

Schalltechnische Untersuchung

zur Änderung des Bebauungsplanes
Nr. 8 "Kreuzbree" der Stadt Hörstel

Bericht Nr. 3178.1/01

Auftraggeber: **Stadt Hörstel**
Der Bürgermeister
48477 Hörstel

Bearbeiter: Jens Lapp, Dipl.-Met.

Datum: 31.01.2017



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025
für die Ermittlung der Emissionen und
Immissionen von Geräuschen

Bekannt gegebene Stelle nach § 29b
Im Sinne von § 26 BImSchG

Qualitätsmanagementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2008

1 Zusammenfassung

Die Stadt Hörstel beabsichtigt, mit der Änderung des Bebauungsplanes Nr. 8 "Kreuzbree", die planungsrechtlichen Voraussetzungen für Wohnbebauungen auf zwei bisher als Gewerbegebiet mit besonderer Zweckbestimmung ausgewiesenen Flurstücken zu schaffen.

In diesem Zusammenhang waren im Auftrag der Stadtverwaltung die auf den vorgesehenen Geltungsbereich des Bebauungsplanes einwirkenden Geräuschimmissionen, hervorgerufen durch den Betrieb der unmittelbar nördlich ansässigen ZEMO GmbH & Co. KG, zu ermitteln und zu beurteilen.

Die Berechnungen haben ergeben, dass der für allgemeine Wohngebiete (WA) gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für den Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) angegebene schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) (Anm.: Zahlenwert ist identisch mit dem Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm) innerhalb des Plangebietes bei Beurteilungspegeln von 45 bis 56 dB(A) überwiegend eingehalten bzw. unterschritten wird (siehe Kapitel 6.1 und Lärmkarten in Kapitel 8.2.1).

Der im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) geltende Orientierungswert bzw. Immissionsrichtwert von 40 dB(A) wird in der Erdgeschosebene aufgrund der Abschirmung durch den vorhandenen Erdwall (h = 5 m) in weiten Teilen eingehalten, in den Obergeschossen bei ansonsten freier Schallausbreitung jedoch nahezu flächendeckend überschritten (siehe Lärmkarten in Kapitel 8.2.2).

Den Gebäudelärmkarten in Kapitel 8.2.3 dieser Untersuchung können die nächtlichen Beurteilungspegel unter Berücksichtigung einer beispielhaften Bebauung innerhalb des Plangebietes entnommen werden. Hiernach ergäbe sich aufgrund der Eigenabschirmung des jeweiligen Gebäudes auch in den Obergeschossen an der Südfassade die Möglichkeit, offenbare Fenster an schutzbedürftigen Räumen vorzusehen (s. Kap. 6.1).

Überschreitungen der in allgemeinen Wohngebieten für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte von tagsüber 85 dB(A) (Richtwert von 55 dB(A) zzgl. 30 dB(A)) und nachts 60 dB(A) (Richtwert von 40 dB(A) zzgl. 20 dB(A)) sind nicht zu erwarten (siehe Kapitel 6.2).

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst einschließlich Anhang 43 Seiten. ^{*)}

Gronau, den 31.01.2017



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH


i. V. Jens Lapp, Dipl.-Met.


Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

^{*)} Die Vervielfältigung dieses Berichts ist nur dem Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt gestattet.

Inhalt

1	Zusammenfassung	2
2	Situation und Aufgabenstellung	5
3	Beurteilungsgrundlagen	6
3.1	DIN 18005 Teil 1	6
3.2	TA Lärm	7
4	Emissionsdaten	10
4.1	Vorbemerkungen	10
4.2	Parkplatz	10
4.3	Lkw und Gabelstapler	11
4.4	Schallabstrahlung der Gebäude	13
4.5	Stationäre Anlagen	15
5	Berechnung der Geräuschimmissionen	17
6	Ergebnisse	19
6.1	Beurteilungspegel	19
6.2	Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen	20
6.3	Qualität der Ergebnisse	20
7	Grundlagen und Literatur	21
8	Anhang	23
8.1	Digitalisierungsplan	24
8.2	Lärmkarten	26
8.3	Eingabedaten der schalltechnischen Berechnungen	38

Abbildung

Abb.: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes5

Tabellen

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-16

Tab. 2: Gebietsart und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm.....8

Tab. 3: Ergebnisse der Schallpegelmessungen am 18.01.2017 16

2 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Hörstel beabsichtigt, mit der Änderung des Bebauungsplanes Nr. 8 "Kreuzbree", die planungsrechtlichen Voraussetzungen für Wohnbebauungen auf zwei bisher als Gewerbegebiet mit besonderer Zweckbestimmung ausgewiesenen Flurstücken zu schaffen.

In diesem Zusammenhang waren im Auftrag der Stadtverwaltung die auf den vorgesehenen Geltungsbereich des Bebauungsplanes einwirkenden Geräuschemissionen, hervorgerufen durch den Betrieb der am Tiefen Weg 12 ansässigen Zell- und Moosgummifabrik, der ZEMO GmbH & CO. KG, zu ermitteln und nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ zu beurteilen.

Das Plangebiet, das als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden soll, befindet sich im Norden von Hörstel, südlich der L 501, und ist - ebenso wie der benachbarte Gewerbebetrieb - in der nachfolgenden Abbildung gekennzeichnet.



Abb.: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes
© Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 DIN 18005 Teil 1

Die DIN 18005-1 /7/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 /8/ schalltechnische Orientierungswerte als Zielvorstellungen an.

Nach Beiblatt 1 müssen Lärmvorsorge und Lärminderung

"[...] deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen."

Die Einhaltung oder Unterschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte

"[...] ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen."

Bei der Planung von Straßen und Schienenwegen ist grundsätzlich die Einhaltung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 anzustreben.

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen soll die Art der baulichen Nutzung als "Allgemeines Wohngebiet - WA" festgesetzt werden. Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen werden daher die in Tabelle 1 genannten schalltechnischen Orientierungswerte zu Grunde gelegt.

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1

Gebietseinstufung	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [dB(A)]	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40 (45) ¹⁾

¹⁾ gilt für Verkehrsgeräusche

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 nennt folgende Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte:

"Die [...] genannten Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen

Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen [...] zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange [...] zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

[...]

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

Überschreitungen der Orientierungswerte [...] und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes [...] sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden."

Die schalltechnischen Orientierungswerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	6.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 6.00 Uhr

und gelten entsprechend für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden tags bzw. 8 Stunden nachts.

3.2 TA Lärm

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ dient nach Nr. 1 Abs. 1 dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Sie gilt nach Nr. 1 Abs. 2 für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ unterliegen. Die dort unter den Buchstaben a bis h genannten Anlagen, wie z. B. Sport- und Freizeitanlagen, landwirtschaftliche Anlagen, Schießplätze, Tagedaue, Baustellen, Seehafenumschlagsanlagen und Anlagen für soziale Zwecke sind vom Anwendungsbereich der TA Lärm grundsätzlich ausgenommen.

Maßgebliche Immissionsorte sind die Orte im Einwirkungsbereich einer Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 /6/;
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;
- c) bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Schutzbedürftige Räume sind gemäß DIN 4109-1 sind z. B.:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten;
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume;
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Zur Beurteilung der von der ZEMO GmbH & Co. KG (Zell- und Moosgummifabrik) hervorgerufenen Geräuschimmissionen sind die in Tabelle 2 aufgeführten, gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm heranzuziehen. Diese sind bei der aufgeführten Gebietskategorie identisch mit den in Kapitel 3.1 aufgeführten schalltechnischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1.

Tab. 2: Gebietsart und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Nr. 6.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- tags 6.00 - 22.00 Uhr
nachts 22.00 - 6.00 Uhr

und gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels für folgende Zeiten die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen:

1. an Werktagen 6.00 - 7.00 Uhr
 20.00 - 22.00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen 6.00 - 9.00 Uhr
 13.00 - 15.00 Uhr
 20.00 - 22.00 Uhr.

In Nr. 7.2 der TA Lärm sind Bestimmungen für sog. seltene Ereignisse geregelt. Ist wegen voraussehbarer Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage zu erwarten, dass in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 und 6.2 auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können, kann eine Überschreitung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für genehmigungsbedürftige Anlagen zugelassen werden. Bei bestehenden genehmigungsbedürftigen oder nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen kann unter den genannten Voraussetzungen von einer Anordnung abgesehen werden.

Dabei ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der Dauer und der Zeiten der Überschreitungen, der Häufigkeit der Überschreitungen durch verschiedene Betreiber insgesamt sowie von Minderungsmöglichkeiten durch organisatorische und betriebliche Maßnahmen zu prüfen, ob und in welchem Umfang der Nachbarschaft eine höhere als die nach den Nummern 6.1 (Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden) und 6.2 (Immissionsrichtwerte für Immissionsorte innerhalb von Gebäuden) zulässige Lärmbelastung zugemutet werden kann. Die in Nr. 6.3 der TA Lärm angegebenen Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse dürfen dabei nicht überschritten werden. Sie betragen für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstaben b bis f der TA Lärm

tags 70 dB(A) und
nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A), in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstaben c bis f (u. a. allgemeine Wohngebiete) am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

4 Emissionsdaten

4.1 Vorbemerkungen

Zur Abstimmung der betriebsbedingten relevanten lärmverursachenden Vorgänge und Tätigkeiten fand im Rahmen eines Ortstermins zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 08.12.2016 /14/ ein Gespräch mit dem Geschäftsführer der am Tiefen Weg 12 ansässigen ZEMO GmbH & Co KG statt /15/. U. a. zur Ermittlung der während der üblichen Betriebstätigkeiten innerhalb der Produktionshallen vorherrschenden Hallen-Innenpegel wurden entsprechende Schallpegelmessungen vorgenommen. Weitergehende Schallpegelmessungen wurden bei einem zweiten Ortstermin am 18.01.2017 durchgeführt.

Die Betriebszeiten der Zell- und Moosgummifabrik sind werktags zwischen 0.00 und 24.00 Uhr eingerichtet (3-Schicht-Betrieb), wobei Lkw-Fahrverkehr ausschließlich im Tageszeitraum stattfindet /15/.

Die bezogen auf das Plangebiet relevanten Geräuschquellen werden im Folgenden näher beschrieben.

4.2 Parkplatz

Der Mitarbeiterparkplatz befindet sich im Westen des Betriebsgeländes und wird über den Tiefen Weg erschlossen.

Die Berechnung des Parkplatzlärms erfolgt nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /10/. Mit diesem nachfolgend beschriebenen vereinfachten Berechnungsverfahren lassen sich nach /10/ im Normalfall für alle von Parkplatzlärm beeinflussten Immissionsorte Beurteilungspegel "auf der sicheren Seite" berechnen.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel eines Parkplatzes unter Berücksichtigung des Fahrverkehrs ergibt sich nach folgender empirischer Formel:

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1m^2)$$

Dabei bedeuten:

L_W'' Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)

L_{W0} Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz

K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart

K_I Zuschlag für die Impulshaltigkeit (für das zusammengefasste Verfahren)

- K_D Schallanteil der durchfahrenden Kfz und des Parksuchverkehrs
 $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB(A)}$; $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
- f Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- K_{StrO} Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
- B Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m^2 o. a.)
- N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- S Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes
(Anm. Die Parkplatzfläche wird bei der verwendeten Schallimmissionsprognose-Software programmintern berücksichtigt)

Im Einzelnen werden folgende Werte berücksichtigt:

- L_{W0} = 63 dB(A) als Ausgangsschalleistungspegel
- K_{PA} = 0 dB(A) für Mitarbeiterparkplätze
- K_I = 4 dB(A) für Mitarbeiterparkplätze
- B = ca. 20 Stellplätze
- K_D = 2,6 dB(A)
- f = 1,0 bei sonstigen Parkplätzen (u. a. Mitarbeiterparkplätze)
- K_{StrO} = 1,0 dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
- $B \cdot N$ = tags: 70 Bewegungen zwischen 6.00 und 22.00 Uhr
nachts: 10 Bewegungen in der ungünstigsten Nachtstunde
- S = ca. 966 m^2

Nach Angaben der Geschäftsführung sind an dem Betriebsstandort insgesamt rund 35 Mitarbeiter beschäftigt, sodass im Tageszeitraum pauschal 70 Pkw-Bewegungen angesetzt werden. In der zu beurteilenden Nachtstunde sind maximal zehn Pkw-Bewegungen zu erwarten /15/. Es ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

Tageszeitraum

$$L_{WA,16h}'' = 47,2 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,16h} = 77,1 \text{ dB(A)}$$

Nachtzeitraum

$$L_{WA,1h}'' = 50,8 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,1h} = 80,7 \text{ dB(A)}$$

4.3 Lkw und Gabelstapler

Fahrgeräusche Lkw

Gemäß /15/ wird die ZEMO GmbH & Co. KG täglich von maximal drei Lkw angefahren. Für die Be- und Entladung der Paletten sowie für sonstiges Materialhandling stehen den Mitarbeitern je ein Elektro- und ein Dieselstapler zur Verfügung. Die Lkw halten in

der Regel im Westen des Betriebsgeländes im Bereich des Mitarbeiterparkplatzes oder alternativ im Osten an der Lagerhalle, bevor sie das Betriebsgelände über die östliche Zuwegung verlassen.

Die Berechnung des Lkw-Fahrverkehrs erfolgt auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 3) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie /11/ nach folgender Beziehung:

$$L_{WA_r} = L_{WA',1h} + 10 \cdot \lg(n) + 10 \cdot \lg(l / 1 \text{ m}) - 10 \cdot \lg(T_r / 1 \text{ h})$$

Dabei bedeuten:

- L_{WA_r} auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel eines Streckenabschnittes
- $L_{WA',1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m: $L_{WA',1h} = 63,0 \text{ dB(A)/m}$ für alle Lkw
- n Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit T_r
- l Länge eines Streckenabschnittes in m
- T_r Beurteilungszeit in h

Zur Berücksichtigung der Lkw-Fahrgeräusche wird für die Fahrstrecke auf dem Betriebsgelände eine Linienschallquelle digitalisiert und mit drei Lkw-Bewegungen im Tageszeitraum beaufschlagt. Der hieraus resultierende Schalleistungspegel kann den Tabellen im Anhang (Kapitel 8.3) entnommen werden.

Für besondere Fahrzustände und Einzelereignisse von Lkw kann nach /11/ von folgenden Schalleistungspegeln ausgegangen werden:

Anlassen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)
Türenschiagen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 2 x à 5 s)
Leerlauf:	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 min)
Betriebsbremse:	$L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)

Hieraus errechnet sich nach dem Taktmaximalpegelverfahren für die Stellgeräusche eines Lkw bezogen auf eine Stunde ein Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 85,3 \text{ dB(A)}$, der an dem zu beurteilenden Tag für insgesamt drei Lkw (zwei Lkw im Westen, einen im Osten des Betriebsgeländes) in Ansatz gebracht wird.

Ladetätigkeiten

Für die Be- und Entladung der Lkw und sonstiges Materialhandling werden gemäß /15/ ein Elektrostapler sowie ein Dieselstapler eingesetzt. Nach /13/ kann für den mittleren Arbeitszyklus der Gabelstapler von folgenden Schalleistungspegeln ausgegangen werden:

Elektrostapler	$L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$
Dieselstapler	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$

Für die Impulshaltigkeit der Geräusche wird emissionsseitig ein Zuschlag von $K_f = 3 \text{ dB(A)}$ vergeben. Die entsprechenden Geräuschemissionen werden tagsüber für jeweils eine Stunde (davon 30 Minuten innerhalb der Tagesszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) in Ansatz gebracht /15/.

Im immissionsempfindlicheren Nachtzeitraum werden die Stapler in den Freibereichen in der Regel nicht bzw. nur kurzzeitig genutzt. Für ein nachts gemäß /15/ kurzzeitig stattfindendes Materialhandling zwischen der Lagerhalle und der Produktionshalle im Osten des Betriebsgeländes wird ein jeweils 1-minütiger Arbeitseinsatz der beiden Gabelstapler berücksichtigt.

4.4 Schallabstrahlung der Gebäude

Die Schallabstrahlung des Gebäudes ist gemäß TA Lärm nach der VDI-Richtlinie 2571^{*)} /5/ zu berechnen.

^{*)} Anmerkung: im Oktober 2006 zurückgezogen; wird jedoch weiterhin angewendet, soweit die Regelwerke durch Normenverweis die Anwendung vorsehen.

Demnach bestimmen die von den aufgestellten Maschinen (bzw. von den durchgeführten Tätigkeiten) abgestrahlten Schalleistungen und die akustischen Eigenschaften der Aufstellungsräume die Schalldruckpegel im Innern einer Halle nahe der Außenhaut des Gebäudes.

Aus diesen Schalldruckpegeln (innen) und der Schalldämmung der Außenhaut (Wände, Dächer, Fenster, Tore, Öffnungen) ergeben sich die ins Freie abgestrahlten Schalleistungen der Elemente. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Körperschallanregung der Außenhautelemente des Gebäudes durch die Maschinen vernachlässigbar ist. Der von einem Außenhautelement abgestrahlte Schalleistungspegel ergibt sich dann bei Rechnung in einzelnen Frequenzbereichen nach Gleichung (9a) der VDI 2571:

$$L_{WA} = L_I - R' - 6 + 10 \cdot \lg (S / S_0)$$

bzw. bei Rechnung mit Mittelwerten nach Gleichung (9b)

$$L_{WA} = L_I - R'_w - 4 + 10 \cdot \lg (S / S_0)$$

Dabei bedeuten:

- L_{WA} vom betrachteten Bauteil abgestrahlter Schalleistungspegel
- L_I mittlerer Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes
- R' Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils
- R'_w bewertetes Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils
- S Fläche des betrachteten schallabstrahlenden Bauteils in m^2
- S_0 Bezugsfläche $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Nach Angaben der ZEMO GmbH & Co. KG ist davon auszugehen, dass die Tore der Produktionshallen im Sommer witterungsabhängig tagsüber geöffnet sind. Nachts hingegen werden die Tore - auch zur Vermeidung unnötiger Geräuschimmissionen im Bereich der bereits vorhandenen Wohnnachbarschaft - üblicherweise geschlossen gehalten. An der Nordfassade der Produktionshalle (Ost) werden innerhalb des Lichtbandes 15 Elemente à 1 m² als zu Lüftungszwecken permanent geöffnet angenommen.

Die entsprechenden Schalldämm-Maße werden Literaturangaben entnommen /5/ bzw. auf Grundlage der im Rahmen der Ortstermine zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten gewonnenen Erkenntnisse abgeschätzt. Die Schalldämm-Maße der Lichtbänder an der Nord- und an der Südfassade werden aufgrund der baulichen Ausführung mit lediglich jeweils $R'_w \geq 15$ dB berücksichtigt. Im Einzelnen werden folgende Werte in Ansatz gebracht:

Tore (geöffnet):	$R'_w = 0$ dB
Sektionaltore (geschlossen):	$R'_w \geq 15$ dB
Schiebetor (Stahl, geschlossen):	$R'_w \geq 19$ dB
Halle West, Fassade und Dach:	$R'_w \geq 25$ dB
Halle West, Lichtband Dach:	$R'_w \geq 20$ dB
Halle West, Fensterfront Süd (Doppelverglasung):	$R'_w \geq 37$ dB
Halle Ost, Dachaufbau:	$R'_w \geq 25$ dB
Halle Ost, Lichtbänder (geschlossen):	$R'_w \geq 15$ dB
Halle Ost, Lichtband Nord (geöffnete Elemente):	$R'_w \geq 0$ dB

Die Schallabstrahlung über die teilweise massiven Außenwände der östlichen Produktionshalle ist aufgrund der deutlichen höheren Schalldämmung gegenüber den übrigen Fassadenbauteilen vernachlässigbar.

Die Emissionsquellen werden im Berechnungsmodell als (vertikale) Flächenschallquellen nachgebildet.

Auf Basis der uns vorliegenden Unterlagen und der vor Ort durchgeführten Schallpegelmessungen wird innerhalb der Produktionshallen sowohl tagsüber als auch nachts unter Berücksichtigung von Pausen- und Stillstandzeiten etc. folgender mittlerer Innenpegel angesetzt:

Innenpegel Produktionshallen $L_I = 80$ dB(A)

4.5 Stationäre Anlagen

Zur Bestimmung der Schallemission des südlich der Produktionshalle befindlichen Dampfkesselraums sowie des östlich installierten Abluftdekontaminationssystems wurden am 18.01.2016 entsprechende Schallpegelmessungen vorgenommen. Die nördlich der Produktionshalle vorhandenen stationären Aggregate sind aufgrund der Abschirmung durch die Gebäude - bezogen auf das Plangebiet - unserer Einschätzung nach von untergeordneter Bedeutung und werden daher im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht näher betrachtet. Vergleichbares gilt für den Kamin des Dampfkessels.

Messprotokoll

Aufgabenstellung	Messung von Schalldruckpegeln an den relevanten schallabstrahlenden Bauteilen des Dampfkesselraumes sowie an der Abluftdekontaminationsanlage
Messzeitraum	18.01.2017, ca. 11.30 Uhr bis 13.45 Uhr
Bearbeiter	Jens Lapp, Dipl.-Met. Julian Beckhaus, B. Eng.
Messgeräte	Präzisionsschallpegelmesser Brüel & Kjær Typ 2250, Serien-Nr. 2749855, geeicht bis 12/2019, Vorverstärker Brüel & Kjær Typ ZC0030, Id. No. 2626 ½" Freifeldmikrophon Brüel & Kjær Typ 4188, Serien-Nr. 2741520
Kalibrierung	Der Schallpegelmesser wurde vor und nach den Messungen mit dem akustischen Kalibrator Brüel & Kjær, Typ 4231, Serien-Nr. 2478163, geeicht bis 12/2019, kalibriert.
Betriebsbedingungen	Die Dampfkesselanlage und das Abluftdekontaminationssystem befanden sich zum Zeitpunkt der Messungen in einem bestimmungsgemäßen Volllastbetrieb.
Fremdgeräusche	keine
Witterungsbedingungen	Temperatur: - 1 °C Bewölkung: 5/8 Niederschläge: keine Windgeschwindigkeit: 2 m/s Windrichtung: 180° rel. Luftfeuchtigkeit: 80 % Luftdruck: 1.040 hPa

Auf Basis der emissionsseitig durchgeführten Schallpegelmessungen ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Schallemissionsdaten, die im Sinne eines Maximalansatzes mit einem kontinuierlichen 24 h-Betrieb berücksichtigt werden.

Tab. 3: Ergebnisse der Schallpegelmessungen am 18.01.2017

Messpunkt	Typ	Schallpegel [dB(A)] / [dB(A)/m ²]
Dampfkesselraum, Abluft	L_{WA}''	75,5
Dampfkesselraum, Zuluft	L_{WA}''	69,1
Dampfkesselraum, Tür West	L_{WA}''	58,2
Abluftdekonzentrationssystem	L_{WA}	89,0

5 Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt gemäß Nr. A.2.3 der TA Lärm als detaillierte Prognose nach DIN ISO 9613-2 /9/. Die Emissionsdaten liegen im vorliegenden Fall teilweise in Oktavbandbreite und zum Teil als A-bewertete Einzahlwerte der Schallleistungspegel vor.

Der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{rT}(DW)$, ist nach Formel (3) der DIN ISO 9613-2 zu berechnen:

$$L_{rT}(DW) = L_W + D_C - A$$

Dabei bedeuten:

- $L_{rT}(DW)$ der Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
- L_W der Oktavband-Schallleistungspegel der Schallquelle in Dezibel
- D_C die Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A die Oktavbanddämpfung in Dezibel, die während der Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger vorliegt

Die Oktavbanddämpfung A berechnet sich nach Formel (4) der DIN ISO 9613-2:

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

Dabei bedeuten:

- A_{div} die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung
 - A_{atm} die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
 - A_{gr} die Dämpfung auf Grund des Bodeneffekts
 - A_{bar} die Dämpfung auf Grund von Abschirmung
 - A_{misc} die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte
- $A_{misc} = A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$
- mit: A_{fol} die Dämpfung von Schall durch Bewuchs
 A_{site} die Dämpfung von Schall durch ein Industriegelände
 A_{hous} die Dämpfung von Schall durch bebauten Gelände

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{AT}(DW)$, ist durch Addition der einzelnen Quellen und für jedes Oktavband nach Formel (5) der DIN ISO 9613-2 zu bestimmen:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^n 10^{0,1 \cdot [L_{rT}(ij) + A_r(j)]} \right] \right\} \text{ dB}$$

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ im langfristigen Mittel errechnet sich nach Gleichung (6) der DIN ISO 9613-2:

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

Dabei bedeuten:

C_{met} meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeitmittelungspegels:
 $C_{met} = 0$ wenn $d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r)$
 $C_{met} = C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p]$ wenn $d_p > 10 \cdot (h_s + h_r)$

mit

h_s Höhe der Quelle in Metern

h_r Höhe des Aufpunktes in Metern

d_p Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt in Metern,
projiziert auf die horizontale Bodenebene

C_0 Faktor in Dezibel, abhängig von den örtlichen Wetterstatistiken für
Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten

Zur Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird gemäß Empfehlungen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen eine Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der meteorologischen Station Rheine-Bentlage (Zeitraum 1981 - 2010) herangezogen /12/.

Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA für die Aufpunkthöhen 2,0 m (Erdgeschoss), 4,7 m (Obergeschoss) und 7,4 m (Dach- bzw. Staffelgeschoss). Das Rechenraster beträgt 1 m x 1 m. Dabei werden Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden sowie Unebenheiten des Geländes berücksichtigt.

Die Eingabedaten sind in Kapitel 8.3 zusammengefasst.

6 Ergebnisse

6.1 Beurteilungspegel

Durch den Betrieb der ZEMO GmbH & Co. KG werden innerhalb des Plangebietes Beurteilungspegel hervorgerufen, die den im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) für allgemeine Wohngebiete geltenden, gebietsabhängigen schalltechnischen Orientierungswert nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 bzw. den Immissionsrichtwert nach Nr. 6.1 der TA Lärm von 55 dB(A) bei Beurteilungspegeln von 45 bis 56 dB(A) überwiegend einhalten bzw. unterschreiten.

Der im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) geltende Orientierungswert bzw. Immissionsrichtwert von 40 dB(A) wird in der Erdgeschosebene aufgrund der Abschirmung durch den Erdwall in weiten Teilen eingehalten, in den Obergeschossen bei ansonsten freier Schallausbreitung jedoch nahezu flächendeckend überschritten (siehe Kapitel 6.1 und Lärmkarten in Kapitel 8.2.1).

Die Höhe der Beurteilungspegel hängt aufgrund des zwischen dem Gewerbebetrieb und dem Plangebiet gelegenen Erdwalls ($h = 5\text{ m}$) insbesondere von der Berechnungshöhe (Geschossigkeit) ab, aber auch von der Lage innerhalb des Plangebietes.

In Kapitel 8.3 dieses Berichts sind die für einen exemplarisch definierten Immissionsort, dessen Lage dem Digitalisierungsplan (Kapitel 8.1) entnommen werden kann, bei freier Schallausbreitung ermittelten Teil-Beurteilungspegel aufgeführt. Demnach ist die Schallabstrahlung über das Lichtband an der Südfassade der Produktionshalle Ost pegelbestimmend.

In den Lärmkarten in den Kapiteln 8.2.1 und 8.2.2 dieses Berichts sind die Geräuschimmissionen flächendeckend für den Tages- und für den Nachtzeitraum dargestellt.

Anmerkung:

Den Lärmkarten in Kapitel 8.2.3 dieser Untersuchung können die nächtlichen Beurteilungspegel unter Berücksichtigung einer beispielhaften Bebauung innerhalb des Plangebietes entnommen werden. Hiernach ergäbe sich aufgrund der Eigenabschirmung des jeweiligen Gebäudes auch in den Obergeschossen an der Südfassade die Möglichkeit, offenbare Fenster an schutzbedürftigen Räumen vorzusehen.

An den West- und Ostfassaden hängt eine Einhaltung des Immissionsrichtwertes von nachts 40 dB(A) in besonderem Maße von der Gebäudestellung und den -abmessungen ab, sodass hier auf Basis einer konkreten Planung eine Einzelfallbetrachtung angezeigt erschiene.

6.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, zum Beispiel durch Türeenschlagen an Pkw und beschleunigte Abfahrten, dürfen die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Ermittlung der Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen erfolgt für folgende Ereignisse:

- Betätigung einer Lkw-Bremse mit einem mittleren maximalen Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 108$ dB(A) /11/ (nur tags)
- Türeenschlagen eines Pkw mit einem maximalen Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 97,5$ dB(A) /10/ (tags und nachts)
- Beschleunigte Abfahrt eines Pkw mit einem maximalen Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 92,5$ dB(A) /10/ (tags und nachts)

Überschreitungen der tagsüber bzw. nachts in allgemeinen Wohngebieten für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte sind im vorliegenden Fall aufgrund des ausreichend großen Abstandes und der Abschirmung durch den vorhandenen Lärmschutzwall nicht zu erwarten.

6.3 Qualität der Ergebnisse

Gemäß Nr. A.2.6 der TA Lärm ist es erforderlich, mit dem Ergebnis einer Immissionsprognose Angaben zur Unsicherheit der berechneten Immissionspegel mitzuteilen. Eine wesentliche und durch das Berechnungsverfahren nicht beeinflussbare Unsicherheit resultiert aus der Unsicherheit bei der Ermittlung der Schalleistungspegel und der Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2.

Die Ausbreitungsberechnung wurde gemäß DIN ISO 9613-2 als detaillierte Prognose entsprechend Ziffer A.2.3 der TA Lärm unter Verwendung von z. T. frequenzselektiven (Oktavspektren) aber auch A-bewerteten Einzahlwerten der Schalleistungspegel durchgeführt.

Die Unsicherheit der in Kapitel 8.2 ausgewiesenen Beurteilungspegel schätzen wir im vorliegenden Fall mit +2/-2 dB(A) ab.

7 Grundlagen und Literatur

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation erfolgte unter Verwendung folgender Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien und sonstigen Unterlagen:

- | | | |
|------|--|--|
| /1/ | BlmSchG
17.05.2013 | Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 30. November 2016 (BGBl. I S. 2749) geändert worden ist |
| /2/ | 16. BlmSchV
12.06.1990 | Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist |
| /3/ | TA Lärm
26.08.1998 | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) |
| /4/ | RLS-90
Ausgabe 1990 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau |
| /5/ | VDI 2571
August 1976 | Schallabstrahlung von Industriebauten |
| /6/ | DIN 4109-1
Juli 2016 | Schallschutz im Hochbau
Teil 1: Mindestanforderungen |
| /7/ | DIN 18005-1
Juli 2002 | Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung |
| /8/ | DIN 18005-1 Beiblatt 1
Mai 1987 | Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung |
| /9/ | DIN ISO 9613-2
Oktober 1999 | Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren |
| /10/ | Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007 | |

- /11/ Heft 3: 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, 2005
- /12/ Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2012
- /13/ Österreichisches Umweltbundesamt, Emissionsdatenkatalog 2006 (Forum Schall)
- /14/ Ortstermine zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 10.08.2016, 08.12.2016 und 18.01.2017 mit Durchführung der Schallpegelmessungen
- /15/ ZEMO GmbH & Co. KG, Herr Parsch (Geschäftsführer): u. a. Angaben zu den Betriebstätigkeiten und den Betriebszeiten
- /16/ Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 2017 (32 Bit) der DataKustik GmbH, 82205 Gilching

8 Anhang

8.1 Digitalisierungsplan

8.2 Lärmkarten Gewerbe

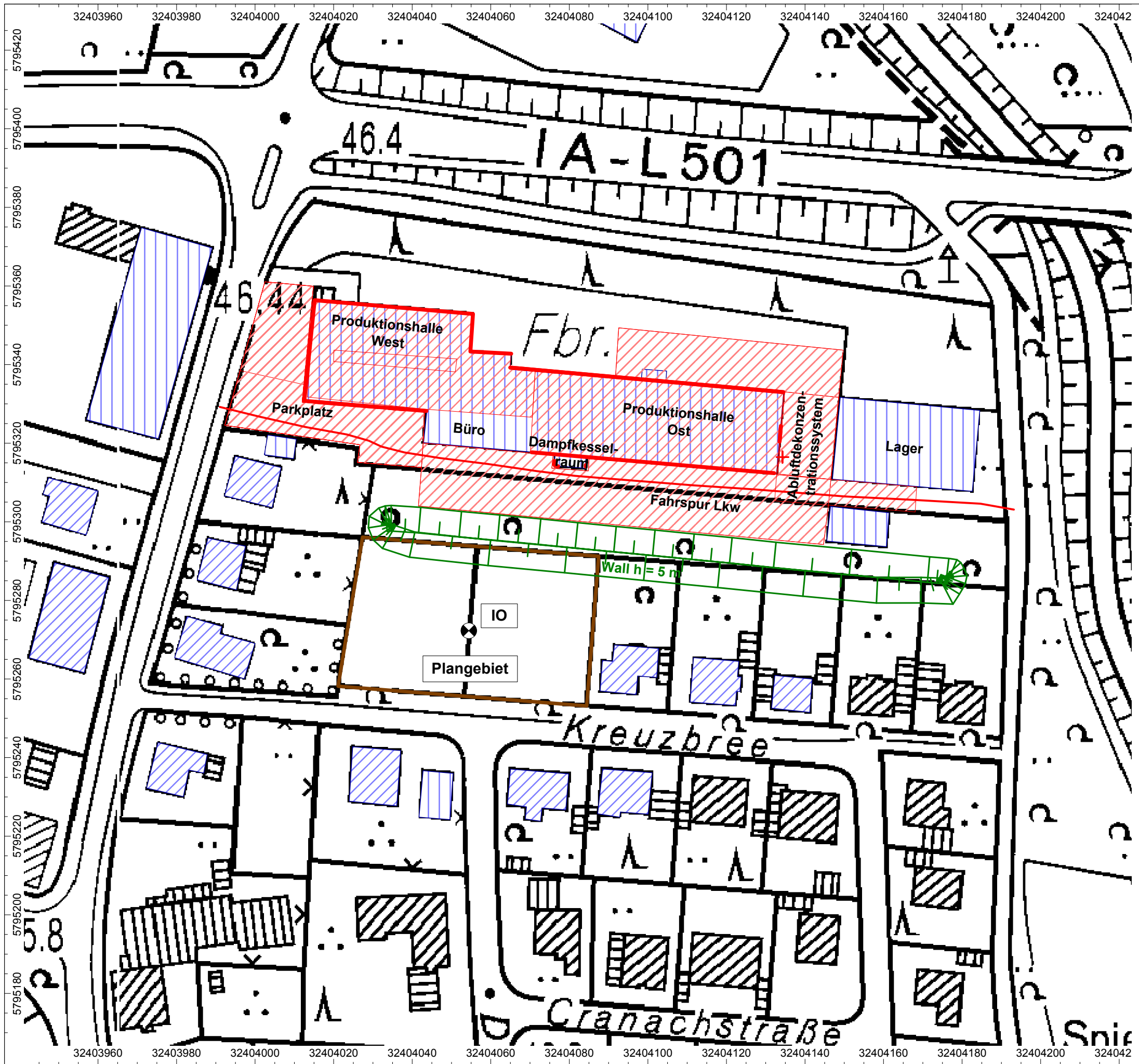
8.2.1 Lärmkarten tags (6.00 - 22.00 Uhr)

8.2.2 Lärmkarten nachts (22.00 - 6.00 Uhr)

8.2.3 Lärmkarten nachts (22.00 - 6.00 Uhr) mit beispielhafter Bebauung

8.3 Eingabedaten der schalltechnischen Berechnungen

8.1 Digitalisierungsplan



Schalltechnische Untersuchung
 zur Änderung des Bebauungsplanes
 Nr. 8 "Kreuzbree" der Stadt Hörstel

Projekt-Nr. 3178.1

Auftraggeber:
 Stadt Hörstel
 Der Bürgermeister
 48477 Hörstel

DIGITALISIERUNGSPLAN
 mit Darstellung der relevanten Geräuschquellen
 und des beispielhaften Immissionsortes (IO)

- Objekte:
- + Punktquelle
 - Linienquelle
 - Flächenquelle
 - vert. Flächenquelle
 - Haus
 - Wall
 - Immissionspunkt
 - ⊕ Hausbeurteilung
 - Rechengebiet

N

 Maßstab 1 : 1000

Datum: 31.01.2017
 Datei: 3178-1-01.cna

CadnaA, Version 2017 (32 Bit)

WENKER & GESING
 Akustik und Immissionsschutz GmbH
 Gartenstraße 8 - 48599 Gronau
 Tel. 02562 / 70119-0 - www.wenker-gesing.de

8.2 Lärmkarten

8.2.1 Lärmkarten tags (6.00 - 22.00 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

zur Änderung des Bebauungsplanes
Nr. 8 "Kreuzbree" der Stadt Hörstel

Projekt-Nr. 3178.1

Auftraggeber:

Stadt Hörstel
Der Bürgermeister
48477 Hörstel

LÄRMKARTE GEWERBE

Beurteilungszeitraum: Tag (6.00 - 22.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 2,0 m (Erdgeschoss)

Objektlegende:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Haus
- Wall
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Mittelungspegel:

- > 25 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



Maßstab 1 : 750

Datum: 31.01.2017
Datei: 3178-1-01.cna

CadnaA, Version 2017 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de



Schalltechnische Untersuchung

zur Änderung des Bebauungsplanes
Nr. 8 "Kreuzbree" der Stadt Hörstel

Projekt-Nr. 3178.1

Auftraggeber:

Stadt Hörstel
Der Bürgermeister
48477 Hörstel

LÄRMKARTE GEWERBE

Beurteilungszeitraum: Tag (6.00 - 22.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 4,7 m (Obergeschoss)

Objektlegende:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Haus
- Wall
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Mittelungspegel:

- > 25 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



Maßstab 1 : 750

Datum: 31.01.2017
Datei: 3178-1-01.cna

CadnaA, Version 2017 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de



Schalltechnische Untersuchung

zur Änderung des Bebauungsplanes
Nr. 8 "Kreuzbree" der Stadt Hörstel

Projekt-Nr. 3178.1

Auftraggeber:

Stadt Hörstel
Der Bürgermeister
48477 Hörstel

LÄRMKARTE GEWERBE

Beurteilungszeitraum: Tag (6.00 - 22.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 7,4 m (Dachgeschoss)

Objektlegende:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Haus
- Wall
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Mittelungspegel:

- > 25 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



Maßstab 1 : 750

Datum: 31.01.2017
Datei: 3178-1-01.cna

CadnaA, Version 2017 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

8.2.2 Lärmkarten nachts (22.00 - 6.00 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung
zur Änderung des Bebauungsplanes
Nr. 8 "Kreuzbree" der Stadt Hörstel

Projekt-Nr. 3178.1

Auftraggeber:

Stadt Hörstel
Der Bürgermeister
48477 Hörstel

LÄRMKARTE GEWERBE

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 2,0 m (Erdgeschoss)

Objektlegende:	Mittelungspegel:
Punktquelle	> 25 dB(A)
Linienquelle	> 40 dB(A)
Flächenquelle	> 45 dB(A)
vert. Flächenquelle	> 50 dB(A)
Haus	> 55 dB(A)
Wall	> 60 dB(A)
Immissionspunkt	> 65 dB(A)
Hausbeurteilung	> 70 dB(A)
Rechengebiet	> 75 dB(A)



Maßstab 1 : 750

Datum: 31.01.2017
Datei: 3178-1-01.cna

CadnaA, Version 2017 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de



Schalltechnische Untersuchung
zur Änderung des Bebauungsplanes
Nr. 8 "Kreuzbree" der Stadt Hörstel

Projekt-Nr. 3178.1

Auftraggeber:

Stadt Hörstel
Der Bürgermeister
48477 Hörstel

LÄRMKARTE GEWERBE

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 4,7 m (Obergeschoss)

Objektlegende:	Mittelungspegel:
Punktquelle	> 25 dB(A)
Linienquelle	> 40 dB(A)
Flächenquelle	> 45 dB(A)
vert. Flächenquelle	> 50 dB(A)
Haus	> 55 dB(A)
Wall	> 60 dB(A)
Immissionspunkt	> 65 dB(A)
Hausbeurteilung	> 70 dB(A)
Rechengebiet	> 75 dB(A)



Maßstab 1 : 750

Datum: 31.01.2017
Datei: 3178-1-01.cna

CadnaA, Version 2017 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de



Schalltechnische Untersuchung

zur Änderung des Bebauungsplanes
Nr. 8 "Kreuzbree" der Stadt Hörstel

Projekt-Nr. 3178.1

Auftraggeber:

Stadt Hörstel
Der Bürgermeister
48477 Hörstel

LÄRMKARTE GEWERBE

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 7,4 m (Dachgeschoss)

Objektlegende:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- ▨ Flächenquelle
- ▬ vert. Flächenquelle
- ▨ Haus
- Wall
- ⊗ Immissionspunkt
- ⊕ Hausbeurteilung
- ▭ Rechengebiet

Mittelungspegel:

- > 25 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



Maßstab 1 : 750

Datum: 31.01.2017
Datei: 3178-1-01.cna

CadnaA, Version 2017 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

8.2.3 Lärmkarten nachts (22.00 - 6.00 Uhr) mit beispielhafter Bebauung



Schalltechnische Untersuchung
 zur Änderung des Bebauungsplanes
 Nr. 8 "Kreuzbree" der Stadt Hörstel
 Projekt-Nr. 3178.1

Auftraggeber:
 Stadt Hörstel
 Der Bürgermeister
 48477 Hörstel

LÄRMKARTE GEWERBE
 mit beispielhafter Bebauung
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)
 Berechnungshöhe: 2,0 m (Erdgeschoss)

Objektlegende:	Mittelungspegel:
Punktquelle	> 25 dB(A)
Linienquelle	> 40 dB(A)
Flächenquelle	> 45 dB(A)
vert. Flächenquelle	> 50 dB(A)
Haus	> 55 dB(A)
Wall	> 60 dB(A)
Immissionspunkt	> 65 dB(A)
Hausbeurteilung	> 70 dB(A)
Rechengebiet	> 75 dB(A)

 N
 Maßstab 1 : 750

Datum: 31.01.2017
 Datei: 3178-1-01.cna

CadnaA, Version 2017 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
 mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de



Schalltechnische Untersuchung

zur Änderung des Bebauungsplanes
Nr. 8 "Kreuzbree" der Stadt Hörstel

Projekt-Nr. 3178.1

Auftraggeber:

Stadt Hörstel
Der Bürgermeister
48477 Hörstel

LÄRMKARTE GEWERBE

mit beispielhafter Bebauung

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 4,7 m (Obergeschoss)

Objektlegende:	Mittelungspegel:	
+	Punktquelle	> 25 dB(A)
—	Linienquelle	> 40 dB(A)
▨	Flächenquelle	> 45 dB(A)
▨	vert. Flächenquelle	> 50 dB(A)
▨	Haus	> 55 dB(A)
—	Wall	> 60 dB(A)
⊗	Immissionspunkt	> 65 dB(A)
⊕	Hausbeurteilung	> 70 dB(A)
▭	Rechengebiet	> 75 dB(A)



Maßstab 1 : 750

Datum: 31.01.2017
Datei: 3178-1-01.cna

CadnaA, Version 2017 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de



Schalltechnische Untersuchung

zur Änderung des Bebauungsplanes
Nr. 8 "Kreuzbree" der Stadt Hörstel

Projekt-Nr. 3178.1

Auftraggeber:

Stadt Hörstel
Der Bürgermeister
48477 Hörstel

LÄRMKARTE GEWERBE

mit beispielhafter Bebauung

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)

Berechnungshöhe: 7,4 m (Dachgeschoss)

Objektlegende:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Haus
- Wall
- + Immissionspunkt
- ⊕ Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Mittelungspegel:

- > 25 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



Maßstab 1 : 750

Datum: 31.01.2017
Datei: 3178-1-01.cna

CadnaA, Version 2017 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

8.3 Eingabedaten der schalltechnischen Berechnungen

Punktschallquelle

Bezeichnung	Schalleistung L_{WA}		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
Abluftverdünnung	89,0	89,0	780	180	60	3	Oktaven

Linienschallquelle

Bezeichnung	Schalleistung L_{WA}		Schalleistung L_{WA}'		Einwirkzeit			K_0 dB	Freq. Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
Fahrspur Lkw, An- und Abfahrt (tags)	78,8	--	55,7	--	780	180	0	3	500

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L_{WA}		Schalleistung L_{WA}''		L_{WA} / L_i		Schall- dämmung		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	R'_w dB	Fläche m ²	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
Arbeitsbereich Dieselstapler (nachts)	--	103,0	--	78,4	Lw	100	--	--	0	0	1	3	500
Arbeitsbereich Dieselstapler (tags)	103,0	--	67,4	--	Lw	100	--	--	30	30	0	3	500
Arbeitsbereich Elektrostapler (nachts)	--	93,0	--	68,4	Lw	90	--	--	0	0	1	3	500
Arbeitsbereich Elektrostapler (tags)	93,0	--	57,4	--	Lw	90	--	--	30	30	0	3	500
Halle Ost, Dach	82,1	82,1	51,0	51,0	Li	80	25	1300,63	780	180	60	3	500
Halle West, Dach	82,0	82,0	51,0	51,0	Li	80	25	1244,72	780	180	60	3	500
Halle West, Dach (Lichtband)	75,9	75,9	56,0	56,0	Li	80	20	97,01	780	180	60	3	500
Lkw-Einzelereignisse Ost (tags)	73,3	--	49,6	--	Lw	85,3	--	--	780	180	0	3	500
Lkw-Einzelereignisse West (tags)	76,3	--	48,4	--	Lw	85,3	--	--	780	180	0	3	500
Parkplatz, nachts	--	80,7	--	50,8	Lw	L01	--	--	0	0	60	3	Oktaven
Parkplatz, tags	77,1	--	47,2	--	Lw	L01	--	--	780	180	0	3	Oktaven

Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L_{WA}		Schalleistung L_{WA}''		L_{WA} / L_i		Schall- dämmung		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	R'_w dB	Fläche m ²	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
Dampfkesselraum, Abluft (Ostfassade)	67,5	67,5	75,5	75,5	Lw''	L02	--	--	780	180	60	6	Oktaven
Dampfkesselraum, Tür West	61,2	61,2	58,2	58,2	Lw''	L04	--	--	780	180	60	6	Oktaven
Dampfkesselraum, Zuluft (Südfassade)	66,6	66,6	69,1	69,1	Lw''	L03	--	--	780	180	60	6	Oktaven
Halle Ost, Lichtband Fassade Nord	83,4	83,4	61,0	61,0	Li	80	15	174,50	780	180	60	6	500
Halle Ost, Lichtband Fassade Nord, geöffnete Elemente (ca. 15 x 1 m ²)	87,8	87,8	65,3	65,3	Li	80	0	15,00	780	180	60	3	500
Halle Ost, Lichtband Fassade Süd	82,9	82,9	61,0	61,0	Li	80	15	155,00	780	180	60	6	500
Halle West, Fassade	79,5	79,5	51,0	51,0	Li	80	25	704,66	780	180	60	6	500
Halle West, Fassade Süd, Fens- terfront (geschlossen)	52,8	52,8	39,0	39,0	Li	80	37	24,00	780	180	60	6	500
Rolltor Süd, geöffnet (tags)	86,7	--	76,0	--	Li	80	0	11,74	780	180	0	3	500
Rolltor Süd, geschlossen (nachts)	--	71,7	--	61,0	Li	80	15	11,74	0	0	60	6	500
Rolltor West, geöffnet (tags)	88,0	--	76,0	--	Li	80	0	16,00	780	180	0	3	500
Rolltor West, geschlossen (nachts)	--	73,0	--	61,0	Li	80	15	16,00	0	0	60	6	500

Vertikale Flächenschallquellen (Fortsetzung)

Bezeichnung	Schalleistung L_{WA}		Schalleistung L_{WA}''		L_{WA} / L_i		Schall- dämmung		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	R'_w dB	Fläche m ²	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
Schiebetor (Stahl) Ost, geöffnet (tags)	88,0	--	76,0	--	Li	80	0	16,00	780	180	0	3	500
Schiebetor (Stahl) Ost, geschlossen (nachts)	--	69,0	--	57,0	Li	80	19	16,00	0	0	60	6	500

Spektren

Bezeichnung	Bewer- tung	Oktavspektrum dB(A)									
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Pkw (L01)	A	--	46,4	58,0	50,5	55,0	55,1	55,5	52,8	46,6	63,0
Dampfkesselraum, Abluft (L02)	A	49,8	57,9	66,3	65,5	67,2	69,1	69,6	65,6	57,0	75,5
Dampfkesselraum, Zuluft (L03)	A	33,5	42,8	51,1	64,3	60,4	63,8	61,7	55,4	45,2	69,1
Dampfkesselraum, Tür West (L04)	A	30,8	42,2	48,6	53,0	51,5	51,5	48,6	42,9	32,0	58,2
Abluftverdünnung (L05)	A	57,0	74,1	80,7	79,9	82,6	83,9	79,6	73,4	68,4	89,0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Bezeichnung	Beurteilungspegel L _r		Immissionsrichtwert		Relative Höhe m	Koordinaten		
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		X m	Y m	Z m
IO, DG (h = 7,4 m)	50,0	43,4	55	40	7,4	32404054,41	5795272,29	53,08

Teil-Beurteilungspegel

Bezeichnung	IO	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Abluftverdünnung	23,6	21,7
Arbeitsbereich Dieselstapler (nachts)	--	31,3
Arbeitsbereich Dieselstapler (tags)	46,5	--
Arbeitsbereich Elektrostapler (nachts)	--	21,3
Arbeitsbereich Elektrostapler (tags)	36,5	--
Dampfkesselraum, Abluft (Ostfassade)	22,7	20,7
Dampfkesselraum, Tür West	18,6	16,7
Dampfkesselraum, Zuluft (Südfassade)	20,6	18,7
Fahrspur Lkw, An- und Abfahrt (tags)	33,5	--

Teil-Beurteilungspegel (Fortsetzung)

Bezeichnung	IO	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Halle Ost, Dach	35,5	33,5
Halle Ost, Lichtband Fassade Nord	31,0	29,0
Halle Ost, Lichtband Fassade Nord, geöffnete Elemente (ca. 15 x 1 m ²)	32,3	30,4
Halle Ost, Lichtband Fassade Süd	42,1	40,2
Halle West, Dach	34,7	32,7
Halle West, Dach (Lichtband)	28,4	26,5
Halle West, Fassade	32,6	30,7
Halle West, Fassade Süd, Fensterfront (geschlossen)	9,4	7,4
Lkw-Einzelereignisse Ost (tags)	22,6	--
Lkw-Einzelereignisse West (tags)	31,4	--
Parkplatz, nachts	--	29,8
Parkplatz, tags	28,2	--
Rolltor Süd, geöffnet (tags)	40,4	--
Rolltor Süd, geschlossen (nachts)	--	26,5
Rolltor West, geöffnet (tags)	37,0	--
Rolltor West, geschlossen (nachts)	--	23,1
Schiebetor (Stahl) Ost, geöffnet (tags)	34,6	--
Schiebetor (Stahl) Ost, geschlossen (nachts)	--	16,7