von 30 dB(A) am Io 01 und 25 dB(A) am Io 03 erreicht und damit der Immissionsrichtwert **um mindestens 15 dB nachts unterschritten**. Die maximal zulässigen Grenzwerte gemäß Arrêté Nr. 1/08/0357 [15] werden **um mindestens 10 dB nachts unterschritten (Io 01)**. Die stationären Quellen verursachen nachts Geräuschemissionspegel von bis zu 30 dB(A) am Io 01.

Somit liefern die Geräuschemissionen durch den Betrieb der Erweiterung der Vergärungsanlage keinen relevanten⁴ Immissionsbeitrag an den o.g. Immissionsorten in Bezug auf die gültigen Immissionsgrenzwerte.

Abteilung Immissionsschutz / Lärmschutz

Bearbeitet von:



Dipl.-Ing. Nicolas Boulnois
Köln, 4. Dezember 2023
EuL/21257170/03

Geprüft durch:



Dipl.-Ing. Ralf Job

⁴ Siehe Fußnote 2, Seite 24.

Anhang 1: Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen

A1.1 Gesetzliche Regelungen

- [1] Règlement grand-ducal du 13.02.1979 concernant le niveau de bruit dans les alentours immédiats des établissements et des chantiers.
- [2] Loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg, A-Nr. 713, 10.08.2017.
- [3] Arrêté N°: OA/2021/028 vom 30.03.2022 „Zulassung [...] für die Durchführung technischer Forschungs- und Prüfaufgaben im Umweltbereich“.
- [4] Amtsblatt des Großherzogtums Luxemburg, „Règlement grand-ducal du 24 avril 2018 relatif à la limitation des émissions de certains polluants dans l'atmosphère en provenance des installations de combustion moyennes et modifiant [...]“.

A1.2 Ausländische Normen und Richtlinien

- [5] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeines Berechnungsverfahren“, Ausgabe Oktober 1999. (Diese Ausgabe enthält gegenüber dem Entwurf September 1997 keine Änderungen).
- [6] DIN EN 12354 „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“, Teil 4: „Schallübertragung von Räumen ins Freie“, Ausgabe April 2001.
- [7] DIN EN ISO 4871 „Akustik – Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)“, Ausgabe November 2009.
- [8] DIN 45687 „Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen“, Ausgabe Mai 2006.

A1.3 Bebauungspläne (PAG)

- [9] Commune de Mondercange, Plan d'aménagement général, plan d'ensemble/plan N° 06, approbation définitive août 2021, Zeyen+Baumann sàrl, August 2021.
- [10] Ville d'Esch-sur-Alzette, Plan d'aménagement général, partie nord, version après décision ministérielle du 29 octobre 2021, Architecture et Aménagement S.A., 07.01.2022.


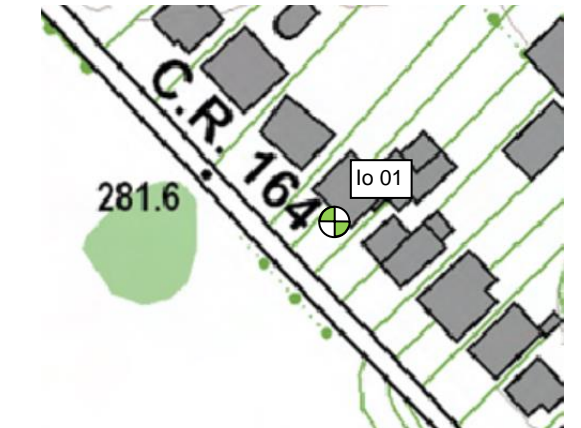




A1.4 Weitere Unterlagen

- [11] Leitfaden für die Erstellung von Lärmimpactstudien für Anlagen und Baustellen, Version 1.4, Administration de l'Environnement, 25.11.2022.
- [12] Administration de l'Environnement, Cartographie du bruit concernant les routes principales, geoportail.lu (letzter Besuch : 10.05.2023).
- [13] Portail des Travaux publics (<https://travaux.public.lu/fr/publications/statistiques/TJMA-2-Directions-VC-2012.html>).
- [14] Portail des Travaux publics (<http://www2.pch.etat.lu/comptage/home.jsf>).

- [15] Arrêté Nr. 1/08/0357 du 19 mai 2009, Administration de l'Environnement – Grand-Duché de Luxembourg.
- [16] Arrêté Nr. 1/22/0322 du 20 juin 2022, Administration de l'Environnement – Grand-Duché de Luxembourg.
- [17] „Überarbeitung der Vorzugsvariante zur Erweiterung der Vergärungsanlage Mondercange im Hinblick auf die Biogasnutzung“ – Gesamtübersichtslageplan – Genehmigungsplanung, Zeichnungsnr.: 7019-G-601 von Witzenhausen-Institut für Anfall, Umwelt und Energie GmbH und Schroeder & Associés S.A. vom 24.04.2023.
- [18] „Biomasseheizwerk – Fa. Minett Ermittlung Platzbedarf Grundriss und Schnitt - Vorentwurf“, Zeichnungs-Nr.: 015/21 – 1 H von Ingenieurbüro für Versorgungstechnik BAKO-WIES vom 22.11.2021.
- [19] „7019-M-601_Presswassertanks_V3b_06_07_2023 (002)“ von Witzenhausen-Institut für Anfall, Umwelt und Energie GmbH von Juli 2023.
- [20] „Impaktstudie zu den Geräuschemissionen in der Nachbarschaft durch den Betrieb der geplanten Erweiterung des Standorts Minett-Kompost in Mondercange“, TÜV-Bericht Nr. EuL/21257170/02 vom 13.11.2023.
- [21] E-Mail der Umweltverwaltung vom 13.11.2023.

Anhang 2: Dokumentation der Immissionsorte

Abbildung A.2.1: Immissionsorte – Fotos und Planausschnitt

	
<p>Blick auf die Südwestfassade des Hauses 15, Rue Jean-Pierre Bicheler, Foetz.</p>	<p>Auszug aus der topographischen Karte.</p>
	
<p>Blick auf die Südwestfassade des Hauses 95, Grand-Rue, Mondercange.</p>	<p>Auszug aus der topographischen Karte.</p>
	
<p>Blick auf das unbebaute Grundstück südöstlich vom Io 02a an 97-99, Grand-Rue, Mondercange.</p>	<p>Auszug aus der topographischen Karte.</p>



Blick auf die Ostfassade des Hauses 23, Rue des Fleurs, Mondercange. Die Nr. 20 (rechts im Bild) weist kein Fenster an der Südfassade aus (ehemaliger lo 3).



Auszug aus der topographischen Karte.



Blick auf die Ostfassade des Hauses 128, Rue d'Esch, Mondercange.



Auszug aus der topographischen Karte.



Blick auf die Nordostfassade des Hauses 28, Rue Portland, Esch-sur-Alzette.

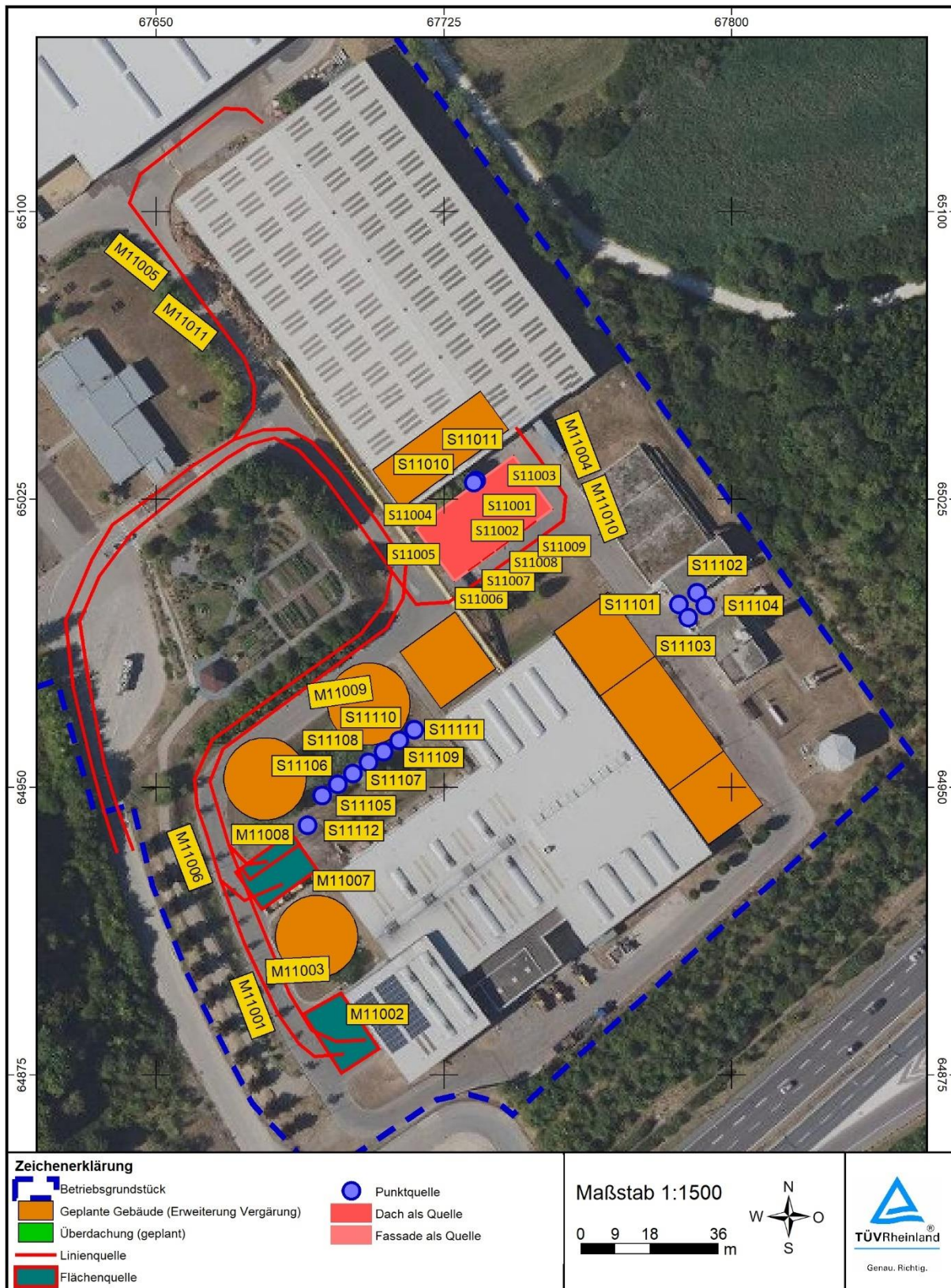


Auszug aus der topographischen Karte (mit Schraffur für das neue Wohngebäude).

Die meisten Bilder wurden am 03.11.2022 im Rahmen einer Ortsbesichtigung in der Umgebung aufgenommen. Die Bilder, die aus dem Gelände des Kompostwerks aufgenommen wurden, stammen vom 17.01.2023.

Anhang 3: Schallquellenplan

Abbildung A 3.1: Lage und Bezeichnung der Schallquellen



Anhang 4: Beschreibung der Geräuschemissionen

A4.1 Übersicht zu den verwendeten Oktavspektren

Nachfolgend sind die im Modellansatz enthaltenen Oktavspektren der Geräuschemissionen (Tabelle A 4.1) und der bewerteten Bau-Schalldämmmaße R'_w (Tabelle A 4.2) dargestellt.

Tabelle A 4.1: Spektren – Geräuschemissionen

Nr.	Elementname	Einheit	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	Summe
1	Fahren Lkw /h, v = 10 km/h	dB(A)/ Lw/m, m²	44.9	46.0	51.8	50.8	54.2	57.6	57.6	53.2	46.1	63.0
7	Rangieren Lkw /h, t = 1 min	dB(A)/ Lw/Anlage	59.2	60.7	66.8	67.2	70.8	73.5	73.3	70.4	66.1	79.2
10	BHKW: Container mit Zu- und Abluft	dB(A)/ Lw/Anlage	71.0	71.5	79.0	85.3	87.0	88.4	84.5	78.6	69.5	93.0
11	BHKW: Kamin	dB(A)/ Lw/Anlage	69.8	70.0	76.0	78.0	77.0	75.0	65.0	60.0	57.0	83.2
12	Innenpegel Motorenraum BMKW	dB(A)/ Lp Pegel	68.3	68.5	76.0	82.3	84.0	85.4	81.5	75.6	66.5	90.0
13	Fahren Pkw /h, v = 10 km/h	dB(A)/ Lw/m, m²	30.2	30.9	35.1	38.1	43.0	45.0	43.0	41.0	37.0	50.0
14	Befüllen Tankfahrzeug mittels Pumpe 10 min/h	dB(A)/ Lw/Anlage	72.6	74.6	79.6	86.0	89.2	92.3	93.7	89.2	84.9	98.2
15	BMKW: Kamin	dB(A)/ Lw/Anlage	69.8	70.0	76.0	78.0	77.0	75.0	65.0	60.0	57.0	83.2
16	Paddelrührwerk (Fermenter, Nachgärer, Endlager)	dB(A)/ Lw/Anlage	50.1	52.2	57.4	62.8	66.7	73.0	72.1	72.8	58.8	78.0
17	Antriebsmotor Schnecke/Förderband	dB(A)/ Lw/Anlage	52.3	54.8	62.0	68.9	76.8	80.5	80.2	75.9	62.1	85.0

Tabelle A 4.2: Spektren – bewertete Bau-Schalldämmmaße R'_w

Nr.	Elementname	Einheit	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	R'_w
1	Einschaliges Rolltor aus Leichtmetall ohne gesonderte Abdichtung	dB	5.0	7.0	9.0	12.0	15.0	17.0	18.0	19.0	21.0	17.0
2	Öffnung	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
3	ISO-Dach Stahlblechkonstruktion mit Mineralwolle 35mm	dB	10.0	14.0	20.0	21.0	24.0	29.0	28.0	35.0	43.0	28.0
5	Doppelwand aus Stahltrapezblech. Wandhohlraum mit Mineralfaserplatten	dB	12.0	13.0	13.0	23.0	40.0	44.0	48.0	48.0	49.0	34.0

Die Kürzel in den o.g. Tabellen haben folgende Bedeutung:

dB(A)/Lw/Anlage: ... Schallleistungspegel in dB(A);

dB(A)/Lw/m, m²: Längenbezogener Schallleistungspegel $L_{w'}$ in dB(A)

(Linienquellen, Bezugslänge $l_0 = 1$ m) bzw. flächenbezogener Schallleistungspegel (Flächenquellen, Bezugsfläche $S_0 = 1$ m²);

dB(A)/Lp Pegel: Schalldruckpegel L_{pA} in dB(A)

(z.B. Bezugsspektrum bei Zuweisung des Schallleistungspegels in den Quelleneigenschaften) oder Innenpegel im Raum).

R'_w Bewertetes Bau-Schalldämmmaß in dB
(kennzeichnet die Luftschalldämmung eines Bauteils mit bauüblichen Nebenwegen).

A4.2 Dokumentation des Emissionsmodells

In nachfolgenden Tabelle A 4.3 sind alle im Modellansatz enthaltenen Quellen mit ihren wichtigsten Parametern aufgeführt. Die Einzahlwerte beschreiben die Kenngrößen in der Summe über die Oktavbänder von 31 Hz bis 8 kHz.

Ausgewiesen sind⁵:

Nr. Die Nummer des Emittenten erlaubt die Zuordnung in allen weiteren Berechnungstabellen und im Schallquellenplan.

Schallquelle... Verbale Beschreibung des Emittenten;

Quellentyp..... Punkt-, Linien- oder Flächenschallquelle;

E.-Nr..... Nummer des Oktavspektrums in der Emissionsbibliothek (siehe Tabellen im Anhang A4.1, Seite 42);

I / S..... Länge (Linienquellen, I) bzw. Flächeninhalt (Flächenquellen, S), bei Punktquellen nicht relevant;

X, Y, Z..... X- und Y-Koordinaten und Höhe Z der Quelle (absolut);

L'_w Längenbezogener Schallleistungspegel (Linienquellen, Bezugslänge $l_0 = 1$ m) bzw. flächenbezogener Schallleistungspegel (Flächenquellen, Bezugsfläche $S_0 = 1$ m²);

L_I Innenpegel im Raum; nur für die Berechnung der Schallabstrahlung von innen über Außenbauteile und Öffnungen nach außen relevant, nicht bei im Freien positionierten Quellen, deren Schallleistungspegel unmittelbar angegeben wird.

R'_w Bewertetes Schalldämm-Maß der Außenbauteile bzw. Öffnungen⁶, für Außenquellen nicht relevant (siehe Anmerkung zu L_I).;

⁵ Sofern Parameter für die Ausbreitungsberechnung nicht von Bedeutung sind, wird ggf. auf eine Dokumentation verzichtet.

⁶ Für Öffnungen ergibt sich aus der Summe der Schalldämmmaße in den Oktaven aufgrund der Bewertungskurve eine „1“. Gerechnet wird aber in den Oktaven mit freiem Durchgang.

L_WSchallleistungspegel; Zu den vorgenannten Größen bestehen diese Zusammenhänge:

$$L_W = L_{W'} + \begin{cases} 10 \cdot \lg\left(\frac{I}{1\text{m}}\right) \\ 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{1\text{m}^2}\right) \end{cases} \text{ dB(A)}$$

$$L_W = L_I + C_d - R' + 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{1\text{m}^2}\right) \text{ dB(A)}$$

C_d ist der Diffusitätsterm nach DIN EN 12354-4.

* $L_{W \text{ Max}}$ Maximalschallleistungspegel.

Tabelle A 4.3: Dokumentation des Emissionsmodells

Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	E.-Nr.	X m	Y m	Z m	I oder S m,m²	L'w dB(A)	LI dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)
M11001	Müllfahrzeug Anlieferung - Zufahrt	Mobile Quellen	Linie	1	67669	64974	288	346	63.0			88.4
M11002	Müllfahrzeug Anlieferung - Rangieren	Mobile Quellen	Fläche	7	67698	64886	290	205	56.1			79.2
M11003	Müllfahrzeug Anlieferung - Abfahrt	Mobile Quellen	Linie	1	67670	64977	288	356	63.0			88.5
M11004	Lkw Anlieferung Brennstoff - Zufahrt	Mobile Quellen	Linie	1	67684	65006	288	265	63.0			87.2
M11005	Lkw Anlieferung Brennstoff - Abfahrt	Mobile Quellen	Linie	1	67650	65040	288	249	63.0			87.0
M11006	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Zufahrt	Mobile Quellen	Linie	1	67667	64985	288	304	63.0			87.8
M11007	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Rangieren	Mobile Quellen	Fläche	7	67681	64928	287	210	56.0			79.2
M11008	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfüllen	Mobile Quellen	Fläche	14	67680	64932	288	61	80.3			98.2
M11009	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfahrt	Mobile Quellen	Linie	1	67667	64991	288	300	63.0			87.8
M11010	Kunden-Pkw Halle - Zufahrt	Mobile Quellen	Linie	13	67684	65006	287	265	50.0			74.3
M11011	Kunden-Pkw Halle - Abfahrt	Mobile Quellen	Linie	13	67650	65040	288	249	50.0			74.0
S11001	BMKW-Dach	Stationäre Quellen	Fläche	12	67735	65020	293	542	61.4	90	28	88.7
S11002	BMKW-Südostfassade	Stationäre Quellen	Fläche	12	67741	65014	290	126	60.6	90	34	81.6
S11003	BMKW-Nordostfassade	Stationäre Quellen	Fläche	12	67748	65029	290	120	60.6	90	34	81.4
S11004	BMKW-Nordwestfassade	Stationäre Quellen	Fläche	12	67730	65027	290	222	60.6	90	34	84.1
S11005	BMKW-Südwestfassade	Stationäre Quellen	Fläche	12	67723	65011	290	120	60.6	90	34	81.4
S11006	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 1	Stationäre Quellen	Fläche	12	67733	65008	289	24	70.7	90	17	84.5
S11007	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 1	Stationäre Quellen	Fläche	12	67737	65010	289	24	70.7	90	17	84.5
S11008	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 2	Stationäre Quellen	Fläche	12	67740	65013	289	24	70.7	90	17	84.5
S11009	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 2	Stationäre Quellen	Fläche	12	67747	65018	289	24	70.7	90	17	84.5
S11010	BMHW - Kessel 1 Kaminmündung	Stationäre Quellen	Punkt	15	67733	65029	304		83.2			83.2
S11011	BMHW - Kessel 2 Kaminmündung	Stationäre Quellen	Punkt	15	67733	65030	304		83.2			83.2
S11101	BHKW Nord - Kaminmündung	Stationäre Quellen	Punkt	11	67786	64998	298		83.2			83.2
S11102	BHKW Nord - Container	Stationäre Quellen	Punkt	10	67791	65001	288		93.0			93.0
S11103	BHKW Süd - Kaminmündung	Stationäre Quellen	Punkt	11	67789	64994	298		83.2			83.2
S11104	BHKW Süd - Container	Stationäre Quellen	Punkt	10	67793	64997	288		93.0			93.0
S11105	Fermenter Nord - Rührwerk 1	Stationäre Quellen	Punkt	16	67693	64948	288		78.0			78.0
S11106	Fermenter Nord - Rührwerk 2	Stationäre Quellen	Punkt	16	67697	64951	288		78.0			78.0
S11107	Fermenter Nord - Rührwerk 3	Stationäre Quellen	Punkt	16	67701	64954	288		78.0			78.0
S11108	Fermenter Nord - Rührwerk 4	Stationäre Quellen	Punkt	16	67705	64956	288		78.0			78.0
S11109	Fermenter Nord - Rührwerk 5	Stationäre Quellen	Punkt	16	67709	64959	288		78.0			78.0
S11110	Fermenter Nord - Rührwerk 6	Stationäre Quellen	Punkt	16	67713	64962	288		78.0			78.0
S11111	Fermenter Nord - Rührwerk 7	Stationäre Quellen	Punkt	16	67717	64965	288		78.0			78.0
S11112	Fermenter Nord - Förderband	Stationäre Quellen	Punkt	17	67689	64940	288		85.0			85.0

Anhang 5: Berechnung der Geräuschimmissionen

Die angegebenen Schallemissionswerte werden mit Hilfe einer Schallausbreitungsrechnung in die an den Immissionsorten zu erwartenden Immissionspegel umgerechnet. Dabei werden die physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Schallausbreitung gemäß DIN ISO 9613-2 zugrunde gelegt. Ausgehend vom Schallleistungspegel erfolgt die Berechnung des Schalldruckpegels L_{AT} (DW) bzw. L_{AT} (LT) in einem Aufpunkt im Abstand s vom Mittelpunkt einer Schallquelle nach folgenden Beziehungen:

$$L_{AT} (DW) = L_{WA} + D_C - A$$

mit

$L_{AT}(DW)$Mittwind-Dauerschalldruckpegel in dB(A);

L_{WA} Schallleistungspegel der Quelle in dB(A);

D_CRichtwirkungskorrektur in dB;

$$D_C = D_I + D_0$$

mit

D_I Richtwirkungsmaß der Schallquelle in dB;

D_0 Richtwirkungsmaß in dB, welches die Schallausbreitung in einen Raumwinkel von weniger als 4 Sterad berücksichtigt (für einer Gebäudefassade zugeordneten Emittenten gilt $D_0 = 3$ dB);

A Gesamtdämpfung durch Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger;

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit

A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB;

A_{gr} Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB;

A_{bar} Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB;

A_{atm} Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB;

A_{misc} enthält weitere Dämpfungsterme, welche gemäß DIN 9613-2, Anhang A bei der Schallausbreitung wirksam sein können:

A_{fol} Dämpfung aufgrund Bewuchs in dB;

A_{site} Dämpfung aufgrund Industriegelände in dB;

A_{house} .. Dämpfung aufgrund bebautem Gelände in dB;

Aus dem bei Mitwind ermittelten Dauerschalldruckpegel $L_{AT}(DW)$ wird unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} der Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ wie folgt berechnet.

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

Die **meteorologische Korrektur** C_{met} wird nach DIN ISO 9613-2 wie folgt ermittelt:

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = C_0 * [1 - 10 * (h_s + h_r) / d_p] \quad \text{wenn } d_p > 10 (h_s + h_r)$$

mit

h_s Höhe der Schallquelle in m;

h_r Höhe des Aufpunktes in m;

d_p Abstand zwischen Schallquelle und Aufpunkt in m (horizontale Bodenebene);

C_0 Faktor in dB, der von der örtlichen Wetterstatistik für Windgeschwindigkeit und – richtung sowie Temperaturgradienten abhängig ist. Luxembourg: $C_0 = 0$ dB

In den Ausbreitungstabellen werden neben den o.g. Parametern folgende Informationen ausgewiesen⁷:

Nr. Nummer des Emittenten

(Mit Buchstabe M oder S in der Nummerierung wird jeweils zwischen mobilen und stationären Quellen unterschieden);

Schallquelle... Verbale Beschreibung des Emittenten;

ZB Zeitbereich ($L_{AT,T}$ = tags; $L_{AT,N}$ = nachts);

d_T Korrekturwert in dB, in der die Zeitbewertung (Einwirkzeit bezogen auf Beurteilungszeit) sowie die Anzahl der Vorgänge/Ereignisse berücksichtigt wird;

s Abstand Quelle – Immissionsort (bei Linien- und Flächenquellen bezogen auf deren Schwerpunkt);

Re Pegelerhöhung durch Reflexionen;

K_R Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit;

L_{AT} Geräuschimmissionspegel (= Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$) in den Beurteilungszeiträumen Tag ($L_{AT,t}$) und Nacht ($L_{AT,n}$) unter Berücksichtigung von Einwirkzeiten, Zahl der Vorgänge und eventuellen Zuschlägen;

⁷ Sofern Parameter für die Ausbreitungsberechnung nicht von Bedeutung sind, wird auf eine Dokumentation verzichtet.

Die Summenzeile beinhaltet die Bezeichnung des Immissionsortes sowie die Berechnungsergebnisse in der Summe aller Quellen.

Die einzelnen Korrekturgrößen berücksichtigen die unter realen Bedingungen auftretenden Einflüsse auf die Schallausbreitung. Die Berechnung der Schalldruckpegel an den Immissionsorten wird mit Hilfe des Computerprogramms Soundplan frequenzabhängig durchgeführt. Hierfür werden die topographischen Gegebenheiten, die Gebäude sowie die Schallquellen auf der Basis von Originalplänen digitalisiert. Aus diesen Informationen wird ein dreidimensionales Geländemodell errechnet. Hindernisse, Schallquellen und Immissionsorte werden an die Geländestruktur angeglichen. Die Koordinaten und die akustischen Emissionsdaten werden der Berechnung zugeführt.

Nachfolgend sind die Ausbreitungsrechnungen dargestellt:

Tabelle A 5.1: Dokumentation der Ausbreitungsrechnung **tags** Seite 49 ff.

Tabelle A 5.2: Dokumentation der Ausbreitungsrechnung **nachts** Seite 55 ff.

Tabelle A 5.1: Dokumentation der Ausbreitungsrechnung tags

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	DI	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Io 01 15, Rue Jean-Pierre Bicheler EG Leq,t 31.2 dB(A)														
S11104	BHKW Süd - Container	Leq,t	93.0	0.0	0	769	-68.7	4.6	-6.3	-2.0	0.0	6.3	0.0	26.9
M11008	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfüllen	Leq,t	98.2	7.0	0	881	-69.9	4.8	-16.8	-3.0	0.0	3.0	0.0	23.3
S11003	BMKW-Nordostfassade	Leq,t	81.4	0.0	3	762	-68.6	4.2	-1.2	-0.4	0.0	0.6	0.0	19.0
S11101	BHKW Nord - Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	772	-68.7	3.7	-0.9	-1.4	0.0	2.7	0.0	18.6
S11103	BHKW Süd - Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	774	-68.8	3.7	-0.9	-1.4	0.0	2.1	0.0	18.0
S11011	BMHW - Kessel 2 Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	770	-68.7	3.0	-0.2	-1.2	0.0	0.0	0.0	16.1
S11010	BMHW - Kessel 1 Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	770	-68.7	3.0	-0.2	-1.2	0.0	0.0	0.0	16.1
S11007	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 1	Leq,t	84.5	0.0	3	785	-68.9	4.4	-13.3	-0.5	0.0	5.6	0.0	14.7
S11001	BMKW-Dach	Leq,t	88.7	0.0	0	776	-68.8	4.3	-8.9	-1.0	0.0	0.4	0.0	14.7
S11006	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 1	Leq,t	84.5	0.0	3	789	-68.9	4.4	-13.9	-0.5	0.0	6.0	0.0	14.5
S11008	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 2	Leq,t	84.5	0.0	3	780	-68.8	4.4	-12.6	-0.6	0.0	4.4	0.0	14.2
S11102	BHKW Nord - Container	Leq,t	93.0	0.0	0	767	-68.7	4.6	-13.8	-1.4	0.0	0.3	0.0	14.1
S11004	BMKW-Nordwestfassade	Leq,t	84.1	0.0	3	773	-68.8	4.2	-8.4	-0.3	0.0	0.0	0.0	13.9
M11005	Lkw Anlieferung Brennstoff - Abfahrt	Leq,t	87.0	0.0	0	806	-69.1	4.7	-9.4	-3.0	0.0	3.7	0.0	13.8
M11004	Lkw Anlieferung Brennstoff - Zufahrt	Leq,t	87.2	0.0	0	811	-69.2	4.7	-9.0	-3.2	0.0	2.8	0.0	13.4
M11009	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfahrt	Leq,t	87.8	7.0	0	835	-69.4	4.7	-14.7	-2.5	0.0	0.4	0.0	13.2
S11009	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 2	Leq,t	84.5	0.0	3	772	-68.7	4.4	-10.5	-0.6	0.0	0.9	0.0	12.8
M11006	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Zufahrt	Leq,t	87.8	7.0	0	838	-69.5	4.7	-15.9	-2.1	0.0	0.5	0.0	12.5
M11003	Müllfahrzeug Anlieferung - Abfahrt	Leq,t	88.5	4.8	0	845	-69.5	4.7	-15.0	-2.5	0.0	0.4	0.0	11.3
S11002	BMKW-Südostfassade	Leq,t	81.6	0.0	3	779	-68.8	4.2	-8.5	-0.3	0.0	0.0	0.0	11.3
M11001	Müllfahrzeug Anlieferung - Zufahrt	Leq,t	88.4	4.8	0	846	-69.5	4.7	-16.0	-2.1	0.0	0.4	0.0	10.6
M11010	Kunden-Pkw Halle - Zufahrt	Leq,t	74.3	10.0	0	811	-69.2	4.6	-9.2	-3.3	0.0	3.1	0.0	10.3
M11011	Kunden-Pkw Halle - Abfahrt	Leq,t	74.0	10.0	0	806	-69.1	4.6	-13.9	-2.5	0.0	4.9	0.0	7.9
M11007	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Rangieren	Leq,t	79.2	7.0	0	883	-69.9	4.7	-15.2	-2.2	0.0	2.1	0.0	5.7
S11005	BMKW-Südwestfassade	Leq,t	81.4	0.0	3	791	-69.0	4.3	-16.2	-0.2	0.0	0.0	0.0	3.3
S11112	Fermenter Nord - Förderband	Leq,t	85.0	0.0	0	869	-69.8	4.8	-20.0	-3.0	0.0	2.2	0.0	-0.8
M11002	Müllfahrzeug Anlieferung - Rangieren	Leq,t	79.2	4.8	0	912	-70.2	4.7	-25.1	-1.7	0.0	0.0	0.0	-8.3
S11105	Fermenter Nord - Rührwerk 1	Leq,t	78.0	0.0	0	860	-69.7	4.8	-23.5	-2.9	0.0	0.0	0.0	-13.2
S11106	Fermenter Nord - Rührwerk 2	Leq,t	78.0	0.0	0	856	-69.6	4.8	-25.0	-2.8	0.0	0.0	0.0	-14.6
S11107	Fermenter Nord - Rührwerk 3	Leq,t	78.0	0.0	0	851	-69.6	4.8	-26.1	-2.8	0.0	0.0	0.0	-15.7
S11110	Fermenter Nord - Rührwerk 6	Leq,t	78.0	0.0	0	838	-69.5	4.8	-26.7	-2.8	0.0	0.0	0.0	-16.1
S11108	Fermenter Nord - Rührwerk 4	Leq,t	78.0	0.0	0	847	-69.5	4.8	-27.4	-3.1	0.0	0.0	0.0	-17.2
S11111	Fermenter Nord - Rührwerk 7	Leq,t	78.0	0.0	0	833	-69.4	4.8	-28.2	-3.3	0.0	0.0	0.0	-18.0
S11109	Fermenter Nord - Rührwerk 5	Leq,t	78.0	0.0	0	842	-69.5	4.8	-28.1	-3.4	0.0	0.0	0.0	-18.2

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	DI	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Io 02a 95, Grand-Rue 1.OG Leq,t 27.4 dB(A)														
M11008	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfüllen	Leq,t	98.2	7.0	0	950	-70.5	4.5	-20.9	-3.0	0.0	6.9	0.0	22.2
S11103	BHKW Süd - Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	875	-69.8	3.6	-0.4	-1.4	0.0	1.0	0.0	16.2
S11101	BHKW Nord - Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	872	-69.8	3.6	-0.3	-1.4	0.0	0.0	0.0	15.3
S11011	BMKW - Kessel 2 Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	845	-69.5	2.9	-0.3	-1.3	0.0	0.0	0.0	15.0
S11010	BMKW - Kessel 1 Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	845	-69.5	2.9	-0.3	-1.3	0.0	0.0	0.0	15.0
S11001	BMKW-Dach	Leq,t	88.7	0.0	0	854	-69.6	4.0	-9.1	-1.0	0.0	1.7	0.0	14.8
S11104	BHKW Süd - Container	Leq,t	93.0	0.0	0	871	-69.8	4.3	-16.0	-1.4	0.0	4.2	0.0	14.4
S11006	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 1	Leq,t	84.5	0.0	3	867	-69.8	4.2	-20.4	-0.5	0.0	12.4	0.0	13.4
M11006	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Zufahrt	Leq,t	87.8	7.0	0	897	-70.1	4.4	-14.1	-2.8	0.0	0.7	0.0	12.8
S11102	BHKW Nord - Container	Leq,t	93.0	0.0	0	868	-69.8	4.3	-19.0	-1.4	0.0	5.6	0.0	12.8
M11009	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfahrt	Leq,t	87.8	7.0	0	892	-70.0	4.4	-14.5	-2.8	0.0	0.8	0.0	12.5
S11003	BMKW-Nordostfassade	Leq,t	81.4	0.0	3	843	-69.5	4.1	-9.2	-0.3	0.0	1.9	0.0	11.4
M11001	Müllfahrzeug Anlieferung - Zufahrt	Leq,t	88.4	4.8	0	907	-70.1	4.4	-14.0	-2.8	0.0	0.6	0.0	11.1
S11009	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 2	Leq,t	84.5	0.0	3	854	-69.6	4.2	-18.1	-0.4	0.0	7.5	0.0	10.9
M11003	Müllfahrzeug Anlieferung - Abfahrt	Leq,t	88.5	4.8	0	904	-70.1	4.4	-14.8	-2.8	0.0	0.7	0.0	10.7
S11008	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 2	Leq,t	84.5	0.0	3	861	-69.7	4.2	-19.7	-0.4	0.0	8.2	0.0	10.0
S11007	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 1	Leq,t	84.5	0.0	3	864	-69.7	4.2	-20.1	-0.5	0.0	8.5	0.0	9.8
S11004	BMKW-Nordwestfassade	Leq,t	84.1	0.0	3	848	-69.6	4.1	-13.8	-0.3	0.0	0.2	0.0	7.8
M11004	Lkw Anlieferung Brennstoff - Zufahrt	Leq,t	87.2	0.0	0	875	-69.8	4.3	-14.4	-2.9	0.0	3.0	0.0	7.4
M11005	Lkw Anlieferung Brennstoff - Abfahrt	Leq,t	87.0	0.0	0	844	-69.5	4.3	-14.8	-3.0	0.0	2.7	0.0	6.7
S11002	BMKW-Südostfassade	Leq,t	81.6	0.0	3	860	-69.7	4.1	-14.1	-0.2	0.0	1.7	0.0	6.4
S11112	Fermenter Nord - Förderband	Leq,t	85.0	0.0	0	940	-70.5	4.5	-14.5	-3.6	0.0	4.0	0.0	4.9
M11010	Kunden-Pkw Halle - Zufahrt	Leq,t	74.3	10.0	0	875	-69.8	4.2	-14.9	-3.1	0.0	3.5	0.0	4.2
M11007	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Rangieren	Leq,t	79.2	7.0	0	953	-70.6	4.4	-15.7	-2.8	0.0	2.3	0.0	3.8
M11011	Kunden-Pkw Halle - Abfahrt	Leq,t	74.0	10.0	0	844	-69.5	4.2	-15.1	-3.2	0.0	3.1	0.0	3.5
S11005	BMKW-Südwestfassade	Leq,t	81.4	0.0	3	865	-69.7	4.1	-18.1	-0.3	0.0	0.1	0.0	0.5
M11002	Müllfahrzeug Anlieferung - Rangieren	Leq,t	79.2	4.8	0	992	-70.9	4.4	-21.0	-1.6	0.0	0.0	0.0	-5.2
S11105	Fermenter Nord - Rührwerk 1	Leq,t	78.0	0.0	0	932	-70.4	4.5	-20.1	-3.3	0.0	5.4	0.0	-5.8
S11106	Fermenter Nord - Rührwerk 2	Leq,t	78.0	0.0	0	928	-70.3	4.5	-22.9	-3.0	0.0	6.9	0.0	-6.9
S11107	Fermenter Nord - Rührwerk 3	Leq,t	78.0	0.0	0	925	-70.3	4.5	-25.3	-3.1	0.0	5.5	0.0	-10.7
S11108	Fermenter Nord - Rührwerk 4	Leq,t	78.0	0.0	0	921	-70.3	4.5	-27.2	-3.4	0.0	5.0	0.0	-13.4
S11111	Fermenter Nord - Rührwerk 7	Leq,t	78.0	0.0	0	911	-70.2	4.5	-26.5	-2.9	0.0	0.0	0.0	-17.1
S11110	Fermenter Nord - Rührwerk 6	Leq,t	78.0	0.0	0	915	-70.2	4.5	-28.0	-3.7	0.0	0.1	0.0	-19.3
S11109	Fermenter Nord - Rührwerk 5	Leq,t	78.0	0.0	0	918	-70.2	4.5	-28.3	-4.0	0.0	0.0	0.0	-20.0

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	DI	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Io 02b 97-99, Grand-Rue (unbebaut) 1.OG Leq,t 27.4 dB(A)														
M11008	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfüllen	Leq,t	98.2	7.0	0	913	-70.2	4.8	-19.7	-3.3	0.0	6.0	0.0	22.8
S11103	BHKW Süd - Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	834	-69.4	3.8	-0.7	-1.4	0.0	1.0	0.0	16.4
S11101	BHKW Nord - Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	831	-69.4	3.8	-0.4	-1.3	0.0	0.0	0.0	15.9
S11011	BMHW - Kessel 2 Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	807	-69.1	3.1	-0.3	-1.3	0.0	0.0	0.0	15.6
S11010	BMHW - Kessel 1 Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	807	-69.1	3.1	-0.3	-1.3	0.0	0.0	0.0	15.6
S11001	BMKW-Dach	Leq,t	88.7	0.0	0	816	-69.2	4.3	-9.8	-1.0	0.0	1.5	0.0	14.6
S11104	BHKW Süd - Container	Leq,t	93.0	0.0	0	830	-69.4	4.6	-23.0	-1.1	0.0	9.0	0.0	13.1
M11006	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Zufahrt	Leq,t	87.8	7.0	0	862	-69.7	4.7	-15.2	-2.5	0.0	0.7	0.0	12.8
M11009	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfahrt	Leq,t	87.8	7.0	0	856	-69.6	4.7	-15.4	-2.6	0.0	0.8	0.0	12.6
S11102	BHKW Nord - Container	Leq,t	93.0	0.0	0	827	-69.3	4.6	-25.9	-1.3	0.0	11.0	0.0	12.0
S11006	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 1	Leq,t	84.5	0.0	3	829	-69.4	4.4	-22.8	-0.5	0.0	12.0	0.0	11.2
M11001	Müllfahrzeug Anlieferung - Zufahrt	Leq,t	88.4	4.8	0	871	-69.8	4.7	-15.2	-2.5	0.0	0.7	0.0	11.0
S11008	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 2	Leq,t	84.5	0.0	3	822	-69.3	4.4	-22.7	-0.5	0.0	11.4	0.0	10.8
M11003	Müllfahrzeug Anlieferung - Abfahrt	Leq,t	88.5	4.8	0	868	-69.8	4.7	-15.6	-2.6	0.0	0.7	0.0	10.7
S11007	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 1	Leq,t	84.5	0.0	3	825	-69.3	4.4	-22.8	-0.5	0.0	10.7	0.0	9.9
S11009	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 2	Leq,t	84.5	0.0	3	816	-69.2	4.4	-22.5	-0.5	0.0	9.3	0.0	9.0
S11003	BMKW-Nordostfassade	Leq,t	81.4	0.0	3	805	-69.1	4.2	-11.6	-0.3	0.0	0.6	0.0	8.2
M11004	Lkw Anlieferung Brennstoff - Zufahrt	Leq,t	87.2	0.0	0	839	-69.5	4.7	-15.5	-2.6	0.0	2.9	0.0	7.2
S11004	BMKW-Nordwestfassade	Leq,t	84.1	0.0	3	810	-69.2	4.2	-15.0	-0.3	0.0	0.1	0.0	6.9
M11005	Lkw Anlieferung Brennstoff - Abfahrt	Leq,t	87.0	0.0	0	810	-69.2	4.6	-15.6	-2.8	0.0	2.9	0.0	6.9
S11002	BMKW-Südostfassade	Leq,t	81.6	0.0	3	821	-69.3	4.2	-17.5	-0.3	0.0	2.9	0.0	4.8
M11007	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Rangieren	Leq,t	79.2	7.0	0	916	-70.2	4.7	-16.2	-2.6	0.0	2.2	0.0	4.1
M11010	Kunden-Pkw Halle - Zufahrt	Leq,t	74.3	10.0	0	839	-69.5	4.5	-16.6	-2.5	0.0	3.6	0.0	3.9
M11011	Kunden-Pkw Halle - Abfahrt	Leq,t	74.0	10.0	0	810	-69.2	4.5	-16.2	-2.9	0.0	3.3	0.0	3.6
S11112	Fermenter Nord - Förderband	Leq,t	85.0	0.0	0	903	-70.1	4.8	-16.7	-3.3	0.0	3.8	0.0	3.5
S11005	BMKW-Südwestfassade	Leq,t	81.4	0.0	3	827	-69.3	4.3	-18.8	-0.2	0.0	0.1	0.0	0.3
M11002	Müllfahrzeug Anlieferung - Rangieren	Leq,t	79.2	4.8	0	954	-70.6	4.7	-22.9	-1.5	0.0	0.0	0.0	-6.3
S11105	Fermenter Nord - Rührwerk 1	Leq,t	78.0	0.0	0	895	-70.0	4.8	-21.4	-3.1	0.0	4.8	0.0	-6.9
S11106	Fermenter Nord - Rührwerk 2	Leq,t	78.0	0.0	0	891	-70.0	4.8	-23.8	-2.9	0.0	5.9	0.0	-8.0
S11107	Fermenter Nord - Rührwerk 3	Leq,t	78.0	0.0	0	888	-70.0	4.8	-25.9	-3.0	0.0	4.5	0.0	-11.6
S11108	Fermenter Nord - Rührwerk 4	Leq,t	78.0	0.0	0	884	-69.9	4.8	-27.6	-3.4	0.0	4.4	0.0	-13.7
S11111	Fermenter Nord - Rührwerk 7	Leq,t	78.0	0.0	0	873	-69.8	4.8	-27.9	-3.5	0.0	0.0	0.0	-18.4
S11110	Fermenter Nord - Rührwerk 6	Leq,t	78.0	0.0	0	877	-69.9	4.8	-28.7	-4.0	0.0	0.0	0.0	-19.7
S11109	Fermenter Nord - Rührwerk 5	Leq,t	78.0	0.0	0	880	-69.9	4.8	-28.7	-4.0	0.0	0.0	0.0	-19.8

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	DI	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Io 03 23, Rue des Fleurs 2.OG Leq,t 31.1 dB(A)														
M11008	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfüllen	Leq,t	98.2	7.0	0	729	-68.2	4.1	-10.3	-4.2	0.0	1.1	0.0	27.7
M11003	Müllfahrzeug Anlieferung - Abfahrt	Leq,t	88.5	4.8	0	690	-67.8	4.0	-7.8	-3.2	0.0	1.1	0.0	19.7
M11009	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfahrt	Leq,t	87.8	7.0	0	680	-67.6	4.0	-10.7	-2.7	0.0	1.7	0.0	19.4
M11006	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Zufahrt	Leq,t	87.8	7.0	0	683	-67.7	4.0	-10.8	-2.8	0.0	1.4	0.0	19.0
S11001	BMKW-Dach	Leq,t	88.7	0.0	0	717	-68.1	3.6	-9.5	-0.8	0.0	3.5	0.0	17.5
M11001	Müllfahrzeug Anlieferung - Zufahrt	Leq,t	88.4	4.8	0	689	-67.8	4.0	-10.6	-2.8	0.0	1.3	0.0	17.3
S11104	BHKW Süd - Container	Leq,t	93.0	0.0	0	778	-68.8	4.1	-25.0	-1.3	0.0	14.0	0.0	16.0
S11010	BMKW - Kessel 1 Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	709	-68.0	2.7	-2.0	-1.4	0.0	0.5	0.0	15.0
S11011	BMKW - Kessel 2 Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	710	-68.0	2.7	-2.0	-1.4	0.0	0.5	0.0	15.0
M11002	Müllfahrzeug Anlieferung - Rangieren	Leq,t	79.2	4.8	0	773	-68.8	4.1	-1.0	-3.8	0.0	0.2	0.0	14.7
S11005	BMKW-Südwestfassade	Leq,t	81.4	0.0	3	712	-68.0	3.8	-8.3	-0.3	0.0	2.3	0.0	13.8
S11007	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 1	Leq,t	84.5	0.0	3	724	-68.2	3.8	-22.8	-0.5	0.0	13.1	0.0	12.9
S11008	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 2	Leq,t	84.5	0.0	3	725	-68.2	3.8	-22.8	-0.5	0.0	13.0	0.0	12.8
M11004	Lkw Anlieferung Brennstoff - Zufahrt	Leq,t	87.2	0.0	0	683	-67.7	4.0	-10.7	-2.8	0.0	2.2	0.0	12.2
S11009	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 2	Leq,t	84.5	0.0	3	728	-68.2	3.9	-22.8	-0.5	0.0	12.0	0.0	11.7
S11006	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 1	Leq,t	84.5	0.0	3	722	-68.2	3.8	-22.7	-0.5	0.0	11.5	0.0	11.4
M11005	Lkw Anlieferung Brennstoff - Abfahrt	Leq,t	87.0	0.0	0	636	-67.1	3.9	-11.8	-2.6	0.0	1.2	0.0	10.7
S11002	BMKW-Südostfassade	Leq,t	81.6	0.0	3	726	-68.2	3.8	-17.4	-0.2	0.0	8.0	0.0	10.5
S11101	BHKW Nord - Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	772	-68.7	3.2	-7.4	-1.3	0.0	1.4	0.0	10.4
S11103	BHKW Süd - Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	775	-68.8	3.2	-7.4	-1.4	0.0	1.4	0.0	10.3
S11004	BMKW-Nordwestfassade	Leq,t	84.1	0.0	3	709	-68.0	3.8	-14.6	-0.3	0.0	2.2	0.0	10.2
S11102	BHKW Nord - Container	Leq,t	93.0	0.0	0	774	-68.8	4.1	-27.2	-1.6	0.0	10.4	0.0	9.9
M11007	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Rangieren	Leq,t	79.2	7.0	0	733	-68.3	4.1	-9.8	-3.6	0.0	1.0	0.0	9.6
M11010	Kunden-Pkw Halle - Zufahrt	Leq,t	74.3	10.0	0	683	-67.7	3.9	-11.0	-2.8	0.0	2.2	0.0	8.9
M11011	Kunden-Pkw Halle - Abfahrt	Leq,t	74.0	10.0	0	636	-67.1	3.8	-12.0	-2.6	0.0	1.3	0.0	7.4
S11112	Fermenter Nord - Förderband	Leq,t	85.0	0.0	0	731	-68.3	4.1	-26.1	-2.6	0.0	13.0	0.0	5.1
S11003	BMKW-Nordostfassade	Leq,t	81.4	0.0	3	722	-68.2	3.8	-18.3	-0.2	0.0	2.3	0.0	3.7
S11109	Fermenter Nord - Rührwerk 5	Leq,t	78.0	0.0	0	733	-68.3	4.2	-27.9	-3.5	0.0	20.0	0.0	2.4
S11108	Fermenter Nord - Rührwerk 4	Leq,t	78.0	0.0	0	732	-68.3	4.2	-10.5	-4.3	0.0	3.1	0.0	2.1
S11107	Fermenter Nord - Rührwerk 3	Leq,t	78.0	0.0	0	731	-68.3	4.2	-10.7	-4.2	0.0	2.9	0.0	1.8
S11110	Fermenter Nord - Rührwerk 6	Leq,t	78.0	0.0	0	734	-68.3	4.2	-28.3	-3.9	0.0	19.7	0.0	1.5
S11111	Fermenter Nord - Rührwerk 7	Leq,t	78.0	0.0	0	736	-68.3	4.2	-27.9	-3.5	0.0	18.3	0.0	0.7
S11105	Fermenter Nord - Rührwerk 1	Leq,t	78.0	0.0	0	728	-68.2	4.2	-26.6	-2.9	0.0	15.7	0.0	0.1
S11106	Fermenter Nord - Rührwerk 2	Leq,t	78.0	0.0	0	730	-68.3	4.2	-16.8	-3.0	0.0	5.3	0.0	-0.6

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	DI	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Io 04 128, Rue d'Esch 3.OG Leq,t 27.5 dB(A)														
M11008	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfüllen	Leq,t	98.2	7.0	0	872	-69.8	4.0	-13.2	-3.3	0.0	0.3	0.0	23.1
M11009	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfahrt	Leq,t	87.8	7.0	0	834	-69.4	3.9	-12.8	-2.7	0.0	2.2	0.0	16.0
S11001	BMKW-Dach	Leq,t	88.7	0.0	0	887	-70.0	3.7	-8.5	-1.0	0.0	2.4	0.0	15.3
M11006	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Zufahrt	Leq,t	87.8	7.0	0	837	-69.4	3.9	-12.9	-2.7	0.0	1.6	0.0	15.3
M11003	Müllfahrzeug Anlieferung - Abfahrt	Leq,t	88.5	4.8	0	842	-69.5	3.9	-12.8	-2.6	0.0	2.0	0.0	14.3
S11102	BHKW Nord - Container	Leq,t	93.0	0.0	0	946	-70.5	4.0	-26.8	-1.8	0.0	16.3	0.0	14.1
S11104	BHKW Süd - Container	Leq,t	93.0	0.0	0	950	-70.5	4.0	-24.0	-1.5	0.0	12.8	0.0	13.8
M11001	Müllfahrzeug Anlieferung - Zufahrt	Leq,t	88.4	4.8	0	841	-69.5	3.9	-13.5	-2.7	0.0	1.6	0.0	13.1
S11010	BMHW - Kessel 1 Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	882	-69.9	2.7	-1.7	-1.7	0.0	0.0	0.0	12.6
S11011	BMHW - Kessel 2 Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	882	-69.9	2.7	-1.7	-1.7	0.0	0.0	0.0	12.6
S11005	BMKW-Südwestfassade	Leq,t	81.4	0.0	3	879	-69.9	3.8	-6.7	-0.4	0.0	1.1	0.0	12.3
S11009	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 2	Leq,t	84.5	0.0	3	899	-70.1	3.8	-21.1	-0.6	0.0	10.8	0.0	10.3
S11008	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 2	Leq,t	84.5	0.0	3	895	-70.0	3.8	-20.5	-0.6	0.0	9.5	0.0	9.7
S11007	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 1	Leq,t	84.5	0.0	3	892	-70.0	3.8	-20.0	-0.6	0.0	8.7	0.0	9.5
M11004	Lkw Anlieferung Brennstoff - Zufahrt	Leq,t	87.2	0.0	0	844	-69.5	3.9	-12.2	-2.8	0.0	2.6	0.0	9.2
S11004	BMKW-Nordwestfassade	Leq,t	84.1	0.0	3	880	-69.9	3.8	-12.1	-0.3	0.0	0.5	0.0	9.1
M11005	Lkw Anlieferung Brennstoff - Abfahrt	Leq,t	87.0	0.0	0	801	-69.1	3.8	-12.7	-2.7	0.0	1.8	0.0	8.1
S11006	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 1	Leq,t	84.5	0.0	3	890	-70.0	3.8	-20.2	-0.6	0.0	7.5	0.0	8.0
S11002	BMKW-Südostfassade	Leq,t	81.6	0.0	3	895	-70.0	3.8	-15.5	-0.3	0.0	5.4	0.0	8.0
S11103	BHKW Süd - Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	946	-70.5	3.4	-7.2	-1.7	0.0	0.0	0.0	7.2
S11101	BHKW Nord - Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	943	-70.5	3.4	-7.2	-1.7	0.0	0.0	0.0	7.2
M11010	Kunden-Pkw Halle - Zufahrt	Leq,t	74.3	10.0	0	844	-69.5	3.8	-12.7	-2.9	0.0	3.0	0.0	6.0
M11007	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Rangieren	Leq,t	79.2	7.0	0	876	-69.8	3.9	-12.8	-2.5	0.0	0.2	0.0	5.2
M11011	Kunden-Pkw Halle - Abfahrt	Leq,t	74.0	10.0	0	801	-69.1	3.7	-13.6	-2.8	0.0	2.2	0.0	4.4
M11002	Müllfahrzeug Anlieferung - Rangieren	Leq,t	79.2	4.8	0	911	-70.2	4.0	-13.9	-2.4	0.0	0.9	0.0	2.5
S11110	Fermenter Nord - Rührwerk 6	Leq,t	78.0	0.0	0	890	-70.0	4.1	-28.1	-4.2	0.0	21.1	0.0	0.9
S11003	BMKW-Nordostfassade	Leq,t	81.4	0.0	3	896	-70.0	3.8	-18.0	-0.3	0.0	0.4	0.0	0.2
S11111	Fermenter Nord - Rührwerk 7	Leq,t	78.0	0.0	0	892	-70.0	4.1	-27.8	-3.9	0.0	19.8	0.0	0.2
S11109	Fermenter Nord - Rührwerk 5	Leq,t	78.0	0.0	0	887	-70.0	4.1	-27.2	-3.6	0.0	18.6	0.0	-0.1
S11108	Fermenter Nord - Rührwerk 4	Leq,t	78.0	0.0	0	885	-69.9	4.1	-12.5	-4.2	0.0	4.3	0.0	-0.2
S11107	Fermenter Nord - Rührwerk 3	Leq,t	78.0	0.0	0	882	-69.9	4.1	-13.7	-3.9	0.0	4.6	0.0	-0.9
S11105	Fermenter Nord - Rührwerk 1	Leq,t	78.0	0.0	0	878	-69.9	4.1	-27.2	-3.6	0.0	15.5	0.0	-3.0
S11112	Fermenter Nord - Förderband	Leq,t	85.0	0.0	0	878	-69.9	4.0	-26.3	-3.1	0.0	3.3	0.0	-6.9
S11106	Fermenter Nord - Rührwerk 2	Leq,t	78.0	0.0	0	880	-69.9	4.1	-24.7	-3.0	0.0	7.6	0.0	-7.8

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	DI	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Io 05 28, Rue Portland 3.OG Leq,t 30.7 dB(A)														
M11008	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfüllen	Leq,t	98.2	7.0	0	699	-67.9	3.7	-8.4	-4.1	0.0	0.5	0.0	28.9
M11009	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfahrt	Leq,t	87.8	7.0	0	747	-68.5	3.7	-12.7	-2.2	0.0	1.6	0.0	16.7
M11006	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Zufahrt	Leq,t	87.8	7.0	0	740	-68.4	3.7	-12.6	-2.2	0.0	1.3	0.0	16.6
S11001	BMKW-Dach	Leq,t	88.7	0.0	0	803	-69.1	3.5	-6.1	-0.9	0.0	0.0	0.0	16.2
M11003	Müllfahrzeug Anlieferung - Abfahrt	Leq,t	88.5	4.8	0	733	-68.3	3.7	-12.4	-2.5	0.0	2.1	0.0	15.9
M11001	Müllfahrzeug Anlieferung - Zufahrt	Leq,t	88.4	4.8	0	729	-68.2	3.7	-11.9	-2.4	0.0	1.5	0.0	15.8
S11010	BMHW - Kessel 1 Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	810	-69.2	2.7	-2.4	-1.7	0.0	0.0	0.0	12.7
S11011	BMHW - Kessel 2 Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	810	-69.2	2.7	-2.4	-1.7	0.0	0.0	0.0	12.6
S11009	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 2	Leq,t	84.5	0.0	3	807	-69.1	3.6	-11.7	-0.9	0.0	2.4	0.0	11.9
M11002	Müllfahrzeug Anlieferung - Rangieren	Leq,t	79.2	4.8	0	667	-67.5	3.5	-7.6	-3.9	0.0	2.9	0.0	11.4
S11002	BMKW-Südostfassade	Leq,t	81.6	0.0	3	800	-69.1	3.6	-9.1	-0.3	0.0	1.0	0.0	10.7
S11005	BMKW-Südwestfassade	Leq,t	81.4	0.0	3	789	-68.9	3.6	-8.4	-0.4	0.0	0.0	0.0	10.2
M11007	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Rangieren	Leq,t	79.2	7.0	0	696	-67.8	3.6	-9.2	-3.2	0.0	0.5	0.0	10.1
S11112	Fermenter Nord - Förderband	Leq,t	85.0	0.0	0	711	-68.0	3.7	-8.5	-4.0	0.0	0.8	0.0	9.1
S11102	BHKW Nord - Container	Leq,t	93.0	0.0	0	813	-69.2	3.8	-19.7	-1.5	0.0	2.4	0.0	8.8
M11005	Lkw Anlieferung Brennstoff - Abfahrt	Leq,t	87.0	0.0	0	780	-68.8	3.8	-13.6	-2.1	0.0	2.5	0.0	8.6
S11007	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 1	Leq,t	84.5	0.0	3	794	-69.0	3.6	-12.9	-0.7	0.0	0.0	0.0	8.5
S11008	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 2	Leq,t	84.5	0.0	3	799	-69.0	3.6	-13.5	-0.7	0.0	0.4	0.0	8.3
M11004	Lkw Anlieferung Brennstoff - Zufahrt	Leq,t	87.2	0.0	0	766	-68.7	3.7	-14.3	-2.0	0.0	2.1	0.0	8.2
S11103	BHKW Süd - Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	806	-69.1	3.0	-7.8	-1.2	0.0	0.0	0.0	8.2
S11006	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 1	Leq,t	84.5	0.0	3	790	-68.9	3.6	-13.3	-0.7	0.0	0.0	0.0	8.1
S11101	BHKW Nord - Kaminmündung	Leq,t	83.2	0.0	0	808	-69.1	3.0	-7.8	-1.2	0.0	0.0	0.0	8.1
S11004	BMKW-Nordwestfassade	Leq,t	84.1	0.0	3	806	-69.1	3.6	-13.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	8.0
S11003	BMKW-Nordostfassade	Leq,t	81.4	0.0	3	817	-69.2	3.6	-16.6	-0.2	0.0	3.7	0.0	5.7
M11011	Kunden-Pkw Halle - Abfahrt	Leq,t	74.0	10.0	0	780	-68.8	3.6	-14.4	-2.2	0.0	2.9	0.0	5.1
M11010	Kunden-Pkw Halle - Zufahrt	Leq,t	74.3	10.0	0	766	-68.7	3.6	-15.8	-1.8	0.0	2.8	0.0	4.4
S11104	BHKW Süd - Container	Leq,t	93.0	0.0	0	811	-69.2	3.8	-24.1	-1.2	0.0	0.0	0.0	2.3
S11109	Fermenter Nord - Rührwerk 5	Leq,t	78.0	0.0	0	737	-68.3	3.8	-10.4	-4.3	0.0	3.0	0.0	1.8
S11107	Fermenter Nord - Rührwerk 3	Leq,t	78.0	0.0	0	728	-68.2	3.8	-8.5	-5.0	0.0	0.9	0.0	0.9
S11105	Fermenter Nord - Rührwerk 1	Leq,t	78.0	0.0	0	719	-68.1	3.8	-8.5	-5.0	0.0	0.6	0.0	0.7
S11106	Fermenter Nord - Rührwerk 2	Leq,t	78.0	0.0	0	724	-68.2	3.8	-8.5	-5.0	0.0	0.0	0.0	0.1
S11108	Fermenter Nord - Rührwerk 4	Leq,t	78.0	0.0	0	732	-68.3	3.8	-10.7	-4.1	0.0	0.9	0.0	-0.4
S11110	Fermenter Nord - Rührwerk 6	Leq,t	78.0	0.0	0	741	-68.4	3.8	-17.2	-3.0	0.0	4.1	0.0	-2.7
S11111	Fermenter Nord - Rührwerk 7	Leq,t	78.0	0.0	0	745	-68.4	3.8	-17.2	-3.0	0.0	2.9	0.0	-4.0

Tabelle A 5.2: Dokumentation der Ausbreitungsrechnung *nachts*

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	DI	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Io 01 15, Rue Jean-Pierre Bicheler EG Leq,n 29.9 dB(A)														
S11104	BHKW Süd - Container	Leq,n	93.0	0.0	0	769	-68.7	4.6	-6.3	-2.0	0.0	6.3	0.0	26.9
S11003	BMKW-Nordostfassade	Leq,n	81.4	0.0	3	762	-68.6	4.2	-1.2	-0.4	0.0	0.6	0.0	19.0
S11101	BHKW Nord - Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	772	-68.7	3.7	-0.9	-1.4	0.0	2.7	0.0	18.6
S11103	BHKW Süd - Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	774	-68.8	3.7	-0.9	-1.4	0.0	2.1	0.0	18.0
S11011	BMHW - Kessel 2 Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	770	-68.7	3.0	-0.2	-1.2	0.0	0.0	0.0	16.1
S11010	BMHW - Kessel 1 Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	770	-68.7	3.0	-0.2	-1.2	0.0	0.0	0.0	16.1
S11007	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 1	Leq,n	84.5	0.0	3	785	-68.9	4.4	-13.3	-0.5	0.0	5.6	0.0	14.7
S11001	BMKW-Dach	Leq,n	88.7	0.0	0	776	-68.8	4.3	-8.9	-1.0	0.0	0.4	0.0	14.7
S11006	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 1	Leq,n	84.5	0.0	3	789	-68.9	4.4	-13.9	-0.5	0.0	6.0	0.0	14.5
S11008	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 2	Leq,n	84.5	0.0	3	780	-68.8	4.4	-12.6	-0.6	0.0	4.4	0.0	14.2
S11102	BHKW Nord - Container	Leq,n	93.0	0.0	0	767	-68.7	4.6	-13.8	-1.4	0.0	0.3	0.0	14.1
S11004	BMKW-Nordwestfassade	Leq,n	84.1	0.0	3	773	-68.8	4.2	-8.4	-0.3	0.0	0.0	0.0	13.9
S11009	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 2	Leq,n	84.5	0.0	3	772	-68.7	4.4	-10.5	-0.6	0.0	0.9	0.0	12.8
S11002	BMKW-Südostfassade	Leq,n	81.6	0.0	3	779	-68.8	4.2	-8.5	-0.3	0.0	0.0	0.0	11.3
S11005	BMKW-Südwestfassade	Leq,n	81.4	0.0	3	791	-69.0	4.3	-16.2	-0.2	0.0	0.0	0.0	3.3
S11112	Fermenter Nord - Förderband	Leq,n	85.0	0.0	0	869	-69.8	4.8	-20.0	-3.0	0.0	2.2	0.0	-0.8
S11105	Fermenter Nord - Rührwerk 1	Leq,n	78.0	0.0	0	860	-69.7	4.8	-23.5	-2.9	0.0	0.0	0.0	-13.2
S11106	Fermenter Nord - Rührwerk 2	Leq,n	78.0	0.0	0	856	-69.6	4.8	-25.0	-2.8	0.0	0.0	0.0	-14.6
S11107	Fermenter Nord - Rührwerk 3	Leq,n	78.0	0.0	0	851	-69.6	4.8	-26.1	-2.8	0.0	0.0	0.0	-15.7
S11110	Fermenter Nord - Rührwerk 6	Leq,n	78.0	0.0	0	838	-69.5	4.8	-26.7	-2.8	0.0	0.0	0.0	-16.1
S11108	Fermenter Nord - Rührwerk 4	Leq,n	78.0	0.0	0	847	-69.5	4.8	-27.4	-3.1	0.0	0.0	0.0	-17.2
S11111	Fermenter Nord - Rührwerk 7	Leq,n	78.0	0.0	0	833	-69.4	4.8	-28.2	-3.3	0.0	0.0	0.0	-18.0
S11109	Fermenter Nord - Rührwerk 5	Leq,n	78.0	0.0	0	842	-69.5	4.8	-28.1	-3.4	0.0	0.0	0.0	-18.2
M11011	Kunden-Pkw Halle - Abfahrt	Leq,n	74.0		0	806	-69.1	4.6	-13.9	-2.5	0.0	4.9	0.0	
M11010	Kunden-Pkw Halle - Zufahrt	Leq,n	74.3		0	811	-69.2	4.6	-9.2	-3.3	0.0	3.1	0.0	
M11005	Lkw Anlieferung Brennstoff - Abfahrt	Leq,n	87.0		0	806	-69.1	4.7	-9.4	-3.0	0.0	3.7	0.0	
M11004	Lkw Anlieferung Brennstoff - Zufahrt	Leq,n	87.2		0	811	-69.2	4.7	-9.0	-3.2	0.0	2.8	0.0	
M11003	Müllfahrzeug Anlieferung - Abfahrt	Leq,n	88.5		0	845	-69.5	4.7	-15.0	-2.5	0.0	0.4	0.0	
M11002	Müllfahrzeug Anlieferung - Rangieren	Leq,n	79.2		0	912	-70.2	4.7	-25.1	-1.7	0.0	0.0	0.0	
M11001	Müllfahrzeug Anlieferung - Zufahrt	Leq,n	88.4		0	846	-69.5	4.7	-16.0	-2.1	0.0	0.4	0.0	
M11009	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfahrt	Leq,n	87.8		0	835	-69.4	4.7	-14.7	-2.5	0.0	0.4	0.0	
M11008	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfüllen	Leq,n	98.2		0	881	-69.9	4.8	-16.8	-3.0	0.0	3.0	0.0	
M11007	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Rangieren	Leq,n	79.2		0	883	-69.9	4.7	-15.2	-2.2	0.0	2.1	0.0	
M11006	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Zufahrt	Leq,n	87.8		0	838	-69.5	4.7	-15.9	-2.1	0.0	0.5	0.0	

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	DI	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Io 02a 95, Grand-Rue 1.OG Leq,n 24.8 dB(A)														
S11103	BHKW Süd - Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	875	-69.8	3.6	-0.4	-1.4	0.0	1.0	0.0	16.2
S11101	BHKW Nord - Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	872	-69.8	3.6	-0.3	-1.4	0.0	0.0	0.0	15.3
S11011	BMHW - Kessel 2 Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	845	-69.5	2.9	-0.3	-1.3	0.0	0.0	0.0	15.0
S11010	BMHW - Kessel 1 Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	845	-69.5	2.9	-0.3	-1.3	0.0	0.0	0.0	15.0
S11001	BMKW-Dach	Leq,n	88.7	0.0	0	854	-69.6	4.0	-9.1	-1.0	0.0	1.7	0.0	14.8
S11104	BHKW Süd - Container	Leq,n	93.0	0.0	0	871	-69.8	4.3	-16.0	-1.4	0.0	4.2	0.0	14.4
S11006	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 1	Leq,n	84.5	0.0	3	867	-69.8	4.2	-20.4	-0.5	0.0	12.4	0.0	13.4
S11102	BHKW Nord - Container	Leq,n	93.0	0.0	0	868	-69.8	4.3	-19.0	-1.4	0.0	5.6	0.0	12.8
S11003	BMKW-Nordostfassade	Leq,n	81.4	0.0	3	843	-69.5	4.1	-9.2	-0.3	0.0	1.9	0.0	11.4
S11009	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 2	Leq,n	84.5	0.0	3	854	-69.6	4.2	-18.1	-0.4	0.0	7.5	0.0	10.9
S11008	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 2	Leq,n	84.5	0.0	3	861	-69.7	4.2	-19.7	-0.4	0.0	8.2	0.0	10.0
S11007	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 1	Leq,n	84.5	0.0	3	864	-69.7	4.2	-20.1	-0.5	0.0	8.5	0.0	9.8
S11004	BMKW-Nordwestfassade	Leq,n	84.1	0.0	3	848	-69.6	4.1	-13.8	-0.3	0.0	0.2	0.0	7.8
S11002	BMKW-Südostfassade	Leq,n	81.6	0.0	3	860	-69.7	4.1	-14.1	-0.2	0.0	1.7	0.0	6.4
S11112	Fermenter Nord - Förderband	Leq,n	85.0	0.0	0	940	-70.5	4.5	-14.5	-3.6	0.0	4.0	0.0	4.9
S11005	BMKW-Südwestfassade	Leq,n	81.4	0.0	3	865	-69.7	4.1	-18.1	-0.3	0.0	0.1	0.0	0.5
S11105	Fermenter Nord - Rührwerk 1	Leq,n	78.0	0.0	0	932	-70.4	4.5	-20.1	-3.3	0.0	5.4	0.0	-5.8
S11106	Fermenter Nord - Rührwerk 2	Leq,n	78.0	0.0	0	928	-70.3	4.5	-22.9	-3.0	0.0	6.9	0.0	-6.9
S11107	Fermenter Nord - Rührwerk 3	Leq,n	78.0	0.0	0	925	-70.3	4.5	-25.3	-3.1	0.0	5.5	0.0	-10.7
S11108	Fermenter Nord - Rührwerk 4	Leq,n	78.0	0.0	0	921	-70.3	4.5	-27.2	-3.4	0.0	5.0	0.0	-13.4
S11111	Fermenter Nord - Rührwerk 7	Leq,n	78.0	0.0	0	911	-70.2	4.5	-26.5	-2.9	0.0	0.0	0.0	-17.1
S11110	Fermenter Nord - Rührwerk 6	Leq,n	78.0	0.0	0	915	-70.2	4.5	-28.0	-3.7	0.0	0.1	0.0	-19.3
S11109	Fermenter Nord - Rührwerk 5	Leq,n	78.0	0.0	0	918	-70.2	4.5	-28.3	-4.0	0.0	0.0	0.0	-20.0
M11011	Kunden-Pkw Halle - Abfahrt	Leq,n	74.0		0	844	-69.5	4.2	-15.1	-3.2	0.0	3.1	0.0	
M11010	Kunden-Pkw Halle - Zufahrt	Leq,n	74.3		0	875	-69.8	4.2	-14.9	-3.1	0.0	3.5	0.0	
M11005	Lkw Anlieferung Brennstoff - Abfahrt	Leq,n	87.0		0	844	-69.5	4.3	-14.8	-3.0	0.0	2.7	0.0	
M11004	Lkw Anlieferung Brennstoff - Zufahrt	Leq,n	87.2		0	875	-69.8	4.3	-14.4	-2.9	0.0	3.0	0.0	
M11003	Müllfahrzeug Anlieferung - Abfahrt	Leq,n	88.5		0	904	-70.1	4.4	-14.8	-2.8	0.0	0.7	0.0	
M11002	Müllfahrzeug Anlieferung - Rangieren	Leq,n	79.2		0	992	-70.9	4.4	-21.0	-1.6	0.0	0.0	0.0	
M11001	Müllfahrzeug Anlieferung - Zufahrt	Leq,n	88.4		0	907	-70.1	4.4	-14.0	-2.8	0.0	0.6	0.0	
M11009	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfahrt	Leq,n	87.8		0	892	-70.0	4.4	-14.5	-2.8	0.0	0.8	0.0	
M11008	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfüllen	Leq,n	98.2		0	950	-70.5	4.5	-20.9	-3.0	0.0	6.9	0.0	
M11007	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Rangieren	Leq,n	79.2		0	953	-70.6	4.4	-15.7	-2.8	0.0	2.3	0.0	
M11006	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Zufahrt	Leq,n	87.8		0	897	-70.1	4.4	-14.1	-2.8	0.0	0.7	0.0	

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	DI	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Io 02b 97-99, Grand-Rue (unbebaut) 1.OG Leq,n 24.5 dB(A)														
S11103	BHKW Süd - Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	834	-69.4	3.8	-0.7	-1.4	0.0	1.0	0.0	16.4
S11101	BHKW Nord - Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	831	-69.4	3.8	-0.4	-1.3	0.0	0.0	0.0	15.9
S11011	BMHW - Kessel 2 Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	807	-69.1	3.1	-0.3	-1.3	0.0	0.0	0.0	15.6
S11010	BMHW - Kessel 1 Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	807	-69.1	3.1	-0.3	-1.3	0.0	0.0	0.0	15.6
S11001	BMKW-Dach	Leq,n	88.7	0.0	0	816	-69.2	4.3	-9.8	-1.0	0.0	1.5	0.0	14.6
S11104	BHKW Süd - Container	Leq,n	93.0	0.0	0	830	-69.4	4.6	-23.0	-1.1	0.0	9.0	0.0	13.1
S11102	BHKW Nord - Container	Leq,n	93.0	0.0	0	827	-69.3	4.6	-25.9	-1.3	0.0	11.0	0.0	12.0
S11006	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 1	Leq,n	84.5	0.0	3	829	-69.4	4.4	-22.8	-0.5	0.0	12.0	0.0	11.2
S11008	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 2	Leq,n	84.5	0.0	3	822	-69.3	4.4	-22.7	-0.5	0.0	11.4	0.0	10.8
S11007	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 1	Leq,n	84.5	0.0	3	825	-69.3	4.4	-22.8	-0.5	0.0	10.7	0.0	9.9
S11009	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 2	Leq,n	84.5	0.0	3	816	-69.2	4.4	-22.5	-0.5	0.0	9.3	0.0	9.0
S11003	BMKW-Nordostfassade	Leq,n	81.4	0.0	3	805	-69.1	4.2	-11.6	-0.3	0.0	0.6	0.0	8.2
S11004	BMKW-Nordwestfassade	Leq,n	84.1	0.0	3	810	-69.2	4.2	-15.0	-0.3	0.0	0.1	0.0	6.9
S11002	BMKW-Südostfassade	Leq,n	81.6	0.0	3	821	-69.3	4.2	-17.5	-0.3	0.0	2.9	0.0	4.8
S11112	Fermenter Nord - Förderband	Leq,n	85.0	0.0	0	903	-70.1	4.8	-16.7	-3.3	0.0	3.8	0.0	3.5
S11005	BMKW-Südwestfassade	Leq,n	81.4	0.0	3	827	-69.3	4.3	-18.8	-0.2	0.0	0.1	0.0	0.3
S11105	Fermenter Nord - Rührwerk 1	Leq,n	78.0	0.0	0	895	-70.0	4.8	-21.4	-3.1	0.0	4.8	0.0	-6.9
S11106	Fermenter Nord - Rührwerk 2	Leq,n	78.0	0.0	0	891	-70.0	4.8	-23.8	-2.9	0.0	5.9	0.0	-8.0
S11107	Fermenter Nord - Rührwerk 3	Leq,n	78.0	0.0	0	888	-70.0	4.8	-25.9	-3.0	0.0	4.5	0.0	-11.6
S11108	Fermenter Nord - Rührwerk 4	Leq,n	78.0	0.0	0	884	-69.9	4.8	-27.6	-3.4	0.0	4.4	0.0	-13.7
S11111	Fermenter Nord - Rührwerk 7	Leq,n	78.0	0.0	0	873	-69.8	4.8	-27.9	-3.5	0.0	0.0	0.0	-18.4
S11110	Fermenter Nord - Rührwerk 6	Leq,n	78.0	0.0	0	877	-69.9	4.8	-28.7	-4.0	0.0	0.0	0.0	-19.7
S11109	Fermenter Nord - Rührwerk 5	Leq,n	78.0	0.0	0	880	-69.9	4.8	-28.7	-4.0	0.0	0.0	0.0	-19.8
M11011	Kunden-Pkw Halle - Abfahrt	Leq,n	74.0		0	810	-69.2	4.5	-16.2	-2.9	0.0	3.3	0.0	
M11010	Kunden-Pkw Halle - Zufahrt	Leq,n	74.3		0	839	-69.5	4.5	-16.6	-2.5	0.0	3.6	0.0	
M11005	Lkw Anlieferung Brennstoff - Abfahrt	Leq,n	87.0		0	810	-69.2	4.6	-15.6	-2.8	0.0	2.9	0.0	
M11004	Lkw Anlieferung Brennstoff - Zufahrt	Leq,n	87.2		0	839	-69.5	4.7	-15.5	-2.6	0.0	2.9	0.0	
M11003	Müllfahrzeug Anlieferung - Abfahrt	Leq,n	88.5		0	868	-69.8	4.7	-15.6	-2.6	0.0	0.7	0.0	
M11002	Müllfahrzeug Anlieferung - Rangieren	Leq,n	79.2		0	954	-70.6	4.7	-22.9	-1.5	0.0	0.0	0.0	
M11001	Müllfahrzeug Anlieferung - Zufahrt	Leq,n	88.4		0	871	-69.8	4.7	-15.2	-2.5	0.0	0.7	0.0	
M11009	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfahrt	Leq,n	87.8		0	856	-69.6	4.7	-15.4	-2.6	0.0	0.8	0.0	
M11008	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfüllen	Leq,n	98.2		0	913	-70.2	4.8	-19.7	-3.3	0.0	6.0	0.0	
M11007	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Rangieren	Leq,n	79.2		0	916	-70.2	4.7	-16.2	-2.6	0.0	2.2	0.0	
M11006	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Zufahrt	Leq,n	87.8		0	862	-69.7	4.7	-15.2	-2.5	0.0	0.7	0.0	

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	DI	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Io 03 23, Rue des Fleurs 2.OG Leq,n 25.0 dB(A)														
S11001	BMKW-Dach	Leq,n	88.7	0.0	0	717	-68.1	3.6	-9.5	-0.8	0.0	3.5	0.0	17.5
S11104	BHKW Süd - Container	Leq,n	93.0	0.0	0	778	-68.8	4.1	-25.0	-1.3	0.0	14.0	0.0	16.0
S11010	BMHW - Kessel 1 Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	709	-68.0	2.7	-2.0	-1.4	0.0	0.5	0.0	15.0
S11011	BMHW - Kessel 2 Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	710	-68.0	2.7	-2.0	-1.4	0.0	0.5	0.0	15.0
S11005	BMKW-Südwestfassade	Leq,n	81.4	0.0	3	712	-68.0	3.8	-8.3	-0.3	0.0	2.3	0.0	13.8
S11007	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 1	Leq,n	84.5	0.0	3	724	-68.2	3.8	-22.8	-0.5	0.0	13.1	0.0	12.9
S11008	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 2	Leq,n	84.5	0.0	3	725	-68.2	3.8	-22.8	-0.5	0.0	13.0	0.0	12.8
S11009	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 2	Leq,n	84.5	0.0	3	728	-68.2	3.9	-22.8	-0.5	0.0	12.0	0.0	11.7
S11006	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 1	Leq,n	84.5	0.0	3	722	-68.2	3.8	-22.7	-0.5	0.0	11.5	0.0	11.4
S11002	BMKW-Südostfassade	Leq,n	81.6	0.0	3	726	-68.2	3.8	-17.4	-0.2	0.0	8.0	0.0	10.5
S11101	BHKW Nord - Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	772	-68.7	3.2	-7.4	-1.3	0.0	1.4	0.0	10.4
S11103	BHKW Süd - Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	775	-68.8	3.2	-7.4	-1.4	0.0	1.4	0.0	10.3
S11004	BMKW-Nordwestfassade	Leq,n	84.1	0.0	3	709	-68.0	3.8	-14.6	-0.3	0.0	2.2	0.0	10.2
S11102	BHKW Nord - Container	Leq,n	93.0	0.0	0	774	-68.8	4.1	-27.2	-1.6	0.0	10.4	0.0	9.9
S11112	Fermenter Nord - Förderband	Leq,n	85.0	0.0	0	731	-68.3	4.1	-26.1	-2.6	0.0	13.0	0.0	5.1
S11003	BMKW-Nordostfassade	Leq,n	81.4	0.0	3	722	-68.2	3.8	-18.3	-0.2	0.0	2.3	0.0	3.7
S11109	Fermenter Nord - Rührwerk 5	Leq,n	78.0	0.0	0	733	-68.3	4.2	-27.9	-3.5	0.0	20.0	0.0	2.4
S11108	Fermenter Nord - Rührwerk 4	Leq,n	78.0	0.0	0	732	-68.3	4.2	-10.5	-4.3	0.0	3.1	0.0	2.1
S11107	Fermenter Nord - Rührwerk 3	Leq,n	78.0	0.0	0	731	-68.3	4.2	-10.7	-4.2	0.0	2.9	0.0	1.8
S11110	Fermenter Nord - Rührwerk 6	Leq,n	78.0	0.0	0	734	-68.3	4.2	-28.3	-3.9	0.0	19.7	0.0	1.5
S11111	Fermenter Nord - Rührwerk 7	Leq,n	78.0	0.0	0	736	-68.3	4.2	-27.9	-3.5	0.0	18.3	0.0	0.7
S11105	Fermenter Nord - Rührwerk 1	Leq,n	78.0	0.0	0	728	-68.2	4.2	-26.6	-2.9	0.0	15.7	0.0	0.1
S11106	Fermenter Nord - Rührwerk 2	Leq,n	78.0	0.0	0	730	-68.3	4.2	-16.8	-3.0	0.0	5.3	0.0	-0.6
M11011	Kunden-Pkw Halle - Abfahrt	Leq,n	74.0		0	636	-67.1	3.8	-12.0	-2.6	0.0	1.3	0.0	
M11010	Kunden-Pkw Halle - Zufahrt	Leq,n	74.3		0	683	-67.7	3.9	-11.0	-2.8	0.0	2.2	0.0	
M11005	Lkw Anlieferung Brennstoff - Abfahrt	Leq,n	87.0		0	636	-67.1	3.9	-11.8	-2.6	0.0	1.2	0.0	
M11004	Lkw Anlieferung Brennstoff - Zufahrt	Leq,n	87.2		0	683	-67.7	4.0	-10.7	-2.8	0.0	2.2	0.0	
M11003	Müllfahrzeug Anlieferung - Abfahrt	Leq,n	88.5		0	690	-67.8	4.0	-7.8	-3.2	0.0	1.1	0.0	
M11002	Müllfahrzeug Anlieferung - Rangieren	Leq,n	79.2		0	773	-68.8	4.1	-1.0	-3.8	0.0	0.2	0.0	
M11001	Müllfahrzeug Anlieferung - Zufahrt	Leq,n	88.4		0	689	-67.8	4.0	-10.6	-2.8	0.0	1.3	0.0	
M11009	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfahrt	Leq,n	87.8		0	680	-67.6	4.0	-10.7	-2.7	0.0	1.7	0.0	
M11008	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfüllen	Leq,n	98.2		0	729	-68.2	4.1	-10.3	-4.2	0.0	1.1	0.0	
M11007	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Rangieren	Leq,n	79.2		0	733	-68.3	4.1	-9.8	-3.6	0.0	1.0	0.0	
M11006	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Zufahrt	Leq,n	87.8		0	683	-67.7	4.0	-10.8	-2.8	0.0	1.4	0.0	

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	DI	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Io 04 128, Rue d'Esch 3.OG Leq,n 23.1 dB(A)														
S11001	BMKW-Dach	Leq,n	88.7	0.0	0	887	-70.0	3.7	-8.5	-1.0	0.0	2.4	0.0	15.3
S11102	BHKW Nord - Container	Leq,n	93.0	0.0	0	946	-70.5	4.0	-26.8	-1.8	0.0	16.3	0.0	14.1
S11104	BHKW Süd - Container	Leq,n	93.0	0.0	0	950	-70.5	4.0	-24.0	-1.5	0.0	12.8	0.0	13.8
S11010	BMHW - Kessel 1 Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	882	-69.9	2.7	-1.7	-1.7	0.0	0.0	0.0	12.6
S11011	BMHW - Kessel 2 Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	882	-69.9	2.7	-1.7	-1.7	0.0	0.0	0.0	12.6
S11005	BMKW-Südwestfassade	Leq,n	81.4	0.0	3	879	-69.9	3.8	-6.7	-0.4	0.0	1.1	0.0	12.3
S11009	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 2	Leq,n	84.5	0.0	3	899	-70.1	3.8	-21.1	-0.6	0.0	10.8	0.0	10.3
S11008	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 2	Leq,n	84.5	0.0	3	895	-70.0	3.8	-20.5	-0.6	0.0	9.5	0.0	9.7
S11007	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 1	Leq,n	84.5	0.0	3	892	-70.0	3.8	-20.0	-0.6	0.0	8.7	0.0	9.5
S11004	BMKW-Nordwestfassade	Leq,n	84.1	0.0	3	880	-69.9	3.8	-12.1	-0.3	0.0	0.5	0.0	9.1
S11006	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 1	Leq,n	84.5	0.0	3	890	-70.0	3.8	-20.2	-0.6	0.0	7.5	0.0	8.0
S11002	BMKW-Südostfassade	Leq,n	81.6	0.0	3	895	-70.0	3.8	-15.5	-0.3	0.0	5.4	0.0	8.0
S11103	BHKW Süd - Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	946	-70.5	3.4	-7.2	-1.7	0.0	0.0	0.0	7.2
S11101	BHKW Nord - Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	943	-70.5	3.4	-7.2	-1.7	0.0	0.0	0.0	7.2
S11110	Fermenter Nord - Rührwerk 6	Leq,n	78.0	0.0	0	890	-70.0	4.1	-28.1	-4.2	0.0	21.1	0.0	0.9
S11003	BMKW-Nordostfassade	Leq,n	81.4	0.0	3	896	-70.0	3.8	-18.0	-0.3	0.0	0.4	0.0	0.2
S11111	Fermenter Nord - Rührwerk 7	Leq,n	78.0	0.0	0	892	-70.0	4.1	-27.8	-3.9	0.0	19.8	0.0	0.2
S11109	Fermenter Nord - Rührwerk 5	Leq,n	78.0	0.0	0	887	-70.0	4.1	-27.2	-3.6	0.0	18.6	0.0	-0.1
S11108	Fermenter Nord - Rührwerk 4	Leq,n	78.0	0.0	0	885	-69.9	4.1	-12.5	-4.2	0.0	4.3	0.0	-0.2
S11107	Fermenter Nord - Rührwerk 3	Leq,n	78.0	0.0	0	882	-69.9	4.1	-13.7	-3.9	0.0	4.6	0.0	-0.9
S11105	Fermenter Nord - Rührwerk 1	Leq,n	78.0	0.0	0	878	-69.9	4.1	-27.2	-3.6	0.0	15.5	0.0	-3.0
S11112	Fermenter Nord - Förderband	Leq,n	85.0	0.0	0	878	-69.9	4.0	-26.3	-3.1	0.0	3.3	0.0	-6.9
S11106	Fermenter Nord - Rührwerk 2	Leq,n	78.0	0.0	0	880	-69.9	4.1	-24.7	-3.0	0.0	7.6	0.0	-7.8
M11011	Kunden-Pkw Halle - Abfahrt	Leq,n	74.0		0	801	-69.1	3.7	-13.6	-2.8	0.0	2.2	0.0	
M11010	Kunden-Pkw Halle - Zufahrt	Leq,n	74.3		0	844	-69.5	3.8	-12.7	-2.9	0.0	3.0	0.0	
M11005	Lkw Anlieferung Brennstoff - Abfahrt	Leq,n	87.0		0	801	-69.1	3.8	-12.7	-2.7	0.0	1.8	0.0	
M11004	Lkw Anlieferung Brennstoff - Zufahrt	Leq,n	87.2		0	844	-69.5	3.9	-12.2	-2.8	0.0	2.6	0.0	
M11003	Müllfahrzeug Anlieferung - Abfahrt	Leq,n	88.5		0	842	-69.5	3.9	-12.8	-2.6	0.0	2.0	0.0	
M11002	Müllfahrzeug Anlieferung - Rangieren	Leq,n	79.2		0	911	-70.2	4.0	-13.9	-2.4	0.0	0.9	0.0	
M11001	Müllfahrzeug Anlieferung - Zufahrt	Leq,n	88.4		0	841	-69.5	3.9	-13.5	-2.7	0.0	1.6	0.0	
M11009	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfahrt	Leq,n	87.8		0	834	-69.4	3.9	-12.8	-2.7	0.0	2.2	0.0	
M11008	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfüllen	Leq,n	98.2		0	872	-69.8	4.0	-13.2	-3.3	0.0	0.3	0.0	
M11007	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Rangieren	Leq,n	79.2		0	876	-69.8	3.9	-12.8	-2.5	0.0	0.2	0.0	
M11006	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Zufahrt	Leq,n	87.8		0	837	-69.4	3.9	-12.9	-2.7	0.0	1.6	0.0	

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	DI	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Io 05 28, Rue Portland 3.OG Leq,n 22.6 dB(A)														
S11001	BMKW-Dach	Leq,n	88.7	0.0	0	803	-69.1	3.5	-6.1	-0.9	0.0	0.0	0.0	16.2
S11010	BMKW - Kessel 1 Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	810	-69.2	2.7	-2.4	-1.7	0.0	0.0	0.0	12.7
S11011	BMKW - Kessel 2 Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	810	-69.2	2.7	-2.4	-1.7	0.0	0.0	0.0	12.6
S11009	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 2	Leq,n	84.5	0.0	3	807	-69.1	3.6	-11.7	-0.9	0.0	2.4	0.0	11.9
S11002	BMKW-Südostfassade	Leq,n	81.6	0.0	3	800	-69.1	3.6	-9.1	-0.3	0.0	1.0	0.0	10.7
S11005	BMKW-Südwestfassade	Leq,n	81.4	0.0	3	789	-68.9	3.6	-8.4	-0.4	0.0	0.0	0.0	10.2
S11112	Fermenter Nord - Förderband	Leq,n	85.0	0.0	0	711	-68.0	3.7	-8.5	-4.0	0.0	0.8	0.0	9.1
S11102	BHKW Nord - Container	Leq,n	93.0	0.0	0	813	-69.2	3.8	-19.7	-1.5	0.0	2.4	0.0	8.8
S11007	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 1	Leq,n	84.5	0.0	3	794	-69.0	3.6	-12.9	-0.7	0.0	0.0	0.0	8.5
S11008	BMKW-Südostfassade Tor Kessel 2	Leq,n	84.5	0.0	3	799	-69.0	3.6	-13.5	-0.7	0.0	0.4	0.0	8.3
S11103	BHKW Süd - Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	806	-69.1	3.0	-7.8	-1.2	0.0	0.0	0.0	8.2
S11006	BMKW-Südostfassade Tor Aschegutentsorgung 1	Leq,n	84.5	0.0	3	790	-68.9	3.6	-13.3	-0.7	0.0	0.0	0.0	8.1
S11101	BHKW Nord - Kaminmündung	Leq,n	83.2	0.0	0	808	-69.1	3.0	-7.8	-1.2	0.0	0.0	0.0	8.1
S11004	BMKW-Nordwestfassade	Leq,n	84.1	0.0	3	806	-69.1	3.6	-13.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	8.0
S11003	BMKW-Nordostfassade	Leq,n	81.4	0.0	3	817	-69.2	3.6	-16.6	-0.2	0.0	3.7	0.0	5.7
S11104	BHKW Süd - Container	Leq,n	93.0	0.0	0	811	-69.2	3.8	-24.1	-1.2	0.0	0.0	0.0	2.3
S11109	Fermenter Nord - Rührwerk 5	Leq,n	78.0	0.0	0	737	-68.3	3.8	-10.4	-4.3	0.0	3.0	0.0	1.8
S11107	Fermenter Nord - Rührwerk 3	Leq,n	78.0	0.0	0	728	-68.2	3.8	-8.5	-5.0	0.0	0.9	0.0	0.9
S11105	Fermenter Nord - Rührwerk 1	Leq,n	78.0	0.0	0	719	-68.1	3.8	-8.5	-5.0	0.0	0.6	0.0	0.7
S11106	Fermenter Nord - Rührwerk 2	Leq,n	78.0	0.0	0	724	-68.2	3.8	-8.5	-5.0	0.0	0.0	0.0	0.1
S11108	Fermenter Nord - Rührwerk 4	Leq,n	78.0	0.0	0	732	-68.3	3.8	-10.7	-4.1	0.0	0.9	0.0	-0.4
S11110	Fermenter Nord - Rührwerk 6	Leq,n	78.0	0.0	0	741	-68.4	3.8	-17.2	-3.0	0.0	4.1	0.0	-2.7
S11111	Fermenter Nord - Rührwerk 7	Leq,n	78.0	0.0	0	745	-68.4	3.8	-17.2	-3.0	0.0	2.9	0.0	-4.0
M11011	Kunden-Pkw Halle - Abfahrt	Leq,n	74.0		0	780	-68.8	3.6	-14.4	-2.2	0.0	2.9	0.0	
M11010	Kunden-Pkw Halle - Zufahrt	Leq,n	74.3		0	766	-68.7	3.6	-15.8	-1.8	0.0	2.8	0.0	
M11005	Lkw Anlieferung Brennstoff - Abfahrt	Leq,n	87.0		0	780	-68.8	3.8	-13.6	-2.1	0.0	2.5	0.0	
M11004	Lkw Anlieferung Brennstoff - Zufahrt	Leq,n	87.2		0	766	-68.7	3.7	-14.3	-2.0	0.0	2.1	0.0	
M11003	Müllfahrzeug Anlieferung - Abfahrt	Leq,n	88.5		0	733	-68.3	3.7	-12.4	-2.5	0.0	2.1	0.0	
M11002	Müllfahrzeug Anlieferung - Rangieren	Leq,n	79.2		0	667	-67.5	3.5	-7.6	-3.9	0.0	2.9	0.0	
M11001	Müllfahrzeug Anlieferung - Zufahrt	Leq,n	88.4		0	729	-68.2	3.7	-11.9	-2.4	0.0	1.5	0.0	
M11009	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfahrt	Leq,n	87.8		0	747	-68.5	3.7	-12.7	-2.2	0.0	1.6	0.0	
M11008	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Abfüllen	Leq,n	98.2		0	699	-67.9	3.7	-8.4	-4.1	0.0	0.5	0.0	
M11007	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Rangieren	Leq,n	79.2		0	696	-67.8	3.6	-9.2	-3.2	0.0	0.5	0.0	
M11006	Tankfahrzeug Entnahme Presswasser - Zufahrt	Leq,n	87.8		0	740	-68.4	3.7	-12.6	-2.2	0.0	1.3	0.0	