

# MHKW Frankfurt am Main – UVP-Bericht

## Anlagen

- 7 **Fachgutachten zum Geräuschemissionsschutz -  
MHKW Müllheizkraftwerk Frankfurt am Main GmbH / Änderungs-  
genehmigungsverfahren für das MHKW Frankfurt-Nordweststadt  
zum gleichzeitigen Betrieb aller vier Linien, 21.12.2022,  
MÜLLER-BBM INDUSTRY SOLUTIONS GMBH (Müller-BBM, 2022)**

Müller-BBM Industry Solutions GmbH  
Niederlassung Gelsenkirchen  
Fritz-Schupp-Straße 4  
45899 Gelsenkirchen

Telefon +49(209)98308 0  
Telefax +49(209)98308 11

www.MuellerBBM.de

Dr.-Ing. Andreas Bauer  
Telefon +49(6051)6183 15  
Andreas.Bauer@mbbm.com

21. Dezember 2022  
M168236/01 Version 2 BAUE2/SFF

## **MHKW Müllheizkraftwerk Frankfurt am Main GmbH**

**Schalltechnische Beurteilung  
der Geräuschsituation nach TA Lärm  
im Rahmen des Änderungs-  
genehmigungsverfahrens zum  
gleichzeitigen Betrieb  
aller vier Linien**

**Bericht Nr. M168236/01**

<b>Auftraggeber:</b>	MHKW Müllheizkraftwerk Frankfurt am Main GmbH Hedderheimer Landstraße 157 60439 Frankfurt am Main
<b>Auftragsnummer:</b>	4500162309
<b>Bearbeitet von:</b>	Dr.-Ing. Andreas Bauer Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hinkelmann
<b>Berichtsumfang:</b>	Insgesamt 121 Seiten, davon 65 Seiten Textteil 10 Seiten Anhang A 28 Seiten Anhang B 16 Seiten Anhang C 2 Seiten Anhang D

Müller-BBM Industry Solutions GmbH  
Niederlassung Gelsenkirchen  
HRB München 86143  
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:  
Joachim Bittner, Walter Grotz,  
Dr. Carl-Christian Hantschk,  
Dr. Alexander Ropertz

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>1 Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>8</b>
<b>2 Grundlagen</b>	<b>9</b>
<b>3 Allgemeine Vorbemerkungen</b>	<b>13</b>
3.1 Begriffsdefinitionen nach TA Lärm	13
3.2 Kennzeichnung der Geräuschemission	13
3.3 Kennzeichnung der Geräuschimmission	13
3.4 Berechnung der Geräuschimmission bei Kenntnis der Geräuschemission	15
3.5 Beurteilung der Geräuschimmission	15
3.6 Hinweis zur Rechengenauigkeit und zur Rundung	16
<b>4 Schalltechnische Anforderungen</b>	<b>17</b>
<b>5 Anlagenbeschreibung und Vorhabenbeschreibung</b>	<b>19</b>
5.1 Anlagenbeschreibung	19
5.2 Vorhabenbeschreibung	20
<b>6 Geräuschemissionsmessungen</b>	<b>21</b>
6.1 Allgemeines	21
6.2 Zeitpunkt und Personal	22
6.3 Wetterbedingungen während der Messungen	22
6.4 Verwendete Messgeräte	22
6.5 Bezugsgrößen	23
6.6 Betriebszustand	23
6.7 Durchführung der Messungen	24
6.7.1 Messung der Schalldruckpegel in den Gebäuden (Innenschalldruckpegel)	24
6.7.2 Messungen zur Bestimmung der Schalleistungspegel maßgeblicher Schallquellen im Freien	25
<b>7 Geräuschemissionen der stationären Schallquellen</b>	<b>26</b>
7.1 Allgemeines	26
7.2 Schalldruckpegel innerhalb der Gebäude	26
7.3 Schalldämmmaße der Außenhautelemente der Gebäude	28
7.4 Angaben zu den Schalldämpfern in Lüftungsöffnungen	30
7.5 Schalleistungspegel für ins Freie abstrahlende Geräuschquellen	30

<b>8</b>	<b>Geräuschemissionen des anlagenbezogenen Verkehrs auf dem Betriebsgelände</b>	<b>35</b>
8.1	Allgemeines	35
8.2	Beurteilungszeiten	36
8.3	MHKW	37
8.4	Straßenreinigung Betriebsstätte 7	38
8.5	Mülleinsammlung	39
8.6	Werkstatt/Technik	40
8.7	Busse	41
8.8	Maximalpegel für kurzzeitige Ereignisse	42
<b>9</b>	<b>Geräuschemissionen nach der geplanten Änderung</b>	<b>43</b>
9.1	Allgemeines	43
9.2	Kesselhaus	43
9.3	Entladeplattform und Müllbunker	43
9.4	Heizkraftwerk	44
9.5	LuKo und RKA	44
9.6	Kamin	44
9.7	Anlagenbezogener Fahrverkehr	44
<b>10</b>	<b>Erforderliche Geräuscheminderungsmaßnahmen</b>	<b>45</b>
10.1	Maßnahmen an Anlagenkomponenten	45
10.2	Maßnahmen des anlagenbezogenen Fahrverkehrs	46
<b>11</b>	<b>Ständig vorherrschende Fremdgeräusche</b>	<b>47</b>
11.1	Allgemeines	47
11.2	Vorgehen	48
11.3	Durchgeführte Messungen	49
11.3.1	Allgemeines	49
11.3.2	Verwendete Messgeräte	50
11.4	Messergebnisse	50
11.5	Geräuschanteile des MHKW an den Messergebnissen	51
11.6	Ermittlung des ständig vorherrschenden Fremdgeräuschpegels	53
11.7	Beurteilung	55
<b>12</b>	<b>Berechnung der Geräuschmissionen</b>	<b>56</b>
12.1	Grundlagen der Schallausbreitungsberechnung	56
12.2	Berechnungsergebnisse	57

12.2.1	Bestimmungsgemäßer Anlagenbetrieb nach Änderung	57
12.2.2	Maximalpegel für kurzzeitige Ereignisse	57
<b>13</b>	<b>Beurteilung gemäß TA Lärm</b>	<b>58</b>
13.1	Grundlagen	58
13.2	Vergleich der Berechnungsergebnisse mit den schalltechnischen Vorgaben	58
13.3	Maximalpegel für kurzzeitige Ereignisse	59
13.4	Tieffrequente Geräuscheinwirkungen	59
13.5	Zuzurechnender Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen	60
<b>14</b>	<b>Geräuschemissionen und -immissionen bei Sonderbetriebszuständen</b>	<b>63</b>
14.1	Sicherheitsventile	63
14.2	An- und Abfahrvorgang	63
14.3	Betrieb des Notstromaggregats	64
<b>15</b>	<b>Qualität der Ergebnisse</b>	<b>65</b>
<b>Anhang A</b>	<b>Pläne und Zeichnungen</b>	
<b>Anhang B</b>	<b>Ausgewählte Eingabedaten und Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung</b>	
<b>Anhang C</b>	<b>Geräuschemission – erfasste Schalldruckpegel-Zeit-Verläufe</b>	
<b>Anhang D</b>	<b>Bestimmung des Vertrauensbereichs nach VDI 3723</b>	

## Zusammenfassung

Die MHKW Müllheizkraftwerk Frankfurt am Main GmbH (MHKW) betreibt in Frankfurt am Main ein Müllheizkraftwerk mit vier Verbrennungslinien und einem genehmigten Gesamtdurchsatz an Abfall von 525 600 t/a. Bisher ist nur der zeitgleiche Betrieb von drei der vier Verbrennungslinien genehmigt.

Aufgrund gestiegener Abfallmengen plant der Betreiber, den Durchsatz der Abfallmenge auf bis zu 660 000 t/a zu erhöhen, wofür ein zeitgleicher Betrieb aller vier Verbrennungslinien notwendig wird.

Bauliche Änderungen an der Anlage sind dazu nicht geplant. Vielmehr soll die Möglichkeit eröffnet werden, alle bereits vorhandenen Anlagenteile gleichzeitig betreiben zu können. Mit der Erhöhung der Abfallmenge ist in gleichem Maß ein erhöhtes Verkehrsaufkommen für die An- und Ablieferung verbunden.

Für den dazu notwendigen Antrag gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] ist u. a. auch ein Fachgutachten erforderlich, mit dem die schalltechnischen Auswirkungen des Vorhabens durch die gesamte Anlage nach Umsetzung der beantragten Betriebsänderungen auf die umliegende Wohnbebauung beurteilt werden sollen.

Dazu wurden die im derzeitigen Betrieb durch die vier Linien verursachten Geräuschemissionen des MHKW und der weiteren auf dem Gelände ansässigen Organisationseinheiten (Straßenreiniger, Busunternehmen, Müllsammler etc.) messtechnisch ermittelt und weiterhin die Geräuschemissionen des voraussichtlich zu erwartenden anlagenbezogenen Fahrverkehrs prognostiziert. Organisationseinheiten, welche nicht unmittelbar zum Betrieb des MHKW benötigt werden, aber betrieblich dem Werksgelände zugeordnet werden können, werden mit in die Untersuchung einbezogen.

Anschließend wurden im Rahmen einer detaillierten Geräuschimmissionsprognose durch eine Schallausbreitungsberechnung gemäß den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 [4] die resultierenden Geräuschimmissionen im Betrieb des gesamten MHKW nach Umsetzung der beantragten Betriebsänderung berechnet und gemäß der Vorgaben der TA Lärm [2] sowie der derzeit gültigen schalltechnischen Anforderungen der Genehmigungsbehörde [34] beurteilt.

Bei der Berechnung der Geräuschimmissionen wurden stets konservative Ansätze berücksichtigt, z. B. maximale Betriebszustände der Hauptgeräuschquellen, zeitgleicher Betrieb aller Schallquellen (Vier-Linien-Betrieb) über die gesamte Beurteilungszeit, sofern nicht anders im Bericht angegeben, sowie Verwendung von bewerteten Schalldämmmaßnahmen mit zu berücksichtigenden Vorhaltemaßen.

Da der überwiegende Anteil des anlagenbezogenen Fahrverkehrs zur Nachtzeit (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) auf die Nachtrandstunde von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr entfällt, erfolgte eine Überprüfung der Anwendbarkeit und Beurteilung von Fremdgeräuschen gemäß Nr. 3.2.1 Absatz 5) TA Lärm [2]. Diese Überprüfung beschränkte sich auf den Immissionsort IO 1 – Hammarskjöldring 14, die Nachtrandstunde von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr sowie ausschließlich auf Werktage von Montag bis Freitag.

Zur Ermittlung der dauerhaft vorherrschenden Fremdgeräusche wurden am betroffenen Immissionsort IO 1 Dauergeräuschmessungen über drei Wochen durchgeführt. Die Geräuschanteile des MHKW Frankfurt inklusive des anlagenbezogenen Fahrverkehrs wurden durch Schallausbreitungsberechnungen gemäß den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 [4] basierend auf den jeweiligen tagesaktuellen Betriebszuständen des MHKW und den tatsächlich aufgetretenen Verkehrszahlen berechnet und anschließend von den gemessenen Schalldruckpegeln energetisch abgezogen. Die anschließende Auswertung und Beurteilung der Messungen erfolgte gemäß TA Lärm [2] sowie den Auslegungshinweisen des LAI zur TA Lärm [47].

Die nachfolgende Tabelle stellt den ermittelten Fremdgeräuschpegel am Immissionsort IO 1 – Hammarskjöldring 14 für die Nachtrandstunde von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr dar.

Immissionsort (IO)		Untere Grenze des Vertrauensbereichs $L_{M,u}$ des Fremdgeräuschpegels $L_{AF95}$ in dB(A)
Nr.	Bezeichnung	
IO 1	Hammarskjöldring 14	49,6

In der nachfolgenden Tabelle sind die ermittelten Beurteilungspegel  $L_r$  für die Geräuschimmissionen des MHKW Frankfurt nach Umsetzung des aktuellen Vorhabens an den maßgeblichen Immissionsorten aufgeführt und den zulässigen Immissionsanteilen gemäß Genehmigungsbescheid [34] sowie dem ermittelten Schalldruckpegel der Fremdgeräusche gegenübergestellt.

Gegenüberstellung der ermittelten Beurteilungspegel  $L_r$  für die Geräuschimmissionen des MHKW Frankfurt im Vier-Linien-Betrieb mit maximaler Geräuschemission und den Immissionsanteilen.

Immissionsort (IO)		Immissionsanteile gemäß [34] in dB(A)		Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1	Hammarskjöldring 14	55	40 (22:00 – 05:00 Uhr) <sup>1)</sup> 49,6 (05:00 – 06:00 Uhr) <sup>2)</sup>	53	40 (22:00 – 05:00 Uhr) 44 (05:00 – 06:00 Uhr)
IO 2	Tiberiusstraße 45	60	45	48	37
IO 3	Tacitusstraße 90	60	45	51	43
IO 4	Niederschelder Weg 2	60	45	54	45

<sup>1)</sup> Immissionsrichtwertanteil gemäß Genehmigungsbescheid [34]. Lauteste Nachtstunde, in der keine ständig vorherrschenden Fremdgeräusche vorliegen.

<sup>2)</sup> Schalldruckpegel der ständig vorherrschenden Fremdgeräusche

Die genehmigten Immissionsrichtwertanteile werden am Tag um 2 dB (Immissionsort IO 1) bis 12 dB (Immissionsort IO 2) unterschritten.

In der Nachtzeit werden die Immissionsrichtwertanteile um bis zu 8 dB (am Immissionsort IO 2) unterschritten bzw. erreicht (Immissionsort IO 1 und IO 4).

In der Nachtrandstunde von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr liegt der Beurteilungspegel des MHKW inklusive anlagenbezogenem Fahrverkehr am Immissionsort IO 1 mit gerundet 44 dB(A) um gerundet 6 dB unter dem Schalldruckpegel der ständig vorherrschenden Fremdgeräusche.

Kurzzeitige Geräuschspitzen, verursacht durch das MHKW Frankfurt, unterschreiten die schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm [2] deutlich.

Es werden keine unzulässigen tieffrequenten Geräuschimmissionen gemäß der Definition der DIN 45680 [21] an den maßgeblichen Immissionsorten verursacht.

Eine Prüfung für den anlagenbedingten Verkehr des MKHW als Antragsgegenstand ergibt, dass es unter Berücksichtigung der übrigen Verkehre auf den öffentlichen Verkehrswegen ausgeschlossen ist, dass die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [3]) erstmals oder weitergehend überschritten werden **und** zudem eine Erhöhung der Beurteilungspegel von mindestens 3 dB gegeben ist. Weitere organisatorische Maßnahmen für das betrachtete Verkehrskonzept des MHKW sind somit nicht erforderlich.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:



Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hinkelmann  
Projektverantwortlicher

Telefon: +49(209)98308-17



Dr.-Ing. Andreas Bauer  
Projektbearbeiter

Telefon: +49(6051)6183-15

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14119-01-01  
D-PL-14119-01-02  
D-PL-14119-01-03  
D-PL-14119-01-04

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018  
akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt nur für den in der  
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Die MHKW Müllheizkraftwerk Frankfurt am Main GmbH (MHKW) betreibt in Frankfurt am Main ein Müllheizkraftwerk mit vier Verbrennungslinien und einem genehmigten Gesamtdurchsatz an Abfall von 525 600 t/a. Bisher ist nur der zeitgleiche Betrieb von drei der vier Verbrennungslinien genehmigt.

Aufgrund gestiegener Abfallmengen plant der Betreiber, den Durchsatz der Abfallmenge auf bis zu 660 000 t/a zu erhöhen, wofür ein zeitgleicher Betrieb aller vier Verbrennungslinien notwendig wird.

Bauliche Änderungen an der Anlage sind dazu nicht geplant. Vielmehr soll die Möglichkeit eröffnet werden, alle bereits vorhandenen Anlagenteile gleichzeitig betreiben zu können. Mit der Erhöhung der Abfallmenge ist in gleichem Maß ein erhöhtes Verkehrsaufkommen für die An- und Ablieferung verbunden.

Auf dem Werksgelände sind neben dem Betrieb des MHKW weitere Organisationseinheiten (Straßenreiniger, Busunternehmen, Müllsammler etc.) angesiedelt, welche nicht unmittelbar zum Betrieb des MHKW benötigt werden, aber betrieblich dem Werksgelände zugeordnet werden können. Diese Organisationseinheiten werden mit in die Untersuchung einbezogen.

Für den notwendigen Antrag zur Erhöhung der Abfallmenge und dem Betrieb von vier Linien gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] ist u. a. auch ein Fachgutachten erforderlich, mit dem die schalltechnischen Auswirkungen des Vorhabens durch die gesamte Anlage nach Umsetzung der geplanten Betriebsänderungen auf die umliegende Wohnbebauung beurteilt werden sollen.

Dazu sollen die im derzeitigen Betrieb durch die vier Linien verursachten Geräuschemissionen des MHKW und der weiteren auf dem Gelände ansässigen Organisationseinheiten messtechnisch ermittelt und weiterhin die Geräuschemissionen des voraussichtlich zu erwartenden anlagenbezogenen Fahrverkehrs prognostiziert werden.

Anschließend sollen im Rahmen einer detaillierten Geräuschemissionsprognose durch eine Schallausbreitungsberechnung gemäß den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 [4] die resultierenden Geräuschemissionen im Betrieb des gesamten MHKW nach Umsetzung der geplanten Betriebsänderungen berechnet und gemäß der Vorgaben der TA Lärm [2] sowie der derzeit gültigen schalltechnischen Anforderungen der Genehmigungsbehörde i. V. m. der zuletzt erteilten Genehmigung [34] beurteilt werden.

Die Durchführung sowie die Ergebnisse dieser schalltechnischen Untersuchung sind im vorliegenden Bericht dokumentiert.

## 2 Grundlagen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19.10.2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26.08.1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAntz AT 08.06.2017 B5)
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 04.11.2020 (BGBl. I S. 2334)
- [4] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf 1997-09
- [5] DIN 45687: Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006-05
- [6] VDI-Richtlinie 2571: Schallabstrahlung von Industriebauten. 1976-08 (seit 01.08.2006 zurückgezogen)
- [7] VDI-Richtlinie 2714: Schallausbreitung im Freien. 1988-01
- [8] DIN EN ISO 12354-4: Bauakustik. Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften. Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie. 2017-11
- [9] DIN 1333: Zahlenangaben. 1992-02
- [10] DIN EN ISO 10140-2: Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 2: Messung der Luftschalldämmung (ISO 10140-2:2010); Deutsche Fassung EN ISO 10140-2:2010
- [11] DIN EN 61672-1: Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 1: Anforderungen. 2014-07
- [12] DIN EN 61672-2: Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 2: Baumusterprüfungen. 2018-01
- [13] DIN EN IEC 60942: Elektroakustik – Schallkalibratoren. 2018-07
- [14] DIN EN 61043: Elektroakustik – Geräte für die Messung der Schallintensität – Messung mit Paaren von Druckmikrofonen. 1994-054
- [15] DIN EN ISO 3740: Akustik – Bestimmung des Schalleistungspegels von Geräuschquellen – Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen; 2019-08

- [16] DIN EN ISO 3744: Akustik – Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3744: 2010; 2011-02
- [17] DIN EN ISO 3746: Akustik – Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene. 2011-03
- [18] DIN EN ISO 9614-2: Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen – Teil 2: Messung mit kontinuierlicher Abtastung. 1996-12
- [19] DIN 45635-8: Geräuschmessung an Maschinen – Luftschallemission, Körperschallmessungen Rahmenverfahren. 1985-06
- [20] DIN 45635-47: Geräuschmessung an Maschinen – Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Schornsteine. 1985-06
- [21] DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft. Dazu Beiblatt 1: Hinweise zur Beurteilung gewerblicher Anlagen. 1997-03
- [22] VDI-Richtlinie 3723 Blatt 2: Anwendung statistischer Methoden bei der Kennzeichnung schwankender Geräuschmissionen – Teil 2: Qualitätsprüfung bei der Beurteilung von Geräuschsituationen. 2006-03
- [23] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck 1992-02
- [24] Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) – Neufassung der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) – Erlaß vom 24. Juni 1996, Meß- und Beurteilungsverfahren für die Ermittlung von Geräuschen; Anwendung der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) und der VDI-Richtlinie 2058/1, Aktenzeichen II B 3 – 53e481 – 1503/96, Mein Erlass vom 1. Oktober 1998, Aktenzeichen II 8.1 – 53e481, Hess. Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit, Schreiben vom 24.03.1999
- [25] Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) – Neufassung der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26.08.1996 – Erlaß vom 24. März 1999, Aktenzeichen II 8.1 – 53e481, Hess. Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit, Schreiben vom 01.08.2001
- [26] Anlage 1 zum QMH „Ermittlung von Geräuschen und Erschütterungen“; Geräuschmessungen nach TA Lärm 1998 – Anforderungen an den Inhalt von Messberichten; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie vom 27.11.2002

- [27] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Umweltplanung Arbeits- und Umweltschutz Heft 192, Hessische Landesanstalt für Umwelt, G.-Nr.: 3.5.3/325 vom 16.05.1995
- [28] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005
- [29] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg, 2007-08
- [30] Beckenbauer, Thomas: Lärmpotenziale im Straßenverkehr durch Elektromobilität. Zeitschrift Lärmbekämpfung, 2012, Nr. 3, S. 136-139
- [31] Lärmtechnische Bewertung des Acoustic Vehicle Alerting System (AVAS), Abschlussbericht. Texte 122/2021. Forschungskennzahl 3718 54 100 0 – FB000572. Umweltbundesamt
- [32] Uniform provisions concerning the approval of Quiet Road Transport Vehicles with regard to their reduced audibility. /ECE/324/Rev.2/Add.137/Rev.1 / E/ECE/TRANS/505/Rev.2/Add.137/Rev.1. UN Regulation No. 138. 2017
- [33] TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH: Immissionsschutz / Lärmschutz, Handwerk und Wohnen – bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993 / 2005; TÜV-Bericht Nr.: 933/21203333/01 vom 26.09.2005
- [34] Regierungspräsidium Darmstadt: Änderungsgenehmigungsbescheid zum Genehmigungsverfahren nach §§ 16, 10, 8a BImSchG für eine Anlage nach Spalte 1 Nr. 8.1a des Anhangs zur 4. BImSchV für die AVA Abfallverbrennungsanlage Nordweststadt, Aktenzeichen IV/F 42-100g 12.03-FES-HMV Ffm-1- vom 10.12.2003
- [35] Müller-BBM Notiz Nr. 45 272/11 vom 24.09.2001:  
„Abstimmung der Immissionsrichtwertanteile für das HKW und die AVA Nordweststadt – Telefongespräch mit Frau Heim-Gaul, RPU-F/Dez. 44.4“
- [36] Müller-BBM Bericht Nr. 45 272/18 vom 26.02.2003:  
„Abfallverbrennungsanlage und Heizkraftwerk Nordweststadt (zukünftig MHKW Frankfurt-Nordweststadt) – Teil 1: Prognose zur Schallimmission der stationären Anlagen“
- [37] Müller-BBM Bericht Nr. 45 272/19 vom 03.03.2003:  
„Abfallverbrennungsanlage und Heizkraftwerk Nordweststadt (zukünftig MHKW Frankfurt-Nordweststadt) – Teil 2: Prognose zur Schallimmission des Lkw-Verkehrs auf dem Betriebsgelände und Summation der Immissionspegel mit den stationären Anlagen“

- [38] Müller-BBM Bericht Nr. 45 272/31 vom 20.12.2006:  
„MHKW Nordweststadt – Schalltechnische Abnahmemessungen am Luftkondensator und Überprüfung der Gewährleistung“
- [39] Müller-BBM Notiz Nr. 45 272/32 vom 05.12.2006:  
„MHKW Nordweststadt – Geräuschmessungen am Anfahrrentspanner Turbine 7“
- [40] Müller-BBM Bericht Nr. 45 272/39 vom 04.02.2008:  
„Ausblasöffnung Anfahrstrahler, MHKW Nordweststadt – Geräuschmessungen am nachgerüsteten Ausblaseschalldämpfer“
- [41] Müller-BBM Notiz Nr. M65 096/45 vom 02.03.2009:  
„GKM, Block 9 – Erklärung und Erläuterung zur Überprüfung der Anwendbarkeit und Beurteilung von Fremdgeräuschen gemäß TA Lärm, Kapitel 3.2.1 Absatz 5; Ermittlung der Vorbelastung; Beurteilungspegel Bautätigkeiten während der Nachtzeit“
- [42] Angaben zu den Verkehrszahlen und Fahrwegen, per E-Mail erhalten von Helmut Schneble, Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH am 09.06.2022
- [43] Kelvion B.V.: Datenblatt im Zusammenhang mit Angebot 16.927 – K zum Austausch des vorhandenen Lüfters am Kühlturm 4 durch einen Lüfter vom Typ WO 06-05 (14) für Polacel XT 2.240-L-185-PS/3, Fabrikat Kelvion B.V., 02.11.2022
- [44] Balcke Dürr: Datenblatt im Zusammenhang mit Angebot 21-641-001190-Rev.1A\_Mainova zur Ertüchtigung der RKA vom 20.12.2021
- [45] Mitsubishi Electric: Technische Auslegung; NX2-G06-Y /NR /0082, Luftgekühlte Kaltwassersätze zur Außenaufstellung
- [46] VGH Baden-Württemberg Urteil vom 20.7.2011: Zur Rügebefugnis eines anerkannten Umweltverbands nach dem Umweltrechtsbehelfsgesetz gegen die immissionsschutzrechtliche Genehmigung zur Erweiterung eines Steinkohlekraftwerks, Aktenzeichen 10 S 2102/09, 20.07.2011
- [47] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI): LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22.03.2017 und 23.03.2017

### 3 Allgemeine Vorbemerkungen

#### 3.1 Begriffsdefinitionen nach TA Lärm

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

Die Begriffe werden unter Nr. 2.4 TA Lärm [2] definiert.

**Vorbelastung** ist die Belastung eines Orts mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die TA Lärm [2] gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.

**Zusatzbelastung** ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.

**Gesamtbelastung** i. S. d. TA Lärm [2] ist die Belastung eines Immissionsorts, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die die TA Lärm [2] gilt.

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

#### 3.2 Kennzeichnung der Geräuschemission

Das wesentliche Kennzeichen einer Schallquelle ist ihr Schalleistungspegel  $L_W$ . Der Schalleistungspegel in dB gibt im logarithmischen Maß die von einer Schallquelle abgestrahlte Schalleistung  $W$  an, bezogen auf  $W_0 = 10^{-12}$  Watt:

$$L_W = 10 \lg (W/W_0) \text{ dB}$$

In der Praxis werden die Schallpegel meist mit einer Frequenzbewertung nach der genormten A-Bewertungskurve versehen, um die spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Ohrs angenähert zu berücksichtigen. Dies wird durch Hinzufügen des Buchstabens A in der Schallpegelkennzeichnung und der Einheit dokumentiert:

$$L_{WA} \text{ in dB(A)}$$

$L_{WA}$  wird A-bewerteter Schalleistungspegel genannt; sein Spektrum wird üblicherweise in Oktavbandbreite oder in Terzbandbreite angegeben.

#### 3.3 Kennzeichnung der Geräuschimmission

Die Geräuschimmission wird durch den am Immissionsort einwirkenden Schalldruckpegel beschrieben. Der Schalldruckpegel (oder vereinfachend: Schallpegel)  $L$  in dB gibt im logarithmischen Maß den von einer Schallquelle hervorgerufenen Schalldruck  $p$  an, bezogen auf  $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Pa:

$$L = 20 \lg (p/p_0) \text{ dB}$$

Mit Berücksichtigung auf das menschliche Hörvermögen wird der Schalldruckpegel mit einer Frequenzbewertung (A-Bewertungskurve) versehen. In diesem Fall wird der Schallpegel wie folgt gekennzeichnet:

$$L_A \text{ in dB(A)}$$

$L_A$  wird A-bewerteter Schalldruckpegel oder A-Schalldruckpegel genannt. Zur Verdeutlichung wird die Schreibweise  $L_A$  in dB(A) angewendet (siehe hierzu auch Abschnitt 3.2).

Wenn der A-bewertete Schalldruckpegel über einen Zeitabschnitt gemittelt wird (die Mittelung erfolgt energetisch), wird er mit

$$L_{Aeq} \text{ in dB(A)}$$

bezeichnet.

Neben der Frequenzbewertung „A“ wird auch die Frequenzbewertung „C“, z. B. bei tiefrequenten Geräuschen, verwendet. In diesem Fall wird der Schallpegel wie folgt gekennzeichnet:

$$L_C \text{ in dB(C)}$$

Neben der Frequenzbewertung werden bei der messtechnischen Erfassung von Schalldruckpegeln verschiedene Zeitbewertungen verwendet. Hierdurch wird die Reaktion der Anzeige auf die Pegeländerungen bestimmt. Die gebräuchlichsten Zeitbewertungen sind F (Fast), S (Slow), I (Impulse) oder P (Peak).

Die von einer Schallquelle in größeren Entfernungen hervorgerufenen A-Schalldruckpegel weisen erhebliche Schwankungen auf, z. B. in 1000 m Entfernung mehr als 20 dB (siehe Bild 1 in [7]). Dies ist auf die mit der Wetterlage stark wechselnden Schallausbreitungsbedingungen zurückzuführen. Die höchsten A-Schallpegel werden vorwiegend dann gemessen, wenn der Wind aus Richtung der Anlage (Schallquelle) zum Messpunkt weht, d. h. bei Mitwind (englisch: Down Wind,  $L_{AT}(DW)$ ).

Die Messwerte bei leichtem Mitwind streuen relativ wenig. Der mittlere A-Schalldruckpegel  $L_{AT}(DW)$  bei Mitwind (Mitwind-Mittelungspegel) lässt sich daher schon anhand weniger Messungen bestimmen und ist die geeignete Messgröße zur Bestimmung der durch eine Anlage verursachten Geräuschimmission. Eine Mitwindsituation liegt vereinbarungsgemäß [4] dann vor, wenn die Windrichtung um höchstens  $45^\circ$  von der Verbindungslinie zwischen Schallquelle und Messpunkt abweicht.

Der über einen längeren Zeitraum, d. h. über alle auftretenden Wetterlagen, energetisch gemittelte A-Schalldruckpegel  $L_{AT}(LT)$  (Langzeit-Mittelungspegel) ist kleiner als der Mitwind-Mittelungspegel  $L_{AT}(DW)$ , siehe DIN ISO 9613-2 [4]:

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

Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  hängt gemäß [4] im Wesentlichen von der Windrichtungsverteilung und von der Entfernung sowie dem Höhenunterschied zwischen Schallquelle (Anlage) und Immissionsort ab.

Für die Beurteilung der Geräuschimmission ist nach TA Lärm [2] der Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  zu verwenden.

### 3.4 Berechnung der Geräuschimmission bei Kenntnis der Geräuschemission

Kennt man die Geräuschemission einer Schallquelle, so kann man hieraus die in der Entfernung  $d$  hervorgerufene Geräuschimmission berechnen. Der Rechengang ist in DIN ISO 9613-2 [4] beschrieben. Die Rechnung wird für eine detaillierte Prognose frequenzabhängig, und zwar in Oktavbandbreite, durchgeführt. Aus dem Oktavspektrum  $L_W$  des Schalleistungspegels einer Schallquelle wird das in der Entfernung  $d$  von der Quelle zu erwartende Oktavspektrum  $L_T(DW)$  des äquivalenten Oktavband-Dauerschalldruckpegels bei Mitwind (Mitwind-Mittelungspegel) nach folgender Beziehung ermittelt:

$$L_T(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Dabei ist:

- $D_c$  Richtwirkungskorrektur
- $A_{div}$  Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
- $A_{atm}$  Dämpfung aufgrund von Luftabsorption für 70 % Luftfeuchtigkeit und 10 °C Lufttemperatur
- $A_{gr}$  Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts  
 Hier wird das alternative Verfahren nach 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [4] der frequenzunabhängigen Berechnung des Bodeneffekts gewählt, da nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse ist.
- $A_{bar}$  Dämpfung aufgrund von Abschirmung
- $A_{misc}$  Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte

Zur Berechnung von  $C_{met}$  wird der Faktor  $C_0$  benötigt, der von der örtlichen Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen abhängt.

Im vorliegenden Fall wird die Windhäufigkeitsverteilung mit einem konstanten, richtungsunabhängigen Wert von  $C_0 = 2$  dB berücksichtigt [24], [25], [26]. Mit den Angaben zur Häufigkeit der einzelnen Windrichtungen werden die winkelabhängigen Faktoren  $C_0$  berechnet. Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wird dann mit dem verwendeten EDV-Programm unter Berücksichtigung der Abstände zwischen den Schallquellen und den Immissionsorten und den Höhen der Schallquellen und den Immissionsorten berechnet.

### 3.5 Beurteilung der Geräuschimmission

Zum Vergleich mit den Immissionsrichtwerten (IRW) ist der Beurteilungspegel  $L_r$  maßgebend. Der Beurteilungspegel ist für die Beurteilungszeiten tags und nachts getrennt zu ermitteln. Die Beurteilungszeit tags ist von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr, die Beurteilungszeit nachts ist die volle Nachtstunde zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr mit dem höchsten Beurteilungspegel.

Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen von gewerblichen und industriellen Anlagen ist die TA Lärm [2] maßgebend. Der Beurteilungspegel wird aus dem Langzeit-Mittelungspegel unter Berücksichtigung folgender Zuschläge gebildet:

- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
- Zuschlag für Impulshaltigkeit
- 6 dB Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit
  - Werktags 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr  
20:00 Uhr bis 22:00 Uhr

Bei Geräuscheinwirkungen über den gesamten Zeitraum der Tagzeit ergibt sich ein auf die gesamte Tageszeit gemittelter Zuschlag von 1,9 dB.

- Sonn- und feiertags 06:00 Uhr bis 09:00 Uhr  
13:00 Uhr bis 15:00 Uhr  
20:00 Uhr bis 22:00 Uhr

Bei Geräuscheinwirkungen über den gesamten Zeitraum der Tagzeit ergibt sich ein auf die gesamte Tageszeit gemittelter Zuschlag von 3,6 dB.

Dieser Zuschlag ist nur zu berücksichtigen in Allgemeinen Wohngebieten (WA) und Kleinsiedlungsgebieten, in Reinen Wohngebieten (WR) und in Kurgebieten sowie für Krankenhäuser und Pflegeanstalten.

Bei Überwachungsmessungen, d. h. bei der Überwachung der Einhaltung der maßgeblichen Immissionsrichtwerte, ist für bestehende Anlagen gemäß Nr. 6.9. TA Lärm [2] ein um 3 dB(A) verminderter Beurteilungspegel im Vergleich mit dem Immissionsrichtwert heranzuziehen.

### 3.6 Hinweis zur Rechengenauigkeit und zur Rundung

Die in diesem Gutachten angegebenen, auf ganze dB gerundeten Pegelgrößen werden unter Berücksichtigung der Rundungsvorschriften in DIN 1333 [9] ermittelt.

Alle Berechnungen werden mit einer Stelle hinter dem Komma und bei EDV-Berechnungen mit der vollen Rechengenauigkeit des verwendeten Rechenprogramms durchgeführt. Die beurteilungsrelevanten Immissionsschalldruckpegel wurden mit dem verwendeten Schallausbreitungsprogramm Cadna/A ermittelt, wodurch sichergestellt ist, dass im Rahmen dieser Berechnungen keine Rundungsfehler entstehen.

Zwischen- und Endergebnisse werden, soweit dies zur Erhöhung der Aussagekraft erforderlich ist, mit einer Stelle hinter dem Komma angegeben.

In den Fällen, in denen aus der Angabe von Nachkommastellen kein zusätzlicher Erkenntnisgewinn erzielt werden kann, wird unter Anwendung der Rundungsvorschriften nach DIN 1333 [9] gerundet.

## 4 Schalltechnische Anforderungen

Die folgenden Immissionsorte sind für die schalltechnische Beurteilung des Vorhabens als maßgebliche Immissionsorte zu berücksichtigen. Die Auswahl der Immissionsorte sowie deren Schutzwürdigkeit folgt der bisher für den Standort vorgenommenen Beurteilungspraxis (u. a. [34], [36] und [37]).

Im Zuge der letzten Modernisierung des MHKW Frankfurt [36]/[37] wurde in einer Stellungnahme des Regierungspräsidiums Darmstadt vom 02.10.2000 bzw. zugehörigem Aktenvermerk vom 21.09.2000 anerkannt, dass an allen maßgeblichen Immissionsorten eine Gemengelage vorhanden ist [35].

Die sich aus der Gebietsausweisung ableitenden Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 TA Lärm wurden um 5 dB bzw. um eine Stufe angehoben.

Dies wurde in der derzeit gültigen Genehmigung [34] festgeschrieben. Darin heißt es u. a. unter Absatz 9.1:

*„Die von der AVA Nordweststadt, dem dazugehörigen Grundstück und dem Fahrverkehr auf dem Betriebsgelände ausgehenden Geräuschemissionen dürfen gemeinsam als Immissionen die nachfolgend festgesetzten Immissionsrichtwerte nicht überschreiten:*

a) *Niederschelder Weg 2*

*tags (6 bis 22 Uhr) 60 dB(A)  
nachts (22 bis 6 Uhr) 45 dB(A)*

b) *Tiberiusstraße / Ecke Nervastraße und Tiberiusstraße 90*

*tags (6 bis 22 Uhr) 60 dB(A)  
nachts (22 bis 6 Uhr) 45 dB(A)*

c) *Hammerskjöldring 14*

*tags (6 bis 22 Uhr) 55 dB(A)  
nachts (22 bis 6 Uhr) 40 dB(A)“*

Zusammengefasst ergeben sich somit folgende in Tabelle 1 aufgeführte Immissionsorte und Immissionsrichtwerte bzw. Zwischenwerte (IRW), welche nach der Umsetzung der geplanten Betriebsänderung weiterhin einzuhalten sind.

Tabelle 1. Immissionsorte, Gebietseinstufungen und zulässige Immissionsrichtwerte/Zwischenwerte (IRW) des Müllheizkraftwerks gemäß [34] zur Tagzeit (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und zur Nachtzeit (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr).

Nr.	Bezeichnung	Gebietseinstufung	IRW in dB(A) gemäß [34]	
			Tag	Nacht
IO 1	Hammerskjöldring 14	Reines Wohngebiet (WR)	55	40
IO 2	Tiberiusstraße 45 <sup>2)</sup>	Allgemeines Wohngebiet (WA)	60	45
IO 3	Tacitusstraße 90 <sup>3)</sup>	Allgemeines Wohngebiet (WA)	60	45
IO 4	Niederschelder Weg 2	Allgemeines Wohngebiet (WA)	60	45

<sup>1)</sup> Im Genehmigungsbescheid als Hammerskjöldring 14 angegeben.

<sup>2)</sup> Im Genehmigungsbescheid als Tiberiusstraße / Ecke Nervastraße angegeben.

<sup>3)</sup> Im Genehmigungsbescheid als Tiberiusstraße 90 angegeben.

Die Lage der Immissionsorte kann den Plänen im Anhang A entnommen werden.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen gemäß TA Lärm [2] die Immissionsrichtwerte in der Tagzeit um nicht mehr als 30 dB und in der Nachtzeit um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Die Geräuschsituation des MHKW Frankfurt unterscheidet sich an Sonn- und Feiertagen erheblich von der Geräuschsituation an Werktagen. Da sich die Verkehrsbewegungen des MHKW Frankfurt an Sonn- und Feiertagen gegenüber Werktagen erheblich reduzieren (keine Müllanlieferungen an Sonn- und Feiertagen, nur ein sehr geringer Anteil des Pkw-Verkehrs), wird im Folgenden lediglich der aus schalltechnischer Sicht kritischere Werktag betrachtet.

## 5 Anlagenbeschreibung und Vorhabenbeschreibung

### 5.1 Anlagenbeschreibung

Im MHKW Frankfurt sind derzeit vier Verbrennungslinien mit einer genehmigten Kapazität von in Summe 525 600 t/a Abfall installiert. Die Anlage erzeugt Strom für die Einspeisung in das öffentliche Netz sowie Wärme für die städtische Fernwärmeversorgung.

Die entstehenden Rauchgase der vier Verbrennungslinien werden jeweils über mehrere hintereinander geschaltete Rauchgasreinigungsstufen (RGR) geleitet und anschließend über einen gemeinsamen Kamin abgeleitet.

Das MHKW Frankfurt besteht im Wesentlichen aus den nachfolgenden Anlagenbereichen, die im Rahmen der schalltechnischen Bestandserfassung untersucht wurden:

- Entladeplattform zur Anlieferung von Müll
- Müllbunker
- Kesselhaus mit im Gebäude aufgestellter Rauchgasreinigung und Lagerung/Verladung der Schlacken und Reststoffe
- Heizkraftwerk mit Dampfturbine 3 und Dampfturbine 7 sowie Hilfskesselhaus und Trafos im Außenbereich
- Gemeinsamer Abgaskamin für alle vier Linien mit einer Höhe von 110 m
- Luftkondensator (Trockenkühler)
- Rückkühlanlage (Trockenkühler)
- Pumpenhaus für Fernwärme
- Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen
- Tiefgarage
- Sozialgebäude
- Anlagenbezogener Fahrverkehr

Sofern nicht anders angegeben, sind alle in diesem Bericht untersuchten Schallquellen kontinuierlich zur Tag- als auch zur Nachtzeit in Betrieb, mit Ausnahme des anlagenbezogenen Fahrverkehrs.

Die MHKW Müllheizkraftwerk Frankfurt am Main GmbH als Betreiber des Kraftwerks ist zu gleichen Teilen im Besitz der Frankfurter Entsorgungs- und Service GmbH (FES) sowie der Mainova AG (Mainova).

Beide Gesellschafter betreiben auf dem Betriebsgelände weitere Organisationseinheiten, die nicht unmittelbar für den Betrieb des Kraftwerks notwendig sind. Diese Organisationseinheiten sind allerdings in starkem Maße vom Betrieb des Kraftwerks oder von der vorhandenen Infrastruktur abhängig und müssen somit dem Betriebsgelände des MHKW zugerechnet und in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt werden. Die Geräuschemissionen dieser Organisationseinheiten gehen fast ausschließlich auf Verkehrsgeräusche des anlagenbezogenen Fahrverkehrs zurück. Folgende Organisationseinheiten wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt:

- Straßenreinigung Betriebsstätte 7 (FES)
- Mülleinsammlung (FES)
- Werkstatt/Technik (FES)
- Umspannwerk im nördlichen Teil des Betriebsgeländes (Mainova AG)
- Busse (Transdev Rhein-Main GmbH)

## 5.2 Vorhabenbeschreibung

Die MHKW Müllheizkraftwerk Frankfurt am Main GmbH beabsichtigt, den bisher genehmigten Betrieb von drei der vier vorhandenen Verbrennungslinien des MHKW dauerhaft auf vier Verbrennungslinien zeitgleich auszuweiten. Durch den gleichzeitigen Betrieb der vier Verbrennungslinien soll der Gesamtdurchsatz an Abfall von derzeit genehmigten 525 600 t/a auf zukünftig bis zu 660 000 t/a ansteigen.

Bauliche Änderungen an der Anlage sind dazu nicht geplant. Vielmehr soll die Möglichkeit eröffnet werden, alle bereits vorhandenen Anlagenteile zeitparallel betreiben zu können. Mit der Erhöhung der Abfallmenge ist in gleichem Maß ein erhöhtes Verkehrsaufkommen für die An- und Ablieferungen verbunden.

## 6 Geräuschemissionsmessungen

### 6.1 Allgemeines

Die Geräuschemissionen des MHKW Frankfurt können messtechnisch nicht systematisch und störgeräuschfrei an den maßgeblichen Immissionsorten erfasst werden, da sie sich mit den Geräuschemissionen sonstiger Anlagen aus dem Geltungsbereich der TA Lärm [2] sowie hauptsächlich mit Fremdgeräuschen aus dem Straßenverkehr überlagern.

Aus diesem Grund wurden Ersatzmessungen nach Nr. A.3.1 TA Lärm [2] gemäß einem unter Nr. A.3.4 beschriebenen Verfahren durchgeführt, um die Geräuschemissionen der nach Umsetzung der Betriebsänderung betriebenen Komponenten sowie den zusätzlichen Fahrverkehr separat ermitteln zu können.

Hierbei werden Emissionsmessungen zur Schalleistungspegelbestimmung mit einer Schallausbreitungsberechnung verknüpft.

Im vorliegenden Fall wurden Ersatzmessungen nach Nr. A 3.4.1 c) „Schalleistungs-messungen von Einzelanlagen oder Anlagengruppen“ durchgeführt.

Nach Nr. A.3.4.4 TA Lärm [2] wird für dieses Verfahren festgelegt, dass

*„... die Schalleistungspegel der Anlage einzeln oder in Gruppen zu messen sind. Die Schalleistungspegel aller relevanten Quellen der Anlage sind in der Regel nach einem der in Nummer A.2.2 genannten Verfahren zu bestimmen. Ansonsten ist in möglichst enger Anlehnung an die dort genannten Normen zu messen.*

*Aus den Schalleistungspegeln aller relevanten Quellen der Anlage sind die Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten zu berechnen.“*

Die Ermittlung der Schalleistungspegel der Geräuschquellen für die relevanten Anlagengruppen wurde nach folgenden Verfahren durchgeführt:

- Schalldruckpegelmessungen nach DIN EN ISO 3740 ff. [15]/[16]/[17] sowie an der Kaminmündung nach DIN 45635-47 [20]
- Schallintensitätspegelmessungen nach DIN EN ISO 9614-2 [18]
- Körperschallpegelmessungen nach DIN 45635-8 [19]

Das Verfahren nach [18] und [19] sind in der Nr. A.2.2 TA Lärm [2] nicht explizit aufgeführt. Diese Messverfahren wurden für Schallquellen herangezogen, an denen hohe Fremdgeräuschanteile und Raumerückwirkungen bzw. Reflexionen von benachbarten Schallquellen bzw. Flächen vorhanden waren.

## 6.2 Zeitpunkt und Personal

In Tabelle 2 sind die Daten und das Messpersonal von Müller-BBM für die durchgeführten Geräuschemissionsmessungen aufgeführt.

Tabelle 2. Datum der Geräuschemissionsmessungen und Messpersonal.

Messdatum		Messpersonal
Tag	Zeitraum	
01.03.2022	10:00 Uhr bis 18:00 Uhr	Dr.-Ing. Andreas Bauer, Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hinkelmann
02.03.2022	08:00 Uhr bis 17:00 Uhr	Dr.-Ing. Andreas Bauer, Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hinkelmann
13.07.2022	10:00 Uhr bis 18:00 Uhr	Dr.-Ing. Andreas Bauer, Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hinkelmann
14.07.2022	08:00 Uhr bis 13:00 Uhr	Dr.-Ing. Andreas Bauer, Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hinkelmann
26.08.2022	08:00 Uhr bis 11:00 Uhr	Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hinkelmann, André Janiak, Dawid Caikowski (Fa. H.R. Heinicke, 40472 Düsseldorf)

## 6.3 Wetterbedingungen während der Messungen

Die Ergebnisse der Geräuschemissionsmessungen sind unabhängig von den Wetterbedingungen, da die Messungen innerhalb der Gebäude oder im Freien im Nahbereich der Schallquellen durchgeführt wurden.

Aus diesem Grund wird auf die Angabe der Wetterbedingungen während der Emissionsmessungen verzichtet.

## 6.4 Verwendete Messgeräte

In Tabelle 3 sind die verwendeten Messgeräte aufgeführt.

Tabelle 3. Verwendete Messgeräte.

Messgerät	Hersteller	Typ	Seriennummer
Präzisionsschallpegelanalysator	Norsonic AS	145	14529447 <sup>*)</sup>
Mikrofon	Norsonic AS	1227	413851 <sup>*)</sup>
Akustischer Kalibrator	Norsonic AS	1256	125626553 <sup>*)</sup>
Präzisionsschallpegelanalysator	Brüel & Kjær	2270	3000874
Mikrofon	Brüel & Kjær	4189	2785191
Akustischer Kalibrator	Brüel & Kjær	4231	3000712
Beschleunigungsaufnehmer 3 g	Brüel & Kjær	8303	663153
Schwingungskalibrator	Brüel & Kjær	4294	2162241
Präzisionsschallpegelanalysator	Brüel & Kjær	2260	2063197
Vorverstärker Intensitätssonde	Brüel & Kjær	2683	3090951
Mikrofonpaar Intensitätssonde	Brüel & Kjær	4197	2751789
Kalibrator Intensitätssonde	Brüel & Kjær	4297	2439799

Die eingesetzten Präzisionsschallpegelanalysatoren erfüllen die Anforderungen der Klasse 1 nach DIN EN 61672-1 [11] und DIN EN 61672-2 [12]. Die zugehörigen Kalibratoren erfüllen die Anforderungen der DIN EN 60942, Klasse 1 [13].

Die Intensitätssonde und der zugehörige Kalibrator erfüllen die Anforderungen der DIN EN 61043, Klasse 1 [14]. Für die Schallintensitätspegelmessungen wurde zwischen den Mikrofonen ein 12-mm-Distanzstück verwendet.

Die mit \*) gekennzeichneten Geräte waren zum Zeitpunkt der Messungen amtlich geeicht.

Die Mikrofone waren während der Messungen mit Windschirmen versehen.

Die Kalibrierung der Messgeräteketten wurde vor und nach den Messungen mithilfe der Kalibratoren überprüft; Abweichungen wurden nicht festgestellt.

Im Rahmen des internen Qualitätssicherungssystems werden die Geräte zusätzlich in regelmäßigen Abständen im hauseigenen DKD-Kalibrierlabor überwacht und kontrolliert.

## 6.5 Bezugsgrößen

Die angegebenen Schalldruckpegel beziehen sich auf einen Referenzdruck von  $2 \times 10^{-5}$  Pa, die angegebenen Schalleistungspegel  $L_W$  auf eine Referenzschalleistung von  $10^{-12}$  W.

## 6.6 Betriebszustand

Die Geräuschemissionsmessungen wurden im derzeit genehmigten Drei-Linien-Betrieb so durchgeführt, dass die Geräuschemissionen aller vier Verbrennungslinien erfasst werden konnten.

Dazu wurden im Rahmen eines ersten Messtermins im März 2022 die Geräuschemissionen an den Linien 11 und 12 erfasst. Linie 13 war zu diesem Zeitpunkt außer Betrieb (Revision).

Im Juli 2022 wurden die Geräuschemissionen an den Linien 13 und 14 erfasst. Zu diesem Zeitpunkt war Linie 12 außer Betrieb (Revision). So kann sichergestellt werden, dass alle relevanten Geräusche im derzeitigen Zustand erfasst wurden.

Im Schallausbreitungsrechnungsmodell werden die Geräuschemissionen aller erfasster Quellen parallel angesetzt, um so den Vier-Linien-Betrieb realistisch abzubilden.

Alle weiteren Anlagenteile des MHKW befanden sich während der Geräuschemissionsmessungen in einem für den Vollastbetrieb repräsentativen Betriebszustand.

Falls für die Messungen relevant, wurden einzelne Anlagen gesondert in Betrieb genommen und ebenfalls in einem Zustand betrieben, der die maximale Geräuschemission beschreibt (z. B. Vollast). Dies trifft insbesondere auf die Rückkühlanlage sowie den Notstromdiesel und Sicherheitsventile zu.

Komponenten, welche im Teillastbetrieb liefen, wurden kurzzeitig auf Volllast gebracht. Dies trifft insbesondere für die Ventilatoren des Luftkondensators zu, an welchen repräsentative Messungen durchgeführt wurden.

Alle Schallquellen, deren Emissionen nicht im Betrieb gemessen werden konnten, sind in Abschnitt 7 an den entsprechenden Stellen gekennzeichnet.

## 6.7 Durchführung der Messungen

### 6.7.1 Messung der Schalldruckpegel in den Gebäuden (Innenschalldruckpegel)

Die Luftschallmessungen innerhalb der Gebäude wurden bei räumlicher und zeitlicher Mittelung durchgeführt. Diese mittleren Schalldruckpegel (Innenschalldruckpegel) können nach den Anforderungen in Abschnitt 3.1 der VDI 2571 [6] bzw. DIN EN 12354-4 [8] als Grundlage für die Berechnung der von einem Außenhautelement (Fassade, Dach, Tor, Tür, Lüftungsöffnung etc.) ins Freie abgestrahlten Schallleistung verwendet werden.

Die von den Außenhautelementen (Hallenfassaden, Dächer, Türen, Tore und Lüftungsöffnungen) abgestrahlte Schallleistung ist abhängig vom Innenschalldruckpegel  $L_{pA}$  in der Nähe der Außenwände sowie von dem Schalldämmmaß  $R'$  der Gebäudeaußenhaut (bei Lüftungsöffnungen von der Einfügungsdämpfung der ggf. eingebauten Schalldämpfer) i. V. m. der Größe der abstrahlenden Flächen.

Auf den Innenschalldruckpegel haben die akustischen Raumeigenschaften des Gebäudes und die emittierten Schallleistungspegel der aufgestellten Maschinen Auswirkung.

Die von den Außenflächen ins Freie (in den Halbraum) abgestrahlten Schallleistungspegel  $L_{WA}$  werden, wie in Nr. A.2.2 TA Lärm gefordert, nach VDI 2571 [6] bzw. DIN EN 12354-4 [8] berechnet.

$$L_{WA} = \overline{L_{pA}} - 6 - R' + 10 \cdot \lg \frac{S}{S_0} \text{ dB(A)}$$

- $L_{WA}$  A-bewerteter Schallleistungspegel, der von dem betrachteten Bauteil abgestrahlt wird
- $\overline{L_{pA}}$  Mittlerer A-bewerteter Schalldruckpegel im Gebäude (Innenschalldruckpegel)
- -6 dB Korrektur gemäß VDI 2571 [6] für diffuses Schallfeld innerhalb des Gebäudes
- $R'$  Schalldämmmaß des betrachteten Bauteils
- $S$  Fläche des betrachteten Bauteils
- $S_0$  Bezugsfläche = 1 m<sup>2</sup>

Diese Berechnungen werden automatisiert mit dem verwendeten Schallausbreitungsberechnungsprogramm CadnaA Version 2022 MR 1 durchgeführt.

### 6.7.2 Messungen zur Bestimmung der Schalleistungspegel maßgeblicher Schallquellen im Freien

Die Messungen wurden, soweit es die Bedingungen vor Ort zuließen, nach den Anforderungen der in Abschnitt 6.1 aufgeführten Normen durchgeführt.

Gründe für die Abweichung der in den Normen beschriebenen Verfahren waren:

- Die Bestimmung der Fremdgeräusche war generell nicht möglich, da die jeweils untersuchte Schallquelle bei unveränderter Fremdgeräuschsituation nicht abgeschaltet werden konnte. In Fällen, in denen durch die Fremdgeräusche relevante Fehler zu erwarten waren, wurde z. B. das Schallintensitätsmessverfahren nach [18] angewendet, mit dem verfahrensbedingt die Fremdgeräusche weitgehend ausgeblendet werden konnten.
- Aufgrund von angrenzenden Strukturen konnten die Messflächen nicht an allen Schallquellen geschlossen werden. In solchen Fällen wurden die Messungen auf den zugänglichen Abschnitten der Messfläche durchgeführt.
- Bei den Schallintensitätsmessungen wurde auf die Bestimmung der Feldindikatoren verzichtet. Der dadurch verursachte Fehler wird aufgrund der Messbedingungen vor Ort als gering eingeschätzt.

## 7 Geräuschemissionen der stationären Schallquellen

### 7.1 Allgemeines

In den nachfolgenden Abschnitten sind die mit den durchgeführten Messungen ermittelten Geräuschemissionsdaten aufgeführt, welche im derzeitigen Zustand betrieben werden.

Diese umfassen die mittleren A-bewerteten Schalldruckpegel  $L_{pA}$  innerhalb der Gebäudeteile (Innenschalldruckpegel) sowie die aus den durchgeführten Schalldruckpegelmessungen, Schallintensitätsmessungen sowie Körperschallmessungen unter Berücksichtigung der jeweiligen Messflächenmaße bzw. Abstrahlmaße ermittelten Schalleistungspegel  $L_{WA}$  für die von Anlagen/Komponenten im Außenbereich abgestrahlten Geräusche.

Für den Bericht wurden unter Umständen die Geräuschemissionen einzelner Schallquellen einer Anlage zusammengefasst.

Im Schallausbreitungsrechnungsmodell sind diese ggf. detailliert berücksichtigt.

Anlagenteile und Aggregate, von denen keine relevanten Geräuschemissionen ausgehen, sind ggf. nicht in den Auflistungen sowie dem Schallausbreitungsrechnungsmodell berücksichtigt.

Anlagenteile, welche nur in Ausnahmefällen in Betrieb sind, wurden nicht in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt. Dazu zählen u. a. Sicherheitsventile, da diese nur im Notfall betrieben werden.

Die Ableitung der Schalldämmmaße erfolgte anhand von Prüfzeugnissen, aus Angaben aus der Literatur oder aus Erfahrungswerten unter Berücksichtigung des vorgefundenen Zustands.

### 7.2 Schalldruckpegel innerhalb der Gebäude

In Tabelle 4 sind die mittleren Schalldruckpegel innerhalb der Gebäude (Innenschalldruckpegel) aufgeführt.

Tabelle 4. A-bewertete Innenschalldruckpegel der Gebäude (ganzzahlig gerundet).

Gebäude	Bereich/Ebene	Mittlerer A-bewerteter Innenschalldruckpegel $L_{pA}$ in dB(A)
Entladeplattform	Ebene Lkw-Anlieferung <sup>1)</sup>	80
	Ebene unter Dach <sup>1)</sup>	81
Müllbunker	Ebene Kranbahn <sup>2)</sup>	75
Kesselhaus	Ebene -09,00 m, Speisewasserpumpenraum	91
	Ebene -09,00 m, Primärluftgebläse	83
	Ebene -03,60 m, Bereich Kessel 11+12	87
	Ebene -03,60 m, Bereich Kessel 13+14	80
	Ebene +00,00 m, Bereich Kessel 11+12	80
	Ebene +00,00 m, Bereich Kessel 13+14	79
	Ebene +05,00 m, Bereich Kessel 11+12	77

Gebäude	Bereich/Ebene	Mittlerer A-bewerteter Innenschalldruckpegel $L_{pA}$ in dB(A)
	Ebene +05,00 m, Bereich Kessel 13+14	77
	Ebene +05,00 m, Kompressorstation KH1	83
	Ebene +05,00 m, Kompressorstation KH2	88
	Ebene +11,45 m, Bereich Linie 11+12	85
	Ebene +11,45 m, Bereich Linie 13+14	79
	Ebene +16,90 m, Bereich Linie 11+12	80
	Ebene +16,90 m, Bereich Linie 13+14	77
	Ebene +19,68 m, Bereich Linie 11+12	81
	Ebene +19,68 m, Bereich Linie 13+14	81
	Ebene +24,90 m, Bereich Linie 11+12	77
	Ebene +24,90 m, Bereich Linie 13+14	77
	Ebene +28,90 m, Bereich Linie 11+12	77
	Ebene +28,90 m, Bereich Linie 13+14	77
	Ebene +33,30 m, Bereich Linie 11+12	77
	Ebene +33,30 m, Bereich Linie 13+14	75
	Ebene +37,10 m, Bereich Linie 11+12	77
	Ebene +37,10 m, Bereich Linie 13+14	77
	Mittlerer Innenschalldruckpegel Ebene +11,45 m bis +19,68 m, Linie 11+12	82
	Mittlerer Innenschalldruckpegel Ebene +11,45 m bis +19,68 m, Linie 13+14	79
	Mittlerer Innenschalldruckpegel Ebene +24,90 m bis +37,10 m, Linie 11+12	77
	Mittlerer Innenschalldruckpegel Ebene +24,90 m bis +37,10 m, Linie 13+14	77
	Mittlerer Innenschalldruckpegel unter Dach	77
Heizkraftwerk <sup>4)</sup>	Hilfskesselhaus, Ebene +00,00 m	77
	Hilfskesselhaus, Ebene +11,40 m	82
	Hilfskesselhaus, Ebene +15,50 m	78
	Maschinenhaus, Ebene +00,00 m	82
	Maschinenhaus, Ebene +06,00 m	84
Pumpenhaus Campus	Ebene +00,00 m	83
Fernwärme	Ebene unter Dach	80
Pumpenhaus Haupt- kondensatpumpen	Mittlerer Innenschalldruckpegel	80
Kfz-Werkstätten	Mittlerer Innenschalldruckpegel <sup>5)</sup>	75

<sup>1)</sup> Gemessen zur Tagzeit während Lkw-Anlieferungen. Für die Nachtzeit sind innerhalb der Entladeplattform keine Geräuschquellen aktiv. Über die Öffnungsflächen zum Müllbunker werden allerdings die Geräusche aus dem Müllbunker (Kranbewegung) in die Halle der Entladeplattform eingestrahlt. Aufgrund des fehlenden Lkw-Verkehrs zur Tagzeit kann hierbei allerdings von einem um 20 dB niedrigeren Innenschalldruckpegel ausgegangen werden.

<sup>2)</sup> Während Betrieb beider Kräne gemessen

- <sup>3)</sup> Die Ebenen -09,00 m bis einschließlich +05,00 m tragen nicht zur Schallabstrahlung des Kesselhauses bei, da keine Außenwände mit relevanten Geräuschquellen im Inneren vorhanden sind. Im Schallausbreitungsmodell wurde mit den gemittelten Innenschalldruckpegeln (angegeben in den unteren Zeilen) gerechnet.
- <sup>4)</sup> Dampfturbine 3 und Dampfturbine 7 in Betrieb, Hilfskessel außer Betrieb
- <sup>5)</sup> Innenschalldruckpegel gemäß Studie des TÜV Rheinland für Kfz-Werkstätten [33]. Je Werktag neun Stunden zur Tagzeit (07:00 Uhr bis 16:00 Uhr) angesetzt

## 7.3 Schalldämmmaße der Außenhautelemente der Gebäude

In Tabelle 5 sind die einzelnen Aufbauten der Umschließungsbauteile aufgeführt.

Aus Prüfzeugnissen sowie Erfahrungswerten der Aufbauten der Umschließungsbauteile wurden die berücksichtigten Bau-Schalldämmmaße (konservativ) abgeleitet.

Tabelle 5. Bewertete Bau-Schalldämmmaße für die Umschließungsbauteile der Gebäude.

Gebäude	Bauteil	Material	Bewertetes Bau-Schalldämmmaß $R'w$ in dB
Entladeplattform	Fassaden	Stahlblechkassette, 1,25 mm Blechstärke, 200 mm tief, 200 mm Mineralfaserfüllung (Raumgewicht 50 kg/m <sup>3</sup> ), 0,75 mm Stahltrapezblech außen	44
	Dach	Stahltrapezblech 1,25mm, Dampfsperre, 120mm Mineralfaser, Folienabdichtung	41
	Tor Südfassade	Geöffnet (Tagzeit) <sup>1)</sup>	0
Müllbunker	Fassaden	Stahlbeton, $d = 24$ cm	60
	Dach	Stahlbeton, $d = 12$ cm	49
Kesselhaus	Fassaden unterhalb +11,45 m Ebene	Stahlbeton, $d = 24$ cm	60
	Fassaden oberhalb +11,45 m Ebene	Stahlblechkassette, 1,25 mm Blechstärke, 200 mm tief, 200 mm Mineralfaserfüllung (Raumgewicht 50 kg/m <sup>3</sup> ), 0,75 mm Stahltrapezblech außen	44
	Dach	Stahltrapezblech 1,25mm, Dampfsperre, 120mm Mineralfaser, Folienabdichtung	41
	Fenster	Isolierverglasung 2 x 8 mm, 12 mm Luft-Zwischenraum	33
	Zuluftöffnung Kompressorstation KH1	Wetterschutzgitter ohne Schallschutzmaßnahmen	6
	Tür	Stahltür ohne umlaufende Dichtung, Türblatt 50 mm	24

Gebäude	Bauteil	Material	Bewertetes Bau-Schalldämmmaß $R'_w$ in dB
Heizkraftwerk	Fassaden Maschinenhaus und Hilfskesselhaus unterhalb 4 m	Stahlbeton, $d = 24$ cm	62
	Fassaden Hilfskesselhaus oberhalb 4 m	Stahlblechkassette, 1,25 mm Blechstärke, 200 mm tief, 200 mm Mineralfaserfüllung (Raumgewicht 50 kg/m <sup>3</sup> ), 0,75 mm Stahltrapezblech außen	44
	Dach Maschinenhaus	Stahlbeton, $d = 12$ cm	49
	Dach südl. Anbau Maschinenhaus und Hilfskesselhaus	Stahltrapezblech 1,25mm, Dampfsperre, 120mm Mineralfaser, Folienabdichtung	41
	Fenster Nordfassade	Isolierverglasung 2 x 8 mm, 12 mm Luft-Zwischenraum	33
	Fenster Ostfassade	Glasbausteine 20 cm x 20 cm, Dicke 8 cm	41
	RWA	Einschalige Lichtkuppel aus Acrylglas	11
	Tor Nordfassade	Schiebetor	19
	Tür	Stahltür ohne umlaufende Dichtung, Türblatt 50 mm	24
Pumpenhaus Campus Fernwärme	Fassaden	Stahlbeton, $d = 24$ cm	60
	Dach	Stahlbeton, $d = 12$ cm	49
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen	Fassaden und Dach	1,25 mm Stahltrapezblech, 150 mm Mineralfaserfüllung (Raumgewicht 50 kg/m <sup>3</sup> ), 1,25 mm Alutrapezblech außen	48
Kfz-Werkstätten	Lichtbänder Dach	Doppelsteg-Platten 16/32 mm (Raumgewicht 5kg/m <sup>2</sup> )	25
	Lüftungsöffnungen Dach	Wetterschutzgitter ohne Schallschutzmaßnahmen	6

<sup>1)</sup> Zur Nachtzeit wird die Abstrahlung über diese Gebäudeöffnung als vernachlässigbar erachtet, da keine direkten Schallquellen im Gebäudeinneren vorhanden sind.

Die in Tabelle 5 genannten Schalldämmmaße für die Außenhautelemente (Fassaden, Dach, Türen etc.) der Gebäude verstehen sich als Bau-Schalldämmmaße.

Für die Schallausbreitungsberechnung sind gegenüber den in Laborprüfständen ermittelten Schalldämmmaßen folgende Vorhaltemaße (Sicherheitsbeiwerte) berücksichtigt:

- Wand- und Dachaufbauten sowie Fensterflächen  
Aufgeführtes bewertetes Schalldämm-Maß  $R_w - 2$  dB
- Türen, Tore etc.  
Aufgeführtes bewertetes Schalldämm-Maß  $R_w - 5$  dB

#### 7.4 Angaben zu den Schalldämpfern in Lüftungsöffnungen

Einige mit Schalldämpfern versehene Zu- und Abluftöffnungen waren aufgrund ihrer Höhe von außen nicht zugänglich und konnten daher messtechnisch nicht erfasst werden.

In diesen Fällen wurden zunächst die Einfügungsdämpfungsmaße auf Basis der vor Ort ermittelten Schalldämpfergeometrien berechnet. Anschließend wurden zur Bestimmung der abgestrahlten Geräuschemissionen ins Freie die Schalldruckpegel im Gebäudeinneren im Bereich der Öffnungen erfasst.

In Tabelle 6 sind Details zu den vorgefundenen Schalldämpfern aufgeführt.

Tabelle 6. Angaben zu den Schalldämpfern.

Gebäude	Bauteil	Material	Einfügungsdämpfungsmaß $D_e$ in dB
Entladeplattform	Zuluftöffnungen Nord- und Südfassade	Kulissenschalldämpfer, Kulissenbreite 200 mm, Spaltbreite 200 mm, Kulissenlänge 1000 mm	16
Kesselhaus	Zuluftöffnungen Westfassade, Linie 11+12	Kulissenschalldämpfer, Kulissenbreite 200 mm, Spaltbreite 180 mm, Kulissenlänge 1000 mm	12
	Zuluftöffnungen Westfassade, Linie 13+14	Kulissenschalldämpfer, Kulissenbreite 200 mm, Spaltbreite 180 mm, Kulissenlänge 1000 mm	14

#### 7.5 Schalleistungspegel für ins Freie abstrahlende Geräuschquellen

In Tabelle 7 sind die ermittelten Schalleistungspegel der maßgeblichen ins Freie abstrahlenden Geräuschquellen aufgeführt.

Tabelle 7. Ermittelte Schalleistungspegel der Geräuschemission der Schallquellen im Freien (ganzzahlig gerundet).

Bereich	Anlage/Gebäude/Aggregat/Teilschallquelle	A-bewerteter Schalleistungspegel $L_{WA}$ in dB(A)
Entladeplattform <sup>1)</sup>	Dach West – Oberlichter, 10 Stück <sup>2)</sup>	je 76, Summe 86
	Dach Ost – Oberlichter, 10 Stück <sup>2)</sup>	je 70, Summe 80
	Dach Ost – Abluftöffnungen 10 SAD01 AA011-14, 4 Stück	je 54
	Durchfahrt unter Entladeplattform für Lkw/Busse, Nord- und Südfassade <sup>3)</sup>	je 83
Müllbunker	Nordfassade – Bunkerabluft +11,40 m Ebene	84
	Dach – Glykolrückkühler 1 zu KaWa-Erzeugung (Vollastbetrieb, zur Tagzeit berücksichtigt)	91

Bereich	Anlage/Gebäude/Aggregat/Teilschallquelle	A-bewerteter Schallleistungspegel $L_{WA}$ in dB(A)
	Dach – Glykolerückkühler 1 zu KaWa-Erzeugung (Teillastbetrieb, zur Nachtzeit berücksichtigt)	86
	Dach – Glykolerückkühler 2 zu KaWa-Erzeugung (Vollastbetrieb, zur Tagzeit berücksichtigt)	91
	Dach – Glykolerückkühler 2 zu KaWa-Erzeugung (Teillastbetrieb, zur Nachtzeit berücksichtigt)	86
	Dach – Oberlichter, 68 Stück	je 61, Summe 80
Kesselhaus	Dach – Abluftöffnung Linie 11 (Süd)	63
	Dach – Abluftöffnung Linie 11 (Nord)	67
	Dach – Abluftöffnung Linie 12 (Süd)	63
	Dach – Abluftöffnung Linie 12 (Nord)	63
	Dach – Abluftöffnung Kondensat West	77
	Dach – Abluftöffnung Kondensat Ost	61
	Dach – Abluftöffnung RGR Linie 12 (Süd)	67
	Dach – Abluftöffnung RGR Linie 12 (Nord)	61
	Dach – Abluftöffnung Kondensat bei RGR Linie 12	46
	Dach – Abluftöffnung RGR Linie 13 (Süd)	62
	Dach – Abluftöffnung RGR Linie 13 (Nord)	63
	Dach – Abluftöffnung Linie 13 (Süd)	72
	Dach – Abluftöffnung Linie 13 (Nord)	58
	Dach – Abluftöffnung Linie 14 (Süd)	62
	Dach – Abluftöffnung Linie 14 (Nord)	55
	Ostfassade – Lüftungsöffnung (Nord) auf Höhe Müllbunkerdach	68
	Ostfassade – Lüftungsöffnung (Süd) auf Höhe Müllbunkerdach	68
	Ostfassade – Lüftungsöffnung Linie 13 <sup>4)</sup>	51
	Ostfassade – Lüftungsöffnung Linie 14 <sup>5)</sup>	48
	Westfassade – Zuluftöffnung Höhe 7 m Nr. 1 (Süd)	79
	Westfassade – Zuluftöffnung Höhe 7 m Nr. 2	78
	Westfassade – Zuluftöffnung Höhe 7 m Nr. 4	85
	Westfassade – Zuluftöffnung Höhe 7 m Nr. 5	80
	Westfassade – Zuluftöffnung Höhe 7 m Mittelwert <sup>6)</sup>	82

Bereich	Anlage/Gebäude/Aggregat/Teilschallquelle	A-bewerteter Schalleistungspegel $L_{WA}$ in dB(A)
	Westfassade – Abluftöffnung Höhe 9 m Nr. 1 (Süd)	80
	Westfassade – Abluftöffnung Höhe 9 m Nr. 2	80
	Westfassade – Abluftöffnung Höhe 9 m Nr. 4	84
	Westfassade – Abluftöffnung Höhe 9 m Nr. 5	80
	Westfassade – Abluftöffnung Höhe 9 m Mittelwert <sup>7)</sup>	81
	Nordfassade – Lüftungsöffnung Kompressorraum (Ost)	80
	Nordfassade – Lüftungsöffnung Kompressorraum (Mitte)	78
	Nordfassade – Lüftungsöffnung Kompressorraum (West)	85
	Nordfassade – Blechverkleidung Kompressorraum	80
	Nordfassade – Öffnungsfläche Wasseraufbereitung Nord	82
	Nordfassade – Öffnungsfläche Wasseraufbereitung Ost	80
	Südfassade unter Verwaltungsgeb. – Rückkühler (Verflüssiger 1/2)	78
	Westen – Klimacontainer TKC80-Z-10	92
	Südfassade – Öffnungsfläche Lkw-Durchfahrt unter KH <sup>8)</sup>	85
	Westfassade bei Turbinenhaus – Öffnungsfläche Lkw-Durchfahrt unter KH <sup>8)</sup>	88
	Westfassade bei Kamin – Öffnungsfläche Lkw-Durchfahrt unter KH <sup>8)</sup>	82
	Nordfassade – Öffnungsfläche Lkw-Durchfahrt unter KH <sup>8)</sup>	87
	Rauchgasreinigung im Freien – HOK Siloaufsatzfilter (2 Stück) <sup>9)</sup>	je 78
Heizkraftwerk	Dach – Verdunstungskühler 1	76
	Dach – Verdunstungskühler 2	75
	Dach – Verdunstungskühler 3	76
	Dach – Verdunstungskühler 4	85
	Südfassade – Zuluftöffnung	71
	Westfassade – Abluftöffnung in Lichtschacht Turbinenhaus	85
	Blocktrafo 07BAT01, Nordfassade	64
	Blocktrafo 07BAT01, Ostfassade	64
	Blocktrafo 07BAT01, Südfassade	64
	Blocktrafo 07BAT01, Westfassade	57

Bereich	Anlage/Gebäude/Aggregat/Teilschallquelle	A-bewerteter Schallleistungspegel $L_{WA}$ in dB(A)
	EB-Trafo 04BFT01 und 05BFT01	59
	Luftgekühlter Kaltwassersatz <sup>14)</sup>	80
Luftkondensator (LuKo)	Saugseite	91
	Druckseite	94
	Abdampfleitung <sup>10)</sup>	64
Rückkühlanlage (RKA)	Saugseite	95
	Druckseite	98
Pumpenhaus Campus	Dach – RLT Anlage	72
Fernwärme	Dach – Abluftöffnung Südwest	62
	Südfassade – Abluftöffnung 1m unter Dachkante	56
	Ostfassade – Lüftung EB-Trafo 50 BFT01	61
	Ostfassade – Tür EB-Trafo 50 BFT01	54
	Ostfassade – Zuluft Süd	65
	Ostfassade – Zuluft Nord	65
Pumpenhaus	Pumpenhaus B00ULCKB0912	83
Hauptkondensatpumpen	Mindestmengenleitung, 00 LCA35 BR030	79
	Hauptkondensat Druckleitung zu Strahlerkondensator, 00 LCA25 BR020	75
	Saugleitung vor Hauptkondensatpumpe 1, 00 LCA10 BR010	65
	Saugleitung vor Hauptkondensatpumpe 2, 00 LCA15 BR010	69
	Saugleitung vor Hauptkondensatpumpe 3, 00 LCA20 BR010	67
	Mindestmengenleitung, 00 LCA35 BR030	79
Tiefgarage	Einfahrt – Lüftungsöffnung 1 (West)	73
	Einfahrt – Lüftungsöffnung 2	74
	Einfahrt – Lüftungsöffnung 3	76
	Einfahrt – Lüftungsöffnung 4	76
	Einfahrt – Lüftungsöffnung 5 (Ost)	72
	Ausfahrt – Abluft Werkstattgebäude (Ost) <sup>11)</sup>	86
	Ausfahrt – Abluft Werkstattgebäude (West) <sup>11)</sup>	82
	Ausfahrt – Abluftöffnung Südseite Rampe	56
	Ausfahrt – Abluftöffnung Nordseite Rampe	51
	Abluft an Schallschutzwand Ost	67
Kfz-Werkstätten	Dach – Robatherm RLT Anlage West (Sozialräume Nord)	81

Bereich	Anlage/Gebäude/Aggregat/Teilschallquelle	A-bewerteter Schallleistungspegel $L_{WA}$ in dB(A)
	Dach – Robatherm RLT Anlage Nordost (Kantine Gastraum)	78
	Dach – Robatherm RLT Anlage Südost (Kantine Küche)	78
	Dach – Robatherm RLT Anlage Süd (Sozialräume Süd)	77
	Waschanlage, Ein- und Ausfahrt (2 Öffnungsflächen) <sup>12)</sup>	je 85
	Reinigung Müllfahrzeug mit Hochdruckreiniger in offener Garage <sup>13)</sup>	98
Trafos Mainova	Umspanner 84.363 (Nord)	63
	Umspanner 84.362 (Mitte)	64
	Umspanner 84.361 (Süd)	58
Kamin	Kaminmündung	86
Notstromdiesel <sup>15)</sup>	Kaminmündung	81

<sup>1)</sup> Alle Messungen wurden zur Tagzeit inkl. Lkw-Anlieferungen durchgeführt. Für die Nachtzeit sind innerhalb der Entladeplattform keine Geräuschquellen aktiv. Über die Öffnungsflächen zum Müllbunker werden allerdings die Geräusche aus dem Müllbunker (Kranbewegung) in die Halle der Entladeplattform eingestrahlt. Aufgrund des fehlenden Lkw-Verkehrs zur Tagzeit kann hierbei allerdings von einem um 20 dB niedrigeren Innenschalldruckpegel ausgegangen werden.

<sup>2)</sup> Mittelwert aus sechs Einzelmessungen gebildet

<sup>3)</sup> Aus der Durchfahrt unter der Entladehalle sind nachts aufgrund des fehlenden Fahrverkehrs keine Geräusche zu erwarten.

<sup>4)</sup> Dieser Messwert wurde auch für die Lüftungsöffnung von Linie 12 angesetzt, da diese zum Zeitpunkt der Messung außer Betrieb war.

<sup>5)</sup> Dieser Messwert wurde auch für die Lüftungsöffnung von Linie 11 angesetzt, da diese zum Zeitpunkt der Messung außer Betrieb war.

<sup>6)</sup> Dieser Messwert wurde auch für die Zuluftöffnungen Höhe 7 m Nr. 3 und Nr. 6 angesetzt, da diese zum Zeitpunkt der Messung außer Betrieb waren.

<sup>7)</sup> Dieser Messwert wurde auch für die Abluftöffnungen Höhe 9 m Nr. 3 und Nr. 6 angesetzt, da diese zum Zeitpunkt der Messung außer Betrieb waren.

<sup>8)</sup> Dieser Schallleistungspegel wird nur für die Tagzeit im Berechnungsmodell angesetzt, da er maßgeblich von den Ladergeräuschen (Schlacke, Reststoffe, Betriebsmittel) sowie Aggregaten ausgeht, welche nur zur Tagzeit betrieben werden (Revisionsarbeiten o. Ä.). Mit diesem Schallleistungspegel sind weiterhin sämtliche der dort stattfindenden Verladetätigkeiten der in Abschnitt 8 beschriebenen Fahrverkehre berücksichtigt. Zur Nachtzeit sind die Tore geschlossen.

<sup>9)</sup> Zum Zeitpunkt der Messungen außer Betrieb. Messwert von vergleichbarer Anlage angesetzt

<sup>10)</sup> Zum Zeitpunkt der Messungen nicht erreichbar. Werte aus Abnahmemessung entnommen [38]

<sup>11)</sup> Lüftungsöffnung mit Zeitsteuerung. Zur Nachtzeit außer Betrieb.

<sup>12)</sup> Gemäß Angabe des Betreibers 8 Busse/Tag. Mittlere Betriebsdauer ca. 15 min je Waschvorgang.

<sup>13)</sup> Zwei Stunden pro Tag in der Tagzeit angesetzt

<sup>14)</sup> Auf dem Dach des Heizkraftwerks ist aktuell der Einsatz eines neuen luftgekühlten Kaltwassersatzes (NX2-G06-Y /NR /0082 der Firma Mitsubishi Electric) geplant. Der Kühler konnte daher noch nicht im Bestand gemessen werden. Die hier verwendeten Geräuschemissionsdaten beruhen auf Angaben des Herstellers [45].

<sup>15)</sup> 120 Minuten Probetrieb während der Tagzeit außerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt

## 8 Geräuschemissionen des anlagenbezogenen Verkehrs auf dem Betriebsgelände

### 8.1 Allgemeines

Nachfolgend werden die auf dem Gelände des MHKW Frankfurt berücksichtigten Verkehre – getrennt nach Organisationseinheiten – aufgeführt. Die dafür verwendeten Berechnungsvorschriften zur Ermittlung der Geräuschemissionen sind nachfolgend angegeben.

#### Fahrwege für dieselgetriebene Lkw

Die Lkw-Fahrbewegungen werden in Form von Linienschallquellen mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel i. H. v.

$$L_{W^A\text{Teq},1\text{h}} = 63 \text{ dB(A) pro Lkw/Stunde und 1 m Fahrweglänge}$$

in 1 m Höhe über Geländeniveau angesetzt [27].

#### Fahrwege für elektrisch betriebene Lkw und Brennstoffzellen-Lkw

Auf dem Gelände sollen zukünftig vermehrt Lkw mit alternativen Antrieben eingesetzt werden. Es ist beabsichtigt, dass die FES-Gruppe 11 vollelektrische Lkw und einen Brennstoffzellen-Lkw am Standort einsetzt. Der Einsatz dieser Lkw ist in den nachfolgenden Tabellen an der jeweiligen Stelle vermerkt.

Während das Fahrgeräusch bei höheren Fahrgeschwindigkeiten (ca. oberhalb von 30 km/h) durch das an der Berührungsstelle Fahrbahn – Rad entstehende Rollgeräusch – dominiert wird, spielen bei niedrigen Fahrgeschwindigkeiten die Geräusche des Antriebes (Motor, Getriebe) eine stärkere Rolle. In einer Untersuchung zum Lärminderungspotenzial durch Elektromobilität [30] wird für elektrisch betriebene Pkw bei einer Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h eine Pegelminderung von 4 dB angegeben. Sofern diese Angabe auch auf elektrische Lkw übertragbar ist, beträgt der längenbezogene Schalleistungspegel einer Vorbeifahrt pro Stunde

$$L'_{WA,1h} = 59 \text{ dB(A)/m.}$$

Aufgrund der geringen Geräuschemissionen langsam fahrender Elektro-Kfz müssen diese mit einem Warnsystem ausgestattet sein, welches für diesen Fall hörbare Geräusche erzeugt. Der Schalldruckpegel eines solchen „Acoustic Vehicle Alerting System“ (AVAS) darf in 2 m Abstand einen Wert von 75 dB(A) nicht überschreiten [31], [32], was einem Schalleistungspegel von max. 89 dB(A) entspricht. Für Fahrgeschwindigkeiten zwischen 10 km/h und 30 km/h liegt damit der längenbezogene Schalleistungspegel einer Vorbeifahrt pro Stunde im Bereich

$$L'_{WA,1h} = (46 \dots 50) \text{ dB(A)/m.}$$

Auf der sicheren Seite liegend wird in der nachfolgenden Betrachtung für die Berücksichtigung aller dabei entstehender Geräusche ein längenbezogener Schalleistungspegel einer Vorbeifahrt pro Stunde von

$$L_{W^A\text{Teq},1\text{h}} = 59 \text{ dB(A) pro Lkw/Stunde und 1 m Fahrweglänge}$$

zugrunde gelegt.

### Lkw-Rangieren

Für das Rangieren eines Lkw wird nach [27] mit einem Schalleistungspegel von  $L_{WATEq} = 99 \text{ dB(A)}$  und einer Einwirkzeit von zwei Minuten je Vorgang gerechnet.

Das entspricht einem Schalleistungspegel von

$$L_{WATEq,1h} = 84,2 \text{ dB(A) pro Lkw/Stunde.}$$

Im Rechenmodell wird das Rangieren in Form von Flächenschallquellen in 1 m Höhe über Geländeneiveau in Ansatz gebracht.

### An- und Abfahrgeräusche der Lkw an der Waage oder auf Abstellflächen

Für die Anhalte- und Abfahrgeräusche der Lkw an der Waage oder auf Abstellflächen wird der Ansatz der Parkplatzlärmstudie [29] für einen Lkw-Parkvorgang bei Abstellplätzen bzw. Autohöfen für Lkw angesetzt. Für einen Vorgang je Stunde – Anhalten oder Abfahren – ergibt sich daraus folgender Schalleistungspegel:

$$L_{WATEq,1h} = 80 \text{ dB(A) Anhalte- oder Abfahrgeräusche/Stunde}$$

Im Rechenmodell wird dies in Form von Punktschallquellen in 1 m Höhe über Geländeneiveau in Ansatz gebracht.

### Pkw-Fahrwege

Die Pkw-Fahrbewegungen werden in Form von Linienschallquellen mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel i. H. v.

$$L_{WATEq,1h} = 48,1 \text{ dB(A) pro Pkw/Stunde und 1 m Fahrweglänge}$$

in 0,5 m Höhe über Geländeneiveau angesetzt [29].

### Pkw-Parkplätze

Die Geräuschemissionen der Parkplätze wurden gemäß der Parkplatzlärmstudie von 2007 [29] ermittelt. Die Parkvorgänge wurden dabei gleichmäßig auf die vorhandenen Parkplätze verteilt.

Die Berechnungen der Parkplätze erfolgen inklusive eines Taktmaximalzuschlags. Für die Stellflächen sowie die Fahrwege wird eine asphaltierte Fahrbahndecke angesetzt.

Weiterhin werden die Geräuschemissionen der Zufahrtswege entsprechend der auftretenden Fahrzeugfrequentierung gemäß Kapitel 8.2.2.2 der Parkplatzlärmstudie [29] berücksichtigt.

## 8.2 Beurteilungszeiten

Im weiteren Verlauf der vorliegenden Untersuchung (siehe Abschnitt 11) wird das Vorhandensein ständig vorherrschender Fremdgeräusche in den späten Nachtstunden von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr am Immissionsort IO 1 näher untersucht. Aus diesem Grund wurden die nachfolgend aufgeführten Fahrbewegungen zur Nachtzeit in die Zeitabschnitte 22:00 Uhr bis 05:00 Uhr sowie 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr unterteilt.

Generell gilt, dass für die Beurteilung der lautesten Nachtstunde für alle Immissionsorte außer den Immissionsort IO 1 die Zeit von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr maßgeblich ist, da in dieser Zeit die meisten Fahrbewegungen stattfinden und dort keine ständige Verdeckung von Fremdgeräuschen vorliegt. Für den Immissionsort IO 1 stellt die lauteste Nachtstunde die Beurteilungszeit von 03:00 Uhr bis 04:00 Uhr dar, da dies die „zweitlauteste“ Nachtstunde neben der Stunde von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr ist, welche am Immissionsort IO 1 durch ständig vorherrschende Fremdgeräusche verdeckt wird. In der Zeit von 03:00 Uhr bis 04:00 Uhr finden abseits der Uhrzeit 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr die meisten Fahrbewegungen (An- und Abfahrt der Busse) statt.

## 8.3 MHKW

Zum Betrieb des MHKW werden folgende Verkehrsbewegungen im Rechenmodell angesetzt.

Tabelle 8 bietet eine Übersicht über die durchschnittliche Anzahl der Fahrzeugbewegungen (An- und Abfahrt der zugehörigen Mitarbeiter) an Werktagen.

Die Ein- und Ausfahrt der Fahrzeuge erfolgt dabei über die Pforte im Westen des Betriebsgeländes.

Die Parkplätze befinden sich im Süden unter dem Sozialgebäude und der Auffahrt zur Entladeplattform. Die Fahrwege verlaufen unter dem LuKo und entlang des Kesselhauses im Süden.

Tabelle 8. Zeiten und Anzahlen der Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände, welche dem MHKW Betrieb zugeordnet werden können.

Zeit	Anzahl Anfahrt	Anzahl Abfahrt	Bemerkung
05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	10		Ankunft Frühschicht
06:00 Uhr bis 07:00 Uhr		10	Abfahrt Nachtschicht
06:00 Uhr bis 07:00 Uhr	33		Mitarbeiter ohne Schichtdienst
10:00 Uhr bis 11:00 Uhr	4		Mitarbeiter ohne Schichtdienst
13:00 Uhr bis 14:00 Uhr	10		Ankunft Spätschicht
14:00 Uhr bis 15:00 Uhr		26	Abfahrt Spätschicht und Hälfte der Mitarbeiter ohne Schichtdienst
15:00 Uhr bis 16:00 Uhr		17	Abfahrt Hälfte der Mitarbeiter ohne Schichtdienst
17:00 Uhr bis 18:00 Uhr		4	Mitarbeiter ohne Schichtdienst
21:00 Uhr bis 22:00 Uhr	10		Ankunft Nachtschicht
22:00 Uhr bis 23:00 Uhr		10	Abfahrt Spätschicht

Zur Anlieferung und zum Abtransport von Müll, Rauchgasreinigungsrückständen (RGR-Rückstände), Schlacke und Betriebsmitteln kommen Lkw zum Einsatz. Eine Übersicht der Lkw-Fahrbewegungen ist in Tabelle 9 dargestellt.

Für eine Anlieferung (oder einen Abtransport) sind immer je zwei Fahrbewegungen, d. h. eine Anfahrt und eine Abfahrt, erforderlich.

Die Fahrwege der einzelnen Lkw sind in Abbildung A 6 bis Abbildung A 7 im Anhang A dargestellt.

Tabelle 9. Lkw-Fahrbewegungen für den Betrieb des MHKW. Für eine Anlieferung (oder einen Abtransport) sind immer je zwei Fahrbewegungen, d. h. eine An- und eine Abfahrt, erforderlich.

Bezeichnung	Durchschnittliche Anzahl der Lkw-Fahrbewegungen (An- und Abfahrten) pro Tag			
	Tagzeit	Ruhezeit	Nachtzeit 22:00 – 05:00	Nachtzeit 05:00 – 06:00
Anlieferung Müll	556	48	0	0
Abtransport Schlacke	46	6	0	0
Abtransport RGR-Rückstände	12	2	0	0
Anlieferung von Betriebsmitteln	8	2	0	0
<b>Summe</b>	<b>622</b>	<b>58</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Die bei der Müllanlieferung auftretenden Ladegeräusche sind über den Innenschalldruckpegel in der Entladehalle (siehe Tabelle 4) bereits berücksichtigt.

Die Be- und Entladung von Schlacke, RGR-Rückständen und sonstigen Betriebsmitteln findet ausschließlich in der Lkw-Durchfahrt unter dem Kesselhaus statt. Die hierbei auftretenden Geräusche sind durch die Schallabstrahlung der Öffnungsflächen (vgl. Abschnitt 7.5, Gebäude *Kesselhaus*, Schallquellen *Öffnungsfläche Lkw-Durchfahrt unter KH*) bereits konservativ für die gesamte Tagzeit berücksichtigt.

#### 8.4 Straßenreinigung Betriebsstätte 7

Die städtische Straßenreinigung FES stationiert auf dem Gelände des MHKW Kehrichtsammelwagen, Kleinkehrmaschinen sowie diverse weitere Fahrzeuge (sog. Nebenkolonne), die für die Straßenreinigung der Stadt benötigt werden. Auf dem Gelände findet neben der Stationierung der Fahrzeuge die Sammlung und der Abtransport des eingesammelten Mülls statt.

Tabelle 10 bietet eine Übersicht über die durchschnittliche Anzahl der Fahrzeugbewegungen (An- und Abfahrt der zugehörigen Mitarbeiter) an Werktagen. Die Ein- und Ausfahrt erfolgt dabei über die Pforte im Westen des Betriebsgeländes. Die Parkplätze befinden sich in der Tiefgarage.

Tabelle 10. Zeiten und Anzahlen der Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände, welche der Straßenreinigung Betriebsstätte 7 zugeordnet werden können.

Zeit	Anzahl Anfahrt	Anzahl Abfahrt	Bemerkung
05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	56		Ankunft Mitarbeiter
16:00 Uhr bis 17:00 Uhr		56	Abfahrt Mitarbeiter

Eine Übersicht der weiteren Fahrbewegungen ist in Tabelle 11 dargestellt. Die acht vorhandenen Kleinkehrmaschinen und acht vorhandenen Kehrichtsammelwagen fahren täglich in der Zeit von 06:00 Uhr bis 16:00 Uhr das Gelände zweimal an- und

ab. Diese Fahrzeuge werden im Berechnungsmodell mit den Emissionsansätzen eines Pkw berücksichtigt.

Die zehn vorhandenen Lkw der Nebenspalte fahren das Gelände täglich in der Zeit von 05:15 Uhr bis 16:00 Uhr dreimal an- und ab.

Alle Fahrzeuge parken über Nacht in der Tiefgarage.

Tabelle 11. Fahrbewegungen der Straßenreinigung Betriebsstätte 7. Für eine Anlieferung (oder einen Abtransport) sind immer je zwei Fahrbewegungen, d. h. eine Anfahrt und eine Abfahrt, erforderlich.

Bezeichnung	Durchschnittliche Anzahl Lkw Fahrbewegungen (An- und Abfahrten) pro Tag			
	Tagzeit	Ruhezeit	Nachtzeit 22:00 – 05:00	Nachtzeit 05:00 – 06:00
Kleinkehrmaschinen (KKM)	24	6	0	2
Kehrichtsammelwagen (Kewesa)	24	4	0	4
Nebenspalte	50 <sup>1)</sup>	6	0	4 <sup>1)</sup>
<b>Summe</b>	<b>98</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>10</b>

<sup>1)</sup> Einsatz von vier Elektro-Lkw

Die Entladung der Kesawa findet auf der östlichen Seite der Kfz-Werkstatt in einem Presscontainer statt. Je Arbeitstag finden acht Entladungen statt. Für eine Entladung wird mit einem Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 96 \text{ dB(A)}$$

und einer mittleren Einwirkdauer von zwei Minuten je Vorgang gerechnet.

## 8.5 Mülleinsammlung

Weiterhin sind von der FES auf dem MHKW Gelände Lkw stationiert, welche Müll einsammeln, der nicht im Müllheizkraftwerk verbrannt, sondern weiterverarbeitet bzw. verwertet wird. Dies betrifft beispielsweise Leichtverpackungen und Bioabfälle. Außerdem sind mehrere Schlackefahrzeuge vorhanden, die an anderen Standorten eingesetzt werden.

Tabelle 12 bietet eine Übersicht über die durchschnittliche Anzahl der Fahrzeugbewegungen (An- und Abfahrt der zugehörigen Mitarbeiter) an Werktagen.

Die Ein- und Ausfahrt erfolgt dabei über die Pforte im Westen des Betriebsgeländes. 25 Fahrzeuge parken auf den Parkplätzen im Außenbereich unter der Rampe zur Entladehalle, die restlichen 30 Fahrzeuge parken in der Tiefgarage.

Tabelle 12. Zeiten und Anzahlen der Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände, welche zur Mülleinsammlung zugeordnet werden können.

Zeit	Anzahl Anfahrt	Anzahl Abfahrt	Bemerkung
04:00 Uhr bis 05:00 Uhr <sup>1)</sup>	5		
05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	25		Ankunft Mitarbeiter
06:00 Uhr bis 07:00 Uhr	25		Ankunft Mitarbeiter
14:00 Uhr bis 17:00 Uhr		55	Abfahrt Mitarbeiter

<sup>1)</sup> Nicht berücksichtigt, da außerhalb lautester Nachtstunde

Eine Übersicht der Lkw-Fahrbewegungen ist in Tabelle 13 dargestellt.

Die 40 vorhandenen Lkw für die Wertstofftouren (Leichtverpackungen und Bioabfälle) verlassen das Gelände werktäglich in der Zeit von 05:30 Uhr bis 06:30 Uhr und befahren das Gelände wieder zwischen 14:00 Uhr bis 15:30 Uhr.

Die fünf vorhandenen Lkw für die Schlackefahrten verlassen das Gelände in der Zeit von 05:00 Uhr bis 07:00 Uhr. Die Fahrzeuge befahren das Gelände wieder zwischen 13:30 Uhr bis 16:00 Uhr. Alle Fahrzeuge parken über Nacht in der Tiefgarage.

Tabelle 13. Lkw-Fahrbewegungen der Mülleinsammlungen.

Bezeichnung	Durchschnittliche Anzahl Lkw Fahrbewegungen (An- und Abfahrten) pro Tag			
	Tagzeit	Ruhezeit	Nachtzeit 22:00 – 05:00	Nachtzeit 05:00 – 06:00
Wertstofftouren	40 <sup>1)</sup>	31	0	9 <sup>2)</sup>
Schlackefahrzeuge	5 <sup>1)</sup>	1	0	4 <sup>1)</sup>
<b>Summe</b>	<b>45</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>8</b>

<sup>1)</sup> Einsatz von vier Elektro-Lkw

<sup>2)</sup> Davon vier Elektro-Lkw und fünf konventionell betriebene Diesel-Lkw

## 8.6 Werkstatt/Technik

Die FES betreibt auf dem Gelände des MHKW eine Kfz-Werkstatt zur Reparatur, Wartung und Reinigung der eigenen Einsatzfahrzeuge (Müllwagen, Lkw, Kehrmaschinen etc.).

Tabelle 14 bietet eine Übersicht über die durchschnittliche Anzahl der Fahrzeugbewegungen (An- und Abfahrt der zugehörigen Mitarbeiter) an Werktagen.

Die Ein- und Ausfahrt erfolgt dabei über die Pforte im Westen des Betriebsgeländes. Alle Fahrzeuge parken in der Tiefgarage.

Tabelle 14. Zeiten und Anzahlen der Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände, welche dem Betrieb der Kfz-Werkstatt zugeordnet werden können.

Zeit	Anzahl Anfahrt	Anzahl Abfahrt	Bemerkung
05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	2		Ankunft Mitarbeiter
06:00 Uhr bis 07:00 Uhr	5		Ankunft Mitarbeiter
07:00 Uhr bis 08:00 Uhr	31		Ankunft Mitarbeiter
16:00 Uhr bis 17:00 Uhr		38	Abfahrt Mitarbeiter

Eine Übersicht der Lkw-Fahrbewegungen ist in Tabelle 15 dargestellt. Zur Reparatur kommen täglich durchschnittlich 17 Lkw aus dem Betrieb des MHKW (Anfahrt aus der Tiefgarage) in die Kfz-Werkstatt gefahren. Nach erfolgter Reparatur fahren die Fahrzeuge wieder in die Tiefgarage zurück. Zusätzlich kommen durchschnittlich 18 Lkw von externen Standorten über die Lkw-Pforte im Nordwesten zur Reparatur und verlassen diese auf dieser Route wieder. Alle Fahrbewegungen finden ausschließlich zur Tagzeit statt.

Tabelle 15. Lkw-Fahrbewegungen im Zusammenhang mit dem Betrieb der Kfz-Werkstatt.

Bezeichnung	Durchschnittliche Anzahl Lkw Fahrbewegungen (An- und Abfahrten) pro Tag			
	Tagzeit	Ruhezeit	Nachtzeit 22:00 – 05:00	Nachtzeit 05:00 – 06:00
Fahrzeuge aus dem MHKW Betrieb	34	0	0	0
Fahrzeuge von extern	36	0	0	0
<b>Summe</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## 8.7 Busse

Das Gelände des MHKW dient weiterhin der Transdev Rhein-Main GmbH als Anlaufstelle zur Abstellung, Betankung und Reparatur/Wartung der Fahrzeugflotte.

Tabelle 16 bietet eine Übersicht über die durchschnittliche Anzahl der Fahrzeug Bewegungen (An- und Abfahrt der zugehörigen Mitarbeiter) an Werktagen.

Der überwiegende Teil der Mitarbeiter parkt außerhalb des Werksgeländes und kommt zu Fuß.

Die Ein- und Ausfahrt erfolgt über die Pforte im Westen des Betriebsgeländes. Alle Fahrzeuge parken in der Tiefgarage.

Tabelle 16. Zeiten und Anzahlen der Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände, welche dem Betrieb der Transdev Rhein-Main GmbH zugeordnet werden können.

Zeit	Anzahl Anfahrt	Anzahl Abfahrt	Bemerkung
03:00 Uhr bis 04:00 Uhr <sup>1)</sup>	1		Ankunft Mitarbeiter
07:00 Uhr bis 08:00 Uhr	1		Ankunft Mitarbeiter
08:00 Uhr bis 09:00 Uhr	1		Ankunft Mitarbeiter
09:00 Uhr bis 20:00 Uhr		3	Abfahrt Mitarbeiter

<sup>1)</sup> Dies stellt für den IO 1 abseits der Beurteilungszeit von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr die lauteste Nachtstunde dar.

Eine Übersicht der Bus-Fahrbewegungen ist in Tabelle 17 dargestellt. Es werden insgesamt 14 Elektrobusse eingesetzt, von denen sieben Busse zwischen 01:00 Uhr bis 02:00 Uhr das Gelände befahren. Zwischen 03:30 Uhr bis 04:30 Uhr gibt es jeweils sieben An- und Abfahrten. Für den IO 1 stellt dies abseits der Beurteilungszeit von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr die lauteste Nachtstunde mit gerundet vier Bussen dar. Zwischen 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr verlassen sechs Busse das Gelände.

Zur Tagzeit fahren die 14 Busse das MHKW-Gelände im Schnitt 2,2mal zum Laden der Batterien an. Die Fahrten finden alle zur Tagzeit außerhalb der Ruhezeiten statt. Der Fahrweg der Busse verläuft über die Einfahrt im Nordwesten, um die Kfz-Werkstatt im Osten herum und von Süden in die Unterführung unter der Entladeplattform. Die Ausfahrt erfolgt nach Norden aus der Unterführung heraus und zur Ausfahrt im Nordwesten.

Tabelle 17. Fahrbewegungen der Elektrobusse der Transdev Rhein-Main GmbH.

Bezeichnung	Durchschnittliche Anzahl Bus-Fahrbewegungen (An- und Abfahrten) pro Tag			
	Tagzeit	Ruhezeit	Nachtzeit 22:00 – 05:00	Nachtzeit 05:00 – 06:00
Busse	62	0	14 <sup>1)</sup>	6
<b>Summe</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>14 <sup>1)</sup></b>	<b>6</b>

<sup>1)</sup> Dies stellt für den IO 1 abseits der Beurteilungszeit von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr die lauteste Nachtstunde dar. Für alle anderen Immissionsorte ist die Zeit von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr maßgeblich, da hier keine ständige Verdeckung von Fremdgeräuschen vorliegt.

## 8.8 Maximalpegel für kurzzeitige Ereignisse

Von den stationären Schallquellen des MHKW Frankfurt werden keine relevanten kurzzeitigen Geräuschspitzen verursacht.

Durch den Lkw-Verkehr auf dem Betriebsgelände können hingegen kurzzeitige Geräuschspitzen auftreten. Zur Bestimmung der Maximalpegel der Lkw- und Ladegeräusche wird auf die Untersuchungen in [27] Bezug genommen. Daraus lässt sich für die Entlüftung der Betriebsbremse eines Lkw ein maximaler Schalleistungspegel von

$$L_{WAFmax} = 108 \text{ dB(A)}$$

ansetzen.

Ein solcher Maximalpegel kann u. a. im Bereich der Lkw-Verladestellen sowie der Waage auftreten. Dieser Ansatz wird für alle Verladestellen angenommen.

Ein Auftreten dieser kurzzeitigen Geräuschspitzen ist sowohl zur Tag- als auch zur Nachtzeit zu erwarten, jedoch immer nur an einer Verladestelle und nicht exakt zeitgleich an mehreren Verladestellen.

## 9 Geräuschemissionen nach der geplanten Änderung

### 9.1 Allgemeines

Nachfolgend wird dargelegt, wie sich die Geräuschemissionen der im aktuellen Betrieb gemessenen Schallquellen und -übertragungswege im Vier-Linien-Betrieb gegenüber dem Drei-Linien-Betrieb ändern werden.

Zum Betrieb von vier Verbrennungslinien steigt die angelieferte Abfallmenge. Es wird von einer Erhöhung der Abfallmenge von derzeit genehmigten 525 600 t/a auf 660 000 t/a ausgegangen, was einer Steigerung von gerundet 26 % entspricht.

### 9.2 Kesselhaus

Der räumlich gemittelte Innenschalldruckpegel im Kesselhaus wird sich im Vier-Linien-Betrieb gegenüber dem Drei-Linien-Betrieb voraussichtlich erhöhen, da die Geräuschabstrahlung zukünftig von allen vier Verbrennungslinien ausgeht. Dies wurde – wie in Abschnitt 6.6 erläutert – bereits während der Erfassung berücksichtigt.

Dazu wurden im Rahmen eines ersten Messtermins im März 2022 die Geräuschemissionen des Kesselhauses 1 an den Linien 11 und 12 erfasst. Linie 13 war zu diesem Zeitpunkt außer Betrieb (Revision). Aus diesem Grund wurden zu diesem Zeitpunkt am Kesselhaus 2 (Linie 13 und 14) keine Messungen durchgeführt. Im Juli 2022 wurden die Geräuschemissionen des Kesselhauses 2 an den Linien 13 und 14 erfasst. Zu diesem Zeitpunkt war Linie 12 außer Betrieb (Revision), weshalb am Kesselhaus 1 keine Messungen stattfanden. Im Rechenmodell werden die Geräuschemissionen beider Kesselhäuser parallel angesetzt, um so den Vier-Linien-Betrieb realistisch abzubilden.

### 9.3 Entladeplattform und Müllbunker

Die Geräuschemissionen der Entladeplattform werden praktisch ausschließlich von der Müllanlieferung verursacht. Es kann davon ausgegangen werden, dass im Zuge des Vier-Linien Betriebs die Anzahl an Lkw sich in gleichem Maße wie die Müllmenge erhöhen wird.

Die Geräuschemissionen im Müllbunker werden zur Tagzeit maßgeblich von den Lkw verursacht, welche den Müll in den Bunker abkippen sowie von der Anzahl der Kranbewegungen. Es kann davon ausgegangen werden, dass im Zuge des Vier-Linien-Betriebs sowohl die Anzahl an Lkw als auch die Kranbewegungen sich in gleichem Maße wie die Müllmenge erhöhen werden.

Die Erhöhungen werden bei der Berechnung der zukünftigen Geräuschemissionen folgendermaßen berücksichtigt:

$$\Delta L = 10 \lg \frac{660.000 \text{ t/a}}{525.600 \text{ t/a}} = +1,0 \text{ dB}$$

Diese Pegelerhöhung um 1,0 dB wird bei der Berechnung der zukünftigen Situation für die Innenschalldruckpegel in der Entladeplattform und im Müllbunker sowie allen davon betroffenen Schallübertragungswegen (Öffnungen, Fenster etc.) angesetzt.

#### 9.4 Heizkraftwerk

Durch die steigende Abfallmenge wird die Stromproduktion ebenfalls steigen. Da sich die abgegebene Fernwärmemenge nicht erhöht, wird davon ausgegangen, dass die zusätzlich produzierte Dampfmenge verstromt wird.

Für den Vier-Linien-Betrieb wird daher von einem dauerhaften Betrieb der beiden Dampfturbinen DT 3 und DT 7 ausgegangen.

Da zum Zeitpunkt der Messungen (Juli 2022) aufgrund der hohen Außentemperaturen die Fernwärmeeinspeisung auf einem niedrigen Niveau lag, waren zu diesem Zeitpunkt beide Dampfturbinen zur Stromproduktion in Betrieb. Der Betrieb der Fernwärmestation wurde bei niedrigen Außentemperaturen (März 2022) und somit bei einem repräsentativen Betrieb erfasst. Für den Vier-Linien-Betrieb wurde ein gleichzeitiger Betrieb beider Anlagenkomponenten angesetzt.

Der zukünftige Zustand wurde somit bereits durch die Messungen erfasst.

#### 9.5 LuKo und RKA

Durch die erhöhte Dampfproduktion wird davon ausgegangen, dass sowohl der Luftkondensator (LuKo) als auch die Rückkühlanlage (RKA) parallel in Betrieb sind.

Beide Anlagenteile wurden getrennt voneinander erfasst und werden im Rechenmodell im parallelen Betrieb angesetzt.

#### 9.6 Kamin

Während der Geräuschmessungen an der Kaminmündung waren drei Verbrennungslinien in Betrieb. Die vierte Linie war in Warmhaltung (außer Betrieb), wobei hier allerdings das Saugzuggebläse lief. Die Geräuschabstrahlung während der Messungen war somit repräsentativ für den Vier-Linien-Betrieb.

#### 9.7 Anlagenbezogener Fahrverkehr

Alle Geräusche des zukünftigen An- und Abfahrtverkehrs – sowohl auf dem Werksgelände als auch auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück – wurden in Abschnitt 8 bereits für den zukünftigen Vier-Linien-Betrieb berücksichtigt.

## 10 Erforderliche Geräuscheminderungsmaßnahmen

### 10.1 Maßnahmen an Anlagenkomponenten

Zur Einhaltung der in Abschnitt 4 formulierten schalltechnischen Anforderungen im geplanten Vier-Linien-Betrieb sind Geräuscheminderungsmaßnahmen an bereits vorhandenen Schallquellen im Freien notwendig.

In Tabelle 18 sind die im Bestand ermittelten Schalleistungspegel der betroffenen Aggregate/Anlagen sowie die zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte notwendigen Schalleistungspegel angegeben.

Weiterhin sind allgemeine Vorschläge zu Geräuscheminderungsmaßnahmen aufgeführt, welche voraussichtlich zu einer Reduzierung der Schalleistungspegel auf die erforderlichen Werte führen.

Die Anforderungen wurden iterativ durch Schallausbreitungsberechnungen ermittelt. Die genannten Geräuscheminderungsmaßnahmen erfüllen die Anforderungen an den Stand der Lärminderungstechnik.

Tabelle 18. Geräuschquellen, Geräuscheminderungsmaßnahmen und Geräuschemissionen der Aggregate/Anlagen im derzeitigen und zukünftig erforderlichen Betrieb.

Geräuschquelle/Aggregat/Bezeichnung	Geräuscheminderungsmaßnahmen; schalltechnische Anforderung (derzeitige Ausführungsplanung)	L <sub>WA</sub> im aktuellen Bestand in dB(A)	L <sub>WA</sub> erforderlich zur Einhaltung der IRW in dB(A)
Rückkühlanlage – Saugseite	Ersatz der vorhandenen Lüfter durch geräuscharme Lüfter und Austausch der Antriebe [44]. Zusätzlich Reduktion der Drehzahl zur Nachtzeit auf etwa 60 %	95	Tag: 90 Nacht: 83
Rückkühlanlage – Druckseite	Ersatz der vorhandenen Lüfter durch geräuscharme Lüfter und Austausch der Antriebe [44]. Zusätzlich Reduktion der Drehzahl zur Nachtzeit auf etwa 60 %	98	Tag: 87 Nacht: 80
Luftkondensator – Saugseite	Wie in [38] aufgeführt, muss die Drehzahl zur Nachtzeit auf maximal 64 % abgesenkt werden.	91	Tag: 91 Nacht: 83
Luftkondensator – Druckseite	Wie in [38] aufgeführt, muss die Drehzahl zur Nachtzeit auf maximal 64 % abgesenkt werden.	94	Tag: 94 Nacht: 83
Heizkraftwerk – Abluftöffnung im Lichtschacht Turbinenhaus	Nachrüstung eines Rohrschalldämpfers	85	75
Heizkraftwerk – Verdunstungskühler 4	Austausch des Lüfters durch einen geräuscharmen Lüfter vom Typ WO 06-05 (14), Kelvion B.V. [43]	85	82

Geräuschquelle/Aggregat/Bezeichnung	Geräuschminderungsmaßnahmen; schalltechnische Anforderung (derzeitige Ausführungsplanung)	L <sub>WA</sub> im aktuellen Bestand in dB(A)	L <sub>WA</sub> erforderlich zur Einhaltung der IRW in dB(A)
Heizkraftwerk – Luftgekühlter Kaltwassersatz	Schallschutzwand in unmittelbarer Nähe westlich des Kühlers, um Geräuschimmissionen am Immissionsort IO 1 zu reduzieren. Durch die Schallschutzwand wird diese Schallquelle am IO 1 nicht mehr pegelbestimmend.	80	80
Kesselhaus Westfassade – Zu- luftöffnung Höhe 7 m Nr. 1	Einbau von Schalldämpferkulissen	79	69
Kesselhaus Westfassade – Zu- luftöffnung Höhe 7 m Nr. 2	Einbau von Schalldämpferkulissen	78	68
Kesselhaus Westfassade – Zu- luftöffnung Höhe 7 m Nr. 3	Einbau von Schalldämpferkulissen	82	72
Kesselhaus Westfassade – Zu- luftöffnung Höhe 7 m Nr. 4	Einbau von Schalldämpferkulissen	85	75
Kesselhaus Westfassade – Zu- luftöffnung Höhe 7 m Nr. 5	Einbau von Schalldämpferkulissen	80	70
Kesselhaus Westfassade – Zu- luftöffnung Höhe 7 m Nr. 6	Einbau von Schalldämpferkulissen	82	72
Kesselhaus Westfassade – Ab- luftöffnung Höhe 9 m Nr. 1	Einbau von Schalldämpferkulissen	80	70
Kesselhaus Westfassade – Ab- luftöffnung Höhe 9 m Nr. 2	Einbau von Schalldämpferkulissen	80	70
Kesselhaus Westfassade – Ab- luftöffnung Höhe 9 m Nr. 3	Einbau von Schalldämpferkulissen	81	71
Kesselhaus Westfassade – Ab- luftöffnung Höhe 9 m Nr. 4	Einbau von Schalldämpferkulissen	84	74
Kesselhaus Westfassade – Ab- luftöffnung Höhe 9 m Nr. 5	Einbau von Schalldämpferkulissen	80	70
Kesselhaus Westfassade – Ab- luftöffnung Höhe 9 m Nr. 6	Einbau von Schalldämpferkulissen	81	71

## 10.2 Maßnahmen des anlagenbezogenen Fahrverkehrs

Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Vier-Linien-Betrieb sind neben den genannten technischen Geräuschminderungsmaßnahmen an Anlagenteilen weiterhin Maßnahmen bezüglich des anlagenbezogenen Fahrverkehrs zu treffen.

Zur Reduktion der von den Fahrverkehren ausgehenden Schallemissionen werden am Standort des MHKW Frankfurt zukünftig zwölf dieselbetriebene Lkw durch elf voll-elektrisch betriebene Lkw und einen Brennstoffzellen-Lkw ersetzt. Diese Lkw werden – wie in Abschnitt 8 beschrieben – in den letzten Nachtstunden (05:00 Uhr bis 06:00 Uhr) eingesetzt.

## 11 Ständig vorherrschende Fremdgeräusche

### 11.1 Allgemeines

Der überwiegende Anteil des anlagenbezogenen Fahrverkehrs zur Nachtzeit (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) entfällt auf die Nachtrandstunde von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr, da zu dieser Zeit Müllsammelfahrzeuge, Straßenreiniger und andere Fahrzeuge das Betriebsgelände des MHKW Frankfurt verlassen. Der Immissionsrichtwertanteil zur Nachtzeit am Immissionsort IO 1 – Hammarskjöldring 14 von 40 dB(A) kann zu dieser Stunde, beschränkt auf Werktage (Montag bis Freitag), aufgrund des anlagenbezogenen Verkehrs nicht eingehalten werden.

Am Immissionsort IO 1 wird die Geräuschsituation innerhalb dieser Nachtrandstunde (05:00 Uhr bis 06:00 Uhr) allerdings nicht dominant vom Betrieb des MHKW inklusive des anlagenbezogenen Fahrverkehrs geprägt, sondern maßgeblich durch Fremdgeräusche auf der mehrspurigen L3004 Rosa-Luxemburg-Straße, welche zwischen dem MHKW und dem Immissionsort liegt (siehe Abbildung auf Seite 2 im Anhang A).

Für diesen Immissionsort, beschränkt auf die Nachtrandstunde von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr, sowie weiterhin nur für Werktage (Montag – Freitag) erfolgt deshalb eine Überprüfung der Anwendbarkeit und Beurteilung von Fremdgeräuschen gemäß Nr. 3.2.1 Absatz 5) TA Lärm [2].

Dort heißt es u. a.

*„Die Genehmigung darf wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht versagt werden, wenn infolge ständig vorherrschender Fremdgeräusche keine zusätzlichen schädlichen Umwelteinwirkungen durch die zu beurteilende Anlage zu befürchten sind. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn für die Beurteilung der Geräuschimmissionen der Anlage weder Zuschläge gemäß dem Anhang für Ton- und Informationshaltigkeit oder Impulshaltigkeit noch eine Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche nach Nummer 7.3 erforderlich sind und der Schalldruckpegel  $L_{AF}(t)$  der Fremdgeräusche in mehr als 95 % der Betriebszeit der Anlage in der jeweiligen Beurteilungszeit nach Nummer 6.4 höher als der Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  der Anlage ist. Durch Nebenbestimmungen zum Genehmigungsbescheid oder durch nachträgliche Anordnung ist sicherzustellen, dass die zu beurteilende Anlage im Falle einer späteren Verminderung der Fremdgeräusche nicht relevant zu schädlichen Umwelteinwirkungen beiträgt.“*

Gemäß den Auslegungshinweisen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 23.03.2017 durch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) [47] kann das Einwirken ständig vorhandener Fremdgeräusche angenommen werden, wenn

*„(...) der mittlere Wert (Median, Kenngröße  $H_{50}$  nach VDI -Richtlinie 3723 Bl. 1, Mai 1993) von mindestens drei in aufsteigender Folge geordneten Messwerten  $L_{AF95}$  des kennzeichnenden Fremdgeräusches den Mittelungspegel der zu beurteilenden Anlage(n) signifikant, d.h. mit seiner unteren Vertrauensbereichsgrenze übersteigt.“*

Die Prüfung bezieht sich auf die „jeweilige Beurteilungszeit“, hier auf die Stunde von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr. Die Prüfung bezieht sich im vorliegenden Fall weiterhin ausschließlich auf Werktage von Montag bis Freitag, da

- an Wochenenden und Feiertagen zur untersuchten Zeit zwischen 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr keine Fahrbewegungen durch Mülleinsammlungen, Straßenreinigungen etc. stattfinden.
- die Verdeckung durch Fremdgeräusche maßgeblich durch den zu dieser Uhrzeit aufkommenden Berufsverkehr stattfindet. Das Vorhandensein ständig vorhandener Fremdgeräusche kann daher an Wochenenden und Feiertagen nicht garantiert werden.

Dieses Vorgehen wurde in einer gemeinsamen Videokonferenz u. a. mit dem Betreiber des MHKW, Müller-BBM sowie dem Regierungspräsidium Darmstadt, vertreten durch Frau Schröder, am 11.10.2022 abgestimmt.

Die hier beschriebene Vorgehensweise zur Ermittlung der ständig vorherrschenden Fremdgeräusche wurde bereits in anderen Untersuchungen angewendet (z. B. [41]).

Die prinzipielle Rechtmäßigkeit der nachfolgend beschriebenen Vorgehensweise wurde weiterhin vom VGH Baden-Württemberg, Aktenzeichen 10 S 2102/09, mit Urteilsverkündung vom 20.07.2011 bestätigt [46].

## 11.2 Vorgehen

Bei der Beurteilung und Ermittlung der Fremdgeräusche ist zu berücksichtigen, dass je nach Betriebszustand des MHKW und dem tatsächlich auftretenden anlagenbezogenen Fahrverkehr unterschiedlich hohe Immissionspegel des MHKW in den Messwerten enthalten sind, die bei der Bewertung nicht berücksichtigt werden dürfen.

Aus diesem Grund müssen die Anteile des MHKW inklusive des anlagenbezogenen Fahrverkehrs durch eine Pegelsubtraktion aus den gemessenen Schalldruckpegeln eliminiert werden, um die Höhe der ständig vorherrschenden Fremdgeräusche korrekt zu ermitteln.

Hierzu sind von den an dem Immissionsort IO 1 gemessenen Schalldruckpegeln  $L_{AF95}$  die Geräuschanteile des MHKW inklusive des anlagenbezogenen Fahrverkehrs abzuziehen. Dies wurde folgendermaßen umgesetzt:

- Die in den Messwerten enthaltenen Anteile des MHKW inklusive des anlagenbezogenen Fahrverkehrs wurden rechnerisch mithilfe einer Schallausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 [4] als Langzeit-Mittelungspegel ermittelt und zwar auf der Grundlage der Ergebnisse von Schallemissionsmessungen an den relevanten Anlagenkomponenten der bestehenden Kraftwerksanlagen und Schallemissionsansätzen der Verkehre (vgl. Abschnitt 7 und 8).
- Zur korrekten Berechnung der Geräuschimmissionen der stationären Anlagenkomponenten wurde der Betriebszustand des MHKW und der Hauptgeräuschquellen täglich für die Zeit zwischen 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr dokumentiert.

- Alle Schallquellen des MHKW wurden mit den derzeit vorliegenden und in Abschnitt 7 ermittelten Schallemission berücksichtigt. Für den zukünftigen Betrieb notwendige Geräuscheminderungsmaßnahmen gemäß Abschnitt 10 wurden nicht berücksichtigt, da dies nicht den derzeitigen Stand des MHKW widerspiegelt.
- Zur Ermittlung des tatsächlich auftretenden anlagenbezogenen Fahrverkehrs wurden täglich die Fahrzeugbewegungen in der Zeit 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr anhand von Überwachungskameras an der Pforte des MHKW Frankfurt ausgewertet und dokumentiert.
- Für den Untersuchungszeitraum eines jeden einzelnen Messtags wurde eine separate Schallausbreitungsberechnung durchgeführt, in der die o. g. Betriebs- und Verkehrsbedingungen des MHKW abgebildet wurden.
- Abschließend wurde von den für die betrachteten Zeiträume ermittelten Schallpegeln  $L_{AF95}$  der sich somit ergebende Geräuschanteil des MHKW mittels Pegelsubtraktion abgezogen. Dies ergibt für die Situation an den Messtagen die Fremdgeräusche ohne den Anteil des MHKW.

Es ist zu erwarten, dass die ermittelten Fremdgeräusche zwischen einzelnen Tagen variieren, z. B. aufgrund unterschiedlicher Verkehrsbelastungen. Aus diesem Grund werden gemäß den Vorgaben der VDI 3723 [22] der energetische Mittelwert sowie die obere und untere Grenze des Vertrauensbereichs bestimmt. Eine Darstellung dieser Berechnungen findet sich im Anhang D.

Zur abschließenden Bestimmung des vorherrschenden Fremdgeräuschpegels, welcher mit den Geräuschen des MHKW inklusive anlagenbezogenem Fahrverkehr verglichen werden soll, wird der Fremdgeräuschpegel an der unteren Grenze des Vertrauensbereichs ausgewählt. Somit ist sichergestellt, dass an der überwiegenden Anzahl der Wochentage dieser Fremdgeräuschpegel erreicht oder überschritten wird.

Die auf diese Weise ermittelten Schallpegel der ständig vorherrschenden Fremdgeräusche stellen somit eine konservative Abschätzung zugunsten des Immissionsorts dar.

## 11.3 Durchgeführte Messungen

### 11.3.1 Allgemeines

Zur Bestimmung dauerhaft vorherrschender Fremdgeräusche am Immissionsort IO 1 – Hammarskjöldring 14 wurden Geräuschimmissionsdauermessungen durchgeführt. Wie in Abschnitt 11.1 aufgeführt, beschränkt sich die Betrachtung auf die Werktage (Montag bis Freitag). Das Datum und die Uhrzeiten der Messungen können Tabelle 20 entnommen werden.

Die Messungen wurden auf dem Dach des Gebäudes Hammarskjöldring 14 durchgeführt. Das Gebäude hat eine Höhe von etwa 24 m, das Mikrofon wurde in einer Höhe von 3 m über dem Dach mit freier Sicht auf das MHKW Frankfurt und die Rosa-Luxemburg-Straße aufgestellt. Der Berechnungspunkt des Immissionsorts wurde in der Schallausbreitungsberechnung vor das Fenster im obersten Stockwerk des Gebäudes auf eine Höhe von etwa 22,5 m auf der Ostseite gelegt. Das Mikrofon befand sich somit etwa 5 m weiter von der Schallquelle der Fremdgeräusche (Straßenverkehr) entfernt als der Immissionsort. Die Ergebnisse liegen somit aufgrund der geringfügig größeren Distanz auf der sicheren Seite. Eine Abstandskorrektur wurde nicht durchgeführt. Ein Auftreten von Reflexionen an den Fassaden oder Fenstern des Gebäudes ist aufgrund der Aufstellung auf dem Dach nicht zu erwarten. Die Aufstellung der Messgeräte ist in Abbildung A 8 und Abbildung A 9 im Anhang A dokumentiert.

Aufgrund der geringen Entfernung des Messorts zur Einfahrt des MHKW, an dem der Fahrverkehr auftritt (ca. 100 m), sowie zum akustischen Schwerpunkt der Anlage (ca. 180 m) wurde keine meteorologische Korrektur der Messwerte vorgenommen.

### 11.3.2 Verwendete Messgeräte

In Tabelle 19 sind die verwendeten Messgeräte der Dauermessungen aufgeführt.

Tabelle 19. Verwendete Messgeräte der Geräuschemissionsmessungen.

Bezeichnung	Typ	Hersteller	Seriennummer
Schallpegelanalysator	Fusion	01dB	14374
Mikrofon	40CD	G.R.A.S.	454687
Akustischer Kalibrator	CAL31	01dB Metravib	97487

Der eingesetzte Präzisionsschallpegelanalysator erfüllt die Anforderungen der Klasse 1 nach DIN EN 61672-1 [11] und DIN EN 61672-2 [12]. Der zugehörige Kalibrator erfüllen die Anforderungen der Klasse 1 nach DIN EN 60942 [13].

Das Mikrofon war während der Messungen mit einem Windschirm versehen.

Die Kalibrierung der Messgeräteketten wurde vor und nach den Messungen mithilfe des Kalibrators überprüft; Abweichungen wurden nicht festgestellt.

Im Rahmen des internen Qualitätssicherungssystems werden die Geräte in regelmäßigen Abständen im hauseigenen DKD-Kalibrierlabor überwacht und kontrolliert.

### 11.4 Messergebnisse

In Tabelle 20 sind die Messergebnisse der durchgeführten Messungen für den jeweiligen Tag aufgeführt. Die Messergebnisse erhalten keinen Messabschlag von 3 dB gemäß TA Lärm, Abschnitt 6.9. Alle Schalldruckpegel-Zeit-Verläufe in der jeweiligen Messzeit sind ebenfalls im Anhang C dargestellt.

Tabelle 20. Ermittelte Schalldruckpegel am IO 1 – Hammarskjödring 14.

Datum	Uhrzeit	Ermittelte Schalldruckpegel in dB(A)	
		$L_{Aeq}$	$L_{AF,95}$
14.11.2022	05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	63,2	52,0
15.11.2022	05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	62,8	50,1
16.11.2022	05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	63,7	50,5
17.11.2022	05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	63,7	52,7
18.11.2022	05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	62,4	49,9
21.11.2022	05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	62,7	51,5
22.11.2022	05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	63,0	51,2
23.11.2022	05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	62,5	51,3
24.11.2022	05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	63,1	51,5
25.11.2022	05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	62,6	51,2
28.11.2022	05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	62,5	51,0
29.11.2022	05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	63,8	51,4
30.11.2022	05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	63,9	51,4
01.12.2022	05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	63,7	50,3
02.12.2022	05:00 Uhr bis 06:00 Uhr	62,7	50,1

### 11.5 Geräuschanteile des MHKW an den Messergebnissen

Von den gemessenen Schalldruckpegeln  $L_{AF95}$  (siehe Tabelle 20) sind die Geräuschanteile des MHKW abzuziehen. Sie wurden rechnerisch ermittelt, und zwar auf der Grundlage der Ergebnisse von Schallemissionsmessungen an den verschiedenen Anlagenkomponenten.

In Tabelle 21 sind die Betriebszustände des MHKW zum jeweiligen Zeitpunkt der Messungen zusammengestellt. Bei den in der Tabelle aufgeführten Geräuschquellen handelt es sich um die Hauptgeräuschquellen des MHKW. Diese Schallemissionen wurden in der Schallausbreitungsberechnung für den jeweiligen Tag auf den vorliegenden Betriebszustand angepasst. Alle nicht in der Tabelle aufgeführten Geräuschquellen wurden im Regelbetrieb – wie in Abschnitt 7 aufgeführt – berücksichtigt (i. d. R. Vollastbetrieb).

Die Geräuschanteile des anlagenbezogenen Fahrverkehrs sind ebenfalls von den gemessenen Schalldruckpegeln  $L_{AF95}$  abzuziehen.

In Tabelle 22 sind die Verkehrszahlen des MHKW zum Zeitpunkt der Messungen zusammengestellt. Die Schallemissionen wurden im Schallausbreitungsmodell für den jeweiligen Tag entsprechend angepasst. Die Verkehrszahlen wurden durch Zählungen an der Pforte bzw. Auswertung von Videos der Überwachungskameras am jeweiligen Messtag ermittelt.

Tabelle 21. Betriebszustände des MHKW Frankfurt.

Zeile Nr.	Geräuschquelle	Betriebszustand der jeweiligen Geräuschquelle														
		14.11.2022	15.11.2022	16.11.2022	17.11.2022	18.11.2022	21.11.2022	22.11.2022	23.11.2022	24.11.2022	25.11.2022	28.11.2022	29.11.2022	30.11.2022	01.12.2022	02.12.2022
1	Verbrennungslinien in Betrieb	L12 L13 L14	L12 L13 L14	L12 L13 L14	L12 L13 L14	L12 L13 L14	L12 L13 L14	L12 L13 L14	L12 L13 L14	L12 L13 L14	L12 L13 L14	L12 L13 L14	L12 L13 L14	L11 L13 L14	L11 L13 L14	L11 L13 L14
2	RKA Anzahl Lüfter in Betrieb und Drehzahl	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
3	LuKo Anzahl Lüfter in Betrieb und Drehzahl	1 (5 %)	6 (23 %)	6 (27 %)	8 (35 %)	8 (23 %)	1 (11 %)	4 (22 %)	4 (22 %)	6 (29 %)	3 (35 %)	6 (22 %)	2 (26 %)	4 (23 %)	4 (22 %)	2 (38 %)
4	Betriebszustand Verdunstungskühler 4	Voll- last	Voll- last	Voll- last	Voll- last	Voll- last	Voll- last	Voll- last	Voll- last	Voll- last	Voll- last	Voll- last	Voll- last	Voll- last	Voll- last	Voll- last
5	Abluftöffnung im Lichtschacht Turbinenhaus in Betrieb	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
6	Lüftungsöffnungen Westfassade Kesselhaus in Betrieb	10/12	10/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12
7	Mobile Aggregate zwischen Turbinenhaus und Kesselhaus in Betrieb	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine

Tabelle 22. Anlagenbezogener Fahrverkehr des MHKW Frankfurt.

Zeile Nr.	Bezeichnung	Anzahl der jeweiligen Verkehrsbewegungen im Zeitraum 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr														
		14.11.2022	15.11.2022	16.11.2022	17.11.2022	18.11.2022	21.11.2022	22.11.2022	23.11.2022	24.11.2022	25.11.2022	28.11.2022	29.11.2022	30.11.2022	01.12.2022	02.12.2022
1	Pkw + Motorrad <sup>1)</sup>	68	83	82	86	77	77	74	76	77	76	70	74	68	72	75
2	Lkw	6	7	14	10	12	11	12	12	8	15	9	19	16	11	10
3	Müllfahrzeug	0	1	1	2	0	1	0	1	2	1	3	2	1	1	0
4	Bus	3	3	5	4	5	5	6	4	4	5	6	5	5	6	6
5	Kleinkehrmaschine, KeSaWa	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3	1	2	0	2	2
6	Großkehrmaschine	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

<sup>1)</sup> Im Modell mit Fahrweg und Schallemissionen wie Pkw berücksichtigt

### 11.6 Ermittlung des ständig vorherrschenden Fremdgeräuschpegels

Mit diesen Fremdgeräuschanteilen ohne MHKW wurden dann gemäß den Auslegungshinweisen der TA Lärm durch das LAI [47] der Mittelwert bzw. der untere Vertrauensbereich  $L_{M,u}$  des Fremdgeräuschpegels  $L_{AF95}$  nach VDI 3723 [22] berechnet. Die Ergebnisse dazu sind in Tabelle 23, Zeile 4 und Zeile 5 dargestellt.

Tabelle 23. Fremdgeräuschpegel  $L_{AF95}$  und Beurteilungspegel  $L_r$  des MHKW Frankfurt.

Zeile Nr.	Beschreibung	Berechneter Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)														
		14.11.2022	15.11.2022	16.11.2022	17.11.2022	18.11.2022	21.11.2022	22.11.2022	23.11.2022	24.11.2022	25.11.2022	28.11.2022	29.11.2022	30.11.2022	01.12.2022	02.12.2022
1	Gemessener Schalldruckpegel $L_{AF95}$ in der Zeit von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr mit MHKW inkl. anlagenbezogenem Verkehr	52	50,1	50,5	52,7	49,9	51,5	51,2	51,3	51,5	51,2	51	51,4	51,4	50,3	50,1
2	Anteil MHKW durch Anlagen, die zurzeit der Messungen in Betrieb waren sowie inkl. anlagenbezogenem Verkehr	43,3	43,9	45,4	44,8	44,9	44,9	45,0	44,7	44,4	45,5	45,0	46,1	45,6	45,0	44,7
3	Fremdgeräuschpegel $L_{AF95}$ ohne MHKW und ohne anlagenbezogenen Verkehr	51,4	48,9	48,9	51,9	48,2	50,4	50,0	50,2	50,6	49,8	49,7	49,9	50,1	48,8	48,6
4	Energetisch gemittelter Fremdgeräuschpegel $L_{AF95}$ gemäß Auswertungen VDI-Richtlinie 3723, Bl. 1															
5	Untere Grenze des Vertrauensbereiches $L_{M,u}$ des Fremdgeräuschpegels $L_{AF95}$															

### 11.7 Beurteilung

Der ermittelte untere Vertrauensbereich  $L_{M,u}$  des Fremdgeräuschpegels  $L_{AF95}$  i. H. v.  $L_{M,u} = 49,6$  dB(A) gemäß Tabelle 23 kann im weiteren Untersuchungsverlauf mit dem ermittelten Beurteilungspegel  $L_r$  der Geräuschimmissionen des MHKW im Vier-Linien-Betrieb verglichen werden.

Liegt der Beurteilungspegel  $L_r$  des MHKW Frankfurt inklusive des anlagenbezogenen Fahrverkehrs für die betrachtete Beurteilungszeit (werktags zwischen 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr) unter dem ermittelten Fremdgeräuschpegel von  $L_{M,u} = 49,6$  dB(A), ist eine ständige Verdeckung der Anlagengeräusche gegeben – wie in der TA Lärm bzw. den Auslegungshinweisen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen durch das LAI [47] gefordert.

## 12 Berechnung der Geräuschimmissionen

### 12.1 Grundlagen der Schallausbreitungsberechnung

Mit den in den vorangegangenen Abschnitten beschriebenen Geräuschquellen und deren Geräuschemissionen sowie den in Abschnitt 10 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen werden nach den Vorgaben der TA Lärm [2] durch eine Schallausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2 [4] die an den Immissionsorten (siehe Tabelle 1) zu erwartenden Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  für die Geräuschimmissionen des MHKW berechnet.

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen unter folgenden Randbedingungen:

- Der Bodeneffekt wird nach Kapitel 7.3.1 („Allgemeines Berechnungsverfahren“) der DIN ISO 9613-2 [4] ermittelt.
- Die Topografie des Standorts des MHKW Frankfurt sowie der umliegenden Gebiete wird durch ein digitales Geländemodell berücksichtigt.
- Die Modellierung der Baukörper des MHKW Frankfurt sowie der umliegenden Wohnbebauung erfolgt mithilfe eines digitalen Gebäudemodells. Die an den Baukörpern auftretenden Reflexionen werden bis zur 3. Ordnung berechnet. Die Fassaden der Gebäude werden dabei als schallharte Flächen (Reflexionsverlust 1 dB) modelliert.
- Vor Ort vorgefundene Schallschutzwände wurden vermessen und als schallharte Schirme (ggf. absorbierend) im Modell berücksichtigt.
- Im vorliegenden Fall wurde mit einer gleichmäßigen Windverteilung mit einem Faktor  $C_0 = 2$  dB gerechnet.
- Die Berechnung der Maximalpegel für kurzzeitige Ereignisse wird unter Ansatz von schallausbreitungsgünstigen Mitwindbedingungen ( $C_0 = 0$  dB) durchgeführt.
- Die Berechnung wird in Oktaven mit den Mittenfrequenzen von 31,5 Hz bis 8000 Hz durchgeführt, sofern für alle Oktaven Ausgangsdaten vorliegen bzw. ermittelt werden.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstand und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung (Berücksichtigung auch der Beugung um seitliche Hindernisse)

erfasst.

Die erforderlichen Berechnungen werden mit dem Schallausbreitungsberechnungsprogramm CadnaA 2022 MR 1 (32-bit) durchgeführt. Vom Hersteller dieser Software liegt eine Konformitätserklärung nach [5] vor.

## 12.2 Berechnungsergebnisse

### 12.2.1 Bestimmungsgemäßer Anlagenbetrieb nach Änderung

In Tabelle 24 sind die berechneten A-bewerteten Langzeitmittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  an den Immissionsorten während der Tag- und Nachtzeit für das MHKW Frankfurt mit den maximal zu erwartenden Geräuschemissionen (Vollastbetrieb) im bestimmungsgemäßen Anlagenbetrieb (Vier-Linien-Betrieb) aufgeführt.

Tabelle 24. Berechnete Langzeitmittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  im bestimmungsgemäßen Betrieb (Vier-Linien-Betrieb).

Immissionsort (IO)		A-bewertete Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$ in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung	Tagzeit	Nachtzeit
IO 1	Hamarskjöldring 14	49,0	39,9 (22:00 – 05:00 Uhr) <sup>1)</sup> 44,0 (05:00 – 06:00 Uhr) <sup>2)</sup>
IO 2	Tiberiusstraße 45	46,7	36,8
IO 3	Tacitusstraße 90	48,8	42,8
IO 4	Niederschelder Weg 2	52,4	45

<sup>1)</sup> Lauteste Nachtstunde ohne ständig vorherrschende Fremdgeräusche

<sup>2)</sup> Zeit, in der ständig vorherrschende Fremdgeräusche gemäß Abschnitt 11 vorliegen.

### 12.2.2 Maximalpegel für kurzzeitige Ereignisse

Mit den Ansätzen aus Abschnitt 8.8 ergeben sich die in Tabelle 25 aufgeführten berechneten Maximalpegel  $L_{AFmax}$  an den untersuchten Immissionsorten.

Tabelle 25. Berechnete A-bewertete Maximalpegel  $L_{AFmax}$  an den untersuchten Immissionsorten.

Immissionsort (IO)		A-bewertete Maximalpegel $L_{AFmax}$ in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung	Tagzeit	Nachtzeit
IO 1	Hamarskjöldring 14	57,8	57,8
IO 2	Tiberiusstraße 45	52,8	52,8
IO 3	Tacitusstraße 90	59,7	59,7
IO 4	Niederschelder Weg 2	58,6	58,6

## 13 Beurteilung gemäß TA Lärm

### 13.1 Grundlagen

Die als Grundlage dienende Berechnungsgröße zur schalltechnischen Bewertung der Anlage nach TA Lärm [2] ist der Beurteilungspegel  $L_r$  für die Geräuschimmissionen.

Gemäß TA Lärm [2] ist für die Bildung des Beurteilungspegels der A-bewertete Langzeitmittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  in der Umgebung maßgebend.

Zusätzlich sind ggf. Zuschläge für Impuls- und Ton- und/oder Informationshaltigkeit zu berücksichtigen.

Auf Grundlage der durchgeführten schalltechnischen Untersuchung werden von den Aggregaten und Betriebsvorgängen des MHKW Frankfurt keine ton-, informations- und/oder impulshaltigen Geräuschimmissionen an den Immissionsorten verursacht. Daher werden hierfür keine Zuschläge gemäß TA Lärm [2] vergeben.

Nach TA Lärm [2] sind außerdem zur Bildung des Beurteilungspegels für „Reine Wohngebiete“, „Allgemeine Wohngebiete“ sowie für „Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten“ zur Tagzeit Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit vorzunehmen.

Dieser Zuschlag wird auf alle vorliegend untersuchten Immissionsorte angewendet.

Die detaillierten Eingabedaten und Ergebnisse (Beurteilungspegel) der Schallausbreitungsberechnung sind im Anhang B beigefügt.

### 13.2 Vergleich der Berechnungsergebnisse mit den schalltechnischen Vorgaben

In Tabelle 26 sind die ermittelten Beurteilungspegel  $L_r$  für die Geräuschimmissionen an den Immissionsorten mit den höchsten Geräuschemissionen (Volllastbetrieb bei Vier-Linien-Betrieb) aufgeführt und den Immissionsanteilen gemäß derzeit gültigem Genehmigungsbescheid [34] gegenübergestellt.

Tabelle 26. Gegenüberstellung der ermittelten Beurteilungspegel  $L_r$  für die Geräuschimmissionen des MHKW Frankfurt im Volllastbetrieb bei Vier-Linien-Betrieb und der Immissionsanteile gemäß Genehmigungsbescheid [34] sowie den Ergebnissen der ermittelten Fremdgeräusche gemäß Abschnitt 11.

Immissionsort (IO)		Immissionsanteile gemäß [34] in dB(A)		Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1	Hamarskjöldring 14	55	40 (22:00 – 05:00 Uhr) <sup>1)</sup> 49,6 (05:00 – 06:00 Uhr) <sup>2)</sup>	53	40 (22:00 – 05:00 Uhr) 44 (05:00 – 06:00 Uhr)
IO 2	Tiberiusstraße 45	60	45	48	37
IO 3	Tacitusstraße 90	60	45	51	43
IO 4	Niederschelder Weg 2	60	45	54	45

<sup>1)</sup> Immissionsrichtwertanteil gemäß Genehmigungsbescheid [34]. Lauteste Nachtstunde, in der keine ständig vorherrschenden Fremdgeräusche vorliegen.

<sup>2)</sup> Schalldruckpegel der ständig vorherrschenden Fremdgeräusche gemäß Abschnitt 11

Die genehmigten Immissionsrichtwertanteile werden am Tag um 2 dB (Immissionsort IO 1) bis 12 dB (Immissionsort IO 2) unterschritten.

In der Nachtzeit werden die Immissionsrichtwertanteile um bis zu 8 dB (am Immissionsort IO 2) unterschritten bzw. erreicht (Immissionsort IO 1 und IO 4).

In der Nachtrandstunde von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr liegt der Beurteilungspegel des MHKW inklusive anlagenbezogenem Fahrverkehr am Immissionsort IO 1 mit gerundet 44 dB(A) um gerundet 6 dB unter dem Schalldruckpegel der ständig vorherrschenden Fremdgeräusche.

### 13.3 Maximalpegel für kurzzeitige Ereignisse

In Tabelle 27 sind die ermittelten Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen an den Immissionsorten aufgeführt und den zulässigen Maximalpegeln nach TA Lärm [2] gegenübergestellt.

Tabelle 27. Gegenüberstellung der ermittelten Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen für das MHKW Frankfurt und der zulässigen Maximalpegel nach TA Lärm [2].

Immissionsort (IO)		Zulässige Maximalpegel nach TA Lärm [2] in dB(A)		A-bewertete Maximalpegel $L_{AFMax}$ in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung	Tagzeit	Nachtzeit	Tagzeit	Nachtzeit
IO 1	Hammarskjöldring 14	55 + 30	40 + 20	58	58
IO 2	Tiberiusstraße 45	60 + 30	45 + 20	53	53
IO 3	Tacitusstraße 90	60 + 30	45 + 20	60	60
IO 4	Niederschelder Weg 2	60 + 30	45 + 20	59	59

Aus den Ergebnissen aus Tabelle 27 wird deutlich, dass die durch das MHKW Frankfurt verursachten kurzzeitigen Geräuschspitzen zu keiner Überschreitung der schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm [2] führen.

### 13.4 Tieffrequente Geräuscheinwirkungen

Die durch die maßgeblichen Schallquellen des MHKW Frankfurt abgestrahlten Geräuschemissionen sind alle mittel- bis hochfrequent geprägt.

Daher werden keine unzulässigen tieffrequenten Geräuschmissionen gemäß der Definition der DIN 45680 [21] an den maßgeblichen Immissionsorten verursacht.

### 13.5 Zuzurechnender Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Gemäß Nr. 7.4 TA Lärm [2] müssen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von i. d. R. bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück berücksichtigt werden. Danach sollen in Wohn- und Mischgebieten die durch den anlagenbedingten Verkehr verursachten Geräuschimmissionen durch organisatorische Maßnahmen so weit wie möglich vermindert werden, wenn

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

Die o. g. Kriterien gelten kumulativ.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen wird im vorliegenden Fall – wie in der TA Lärm [2] gefordert – nach den RLS-90 [23] berechnet.

Für die ankommenden Fahrzeuge wird davon ausgegangen, dass diese aus nördlicher und südlicher Richtung über die Rosa-Luxemburg-Straße und anschließend die Dillenburger Straße querend ankommen. Aufgrund der hohen Verkehrsbelastung erfolgt hier zweifelsfrei eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr, weshalb gemäß Nr. 7.4 TA Lärm [2] die Anfahrt zum MHKW nicht weiter betrachtet wird.

Aufgrund der vorhandenen Einbahnstraße am Werkstor muss der gesamte Verkehr nach dem Verlassen des Werksgeländes in nördlicher Richtung das Werk auf der Heddernheimer Landstraße umfahren.

Für die Beurteilung wird hierfür als maßgeblicher Immissionsort das Wohngebäude im Niederschelder Weg 2 (Immissionsort IO 4 – siehe Tabelle 1) betrachtet. Der Immissionsort liegt in einem Allgemeinen Wohngebiet.

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel werden die Verkehrsbewegungen herangezogen, die direkt dem MHKW-Betrieb (Gesamtverkehre im zukünftigen Anlagenbetrieb des MHKW) zugeordnet werden können und somit den Antragsgegenstand des vorliegenden Gutachtens darstellen.

Eine Berechnung der durch den betriebsbedingten Verkehr auf der öffentlichen Straße verursachten Geräuschimmissionen nach RLS-90 [23] ergibt die in Tabelle 28 aufgeführten Beurteilungspegel.

Tabelle 28. Beurteilungspegel  $L_r$  am für den Straßenverkehr maßgeblichen Immissionsort Niederschelder Weg 2 (IO 4), verursacht durch den vom MHKW bedingten Fahrverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen, verglichen mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV [3].

Immissionsort (IO)	Immissionsgrenzwert 16. BImSchV [3] in dB(A)		Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)	
	Tagzeit	Nachtzeit	Tagzeit	Nachtzeit
Niederschelder Weg 2	59	49	58	46

Die ermittelten Beurteilungspegel der dem MHKW zugeordneten Fahrbewegungen auf den öffentlichen Verkehrswegen unterschreiten die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] in der Tagzeit um gerundet 1 dB und in der Nachtzeit um gerundet 3 dB.

Für eine aus schalltechnischer Sicht konservative Betrachtung des gesamten Standorts werden im Folgenden die Beurteilungspegel durch alle am Standort stattfindenden Fahrbewegungen gebildet. Die Anzahl der Pkw- und Lkw-Bewegungen entspricht den in Abschnitt 8 aufgeführten Werten. Eine Berechnung der durch den gesamten am Standort stattfindenden Verkehr nach RLS-90 [23] ergibt die in Tabelle 29 aufgeführten Beurteilungspegel.

Tabelle 29. Beurteilungspegel  $L_r$  am für den Straßenverkehr maßgeblichen Immissionsort Niederschelder Weg 2, verursacht durch den gesamten am Standort stattfindenden Fahrverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen, verglichen mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV [3].

Immissionsort (IO)	Immissionsgrenzwert 16. BImSchV [3] in dB(A)		Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)	
	Tagzeit	Nachtzeit	Tagzeit	Nachtzeit
Niederschelder Weg 2	59	49	59	52

Die ermittelten Beurteilungspegel für den gesamten am Standort stattfindenden Fahrverkehr erreichen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] in der Tagzeit, und überschreiten die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] in der Nachtzeit um 3 dB.

Die zur Nachtzeit zusätzlich auftretenden, nicht dem MHKW-Betrieb zugeordneten Fahrbewegungen entfallen auf die Fahrbewegungen der Mülleinsammlungen/Werkstofftouren, Kehrrmaschinen sowie auf die Elektro-Busse der Transdev Rhein-Main GmbH (vgl. Abschnitt 8.7). Die für die Überschreitungen ursächlichen Verkehrsbewegungen liegen nicht im Einflussbereich des MHKW-Betreibers.

Wie bereits in Abschnitt 8.1 aufgeführt, liegen die Geräuschemissionen von Elektro-Bussen deutlich unter den Geräuschemissionen von konventionellen dieselbetriebenen Fahrzeugen. In der vorliegenden Untersuchung erfolgte die Berechnung der Beurteilungspegel – wie in der TA Lärm [2] vorgegeben – streng nach den Vorschriften der RLS-90 [23]. In dieser Richtlinie wird allerdings keine Unterscheidung zwischen konventionellen dieselbetriebenen Bussen und Elektro-Bussen getroffen. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die tatsächlich auftretenden Verkehrsgeräusche unter den berechneten Beurteilungspegeln zur Nachtzeit liegen werden.

Insgesamt ergibt sich somit für den anlagenbedingten Verkehr des MKHW als Antragsgegenstand, dass es unter Berücksichtigung der übrigen Verkehre auf den öffentlichen Verkehrswegen ausgeschlossen ist, dass die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [3]) erstmals oder weitergehend überschritten werden **und** zudem eine Erhöhung der Beurteilungspegel von mindestens 3 dB gegeben ist.

Organisatorische Maßnahmen für das betrachtete Verkehrskonzept des MHKW sind somit nicht erforderlich.

Weiter ist festzustellen, dass aufgrund der innerstädtischen Lage des MHKW auf den meisten umliegenden Verkehrswegen zweifelsfrei eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr im öffentlichen Verkehrsraum gegeben ist.

## 14 Geräuschemissionen und -immissionen bei Sonderbetriebszuständen

### 14.1 Sicherheitsventile

Das Ansprechen von Sicherheitsventilen ist als eine Notsituation i. S. d. Nr. 7.1 TA Lärm [2] anzusehen. Soweit es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstands erforderlich ist, müssen keine definierten Richtwerte eingehalten und hierfür weitergehende schalltechnische Maßnahmen ergriffen werden als nach dem Stand der Lärminderungstechnik ohnehin bereits geplant ist.

Um jedoch eine unnötige Belästigung der Nachbarschaft sowie Schreckreaktionen beim Personal zu vermeiden, werden Sicherheitsventile mit Schalldämpfern versehen, mit denen sichergestellt ist, dass an den nächstgelegenen Wohnhäusern in ca. 160 m Abstand vom Kesselhausdach ein Schalldruckpegel von nicht mehr als  $L_{pA} = 70 \text{ dB(A)}$  verursacht wird.

Dies entspricht einem Schalleistungspegel von etwa  $L_{WA} \approx 130 \text{ dB(A)}$  für das Ansprechen der Sicherheitsventile, womit aus unserer Erfahrung der Stand der Lärminderungstechnik sicher erfüllt ist.

### 14.2 An- und Abfahrvorgang

Weiterhin muss die Geräuschsituation während des An- und Abfahrvorgangs einzelner Verbrennungslinien berücksichtigt werden.

Während die Sicherheitsventile nur zur Abwendung eines betrieblichen Notfalls ansprechen, wird der Betrieb der Anfahrleitung dem normalen Betrieb einer Anlage zugerechnet. Für Geräusche der Anfahrleitung gelten daher die Anforderungen gemäß TA Lärm.

Der während des Anfahrvorgangs zunächst im Dampferzeuger produzierte Dampf wird aufgrund der noch niedrigen Temperatur zunächst nicht auf die Dampfturbinen, sondern über einen Bypass direkt zum Luftkondensator geleitet. In diesem Betriebszustand ist als zusätzliche Geräuschquelle die Dampfleitung im Bypassbetrieb zu berücksichtigen. Die Dampfleitung weist allerdings eine hochwertige Wärme- und Schallisolierung auf, sodass hierdurch keine geänderte Geräuschsituation an den maßgeblichen Immissionsorten gegenüber einem regulären Betriebszustand zu erwarten sind.

Innerhalb des Kessel- und Maschinenhauses ergeben sich im Anfahrvorgang zusätzliche Geräuschquellen durch die Entspannungsvorgänge des Dampfes. Diese Geräuschemissionen sind jedoch mittel- bis hochfrequent (ca. 1000 Hz bis 4000 Hz) und werden über die Fassaden- und Dachkonstruktionen aufgrund der hohen Schalldämmung in diesem Frequenzbereich nicht relevant abgestrahlt. Ähnlich verhält es sich mit der Abstrahlung über Tore, Türen und Rauchwärmeabzüge.

Einzig über die Lüftungsöffnungen werden sich geringfügig höhere Immissionsanteile ergeben. Diese mittel- bis hochfrequenten (über die Lüftungsöffnungen) abgestrahlten Geräusche sind aufgrund der Luftabsorption immissionsseitig nicht relevant.

Während des Anfahrvorgangs werden die in Abschnitt 7 und 9 genannten Hauptgeräuschquellen teilweise noch nicht bzw. noch nicht bei voller Leistung betrieben. Als maßgebliche Geräuschquelle wird daher lediglich der Anfahrstrahler auf dem Heizkraftwerk berücksichtigt.

Im Rahmen der Messungen am 26.08.2022 wurde folgende in Tabelle 30 aufgeführte Entspannungsöffnung zu Testzwecken geöffnet und schalltechnisch vermessen. Die ermittelten Beurteilungspegel zur Tagzeit an den maßgeblichen Immissionsorten sind ebenfalls aufgeführt. Der Anfahrstrahler wird lediglich zur Tagzeit außerhalb der Ruhezeiten zur Inbetriebnahme der Dampfturbine verwendet. Der Vorgang dauert maximal 60 Minuten.

Tabelle 30. Ermittelte Schalleistungspegel der bei Sonderbetriebszuständen betriebenen Schallquelle und daraus resultierende Beurteilungspegel zur Tagzeit an den Immissionsorten.

Schallquelle	$L_{WA}$ in dB(A)	Beurteilungspegel $L_r$ zur Tagzeit in dB(A)			
		IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
Anfahrstrahler auf Heizkraftwerk	117	50	42	44	23

Während des Anfahrvorgangs zur Tagzeit werden somit die Immissionsanteile gemäß Tabelle 1 an allen Immissionsorten eingehalten.

### 14.3 Betrieb des Notstromaggregats

Der Betrieb des Notstromaggregats ist ebenso wie das Ansprechen der Sicherheitsventile als eine Notsituation i. S. d. Nr. 7.1 TA Lärm [2] anzusehen, weshalb hier keine definierten Richtwerte eingehalten und hierfür weitergehende schalltechnische Maßnahmen ergriffen werden müssen als nach dem Stand der Lärminderungstechnik ohnehin bereits erfolgt.

Der Testbetrieb zur Überprüfung des bestimmungsgemäßen Betriebs des Notstromaggregats muss allerdings dem regulären Kraftwerksbetrieb zugerechnet werden. Daher wird ein Testbetrieb einmal im Monat für zwei Stunden zur Tagzeit außerhalb der Ruhezeiten angesetzt. Die Geräuschemissionen des Notstromaggregats wurden vor Ort messtechnisch erfasst und – wie in Abschnitt 7.5 aufgeführt – bereits für den bestimmungsgemäßen Betrieb des MHKW berücksichtigt.

## 15 Qualität der Ergebnisse

Die Qualität der Ergebnisse hängt sowohl von den Eingangsdaten, d. h. den Geräuschemissionswerten, den Betriebszeiten usw. als auch von den Parametern der Immissionsberechnung ab. Für die Berechnung gilt:

Die Emissionswerte (Schalleistungspegel) für die Bestandsanlagen wurden durch Geräuschemissionsmessungen, basierend auf den Vorgaben der einschlägigen Normen, im Betriebszustand mit maximaler Geräuschemission (i. d. R. Volllastbetrieb) ermittelt.

Bei der Berechnung der Geräuschimmissionen wurden stets konservative Ansätze berücksichtigt, z. B.

- Maximale Betriebszustände der Hauptgeräuschquellen
- Zeitgleicher Betrieb aller Schallquellen (Vier-Linien-Betrieb) über die gesamte Beurteilungszeit, sofern nicht anders im Bericht angegeben
- Bewertete Schalldämmmaße mit zu berücksichtigenden Vorhaltemaßen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen nach DIN ISO 9613-2 [4] wurde mit einer Software durchgeführt, für die eine aktuelle Konformitätserklärung nach DIN 45687 [5] vorliegt. Die geschätzte Genauigkeit für die Geräuschimmissionsberechnung wird in Abschnitt 9 der DIN ISO 9613-2 [4] angegeben.

Damit ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der o. g. schalltechnisch konservativen Ansätze die hier prognostizierten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Immissionsbeiträge der zu beurteilenden Anlage liegen werden.

In diesem Gutachten werden alle Endergebnisse für Pegelgrößen unter Berücksichtigung der Rundungsvorschriften in DIN 1333 [9] auf ganze dB gerundet angegeben. Alle EDV-Berechnungen werden mit der vollen Rechengenauigkeit des verwendeten Rechenprogramms durchgeführt.

Auf ganze dB gerundet wird erst für die Angabe der Endergebnisse im Bericht. Hierdurch ist sichergestellt, dass im Rahmen von Berechnungen keine zusätzlichen Rundungsfehler entstehen.

# **Anhang A**

## **Pläne und Zeichnungen**



IO 4 - Niederschelder Weg 2

IO 2 - Tiberiusstraße 45

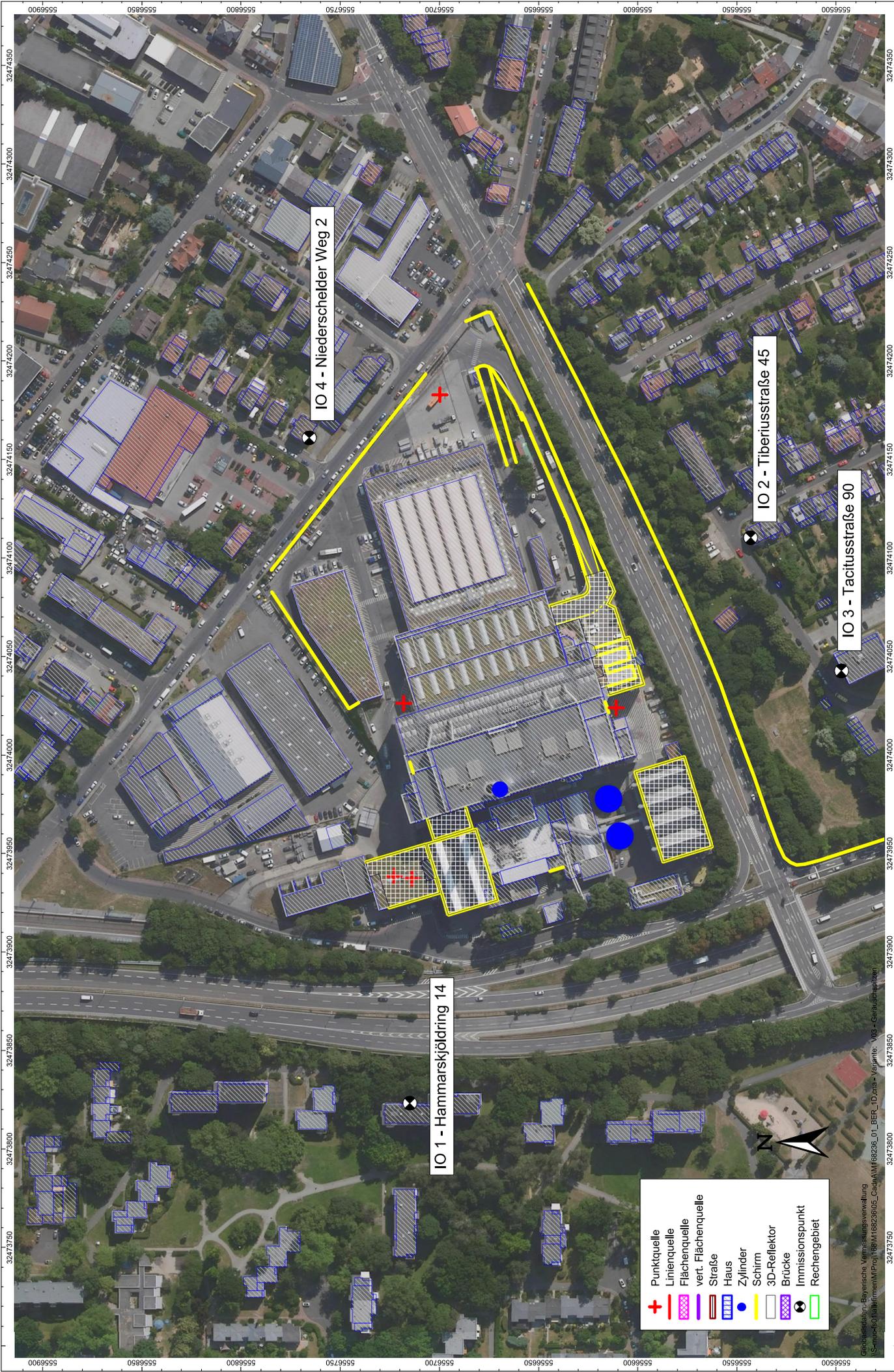
IO 3 - Tacitusstraße 90

IO 1 - Hammarskjöldring 14

- + Punktquelle
- Linienquelle
- ▨ Flächenquelle
- ▧ vert. Flächenquelle
- ▨ Straße
- ▧ Haus
- Zylinder
- ▨ Schirm
- ▧ 3D-Reflektor
- ▨ Brücke
- Immissionspunkt
- ▭ Rechengebiet



Geocoordinate: Bayerische Vermessungsverwaltung  
 (S:muve-601/taillernen/M/Proj1188/M168236/05\_Cadastre/M168236\_01\_BER\_ID.crs - Vorname: V01 - Betriebsgebäude)



- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Haus
- Zylinder
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Brücke
- Immissionspunkt
- Rechengebiet

IO 4 - Niederschelder Weg 2

IO 2 - Tiberiusstraße 45

IO 3 - Tacitusstraße 90

IO 1 - Hammarskjöldring 14

Geocoordinate: Bayerische Vermessungsverwaltung  
 (S:muvs-601)hallmenMMProg1188\M168236\_01\_BER\_ID.crs - Vorname: V09 - Geräuschspitzen



IO 4 - Niederschelder Weg 2

IO 2 - Tiberiusstraße 45

IO 3 - Tacitusstraße 90

IO 1 - Hammarskjöldring 14

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Haus
- Zylinder
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Brücke
- ⊗ Immissionspunkt
- Rechengebiet



Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung  
US-Service01\ballroom\MM\Proj\168\M168236\05\_Cad\dwg\AMF168236\_01\_BER\_ID.dwg - Vorname: V09 - Sordidat: SV



IO 4 - Niederschelder Weg 2

IO 2 - Tiberiusstraße 45

IO 3 - Tacitusstraße 90

IO 1 - Hammarskjöldring 14

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Haus
- Zylinder
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Brücke
- ⊗ Immissionspunkt
- Rechengebiet



Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung  
US-ServiceID: hallerinnenMMProg1188/M168236/05\_CadastreMM/68236\_01\_BER\_ID.crs - Vorname: V09 - Sordidat: Anfahr



- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Haus
- Zylinder
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Brücke
- Immissionspunkt
- Rechengebiet



IO 4 - Niederschelder Weg 2

IO 2 - Tiberiusstraße 45

IO 3 - Tacitusstraße 90

IO 1 - Hammarskjöldring 14

Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung  
US-ServiceID: hallerinnenMMProj168\_M168236/05\_CadastreMM168236\_01\_BER\_ID.crs - Vorname: v02 - off. Verik

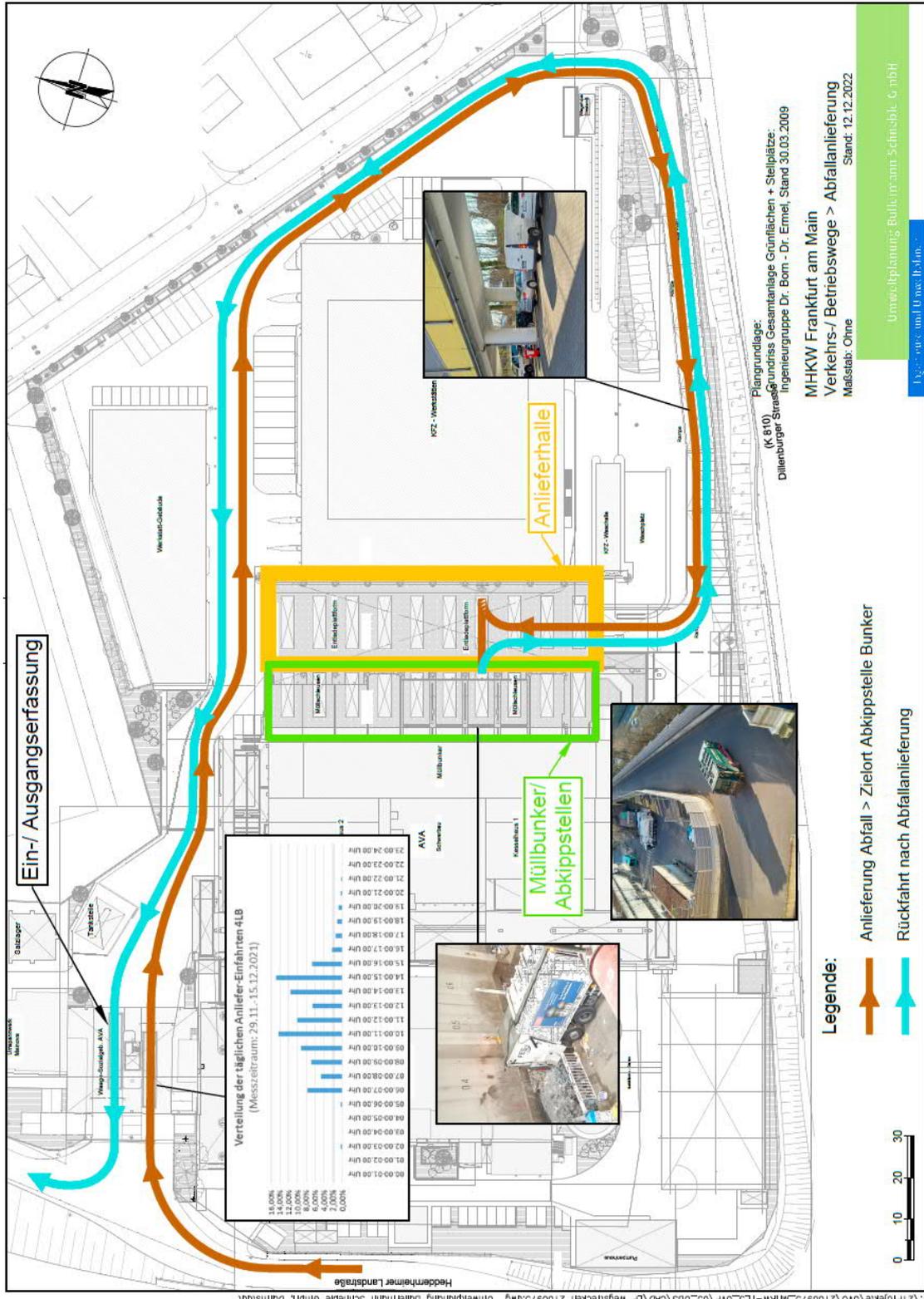


Abbildung A 6. Fahrwege der Lkw zur An- und Ablieferung von Müll [42].

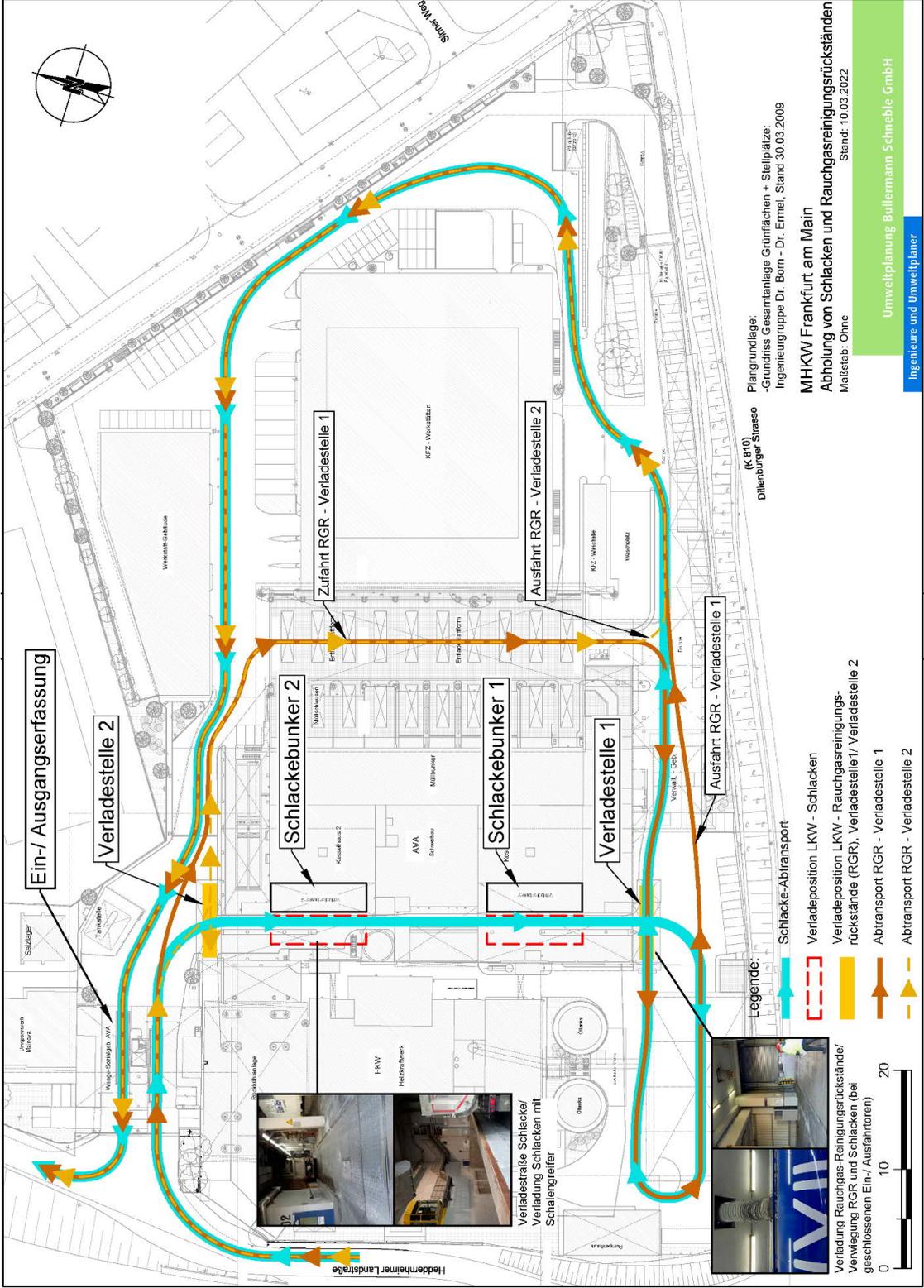


Abbildung A 7. Fahrzeuge der Lkw zur An- und Ablieferung von Schlacke und RGR-Rückständen [42].



Abbildung A 8. Aufstellung des Mikrofons auf dem Dach des Hammarskjöldring 14, im Hintergrund das MHKW Frankfurt.

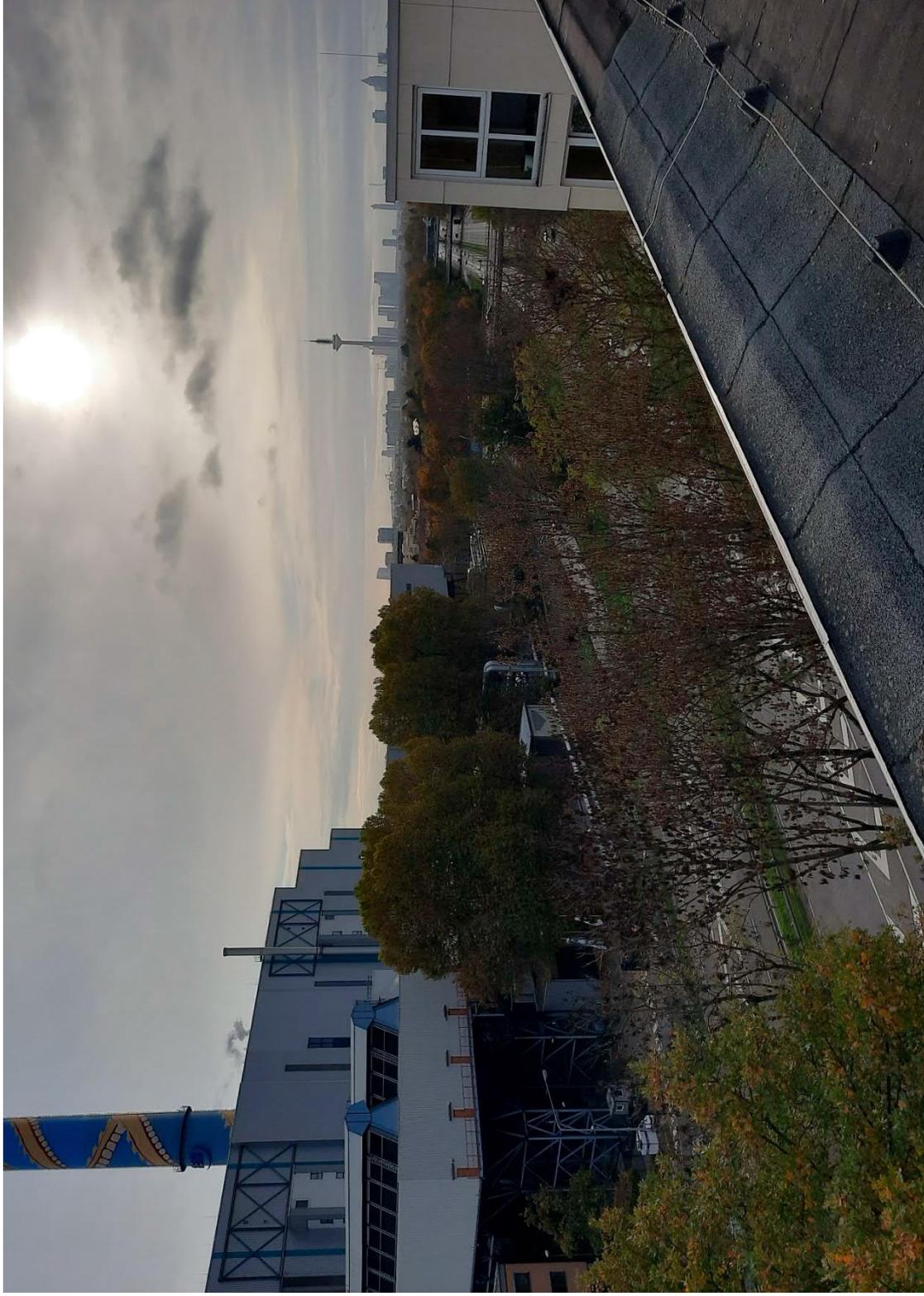


Abbildung A 9. Blickrichtung vom Aufstellungsort des Mikrofons nach Süden auf die Rosa-Luxemburg-Straße.

## **Anhang B**

### **Ausgewählte Eingabedaten und Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung**

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\168\M168236\M168236\_01\_Ber\_2D.DOCX:21. 12. 2022

**Projekt (M168236\_01\_BER\_1D.cna)****Variante: V01 - Betriebsgelände -**

Projektname:

Auftraggeber:

Sachbearbeiter:

Zeitpunkt der Berechnung: 09-2022

Cadna/A: Version 2022 MR 1 (64 Bit)

**Berechnungsprotokoll**

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	105.50
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	

\\S-muc-fs01\allefirmen\WP\Proj\168\M168236\M168236\_01\_Ber\_2D.DOCX:21. 12. 2022

Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\168M168236M168236\_01\_Ber\_2D.DOCX:21. 12. 2022

## Emissionen Industrie

### Punktquellen

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw		Lw / Li Wert	Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		Freq.	Richtw.	Koordinaten		
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)		Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Nacht (min)	X (m)	Y (m)			Z (m)		
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/240 T/INNSid - Waage Ausfahrt	10105001	96,3	83,0	Lw	83,0	13,3	9,0	0,0			780,00	180,00	0,00	(keine)	32473938,77	5556722,83	118,24
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/240 T/INNSid - Waage Zufahrt	10105001	96,3	83,0	Lw	83,0	13,3	9,0	0,0			780,00	180,00	0,00	(keine)	32473936,94	5556713,62	118,50
AVA - Betriebsmittel, 5 pro AT, 5/00 T/INNSid - Waage Ausfahrt	10105003	77,9	83,0	Lw	83,0	-5,1	-4,8	0,0			780,00	180,00	0,00	(keine)	32473938,77	5556722,83	118,24
AVA - Betriebsmittel, 5 pro AT, 5/00 T/INNSid - Waage Zufahrt	10105003	77,6	83,0	Lw	83,0	-5,4	-4,8	0,0			780,00	180,00	0,00	(keine)	32473936,94	5556713,62	118,50
AVA - RGR, 7 pro AT, 7/00 T/INNSid - Waage Ausfahrt	10105021	79,6	83,0	Lw	83,0	-3,4	-4,8	0,0			780,00	180,00	0,00	(keine)	32473938,77	5556722,83	118,24
AVA - RGR, 7 pro AT, 7/00 T/INNSid - Waage Zufahrt	10105021	79,6	83,0	Lw	83,0	-3,4	-4,8	0,0			780,00	180,00	0,00	(keine)	32473936,94	5556713,62	118,50
AVA - Schlacke, 26 pro AT, 26/00 T/INNSid - Waage Ausfahrt	10105011	85,5	83,0	Lw	83,0	2,5	0,0	0,0			780,00	180,00	0,00	(keine)	32473938,77	5556722,83	118,24
AVA - Schlacke, 26 pro AT, 26/00 T/INNSid - Waage Zufahrt	10105011	85,5	83,0	Lw	83,0	2,5	0,0	0,0			780,00	180,00	0,00	(keine)	32473936,94	5556713,62	118,50
Entladeplattform, Dach Ost, Abluftöffnungen 10 SAD01 AA011, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100003!	55,1	35,1	Lw	35,1	1,0	1,0	-19,0						(keine)	32474060,37	5556709,99	132,70
Entladeplattform, Dach Ost, Abluftöffnungen 10 SAD01 AA012, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100003!	55,1	35,1	Lw	35,1	1,0	1,0	-19,0						(keine)	32474067,52	5556687,41	132,70
Entladeplattform, Dach Ost, Abluftöffnungen 10 SAD01 AA013, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100003!	55,1	35,1	Lw	35,1	1,0	1,0	-19,0						(keine)	32474069,78	5556680,18	132,70
Entladeplattform, Nordfassade, Zuluftöffnungen, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100003!	67,7	47,7	Li	47,7	1,0	1,0	-19,0	8,00					(keine)	32474054,27	5556720,09	127,00
Entladeplattform, Nordfassade, Zuluftöffnungen, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100003!	67,7	47,7	Li	47,7	1,0	1,0	-19,0	8,00					(keine)	32474041,88	5556716,37	127,00
Entladeplattform, Südfassade, Zuluftöffnungen, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100003!	64,6	44,6	Li	44,6	1,0	1,0	-19,0	4,00					(keine)	32474077,03	5556644,57	127,00
Heizkraftwerk, Dach, Luftgekühlter Kaltwassersatz	1000B!	80,1	80,1	Lw	80,1	0,0	0,0	0,0						(keine)	32473945,17	5556641,38	127,80

# MÜLLER-BBM

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit		Freq.	Richtw.	Koordinaten		
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (min)	Nacht (min)		R	Fläche (m²)			Tag (min)	Nacht (min)	X (m)
Heizkraftwerk, Dach, RWA	100071	70,3	70,3	70,3	70,3	0,0	0,0	Damm14	1,50				(keine)		32473955,70	5556647,73	132,85
Heizkraftwerk, Dach, RWA	100071	70,3	70,3	70,3	70,3	0,0	0,0	Damm14	1,50				(keine)		32473962,53	5556649,35	132,85
Heizkraftwerk, Dach, RWA	100071	70,3	70,3	70,3	70,3	0,0	0,0	Damm14	1,50				(keine)		32473944,04	5556673,27	132,85
Heizkraftwerk, Dach, RWA	100071	70,3	70,3	70,3	70,3	0,0	0,0	Damm14	1,50				(keine)		32473954,08	5556675,75	132,85
Heizkraftwerk, Dach, Verdunstungskühler 1	100071	76,3	76,3	76,3	76,3	0,0	0,0						(keine)		32473947,90	5556668,89	134,60
Heizkraftwerk, Dach, Verdunstungskühler 2	100071	75,3	75,3	75,3	75,3	0,0	0,0						(keine)		32473956,82	5556662,23	134,60
Heizkraftwerk, Dach, Verdunstungskühler 3	100071	76,0	76,0	76,0	76,0	0,0	0,0						(keine)		32473954,67	5556670,61	134,60
Heizkraftwerk, Dach, Verdunstungskühler 4	100071	81,6	81,6	81,6	81,6	-3,0	-3,0						(keine)		32473949,67	5556660,24	134,60
Heizkraftwerk, EB-Trafo 04BFT01 und 05BFT01	100071	59,2	59,2	59,2	59,2	0,0	0,0						(keine)		32473935,74	5556651,39	118,25
Heizkraftwerk, Nordfassade, Schiebetor	100071	74,0	74,0	74,0	74,0	0,0	0,0	Damm15	30,00				(keine)		32473944,71	5556675,75	119,50
Heizkraftwerk, Nordfassade, Tür	100071	60,5	60,5	60,5	60,5	0,0	0,0	Damm10	2,00				(keine)		32473958,99	5556680,05	123,32
Heizkraftwerk, Ostfassade, Tür	100071	50,9	50,9	50,9	50,9	0,0	0,0	Damm10	2,00				(keine)		32473976,63	5556662,34	118,36
Heizkraftwerk, Südfassade, Zuluftöffnung	100071	71,3	71,3	71,3	71,3	0,0	0,0						(keine)		32473959,94	5556619,03	118,00
Heizkraftwerk, Westfassade, Abluftöffnung in Lichtschart Turbinenhaus	100071	75,2	75,2	75,2	75,2	-10,0	-10,0						(keine)		32473940,44	5556645,76	117,90
Heizkraftwerk, Westfassade, Tür	100071	53,9	53,9	53,9	53,9	0,0	0,0	Damm10	2,00				(keine)		32473965,91	5556660,61	149,50
Kaminmündung (Vier-Linien-Betrieb)	100081	85,8	85,8	85,8	85,8	0,0	0,0						Kaminrichtwirkung d=4,5m		32473982,61	5556669,17	227,24
KFZ-Werksstätten, Dach, Robatherrn RLT Anlage Nordost (Kantine Gasraum)	100081	77,5	77,5	77,5	77,5	0,0	0,0						(keine)		32474140,20	5556716,45	126,40
KFZ-Werksstätten, Dach, Robatherrn RLT Anlage Süd (Sozialräume Süd)	100081	76,9	76,9	76,9	76,9	0,0	0,0						(keine)		32474120,68	5556670,48	126,40
KFZ-Werksstätten, Dach, Robatherrn RLT Anlage Südost (Kantine Küche)	100081	78,0	78,0	78,0	78,0	0,0	0,0						(keine)		32474148,48	5556685,48	126,40
KFZ-Werksstätten, Dach, Robatherrn RLT Anlage West (Sozialräume Nord)	100081	80,8	80,8	80,8	80,8	0,0	0,0						(keine)		32474077,27	5556683,67	126,40
KFZ-Werksstätten, Nordfassade, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100081	79,8	79,8	79,8	79,8	0,0	0,0	Damm01	12,00		540,00	0,00	(keine)		32474130,15	5556735,50	117,28
KFZ-Werksstätten, Nordfassade, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100081	79,8	79,8	79,8	79,8	0,0	0,0	Damm01	12,00		540,00	0,00	(keine)		32474071,81	5556717,36	117,44
Müllfahrzeug mit Hochdruckreiniger in offener Garage (2h zur Tagzeit)	100081	97,8	97,8	97,8	97,8	0,0	0,0				120,00	0,00	(keine)		32474078,33	5556719,39	117,45
KFZ-Werksstätten, Südfassade, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100081	79,8	79,8	79,8	79,8	0,0	0,0	Damm01	12,00		540,00	0,00	(keine)		32474125,63	5556667,86	117,50
KFZ-Werksstätten, Westfassade, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100081	79,8	79,8	79,8	79,8	0,0	0,0	Damm01	12,00		540,00	0,00	(keine)		32474087,33	5556768,58	117,17

# MÜLLER-BBM

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw			Lw / Li Wert	nom. dB(A)	Korrektur			Schalldämmung R		Dämpfung	Einwirkzeit			Freq.	Richtw.	Koordinaten		Z (m)
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)			Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (min)	Ruhe (min)		Nacht (min)	X (m)	Y (m)					
KFZ-Werkstätten, Werkstattgebäude, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit ausserhalb RZ)	10008!	79,8	79,8	79,8	Spek175		0,0	0,0	0,0	Damm01	12,00	540,00	0,00	0,00		(keine)	32474086,99	5556745,95	117,34	
KFZ-Werkstätten, Werkstattgebäude, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit ausserhalb RZ)	10008!	79,8	79,8	79,8	Spek175		0,0	0,0	0,0	Damm01	12,00	540,00	0,00	0,00		(keine)	32474068,00	5556740,04	117,07	
KFZ-Werkstätten, Werkstattgebäude, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit ausserhalb RZ)	10008!	79,8	79,8	79,8	Spek175		0,0	0,0	0,0	Damm01	12,00	540,00	0,00	0,00		(keine)	32474052,52	5556735,23	117,10	
KH, Dach, Abluftöffnung Kondensat bei RGR Linie 12 Kondensat Ost	10000!	45,7	45,7	45,7	Spek009		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473995,17	5556669,37	163,85	
KH, Dach, Abluftöffnung Kondensat West	10000!	60,9	60,9	60,9	Spek006		0,0	0,0	0,0							(keine)	32474000,81	5556649,45	164,25	
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 11 (Nord)	10000!	77,1	77,1	77,1	Spek005		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473997,95	5556648,46	164,25	
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 11 (Süd)	10000!	66,5	66,5	66,5	Spek002		0,0	0,0	0,0							(keine)	32474007,36	5556633,32	163,85	
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 12 (Nord)	10000!	62,8	62,8	62,8	Spek004		0,0	0,0	0,0							(keine)	32474008,69	5556629,99	163,85	
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 12 (Süd)	10000!	62,8	62,8	62,8	Spek003		0,0	0,0	0,0							(keine)	32474003,89	5556645,90	163,85	
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 13 (Nord)	10000!	57,7	57,7	57,7	Spek013		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473991,83	5556683,83	163,85	
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 13 (Süd)	10000!	71,6	71,6	71,6	Spek012		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473992,86	5556680,41	163,85	
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 14 (Nord)	10000!	55,2	55,2	55,2	Spek015		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473987,94	5556696,11	163,85	
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 14 (Süd)	10000!	61,8	61,8	61,8	Spek014		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473988,80	5556692,69	163,85	
KH, Dach, Abluftöffnung RGR Linie 12 (Nord)	10000!	60,5	60,5	60,5	Spek008		0,0	0,0	0,0							(keine)	32474006,89	5556663,78	163,85	
KH, Dach, Abluftöffnung RGR Linie 12 (Süd)	10000!	66,8	66,8	66,8	Spek007		0,0	0,0	0,0							(keine)	32474007,91	5556660,44	163,85	
KH, Dach, Abluftöffnung RGR Linie 13 (Nord)	10000!	62,6	62,6	62,6	Spek011		0,0	0,0	0,0							(keine)	32474004,66	5556670,79	163,85	
KH, Dach, Abluftöffnung RGR Linie 13 (Süd)	10000!	62,4	62,4	62,4	Spek010		0,0	0,0	0,0							(keine)	32474005,78	5556667,45	163,85	
KH, Dach, Tür	10000!	51,9	51,9	51,9	Spek173		0,0	0,0	0,0	Damm10	2,00					(keine)	32473999,43	5556620,76	156,80	
KH, Dach, Tür	10000!	51,9	51,9	51,9	Spek173		0,0	0,0	0,0	Damm10	2,00					(keine)	32474010,00	5556674,76	163,25	
KH, Dach, Tür	10000!	51,9	51,9	51,9	Spek173		0,0	0,0	0,0	Damm10	2,00					(keine)	32474014,25	5556660,71	163,25	
KH, Dach, Tür	10000!	52,3	52,3	52,3	Spek171		0,0	0,0	0,0	Damm10	2,00					(keine)	32474002,16	5556608,33	149,60	
KH, Dach, Tür	10000!	50,6	50,6	50,6	Spek172		0,0	0,0	0,0	Damm10	2,00					(keine)	32473973,56	5556707,76	149,60	
KH, Nordfassade, Blechverkleidung Kompressorraum	10000!	79,6	79,6	79,6	Spek032		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473993,72	5556713,99	122,50	
KH, Nordfassade, Lüftungsöffnung Kompressorraum (Mitte)	10000!	78,0	78,0	78,0	Spek030		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473995,78	5556714,62	122,50	
KH, Nordfassade, Lüftungsöffnung Kompressorraum (Ost)	10000!	80,3	80,3	80,3	Spek029		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473997,19	5556715,06	122,50	

# MÜLLER-BBM

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw		Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit		Freq.	Richtw.	Koordinaten		Z (m)
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	nom. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)		R	Fläche (m²)			Tag (min)	Ruhe (min)	
KH, Nordfassade, Lüftungsöffnung Kompressorraum (West)	10000!	85,3	85,3	85,3	Lw	Spek031		0,0	0,0	0,0					(keine)	32473988,88	5556712,49	122,61
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung (Nord) auf Höhe Müllbunkerdach	10000!	68,0	68,0	68,0	Lw	Spek016		0,0	0,0	0,0					(keine)	32474010,69	5556678,06	144,50
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung (Süd) auf Höhe Müllbunkerdach	10000!	68,4	68,4	68,4	Lw	Spek017		0,0	0,0	0,0					(keine)	32474017,54	5556656,65	144,50
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung Linie 11	10000!	47,9	47,9	47,9	Lw	Spek019		0,0	0,0	0,0					(keine)	32474025,31	5556631,10	146,50
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung Linie 12	10000!	50,8	50,8	50,8	Lw	Spek018		0,0	0,0	0,0					(keine)	32474018,14	5556654,12	146,50
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung Linie 13	10000!	50,8	50,8	50,8	Lw	Spek018		0,0	0,0	0,0					(keine)	32474009,24	5556682,74	146,50
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung Linie 14	10000!	47,9	47,9	47,9	Lw	Spek019		0,0	0,0	0,0					(keine)	32474002,80	5556703,49	146,50
KH, Ostfassade, Tür	10000!	50,6	50,6	50,6	Li	Spek172		0,0	0,0	0,0	Damm10	2,00			(keine)	32474012,75	5556671,55	144,50
KH, RGR, HOK Siloaustrichter	10000!	52,3	52,3	52,3	Li	Spek171		0,0	0,0	0,0	Damm10	2,00			(keine)	32474014,79	5556664,97	144,50
KH, RGR, HOK Siloaustrichter	10000!	75,0	75,0	75,0	Lw	Spek174		-3,0	-3,0	-3,0					(keine)	32473961,92	5556696,93	137,32
KH, RGR, HOK Siloaustrichter	10000!	75,0	75,0	75,0	Lw	Spek174		-3,0	-3,0	-3,0					(keine)	32473965,85	5556698,01	137,21
KH, Südassade unter Verarbeitungsgeb., Rückkühler (Verflüssiger 1/2)	10000!	78,0	78,0	78,0	Lw	Spek035		0,0	0,0	0,0					(keine)	32474047,07	5556620,99	120,50
KH, Westen, Klimaconainer TK80-Z-10	10000!	91,6	91,6	91,6	Lw	Spek036		0,0	0,0	0,0					(keine)	32473981,68	5556647,08	118,47
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 1 (Süd)	10000!	69,8	69,8	69,8	Lw	Spek025		-10,0	-10,0	-10,0					(keine)	32473985,36	5556645,80	126,45
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 2	10000!	69,7	69,7	69,7	Lw	Spek026		-10,0	-10,0	-10,0					(keine)	32473984,31	5556649,19	126,40
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 3	10000!	71,3	71,3	71,3	Lw	Spek028b		-10,0	-10,0	-10,0					(keine)	32473983,26	5556652,60	126,35
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 4	10000!	73,8	73,8	73,8	Lw	Spek027		-10,0	-10,0	-10,0					(keine)	32473982,30	5556655,71	126,36
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 5	10000!	70,4	70,4	70,4	Lw	Spek028		-10,0	-10,0	-10,0					(keine)	32473981,30	5556658,95	126,36
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 6 (Nord)	10000!	71,3	71,3	71,3	Lw	Spek028b		-10,0	-10,0	-10,0					(keine)	32473980,26	5556662,29	126,33
KH, Westfassade, Zuluftöffnung Höhe 7m Nr. 1 (Süd)	10000!	69,2	69,2	69,2	Lw	Spek021		-10,0	-10,0	-10,0					(keine)	32473985,35	5556645,82	124,45
KH, Westfassade, Zuluftöffnung Höhe 7m Nr. 2	10000!	67,7	67,7	67,7	Lw	Spek022		-10,0	-10,0	-10,0					(keine)	32473984,30	5556649,22	124,39
KH, Westfassade, Zuluftöffnung Höhe 7m Nr. 3	10000!	71,7	71,7	71,7	Lw	Spek024b		-10,0	-10,0	-10,0					(keine)	32473983,24	5556652,67	124,35
KH, Westfassade, Zuluftöffnung Höhe 7m Nr. 4	10000!	75,4	75,4	75,4	Lw	Spek023		-10,0	-10,0	-10,0					(keine)	32473982,28	5556655,76	124,36
KH, Westfassade, Zuluftöffnung Höhe 7m Nr. 5	10000!	70,1	70,1	70,1	Lw	Spek024		-10,0	-10,0	-10,0					(keine)	32473981,28	5556659,00	124,36
KH, Westfassade, Zuluftöffnung Höhe 7m Nr. 6 (Nord)	10000!	71,7	71,7	71,7	Lw	Spek024b		-10,0	-10,0	-10,0					(keine)	32473980,24	5556662,36	124,33
KH, Zuluft Kompressorraum KH1	10000!	78,2	78,2	78,2	Li	Spek050		0,0	0,0	0,0	Damm07	3,60			(keine)	32473991,53	5556625,93	126,20

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw		Lw / Li Wert	nom. dB(A)	Korrektur			Schalldämmung R		Dämpfung	Einwirkzeit			Freq. (Hz)	Richtw.	Koordinaten		Z (m)
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)			Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (m²)	R		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			X (m)	Y (m)	
Müllbunker, Dach, Glykolyrückkühler 1 zu KaWa Erzeugung (Vollastbetrieb)	100041	91,3	91,3	Spek120		0,0	0,0	0,0				780,00	180,00	0,00	(keine)	32474026,33	5556653,85	145,50	
Müllbunker, Dach, Glykolyrückkühler 2 zu KaWa Erzeugung (Vollastbetrieb)	100041	91,3	91,3	Spek120		0,0	0,0	0,0				780,00	180,00	0,00	(keine)	32474023,21	5556664,01	145,50	
Müllbunker, Dach, Glykolyrückkühler 1 zu KaWa Erzeugung (Teilastbetrieb)	100041	86,0	86,0	Spek119		0,0	0,0	0,0				0,00	0,00	60,00	(keine)	32474026,33	5556653,85	145,50	
Müllbunker, Dach, Glykolyrückkühler 2 zu KaWa Erzeugung (Teilastbetrieb)	100041	86,0	86,0	Spek119		0,0	0,0	0,0				0,00	0,00	60,00	(keine)	32474023,21	5556664,01	145,50	
Müllbunker, Nordfassade, Bunkerabluft 11,4m Ebene	100041	83,8	83,8	Spek118		0,0	0,0	0,0							(keine)	32474021,04	5556713,40	127,82	
Pumpenhaus Campus FW, Dach, Abluftöffnung Südwest	100011	62,1	62,1	Spek096		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473931,56	55566581,34	127,89	
Pumpenhaus Campus FW, Dach, RLT Anlage	100011	72,0	72,0	Spek095		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473927,46	5556599,31	127,69	
Pumpenhaus Campus FW, Ostfassade, Lüftung EB-Tratio 50 BF T01	100011	61,1	61,1	Spek098		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473938,73	5556584,99	120,50	
Pumpenhaus Campus FW, Ostfassade, Tür EB-Tratio 50 BF T01	100011	53,7	53,7	Spek099		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473939,08	5556583,87	118,50	
Pumpenhaus Campus FW, Ostfassade, Zuluft Nord	100011	64,5	64,5	Spek101		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473934,36	5556599,08	121,00	
Pumpenhaus Campus FW, Ostfassade, Zuluft Süd	100011	64,7	64,7	Spek100		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473938,00	5556587,36	121,00	
Pumpenhaus Campus FW, Südseite, Abluftöffnung 1m unter Dachkante	100011	56,2	56,2	Spek097		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473934,81	5556580,02	125,00	
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Hauptkondensat Druckleitung zu Strahlkondensator, 00 LCA25 BR020	100021	74,9	74,9	Spek106		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473996,62	5556581,90	122,14	
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Mindestmengenleitung, 00 LCA35 BR030 (I-Sonde)	100021	79,4	79,4	Spek105		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473996,76	5556581,46	122,16	
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Pumpenhaus B00ULCKB0912	100021	82,7	82,7	Spek110		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473985,04	5556579,07	118,00	
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Saugleitung vor Hauptkondensatpumpe 1, 00 LCA10 BR010	100021	65,3	65,3	Spek104		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473996,96	5556581,05	122,19	
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Saugleitung vor Hauptkondensatpumpe 2, 00 LCA15 BR010	100021	69,2	69,2	Spek107		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473996,52	5556582,35	122,11	
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Saugleitung vor Hauptkondensatpumpe 3, 00 LCA20 BR010	100021	66,9	66,9	Spek108		0,0	0,0	0,0							(keine)	32473996,38	5556582,77	122,09	
Tiefgarage, Abluft an Schallschutzwand Ost	100091	67,0	67,0	Spek165		0,0	0,0	0,0							(keine)	32474100,26	5556778,80	116,00	

# MÜLLER-BBM

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung R		Dämpfung		Einwirkzeit		Frequ.	Richtw.		Koordinaten		
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (min)	Abend (min)	Nacht (min)	Fläche (m²)	Tag (min)		Ruhe (min)	Nacht (min)	Hz	X (m)	Y (m)
Tiefgarage, Ausfahrt, Abluftöffnung Nordseite Rampe	10009I	51,0	51,0	51,0	Lw	Spek164		0,0	0,0	0,0								(keine)	32474049,13	5556762,30	114,03
Tiefgarage, Ausfahrt, Abluftöffnung Südseite Rampe	10009I	56,5	56,5	56,5	Lw	Spek163		0,0	0,0	0,0								(keine)	32474033,81	5556745,80	112,14
Tiefgarage, Einfahrt, Lüftungsöffnung 1 (West)	10009I	73,5	73,5	73,5	Lw	Spek154		0,0	0,0	0,0								(keine)	32474180,09	5556676,13	112,59
Tiefgarage, Einfahrt, Lüftungsöffnung 2	10009I	74,2	74,2	74,2	Lw	Spek155		0,0	0,0	0,0								(keine)	32474182,63	5556676,94	112,31
Tiefgarage, Einfahrt, Lüftungsöffnung 3	10009I	75,5	75,5	75,5	Lw	Spek156		0,0	0,0	0,0								(keine)	32474185,74	5556677,89	112,46
Tiefgarage, Einfahrt, Lüftungsöffnung 4	10009I	75,7	75,7	75,7	Lw	Spek157		0,0	0,0	0,0								(keine)	32474188,15	5556678,63	112,20
Tiefgarage, Einfahrt, Lüftungsöffnung 5 (Ost)	10009I	71,9	71,9	71,9	Lw	Spek158		0,0	0,0	0,0								(keine)	32474192,03	5556679,76	112,27
Trabos Mainova, Umspanner	1000A1	57,8	57,8	57,8	Lw	Spek168		0,0	0,0	0,0								(keine)	32473936,59	5556762,70	118,00
Trabos Mainova, Umspanner 84.362 (Mitte)	1000A1	63,7	63,7	63,7	Lw	Spek167		0,0	0,0	0,0								(keine)	32473934,33	5556769,88	118,00
Trabos Mainova, Umspanner 84.363 (Nord)	1000A1	63,1	63,1	63,1	Lw	Spek166		0,0	0,0	0,0								(keine)	32473932,50	5556777,00	118,00
Kamin Notstromdiesel	100I	81,3	81,3	81,3	Lw	Spek181		0,0	0,0	0,0				120,00	0,00	0,00		(keine)	32474056,40	5556628,15	147,00

## Linienquellen

Bezeichnung	Fahrzeuge	M. ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			Frequ.										
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (min)	Ruhe (min)		Nacht (min)	Hz								
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStid - Fahweg, Ausfahrt	ausserhalb innerhalb Ruhezeit																							
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStid - Fahweg, Ausfahrt	276	24	92,1	87,8	78,8	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	72,0	76,3	63,0	13,3	9,0	0,0	780,00	180,00	0,00							
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStid - Fahweg, Ausfahrt	276	24	101,5	97,2	88,2	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	72,0	76,3	63,0	13,3	9,0	0,0	780,00	180,00	0,00							
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStid - Fahweg, Ausfahrt (+0,8dB Steigung)	276	24	95,7	91,4	82,4	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	72,0	76,3	63,0	13,3	9,0	0,0	780,00	180,00	0,00							
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStid - Fahweg, Ausfahrt (+0,8dB Steigung)	276	24	93,3	89,0	80,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	72,0	76,3	63,0	13,3	9,0	0,0	780,00	180,00	0,00							
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStid - Fahweg, Zufahrt	276	24	91,4	87,1	78,1	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	72,0	76,3	63,0	13,3	9,0	0,0	780,00	180,00	0,00							
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStid - Fahweg, Zufahrt	276	24	101,4	97,1	88,1	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	72,0	76,3	63,0	13,3	9,0	0,0	780,00	180,00	0,00							
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStid - Fahweg, Zufahrt (+0,8dB Steigung)	276	24	95,7	91,4	82,4	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	72,0	76,3	63,0	13,3	9,0	0,0	780,00	180,00	0,00							
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStid - Fahweg, Zufahrt (+0,8dB Steigung)	276	24	92,8	88,5	79,5	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	72,0	76,3	63,0	13,3	9,0	0,0	780,00	180,00	0,00							
AVA - Betriebsmittel, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NStid - Fahweg, Ausfahrt	4	1	84,9	85,2	90,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	58,2	57,9	63,0	-5,1	-4,8	0,0	780,00	180,00	0,00							
AVA - Betriebsmittel, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NStid - Fahweg, Ausfahrt	4	1	79,5	79,8	84,6	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	58,2	57,9	63,0	-5,1	-4,8	0,0	780,00	180,00	0,00							
AVA - Betriebsmittel, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NStid - Fahweg, Zufahrt	4	1	76,5	76,8	81,6	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	58,2	57,9	63,0	-5,1	-4,8	0,0	780,00	180,00	0,00							
AVA - RGR - TLP-1, 7 pro AT, 4/0/0 T/N/NStid - Fahweg, Ausfahrt	3	1	84,7	86,3	91,1	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	58,2	56,6	63,0	-6,4	-4,8	0,0	780,00	180,00	0,00							
AVA - RGR - TLP-1, 7 pro AT, 4/0/0 T/N/NStid - Fahweg, Zufahrt	3	1	78,2	79,8	84,6	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	58,2	56,6	63,0	-6,4	-4,8	0,0	780,00	180,00	0,00							
AVA - RGR - TLP-1, 7 pro AT, 4/0/0 T/N/NStid - Fahweg, Zufahrt	3	1	75,7	77,3	82,1	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	58,2	56,6	63,0	-6,4	-4,8	0,0	780,00	180,00	0,00							

Bezeichnung	Fahrzeuge ausserhalb Ruhezeit	M. ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur		Einwirkzeit		F req.		
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)		Tag (min)	Nacht (min)
AVA - RGR - TLP-2, 7 pro AT, 3/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	3	0	73,9	80,3	80,3	56,6	63,0	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	-6,4	0,0	780,00	0,00	0,00	
AVA - RGR - TLP-2, 7 pro AT, 3/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	3	0	83,2	89,6	89,6	56,6	63,0	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	-6,4	0,0	780,00	0,00	0,00	
AVA - RGR - TLP-2, 7 pro AT, 3/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	3	0	76,0	82,4	82,4	56,6	63,0	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	-6,4	0,0	780,00	0,00	0,00	
AVA - Schlacke, 26 pro AT, 26/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	23	3	87,1	84,6	84,6	65,5	63,0	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	2,5	0,0	780,00	180,00	0,00	
AVA - Schlacke, 26 pro AT, 26/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	23	3	92,5	90,0	90,0	65,5	63,0	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	2,5	0,0	780,00	180,00	0,00	
AVA - Schlacke, 26 pro AT, 26/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	23	3	84,1	81,6	81,6	65,5	63,0	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	2,5	0,0	780,00	180,00	0,00	
BS7 - Kessawa, 16 pro AT, 16/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	16	-	70,6	69,7	69,7	49,0	48,1	48,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	0,9	0,0	780,00	0,00	0,00	
BS7 - Kessawa, 16 pro AT, 16/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	16	-	69,1	68,2	68,2	49,0	48,1	48,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	0,9	0,0	780,00	0,00	0,00	
BS7 - Kessawa, 16 pro AT, 16/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	16	-	69,0	65,3	65,3	51,8	48,1	48,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	3,7	0,0	780,00	0,00	0,00	
BS7 - Kessawa, 16 pro AT, 0/4/4 - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	-	8	66,3	69,5	74,3	48,1	51,3	56,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	0,0	3,2	8,0	0,00	60,00	
BS7 - Kessawa, 16 pro AT, 8/0/0 - Fahweg, Ausfahrt mit Anfahr Presscontainer (+2dB Steigung)	8	-	66,2	66,3	66,3	48,0	48,1	48,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	-0,1	0,0	780,00	0,00	0,00	
BS7 - Kessawa, 16 pro AT, 0/4/4 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	-	8	72,1	73,3	78,1	48,1	49,3	54,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	0,0	1,2	6,0	0,00	60,00	
BS7 - Kessawa, 16 pro AT, 8/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt mit Anfahr Presscontainer	8	-	72,6	74,7	74,7	46,0	48,1	48,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	-2,1	0,0	780,00	0,00	0,00	
BS7 - KKM, 16 pro AT, 8/6/2 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	8	8	70,0	75,1	75,1	46,0	51,1	51,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	-2,1	3,0	3,0	780,00	180,00	60,00
BS7 - KKM, 16 pro AT, 8/6/2 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	8	8	66,2	71,3	71,3	48,0	53,1	53,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	-0,1	5,0	5,0	780,00	180,00	60,00
BS7 - KKM, 16 pro AT, 16/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	16	-	70,6	69,7	69,7	49,0	48,1	48,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	0,9	0,0	780,00	0,00	0,00	
BS7 - KKM, 16 pro AT, 16/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	16	-	69,1	68,2	68,2	49,0	48,1	48,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	0,9	0,0	780,00	0,00	0,00	
BS7 - KKM, 16 pro AT, 16/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	16	-	69,0	65,3	65,3	51,8	48,1	48,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	3,7	0,0	780,00	0,00	0,00	
BS7 - MA-Pkw, 56 pro AT, 0/56/56 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	-	-	73,3	73,3	90,8	48,1	48,1	65,6	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	0,0	0,0	17,5	0,00	60,00	
BS7 - MA-PKW, 56 PRO AT, 0/56/56 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	-	-	65,3	65,3	85,6	48,1	48,1	68,4	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	0,0	0,0	20,3	0,00	60,00	
BS7 - MA-Pkw, 56 pro AT, 56/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	56	0	81,5	75,2	75,2	54,4	48,1	48,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	6,3	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00
BS7 - MA-PKW, 56 PRO AT, 56/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	56	0	75,4	66,3	66,3	57,2	48,1	48,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	9,1	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00
BS7 - Nebenkolonne elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	-	-	83,0	83,0	89,0	59,0	59,0	65,0	Lw'	Verkehr_Lkw	59,0	0,0	0,0	6,0	0,00	60,00	
BS7 - Nebenkolonne elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	-	-	77,2	77,2	85,2	59,0	59,0	67,0	Lw'	Verkehr_Lkw	59,0	0,0	0,0	8,0	0,00	60,00	
BS7 - Nebenkolonne konventionell, 26 pro AT, 20/6/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	-	-	88,9	90,0	87,0	64,9	66,0	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	1,9	3,0	0,0	780,00	180,00	0,00
BS7 - Nebenkolonne konventionell, 26 pro AT, 20/6/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	-	-	85,1	86,2	81,2	66,9	68,0	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	3,9	5,0	0,0	780,00	180,00	0,00
BS7 - Nebenkolonne, 30 pro AT, 30/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	-	-	87,3	87,3	84,6	65,7	65,7	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	2,7	2,7	0,0	780,00	180,00	0,00
BS7 - Nebenkolonne, 30 pro AT, 30/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	-	-	85,8	85,8	83,1	65,7	65,7	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	2,7	2,7	0,0	780,00	180,00	0,00
BS7 - Nebenkolonne, 30 pro AT, 30/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	-	-	85,7	85,7	80,2	68,5	68,5	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	5,5	5,5	0,0	780,00	180,00	0,00
Lufko, Abdampfleitung	4	1	63,6	63,6	63,6	46,7	46,7	46,7	Lw	Spekt179		0,0	0,0	0,0			

Bezeichnung	Fahrzeuge	M. ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li	Korrektur		Einwirkzeit		F req.	
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)		Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (min)	Nacht (min)		
MHKW - MA-Pkw, 67 pro AT, 57/10/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	ausserhalb Ruhezeit 47	10100001	78,1	77,7	53,7	53,3	Verkehr_Pkw 48,1	5,6	5,2	0,0	780,00	180,00	0,00
MHKW - MA-Pkw, 67 pro AT, 57/10/10 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	14	10100001	72,7	84,0	48,4	59,7	Verkehr_Pkw 48,1	0,3	11,6	10,0	780,00	180,00	60,00
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 11/14/11 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	0	1010200001	73,2	78,8	48,1	53,7	Verkehr_Pkw 48,1	0,0	5,6	10,4	0,00	180,00	60,00
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 14/16/14 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	14	1010200011	73,3	80,0	48,1	54,8	Verkehr_Pkw 48,1	0,0	6,7	11,5	0,00	180,00	60,00
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 14/16/14 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	14	1010200011_Steigung	65,3	74,8	48,1	57,6	Verkehr_Pkw 48,1	0,0	9,5	14,3	0,00	180,00	60,00
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 25/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	25	1010200001	76,0	73,2	50,9	48,1	Verkehr_Pkw 48,1	2,8	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 30/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	0	1010200011	78,8	75,2	51,7	48,1	Verkehr_Pkw 48,1	3,6	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 30/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	0	1010200011_Steigung	71,9	66,3	53,7	48,1	Verkehr_Pkw 48,1	5,6	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00
MÜSA - Schlackefahrzeuge elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	1	10102021	83,0	83,0	59,0	59,0	Verkehr_Lkw 59,0	0,0	0,0	6,0	0,00	0,00	60,00
MÜSA - Schlackefahrzeuge elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	1	10102021_Steigung	77,2	77,2	59,0	59,0	Verkehr_Lkw 59,0	0,0	0,0	8,0	0,00	0,00	60,00
MÜSA - Schlackefahrzeuge konventionell, 1 pro AT, 0/1/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	1	10102021	87,0	82,2	63,0	58,2	Verkehr_Lkw 63,0	0,0	-4,8	0,0	0,00	180,00	0,00
MÜSA - Schlackefahrzeuge konventionell, 1 pro AT, 0/1/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	1	10102021_Steigung	81,2	78,4	63,0	60,2	Verkehr_Lkw 63,0	0,0	-2,8	0,0	0,00	180,00	0,00
MÜSA - Schlackefahrzeuge, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	4	10102021	78,0	78,3	57,9	58,2	Verkehr_Lkw 63,0	-5,1	-4,8	0,0	780,00	180,00	0,00
MÜSA - Schlackefahrzeuge, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	4	10102021	79,5	79,8	57,9	58,2	Verkehr_Lkw 63,0	-5,1	-4,8	0,0	780,00	180,00	0,00
MÜSA - Schlackefahrzeuge, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	4	10102021_Steigung	77,9	78,2	60,7	61,0	Verkehr_Lkw 63,0	-2,3	-2,0	2,8	780,00	180,00	0,00
MÜSA - Wertstoffahren elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	0	10102011	83,0	83,0	59,0	59,0	Verkehr_Lkw 59,0	0,0	0,0	6,0	0,00	0,00	60,00
MÜSA - Wertstoffahren elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	0	10102011_Steigung	77,2	77,2	59,0	59,0	Verkehr_Lkw 59,0	0,0	0,0	8,0	0,00	0,00	60,00
MÜSA - Wertstoffahren konventionell, 36 pro AT, 0/31/5 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	0	10102011	87,0	97,1	94,0	73,1	Verkehr_Lkw 63,0	0,0	10,1	7,0	0,00	180,00	60,00
MÜSA - Wertstoffahren konventionell, 36 pro AT, 0/31/5 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	0	10102011_Steigung	81,2	93,3	90,2	75,1	Verkehr_Lkw 63,0	0,0	12,1	9,0	0,00	180,00	60,00
MÜSA - Wertstoffahren elektrisch, 4 pro AT, 4/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	40	10102011	74,0	79,1	79,1	59,0	Verkehr_Lkw 59,0	-5,1	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00
MÜSA - Wertstoffahren elektrisch, 4 pro AT, 4/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	40	10102011	75,5	80,6	80,6	59,0	Verkehr_Lkw 59,0	-5,1	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00
MÜSA - Wertstoffahren elektrisch, 4 pro AT, 4/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	40	10102011_Steigung	73,9	76,2	76,2	59,0	Verkehr_Lkw 59,0	-2,3	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00
MÜSA - Wertstoffahren konventionell, 36 pro AT, 36/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	40	10102011	87,5	83,1	83,1	67,4	Verkehr_Lkw 63,0	4,4	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00
MÜSA - Wertstoffahren konventionell, 36 pro AT, 36/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	40	10102011	89,0	84,6	84,6	67,4	Verkehr_Lkw 63,0	4,4	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00
MÜSA - Wertstoffahren konventionell, 36 pro AT, 36/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	40	10102011_Steigung	87,4	80,2	80,2	70,2	Verkehr_Lkw 63,0	7,2	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00
Tiefgarage, Ausfahrt, Abluft Werkstattgebäude (Ost)	4	100091	86,1	86,1	78,4	78,4	Spekt160	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00
Tiefgarage, Ausfahrt, Abluft Werkstattgebäude (West)	4	100091	82,2	82,2	74,8	74,8	Spekt162	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge BE der FES, 18 pro AT, 18/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	-	1010301011	86,0	86,0	63,5	63,5	Verkehr_Lkw 63,0	0,5	0,5	0,0	780,00	180,00	0,00
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge BE der FES, 18 pro AT, 18/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	-	1010301011	87,2	87,2	63,5	63,5	Verkehr_Lkw 63,0	0,5	0,5	0,0	780,00	180,00	0,00

Bezeichnung	Fahrzeuge		M. ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur		Einwirkzeit		F req.		
	ausserhalb	innerhalb		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)		Nacht (min)	
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge MHKW, 17 pro AT, 17/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	-	-	101030100!	83,4	83,4	83,1	63,3	63,3	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	0,3	780,00	180,00	0,00		
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge MHKW, 17 pro AT, 17/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	-	-	101030100!	79,4	79,4	79,1	63,3	63,3	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	0,3	780,00	180,00	0,00		
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge MHKW, 17 pro AT, 17/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2,8dB Steigung)	-	-	101030100!	83,3	83,3	80,2	66,1	66,1	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	3,1	0,0	780,00	180,00	0,00	
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge MHKW, 17 pro AT, 17/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	-	-	101030100!	82,1	82,1	81,8	63,3	63,3	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	0,3	780,00	180,00	0,00		
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge MHKW, 17 pro AT, 17/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2dB Steigung)	-	-	101030100!	83,5	83,5	81,2	65,3	65,3	63,0	Lw'	Verkehr_Lkw	63,0	2,3	0,0	780,00	180,00	0,00	
WE/TE - MA-Pkw, 38 pro AT, 36/22 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	22+9	5	1010300!	77,1	75,5	76,3	51,9	50,3	51,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	3,8	2,2	3,0	780,00	180,00	60,00
WE/TE - MA-Pkw, 38 pro AT, 36/22 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	22+9	5	1010300!	71,9	70,3	71,1	54,7	53,1	53,9	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	6,6	5,0	5,8	780,00	180,00	60,00
WE/TE - MA-Pkw, 38 pro AT, 38/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	24+9	5	1010300!	78,3	77,4	75,2	51,2	50,3	48,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	3,1	2,2	0,0	780,00	180,00	0,00
WE/TE - MA-Pkw, 38 pro AT, 38/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	24+9	5	1010300!	71,4	70,5	66,3	53,2	52,3	48,1	Lw'	Verkehr_Pkw	48,1	5,1	4,2	0,0	780,00	180,00	0,00
E-Bus/Transdev - Busse elektrisch, 6 pro AT, 0/0/6 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	-	-	1010402!	80,7	80,7	88,5	59,0	59,0	66,8	Lw'	Verkehr_Lkw	59,0	0,0	0,0	7,8	0,00	0,00	60,00
E-Bus/Transdev - Busse elektrisch, 31 pro AT, 31/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Einfahrt	16	-	1010400!	84,2	80,4	80,4	62,8	59,0	59,0	Lw'	Verkehr_Pkw	59,0	3,8	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00
E-Bus/Transdev - Busse elektrisch, 31 pro AT, 31/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	-	-	1010400!	84,5	80,7	80,7	62,8	59,0	59,0	Lw'	Verkehr_Lkw	59,0	3,8	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00

## Flächenquellen

Bezeichnung	Fahrzeuge		M. ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Einwirkzeit		F req.	
	ausserhalb	innerhalb		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)	Tag (min)		Nacht (min)
MHKW - MA-Pkw, 67 pro AT, 57/10/0 T/N/NSid - 73 Stpl. - Parkplatz	61	53	1010000!	78,2	84,0	81,5	48,8	54,6	52,1	Lw	Verkehr_Pkw	80,0	-1,8	4,0	1,5		780,00	180,00	60,00
BS7 - Kessawa, 16 pro AT, 8/0/0 T/N/NSid - Presscontainer - Entleeren (2 Min je Vorgang)	8	-	1010101!	96,0	96,0	96,0	71,5	71,5	71,5	Lw	Verkehr_Pkw	96,0	0,0	0,0	0,0		16,00	0,00	0,00
MUSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 36/14/11 T/N/NSid - 39 Stpl. - Parkplatz	25	11	101020000!	73,5	76,3	81,1	46,8	49,6	54,4	Lw	Verkehr_Pkw	80,0	-6,5	-3,7	1,1				
AVA - RGR - TLP-2, 7 pro AT, 7/0/0 T/N/NSid - Rangieren			101050201!	77,8	84,2	84,2	60,6	67,0	67,0	Lw	Verkehr_Lkw	84,2	-6,4	0,0	0,0		780,00	0,00	0,00
LuKo, Druckseite 64%			10005!	83,3	83,3	83,3	52,4	52,4	52,4	Lw	Spek124_64		0,0	0,0	0,0		0,00	0,00	60,00
LuKo, Druckseite 100%			10005!	93,9	93,9	93,9	63,0	63,0	63,0	Lw	Spek124_100		0,0	0,0	0,0		780,00	180,00	0,00
Entladeplattform, Dach West, Oberlichter (10 Stück), Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)			10003!	86,8	86,8	66,8	57,6	57,6	37,6	Lw	Spek112		11,0	11,0	-9,0				
Entladeplattform, Dach Ost, Oberlichter (10 Stück), Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)			10003!	81,3	81,3	61,3	51,6	51,6	31,6	Lw	Spek113		11,0	11,0	-9,0				
Müllbunker, Dach, Oberlicht (66 Stück) (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)			10004!	80,5	80,5	80,5	51,2	51,2	51,2	Lw	Spek121		19,3	19,3					
RKA, neu, Druckseite			10006!	87,1	87,1	80,1	57,4	57,4	50,4	Lw	Spek125neu		0,0	0,0	-7,0				
KH, Dach			10000!	71,3	71,3	37,1	37,1	37,1	37,1	Li	Spek173		0,0	0,0	0,0	Damm02	2630,49		
Müllbunker, Dach (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)			10004!	53,2	53,2	53,2	22,6	22,6	22,6	Li	Spek122		1,0	1,0	1,0	Damm12	1138,29		
Heizkraftwerk, Dach Hilfskesselhaus			10007!	64,6	64,6	64,6	40,8	40,8	40,8	Li	Spek141		0,0	0,0	0,0	Damm02	237,48		
Heizkraftwerk, Dach Maschinenhaus			10007!	62,6	62,6	62,6	33,7	33,7	33,7	Li	Spek146		0,0	0,0	0,0	Damm12	764,36		

# MÜLLER-BBM

Bezeichnung	M. ID	Fahrzeuge ausserhalb   innerhalb Ruhezeit	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung			F req.		
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)
Heizkraftwerk, Dach Maschinenhaus Anbau Süd	!0007!		66,3	66,3	66,3	47,1	47,1	47,1	Li	Spek146		0,0	0,0	0,0	Damm02	83,00			
Pumpenhaus Campus FW, Dach	!0001!		51,9	51,9	51,9	27,5	27,5	27,5	Li	Spek103		0,0	0,0	0,0	Damm12	272,76			
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Dach	!0002!		42,9	42,9	42,9	26,1	26,1	26,1	Li	Spek109		0,0	0,0	0,0	Damm11	48,63			
Entladeplattform, Dach, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	!0003!		76,8	76,8	56,8	45,4	45,4	25,4	Li	Spek116		1,0	1,0	-19,0	Damm02	1000,00			
Entladeplattform, Dach, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	!0003_MBBM		77,6	77,6	57,6	45,6	45,6	25,6	Li	Spek116		1,0	1,0	-19,0	Damm02	1200,00			
KFZ-Werkstätten, Dach, Fenster (9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	!0008!		76,8	76,8	76,8	42,7	42,7	42,7	Li	Spek175		0,0	0,0	0,0	Damm17	2549,38	540,00	0,00	0,00
KFZ-Werkstätten, Dach, Lüftungsöffnungen (24Stk à 1qm, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	!0008!		76,7	76,7	76,7	42,6	42,6	42,6	Li	Spek175		0,0	0,0	0,0	Damm07	24,00	540,00	0,00	0,00
Heizkraftwerk, Dach Fernwärmepumpenstation	!0007!		52,3	52,3	52,3	25,6	25,6	25,6	Li	Spek139		0,0	0,0	0,0	Damm12	460,62			
KH, Dach, +38m_01	!0000!		61,6	61,6	61,6	37,1	37,1	37,1	Li	Spek173		0,0	0,0	0,0	Damm02	281,57			
KH, Dach, +38m_02	!0000!		61,9	61,9	61,9	37,1	37,1	37,1	Li	Spek173		0,0	0,0	0,0	Damm02	298,48			
KH, Dach, +31m_02	!0000!		56,9	56,9	56,9	37,1	37,1	37,1	Li	Spek173		0,0	0,0	0,0	Damm02	93,82			
KH, Dach, +31m_03	!0000!		57,0	57,0	57,0	37,1	37,1	37,1	Li	Spek173		0,0	0,0	0,0	Damm02	96,34			
KH, Dach, +31m_01	!0000!		56,2	56,2	56,2	37,1	37,1	37,1	Li	Spek173		0,0	0,0	0,0	Damm02	81,41			
KH, Dach, +31m_04	!0000!		56,9	56,9	56,9	37,1	37,1	37,1	Li	Spek173		0,0	0,0	0,0	Damm02	95,13			

## Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung			F req.			
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)
Entladeplattform, Nordfassade, Öffnungsfläche Durchfahrt Busse	!0003!	83,0	83,0	83,0	63,1	63,1	63,1	Lw	Spek115		0,0	0,0	0,0			780,00	180,00	0,00	
Entladeplattform, Südfassade, Tor Entladeplattform (offen), Nachts geschlossen (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	!0003!	86,5	86,5	86,5	70,9	70,9	70,9	Li	Spek117		1,0	1,0	1,0	Damm01	15,00	780,00	180,00	0,00	
KH, Nordfassade, Öffnungsfläche Wasseraufbereitung Nord	!0000!	81,6	81,6	81,6	63,1	63,1	63,1	Lw	Spek033		0,0	0,0	0,0						
KH, Nordfassade, Öffnungsfläche Wasseraufbereitung Ost	!0000!	80,5	80,5	80,5	62,7	62,7	62,7	Lw	Spek034		0,0	0,0	0,0						
Entladeplattform, Südfassade, Öffnungsfläche Durchfahrt Busse	!0003!	83,0	83,0	83,0	61,8	61,8	61,8	Lw	Spek115		0,0	0,0	0,0			780,00	180,00	0,00	
Heizkraftwerk, Blocktrajo 07BAT01 Ost	!0007!	63,6	63,6	63,6	48,2	48,2	48,2	Lw	Spek129		0,0	0,0	0,0						
Heizkraftwerk, Blocktrajo 07BAT01 Nord	!0007!	63,8	63,8	63,8	48,1	48,1	48,1	Lw	Spek128		0,0	0,0	0,0						
Heizkraftwerk, Blocktrajo 07BAT01 Süd	!0007!	63,8	63,8	63,8	47,9	47,9	47,9	Lw	Spek130		0,0	0,0	0,0						
Heizkraftwerk, Blocktrajo 07BAT01 West	!0007!	57,5	57,5	57,5	49,7	49,7	49,7	Lw	Spek131		0,0	0,0	0,0						
KFZ-Werkstätten, Waschanlage Ausfahrt, 8 Busse pro Tag, je 15min.	!0008!	85,2	85,2	85,2	71,9	71,9	71,9	Lw	Spek152		0,0	0,0	0,0			120,00	0,00	0,00	
KFZ-Werkstätten, Waschanlage Einfahrt, 8 Busse pro Tag, je 15min.	!0008!	85,2	85,2	85,2	71,9	71,9	71,9	Lw	Spek152		0,0	0,0	0,0			120,00	0,00	0,00	
LuKo, Saugseite 64%	!0005!	83,2	83,2	83,2	50,9	50,9	50,9	Lw	Spek123_64		0,0	0,0	0,0			0,00	0,00	60,00	
LuKo, Saugseite 100%	!0005!	90,9	90,9	90,9	58,6	58,6	58,6	Lw	Spek123_100		0,0	0,0	0,0			780,00	180,00	0,00	
RKA, neu, Saugseite	!0006!	90,3	90,3	83,3	60,8	60,8	53,8	Lw	Spek126neu		0,0	0,0	-7,0						
KH, Westfassade, Fenster Süd 1	!0000!	55,9	55,9	55,9	44,5	44,5	44,5	Li	Spek169		0,0	0,0	0,0	Damm05	12,00				
KH, Westfassade, Zuluftöffnung 1 (Süd)	!0000!	77,5	77,5	77,5	63,9	63,9	63,9	Li	Spek169		0,0	0,0	0,0	Damm06	20,00				
KH, Westfassade, Fenster Mitte	!0000!	59,6	59,6	59,6	46,3	46,3	46,3	Li	Spek169		0,0	0,0	0,0	Damm05	28,50				
KH, Westfassade, Fenster Nord 2	!0000!	52,8	52,8	52,8	41,5	41,5	41,5	Li	Spek170		0,0	0,0	0,0	Damm05	12,00				
KH, Westfassade, Fenster Nord 1	!0000!	52,8	52,8	52,8	41,5	41,5	41,5	Li	Spek170		0,0	0,0	0,0	Damm05	12,00				
KH, Südfassade, Fenster West	!0000!	55,9	55,9	55,9	44,8	44,8	44,8	Li	Spek169		0,0	0,0	0,0	Damm05	12,00				
KH, Südfassade, Fenster Ost	!0000!	59,8	59,8	59,8	48,7	48,7	48,7	Li	Spek169		0,0	0,0	0,0	Damm05	30,00				
KH, Nordfassade, Fenster West	!0000!	52,8	52,8	52,8	40,4	40,4	40,4	Li	Spek170		0,0	0,0	0,0	Damm05	12,00				
KH, Ostfassade, Fenster Nord 1	!0000!	48,6	48,6	48,6	38,1	38,1	38,1	Li	Spek172		0,0	0,0	0,0	Damm05	10,00				

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li	Korrektur			Schalldämmung			F req.		
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht		Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht		Fläche	Einwirkzeit
			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(m²)	(min)	(min)	(min)	(Hz)
KH, Ostfassade, Fenster Nord 2			48,6	48,6	48,6	38,1	38,1	Li	Spek172		0,0	0,0	0,0	Damm05	10,00			
KH, Ostfassade, Fenster Süd 1			49,8	49,8	49,8	39,3	39,3	Li	Spek171		0,0	0,0	0,0	Damm05	10,00			
KH, Ostfassade, Fenster Süd 2			49,8	49,8	49,8	39,3	39,3	Li	Spek171		0,0	0,0	0,0	Damm05	10,00			
KH, Ostfassade, Fenster Mitte			53,8	53,8	53,8	43,3	43,3	Li	Spek171		0,0	0,0	0,0	Damm05	25,00			
KH, Westfassade, Zuluföffnung 2			77,5	77,5	77,5	63,9	63,9	Li	Spek169		0,0	0,0	0,0	Damm06	20,00			
KH, Westfassade, Zuluföffnung 4 (Nord)			75,0	75,0	75,0	61,4	61,4	Li	Spek170		0,0	0,0	0,0	Damm06	40,00			
KH, Westfassade, Zuluföffnung 3			72,0	72,0	72,0	58,4	58,4	Li	Spek170		0,0	0,0	0,0	Damm06	20,00			
KH, Nordfassade, Fenster Ost			56,8	56,8	56,8	44,4	44,4	Li	Spek170		0,0	0,0	0,0	Damm05	30,00			
Müllbunker, Ostfassade (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)			40,6	40,6	40,6	12,6	12,6	Li	Spek122		1,0	1,0	1,0	Damm04	625,63			
Heizkraftwerk, Fassade Hilfskesselhaus oben			66,4	66,4	66,4	36,1	36,1	Li	Spek141		0,0	0,0	0,0	Damm03	1078,49			
Heizkraftwerk, Fassade Hilfskesselhaus unten			55,2	55,2	55,2	41,1	41,1	Li	Spek140		0,0	0,0	0,0	Damm03	25,87			
Heizkraftwerk, Fassade Hilfskesselhaus unten			68,0	68,0	68,0	41,1	41,1	Li	Spek140		0,0	0,0	0,0	Damm03	493,95			
Heizkraftwerk, Nordfassade, Fensterfront			69,8	69,8	69,8	49,0	49,0	Li	Spek146		0,0	0,0	0,0	Damm05	119,23			
Heizkraftwerk, Ostfassade, Fensterfront			54,9	54,9	54,9	40,3	40,3	Li	Spek146		0,0	0,0	0,0	Damm13	29,00			
Pumpenhaus Campus FW, Fassaden			47,6	47,6	47,6	19,5	19,5	Li	Spek102		0,0	0,0	0,0	Damm04	647,02			
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Fassaden			46,4	46,4	46,4	26,1	26,1	Li	Spek109		0,0	0,0	0,0	Damm11	108,33			
Entladeplattform, Ostfassade oben, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)			67,9	67,9	47,9	44,2	44,2	Li	Spek116		1,0	1,0	-19,0	Damm03	231,13			
Entladeplattform, Nord+Ostfassade unten, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)			73,9	73,9	53,9	44,2	44,2	Li	Spek116		1,0	1,0	-19,0	Damm03	927,17			
KH, Westfassade, Öffnungsfläche LKW Durchfahrt bei Turbinenhaus			88,1	88,1	88,1	73,2	73,2	Lw	Spek038		0,0	0,0	0,0					
KH, Westfassade, Öffnungsfläche LKW Durchfahrt bei Kamin			82,0	82,0	82,0	67,1	67,1	Lw	Spek039		0,0	0,0	0,0					
KH, Nordfassade, Öffnungsfläche LKW Durchfahrt (Tagzeit, Tor offen)			86,7	86,7	86,7	65,6	65,6	Lw	Spek040		0,0	0,0	0,0			780,00	180,00	0,00
KH, Südfassade, Öffnungsfläche LKW Durchfahrt (Tagzeit, Tor offen)			85,0	85,0	85,0	63,7	63,7	Lw	Spek037		0,0	0,0	0,0			780,00	180,00	0,00
KH, Fas_N_oben_+42m			57,2	57,2	57,2	35,1	35,1	Li	Spek171		0,0	0,0	0,0	Damm03	161,13			
KH, Fas_N_oben_+42m			55,7	55,7	55,7	35,1	35,1	Li	Spek171		0,0	0,0	0,0	Damm03	114,50			
KH, Fas_N_oben_+38m_01			55,1	55,1	55,1	35,1	35,1	Li	Spek171		0,0	0,0	0,0	Damm03	99,71			
KH, Fas_N_oben_+38m_02			52,7	52,7	52,7	35,1	35,1	Li	Spek171		0,0	0,0	0,0	Damm03	57,78			
KH, Fas_N_unten_+38m_02			57,2	57,2	57,2	38,3	38,3	Li	Spek169		0,0	0,0	0,0	Damm03	78,54			
KH, Fas_N_oben_+38m_03			51,5	51,5	51,5	35,1	35,1	Li	Spek171		0,0	0,0	0,0	Damm03	43,98			
KH, Fas_N_unten_+38m_03			56,1	56,1	56,1	38,3	38,3	Li	Spek169		0,0	0,0	0,0	Damm03	59,78			
KH, Fas_O_unten_+31m_01			64,9	64,9	64,9	38,3	38,3	Li	Spek169		0,0	0,0	0,0	Damm03	463,52			
KH, Fas_N_unten_+31m_02			59,9	59,9	59,9	38,3	38,3	Li	Spek169		0,0	0,0	0,0	Damm03	143,65			
KH, Fas_O_unten_+42m			66,7	66,7	66,7	35,1	35,1	Li	Spek171		0,0	0,0	0,0	Damm03	1461,60			
KH, Fas_O_unten_+38m_01			54,3	54,3	54,3	35,1	35,1	Li	Spek171		0,0	0,0	0,0	Damm03	82,80			
KH, Fas_O_unten_+38m_02			52,4	52,4	52,4	33,1	33,1	Li	Spek172		0,0	0,0	0,0	Damm03	84,87			
KH, Fas_O_unten_+31m_01			52,9	52,9	52,9	35,1	35,1	Li	Spek171		0,0	0,0	0,0	Damm03	60,20			
KH, Fas_O_unten_+31m_02			51,1	51,1	51,1	33,1	33,1	Li	Spek172		0,0	0,0	0,0	Damm03	61,85			
KH, Fas_S_unten_+42m_02			55,3	55,3	55,3	33,1	33,1	Li	Spek172		0,0	0,0	0,0	Damm03	164,08			
KH, Fas_S_unten_+42m_01			53,7	53,7	53,7	33,1	33,1	Li	Spek172		0,0	0,0	0,0	Damm03	114,50			
KH, Fas_S_unten_+38m_02			53,3	53,3	53,3	33,1	33,1	Li	Spek172		0,0	0,0	0,0	Damm03	104,60			
KH, Fas_S_unten_+38m_03			50,6	50,6	50,6	33,1	33,1	Li	Spek172		0,0	0,0	0,0	Damm03	55,93			
KH, Fas_S_unten_+38m_02			55,2	55,2	55,2	36,4	36,4	Li	Spek170		0,0	0,0	0,0	Damm03	76,02			
KH, Fas_S_unten_+38m_01			49,6	49,6	49,6	33,1	33,1	Li	Spek172		0,0	0,0	0,0	Damm03	43,67			
KH, Fas_S_unten_+38m_01			54,1	54,1	54,1	36,4	36,4	Li	Spek170		0,0	0,0	0,0	Damm03	59,36			
KH, Fas_S_unten_+31m_02			63,4	63,4	63,4	36,4	36,4	Li	Spek170		0,0	0,0	0,0	Damm03	497,25			
KH, Fas_S_unten_+31m_03			55,6	55,6	55,6	36,4	36,4	Li	Spek170		0,0	0,0	0,0	Damm03	487,25			
KH, Fas_S_unten_+31m_01			45,6	45,6	45,6	33,1	33,1	Li	Spek172		0,0	0,0	0,0	Damm03	17,50			
KH, Fas_W_unten_+42m_01			55,3	55,3	55,3	33,1	33,1	Li	Spek172		0,0	0,0	0,0	Damm03	163,20			
KH, Fas_W_unten_+42m_01			57,7	57,7	57,7	36,4	36,4	Li	Spek170		0,0	0,0	0,0	Damm03	134,40			

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung			Einwirkzeit		
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	F req. (Hz)
KH, Fas_W_oben_+42m_02	10000001	51,4	51,4	33,1	33,1	33,1	Li	Spek172	0,0	0,0	0,0	0,0	Damm03	66,70					
KH, Fas_W_oben_+42m_03	10000001	62,0	62,0	33,1	33,1	33,1	Li	Spek172	0,0	0,0	0,0	0,0	Damm03	769,59					
KH, Fas_W_unten_+42m_03	10000001	64,4	64,4	36,4	36,4	36,4	Li	Spek170	0,0	0,0	0,0	0,0	Damm03	633,78					
KH, Fas_W_oben_+42m_04	10000001	53,6	53,6	35,1	35,1	35,1	Li	Spek171	0,0	0,0	0,0	0,0	Damm03	70,90					
KH, Fas_W_oben_+42m_05	10000001	50,3	50,3	35,1	35,1	35,1	Li	Spek171	0,0	0,0	0,0	0,0	Damm03	33,15					
KH, Fas_W_unten_+42m_05	10000001	52,7	52,7	38,3	38,3	38,3	Li	Spek169	0,0	0,0	0,0	0,0	Damm03	27,30					
KH, Fas_W_unten_+42m_06	10000001	56,3	56,3	35,1	35,1	35,1	Li	Spek171	0,0	0,0	0,0	0,0	Damm03	131,41					
KH, Fas_W_unten_+42m_06	10000001	58,6	58,6	38,3	38,3	38,3	Li	Spek169	0,0	0,0	0,0	0,0	Damm03	108,22					
KH, Fas_W_oben_+38m_01	10000001	54,2	54,2	33,1	33,1	33,1	Li	Spek172	0,0	0,0	0,0	0,0	Damm03	127,00					
KH, Fas_W_unten_+38m_01	10000001	58,9	58,9	36,4	36,4	36,4	Li	Spek170	0,0	0,0	0,0	0,0	Damm03	177,80					
KH, Fas_W_oben_+38m_02	10000001	55,9	55,9	35,1	35,1	35,1	Li	Spek171	0,0	0,0	0,0	0,0	Damm03	120,50					
KH, Fas_W_unten_+38m_02	10000001	60,6	60,6	38,3	38,3	38,3	Li	Spek169	0,0	0,0	0,0	0,0	Damm03	168,70					

## Immissionen

### Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	M. ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten			
		Tag+Rz (dBA)	Nacht (dBA)	Tag+Rz (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	
IO 1 - Hammarskjölding 14	1061	53,2	44,2	50,0	35,0	WR		Industrie	139,50	a	32473823,23	5556714,88	139,50
IO 2 - Tiberiusstraße 45	1061	48,0	37,1	55,0	40,0	WA		Industrie	5,00	r	32474110,30	5556543,09	120,50
IO 3 - Tactiusstraße 90	1061	50,5	43,1	55,0	40,0	WA		Industrie	140,00	a	32474042,69	5556497,31	140,00
IO 4 - Niederschelder Weg 2	1061	53,8	45,0	55,0	40,0	WA		Industrie	5,00	r	32474160,98	5556765,69	117,39

### Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle	Bezeichnung	M. ID	Teilpegel Tag+Rz										
			IO 1 - Hammarskjölding 14	IO 2 - Tiberiusstraße 45									
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStid - Waage Ausfahrt		10105001	45,2	12,9									
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStid - Waage Zufahrt		10105001	46,0	15,2									
AVA - Betriebsmittel, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NStid - Waage Ausfahrt		10105031	28,5	-3,8									
AVA - Betriebsmittel, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NStid - Waage Zufahrt		10105031	29,1	-1,7									
AVA - RGR, 7 pro AT, 7/0/0 T/N/NStid - Waage Ausfahrt		10105021	29,4	-2,9									
AVA - RGR, 7 pro AT, 7/0/0 T/N/NStid - Waage Zufahrt		10105021	30,2	-0,6									
AVA - Schlacke, 26 pro AT, 26/0/0 T/N/NStid - Waage Ausfahrt		10105011	34,9	2,6									
AVA - Schlacke, 26 pro AT, 26/0/0 T/N/NStid - Waage Zufahrt		10105011	35,7	4,9									
Entladeplattform, Dach Ost, Abluftöffnungen 10 SAD01 AA011, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)		100031	-13,1	-2,8									
Entladeplattform, Dach Ost, Abluftöffnungen 10 SAD01 AA012, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)		100031	-18,9	-0,6									
Entladeplattform, Dach Ost, Abluftöffnungen 10 SAD01 AA013, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)		100031	-19,4	0,5									
Entladeplattform, Dach Ost, Abluftöffnungen 10 SAD01 AA014, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)		100031	-20,0	3,4									
Entladeplattform, Nordfassade, Zuluftöffnungen, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)		100031	8,2	-2,1									
Entladeplattform, Nordfassade, Zuluftöffnungen, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)		100031	5,3	-0,2									
Entladeplattform, Südfassade, Zuluftöffnungen, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)		100031	-10,3	15,0									
Heizkraftwerk, Dach, Luftgekühlter Kaltwassersatz		1000B1	21,5	4,9									
Heizkraftwerk, Dach, RWa		100071	17,8	-4,7									
					IO 4 - Niederschelder Weg 2								

Quelle	M. ID	IO 1 - Hammarsskjöldring 14	IO 2 - Tibenusstraße 45	Teilbeleg Tag+Rz		IO 4 - Niederschelder Weg 2
				IO 3 - Tactiusstraße 90		
Heizkraftwerk, Dach, RWA	100071	18,0	-4,9	11,0	-8,7	-8,7
Heizkraftwerk, Dach, RWA	100071	10,9	-7,5	7,2	-8,9	-8,9
Heizkraftwerk, Dach, RWA	100071	10,3	-7,3	12,7	-8,5	-8,5
Heizkraftwerk, Dach, Verdunstungskühler 1	100071	18,5	0,1	15,9	-2,7	-2,7
Heizkraftwerk, Dach, Verdunstungskühler 2	100071	20,2	1,2	16,2	-3,7	-3,7
Heizkraftwerk, Dach, Verdunstungskühler 3	100071	18,2	-0,6	18,0	-2,8	-2,8
Heizkraftwerk, Dach, Verdunstungskühler 4	100071	32,1	7,7	20,3	2,1	2,1
Heizkraftwerk, EB-Trafo 04BFT01 und 06BFT01	100071	5,1	-16,5	-7,4	-18,5	-18,5
Heizkraftwerk, Nordfassade, Schiebeter	100071	26,4	-4,0	2,1	-5,0	-5,0
Heizkraftwerk, Nordfassade,Tür	100071	15,2	-15,1	-13,8	-6,3	-6,3
Heizkraftwerk, Ostfassade,Tür	100071	-16,0	-24,4	-7,2	-26,2	-26,2
Heizkraftwerk, Südfassade, Zuluföffnung	100071	8,0	2,6	9,2	-7,0	-7,0
Heizkraftwerk, Westfassade, Tür	100071	23,5	-0,9	3,0	-3,2	-3,2
Heizkraftwerk, Westfassade, Tür	100071	3,9	-21,0	-2,1	-24,1	-24,1
Kaminmündung (Vier-Linien-Betrieb)	1000B1	23,6	22,6	23,4	22,1	22,1
KFZ-Werksstätten, Dach, Robatherm RL T Anlage Nordost (Kantine Gastraum)	100081	6,5	21,0	19,6	35,3	35,3
KFZ-Werksstätten, Dach, Robatherm RL T Anlage Süd (Sozialräume Süd)	100081	-0,7	23,8	22,9	20,0	20,0
KFZ-Werksstätten, Dach, Robatherm RL T Anlage Südost (Kantine Küche)	100081	4,3	23,7	22,7	30,7	30,7
KFZ-Werksstätten, Dach, Robatherm RL T Anlage West (Sozialräume Nord)	100081	6,9	25,6	16,9	25,8	25,8
KFZ-Werksstätten, Nordfassade, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100081	13,6	2,1	-3,8	29,2	29,2
KFZ-Werksstätten, Nordfassade, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100081	-1,0	3,5	-0,2	26,1	26,1
KFZ-Werksstätten, Nordfassade, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100081	12,7	17,6	10,5	38,8	38,8
KFZ-Werksstätten, Reinigung Müllfahrzeug mit Hochdruckreiniger in offener Garage (2h zur Tagzeit)	100081	-4,1	18,7	19,2	8,1	8,1
KFZ-Werksstätten, Südfassade, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100081	12,8	-3,2	-4,9	25,6	25,6
KFZ-Werksstätten, Werkstatgebäude, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100081	1,3	-0,4	1,3	27,8	27,8
KFZ-Werksstätten, Werkstatgebäude, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100081	-1,2	-0,3	-3,1	25,9	25,9
KFZ-Werksstätten, Werkstatgebäude, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100081	-0,5	-2,8	1,6	24,9	24,9
KFZ-Werksstätten, Werkstatgebäude, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100001	-13,2	-26,1	-19,1	-21,7	-21,7
KH, Dach, Abluftöffnung Kondensat bei RGR Linie 12	100001	4,1	-1,3	4,3	1,5	1,5
KH, Dach, Abluftöffnung Kondensat Ost	100001	20,3	13,9	20,2	16,3	16,3
KH, Dach, Abluftöffnung Kondensat West	100001	6,7	5,6	10,5	2,5	2,5
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 11 (Nord)	100001	5,2	8,7	10,7	2,9	2,9
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 11 (Süd)	100001	5,3	1,2	5,9	2,7	2,7
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 12 (Nord)	100001	5,2	1,8	6,5	2,6	2,6
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 12 (Süd)	100001	0,8	-5,5	-3,4	-2,0	-2,0
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 13 (Nord)	100001	12,7	3,5	6,5	8,2	8,2
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 13 (Süd)	100001	0,5	-6,7	-5,3	-1,7	-1,7
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 14 (Nord)	100001	7,1	-1,5	0,3	2,7	2,7
KH, Dach, Abluftöffnung RGR Linie 12 (Nord)	100001	-9,7	2,4	2,5	3,5	3,5
KH, Dach, Abluftöffnung RGR Linie 12 (Süd)	100001	-5,4	7,3	8,1	9,4	9,4
KH, Dach, Abluftöffnung RGR Linie 13 (Nord)	100001	4,7	4,0	3,6	5,2	5,2
KH, Dach, Abluftöffnung RGR Linie 13 (Süd)	100001	5,0	4,5	4,3	5,4	5,4
KH, Dach, Tür	100001	-14,4	-5,4	0,4	-22,3	-22,3
KH, Dach, Tür	100001	-8,7	-1,7	-9,9	-0,5	-0,5
KH, Dach, Tür	100001	-22,7	-1,3	-8,3	-0,7	-0,7
KH, Dach, Tür	100001	-13,7	0,2	3,3	-22,5	-22,5
KH, Dach, Tür	100001	0,4	-24,1	-23,4	-4,2	-4,2
KH, Nordfassade, Blechverkleidung Kompressorraum	100001	12,1	3,7	3,9	28,7	28,7
KH, Nordfassade, Lüftungsöffnung Kompressorraum (Mitte)	100001	10,4	2,1	2,3	27,4	27,4
KH, Nordfassade, Lüftungsöffnung Kompressorraum (Ost)	100001	12,7	4,4	4,6	29,7	29,7

Quelle	M. ID	IO 1 - Hammarsskjöldring 14	IO 2 - Tiberiusstraße 45	Teilbepl. Tag+Rz		IO 4 - Niederschelder Weg 2
				IO 3 - Tactiusstraße 90	IO 3 - Tactiusstraße 90	
KH, Nordfassade, Lüftungsöffnung Kompressorraum (West)	100001	16,5	9,4	16,5	9,8	34,6
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung (Nord) auf Höhe Müllbunkerdach	100001	-3,4	2,9	-3,4	-4,9	12,2
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung (Süd) auf Höhe Müllbunkerdach	100001	-3,8	8,9	-3,8	-3,1	11,9
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung Linie 11	100001	-22,3	-4,9	-22,3	-6,5	-6,6
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung Linie 12	100001	-21,9	-6,7	-21,9	-9,6	-4,3
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung Linie 13	100001	-20,2	-11,1	-20,2	-12,1	-3,9
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung Linie 14	100001	-17,8	-12,2	-17,8	-13,4	-5,4
KH, Ostfassade, Tür	100001	-21,2	-12,7	-21,2	-22,1	-5,9
KH, Ostfassade, Tür	100001	-19,4	-7,8	-19,4	-19,7	-3,7
KH, RGR, HOK Siloaustrichter	100001	20,0	-4,0	20,0	-2,2	-2,3
KH, RGR, HOK Siloaustrichter	100001	22,4	-3,4	22,4	9,5	-2,5
KH, Südseite unter Verwaltungsgeb., Rückkühler (Verflüssiger 1/2)	100001	3,0	26,4	3,0	20,0	6,4
KH, Westen, Klimaconainer TKC80-Z-10	100001	23,3	17,4	23,3	30,9	11,6
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 1 (Süd)	100001	14,9	4,6	14,9	8,8	-5,7
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 2	100001	13,8	5,4	13,8	8,4	-5,8
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 3	100001	15,0	8,2	15,0	8,6	-4,6
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 4	100001	17,1	13,1	17,1	7,6	-0,2
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 5	100001	14,4	4,5	14,4	9,0	-2,6
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 6 (Nord)	100001	12,9	0,2	12,9	8,3	-4,5
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 7m Nr. 1 (Süd)	100001	7,6	0,1	7,6	6,7	-6,7
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 7m Nr. 2	100001	-2,9	0,6	-2,9	4,9	-8,1
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 7m Nr. 3	100001	2,7	5,2	2,7	6,9	-4,5
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 7m Nr. 4	100001	6,3	9,5	6,3	7,4	1,3
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 7m Nr. 5	100001	14,8	1,0	14,8	7,8	-3,2
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 7m Nr. 6 (Nord)	100001	12,0	0,2	12,0	6,7	-4,4
KH, Zuluft Kompressorraum KH1	100001	12,9	16,1	12,9	27,3	2,2
Müllbunker, Dach, Glykolrückkühler 1 zu KaWa Erzeugung (Vollastbetrieb)	100041	15,5	31,1	15,5	36,2	36,1
Müllbunker, Dach, Glykolrückkühler 2 zu KaWa Erzeugung (Vollastbetrieb)	100041	15,8	29,7	15,8	35,5	36,3
Müllbunker, Dach, Glykolrückkühler 1 zu KaWa Erzeugung (Teillastbetrieb)	100041					
Müllbunker, Dach, Glykolrückkühler 2 zu KaWa Erzeugung (Teillastbetrieb)	100041					
Müllbunker, Nordfassade, Bunkerabluft 11,4m Ebene	100041	14,5	11,8	14,5	8,5	33,0
Pumpenhaus Campus FW, Dach, Abluftöffnung Südwest	100011	8,2	5,3	8,2	3,8	-20,1
Pumpenhaus Campus FW, Dach, RLT Anlage	100011	20,7	14,6	20,7	6,4	-9,2
Pumpenhaus Campus FW, Ostfassade, Lüftung EB-Trafo 50 BFT01	100011	-1,5	6,1	-1,5	13,6	-18,3
Pumpenhaus Campus FW, Ostfassade, Tür EB-Trafo 50 BFT01	100011	-10,3	-2,9	-10,3	6,2	-25,9
Pumpenhaus Campus FW, Ostfassade, Zuluft Nord	100011	11,7	7,6	11,7	14,8	-16,0
Pumpenhaus Campus FW, Ostfassade, Zuluft Süd	100011	-0,4	6,8	-0,4	15,0	-17,8
Pumpenhaus Campus FW, Südseite, Abluftöffnung 1m unter Dachkante	100011	0,2	2,2	0,2	9,2	-23,1
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Hauptkondensat Druckleitung zu Strahlkondensator, 00 LCA25 BR020	100021	17,2	23,5	17,2	28,8	-5,5
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Mindestmengenleitung, 00 LCA35 BR030 (I-Sonde)	100021	20,9	27,0	20,9	32,8	-1,8
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Pumpenhaus B00ULCKB0912	100021	22,8	19,8	22,8	32,5	0,7
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Saugleitung vor Hauptkondensatpumpe 1, 00 LCA10 BR010	100021	7,4	13,5	7,4	19,2	-15,3
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Saugleitung 2, 00 LCA15 BR010	100021	11,1	17,2	11,1	22,9	-11,5
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Saugleitung vor Hauptkondensatpumpe 3, 00 LCA20 BR010	100021	9,1	15,3	9,1	20,4	-12,9
Tiefgarage, Abluft an Schallschutzwand Ost	100091	8,6	-1,1	8,6	4,0	15,5
Tiefgarage, Ausfahrt, Abluftöffnung Nordseite Rampe	100091	-5,6	-21,8	-5,6	-16,3	-12,2
Tiefgarage, Ausfahrt, Abluftöffnung Südseite Rampe	100091	-9,5	-18,0	-9,5	-14,4	-9,5
Tiefgarage, Einfahrt, Lüftungsöffnung 1 (West)	100091	-4,7	10,2	-4,7	15,6	14,4
Tiefgarage, Einfahrt, Lüftungsöffnung 2	100091	-4,0	9,6	-4,0	14,2	14,7
Tiefgarage, Einfahrt, Lüftungsöffnung 3	100091	5,8	12,2	5,8	15,1	16,3

Quelle	M. ID	Teilbegeil. Tag+Rz			
		IO 1 - Hammarstr. 14	IO 2 - Tiberusstr. 45	IO 3 - Tactusstr. 90	IO 4 - Niederschelder Weg 2
Tiefgarage, Einfahrt, Lüftungsoffnung 4	I0009I	4,5	11,7	14,8	16,6
Tiefgarage, Einfahrt, Lüftungsoffnung 5 (Ost)	I0009I	-1,9	8,2	11,3	9,1
Trabs Mainova, Umspanner 84.361 (Süd)	I000A!	-0,7	-21,3	-18,6	-3,5
Trabs Mainova, Umspanner 84.362 (Mitte)	I000A!	6,9	-16,1	-13,5	1,8
Trabs Mainova, Umspanner 84.363 (Nord)	I000A!	5,8	-16,5	-14,4	-1,3
Kamin Notstromdiesel	I00!	-1,6	24,6	20,6	15,8
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt	I010500!	15,4	38,6	36,5	26,1
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt	I010500!	44,4	34,0	34,4	48,1
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt (+0,8dB Steigung)	I010500! - Rampe_Steigung	17,8	37,9	37,0	33,6
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt (+0,8dB Steigung)	I010500! - Rampe_Steigung	22,8	31,3	32,6	37,6
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt	I010500!	14,9	37,8	37,7	26,4
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt	I010500!	44,7	33,9	34,3	48,4
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt (+0,8dB Steigung)	I010500! - Rampe_Steigung	22,7	38,6	38,3	33,2
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt (+0,8dB Steigung)	I010500! - Rampe_Steigung	23,3	32,3	32,5	36,9
AVA - Betriebsmittel, 5 pro AT, 5/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt	I010503!	27,7	24,5	29,7	31,7
AVA - Betriebsmittel, 5 pro AT, 5/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt	I010503!	20,8	20,2	30,7	-2,1
AVA - Betriebsmittel, 5 pro AT, 5/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt	I010503!	27,1	-4,4	7,0	13,9
AVA - RGR - TLP-1, 7 pro AT, 4/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt	I01050200!	27,9	25,3	32,7	31,1
AVA - RGR - TLP-1, 7 pro AT, 4/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt	I01050200!	26,9	0,4	6,9	22,6
AVA - RGR - TLP-1, 7 pro AT, 4/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt	I01050200!	-1,0	19,6	27,4	4,1
AVA - RGR - TLP-2, 7 pro AT, 3/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt	I01050201!	11,3	-5,3	-8,3	18,0
AVA - RGR - TLP-2, 7 pro AT, 3/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt	I01050201!	23,4	19,7	22,4	27,5
AVA - RGR - TLP-2, 7 pro AT, 3/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt	I01050201!	23,0	-7,8	2,8	11,7
AVA - Schlacke, 26 pro AT, 26/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt	I010501!	34,2	26,6	37,1	4,3
AVA - Schlacke, 26 pro AT, 26/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt	I010501!	27,2	31,0	36,2	38,2
AVA - Schlacke, 26 pro AT, 26/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt	I010501!	33,6	2,0	13,5	20,4
BS7 - Kesawa, 16 pro AT, 16/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt	I010101!	15,5	-11,5	-4,4	10,2
BS7 - Kesawa, 16 pro AT, 16/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt	I010101!	-14,2	8,4	13,6	-4,1
BS7 - Kesawa, 16 pro AT, 16/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	I010101!_Steigung	-12,3	2,1	7,0	3,4
BS7 - Kesawa, 16 pro AT, 0/4/4 - Fahrweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	I010101!_Steigung	5,3	-11,3	-4,1	4,0
BS7 - Kesawa, 16 pro AT, 8/0/0 - Fahrweg, Ausfahrt mit Anfahr Presscontainer (+2dB Steigung)	I010101!_Steigung	2,3	-14,2	-7,0	1,1
BS7 - Kesawa, 16 pro AT, 0/4/4 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt	I010101!	15,0	-6,9	-5,1	16,3
BS7 - Kesawa, 16 pro AT, 8/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt mit Anfahr Presscontainer	I010101!	12,4	2,8	3,6	17,3
BS7 - KKM, 16 pro AT, 8/6/2 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	I010102!	18,0	-3,8	-2,0	19,3
BS7 - KKM, 16 pro AT, 8/6/2 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	I010102!_Steigung	8,3	-8,3	-1,0	7,1
BS7 - KKM, 16 pro AT, 16/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt	I010102!	15,5	-11,5	-4,4	10,2
BS7 - KKM, 16 pro AT, 16/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt	I010102!	-14,2	8,4	13,6	-4,1
BS7 - KKM, 16 pro AT, 16/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	I010102!_Steigung	-12,3	2,1	7,0	3,4
BS7 - MA-Pkw, 56 pro AT, 0/56/56 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt	I010100!				
BS7 - MA-Pkw, 56 pro AT, 0/56/56 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	I010100!_TG_Steigung				
BS7 - MA-Pkw, 56 pro AT, 56/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt	I010100!	23,2	17,5	25,6	22,6
BS7 - MA-Pkw, 56 PRO AT, 56/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	I010100!_Steigung	11,5	-5,0	2,2	10,3
BS7 - Nebenkolonne elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt	I010103!				
BS7 - Nebenkolonne elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	I010103!_Steigung				
BS7 - Nebenkolonne konventionell, 26 pro AT, 20/6/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt	I010103!	34,7	13,5	17,0	37,0
BS7 - Nebenkolonne konventionell, 26 pro AT, 20/6/0 T/NNStid - Fahrweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	I010103!_Steigung	25,8	9,2	15,9	24,6
BS7 - Nebenkolonne, 30 pro AT, 30/0/0 T/NNStid - Fahrweg, Zufahrt	I010103!	36,4	8,6	15,2	30,8

Quelle	M. ID	Teilbepl. Tag+Rz			
		IO 1 - Hammarsskjöldring 14	IO 2 - Tibernusstraße 45	IO 3 - Tactusstasse 90	IO 4 - Niederschelder Weg 2
Bezeichnung					
BST - Nebenkolonne, 30 pro AT, 30/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt	IO101031		29,4	33,6	16,6
BST - Nebenkolonne, 30 pro AT, 30/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO101031_Steigung	8,3	24,5	27,7	25,4
LuKo, Abdampfleitung	IO0051	13,5	4,2	3,0	-12,9
MHKW - MA-Pkw, 67 pro AT, 57/10/0 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt	IO100001	25,0	16,3	26,8	0,9
MHKW - MA-Pkw, 67 pro AT, 57/10/0 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt	IO100001	28,1	19,5	30,1	4,3
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 11/14/11 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt	IO10200001	21,8	14,8	24,3	0,8
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 14/16/14 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt	IO10200011	22,9	16,1	25,4	2,1
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 14/16/14 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO10200011_Steigung	-6,8	7,5	12,5	8,9
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 25/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt	IO10200001	19,5	12,4	21,9	-1,6
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 30/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt	IO10200011	20,5	14,8	22,9	19,9
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 30/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO10200011_Steigung	8,0	-8,5	-1,3	6,8
MÜSA - Schlackefahrzeuge elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt	IO102021				
MÜSA - Schlackefahrzeuge elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO102021_Steigung				
MÜSA - Schlackefahrzeuge konventionell, 1 pro AT, 0/1/0 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt	IO102021	24,3	3,1	6,6	26,6
MÜSA - Schlackefahrzeuge konventionell, 1 pro AT, 0/1/0 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO102021_Steigung	15,4	-1,2	5,5	14,2
MÜSA - Schlackefahrzeuge, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt	IO102021	-1,5	21,7	25,9	8,9
MÜSA - Schlackefahrzeuge, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt	IO102021	27,7	1,0	7,5	23,1
MÜSA - Schlackefahrzeuge, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO102021_Steigung	0,7	16,8	20,1	17,8
MÜSA - Wertstoffloren elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt	IO102011				
MÜSA - Wertstoffloren elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO102011_Steigung				
MÜSA - Wertstoffloren konventionell, 36 pro AT, 0/31/5 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt	IO102011	39,2	18,0	21,5	41,5
MÜSA - Wertstoffloren konventionell, 36 pro AT, 0/31/5 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO102011_Steigung	30,3	13,7	20,4	29,1
MÜSA - Wertstoffloren elektrisch, 4 pro AT, 4/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt	IO102011	-8,5	14,7	18,9	2,0
MÜSA - Wertstoffloren elektrisch, 4 pro AT, 4/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO102011_Steigung	-6,0	9,9	13,1	10,8
MÜSA - Wertstoffloren konventionell, 36 pro AT, 36/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt	IO102011	5,0	28,2	32,4	15,5
MÜSA - Wertstoffloren konventionell, 36 pro AT, 36/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO102011_Steigung	34,3	7,5	14,0	29,6
MÜSA - Wertstoffloren konventionell, 36 pro AT, 36/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO102011_Steigung	7,2	23,4	26,6	24,3
Tiefgarage, Ausfahrt, Abluft Werkstattgebäude (Ost)	IO0091	31,8	20,4	9,9	26,4
Tiefgarage, Ausfahrt, Abluft Werkstattgebäude (West)	IO0091	27,4	13,6	6,2	19,9
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge BE der FES, 18 pro AT, 18/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt	IO10301011	32,6	8,9	13,0	31,4
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge BE der FES, 18 pro AT, 18/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt	IO10301011	33,5	10,5	14,4	35,2
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge MHKW, 17 pro AT, 17/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt	IO10301001	3,7	27,0	31,2	14,2
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge MHKW, 17 pro AT, 17/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt (+2,8dB Steigung)	IO10301001_Steigung	17,0	5,0	2,0	28,6
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge MHKW, 17 pro AT, 17/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt	IO10301001	20,9	7,2	10,1	33,0
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge MHKW, 17 pro AT, 17/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt (+2dB Steigung)	IO10301001_Steigung	23,7	7,1	13,8	22,4
WE/TE - MA-Pkw, 38 pro AT, 36/2/2 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt	IO103001	22,5	15,7	25,0	1,7
WE/TE - MA-Pkw, 38 pro AT, 36/2/2 T/N/NSid - Fahrweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO103001_Steigung	-7,2	7,1	12,1	8,5
WE/TE - MA-Pkw, 38 pro AT, 38/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt	IO103001	22,4	16,8	24,8	21,8
WE/TE - MA-Pkw, 38 pro AT, 38/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO103001_Steigung	10,0	-6,6	0,6	8,7
E-Bus/Transdev - Busse elektrisch, 6 pro AT, 0/0/6 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt	IO104021				
E-Bus/Transdev - Busse elektrisch, 31 pro AT, 31/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Einfahrt	IO104001	28,7	2,2	9,3	23,9
E-Bus/Transdev - Busse elektrisch, 31 pro AT, 31/0/0 T/N/NSid - Fahrweg, Ausfahrt	IO104001	28,9	3,2	9,1	25,5
MHKW - MA-Pkw, 67 pro AT, 57/10/0 T/N/NSid - 73 Sipl. - Parkplatz	IO100001	8,9	23,3	29,2	17,3
BST - Kessawa, 16 pro AT, 8/0/0 T/N/NSid - Presscontainer - Entleeren (2 Min je Vorgang)	IO101011	0,9	14,1	15,1	26,1
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 36/14/11 T/N/NSid - 39 Sipl. - Parkplatz	IO10200001	-6,2	17,5	20,5	12,9
AVA - RGR - TLP-2, 7 pro AT, 7/0/0 T/N/NSid - Rangieren	IO10502011	8,7	-5,2	-4,4	18,7
LuKo, Druckseite 64%	IO0051				
LuKo, Druckseite 100%	IO0051	37,3	36,7	41,6	17,7

Quelle	M. ID	Teilpegel Tag+Rz			
		IO 1 - Hammarsskjöldring 14	IO 2 - Tiberiusstraße 45	IO 3 - Tactiusstraße 90	IO 4 - Niederschelder Weg 2
Entladeplattform, Dach West, Oberlichter (10 Stück), Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	10003!	12,1	25,7	18,9	31,9
Entladeplattform, Dach Ost, Oberlichter (10 Stück), Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	10003!	6,5	25,1	21,1	26,4
Müllbunker, Dach, Oberlicht (68 Stück) (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	10004!	6,6	20,5	23,3	25,1
RKA, neu, Druckseite	10006!	35,1	9,4	26,4	19,4
KH, Dach	10000!	14,5	13,3	14,3	12,8
Müllbunker, Dach (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	10004!	-14,6	-5,7	-4,7	-3,4
Heizkraftwerk, Dach Hilfskesselhaus	10007!	11,0	-6,2	7,8	-9,8
Heizkraftwerk, Dach Maschinenhaus	10007!	8,1	-13,0	3,3	-15,3
Heizkraftwerk, Dach Maschinenhaus Anbau Süd	10007!	11,8	-2,1	11,1	-11,7
Pumpenhaus Campus FW, Dach	10001!	-1,6	-4,8	-8,6	-28,9
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Dach	10002!	-14,9	-9,4	-4,4	-33,5
Entladeplattform, Dach, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	10003!	8,8	20,9	16,6	23,9
Entladeplattform, Dach, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	10003!_MBBM	11,2	23,4	20,6	25,6
KFZ-Werkstätten, Dach, Fenster (9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	10008!	-2,3	14,7	15,4	16,2
KFZ-Werkstätten, Dach, Lüftungsöffnungen (24Stk á 1qm, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	10008!	-4,5	13,3	14,5	13,9
Heizkraftwerk, Dach Fernwärmepumpenstation	10007!	0,2	-9,9	-4,1	-27,1
KH, Dach_+38m_01	10000!	8,3	-6,1	-5,5	4,2
KH, Dach_+38m_02	10000!	1,2	9,3	10,6	-0,6
KH, Dach_+31m_02	10000!	-4,4	-10,6	-10,2	2,8
KH, Dach_+31m_03	10000!	-11,5	3,8	3,1	-0,5
KH, Dach_+31m_01	10000!	3,4	-14,6	-12,2	-0,3
KH, Dach_+31m_04	10000!	-3,9	5,9	6,8	-9,8
Entladeplattform, Nordfassade, Öffnungsfläche Durchfahrt Busse	10003!	13,2	10,1	7,2	34,1
Entladeplattform, Südfassade, Tor Entladeplattform (offen), Nachts geschlossen (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	10003!	11,2	31,7	28,3	21,2
KH, Nordfassade, Öffnungsfläche Wasseraufbereitung Nord	10000!	23,2	6,9	6,0	28,5
KH, Nordfassade, Öffnungsfläche Wasseraufbereitung Ost	10000!	19,5	7,1	4,9	29,1
Entladeplattform, Südfassade, Öffnungsfläche Durchfahrt Busse	10003!	7,9	28,7	27,8	17,2
Heizkraftwerk, Blocktrafo 07BATO1 Ost	10007!	14,2	-8,7	-1,6	-14,4
Heizkraftwerk, Blocktrafo 07BATO1 Nord	10007!	18,6	-11,8	-6,2	-14,2
Heizkraftwerk, Blocktrafo 07BATO1 Süd	10007!	8,2	-1,6	1,9	-14,5
Heizkraftwerk, Blocktrafo 07BATO1 West	10007!	12,2	-11,1	-10,7	-20,9
KFZ-Werkstätten, Waschanlage Ausfahrt, 8 Busse pro Tag, je 15min.	10008!	-3,2	10,6	13,5	8,5
KFZ-Werkstätten, Waschanlage Einfahrt, 8 Busse pro Tag, je 15min.	10008!	-2,3	19,8	22,6	4,5
LuKo, Saugseite 64%	10005!				
LuKo, Saugseite 100%	10005!	35,9	38,1	41,2	12,0
RKA, neu, Saugseite	10006!	40,2	13,2	23,3	21,8
KH, Westfassade, Fenster Süd 1	10000!	3,4	6,4	5,4	-20,6
KH, Westfassade, Zuluftöffnung 1 (Süd)	10000!	21,4	4,1	23,6	-5,1
KH, Westfassade, Fenster Mitte	10000!	4,0	-12,9	-2,7	-15,4
KH, Westfassade, Fenster Nord 2	10000!	1,6	-22,2	-14,6	-17,4
KH, Westfassade, Fenster Nord 1	10000!	5,4	-22,4	-14,7	-15,7
KH, Südfassade, Fenster West	10000!	-12,3	10,2	10,3	-20,2
KH, Südfassade, Fenster Ost	10000!	-13,2	11,4	14,2	-15,5
KH, Nordfassade, Fenster West	10000!	5,1	-22,5	-21,0	-4,9
KH, Ostfassade, Fenster Nord 1	10000!	-21,4	-12,1	-15,7	-2,7
KH, Ostfassade, Fenster Nord 2	10000!	-22,0	-11,4	-15,2	-2,7
KH, Ostfassade, Fenster Süd 1	10000!	-21,9	-2,1	-6,0	-3,1
KH, Ostfassade, Fenster Süd 2	10000!	-21,7	-3,2	-7,3	-2,4
KH, Ostfassade, Fenster Mitte	10000!	-17,0	-1,5	-6,5	2,8
KH, Westfassade, Zuluftöffnung 2	10000!	18,5	-0,1	8,4	-4,6

Quelle	M. ID	Teilpegel Tag+Rz				
		IO 1 - Hammarsskjöldring 14	IO 2 - Tibernusstraße 45	IO 3 - Tactiusstraße 90	IO 4 - Niederschelder Weg 2	
KH, Westfassade, Zuluftöffnung 4 (Nord)	100001	20,8	-3,4	3,5	-2,9	
KH, Westfassade, Zuluftöffnung 3	100001	11,8	-3,2	6,6	-6,3	
KH, Nordfassade, Fenster Ost	100001	-7,1	-18,3	-18,3	1,2	
Müllbunker, Ostfassade (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100041	-30,7	-15,4	-25,5	-10,3	
Heizkraftwerk, Fassade Hilfskesselhaus oben	100071	16,3	-1,2	12,7	-5,4	
Heizkraftwerk, Fassade Hilfskesselhaus unten	100071	1,0	-17,5	-14,6	-18,5	
Heizkraftwerk, Fassade Hilfskesselhaus unten	100071	10,8	-3,2	13,3	-6,0	
Heizkraftwerk, Nordfassade, Fensterfront	100071	24,9	-5,3	-0,6	-1,9	
Heizkraftwerk, Ostfassade, Fensterfront	100071	1,0	-19,7	-18,7	-19,8	
Pumpenhaus Campus FW, Fassaden	100011	-3,2	-9,4	-3,9	-30,9	
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Fassaden	100021	-11,2	-7,1	0,0	-28,0	
Entladeplattform, Ostfassade oben, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100031	2,0	16,6	9,8	17,4	
Entladeplattform, Nord+Ostfassade unten, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100031	11,8	17,3	13,4	22,7	
KH, Westfassade, Öffnungsfläche LKW Durchfahrt bei Turbinenhaus	100001	18,5	16,2	23,2	11,2	
KH, Westfassade, Öffnungsfläche LKW Durchfahrt bei Kamin	100001	13,9	8,4	13,5	5,1	
KH, Nordfassade, Öffnungsfläche LKW Durchfahrt (Tagzeit, Tor offen)	100001	30,1	9,5	10,4	26,8	
KH, Südfassade, Öffnungsfläche LKW Durchfahrt (Tagzeit, Tor offen)	100001	19,5	30,8	38,4	8,8	
KH, Fas_N_oben_+42m	10000001	8,0	-6,3	-6,1	4,7	
KH, Fas_N_oben_+42m	10000001	2,6	-6,4	-7,1	7,1	
KH, Fas_N_oben_+38m_01	10000001	7,4	-11,4	-9,8	2,1	
KH, Fas_N_oben_+38m_02	10000001	2,6	-13,1	-13,1	1,6	
KH, Fas_N_oben_+38m_03	10000001	0,5	-12,8	-12,8	4,8	
KH, Fas_N_oben_+38m_04	10000001	1,5	-14,3	-13,7	0,9	
KH, Fas_N_oben_+38m_05	10000001	1,7	-14,7	-14,0	3,8	
KH, Fas_O_oben_+31m_01	10000001	17,4	-4,8	-0,0	10,2	
KH, Fas_O_oben_+31m_02	10000001	7,9	-8,5	-9,0	8,4	
KH, Fas_O_oben_+42m	10000001	4,4	15,6	12,3	15,8	
KH, Fas_O_oben_+38m_01	10000001	-2,5	-9,5	-9,9	2,9	
KH, Fas_O_oben_+38m_02	10000001	-10,8	4,1	1,2	-2,1	
KH, Fas_O_oben_+31m_01	10000001	-4,6	-4,4	-8,6	0,9	
KH, Fas_O_oben_+31m_02	10000001	-14,8	1,7	1,8	-2,8	
KH, Fas_S_oben_+42m_02	10000001	-1,9	5,8	6,4	-4,0	
KH, Fas_S_oben_+42m_01	10000001	-8,2	6,2	5,8	-2,6	
KH, Fas_S_oben_+38m_03	10000001	-3,6	5,9	7,1	-9,8	
KH, Fas_S_oben_+38m_02	10000001	-10,7	5,4	5,6	-10,9	
KH, Fas_S_oben_+38m_01	10000001	-10,8	8,6	10,2	-12,7	
KH, Fas_S_oben_+38m_04	10000001	-12,5	3,8	4,6	-10,5	
KH, Fas_S_oben_+38m_05	10000001	-9,0	8,1	9,2	-7,2	
KH, Fas_S_oben_+31m_03	10000001	8,2	18,0	17,8	-3,4	
KH, Fas_S_oben_+31m_02	10000001	-10,4	8,5	10,6	-10,4	
KH, Fas_S_oben_+31m_01	10000001	-18,9	-0,5	-0,3	-15,5	
KH, Fas_W_oben_+42m_01	10000001	6,3	-1,3	4,6	-10,1	
KH, Fas_W_oben_+42m_02	10000001	9,0	-3,1	6,7	-13,2	
KH, Fas_W_oben_+42m_03	10000001	2,6	-6,5	0,2	-12,7	
KH, Fas_W_oben_+42m_04	10000001	13,4	-0,7	7,9	-3,8	
KH, Fas_W_oben_+42m_05	10000001	12,5	-1,7	8,5	-5,8	
KH, Fas_W_oben_+42m_06	10000001	6,3	-14,0	-3,4	-9,8	
KH, Fas_W_oben_+42m_07	10000001	3,2	-15,8	-8,1	-14,0	
KH, Fas_W_oben_+42m_08	10000001	1,3	-17,2	-10,8	-16,3	
KH, Fas_W_oben_+42m_09	10000001	9,5	-10,0	-1,8	-7,0	

Quelle		Teilpegel Tag+Rz			
Bezeichnung	M. ID	IO 1 - Hammarskjöldring 14	IO 2 - Tiberiusstraße 45	IO 3 - Tacitusstraße 90	IO 4 - Niederschelder Weg 2
KH, Fas_W_unten_+42m_06	10000001	7,5	-11,3	-2,7	-9,8
KH, Fas_W_oben_+38m_01	10000001	5,3	0,5	5,1	-12,2
KH, Fas_W_unten_+38m_01	10000001	9,8	5,7	8,8	-11,5
KH, Fas_W_oben_+38m_02	10000001	9,6	-11,6	-3,1	-5,9
KH, Fas_W_unten_+38m_02	10000001	10,9	-9,6	-0,2	-6,0

## Teilpegel Nacht der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle		Teilpegel Nacht			
Bezeichnung	M. ID	IO 1 - Hammarskjöldring 14	IO 2 - Tiberiusstraße 45	IO 3 - Tacitusstraße 90	IO 4 - Niederschelder Weg 2
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/240 T/NNSid - Waage Ausfahrt	10105001				
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/240 T/NNSid - Waage Zufahrt	10105001				
AVA - Betriebsmittel, 5 pro AT, 5/0/0 T/NNSid - Waage Ausfahrt	10105003				
AVA - Betriebsmittel, 5 pro AT, 5/0/0 T/NNSid - Waage Zufahrt	10105003				
AVA - RGR, 7 pro AT, 7/0/0 T/NNSid - Waage Ausfahrt	10105021				
AVA - RGR, 7 pro AT, 7/0/0 T/NNSid - Waage Zufahrt	10105021				
AVA - Schlacke, 26 pro AT, 26/0/0 T/NNSid - Waage Ausfahrt	10105011				
AVA - Schlacke, 26 pro AT, 26/0/0 T/NNSid - Waage Zufahrt	10105011				
Entladeplattform, Dach Ost, Abluftöffnungen 10 SAD01 AA011, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100003	-35,0	-24,7	-30,6	-15,7
Entladeplattform, Dach Ost, Abluftöffnungen 10 SAD01 AA012, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100003	-40,8	-22,6	-24,7	-17,5
Entladeplattform, Dach Ost, Abluftöffnungen 10 SAD01 AA013, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100003	-41,4	-21,4	-23,3	-20,0
Entladeplattform, Dach Ost, Abluftöffnungen 10 SAD01 AA014, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100003	-41,9	-18,5	-19,0	-23,6
Entladeplattform, Nordfassade, Zuluftöffnungen, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100003	-13,7	-24,0	-25,2	-2,9
Entladeplattform, Nordfassade, Zuluftöffnungen, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100003	-16,6	-22,1	-25,4	-3,5
Entladeplattform, Südfassade, Zuluftöffnungen, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100003	-32,2	-7,0	-6,4	-22,1
Heizkraftwerk, Dach, Luftgekühlter Kaltwassersatz	100001	19,5	3,0	9,9	-2,7
Heizkraftwerk, Dach, RWA	100071	15,8	-6,6	7,1	-11,0
Heizkraftwerk, Dach, RWA	100071	16,1	-6,8	9,1	-10,7
Heizkraftwerk, Dach, RWA	100071	9,0	-9,4	5,2	-10,9
Heizkraftwerk, Dach, RWA	100071	8,4	-9,2	10,8	-10,4
Heizkraftwerk, Dach, Verdunstungskühler 1	100071	16,6	-1,8	14,0	-4,6
Heizkraftwerk, Dach, Verdunstungskühler 2	100071	18,2	-0,7	14,3	-5,6
Heizkraftwerk, Dach, Verdunstungskühler 3	100071	16,2	-2,5	16,0	-4,7
Heizkraftwerk, Dach, Verdunstungskühler 4	100071	30,1	5,8	18,3	0,1
Heizkraftwerk, EB-Trafo 04BFT01 und 05BFT01	100071	3,2	-18,4	-9,4	-20,5
Heizkraftwerk, Nordfassade, Schieberot	100071	24,4	-5,9	0,2	-6,9
Heizkraftwerk, Nordfassade, Tür	100071	13,3	-17,0	-15,8	-8,2
Heizkraftwerk, Ostfassade, Tür	100071	-18,0	-26,3	-9,2	-28,1
Heizkraftwerk, Südfassade, Zuluftöffnung	100071	6,1	0,7	7,3	-8,9
Heizkraftwerk, Westfassade, Abluftöffnung in Lichtschacht Turbinenhaus	100071	21,5	-2,8	1,0	-5,1
Heizkraftwerk, Westfassade, Tür	100071	2,0	-22,9	-4,0	-26,0
Kaminmündung (Vier-Linien-Betrieb)	100001	21,7	20,7	21,5	20,1
KFZ-Werksstätten, Dach, Robotherm RLT Anlage Nordost (Kantine Gastraum)	100001	4,6	19,0	17,6	33,4
KFZ-Werksstätten, Dach, Robotherm RLT Anlage Süd (Sozialräume Süd)	100001	-2,7	21,9	21,0	18,1
KFZ-Werksstätten, Dach, Robotherm RLT Anlage Südost (Kantine Küche)	100001	2,4	21,8	20,7	28,8

Quelle		Teilbeleg Nacht			
Bezeichnung	M. ID	IO 1 - Hammarsskjöldring 14	IO 2 - Tibenusstraße 45	IO 3 - Tactusstasse 90	IO 4 - Niederschelder Weg 2
KFZ-Werkstätten, Dach, Robotherm RLT Anlage West (Sozialräume Nord)	100001	5,0	23,6	15,0	23,9
KFZ-Werkstätten, Nordfassade, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100001				
KFZ-Werkstätten, Nordfassade, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100001				
KFZ-Werkstätten, Reinigung Müllfahrzeu mit Hochdruckreiniger in offener Garage (2h zur Tagzeit)	100001				
KFZ-Werkstätten, Südfassade, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100001				
KFZ-Werkstätten, Werkstatgebäude, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100001				
KFZ-Werkstätten, Werkstatgebäude, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100001				
KFZ-Werkstätten, Werkstatgebäude, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100001				
KFZ-Werkstätten, Werkstatgebäude, Tor (geöffnet, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	100001				
KH, Dach, Abluftöffnung Kondensat bei RGR Linie 12	100001	-15,1	-28,0	-21,0	-23,7
KH, Dach, Abluftöffnung Kondensat Ost	100001	2,2	-3,2	2,4	-0,5
KH, Dach, Abluftöffnung Kondensat West	100001	18,4	12,0	18,3	14,4
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 11 (Nord)	100001	4,7	3,7	8,6	0,6
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 11 (Süd)	100001	3,3	6,7	8,7	0,9
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 12 (Nord)	100001	3,4	-0,7	3,9	0,8
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 12 (Süd)	100001	3,3	-0,1	4,6	0,7
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 13 (Nord)	100001	-1,1	-7,4	-5,4	-3,9
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 13 (Süd)	100001	10,8	1,5	4,5	6,3
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 14 (Nord)	100001	-1,4	-8,6	-7,2	-3,6
KH, Dach, Abluftöffnung Linie 14 (Süd)	100001	5,1	-3,5	-1,7	0,8
KH, Dach, Abluftöffnung RGR Linie 12 (Nord)	100001	-11,7	0,5	0,6	1,6
KH, Dach, Abluftöffnung RGR Linie 12 (Süd)	100001	-7,3	5,3	6,1	7,5
KH, Dach, Abluftöffnung RGR Linie 13 (Nord)	100001	2,8	2,1	1,7	3,3
KH, Dach, Abluftöffnung RGR Linie 13 (Süd)	100001	3,1	2,6	2,3	3,5
KH, Dach, Tür	100001	-16,3	-7,3	-1,6	-24,2
KH, Dach, Tür	100001	-10,7	-3,7	-11,9	-2,4
KH, Dach, Tür	100001	-24,6	-3,3	-10,2	-2,7
KH, Dach, Tür	100001	-15,6	-1,7	1,4	-24,5
KH, Dach, Tür	100001	-1,6	-26,0	-25,3	-6,2
KH, Nordfassade, Blechverkleidung Kompressorraum	100001	10,2	1,8	2,0	26,7
KH, Nordfassade, Lüftungsöffnung Kompressorraum (Mitte)	100001	8,4	0,1	0,3	25,4
KH, Nordfassade, Lüftungsöffnung Kompressorraum (Ost)	100001	10,8	2,5	2,7	27,8
KH, Nordfassade, Lüftungsöffnung Kompressorraum (West)	100001	14,5	7,5	7,8	32,6
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung (Nord) auf Höhe Müllbunkerdach	100001	-5,3	1,0	-6,8	10,3
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung (Süd) auf Höhe Müllbunkerdach	100001	-5,7	6,9	-5,0	9,9
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung Linie 11	100001	-24,2	-6,8	-8,4	-8,6
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung Linie 12	100001	-23,8	-8,7	-11,5	-6,3
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung Linie 13	100001	-22,2	-13,0	-14,0	-5,8
KH, Ostfassade, Lüftungsöffnung Linie 14	100001	-19,7	-14,1	-15,4	-7,3
KH, Ostfassade, Tür	100001	-23,2	-14,6	-24,0	-7,9
KH, RGR, HOK Siloaufsatzfilter	100001	-21,3	-9,8	-21,6	-5,6
KH, RGR, HOK Siloaufsatzfilter	100001	18,1	-5,9	-4,1	-4,3
KH, RGR, HOK Siloaufsatzfilter	100001	20,4	-5,3	7,6	-4,4
KH, Südfassade unter Verwaltungsgeb., Rückkühler (Verflüssiger 1/2)	100001	1,1	24,5	18,1	4,5
KH, Westen, Klimaconainer TKC80-Z-10	100001	21,4	15,5	29,0	9,6
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 1 (Süd)	100001	12,9	2,7	6,9	-7,6
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 2	100001	11,9	3,5	6,4	-7,8
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 3	100001	13,1	6,3	6,7	-6,5
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 4	100001	15,1	11,1	5,7	-2,2
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 5	100001	12,4	2,6	7,1	-4,6

Quelle		Teilbegegnung Nacht			
Bezeichnung	M. ID	IO 1 - Hammarsskjöldring 14	IO 2 - Tiberiusstraße 45	IO 3 - Tractusstraße 90	IO 4 - Niederschelder Weg 2
KH, Westfassade, Abluftöffnung Höhe 9m Nr. 6 (Nord)	100001	11,0	-1,8	6,4	-6,4
KH, Westfassade, Zuluftöffnung Höhe 7m Nr. 1 (Süd)	100001	5,7	-1,8	4,7	-8,6
KH, Westfassade, Zuluftöffnung Höhe 7m Nr. 2	100001	-4,8	-1,3	3,0	-10,1
KH, Westfassade, Zuluftöffnung Höhe 7m Nr. 3	100001	0,8	3,3	5,0	-6,4
KH, Westfassade, Zuluftöffnung Höhe 7m Nr. 4	100001	4,3	7,5	5,5	-0,6
KH, Westfassade, Zuluftöffnung Höhe 7m Nr. 5	100001	12,9	-1,0	5,9	-5,2
KH, Westfassade, Zuluftöffnung Höhe 7m Nr. 6 (Nord)	100001	10,1	-1,7	4,8	-6,4
KH, Zuluft Kompressorraum KH1	100001	11,0	14,1	25,4	0,3
Müllbunker, Dach, Glykolrückkühler 1 zu KaWa Erzeugung (Vollastbetrieb)	100041				
Müllbunker, Dach, Glykolrückkühler 2 zu KaWa Erzeugung (Vollastbetrieb)	100041				
Müllbunker, Dach, Glykolrückkühler 1 zu KaWa Erzeugung (Teillastbetrieb)	100041	8,6	25,0	29,0	29,3
Müllbunker, Dach, Glykolrückkühler 2 zu KaWa Erzeugung (Teillastbetrieb)	100041	8,9	23,6	28,6	29,5
Müllbunker, Nordfassade, Bunkerabluft 11,4m Ebene	100041	12,6	9,9	6,6	31,1
Pumpenhaus Campus FW, Dach, Abluftöffnung Südwest	100011	6,2	1,9	4,5	-22,0
Pumpenhaus Campus FW, Dach, RLT Anlage	100011	18,8	12,7	4,5	-11,1
Pumpenhaus Campus FW, Ostfassade, Lüftung EB-Trafo 50 BFT01	100011	-3,5	4,1	11,6	-20,2
Pumpenhaus Campus FW, Ostfassade, Tür EB-Trafo 50 BFT01	100011	-12,2	-4,9	4,2	-27,8
Pumpenhaus Campus FW, Ostfassade, Zuluft Nord	100011	9,8	5,6	12,9	-17,9
Pumpenhaus Campus FW, Ostfassade, Zuluft Süd	100011	-2,3	4,8	13,0	-19,7
Pumpenhaus Campus FW, Südfassade, Abluftöffnung 1m unter Dachkante	100011	-1,8	0,2	7,3	-25,0
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Hauptkondensat-Druckleitung zu Strahlkondensator, 00 LCA25 BR020	100021	15,2	21,5	26,8	-7,4
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Mindestmengenleitung, 00 LCA35 BR030 (I-Sonde)	100021	19,0	25,1	30,9	-3,8
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Pumpenhaus B00ULCKB0912	100021	20,8	17,9	30,6	-1,2
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Saugleitung vor Hauptkondensatpumpe 1, 00 LCA10 BR010	100021	5,5	11,6	17,3	-17,2
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Saugleitung vor Hauptkondensatpumpe 2, 00 LCA15 BR010	100021	9,2	15,2	21,0	-13,5
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Saugleitung vor Hauptkondensatpumpe 3, 00 LCA20 BR010	100021	7,2	13,4	18,4	-14,8
Tiefgarage, Abluft an Schallschutzwand Ost	100091	6,6	-3,1	2,1	13,6
Tiefgarage, Ausfahrt, Abluftöffnung Nordseite Rampe	100091	-7,5	-23,7	-18,2	-14,2
Tiefgarage, Ausfahrt, Abluftöffnung Südseite Rampe	100091	-11,5	-19,9	-16,3	-11,5
Tiefgarage, Einfahrt, Lüftungsöffnung 1 (West)	100091	-6,6	8,3	13,7	12,5
Tiefgarage, Einfahrt, Lüftungsöffnung 2	100091	-5,9	7,7	12,3	12,7
Tiefgarage, Einfahrt, Lüftungsöffnung 3	100091	3,8	10,3	13,2	14,3
Tiefgarage, Einfahrt, Lüftungsöffnung 4	100091	2,5	9,8	12,9	14,6
Tiefgarage, Einfahrt, Lüftungsöffnung 5 (Ost)	100091	-3,8	6,2	9,4	7,2
Trabs Mainova, Umspanner 84.361 (Süd)	1000A1	-2,6	-23,3	-20,5	-5,4
Trabs Mainova, Umspanner 84.362 (Mitte)	1000A1	5,0	-18,0	-15,4	-0,1
Trabs Mainova, Umspanner 84.363 (Nord)	1000A1	3,8	-18,4	-16,3	-3,2
Kamin Notstromdiesel	1001				
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStd - Fahweg, Ausfahrt	10105001				
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStd - Fahweg, Ausfahrt	10105001				
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStd - Fahweg, Ausfahrt (+0,8dB Steigung)	10105001 - Rampe - Steigung				
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStd - Fahweg, Ausfahrt (+0,8dB Steigung)	10105001 - Rampe - Steigung				
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStd - Fahweg, Zufahrt	10105001 - Rampe - Steigung				
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStd - Fahweg, Zufahrt	10105001				
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStd - Fahweg, Zufahrt (+0,8dB Steigung)	10105001 - Rampe - Steigung				
AVA - Abfallanlieferung, 302 pro AT, 278/24/0 T/N/NStd - Fahweg, Zufahrt (+0,8dB Steigung)	10105001 - Rampe - Steigung				
AVA - Betriebsmitte, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NStd - Fahweg, Ausfahrt	10105031				

Quelle		Teilbeleg Nacht			
Bezeichnung	M. ID	IO 1 - Hammarströskildring 14	IO 2 - Tiberusstrasse 45	IO 3 - Tractusstrasse 90	IO 4 - Niederschelder Weg 2
AVA - Betriebsmittel, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO10503!				
AVA - Betriebsmittel, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO10503!				
AVA - RGR - TLP-1, 7 pro AT, 4/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO1050200!				
AVA - RGR - TLP-1, 7 pro AT, 4/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO1050200!				
AVA - RGR - TLP-1, 7 pro AT, 4/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO1050201!				
AVA - RGR - TLP-2, 7 pro AT, 3/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO1050201!				
AVA - RGR - TLP-2, 7 pro AT, 3/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO1050201!				
AVA - RGR - TLP-2, 7 pro AT, 3/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO1050201!				
AVA - Schlacke, 26 pro AT, 26/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO10501!				
AVA - Schlacke, 26 pro AT, 26/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO10501!				
AVA - Schlacke, 26 pro AT, 26/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO10501!				
BST7 - Kesawa, 16 pro AT, 16/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO10101!				
BST7 - Kesawa, 16 pro AT, 16/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO10101!				
BST7 - Kesawa, 16 pro AT, 16/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO10101_Steigung				
BST7 - Kesawa, 16 pro AT, 0/4/4 - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO10101_Steigung	11,3	-5,2	2,0	10,1
BST7 - Kesawa, 16 pro AT, 8/0/0 - Fahweg, Ausfahrt mit Anfahr Presscontainer (+2dB Steigung)	IO10101_Steigung				
BST7 - Kesawa, 16 pro AT, 0/4/4 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO10101!	21,0	-0,8	1,0	22,4
BST7 - Kesawa, 16 pro AT, 8/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt mit Anfahr Presscontainer	IO10101!				
BST7 - KKM, 16 pro AT, 8/6/2 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO10102!	18,0	-3,8	-2,0	19,4
BST7 - KKM, 16 pro AT, 8/6/2 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO10102_Steigung	8,3	-8,2	-1,0	7,1
BST7 - KKM, 16 pro AT, 16/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO10102!				
BST7 - KKM, 16 pro AT, 16/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO10102!				
BST7 - KKM, 16 pro AT, 16/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO10102_Steigung				
BST7 - MA-Pkw, 56 pro AT, 0/56/56 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO10100!	34,9	28,2	37,4	14,2
BST7 - MA-Pkw, 56 PRO AT, 0/56/56 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO10100_TG_Steigung	5,2	19,6	24,5	20,9
BST7 - MA-Pkw, 56 pro AT, 56/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO10100!				
BST7 - MA-Pkw, 56 PRO AT, 56/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO10100_Steigung				
BST7 - Nebenkolonne elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO10103!	32,3	11,1	14,7	34,6
BST7 - Nebenkolonne elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO10103_Steigung	23,5	6,8	13,6	22,2
BST7 - Nebenkolonne konventionell, 26 pro AT, 20/6/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO10103!				
BST7 - Nebenkolonne konventionell, 26 pro AT, 20/6/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO10103_Steigung				
BST7 - Nebenkolonne, 30 pro AT, 30/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO10103!				
BST7 - Nebenkolonne, 30 pro AT, 30/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO10103!				
BST7 - Nebenkolonne, 30 pro AT, 30/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO10103_Steigung				
LuK6, Abdampfleitung	IO005!	11,6	2,2	1,1	-14,8
MHKW - MA-Pkw, 67 pro AT, 57/10/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO10000!				
MHKW - MA-Pkw, 67 pro AT, 57/10/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO10000!	27,4	18,9	29,4	3,7
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 11/14/11 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO1020000!	27,8	20,9	30,3	6,9
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 14/16/14 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO1020001!	28,9	22,2	31,4	8,2
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 14/16/14 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO1020001_Steigung	-0,8	13,6	18,5	14,9
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 25/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO1020000!				
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 30/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO1020001!				
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 30/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO1020001_Steigung				
MÜSA - Schlackefahrzeuge elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO10202!	32,3	11,1	14,7	34,6
MÜSA - Schlackefahrzeuge elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO10202_Steigung	23,5	6,8	13,6	22,2
MÜSA - Schlackefahrzeuge konventionell, 1 pro AT, 0/1/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO10202!				
MÜSA - Schlackefahrzeuge konventionell, 1 pro AT, 0/1/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO10202_Steigung				
MÜSA - Schlackefahrzeuge, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO10202!				
MÜSA - Schlackefahrzeuge, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO10202!				
MÜSA - Schlackefahrzeuge, 5 pro AT, 5/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO10202_Steigung				

Quelle	M. ID	Teilbeleg Nacht			
		IO 1 - Hammarsskjöldring 14	IO 2 - Tiberiusstraße 45	IO 3 - Tactusstasse 90	IO 4 - Niederschelder Weg 2
MÜSA - Wertstoffloren elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO102011	32,3	11,1	14,7	34,6
MÜSA - Wertstoffloren elektrisch, 4 pro AT, 0/0/4 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO102011_Steigung	23,5	6,8	13,6	22,2
MÜSA - Wertstoffloren konventionell, 36 pro AT, 031/5 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO102011	37,3	16,1	19,7	39,6
MÜSA - Wertstoffloren konventionell, 36 pro AT, 031/5 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt (+2dB Steigung)	IO102011_Steigung	28,5	11,8	18,6	27,2
MÜSA - Wertstoffloren elektrisch, 4 pro AT, 4/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO102011				
MÜSA - Wertstoffloren elektrisch, 4 pro AT, 4/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO102011				
MÜSA - Wertstoffloren elektrisch, 4 pro AT, 4/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO102011_Steigung				
MÜSA - Wertstoffloren konventionell, 36 pro AT, 36/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO102011				
MÜSA - Wertstoffloren konventionell, 36 pro AT, 36/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO102011_Steigung				
Tiefgarage, Ausfahrt, Abluft Werkstattgebäude (Ost)	IO0091				
Tiefgarage, Ausfahrt, Abluft Werkstattgebäude (West)	IO0091				
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge BE der FES, 18 pro AT, 18/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO10301011				
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge BE der FES, 18 pro AT, 18/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO10301011				
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge MHKW, 17 pro AT, 17/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO10301001	20,4	13,7	22,9	-0,3
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge MHKW, 17 pro AT, 17/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO10301001				
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge MHKW, 17 pro AT, 17/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO10301001				
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge MHKW, 17 pro AT, 17/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO10301001_Steigung				
WE/TE - Lkw-Fahrzeuge MHKW, 17 pro AT, 17/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO10301001				
WE/TE - MA-Pkw, 38 pro AT, 36/2/2 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt	IO103001	20,4	13,7	22,9	-0,3
WE/TE - MA-Pkw, 38 pro AT, 36/2/2 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2,8dB Steigung)	IO103001_Steigung	-9,3	5,1	10,0	6,4
WE/TE - MA-Pkw, 38 pro AT, 38/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO103001				
WE/TE - MA-Pkw, 38 pro AT, 38/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Zufahrt (+2dB Steigung)	IO103001_Steigung				
E-Bus/Transdev - Busse elektrisch, 6 pro AT, 0/0/6 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO104001	33,8	8,1	14,0	30,4
E-Bus/Transdev - Busse elektrisch, 31 pro AT, 31/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Einfahrt	IO104001				
E-Bus/Transdev - Busse elektrisch, 31 pro AT, 31/0/0 T/N/NSid - Fahweg, Ausfahrt	IO104001				
MHKW - MA-Pkw, 67 pro AT, 57/10/0 T/N/NSid - 73 Sipl. - Parkplatz	IO100001	6,5	21,0	26,9	15,0
BS7 - Kesawa, 16 pro AT, 8/0/0 T/N/NSid - Presscontainer - Entleeren (2 Min je Vorgang)	IO101011				
MÜSA - MA-Pkw, 55 pro AT, 36/1/4/11 T/N/NSid - 39 Sipl. - Parkplatz	IO1020001	-2,1	21,6	24,6	17,0
AVA - RGR - TLP-2, 7 pro AT, 7/0/0 T/N/NSid - Rangieren	IO10502011				
LuKo, Druckseite 64%	IO0051	24,8	24,2	29,1	5,2
LuKo, Druckseite 100%	IO0051				
Entladeplattform, Dach West, Oberlichter (10 Stück), Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	IO0031	-9,9	3,7	-3,0	10,0
Entladeplattform, Dach Ost, Oberlichter (10 Stück), Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	IO0031	-15,4	3,1	-0,8	4,5
Müllbunker, Dach, Oberlicht (68 Stück) (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	IO0041	4,7	18,6	21,4	23,2
RKA, neu, Druckseite	IO0061	26,2	0,4	17,5	10,5
KH, Dach	IO0001	12,6	11,3	12,4	10,9
Müllbunker, Dach (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	IO0041	-16,6	-7,6	-6,7	-5,4
Heizkraftwerk, Dach Hilfskesselhaus	IO0071	9,1	-8,1	5,9	-11,8
Heizkraftwerk, Dach Maschinenhaus	IO0071	6,2	-14,9	1,4	-17,2
Heizkraftwerk, Dach Maschinenhaus Anbau Süd	IO0071	9,9	-4,1	9,2	-13,7
Pumpenhaus Campus FV, Dach	IO0011	-3,5	-6,7	-10,5	-30,9
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Dach	IO0021	-16,8	-11,3	-6,3	-35,5
Entladeplattform, Dach, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	IO0031	-13,2	-1,0	-5,3	2,0
Entladeplattform, Dach, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	IO0031_MBBM	-10,7	1,4	-1,3	3,7
KFZ-Werkstätten, Dach, Fenster (9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	IO0081				
KFZ-Werkstätten, Dach, Lüftungsöffnungen (24Stk á 1qm, 9h zur Tagzeit außerhalb RZ)	IO0081				
Heizkraftwerk, Dach Fernwärmepumpenstation	IO0071	-1,8	-11,8	-6,0	-29,0
KH, Dach, +38m_01	IO0001	6,3	-8,1	-7,4	2,3
KH, Dach, +38m_02	IO0001	-0,7	7,4	8,6	-2,5

Quelle	M. ID	Teilbegegnung			
		IO 1 - Hammarsskjöldring 14	IO 2 - Tiberiusstraße 45	IO 3 - Tactiusstraße 90	IO 4 - Niederschelder Weg 2
KH, Dach_+31m_02	100001	-6,3	-12,5	-12,1	0,8
KH, Dach_+31m_03	100001	-13,5	1,9	1,2	-2,4
KH, Dach_+31m_01	100001	1,4	-16,6	-14,1	-2,2
KH, Dach_+31m_04	100001	-5,8	4,0	4,9	-11,8
Entladeplattform, Nordfassade, Öffnungsfläche Durchfahrt Busse	100003				
Entladeplattform, Südfassade, Tor Entladeplattform (offen), Nachts geschlossen (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100003	21,3	4,9	4,1	26,5
KH, Nordfassade, Öffnungsfläche Wasseraufbereitung Nord	100001	17,6	5,1	3,0	27,2
KH, Nordfassade, Öffnungsfläche Wasseraufbereitung Ost	100001				
Entladeplattform, Südfassade, Öffnungsfläche Durchfahrt Busse	100003				
Heizkraftwerk, Blockrafo 07BATO1 Ost	100071	12,3	-10,7	-3,5	-16,3
Heizkraftwerk, Blockrafo 07BATO1 Nord	100071	16,6	-13,8	-8,1	-16,1
Heizkraftwerk, Blockrafo 07BATO1 Süd	100071	6,2	-3,5	-0,0	-16,4
Heizkraftwerk, Blockrafo 07BATO1 West	100071	10,3	-13,0	-12,6	-22,8
KFZ-Werkstätten, Waschanlage Ausfahrt, 8 Busse pro Tag, je 15min.	100081				
KFZ-Werkstätten, Waschanlage Einfahrt, 8 Busse pro Tag, je 15min.	100081				
LuKo, Saugseite 64%	100051	26,2	28,4	31,6	2,4
LuKo, Saugseite 100%	100051				
RKA, neu, Saugseite	100061	31,3	4,3	14,4	12,9
KH, Westfassade, Fenster Süd 1	100001	1,5	4,5	3,4	-22,5
KH, Westfassade, Zuluftöffnung 1 (Süd)	100001	19,4	21,7	-7,1	-7,1
KH, Westfassade, Fenster Mitte	100001	2,1	-14,8	-4,6	-17,3
KH, Westfassade, Fenster Nord 2	100001	-0,4	-24,1	-16,5	-19,4
KH, Westfassade, Fenster Nord 1	100001	3,5	-24,4	-16,6	-17,6
KH, Südfassade, Fenster West	100001	-14,2	8,2	8,4	-22,1
KH, Südfassade, Fenster Ost	100001	-15,1	9,5	12,2	-17,4
KH, Nordfassade, Fenster West	100001	3,2	-24,5	-22,9	-6,8
KH, Ostfassade, Fenster Nord 1	100001	-23,3	-14,1	-17,7	-4,6
KH, Ostfassade, Fenster Nord 2	100001	-23,9	-13,4	-17,1	-4,6
KH, Ostfassade, Fenster Süd 1	100001	-23,8	-4,0	-8,0	-5,0
KH, Ostfassade, Fenster Süd 2	100001	-23,6	-5,1	-9,2	-4,3
KH, Ostfassade, Fenster Mitte	100001	-19,0	-3,4	-8,4	0,9
KH, Westfassade, Zuluftöffnung 2	100001	16,6	-2,0	6,5	-6,6
KH, Westfassade, Zuluftöffnung 4 (Nord)	100001	18,9	-5,3	1,6	-4,8
KH, Westfassade, Zuluftöffnung 3	100001	9,9	-5,1	4,6	-8,2
KH, Nordfassade, Fenster Ost	100001	-9,0	-20,2	-20,3	-0,7
Müllbunker, Ostfassade (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100041	-32,6	-17,3	-27,5	-12,2
Heizkraftwerk, Fassade Hilfskesselhaus oben	100071	14,4	-3,1	10,8	-7,3
Heizkraftwerk, Fassade Hilfskesselhaus unten	100071	-1,0	-19,5	-16,5	-20,5
Heizkraftwerk, Nordfassade, Fensterfront	100071	8,8	-5,2	11,3	-7,9
Heizkraftwerk, Ostfassade, Fensterfront	100071	23,0	-7,3	-2,5	-3,8
Pumpenhaus Campus FW, Fassaden	100011	-0,9	-21,6	-20,7	-21,7
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Fassaden	100011	-5,1	-11,3	-5,8	-32,8
Pumpenhaus Hauptkondensatpumpen, Fassaden	100021	-13,2	-9,0	-1,9	-30,0
Entladeplattform, Ostfassade oben, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100031	-19,9	-5,3	-12,2	-4,5
Entladeplattform, Nord+Ostfassade unten, Nachts 20dB niedrigerer Pegel (zzgl. 1dB bei 4-Linien-Betrieb)	100031	-10,1	-4,7	-8,5	0,8
KH, Westfassade, Öffnungsfläche LKW Durchfahrt bei Turbinenhaus	100001	16,5	14,3	21,3	9,2
KH, Westfassade, Öffnungsfläche LKW Durchfahrt bei Kamin	100001	12,0	6,5	11,6	3,2
KH, Nordfassade, Öffnungsfläche LKW Durchfahrt (Tagzeit, Tor offen)	100001				
KH, Südfassade, Öffnungsfläche LKW Durchfahrt (Tagzeit, Tor offen)	100001				
KH, Fas_N_oben_+42m	10000001	6,0	-8,2	-8,0	2,8

Quelle	M. ID	Teilbeleg Nacht			
		IO 1 - Hammarstråkjörding 14	IO 2 - Tibenuststraße 45	IO 3 - Tactuststraße 90	IO 4 - Niederschelder Weg 2
KH, Fas_N_oben_+42m	1000000!	0,7	-8,3	-9,0	5,2
KH, Fas_N_oben_+38m_01	1000000!	5,5	-13,3	-11,7	0,2
KH, Fas_N_oben_+38m_02	1000000!	0,7	-15,0	-15,1	-0,4
KH, Fas_N_unten_+38m_02	1000000!	-1,5	-14,7	-14,8	2,8
KH, Fas_N_oben_+38m_03	1000000!	-0,4	-16,3	-15,7	-1,0
KH, Fas_N_unten_+38m_03	1000000!	-0,2	-16,6	-16,0	1,8
KH, Fas_O_unten_+31m_01	1000000!	15,5	-6,7	-2,0	8,3
KH, Fas_N_unten_+31m_02	1000000!	5,9	-10,5	-10,9	6,5
KH, Fas_O_oben_+42m	1000000!	2,5	13,7	10,4	13,8
KH, Fas_O_oben_+38m_01	1000000!	-4,4	-11,5	-11,8	1,0
KH, Fas_O_oben_+38m_02	1000000!	-12,7	2,2	-0,7	-4,0
KH, Fas_O_oben_+31m_01	1000000!	-6,5	-6,3	-10,5	-1,0
KH, Fas_O_oben_+31m_02	1000000!	-16,7	-0,2	-0,1	-4,7
KH, Fas_S_oben_+42m_02	1000000!	-3,9	3,8	4,5	-5,9
KH, Fas_S_oben_+42m_01	1000000!	-10,1	4,3	3,9	-4,5
KH, Fas_S_oben_+38m_03	1000000!	-5,5	4,0	5,1	-11,7
KH, Fas_S_oben_+38m_02	1000000!	-12,6	3,5	3,7	-12,8
KH, Fas_S_unten_+38m_02	1000000!	-12,7	6,6	8,3	-14,7
KH, Fas_S_oben_+38m_01	1000000!	-14,4	1,9	2,6	-12,4
KH, Fas_S_unten_+38m_01	1000000!	-11,0	6,1	7,2	-9,2
KH, Fas_S_unten_+31m_03	1000000!	6,2	16,1	15,9	-5,4
KH, Fas_S_unten_+31m_02	1000000!	-12,4	6,5	8,7	-12,4
KH, Fas_S_oben_+31m_01	1000000!	-20,8	-2,4	-2,2	-17,5
KH, Fas_W_oben_+42m_01	1000000!	4,3	-3,3	2,7	-12,0
KH, Fas_W_unten_+42m_01	1000000!	7,0	-5,1	4,7	-15,1
KH, Fas_W_oben_+42m_02	1000000!	0,7	-8,4	-1,8	-14,6
KH, Fas_W_oben_+42m_03	1000000!	11,5	-2,6	5,9	-5,7
KH, Fas_W_unten_+42m_03	1000000!	10,6	-3,7	6,6	-7,7
KH, Fas_W_oben_+42m_04	1000000!	4,3	-15,9	-5,3	-11,8
KH, Fas_W_oben_+42m_05	1000000!	1,3	-17,7	-10,0	-15,9
KH, Fas_W_unten_+42m_05	1000000!	-0,6	-19,1	-12,7	-18,2
KH, Fas_W_oben_+42m_06	1000000!	7,5	-11,9	-3,7	-8,9
KH, Fas_W_unten_+42m_06	1000000!	5,6	-13,3	-4,6	-11,7
KH, Fas_W_oben_+38m_01	1000000!	3,4	-1,4	3,2	-14,1
KH, Fas_W_unten_+38m_01	1000000!	7,9	3,8	6,9	-13,5
KH, Fas_W_oben_+38m_02	1000000!	7,6	-13,6	-5,1	-7,8
KH, Fas_W_unten_+38m_02	1000000!	9,0	-11,5	-2,1	-7,9

## **Anhang C**

### **Geräuschemission – erfasste Schalldruckpegel-Zeit-Verläufe**

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\168M168236M168236\_01\_Ber\_2D.DOCX:21. 12. 2022

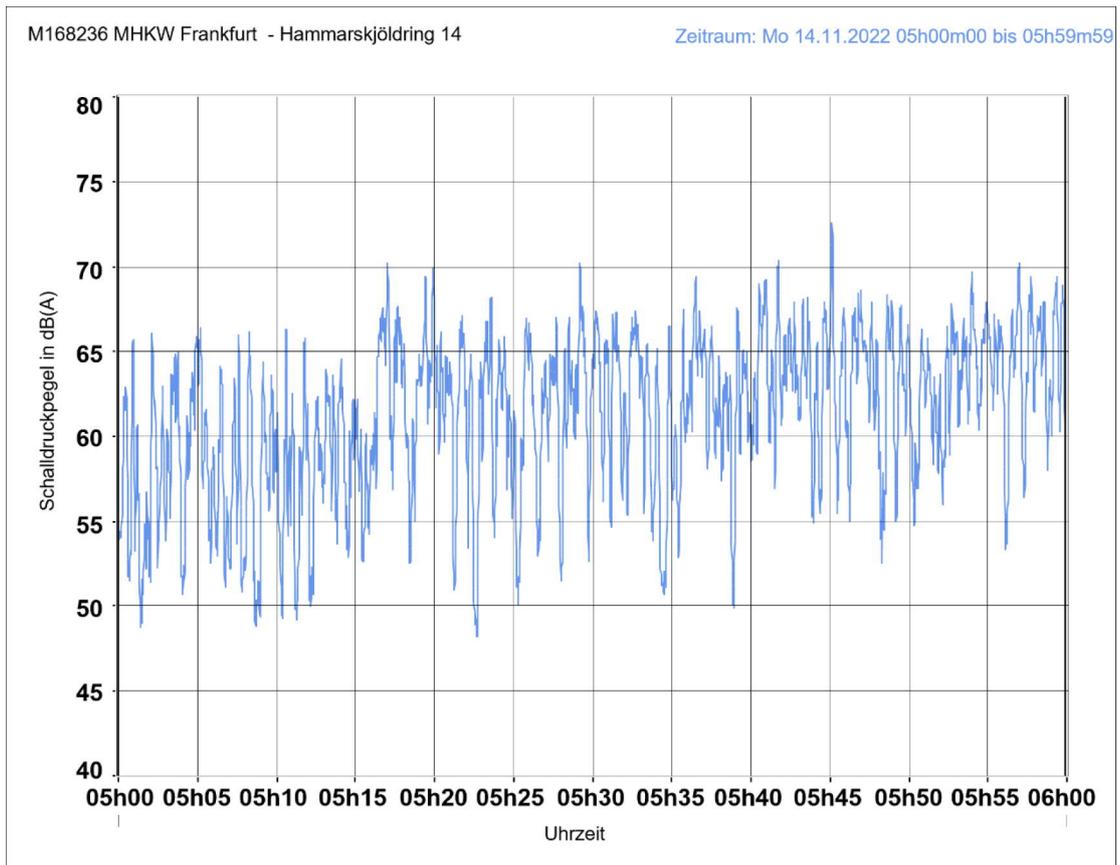


Abbildung C 1. Schalldruckpegel-Zeit-Verlauf Hammarskjöldring 14, 14.11.2022 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

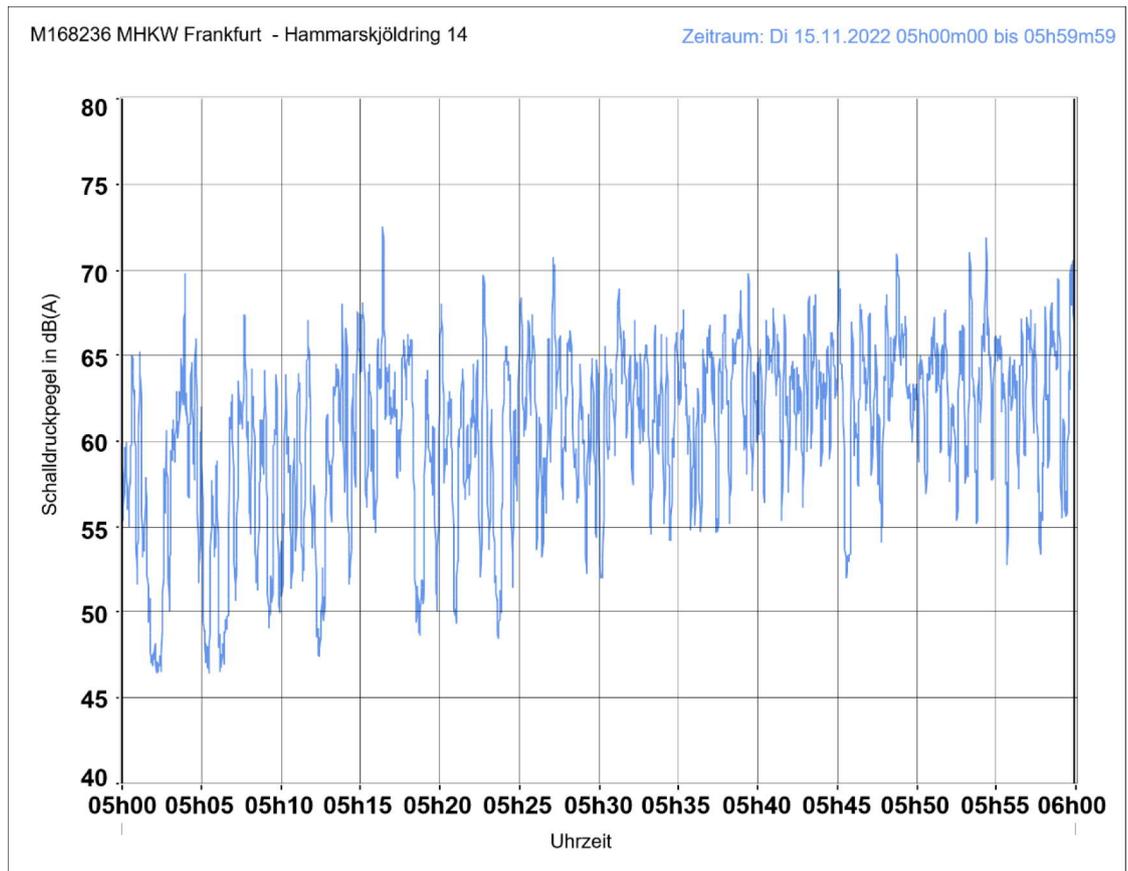


Abbildung C 2. Schalldruckpegel-Zeit-Verlauf Hammarskjödring 14, 15.11.2022 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

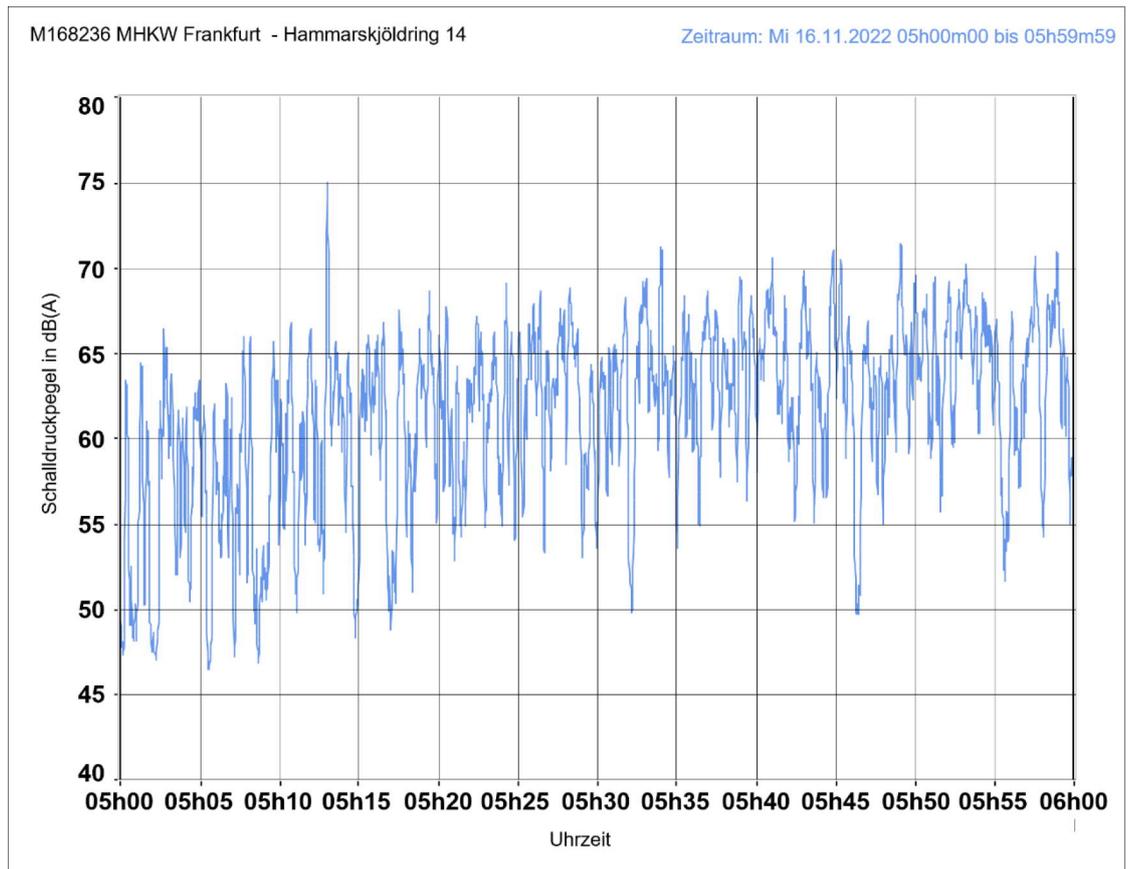


Abbildung C 3. Schalldruckpegel-Zeit-Verlauf Hammarskjödring 14, 16.11.2022 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

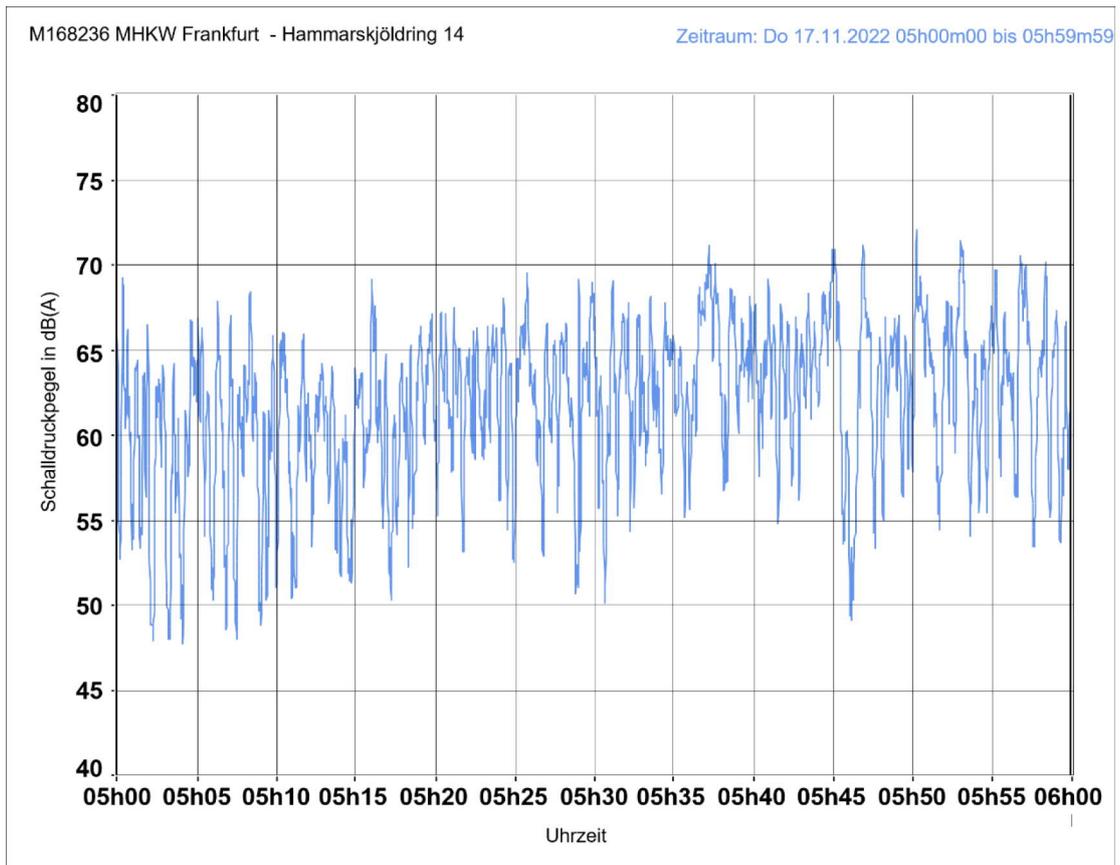


Abbildung C 4. Schalldruckpegel-Zeit-Verlauf Hammarskjödring 14, 17.11.2022 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

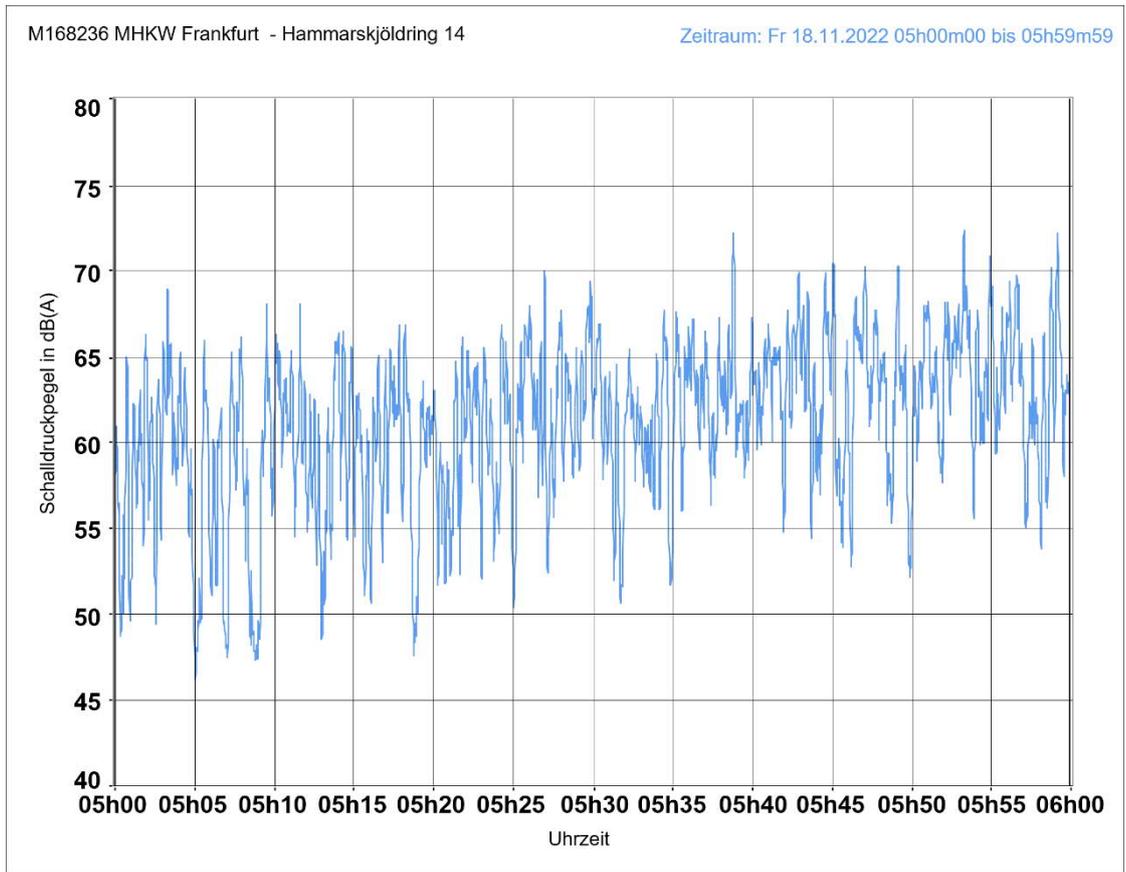


Abbildung C 5. Schalldruckpegel-Zeit-Verlauf Hammarskjöldring 14, 18.11.2022 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

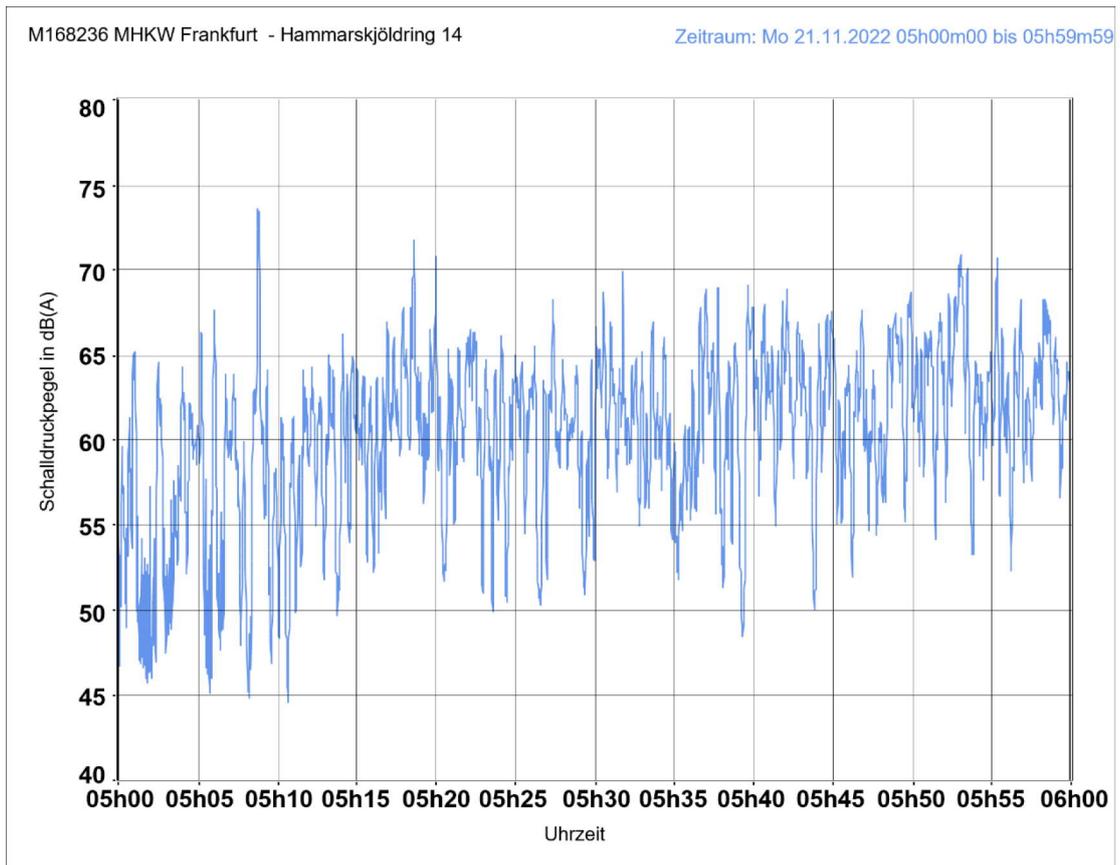


Abbildung C 6. Schalldruckpegel-Zeit-Verlauf Hammarskjödring 14, 21.11.2022 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

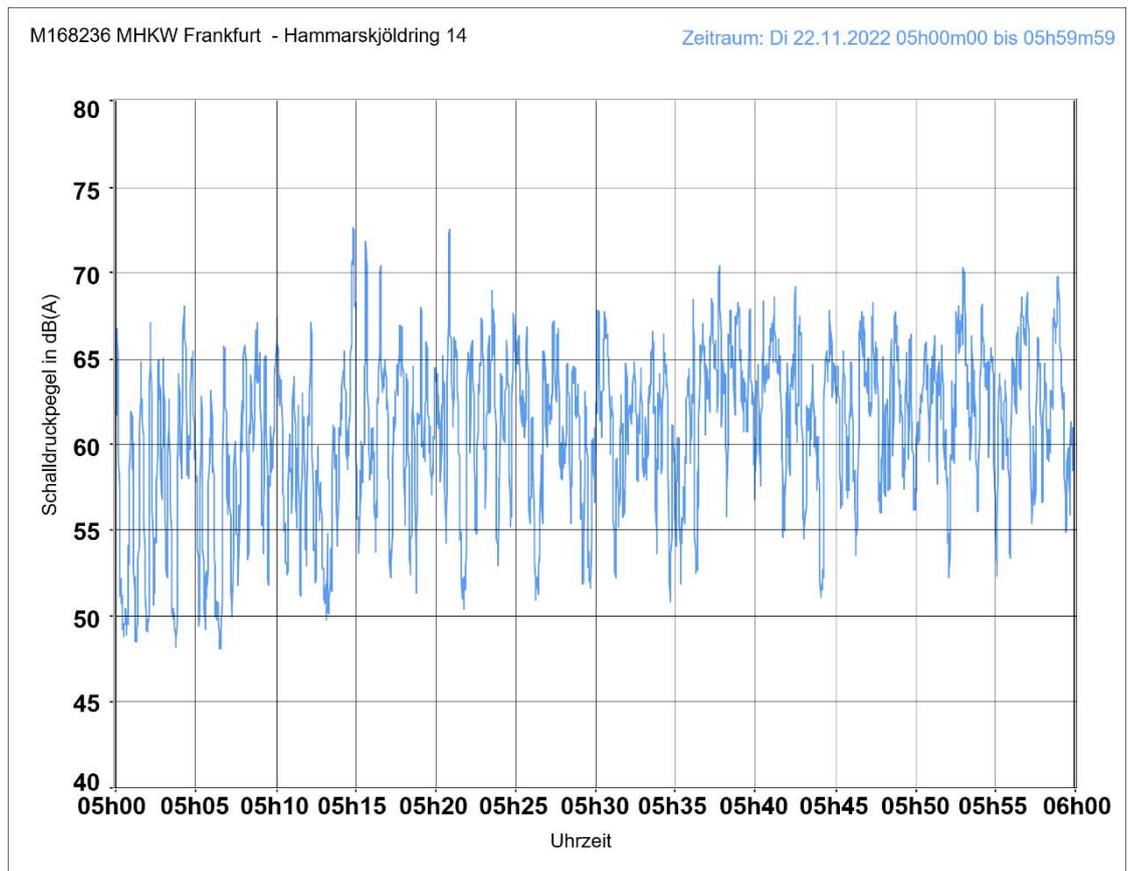


Abbildung C 7. Schalldruckpegel-Zeit-Verlauf Hammarskjöldring 14, 22.11.2022 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

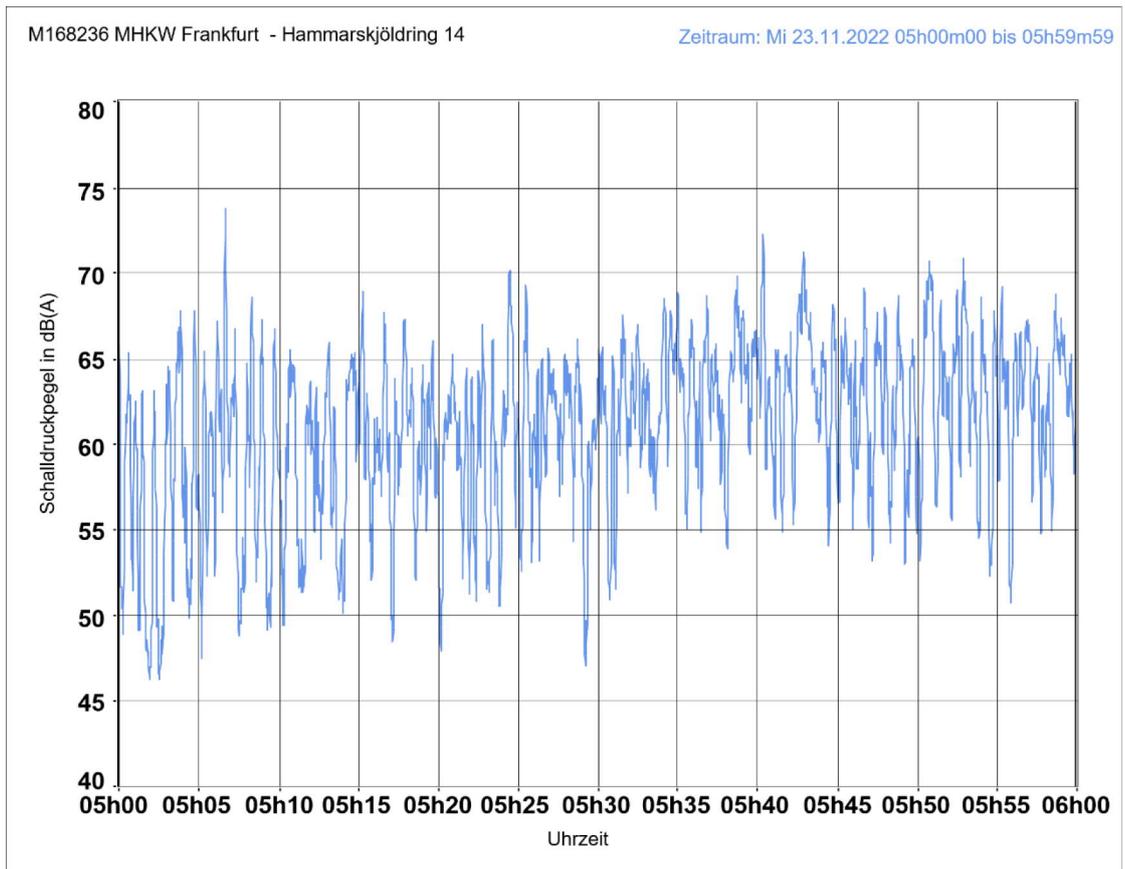


Abbildung C 8. Schalldruckpegel-Zeit-Verlauf Hammarskjödring 14, 23.11.2022 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

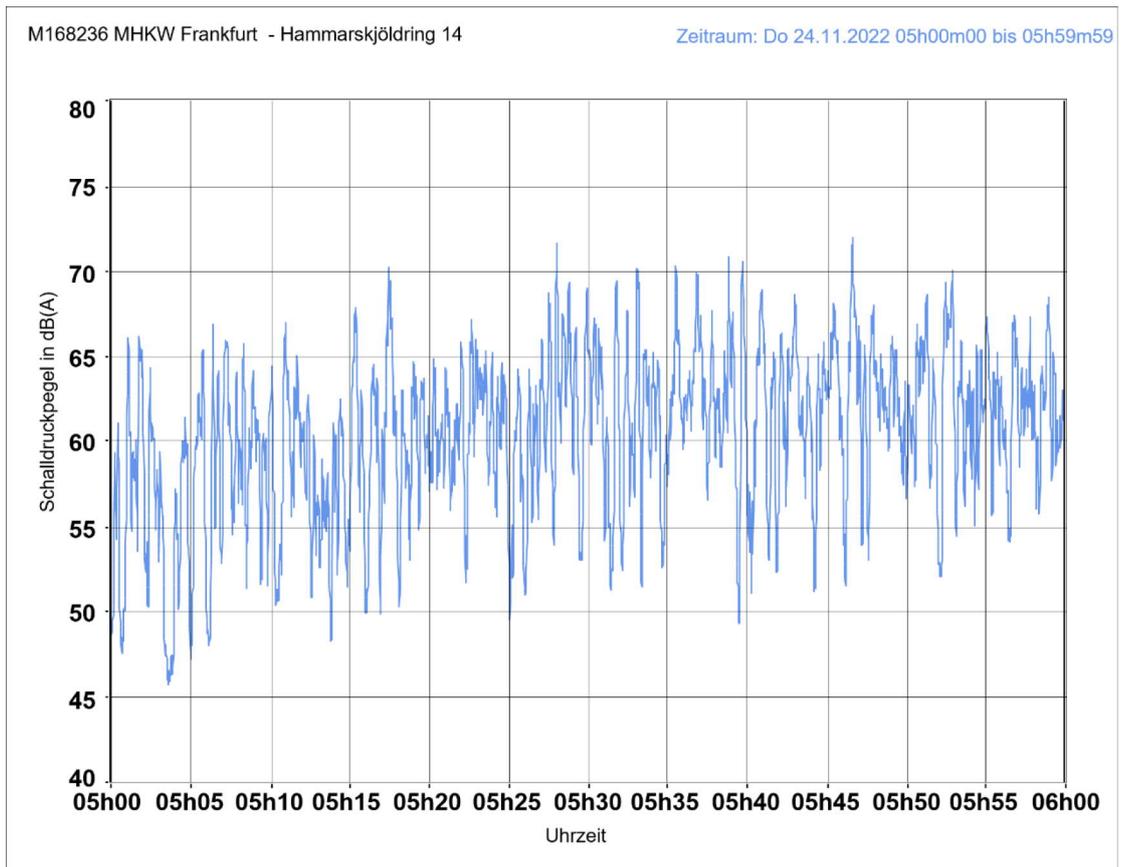


Abbildung C 9. Schalldruckpegel-Zeit-Verlauf Hammarskjödring 14, 24.11.2022 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

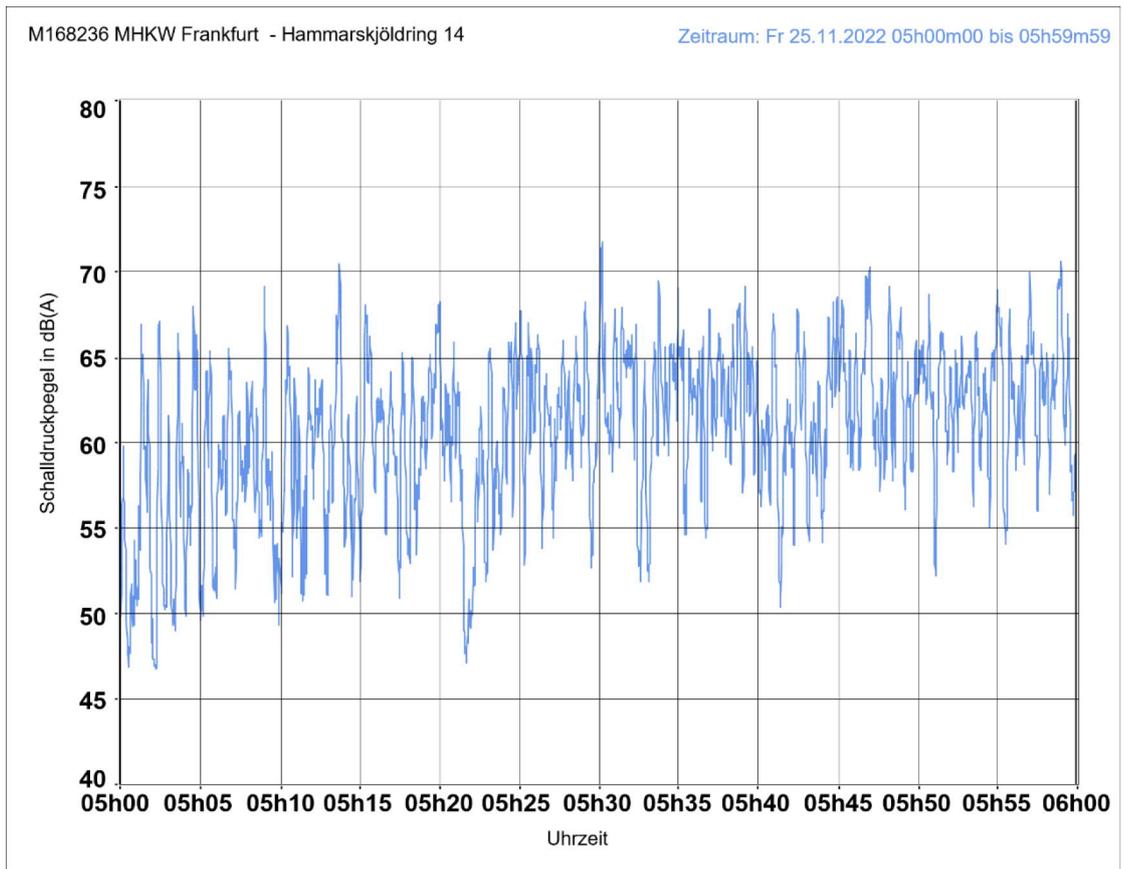


Abbildung C 10. Schalldruckpegel-Zeit-Verlauf Hammarskjöldring 14, 25.11.2022 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

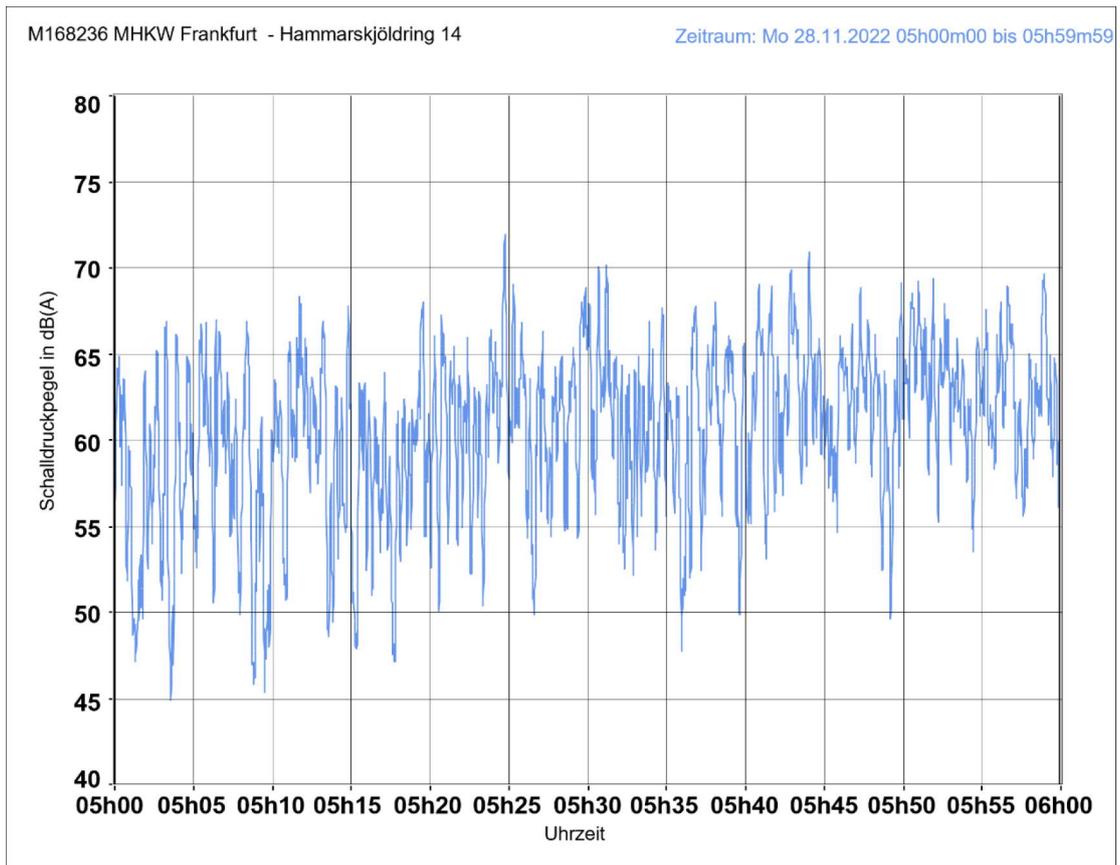


Abbildung C 11. Schalldruckpegel-Zeit-Verlauf Hammarskjöldrung 14, 28.11.2022 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

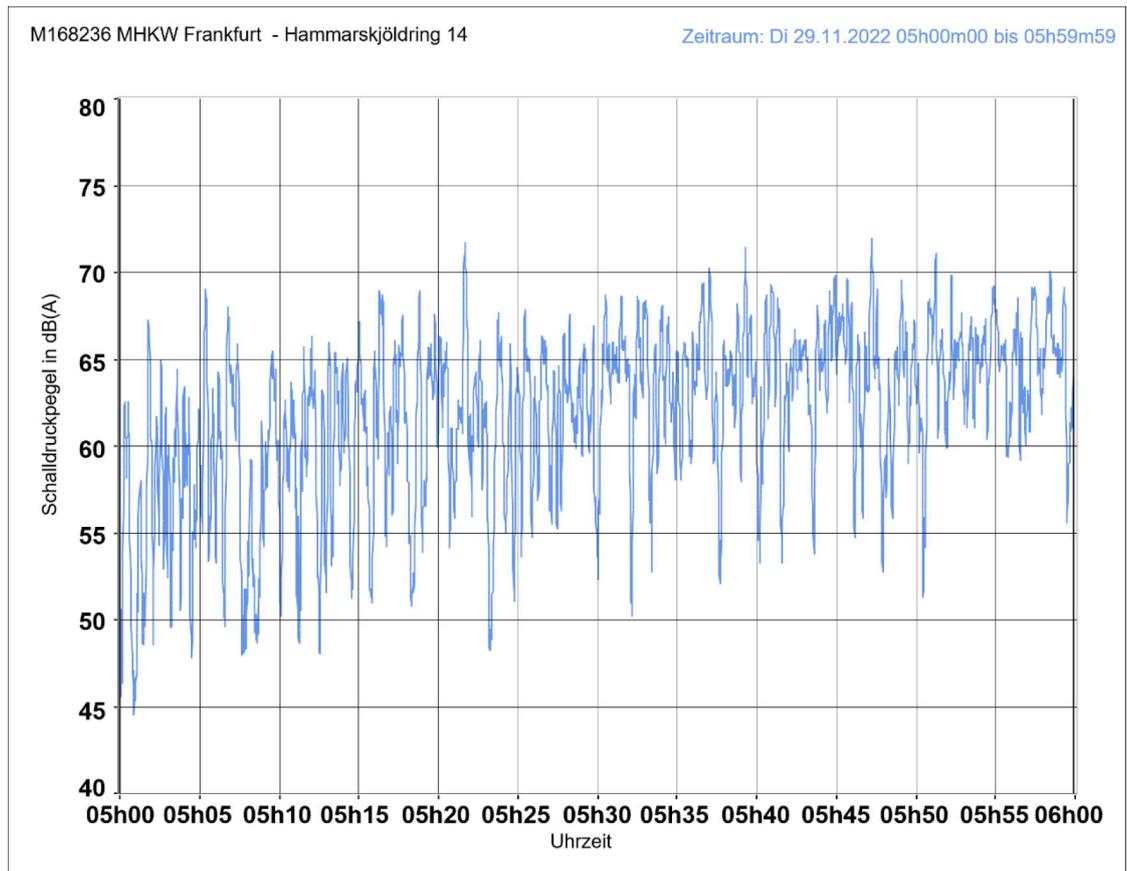


Abbildung C 12. Schalldruckpegel-Zeit-Verlauf Hammarskjöldring 14, 29.11.2022 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

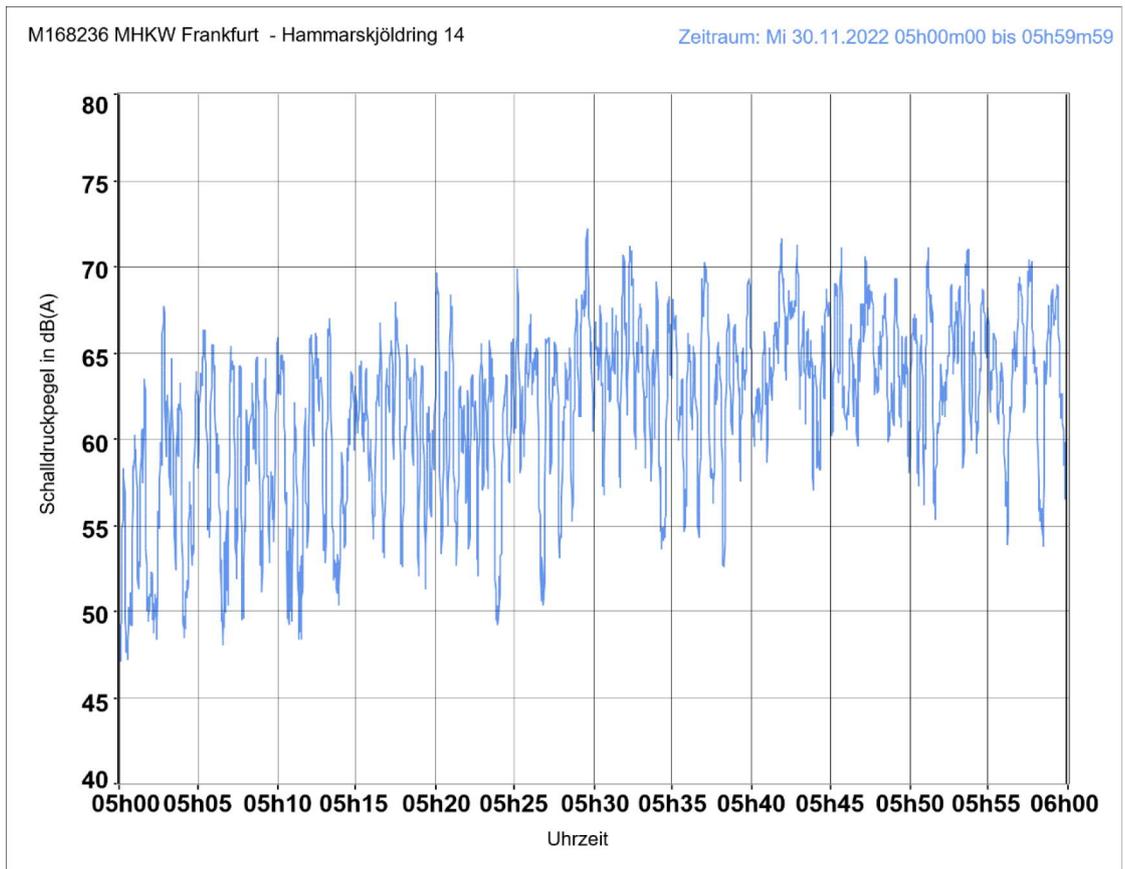


Abbildung C 13. Schalldruckpegel-Zeit-Verlauf Hammarskjöldring 14, 30.11.2022 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

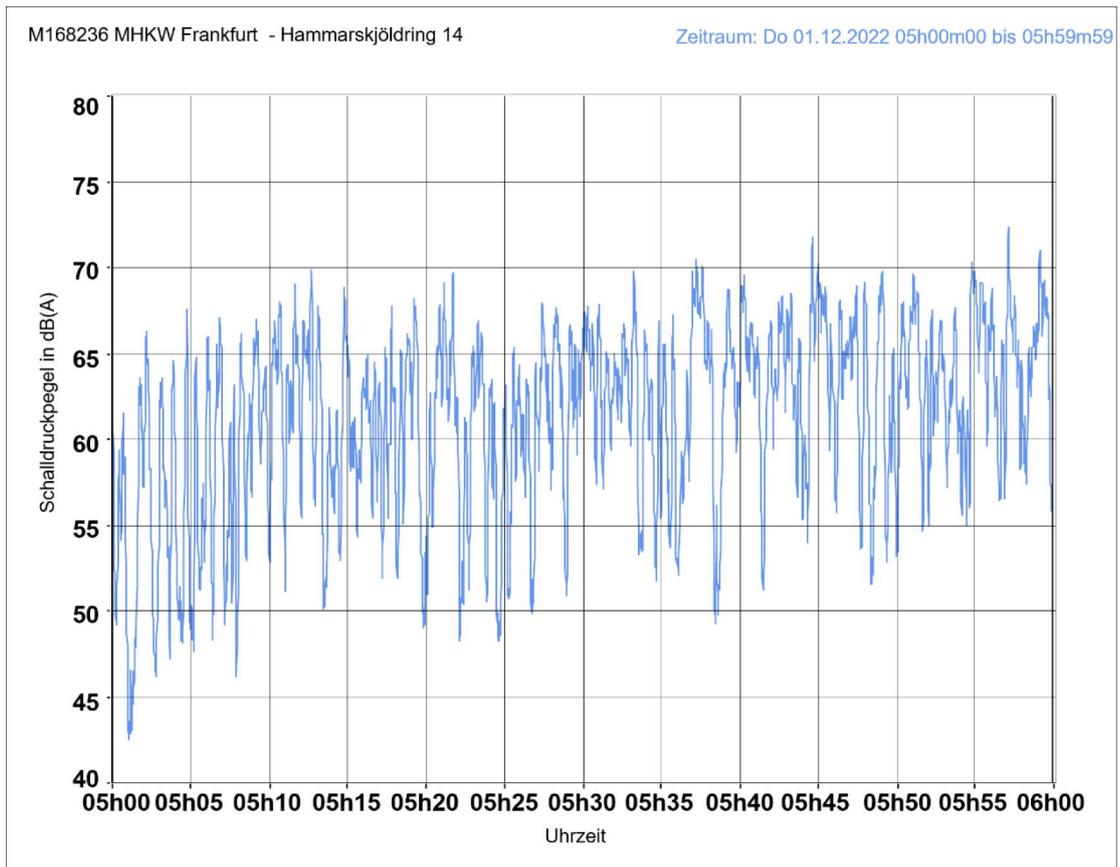


Abbildung C 14. Schalldruckpegel-Zeit-Verlauf Hammarskjöldring 14, 01.12.2022 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\168\M168236\M168236\_01\_Ber\_2D.DOCX:21. 12. 2022

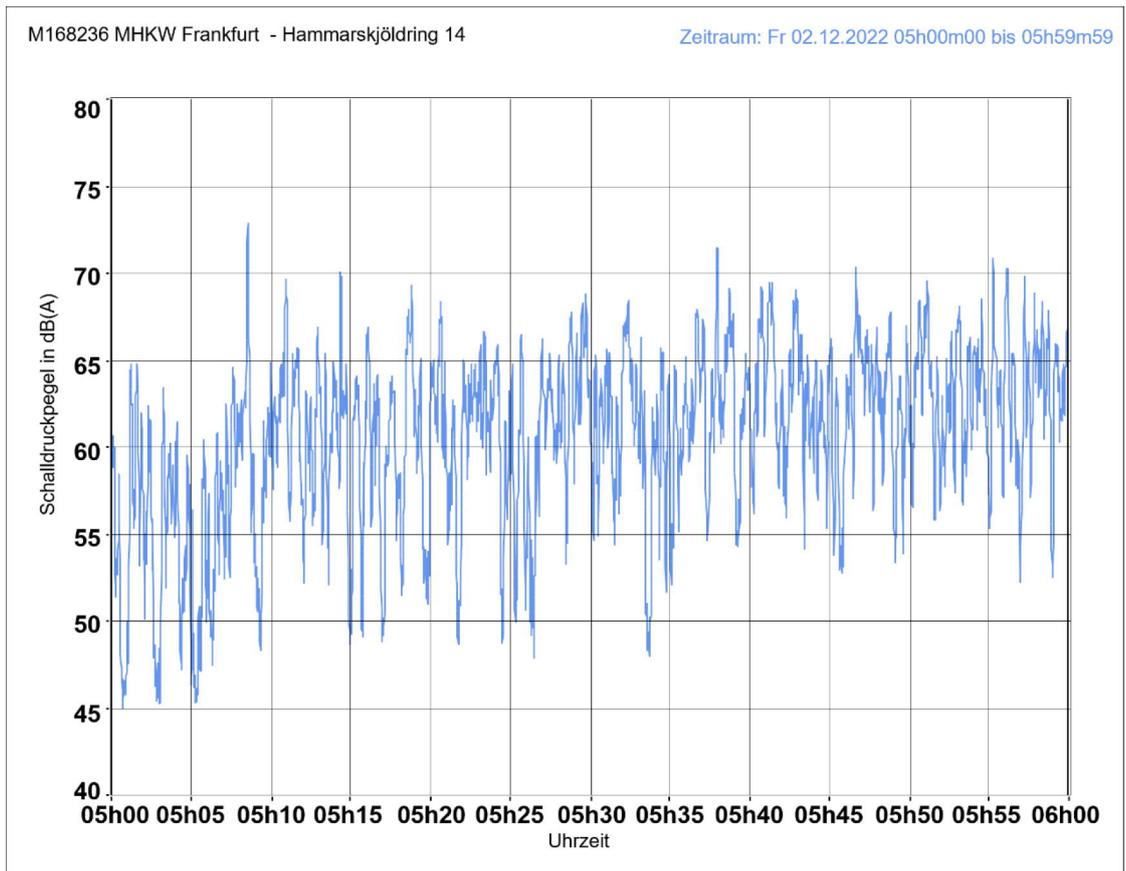


Abbildung C 15. Schalldruckpegel-Zeit-Verlauf Hammarskjöldring 14, 02.12.2022 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

## Anhang D

### Bestimmung des Vertrauensbereichs nach VDI 3723

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\168M168236M168236\_01\_Ber\_2D.DOCX:21. 12. 2022

## Statistische Auswertung der Messergebnisse nach VDI 3723 Bl. 1

Messort: IO 1 - Hammarskjöldring 14

Nr.	Datum, Zeitraum jeweils 05:00-06:00 Uhr	L <sub>AF,95</sub> [dB]
1	14.11.2022	51,4
2	15.11.2022	48,9
3	16.11.2022	48,9
4	17.11.2022	51,9
5	18.11.2022	48,2
6	21.11.2022	50,4
7	22.11.2022	50,0
8	23.11.2022	50,2
9	24.11.2022	50,6
10	25.11.2022	49,8
11	28.11.2022	49,7
12	29.11.2022	49,9
13	30.11.2022	50,1
14	01.12.2022	48,8
15	02.12.2022	48,6

Mittelwerte und statistische Größen	L <sub>AF,95</sub>
arithm. Mittelwert M	49,9
<b>energetischer Mittelwert L<sub>m</sub></b>	<b>50,0</b>
Maximalwert L <sub>max</sub>	51,9
Minimalwert L <sub>min</sub>	48,2
Streubereich	3,7
Anzahl n	<b>15</b>
Standardabweichung s (energetisch)	3,0
Studentfaktor t nach VDI 3723 Bl.1 Tab.3	1,35
gewichtete Standardabweichung Z'	0,25

## Vertrauensbereich bei unbekannter Standardabweichung nach 5.1.2.2 VDI 3723 Bl. 1

Vertrauensbereich	L <sub>AF,95</sub>
<b>obere Grenze des Vertrauensbereiches L<sub>m,o</sub></b>	<b>50,3</b>
<b>untere Grenze des Vertrauensbereiches L<sub>m,u</sub></b>	<b>49,6</b>
Vertrauensbereich, Mittelwert (+)	0,4
Vertrauensbereich, Mittelwert (-)	0,4

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\168\M\168236\M\168236\_01\_Ber\_2D.DOCX:21. 12. 2022