

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. Stefan Zörner
Telefon +49(209)98308 24
stefan.zoerner@mbbm-ind.com

02. August 2023
M175087/01 Version 1 ZRN/RSB

TOMRA Feedstock GmbH & EGN Entsorgungsgesellschaft Niederrhein mbH

**Geräuschimmissionsprognose für eine
geplante Abfallbehandlungsanlage in
Viersen**

Bericht Nr. M175087/01

Auftraggeber:

**EUG GmbH
Gladbacher Straße 118
41747 Viersen**

Bearbeitet von:

Dr. Stefan Zörner

Berichtsumfang:

**Insgesamt 31 Seiten, davon
28 Seiten Textteil,
2 Seiten Anhang A und
1 Seiten Anhang B**

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

Zusammenfassung	4
1 Situation und Aufgabenstellung	6
2 Grundlagen	7
3 Schalltechnische Anforderungen	9
3.1 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	9
3.2 Weitere Anforderungen an die Geräuschimmissionen	9
4 Anlagen- und Betriebsbeschreibung	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Standort der Anlage	10
4.3 Anlagenbeschreibung	10
4.4 Betriebszeiten und berücksichtigte Betriebszustände	11
5 Schallemissionen	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Schallemissionen über Gebäudeteile	12
5.3 Geräuschquellen im Freien	16
6 Anlieferungen, Abholungen und innerbetrieblicher Verkehr	19
6.1 An- und Ablieferverkehr	19
6.2 Zusätzliche Geräuschemissionen aus dem Lkw-Verkehr	20
6.3 Interner Werksverkehr und Materialbewegungen	21
6.4 Pkw-Stellplätze und Pkw-Bewegungen	21
6.5 Kurzzeitige Ereignisse	22
7 Berechnung der Geräuschimmissionen	23
7.1 Grundlagen der Schallausbreitungsberechnung	23
7.2 Berechnungsergebnisse	24
8 Beurteilung gemäß TA Lärm	25
8.1 Grundlagen	25
8.2 Beurteilungspegel	25
8.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen	26
8.4 Tieffrequente Geräuschimmissionen	27
8.5 Zuzurechnender Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen	27
9 Qualität der Ergebnisse	28

Anhang A **Lagepläne**

Anhang B **Berechnungsergebnisse und EDV-Eingabedaten (auszugsweise)**

ENTWURF

S:\M\Proj\175\M175087\M175087_01_Ber_1D_Entwurf_01.docx:02.08.2023

Zusammenfassung

Die Firma TOMRA Feedstock GmbH beabsichtigt auf dem Betriebsgelände der EGN (Entsorgungsgesellschaft Niederrhein mbh), Deponie Viersen, Hindenburgstraße 160 in 41747 Viersen-Süchteln eine Aufbereitungsanlage für Kunststoffe zu errichten und in Kooperation mit der EGN zu betreiben. Die Anlagentechnik soll in die bereits bestehenden Gebäude der Abfallsortieranlage integriert werden.

Für den Genehmigungsantrag der geplanten Aufbereitungsanlage wurde durch die Müller-BBM Industry Solutions GmbH (M-BBM) eine Geräuschimmissionsprognose erstellt. In dieser wurden auf Basis von Herstellerangaben, Literaturangaben und/oder Erfahrungswerten von M-BBM für vergleichbaren Anlagen die immissionsrelevanten Geräuschemissionen der Aufbereitungsanlage prognostiziert. Auf dieser Grundlage wurden die zu erwartenden Geräuschimmissionen an den nächstgelegenen Immissionsorten bzw. denen in früheren Genehmigungsverfahren [18] herangezogenen Immissionsorten gemäß TA Lärm [1] i. V. m. den Vorgaben der E-DIN-ISO 9613-2 [3] prognostiziert und beurteilt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die von der Aufbereitungsanlage verursachten Beurteilungspegel L_r der Geräuschimmissionen, gemäß Planung und mit Geräuschminderungsmaßnahmen (GMM), den zulässigen Immissionsrichtwerten (IRW) (siehe Abschnitt 3.1) gegenübergestellt.

Nr.	Immissionsort (IO) Bezeichnung	IRW in dB(A)		L_r in dB(A)		
		tags	nachts	tags Werktags	tags / Sonn- /Feiertage	nachts
	Am					
IO 01	Nachtigallenwäldchen 50	60	45	29	21	21
IO 02	Lobbericher Straße 1	60	45	31	28	25
IO 03	Boisheimer Weg 2	60	45	39	39	39
IO 04	Boisheimer Weg 3	60	45	37	37	37
IO 05	Boisheimer Weg 4a	60	45	32	31	31
IO 06	Bistard 100	60	45	30	29	29
IO 07	Bistard 64	60	45	30	29	29

Die ermittelten Beurteilungspegel unterschreiten den Immissionsrichtwert zur Tagzeit um mindestens 21 dB und zur Nachtzeit um mindestens 6 dB. Damit sind für den Tageszeitraum die Immissionsorte gemäß Nr. 2.2 TA Lärm [1] außerhalb des Einwirkungsbereichs der Anlage. Für den Nachtzeitraum ist gemäß Nr. 3.2.1 TA Lärm [1] der Immissionsbeitrag der Anlage als nicht relevant anzusehen.

Eine Überschreitung der zulässigen Werte nach TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen tritt bei Betrieb der neuen Anlage nicht auf (siehe Abschnitt 8.3).

Vom Betrieb der Anlage sind keine relevanten tieffrequenten Geräuschimmissionen gemäß der Definition der DIN 45680 [8] für die maßgeblichen Immissionsorte zu erwarten (vgl. Abschnitt 8.4).

Ferner sind keine organisatorischen Maßnahmen zum Schallschutz hinsichtlich des zuzurechnenden Verkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen erforderlich (vgl. Abschnitt 8.5)

Wenn die in diesem Bericht genannten Geräuschemissionswerte für die Aufbereitungsanlage der schalltechnischen Detailplanung der Anlage zugrunde gelegt und im Rahmen dieser Detailplanung die Geräuscheminderungsmaßnahmen sach- und fachgerecht geplant und dimensioniert werden, dann werden die in diesem Bericht aufgeführten Geräuschemissionen nicht überschritten.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:

Dr. Stefan Zörner
Telefon: +49 (0)209 98308-24
- Projektverantwortlicher -

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.



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 Firma TOMRA Feedstock GmbH beabsichtigt auf dem Betriebsgelände der EGN (Entsorgungsgesellschaft Niederrhein mbh), Deponie Viersen, Hindenburgstraße 160 in 41747 Viersen-Süchteln eine Aufbereitungsanlage für Kunststoffe zu errichten und in Kooperation mit der EGN zu betreiben. Die Anlagentechnik soll in die bereits bestehenden Gebäude der Abfallsortieranlage integriert werden.

Für den Genehmigungsantrag der geplanten Aufbereitungsanlage soll durch die Müller-BBM Industry Solutions GmbH (M-BBM) eine Geräuschimmissionsprognose erstellt werden. In dieser sollen auf Basis von Herstellerangaben, Literaturangaben und/oder Erfahrungswerten von M-BBM für vergleichbaren Anlagen die immissionsrelevanten Geräuschemissionen der Aufbereitungsanlage prognostiziert werden. Auf dieser Grundlage sollen die zu erwartenden Geräuschimmissionen an den nächstgelegenen Immissionsorten bzw. denen in früheren Genehmigungsverfahren [18] herangezogenen Immissionsorten gemäß TA Lärm [1] i. V. m. den Vorgaben der E-DIN-ISO 9613-2 [3] berechnet und beurteilt werden.

Das Vorgehen und die Ergebnisse dieser schalltechnischen Voruntersuchung sind im vorliegenden Bericht dokumentiert.

2 Grundlagen

- [1] 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 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz (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)
- [3] E DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Entwurf, 1997-09
- [4] DIN 45687: Akustik. Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien. Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006-05
- [5] VDI-Richtlinie 2571: Schallabstrahlung von Industriebauten. 1976-08 (seit 01.08.2006 zurückgezogen)
- [6] DIN EN 12354-4: Bauakustik. Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften. Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie. 2017-11
- [7] DIN EN ISO 10140-2: Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 2: Messung der Luftschalldämmung (ISO 10140-2:2021); Deutsche Fassung EN ISO 10140-2:2021
- [8] DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft. 1997-03
- [9] DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft. Beiblatt 1: Hinweise zur Beurteilung gewerblicher Anlagen. 1997-03
- [10] DIN 1333: Zahlenangaben; Februar 1992
- [11] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 1, 2002
- [12] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2, 2004
- [13] 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

- [14] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005
- [15] Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Merkblätter Nr. 25, 2000
- [16] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen:
Hinweise zur C_{met} -Bildung. Empfehlung zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} entsprechend E DIN ISO 9613–2. Stand 26.09.2012
- [17] Land NRW (2023) – Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0), Datensatz (URI):
LoD1: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/3dg/lod1_gml/
DGM1: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/hm/dgm1_xyz/
DOP: <https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/lusat/dop/>
AKT: <https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/tk/akt/>
- [18] ER Schalltechnik, Schallimmissionsanalyse zum Nachweis der Richtwert-einhaltung im Zusammenhang mit dem Betrieb einer mobilen Rundballenpresse für den Abfallsortier- und Abfallaufbereitungsbetrieb Viersen, Hindenburgstraße 160 in 41749 Viersen – Bericht Nr.: 06/0524 egn; 16.06.2006
- [19] Unterlagen und Angaben des Auftraggebers u. a. Informationen zur Anlage, Lagepläne, Datenblätter und Betriebszeiten erhalten in mehrere E-Mails und Besprechungen:
- Tönisen Bedachungs GmbH, Dokumentationsunterlagen, 31.03.2008
 - Bauder, Bauder VA 4 Produktdatenblatt, Mai 2007
 - Heraklith Industriedämmstoffe, Heralan-DDP-GF/-DDP, Steinwolle-Dachdämmplatte Produktdatenblatt, Juni 2005
 - Sika Roofing, Sikaplan 15 G Produktdatenblatt, Oktober 2007
 - ISOVER, Kontur FSP 1-040 Fassaden Dämmplatten, Technische Daten, August 2006
 - Münker Metallprofile GmbH, M 50/250, 16.02.2007
 - Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen, Übereinstimmungszertifikat Nr. 11 9511/7; 23.10.1997
 - OPHEIS Stahlhochbau, Dacheindeckung, Außenwandverkleidung, 17.11.2004
 - Essmann GmbH & Co.KG, Übereinstimmungszertifikat, Oberlichtbänder, 06.07.2001
 - Arbeitsgemeinschaft SBS-Anlage Viersen II, Fassadenschnitte, 16.11.2004
 - Fahrzeugbewegungen, erhalten am 17.05.2023
 - Übersichtsplan Stellplätze, Stand 19.06.2023
 - Besprechungen, zuletzt erfolgt am 28.07.2023

3 Schalltechnische Anforderungen

3.1 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Die Immissionsorte, die für die Schallausbreitungsberechnung berücksichtigt werden müssen, sowie die entsprechenden Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [1], wurden aus der Geräuschimmissionsprognose [18] entnommen. Sie sind in Tabelle 1 aufgeführt, wobei die Gebietseinstufungen der Immissionsorte wie folgt gekennzeichnet sind:

MI: Mischgebiet

Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte auf Basis der letzten erfolgten Geräuschimmissionsprognose [18] für den Standort, sowie auf Basis einer Ortsbesichtigung.

Tabelle 1 Betrachtete, maßgebliche Immissionsorte, deren Gebietseinstufung und zulässige Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß TA Lärm [1].

Immissionsort (IO)		Gebietseinstufung	IRW in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung		tags	nachts
IO 01	Am Nachtigallenwäldchen 50	MI	60	45
IO 02	Lobbericher Straße 1	MI	60	45
IO 03	Boisheimer Weg 2	MI	60	45
IO 04	Boisheimer Weg 3	MI	60	45
IO 05	Boisheimer Weg 4a	MI	60	45
IO 06	Bistard 100	MI	60	45
IO 07	Bistard 64	MI	60	45

In Abbildung A 1 im Anhang A ist ein Übersichtsplan dargestellt, aus dem die Lage der Anlage sowie der maßgeblichen Immissionsorte ersichtlich wird.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf Beurteilungszeiten von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr tags und 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr nachts. Für die Beurteilung des Tages ist eine Beurteilungszeit von 16 Stunden maßgeblich, für die Nacht die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

3.2 Weitere Anforderungen an die Geräuschimmissionen

Für die im letzten gültigen Genehmigungsbescheid [18] genannten Immissionsorte ist gefordert, dass die jeweiligen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm um 6 dB unterschritten werden müssen, gemäß Nr. 3.2.1 TA Lärm [1] ist damit der Geräuschbeitrag der Anlage als nicht relevant anzusehen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen gemäß TA Lärm [1] die Immissionsrichtwerte in der Tagzeit um nicht mehr als 30 dB und in der Nachtzeit um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

4 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

4.1 Allgemeines

Eine ausführliche Anlagen- und Betriebsbeschreibung sowie eine Erläuterung der Verfahren sind Teil der Antragsunterlagen der TOMRA Feedstock GmbH und EGN Entsorgungsgesellschaft Niederrhein mbH (TF & EGN).

In dieser Untersuchung sind daher nur die schalltechnisch relevanten Anlagenbereiche genannt und beschrieben, damit die relevanten Geräuschquellen und Betriebsvorgänge nachvollziehbar sind.

4.2 Standort der Anlage

Die Anlage befindet sich in der Hindenburgstraße 160 in 41749 Viersen.

4.3 Anlagenbeschreibung

Es ist geplant, am Standort eine Aufbereitungsanlage für Kunststoffe zu errichten und zu betreiben. Die Kunststoffabfälle werden in den unterschiedlichen Hallenbereichen behandelt:

Lagerhalle Antransport

Im Osten der Anlage wird eine neue, teilgeschlossene Halle für kurzzeitige Lagerung von angelieferten Kunststoffen errichtet.

Inputhalle

Im östlichen Bereich wird das Material von Lkw angeliefert und mittels Bagger auf einen Kettengurtt Förderer aufgegeben für die weitere Sortierung in der Maschinenhalle.

Maschinenhalle

Der größte Hallenbereich befindet sich im westlichen Bereich des Anlagengeländes. In diesem Hallenbereich befindet sich die mechanische Aufbereitungsanlage, u.a. bestehend aus mehreren Trommelsieben, Windsicher, Wirbelstromabscheider.

Zur Luftreinhaltung wird eine Filteranlage betrieben, welche die gereinigte Luft über Dach abgibt.

Lagerhalle Abtransport

Im Südwesten der Anlage wird eine neue Halle errichtet für die Lagerung von fertig sortierten Kunststoffen, die für den Abtransport bereitstehen.

Werkstatt / Kompressorraum

Für den Betrieb der Sortieranlage in der Maschinenhalle werden zusätzliche Aggregate benötigt. Diese werden in einem neuen Gebäude (Massivbau) westlich der Maschinenhalle im ersten Obergeschoss aufgestellt und betrieben. Zusätzlich befinden sich im Erdgeschoss des Gebäudes eine Werkstatt.

Sonstige Bereiche

Weitere Bereiche auf dem Anlagengelände sind:

- Containerpresse südliche der Maschinenhalle
- Filteranlage, bestehend aus drei Schlauchfiltern und drei Aktivkohlefiltern, die über einen gemeinsamen Kamin das Reingas über Dach abgeben
- Waage für Lkw die sich an der Einfahrt im Osten der Anlagengeländes befindet.
- Parkplätze für Pkw werden auf einer neuen Fläche im Nordwesten des Anlagengeländes errichtet.

In Abbildung A 1 und Abbildung A 2 sind ein Übersichtsplan und Lagepläne der Anlage dargestellt.

4.4 Betriebszeiten und berücksichtigte Betriebszustände

Die Anlage wird von Montag bis Sonntag, sowohl zur Tag- als auch zur Nachtzeit, durchgehend betrieben.

Materialtransport durch Lkw finden ausschließlich werktags (Montag bis Samstag) zur Tageszeit (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) statt.

Sonstige Materialtransporte innerhalb des Geländes finden durchgehend statt, werden jedoch nachts eingeschränkt (siehe Abschnitt 6).

5 Schallemissionen

5.1 Allgemeines

In den nachfolgenden Abschnitten sind die Schallquellen der bestehenden Anlage sowie die des zukünftig geplanten Anlagebetriebs, die einen relevanten Beitrag an den maßgeblichen Immissionsorten leisten, aufgeführt. Des Weiteren sind die nach derzeitigem Planungs- bzw. Ausführungsstand vorgesehenen Geräuschminderungsmaßnahmen und/oder Geräuschminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik zur Lärminderung sowie die auf Grundlage der aktuellen Informationen des Anlagenbetreibers und Herstellerinformationen ermittelten Schalleistungspegel (innerhalb bzw. außerhalb von Gebäuden) aufgeführt.

Die hier genannten Schalldruck- und Schalleistungspegel sowie Frequenzspektren beruhen weitestgehend auf Erfahrungswerten von M-BBM auf Basis der technischen Daten [19] sowie der geplanten Geräuschminderungsmaßnahmen.

Zur Ermittlung der Schallemissionsdaten für den Fahrverkehr auf dem Gelände wurden Erfahrungswerte von M-BBM und Literaturangaben [11], [12], [13] herangezogen.

In der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose sind keine weiteren stationären Geräuschquellen als in den vorstehenden Abschnitten beschrieben berücksichtigt und keine Geräuschkontingente für weitere Quellen vorgehalten.

Sollten zusätzliche relevante Geräuschquellen im weiteren Planungsverlauf oder sonstige schalltechnisch relevante Planungsänderungen zu berücksichtigen sein, so sind die zulässigen Geräuschemissionen auf Basis einer Schallausbreitungsberechnung festzulegen, um sicherzustellen, dass die schalltechnischen Anforderungen weiterhin eingehalten werden.

Die Gebäudeaufbauten der einzelnen Hallenbereiche wurden im Rahmen einer Ortsbegehung erfasst und die entsprechenden Schalldämm-Maße aus Erfahrungswerten von M-BBM und Literaturangaben abgeleitet.

5.2 Schallemissionen über Gebäudeteile

5.2.1 Berechnungsverfahren und Hinweise zu den Schalldämm-Maßen

Die Schalleistung der von den Gebäudefassaden abgestrahlten Geräusche ist abhängig vom mittleren Schalldruckpegel im Inneren in der Nähe der Außenbauteile sowie von dem Schalldämm-Maß R der Gebäudeaußenhaut i. V. m. der Größe der abstrahlenden Flächen.

Auf den Schalldruckpegel L_{pA} im Inneren der Hallen haben die akustischen Raumeigenschaften der Hallen und die emittierten Schalleistungspegel L_{WA} der aufgestellten Maschinen/Aggregate Einfluss. Die Schalleistungspegel L_{WA} der von den Außenbauteilen ins Freie (in den Halbraum) abgestrahlten Geräusche werden nach VDI 2571 [5] bzw. DIN EN 12354-4 [6] berechnet.

Die im Bericht genannten Schalldämm-Maße für die Außenhautelemente (Fassaden, Dach, Türen etc.) der Gebäude verstehen sich als am Bau einzuhaltende Werte.

Der Nachweis über die Einhaltung der bewerteten Schalldämm-Maße der Fassaden- und Dachkonstruktionen sowie für Tore, Türen und Fenster wird i. d. R. durch Prüfzeugnisse erbracht.

Das bei der Eignungsprüfung im Laborprüfstand gemäß DIN EN ISO 10140-2 [7] ermittelte Schalldämm-Maß R_w wird am Bau meist nicht erreicht.

Für die Schallausbreitungsberechnung sind daher folgende Vorhaltemaße (Sicherheitsbeiwerte) berücksichtigt:

- Wand- und Dachaufbauten sowie Fensterflächen
Bewertetes Bau-Schalldämmmaß $R'_w = \text{Prüfstandswert } R_w - 2 \text{ dB}$
- Türen, Tore etc.
Bewertetes Bau-Schalldämmmaß $R'_w = \text{Prüfstandswert } R_w - 5 \text{ dB}$

Im Weiteren wird der Prüfstandswert R_w angegeben, für die Berechnung jedoch das Vorhaltemaß (Sicherheitsbeiwert) berücksichtigt.

In diesem Fall wurden die Gebäudeaufbauten bei der Begehung vor Ort begutachtet und entsprechende Schalldämm-Maße wurden aus Erfahrungswerten von M-BBM und Literaturangaben herangezogen.

Von den bestehenden Hallen ist z.T. der untere Bereich der Hallenfassaden (Sockelbereich) aus 250 mm dickem Stahlbeton. Aufgrund des massiven Aufbaus bzw. dem sehr hohen bewerteten Bau-Schalldämm-Maß gehen von diesen Fassadenbereichen keine relevanten Geräuschemissionen aus. Diese werden daher nachfolgend nicht näher betrachtet.

Bemerkung:

Der Übergang zwischen Stahlbeton und darüberliegenden mehrschaligen Aufbau wird gemäß [19] mit einem 3 mm dickes Stahlblech geschlossen. Das 3 mm Stahlblech hat ein sehr hohes bewerteten Bau-Schalldämm-Maß und wird daher nicht separat betrachtet. Jedoch wurde bei der Ortsbesichtigung festgestellt, dass dieser Übergangsbereich zum Teil schalltechnisch nicht abgedichtet ist. Gemäß Auftraggeber [19] wird dieser im Zuge der Bauarbeiten schalltechnisch abgedichtet werden (z.B. durch Mineralwolle), wodurch eine schalltechnische Betrachtung hier nicht erforderlich ist.

5.2.2 Lagerhalle Antransport

Die Nordwestfassade der Lagerhalle für die Materialanlieferung ist offen. Im Berechnungsmodell werden daher die Geräuschquellen (Anlieferung Lkw, Materialbewegung durch Gabelstapler) auf der Fläche vor der Lagerhalle modelliert, u. a. da hier auch die maßgeblichen Tätigkeiten/Bewegungen stattfinden werden. Die daraus resultierenden Geräuschemissionen sind in Abschnitt 6 zusammen mit dem restlichen Anlagenverkehr angegeben.

5.2.3 Inputhalle

In der Inputhalle werden die Abfälle mittels Lkw angeliefert und mit einem Bagger auf einen Kettengurtt Förderer aufgegeben. In Tabelle 2 sind die relevanten Geräuschquellen, die derzeitigen Gebäudeausführungen sowie die daraus resultierenden Geräuschemissionen der Halle aufgeführt und beschrieben.

Alle Türen und Tore sind geschlossen und werden nur für Durchfahrten geöffnet. Aufgrund der Häufigkeit von Durchfahrten wird eines der Tore, i. S. einer konservativen Betrachtung, tags als durchgehend offen betrachtet.

An der südöstlichen Ecke befinden sich zwei Gebläse zur Belüftung der Inputhalle. Die von den Gebläsen ausgehenden Geräuschemissionen wurde bei der Ortsbegehung messtechnisch erfasst.

Tabelle 2. Geräuschquellen, Gebäudeausführung und Geräuschemissionen der Inputhalle.

Geräuschquelle/Aggregat/ Bezeichnung	Gebäudeausführung	L _{WA} im Freien in dB(A) gesamt
Anlieferung und Abtransport Abfälle, Bagger		100 / 94 **
Mittlerer Schalldruckpegel innerhalb der Inputhalle $L_{AFm} \leq 88$ dB(A)	* Fassaden: $R_w \geq 39$ dB C-Kassette 600/130 t = 0,75 mm Mineralwolle t = 120 mm Stahltrapezblech 50/250; t = 0,75 mm * Dach: $R_w \geq 40$ dB Stahltrapezblech 100/275 t = 0,75 mm Dampfsperre t = 0,4 mm Mineralwolle t = 80 mm 1 Lage Kunststoff-Dachdichtungsbahn t = 1,2 mm	77 78
	1x Tor: tags offen, ca. 44 m ²	99 / -- **
	4x / 5x** Tore: $R_w \geq 21$ dB, ca. 44 m ² Aluminium-Rolltor mit seitlicher Dichtung	90 / 91 **
	RWA & Lichtbänder/-kuppeln: $R_w \geq 25$ dB Stegplatten t ≥ 6 mm	83
	2x Zuluftgebläse	90

* Aufbau z.T. aus Lieferantangaben [19]

** Geräuschemissionen tags / nachts

5.2.4 Maschinenhalle

In der Maschinenhalle befinden sich u.a. mehrere Windsichter, Trommelsieb, Rollpacker und Ballenpressen. Ebenso findet der Abtransport der Kunststoffballen statt. In Tabelle 3 sind die relevanten Geräuschquellen, die derzeitigen Gebäudeausführungen sowie die daraus resultierenden Geräuschemissionen der Halle aufgeführt und beschrieben.

Alle Türen und Tore sind geschlossen und werden nur für Durchfahrten geöffnet.

Im Norden der Halle befindet sich ein Verdichter. Die nach Norden hin ausgerichteten Zu- und eine Abluftöffnung wurden bei der Ortsbegehung schalltechnisch erfasst.

Tabelle 3. Geräuschquellen, Gebäudeausführung und Geräuschemissionen der Maschinenhalle.

Geräuschquelle/Aggregat/ Bezeichnung	Gebäudeausführung	L _{WA} im Freien in dB(A) gesamt
	Windsichter, Filter, Trommelsieb, Rollpacker, Ballenpresse etc.	98
Mittlerer Schalldruckpegel innerhalb der Maschinenhalle $L_{AFm} \leq 90$ dB(A)	* Fassaden: $R_w \geq 39$ dB C-Kassette 600/130 t = 0,75 mm Mineralwolle t = 120 mm Stahltrapezblech 50/250; t = 0,75 mm	88
	* Dach: $R_w \geq 40$ dB Stahltrapezblech 100/275 t = 0,75 mm Dampfsperre t = 0,4 mm Mineralwolle t = 80 mm 1 Lage Kunststoff-Dachdichtungsbahn t = 1,2 mm	92
	11x Tore: $R_w \geq 21$ dB, ca. 44 m ² Aluminium-Rolltor mit seitlicher Dichtung	96
	1x Tore: $R_w \geq 18$ dB, ca. 44 m ² Schnelllaufter aus Synthetikgewebe	87
	RWA & Lichtbänder/-kuppeln: $R_w \geq 25$ dB Stegplatten t ≥ 6 mm	95
	Verdichter Zu- und Abluft	73

* Aufbau z.T. aus Lieferantangaben [19]

5.2.5 Lagerhalle Abtransport

Das in der Maschinenhalle sortierte Material, das zu Kunststoffballen gepresst wird, wird mithilfe eines Gabelstaplers in die Lagerhalle gebracht und anschließend von Lkw abtransportiert. In Tabelle 4 sind die relevanten Geräuschquellen, die derzeitigen Gebäudeausführungen sowie die daraus resultierenden Geräuschemissionen der Halle aufgeführt und beschrieben. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird von einem durchgehenden Betrieb innerhalb der Lagerhalle ausgegangen.

Alle Türen und Tore sind geschlossen und werden nur für Durchfahrten geöffnet.

Tabelle 4. Geräuschquellen, Gebäudeausführung und Geräuschemissionen der Lagerhalle.

Geräuschquelle/Aggregat/ Bezeichnung	Gebäudeausführung	L _{WA} im Freien in dB(A) gesamt
	Gabelstapler, Lkw	96
Mittlerer Schalldruckpegel innerhalb der Lagerhalle $L_{AFm} \leq 81$ dB(A)	Fassaden: $R_w \geq 16$ dB Stahltrapezblech t = 0,77 mm	95
	Dach: $R_w \geq 21$ dB Stahltrapezblech t = 1,0 mm	89
	Tore: $R_w \geq 21$ dB, ca. 44 m ² Aluminium-Rolltor mit seitlicher Dichtung	84

5.2.6 Werkstatt / Kompressorraum

Das neue Gebäude für die Werkstatt und den Kompressorraum wird in einem Massivbau (> 150 mm Stahlbeton) westlich der Maschinenhalle errichtet. Maßgebliche Geräuschemissionen vom Gebäude gehen, auf Grund des Massivbaus, nur von den Lüftungsöffnungen, Türen und sonstige Öffnungen aus. In Tabelle 5 sind die von der Werkstatt bzw. dem Kompressorraum ausgehenden Geräuschemissionen gemäß Lieferantendaten [19] zusammengefasst. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird eine Messtoleranz von +3 dB im Berechnungsmodell mitberücksichtigt.

Zusätzliche Geräuschemissionen aus Erfahrungswerten von M-BBM sind für das neue Gebäude in Tabelle 6 gegeben. Ebenfalls mit angegeben sind die Geräuschemissionen von dem direkt angebauten Transformatorengebäude.

Tabelle 5. Geräuschemissionen der Werkstatt gemäß Lieferantendaten [19].

Geräuschquelle	Geplante Geräuscheminderungsmaßnahmen	L _{WA} im Freien in dB(A) gesamt
2x Abluftöffnung	Schalldämpfer	76
6x Zuluftöffnung	Schalldämpfer (Länge ca. 1,6 m)	81

Tabelle 6. Geräuschemissionen der Werkstatt und Transformatorengebäude.

Geräuschquelle	Geplante/mögliche Geräuscheminderungsmaßnahmen	L _{WA} im Freien in dB(A) gesamt
2x Reparatur / Einbringungsöffnung	2x Türen: $R_w \geq 24$ dB, 9 m ² Doppel-Stahltür mit umlaufender Dichtung	72
Zugangstür	1x Tür: $R_w \geq 24$ dB, 2 m ² Stahltür mit umlaufender Dichtung	63
Lüftungskanäle	schalldämmende Ummantelung	80
2x Transformatoren (Zu-/Abluftöffnung)	Wetterschutz mit Schalldämpfer	78

5.3 Geräuschquellen im Freien

5.3.1 Allgemein

In den folgenden Abschnitten sind die außenliegenden Schallquellen, die einen relevanten Beitrag an den maßgeblichen Immissionsorten leisten, aufgeführt. In Abbildung A 2 im Anhang A sind die Positionen der Schallquellen im Lageplan dargestellt.

5.3.2 Filteranlage

Nördlich der Maschinenhalle wird eine neue Filteranlage errichtet und betrieben. Die zu reinigende Luft aus den Hallen wird über drei Gebläsen angesaugt und dabei durch den Schlauchfilter geleitet. Daraufhin gelangt die Luft weiter durch drei Kohlefilter und wird dann über einen gemeinsamen Kamin in 40 m Höhe als Reingas abgeleitet. Die von der Filteranlage ausgehenden Geräuschemissionen sowie geplante Geräuscheminderungsmaßnahmen sind in Tabelle 7 zusammengestellt.

Tabelle 7. Geräuschemissionen der Filteranlage.

Geräuschquelle	Geplante/mögliche Geräuscheminderungsmaßnahmen	L _{WA} im Freien in dB(A) gesamt
3x Rohgasleitung von Hallen zu Schlauchfilter	schalldämmende Ummantelung: - 80 mm Mineralwolle - ≥ 2 mm Entdröhnbelag - 1 mm Außenblech	81
3x Schlauchfilter mit integriertem Gebläse	schalldämmende Ummantelung: - 80 mm Mineralwolle - ≥ 2 mm Entdröhnbelag - 1 mm Außenblech	82
3x Rohrleitung von Schlauchfiltern zu Kohlefilter		72
3x Kohlefilter	schalldämmende Ummantelung: - 80 mm Mineralwolle - 1 mm Außenblech	83
Reingasleitung von Kohlefilter zum Kamin	--	68
Kaminrohr und Kaminmündung	--	85

5.3.3 Förderband

Von der Inputhalle zur Maschinenhalle ist geplant ein Förderband entlang der Nordfassade zuführen, das eingehaust werden soll. Da die genau Details zur Ausführung fehlen, sind die in Tabelle 8 als einzuhaltende Werte zu verstehen.

Tabelle 8. Geräuschemissionen des Förderbandes entlang der Nordfassade.

Geräuschquelle	Geplante/mögliche Geräuscheminderungsmaßnahmen	L _{WA} im Freien in dB(A) gesamt
Förderband	Einhausung	75

5.3.4 Kühlaggregat Shredder

Auf dem Sozialgebäude befindet sich ein Kühlaggregat für den Shredder, der sich innerhalb der Inputhalle befindet und betrieben wird. Ein zusätzliches Kühlaggregat für einen weiteren Shredder in der Inputhalle soll auf der Sprinkelzentrale errichtet werden. Die bei der Ortsbegehung messtechnisch ermittelten Geräuschemissionen vom bestehenden Kühlaggregat sind in Tabelle 9 gegeben. Zum Messzeitpunkt konnte festgestellt werden, dass das Aggregat diskontinuierlich in Betrieb ist. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird hier von einem kontinuierlichen Betrieb ausgegangen.

Tabelle 9. Geräuschemissionen der zwei Kühlaggregat.

Geräuschquelle	L _{WA} im Freien in dB(A) gesamt
2x Kühlaggregate	87

6 Anlieferungen, Abholungen und innerbetrieblicher Verkehr

6.1 An- und Ablieferverkehr

Gemäß Abschnitt 7.4 TA Lärm [1] sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück der Anlage bei der schalltechnischen Beurteilung zu berücksichtigen.

Nach Angaben des Betreibers [19] erfolgen die Anlieferungen und Abholungen ausschließlich an Werktagen (Mo – Sa).

Die Lkw-Fahrgeräusche wurden gemäß [14] wie folgt berechnet:

$$L_{WA_r} = L_{WA1h} + 10 \log n + 10 \log l - 10 \log \left(\frac{T_r}{1h} \right) \quad (1)$$

Dabei sind:

- L_{WA_r} Auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel
- L_{WA1h} 63 dB(A)
- n Anzahl der Lkw bzw. Fahrbewegungen in der Beurteilungszeit
- l Länge der Fahrstrecke in m
- T_r Beurteilungszeit in h
hier: 16 h für die Tagzeit

Die gemäß den Angaben des Betreibers [19] festgelegte Fahrwege, Streckenlängen, die Anzahl und die daraus resultierende A-bewerteten Schallleistungspegel sind in Tabelle 10 zusammengefasst. Rangiervorgänge sowie weitere zusätzliche Geräuschemissionen aus dem Lkw-Verkehr werden in Abschnitt 6.2 und Abschnitt 6.3 betrachtet.

An Sonn- und Feiertagen finden keine Anlieferungen bzw. Abholungen durch externe Lkw statt.

Tabelle 10. Übersicht anlagenbezogener Verkehr zur Tagzeit an Werktagen und resultierender A-bewerteter Schallleistungspegel L_{WA} .

Schallquelle	Strecke		Anzahl Lkw-Bewegungen pro Tag (Hin- und Rückfahrten)	L_{WA} in dB(A)
	Von ↔ Nach	Länge in m		
Lkw-Anlieferung und Abtransport (Inputhalle) #1	Inputhalle ↔ HS *	600	54	96
Lkw-Anlieferung und Abtransport (Inputhalle) #2	Inputhalle ↔ HS *	570	92	98
Lkw interner Fahrverkehr (Lagerhalle Antransport)	Inputhalle ↔ Lagerhalle Antransport	65	10	79

Schallquelle	Strecke Von ↔ Nach	Länge in m	Anzahl Lkw- Bewegungen pro Tag	L _{WA} in dB(A)
			(Hin- und Rückfahrten)	
Lkw Restcontainer Abtransport	Presscontainer ↔ HS *	725	10	90
Lkw Abtransport (Lagerhalle Abtransport)	Lagerhalle Abtransport ↔ HS *	760	34	95

* HS: Hindenburgstraße

6.2 Zusätzliche Geräuschemissionen aus dem Lkw-Verkehr

Im Zufahrtsbereich der Anlage befindet sich eine Waage. Die dadurch entstehenden Geräuschemissionen gemäß [14] (Lkw Leerlauf, Öffnen/Schließen von Türen etc.) mit ihrer Dauer und Anzahl an Ereignissen sind in Tabelle 11 zusammengefasst.

Zum Teil sind für die Zufahrt in die einzelnen Lagerbereiche Rangiervorgänge erforderlich, die vorliegend ebenfalls betrachtet werden. Zusätzlich finden im Außenbereich Containerbewegungen durch Lkw statt. Die sich daraus ergebenden Geräuschemissionen sind ebenfalls in Tabelle 11 dargestellt.

Zur Nachtzeit findet ein reduzierter, interner Lkw-Verkehr statt. Die Tätigkeiten und damit verbundenen Geräuschemissionen sind in Tabelle 12 gegeben.

Durch Containerbewegungen können impulshaltige Geräuschemissionen entstehen, daher werden hierfür zusätzlich ein Zuschlag von $K_1 = 3$ dB emissionsseitig mitberücksichtigt.

Tabelle 11. Zusätzliche Geräuschemissionen der Lkw (A-bewerteter Schallleistungspegel L_{WA} , Anzahl, Position und Dauer) zur Tagzeit.

Vorgang	Position	Anzahl	Dauer je Vorgang	L _{WA} in dB(A)
			in min	
Geräusche der Lkw beim Wiegevorgang (Leerlauf, Türen öffnen/schließen)	Waage Einfahrt	190	2	92
Rangiervorgänge	Freifläche vor Inputhalle	166	1	84
Rangiervorgänge	Freifläche vor Lagerhalle Abtransport	34	1	84
Container Bewegung	Freifläche vor Maschinenhalle	16	5	101

Tabelle 12. Zusätzliche Geräuschemissionen der Lkw (A-bewerteter Schalleistungspegel L_{WA} , Anzahl, Position und Dauer) zur Nachtzeit.

Vorgang	Position	Anzahl	Dauer je Vorgang		L_{WA} in dB(A)
			in min		
Container Bewegung	Freifläche vor Maschinenhalle	1	5		101

6.3 Interner Werksverkehr und Materialbewegungen

Geräuschemissionen durch den internen Werksverkehr, hier Gabelstaplerbewegungen, sowie damit verbundene Material- und Containerbewegungen sind in Tabelle 13 zusammengefasst.

Auf dem Anlagengelände ist zusätzlich eine Kehmaschine zur Reinigung der Anlagenwege und -freiflächen tätig. Dies findet einmal im Monat und nur zur Tageszeit statt.

Tabelle 13. Geräuschemissionen des internen Werksverkehrs (A-bewerteter Schalleistungspegel L_{WA} , Position und Dauer).

Vorgang	Position/Strecke	Dauer gesamt		L_{WA} in dB(A)
		tags	nachts	
		in min	in min	
Gabelstapler, Ballenbewegungen	Inputhalle ↔ Lagerhalle Antransport	120	10	96
Gabelstapler, Ballenbewegungen	Maschinenhalle ↔ Lagerhalle Abtransport	480	15	96
Gabelstapler, Metallboxen	Inputhalle ↔ Maschinenhalle	30	5	96
Gabelstapler, Materialbewegung	Filteranlage/Container ↔ Maschinenhalle	60	5	96
Kehmaschine	Freiflächen	60	--	105

6.4 Pkw-Stellplätze und Pkw-Bewegungen

Im nordwestlichen Bereich des Anlagengeländes befindet sich ein Mitarbeiterparkplatz mit 52 Stellplätzen. In Tabelle 14 sind die A-bewerteten Schalleistungspegel L_{WA} für die von diesem Parkplatz ausgehenden Geräusche dargestellt.

Die zugrunde gelegten Zahlen für Ankunft und Abfahrt der Mitarbeiter wurden auf Basis des Schichtwechsels [19] bestimmt.

Die dabei von den Parkplätzen ausgehenden Geräusche werden nach dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [13] berechnet und als Flächenschallquelle in einer Höhe von 0,5 m über Grund in der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigt.

Tabelle 14. Ermittelte A-bewerteter Schalleistungspegel (L_{WA}) für die Schallemissionen des Mitarbeiterparkplatzes.

Parkplatz	Beurteilungszeitraum	Anzahl an Bewegungen werktags/sonntags	L_{WA} in dB(A) werktags/sonntags
Mitarbeiterparkplatz	Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten	28 / --	74 / --
	Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten	42 / 70	83 / 81
	Nachts (Lauteste Stunde)	14 / 15	83 / 83

Für eine Pkw-Bewegung (Pkw-Fahrt auf dem Betriebsgelände) wird nach [13] ein län- genbezogener Schalleistungspegel i. H. v.

$$L_{WA}^{Tm,1h} = 47,5 \text{ dB(A) pro Pkw/Stunde und 1 Meter Fahrweglänge}$$

angesetzt.

Die Anzahl an Bewegungen (An- und Abfahrt) zu den verschiedenen Tageszeiten und die sich daraus ergebenden Schalleistungspegel sind in Tabelle 15 dargestellt.

Tabelle 15. Ermittelte A-bewerteter Schalleistungspegel (L_{WA}) für die Schallemissionen der Pkw-Bewegungen.

Beurteilungszeitraum	Anzahl an Fahrten werktags/sonntags	L_{WA} in dB(A) werktags/sonntags
Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten	28 / --	81 / --
Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten	42 / 70	89 / 88
Nachts (lauteste Stunde)	14 / --	89 / 89

6.5 Kurzzeitige Ereignisse

Gemäß [15] können beim Auf- und Absetzen von Containern kurzzeitige Geräuschspitzen mit einem maximalen Schalleistungspegel von $L_{WAF,max} = 115 \text{ dB(A)}$ bis 120 dB(A) entstehen. Auf dem Containerabstellplätzen vor der Maschinenhalle und vor der Inputhalle wird ein A-bewerteter Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 120 \text{ dB(A)}$$

für die Ermittlung der maximalen Geräuschimmissionen für die Tagzeit und die Nachtzeit berücksichtigt.

Hierdurch sind auch andere mögliche kurzzeitige Geräuschspitzen (z. B. Bremsentlüftung [14]), die einen geringeren maximalen Schalleistungspegel aufweisen, mitein- gefasst.

7 Berechnung der Geräuschimmissionen

7.1 Grundlagen der Schallausbreitungsberechnung

Mit den in Abschnitt 5 beschriebenen Geräuschquellen und deren Schallleistungspegeln werden die an den Immissionsorten zu erwartenden Langzeitmittlungspegel spektral in Oktavbandbreite berechnet und daraus die Beurteilungspegel nach TA Lärm [1] bestimmt. Für die Schallausbreitungsberechnung wird das Programm Cadna/A (Version 2023 MR 1, 32 Bit) der Firma Datakustik GmbH verwendet.

Bei der Schallausbreitungsberechnung nach E DIN ISO 9613-2 [3] werden folgende Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
- D_c Richtwirkungskorrektur
- A_{atm} Dämpfung aufgrund von Luftabsorption für 70 % Luftfeuchtigkeit und 10 °C
- A_{gr} Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts

Hier wird das allgemeine Verfahren nach 7.3.1 E DIN ISO 9613-2 [3] der frequenzunabhängigen Berechnung des Bodeneffekts gewählt

- A_{bar} Dämpfung aufgrund von Abschirmung

Hier wird die abschirmende Wirkung der Gebäude auf dem Ausbreitungsweg zwischen den Geräuschquellen und den Immissionsorten berücksichtigt. Die Reflexionen an den Fassaden wurden bis zur dritten Reflexion berücksichtigt.

- A_{misc} Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
- C_{met} Meteorologische Korrektur

Entsprechend [16] wird zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} der standortbezogene Faktor C_0 aus der Windstatistik des Standorts Düsseldorf bestimmt.

Die Berechnung der Maximalpegel für kurzzeitige Ereignisse wurde unter Ansatz von 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 vorlagen.

Die Modellierung der Baukörper der Anlage sowie der umliegenden Industrie- und Wohnbebauung erfolgt mithilfe eines digitalen Gebäudemodells [17]. Die Fassaden der Gebäude werden dabei als schallharte Flächen (Reflexionsverlust 1 dB) modelliert.

Die Topografie des Standorts sowie der umliegenden Gebiete wird durch ein digitales Geländemodell [17] berücksichtigt.

7.2 Berechnungsergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle 16 ist der berechnete A-bewertete Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$ an den maßgeblichen Immissionsorten während der Tag- und Nachtzeit für den Betrieb der Anlage im Betriebszustand mit den maximal zu erwartenden Geräuschemissionen aufgeführt.

Tabelle 16. Berechnete Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$ an den maßgeblichen Immissionsorten.

Immissionsort (IO)		L_r in dB(A)		
Nr.	Bezeichnung	tags werktags	tags / Sonn-/Feiertage	nachts
IO 01	Am Nachtigallenwäldchen 50	28,9	21,2	21,2
IO 02	Lobbericher Straße 1	30,9	27,9	25,2
IO 03	Boisheimer Weg 2	39,0	38,7	38,6
IO 04	Boisheimer Weg 3	36,9	36,7	36,7
IO 05	Boisheimer Weg 4a	31,5	31,0	31,0
IO 06	Bistard 100	29,7	29,2	29,1
IO 07	Bistard 64	29,8	28,9	29,2

8 Beurteilung gemäß TA Lärm

8.1 Grundlagen

Die relevante Kenngröße zur schalltechnischen Bewertung einer Anlage nach TA Lärm [1] ist der Beurteilungspegel L_r .

Gemäß TA Lärm [1] 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 gemäß TA Lärm [1] zu berücksichtigen.

Von den Anlagen und Betriebsvorgängen der Anlage werden zur Tag- und Nachtzeit keine ton- und/oder informationshaltigen Geräuschimmissionen am maßgeblichen Immissionsort verursacht. Daher sind hierfür keine Zuschläge gemäß TA Lärm [1] zu vergeben.

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch immissionsseitig Impulse enthalten kann, wurde konservativ emissionsseitig bereits ein Zuschlag für Impulshaltigkeit angesetzt (siehe Abschnitt 6.2). Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist der Zuschlag $K_I = 0$ dB.

Nach TA Lärm [1] sind außerdem zur Bildung des Beurteilungspegels für „Reine Wohngebiete“ und „Allgemeine Wohngebiete“ Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit vorzunehmen:

Dies betrifft an Werktagen die Zeiten von

- 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr sowie von
- 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr.

Der Zuschlag für diese Zeiten liegt bei 6 dB.

Für die vorliegend betrachteten Immissionsorte in Mischgebieten bzw. Gewerbe- oder Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen. Detaillierte Eingabedaten und Ergebnisse (Beurteilungspegel) der Schallausbreitungsberechnung sind im Anhang B beigefügt.

8.2 Beurteilungspegel

In Tabelle 17 sind die ermittelten Beurteilungspegel L_r für die Geräuschimmissionen der gesamten Aufbereitungsanlage an den Immissionsorten aufgeführt und den zulässigen Immissionsrichtwerten gemäß TA Lärm [1] gegenübergestellt.

Tabelle 17. Gegenüberstellung der Beurteilungspegel L_r mit den Immissionsrichtwerten (IRW) gemäß TA Lärm [1] an den maßgeblichen Immissionsorten.

Immissionsort (IO)		IRW in dB(A)		L_r in dB(A)		
Nr.	Bezeichnung	tags	nachts	tags Werktags	tags / Sonn- /Feiertage	nachts
	Am					
IO 01	Nachtigallenwäldchen 50	60	45	29	21	21
IO 02	Lobbericher Straße 1	60	45	31	28	25
IO 03	Boisheimer Weg 2	60	45	39	39	39
IO 04	Boisheimer Weg 3	60	45	37	37	37
IO 05	Boisheimer Weg 4a	60	45	32	31	31
IO 06	Bistard 100	60	45	30	29	29
IO 07	Bistard 64	60	45	30	29	29

Die ermittelten Beurteilungspegel unterschreiten den Immissionsrichtwert zur Tagzeit um mindestens 21 dB und zur Nachtzeit um mindestens 6 dB. Damit ist gemäß Nr. 3.2.1 TA Lärm [1] der Immissionsbeitrag der Anlage als nicht relevant anzusehen.

8.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen

In Tabelle 18 sind für die Tagzeit die ermittelten Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen an den maßgeblichen Immissionsorten aufgeführt und den zulässigen Maximalpegeln nach TA Lärm [1] gegenübergestellt.

Tabelle 18. Gegenüberstellung der ermittelten Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen mit den zulässigen Maximalpegeln nach TA Lärm [1].

Immissionsort (IO)		Zulässige Maximalpegel, nach TA Lärm [1] in dB(A)		A-bewertete Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung	tags	nachts	tags	nachts
IO 01	Am Nachtigallenwäldchen 50	90 (60 + 30)	65 (45 + 20)	45	45
IO 02	Lobbericher Straße 1	90 (60 + 30)	65 (45 + 20)	49	49
IO 03	Boisheimer Weg 2	90 (60 + 30)	65 (45 + 20)	58	58
IO 04	Boisheimer Weg 3	90 (60 + 30)	65 (45 + 20)	49	48
IO 05	Boisheimer Weg 4a	90 (60 + 30)	65 (45 + 20)	45	45
IO 06	Bistard 100	90 (60 + 30)	65 (45 + 20)	49	49
IO 07	Bistard 64	90 (60 + 30)	65 (45 + 20)	51	51

Die Ergebnisse zeigen, dass die Anforderungen der Nr. 6.1 TA Lärm [1] eingehalten werden.

8.4 Tieffrequente Geräuschimmissionen

Im bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage sind auf Grundlage der schalltechnischen Untersuchungen keine unzulässigen tieffrequenten Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten nach der Definition der DIN 45680 [8], [9] zu erwarten.

8.5 Zuzurechnender Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Gemäß Nr. 7.4 TA Lärm [1] sind Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück zu berücksichtigen. Danach sollen in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstabe c) bis g) TA Lärm [1] organisatorische Maßnahmen ergriffen 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 [2]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Die o. g. Kriterien gelten kumulativ.

Für die Anlage sind gemäß Abschnitt 6.1 pro Tag maximal 190 An- und Abfahrten per Lkw zu erwarten.

Die Anzahl der An- und Ablieferfahrten des anlagenbedingten Verkehrs für die geplante Anlage ist in Bezug auf das sonstige Verkehrsaufkommen auf der Hindenburgstraße als nicht geeignet anzusehen, um eine Erhöhung des Immissionspegels – verursacht durch Verkehrsgeräusche – um mindestens 3 dB hervorzurufen. Eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr ist ebenfalls gegeben.

Organisatorische Maßnahmen zum Schallschutz sind daher nicht erforderlich.

9 Qualität der Ergebnisse

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

Die Emissionswerte (Schalleistungspegel) für die Geräuschquellen der Anlage wurden aus Messungen vor Ort, einschlägiger Literatur und/oder gesicherten Erfahrungswerten von M-BBM von vergleichbaren Anlagen ermittelt.

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

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

Die Berechnung der Geräuschimmissionen nach E DIN ISO 9613-2 [3] wurde mit einer Software durchgeführt, für die eine aktuelle Konformitätserklärung nach DIN 45687 [4] vorliegt. Die geschätzte Genauigkeit für die Geräuschimmissionsberechnung wird in Abschnitt 9 der E DIN ISO 9613-2 [3] 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.

Alle EDV-Berechnungen werden mit der vollen Rechengenauigkeit des verwendeten Rechenprogramms durchgeführt. Erst für die Angabe der Endergebnisse in diesem Gutachten werden alle Endergebnisse für Pegelgrößen unter Berücksichtigung der Rundungsvorschriften in DIN 1333 [10] auf ganze dB gerundet. Hierdurch ist sichergestellt, dass im Rahmen von Berechnungen keine zusätzlichen Rundungsfehler entstehen.

Anhang A

Lagepläne

ENTWURF

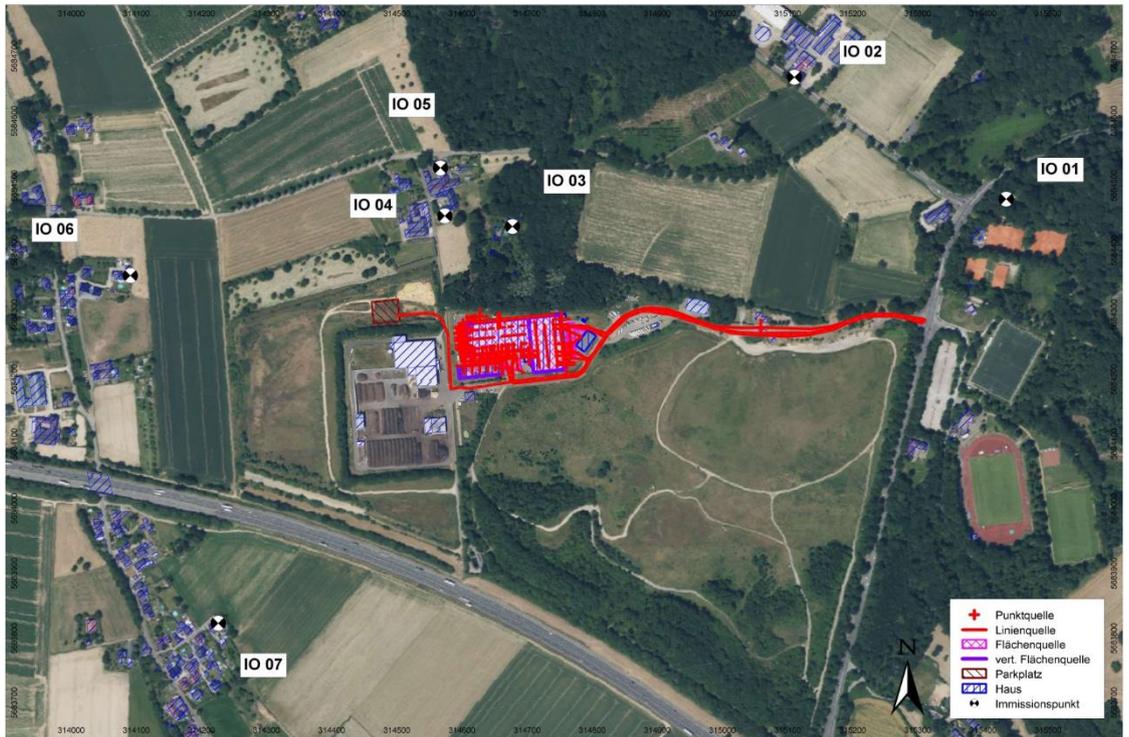


Abbildung A 1. Übersicht: Lageplan, Immissionsorte und Geräuschquellen der Anlage (Quelle: Hintergrundbild und Gebäude [17]).

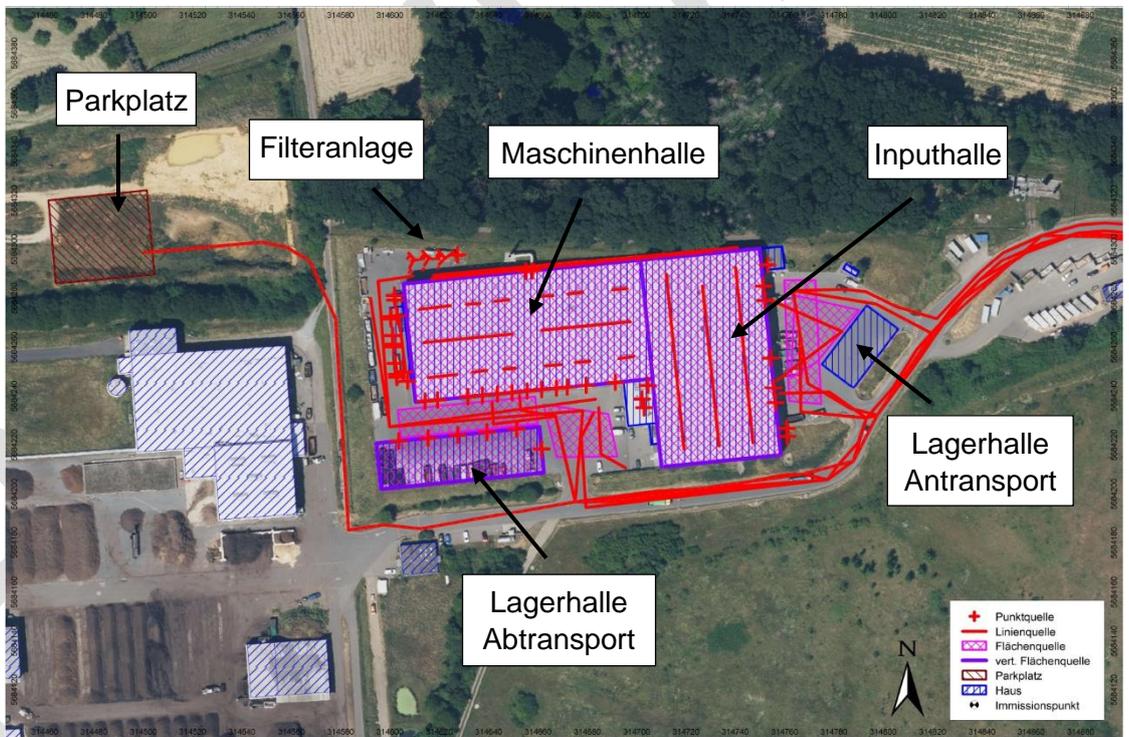


Abbildung A 2. Übersicht: Lageplan, Anlagenaufteilung und Geräuschquellen der Anlage (Quelle: Hintergrundbild und Gebäude [17]).

S:\M\Proj\175\M175087\M175087_01_Ber_1D_Entwurf_01.docx:02. 08. 2023

Anhang B

Berechnungsergebnisse und EDV-Eingabedaten (auszugsweise)

(Für Entwurf KEINEN Berechnungsanhang)