

---

SCHALLSCHUTZBÜRO  
DIPL.-ING. HANS-JOACHIM ZUBRINNA

AM DREIECK 53

06849 DESSAU-ROßLAU

TEL.: 03405198822/HANDY: 01726636810

LÄRMSCHUTZ  
LÄRMKARTIERUNGS-  
und LÄRMAKTIONSPLANUNG  
LÄRMMESSUNGEN  
LÄRMIMMISSIONSPROGNOSEN

E-Mail: zubrinna-dessau@dessau.email.de

---

# Lärmgutachten Nr. Lä-031.2021

**Schalltechnische Betrachtungen und Prognose  
der zu erwartenden Lärmbelastungen für die Nachbarschaft  
zum Planungsvorhaben  
„1. Änderung und Erweiterung  
des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes - Erweiterung  
Gewerbegebiet Ost 6“  
am Standort der Firma UV-Technik Speziallampen GmbH  
in 98693 Ilmenau / OT Wümbach**

Ausgestellt am: 30.06.2021

in 2facher Ausfertigung

1fach Auftraggeber per PDF

1fach Auftragnehmer  
(Druckexemplar)

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. H.-J. Zubrinna

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Deckblatt	1
Inhaltsverzeichnis	2
Anhangverzeichnis	3
1. Auftraggeber	4
2. Standort Bauvorhaben	4
3. Aufgabenstellung	4
4. Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	5
5. Immissionsorte, Immissionsrichtwerte nach TA Lärm	7
6. Lage- und Situationsbeschreibung	8
7. Beschreibung der gewerblichen Schallquellen	8
- Lärm durch bestehende Produktionsstätte I (Lärmvorbelastung)	9
- Lärm durch geplante Produktionsstätte II (Lärmzusatzbelastung)	9
- Lärm durch luft- und kältetechnische Anlagen	9
- Lärmabstrahlung über die Bauwerksteile	10
- Lärmeinwirkungen durch An- und Auslieferungsbereich 1+2 und Verkehrsgeräusche des anlagenbezogenen Verkehrs	
- Spitzenpegel (Maximalpegel)	15
8. Ergebnisse – Beurteilungspegel der Einzelpunktberechnungen	16
9. Ergebnisse der Rasterlärmrechnungen tags / nachts	16
10. Vorschläge zur Lärminderung	16
11. Zusammenfassung und Auswertung	17

## Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Standort des geplanten Vorhabens - Übersicht  
(Luftbildaufnahme Quelle: Geoproxy Thüringen)
- Anlage 2a: Lageplan zum Planvorhaben
- Anlage 2b: 2-D-GIS-Modell zum Vorhaben (Gesamtuntersuchungsgebiet)  
mit Emittenten, angrenzender gewerblicher Nutzungen und Wohnbebauung mit  
Nachweisorten
- Anlage 2c: 2-D-LIMA-Lärberechnungsmodell zum Planvorhaben
- Anlage 3: 3-D-LIMA-Lärberechnungsmodell zum Planvorhaben
- Anlage 4: Emissionsansätze Gewerbe
- Anlage 5: Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen Gewerbe Tag/Nacht
- Lärmvorbelastung durch Altanlage und Bestand
  - Lärmzusatzbelastung durch Neuplanung Produktionsgebäude II
  - Spitzenpegel
- Anlage 6a: Ergebnisse der Gesamtrasterlärberechnungen Gewerbe mit Neubau  
Produktionshalle II Tag / Immissionshöhe 4 m / 1m-Raster
- Anlage 6b: Ergebnisse der Gesamtrasterlärberechnungen Gewerbe mit Neubau  
Produktionshalle II Nacht / Immissionshöhe 4 m / 1m-Raster

## **1 Auftraggeber**

UV-Technik Speziallampen GmbH  
Gewerbegebiet Ost 6  
98693 Ilmenau / OT Wümbach

## **2 Standort Planvorhaben**

Der Standort des Bauvorhabens befindet sich an der nordöstlichen Peripherie der Ortslage Wümbach im Ilmkreis. Hier will die Firma UV-Technik Speziallampen GmbH in dem bestehenden Gewerbegebiet Ost sich durch den Bau einer zweiten weiteren Produktionshalle erweitern.

Die konkrete Lage des Standortes für das geplante Bauvorhaben und dessen Umfeld kann der Anlage 1 im Anhang entnommen werden.

## **3 Aufgabenstellung**

Der Auftraggeber UV-Technik Speziallampen GmbH, dieser stellt Speziallampen her, plant am Standort der Firma in Thüringen in 9693 Ilmenau / OT Wümbach in dem dort befindlichen Gewerbegebiet, zusätzlich zu den bereits bestehenden Produktionsstätten eine zusätzliche Erweiterung der Produktionskapazitäten durch den Bau eines zweiten neuen Produktionsgebäudes. Des Weiteren entstehen 34 weitere Parkplätze.

Zur bau- und planungsrechtlichen Absicherung des Vorhaben ist unter Berücksichtigung der Stellungnahme der Ilmkreis-Behörde vom 18.03.2021 **[S-8]** und auf der Grundlage der aktuellen Entwurfsunterlagen **[S-3]** für das Planungsvorhaben schalltechnisch zu beurteilen.

Dazu sind unter Berücksichtigung entsprechender vorausgegangener Lärmgutachten zu prüfen, ob die Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Lärmgrenzwerte (schalltechnischen Orientierungswerte nach DIN 18005 bzw. der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm) gewährleistet ist.

In der nachfolgenden Abbildung 1 ist der aktuelle Lageplan zum Planungsvorhaben **[S-3]** im PDF-Format dokumentiert

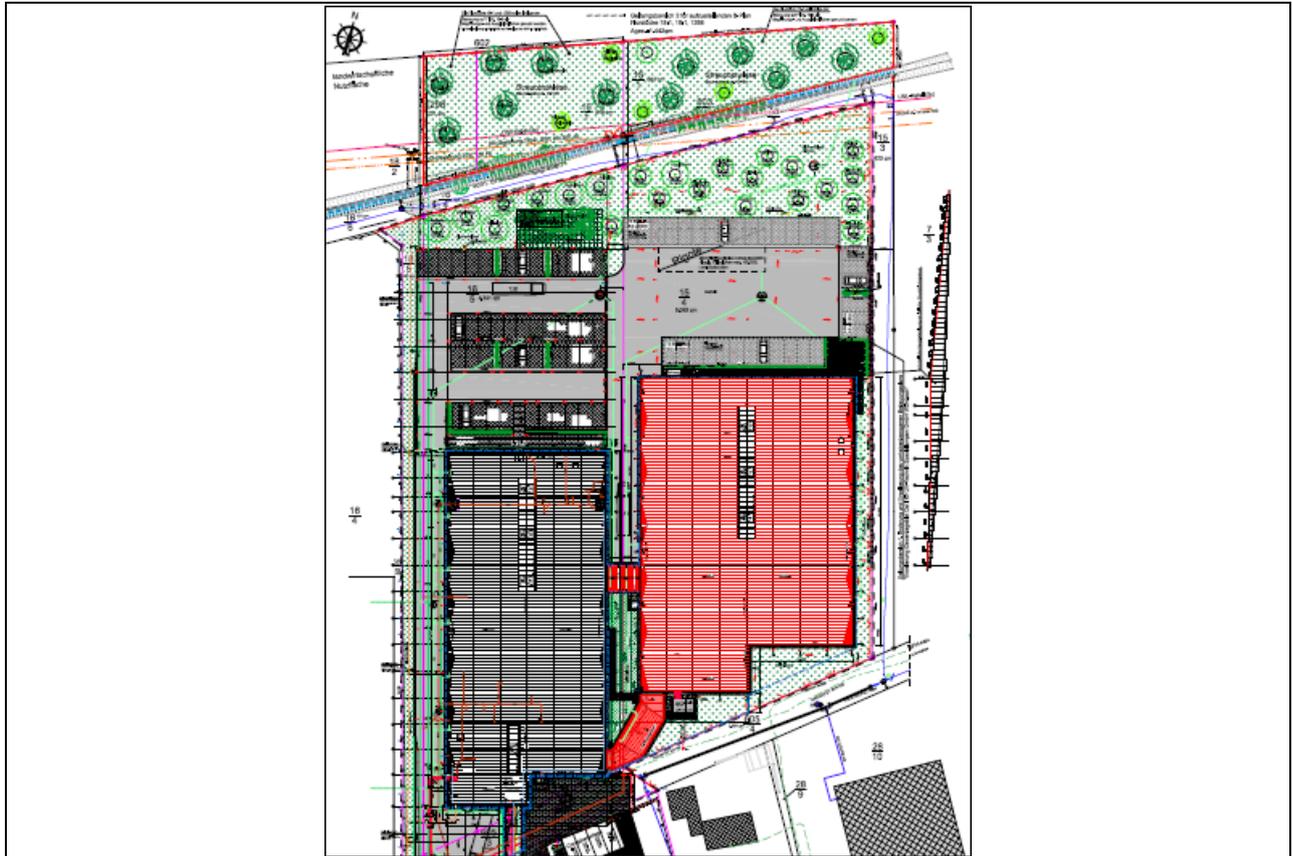


Abbildung 1: Lageplan zum B-Planungsvorhaben 2020/201 mit Neubau Produktionsgebäude II

Bei festgestellten Überschreitungen der geltenden Lärmvorgaben der TA Lärm **[GB-4]** sollen geeignete bauliche, technische oder organisatorische Schallschutzmaßnahmen vorgeschlagen werden.

Das Schallschutzbüro Zubrinna aus Dessau-Roßlau, früher Alzey, früher Jena wurde beauftragt, diese schalltechnischen Betrachtungen durchzuführen.

#### 4 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

Bei der Erstellung des Gutachtens wurden folgende Rechts- und Beurteilungsgrundlagen herangezogen:

##### Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Richtlinien (Bund)

- GB- 1 BlmSchG:  
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BlmSchG) in der zuletzt geänderten Fassung
- GB- 2 BauGB:  
Baugesetzbuch (BauGB) vom 8. Dezember 1986 (BGBl. I S. 2253) in der Fassung zuletzt geänderten Fassung
- GB- 3 BauNVO:  
Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der zuletzt gültigen Fassung

- GB- 4 TA Lärm:  
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz  
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm TA-Lärm) vom 26. August 1998

#### Technische Richtlinien, Normen und Regeln

- R- 1 DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise 1998
- R- 2 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 (RLS-90) des Bundesministers für Verkehr, Verkehrslärmschutzverordnung (16.BImSchV) vom 12.06.1990
- R- 3 "Parkplatzlärmstudie" vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage vom August 2007 und RW-TÜV-Studie; Forschungsbericht des Rheinisch-Westfälischen Technische Überwachungs-Vereins e. V. über die Geräuschemissionen von Kfz auf Betriebsgeländen 2005 sowie Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen - Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt Wiesbaden, Heft 192 vom 16.05.1995
- R- 4 VDI 2571 vom August 1976, Schallabstrahlung von Industriebauten mit Verweis auf deren Neufassung durch die DIN EN 12354-4 vom November 2017, Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Schallübertragung von Räumen ins Freie
- R- 5 DIN ISO 9613-2:1999-10, Norm Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996)

#### Sonstiges

- S- 1 LIMA, Lärmberechnungs- und Digitalisierungsprogramme der Fa. Stapelfeldt, Dortmund , Version 5.9.01, 5.11.2 und LIMAQGIS2021
- S- 2 Luftbilder und Geodaten des Landes Thüringen, Stand 2017 zum Standort
- S- 3 Überarbeitete Planungsunterlagen zum Planungsvorhaben des Fachplaners Ingenieurbüro Scheler-Eckstein, Ilmenau mit neuen Lageplan, Grundrissen, Ansichten, Schnitten im DXF- und PDF-Format
- S- 4 Überarbeitete Planungsunterlagen zu den luft- und kältetechnischen Anlagen des Ingenieurbüros Haustechnik, Suhl
- S- 5 Detaillangaben des Bauherrn UV-Technik Speziallampen GmbH zu den Betriebszeiten und -regime, Verkehrsaufkommen, Anlagentechnik
- S- 6 Lärmschutzprognose Nr. 00808 vom 19.05.2008 des Ingenieurbüros AAR Rosenheinrich, Lärmgutachten Nr. Lä-012-2018 vom 31.05.2018 des Schallschutzbüros Zubrinna, Alzey mit Lärm-Messbericht
- S- 7 Fachliche Stellungnahme des Landratsamtes Ilm-Kreis vom 18.03.2021, Pkt. 8. mit immissionsschutzrechtlichen Hinweisen der Unteren Immissionsschutzbehörde zum Planungsvorhaben
- S- 8 Begründung/Vorentwurf zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan vom 05.11.2020 des Planungsbüros für Hoch-, Tief- und Landschaftsbau, Ilmenau
- S- 9 Ortsbesichtigungen und Lärmpegelmessungen am 30.04.2018, 16.05.2018 und 12.11.2020

## 5 Immissionsorte, Immissionsrichtwerte

Als Nachweisort für die Überprüfung der Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben zum Ruhschutz **[GB-1]** bis **[GB-4]** kommt in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde lediglich das allein stehende unmittelbar an das Betriebsgelände der UV-Technik angrenzende Wohnhaus in der Gräfinauer Straße 1 in Betracht. Siehe dazu nachfolgende Abbildung 2.



Abbildung 2: Luftbild von Untersuchungsstandort mit bestehenden und geplanten Gewerbestätten und dem Wohnhaus mit den Nachweisorten IP1-IP2 inmitten des Gewerbegebietes Ost

Es gelten wie in den Lärmgutachten **[S-6]** für die Nachweisorte IP1 und IP2, die gebietsklassifizierten Immissionsrichtwerte für ein „Mischgebiet-MI“ der TA Lärm, Punkt 6.1, c von

60 dB(A) tagsüber und  
45 dB(A) nachts.

Zusätzlich dürfen die maximalen Spitzenpegel die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um 20 dB(A) überschreiten.

Die angegebenen Immissionsrichtwerte beziehen sich auf eine Beurteilungszeit von 6-22 Uhr tagsüber und auf die lauteste Stunde in der Zeit von 22-6 Uhr nachts.

Die Lage dieser Aufpunkte und deren Klassifizierung kann der Abbildung 2 und den akustischen Lärmberechnungsmodellen im Anhang entnommen werden.

## 6 Lage- und Situationsbeschreibung

Der Schwerpunkt der schalltechnischen Untersuchungen besteht darin, dass entsprechend den Nachforderungen der Unteren Immissionsschutzbehörde **[S-7]** im Rahmen des Bebauungsplanvorhabens „1. Änderung und Erweiterung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes...“ **[S-8]** für den geplanten Neubau einer 2. Produktionshalle und sich zwischenzeitlich ergebenden wesentlichen bauliche und auch technische Änderungen ein erneuten schalltechnische Nachweis in Form einer Lärmprognose notwendig machen.

## 7 Beschreibung der gewerblichen Schallquellen

### Vorgehensweise

Für die Berechnung und dem Nachweis über die Höhe der durch das Planungsvorhaben prognostisch zu erwartenden Lärmimmissionen wurde mittels einer speziellen Lärmberechnungs-Software (**S-1**) durch die Übernahme von CAD- und Geodaten (Gebäude und Luftbilder) **[S-2]**, **[S-3]** für die Lärmausbreitungsberechnung ein neues digitales dreidimensionales Lärmberechnungsmodell des Untersuchungsgebietes erstellt.

In diesen Berechnungsgrundlagen (siehe Lagepläne, GIS- und Lärmberechnungsmodelle in den Anlagen 1, 2a, 2b, 2c, und 3) sind alle für die schalltechnische Nachweisführung relevanten Lärmquellen, die bestehende und geplante Gewerbebebauung und insbesondere die vor Lärm zu schützende Wohnbebauung ausgewiesen. Nachfolgend sind die relevanten Lärmemittenten beschrieben.

### Lärm durch bestehende Produktionsstätte I (Lärmvorbelastung)

Bei bereits durchgeführten Ortsbesichtigungen und Lärmpegelmessungen am 30.04.2018, 16.05.2018 und 12.11.2020 **[S-9]** wurde durch den Gutachter festgestellt, dass auf das benachbarten Wohnhaus in der Gräfinauer Straße 1 durch die Anlagen und Aggregate der bereits bestehenden Produktionsstätte erhebliche, unzulässig hohe Lärmimmissionen einwirken. Verursacht werden diese Lärmimmissionen vor allem durch die im Freien befindlichen Be- und Entlüftungsanlagen der bereits bestehenden Produktionsstätten (Altanlage). Diese ermittelten Lärmgrenzwertüberschreitungen betreffen den Zeitraum in der lautesten Nachtstunde zwischen 5-6 Uhr bzw. 22-23 Uhr. So wurde bei der Ortsbesichtigung am 30.04.2018 unmittelbar an der Grenze Betriebsgelände/Wohngrundstück ein Lärmpegel von  $Leq=66$  dB(A) nachts ermittelt. Dem Vorschlag des Gutachters folgend, veranlasste die Fa. UV-Technik Speziallampen GmbH die Realisierung entsprechender technischer Schallschutzmaßnahmen an den Lüftungsanlagen (Schalldämpfer, Verlegung der Ausblasöffnungen auf das Dach), um an den maßgeblichen Nachweisorten vor dem Wohnhaus die bestehenden Immissionsbelastungen (Lärmvorbelastungen) zu minimieren bzw. auf das gesetzlich vorgegebenen Maß zu reduzieren. Konkrete Aussagen zu den ermittelten Messergebnissen können dem Lärm-Messbericht Nr.Lä-M-012.2018 **[S-6]** entnommen werden.

## **Lärm durch geplante Produktionsstätte II (Lärmzusatzbelastung)**

Im Zeitraum 2019/2020 wurde vom der UV-Technik Speziallampen GmbH angrenzend an den Standort der bestehenden Altanlage eine weitere Produktionshalle mit einem Sozialtrakt und Parkplätzen errichtet. Die entsprechenden schalltechnischen Untersuchungen/Prognosen zum Nachweis der Einhaltung der geltenden Lärmgrenzwerte in der Nachbarschaft sind im Lärmgutachten Nr. Lä-012.2018 **[S-6]** dokumentiert. In dem 2019 fertig gestellten Neubau erfolgten im November 2020 bereits im Zusammenhang mit der nunmehr geplanten Erweiterung des Bebauungsplanes eine Vorortbesichtigung und orientierende Lärmmessungen, um die Wirksamkeit der an der Altanlage durchgeführten Lärminderungsmaßnahmen an den Lüftungsanlagen und die Höhe der tatsächlichen Halleninnenpegel in der fertig gestellten Produktionsstätte I zu ermitteln. Es konnte festgestellt werden, dass die Lärmschutzmaßnahmen an der Altanlage so ausreichend dimensioniert wurden, dass keine unzulässigen Überschreitungen der geltenden Lärmgrenzwerte am Wohnhaus mehr festzustellen waren. Des Weiteren ergaben sich bei den Lärmpegelmessungen in der Produktionshalle um bis zu 10 dB geringere Halleninnenpegel, als die in der Lärmprognose Nr.Lä-012.2018 angesetzten Rauminnenpegel. Dieser Tatsache wird bei der nunmehr vorgelegten Lärmprognose berücksichtigt.

## **Lärm durch luft- und kältetechnischen Anlagen**

Für die vorhandenen und geplanten Produktionsstätten I+II sind/waren insgesamt 4 Stück Be- und Entlüftungsanlagen vorgesehen. Dabei ist eine weitgehende Aufstellung der Lüfter innerhalb des bereits erstellten Produktionsgebäudes I auf einem Zwischengeschoß vorgesehen. Die Lüftungstechnische Versorgung der Produktionsstätte II erfolgt ebenfalls über diese Lüftungsanlage. Weitere Luftansaugungen und - deren Ausblase erfolgen lt. Planer [S-4] und wie von der Behörde gefordert [S-7] auf der vom Wohnhaus abgewandten Nord- und Westfassade auf dem Dach bzw. außen an der Fassade in ca. 5 m Höhe. Die Ausblase sind für die Anlagen 1-3 jeweils in 1 m Höhe über Dach abgeführt. Des Weiteren wurde eine Wärmepumpe im Freien an der südwestlichen Gebäudeseite zwischen Produktionsgebäude I+II aufgestellt und in diesem Bereich auch zusätzlich ein weiteres Rückkühlwerk angeordnet.

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die entsprechenden Lärmemissionsdaten aufgelistet:

Anmerkungen:

- \* - Der Schalleistungspegel  $L_{WA}$  Nacht ist für die Lärmemittenten lfd. Nr. 1-7 einheitlich für alle Lärmquellen mit – 1 dB beurteilungszeitkorrigiert wegen der angegebenen Betriebszeiten (45 Minuten in der lautesten Nachtstunde). Für die Aggregate mit den lfd. Nr. 8-10 wird bei den Lärmberechnungen von einem Dauerbetrieb Tag/Nacht (ungünstigster Fall) ausgegangen.

\*\* - Der Schalleistungspegel  $L_{WA}$  Tag/ Nacht für die Ablüfter 2 und 3 ist einheitlich von den lt. Planer **[S-4]** angegebene Schalleistungspegeln von  $L_{WA}= 90$  dB(A) auf  $L_{WA}= 80$  dB(A) durch den Einsatz von Schalldämpfer reduziert worden.

Lüftungstechnik	ID-Nr.	RQ	Em.-Nr.	LWA Tag	LWA * Nacht	Frequenz	H in m	Abmaß
Ablüfter 1 Ist Dach	abluft1	0	1	62 dB	61 dB	500 Hz	1 d	1 m <sup>2</sup>
Ablüfter 2 Ist Dach **	abluft2	0	2	80 dB**	79 dB**	500 Hz	1 d	1 m <sup>2</sup>
Ablüfter 3 Ist Dach **	abluft3	0	3	80 dB**	79 dB**	500 Hz	1 d	1 m <sup>2</sup>
Ablüfter 4 Ist Westfassade	abluft4	0	4	68 dB	67 dB	500 Hz	5 R	1 m <sup>2</sup>
Zulüfter 1 Ist Nordfassade	zuluft1	0	5	49 dB	48 dB	500 Hz	5 R	1 m <sup>2</sup>
Zulüfter 2 Ist Nordfassade	zuluft2	0	6	75 dB	74 dB	500 Hz	5 R	1 m <sup>2</sup>
Zulüfter 3 Westfassade	zuluft3	0	7	75 dB	74 dB	500 Hz	5 R	1 m <sup>2</sup>
Rückkühler 1 Bestand*	Rk1ist	2	8	63 dB/m <sup>2</sup>	63 dB/m <sup>2</sup>	500 Hz	1 R	12 m <sup>2</sup>
Rückkühler 2 Bestand*	rk1ist	2	9	63 dB/m <sup>2</sup>	63 dB/m <sup>2</sup>	500 Hz	1 R	12 m <sup>2</sup>
Wärmepumpe Bestand*	wpist	0	10	68 dB	68 dB	500 Hz	1 R	1 m <sup>2</sup>

**Die Emissionen der in Tabelle 1 aufgeführten Lärmquellen werden bei der rechnerischen Ermittlung der Lärmvorbelastungen übernommen.**

### Lärmabstrahlung über die Bauwerksteile

Der über die Bauwerksteile der Produktionsstätten, wie Fassaden, Dächer, Fenster, Türen und Tore, abgestrahlte Produktionslärm ist nach Formel 9b der VDI 2571 **[R-3]** zu berechnen. Je nach im jeweiligen Produktionsabschnitt zu erwartender Halleninnenpegel ergeben sich entsprechende vertikal (Fassaden) und horizontal (Dach) abstrahlende Flächenschalleistungen je Quadratmeter:

*Rechnung mit Mittelwerten:*

$$L_{WA} \text{ in dB(A)} = L_1 - R'_w - 4 + 10 \lg \frac{S}{S_0} \quad (9b)$$

$$S_0 = 1 \text{ m}^2$$

Formel aus VDI 2571

Dabei sind:

$L_{WA}$  - von dem Außenhautelement abgestrahlte Schalleistung in dB/m<sup>2</sup>

$L_1$  - mittlere Innenschallpegel im Gebäudeinneren in dB

$R'_w$  - Schalldämmmaß des Bauteils in dB

$S$  - Flächen des Bauelementes

$S_0$  - Bezugsfläche 1 m

Für die verwendete Bauwerkskonstruktion ergeben sich aus Vorgaben der DIN 4109 **[R-1]** und der VDI 2571 **[R-3]** unter Verwendung von Angaben des Bauplaners und Herstellers **[S-3]** nachfolgende Bauschalldämmmaße mit den entsprechenden Flächenschalleistungen  $L_{WA}$  unter Anwendung der Bauschalldämmmaße der Bauwerksteile der Produktionsstätte I:

Wandkonstruktion  $R'_w = \geq 25\text{dB}$  - Metecno-Sandwichelemente Superwall mit Mineralwolle

Dachkonstruktion  $R'_w = \geq 30\text{dB}$  - Trapezblechprofil mit 16cm Wärmedämmung/Dachdichtung

Oberlicht  $R'_w \sim 20\text{dB}$  – Lichtband mit Polycarbonatschalen

Fenster  $R'_w = \geq 30\text{dB}$  – Aluminium-Wärmeschutzverglasung

Türen  $R'_w = \geq 20\text{dB}$  – Stahltüren geschlossen

Tore  $R'_w = \geq 18\text{dB}$  – Sektionalausführung geschlossen

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die sich ergebenden Emissionsparameter für die Bauwerksteile unter Berücksichtigung der ermittelten unterschiedlichen mittleren Halleninnenpegel  $L_i$  angegeben.

Flächenlärmquellen *	ID	RQ	ELE	$L_i$	$R'_w$	$L_{WA}''T$	$L_{WA}''N$	FRQ	Z
Fassade Nord $L_i 55\text{dB}$	fasnord	3	11	55	25	26	25	500	0 8 R OKT
Fassade. 1 Ost $L_i 55\text{dB}$	Fasost1	3	12	55	25	26	25	500	0 8 R OKT
Fassade 2 Ost $L_i 75\text{dB}$	fasost2	3	13	75	25	51	50	500	0 8 R OKT
Fassade 3 Ost $L_i 50\text{dB}$	fasost3	3	14	50	25	31	30	500	0 8 R OKT
Fassade 4 Ost $L_i 50\text{dB}$	fassost4	3	15	50	25	31	30	500	0 8 R OKT
Fassade 1 West $L_i 55\text{dB}$	fas1west	3	16	55	25	26	25	500	0 8 R OKT
Fassade 2 West $L_i 75\text{dB}$	fas2west	3	17	75	25	51	50	500	0 8 R OKT
Fassade 3 West $L_i 55\text{dB}$	fas3west	3	18	55	25	31	30	500	0 8 R OKT
Fassade 1 Süd $L_i 55\text{dB}$	fassüd1	3	19	55	25	31	30	500	0 8 R OKT
Fassade 2 Süd $L_i 55\text{dB}$	fassüd2	3	20	55	25	31	30	500	0 8 R OKT
Dach Ist $L_i 75\text{dB}$	pbneudach	2	21	75	30	41	40	500	0.5 über Dach

Tabelle 2: Emissionsparameter der Fassadenbauteile, Quellen **[S-3]**, **[R-1]**, **[(R-3)]**

Dabei sind:

ID - ID-Nummer des jeweiligen Bauwerksteil im Lärmmodell

RQ - programminterne Definition der Bauteilgeometrie, z.B. RQ2 - horizontal abstrahlende Flächenlärmquelle (z. B. Dach), RQ3 - vertikal abstrahlende Flächenlärmquelle (z.B. Fassade)

ELE - programminterne Elementennummerierung im Lärmmodell

$L_i$  - mittlere Innenschallpegel im Gebäudeinneren in dB

$R'_w$  - Schalldämmmaß des Bauteils in dB

$R_w''T/N$  - vertikal bzw. horizontal abgestrahlende Flächenschalleistung in  $\text{dB/m}^2$  Tag/Nacht

FRQ - Mittenfrequenz des Innenlärmpegels in Hz

Z – Höhenangaben für den Emittenten in m über OKT- Oberkante Terrain bzw. über Dach

**\* Anmerkung: Aufgrund der sich auf der sicheren Seite befindlichen gemachten Ansätze für die Rauminnenpegel, der gemessene Halleninnenpegel, dieser betrug in der bestehenden Produktionsstätte I im Fertigungsbereich  $L_i=67,3\text{ dB}$  (Annahmen bei den Lärmberechnungen Prognose  $L_i=80\text{dB}$ ), verzichtet der Gutachter auf Detailberechnungen für die Bauteile Fenster, Türen, Tore und Oberlichter. Deren Einfluss auf die gemittelten resultierenden Bauschalldämmmaße ist vernachlässigbar gering. Bedingung: Tore, Fenster, Türen in Richtung Wohnhaus sind nachts geschlossen.**

Für die Lärmausbreitungsberechnungen werden o.g. Flächenschalleistungen als eine über das jeweilige Bauteil flächenhaft abgestrahlte vertikale (Fassade) und horizontale Flächen-

schalleistung (Dach) im Lärmmodell abgebildet (siehe dazu die Lärmberechnungsmodelle im Anhang und der Abbildung 2.

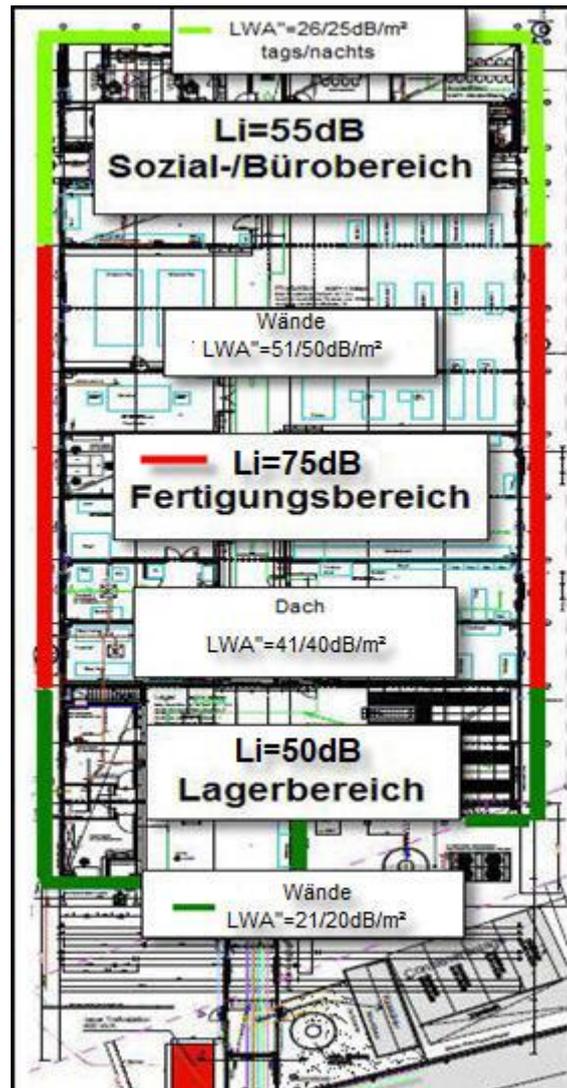


Abbildung 3: Auflistung der Innenlärmpegel in der Produktionshalle I und der sich daraus ergebenden Flächenpegel

### Lärmabstrahlung über die Bauwerksteile der geplanten Produktionsstätte II

Aufgrund der messtechnisch erfassten Innenlärmpegel in der Produktionshalle I **[S-9]** werden analog die Flächenschalleistungen der Fassadenbauteile und des Daches für die geplante Produktionshalle II auf der Basis eines Innenlärmpegel von  $Li=75$  dB zum Ansatz gebracht. Es ergeben sich daraus die nachfolgenden Flächenschalleistungen für die Bauwerksteile. Zu beachten ist, dass diese Dämmwerte nur bei geschlossenen Fenster und Türen gelten.

Flächenlärmquellen	ID	RQ	ELE	Li	R'w	LWA''T	LWA''N	FRQ	Z in m
Fassade Nord Li75dB	fasnord	3	1	75	25	46	45	500	0 7.5 R OKT
Fassade West Li75dB	faswest	3	2	75	25	46	45	500	0 7.5 R OKT
Flächenlärmquellen	ID	RQ	ELE	Li	R'w	LWA''T	LWA''N	FRQ	Z in m
Fassade Ost Li75dB	fasost	3	3	75	25	46	45	500	0 7.5 R OKT
Fassade 1+2 Süd Li75dB	fassüd12	3	4	75	25	46	45	500	0 7.5 R OKT
Dach Li75dB	dach	2	5	75	30	41	40	500	0.5 über Dach

Tabelle 3: Emissionsparameter der Fassadenbauteile Produktionsstätte II, Quellen **[S-3]**, **[R-1]**

## Lärmeinwirkungen durch An- und Auslieferbereich 1+2 und anlagenbezogene Verkehrsgeräusche - Lärmvorbelastung+Zusatzlärmbelastung

Die Berechnungen der Emissionspegel zum Lieferverkehr ergeben sich aus den Angaben des Bauherrn [S-5]. Danach ist für den Lieferbereich ein LKW-Aufkommen (< 7,5 t) am Tag und evtl. in der Nacht von maximal 2 LKW zu erwarten. Hinzu kommen noch insgesamt 4 Kleintransporter, ebenfalls zur Tag- bzw. Nachtzeit. Die Be- und Entladung erfolgt im Freien innerhalb des Lieferbereiches 1 mittels Gabelstaplers. Des Weiteren sind, bezieht man sich auf die Lärmprognose 2018 die Lärmemissionen der Fahrwege 1 und 2 mit den Anfahrtgeräuschen der LKW vom öffentlichen Straßennetz über die Betriebszu- und -Ausfahrt zu den Lieferbereichen 1+2 sowie die der PKW zu den Parkplätzen und deren Ausfahrt zu berücksichtigen. In der nachfolgenden Tabelle 4 sind die sich ergebenden Emissionsdaten dokumentiert. Die exakten Berechnungen der Emissionen der Ladeaktivitäten können der Anlage 4 „Emissionsansätze“ im Anhang entnommen werden.

Fahr- und Parkierungsgeräusche/Ladelärm	ID-Nr.	RQ	Em.-Nr.	LWA'/LWA'' Tag	LWA'/LWA'' Nacht	FRQ	Emissionshöhe in m	Abmessungen/Länge
Fahrweg 1 LKW+PKW	fw1	1	1	59 dB/m	69dB/m	500Hz	0.5 R	300 m
Fahrweg 2 PKW + LKW zu den Parkplätzen und zum Lieferbereich 2	fw2	1	2	59 dB/m	69 dB/m	500Hz	0.5 R	36 m
Fahrweg 3 LKW Rückwärtsfahrt zu Lieferbereich 2*	Fw3	1	3	62 dB/m	72 dB/m	500	0.5 R	57 m
Lieferbereich 1 und 2*	lb	2	4	64dB/m <sup>2</sup>	76 dB/m <sup>2</sup>	500Hz	0.5 R	166 m <sup>2</sup>

Tabelle 4: Emissionsdaten anlagenbezogener Kfz-Fahrverkehr (LKW+PKW) und der Be- und Entladeaktivitäten in den Lieferbereichen 1+2

*\*Anmerkung: Der Lieferbereich 2 befindet sich nach den neuen Planungen in Höhe des Verbinders 3 zwischen der bestehenden Produktionsstätte I und dem geplanten Neubau II. Aufgrund der örtlichen Gegebenheit beim Be- und Entladen des LKW am Lieferbereich 2 werden die Emissionspegel der Em.-Nr. 3 für die Lärmberechnung angesetzt.*

Dabei sind:

ID - ID-Nummer des jeweiligen Emittenten im Lärmmodell

RQ - programminterne Definition der Bauteilgeometrie, z.B. RQ1 – horizontal abstrahlende Liniennlärmsquelle (z.B. Fahrweg), RQ2 - horizontal abstrahlende Flächennlärmsquelle (z. B. Parkplatz)

LWA' - horizontal abgestrahlende Linienschalleistung in dB/m Tag/Nacht

LWA'' - horizontal abgestrahlende Flächenschalleistung in dB/m<sup>2</sup> Tag/Nacht

FRQ - Mittenfrequenz des Emittenten in Hz

Emissionshöhe - Emittentenhöhe über OKT in m

Abmessungen/Länge – Größe/Länge der Emissionsquellen in m<sup>2</sup> oder m

### **Anmerkung:**

**Der Fahrweg 3 und der Lieferbereich 2 ist aufgrund der Neuplanung [S-3] bei den Zusatzlärmrechnungen zu berücksichtigen.**

## Spitzenpegel (Maximalpegel)

Die TA Lärm **[GB-4]** fordert nur für Gewerbeemittenten eine Bewertung der Pegelspitzen (Maximalpegel). Die in dem bestehenden Produktionsgebäude I und im geplanten Neubau II auftretenden Emissionsspitzen des Gewerbelärms werden durch das Hallenvolumen und die Abschwächung beim Austritt in das Freifeld über die Bauteile mit einem bewerteten Bauschalldämmmaß  $R'w = 25 - 30$  dB so stark gedämpft, sodass diese im Anwohnerbereich zu keiner Zeit zu Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel führen. Die am Tag und Nacht stattfindenden Ladeaktivitäten mit LKW und Stapler im Lieferbereich 1 und 2 auch unter Beachtung der großen Entfernung zum Wohnbereich ( $> 50$  m) und den bestehenden baulichen Verhältnissen, das Produktionsgebäude I und der Verbinder I reduzieren den Lieferlärm aus den Lieferbereichen 1+2 so stark, dass die zu erwartenden Pegelspitzen, z. B. beim Betätigen der LKW-Bremse von  $L_{WA} = 115$  dB, ausreichend gemindert werden. Gleiches trifft auch für die PKW-Stellflächen zu. Durch die beim Parken entstehenden Geräusche, z. B.  $L_{WA} = 110$  dB z. B. beim Türeinschlagen der PKW auf allen vorhandenen und noch geplanten PKW-Stellflächen sind für den Wohnbereich keine Überschreitungen der Maximalpegel im Anwohnerbereich zu erwarten. Siehe dazu auch nachfolgende Tabelle 37 **[R-2]** der Bayerischen Parkplatzrichtlinie mit nach Gebietskategorien abgestuften zulässigen Mindestabständen zwischen schutzwürdiger Bebauung und den Parkstellflächen.

Flächennutzung nach Abschn. 6.1 der TA Lärm	Immissionsrichtwerte in dB(A)	Erforderlicher Abstand [m] zwischen dem Rand des Parkplatzes und dem nächstgelegenen Immissionsort bei Stellplatznutzung in der Nacht durch ...				
		PKW (ohne Einkaufsmarkt)	PKW (Einkaufsmarkt)	Krafträder	Omnibusse	LKW
Reines Wohngebiet (WR)	35	43	51	47	73	80
Allg. Wohngebiet (WA)	40	28	34	32	48	51
Kern-, Dorf- und Mischgebiet (MI)	45	15	19	17	31	34
Gewerbegebiet (GE)	50	6	9	8	18	20
Industriegebiet (GI)	70	<1	<1	<1	<1	<1

Tab. 37: Mindestabstände zwischen dem kritischen Immissionsort und dem nächstgelegenen Stellplatz zur Nachtzeit

Aufgrund der Empfehlungen dieser Studie kann davon ausgegangen werden, dass bei Unterschreitungen der o. g. Mindestabstände z.B. in untersuchten Prognosefall zu der als Mischgebiet – MI eingestuftten Wohnnutzung Mindestabstände in der Nachtzeit zu PKW-Stellplätzen von **17 m** und von Abständen zu LKW-Maximallärmereignissen von **38 m**, die zulässigen Maximalpegel im Wohnumfeld überschritten sind.

Im Umkehrschluss ist davon auszugehen, dass bei Einhaltung der Mindestabstände bzw. deren Überschreitung die Maximalpegel eingehalten sind.

Entsprechend den Planungsempfehlungen der o.g. Bayerischen Parkplatzlärmstudie sind bei Einhaltung bzw. Überschreitung der Mindestabstände bei Nutzungen auch in der Nachtzeit

schalltechnische Untersuchungen i.d.R. entbehrlich. Für die betreffenden Lärmquellen, die geplanten 34 Parkplätze wird deshalb auf schalltechnische Berechnungen verzichtet, da deren Abstände zum Wohnhaus zwischen **70 m - 80 m** liegen und damit deutlich über den vorgegebenen Mindestabständen liegen.

## **8. Ergebnisse – Beurteilungspegel der Einzelpunktberechnungen**

### **Allgemeine Angaben zu den Lärberechnungen**

Die Lärberechnung erfolgte unter Berücksichtigung der Schallminderung durch Abschirmung an den vorhandenen und geplanten Gebäude, des Geländeprofiles, der Schalleinfachreflexion an schallharten Hindernissen und des seitlichen Umweges des Schalls entsprechend DIN ISO 9613-2 **[SR-4]** für die zwei Nachweishöhen IP1-IP2. Berechnet wurden dabei die Lärmpegel 0,5 m vor den geöffneten Fenstern der Nord- und Südfassade des Wohnhauses in Nachweishöhen von 2,8 m, und 5,8 m (siehe dazu auch Ergebnisse in nachfolgender Tabelle 5 und der detaillierteren Ergebnisausdrucke in der Anlage 5 im Anhang).

Es erfolgte in diesem Gutachten eine schalltechnische Bewertung des Gewerbelärms nach der TA Lärm, der schwerpunktmäßig über die technischen Aggregate auf dem Dach und auf den vom Wohnhaus abgewandten Nord- und Westfassaden einwirkt bzw. an der Südseite der Produktionsstätte I sowie im Weiteren, wenn auch in weit aus geringerem Maße über die Bauwerksteile (Fassaden, Dächer, Fenster, Türen und Tore) der bereits bestehenden Produktionsstätte I und des geplanten Baukörpers der geplanten Produktionsstätte II abgestrahlten Lärmimmissionen.

Weiterhin sind die Lärmimmissionen der sich im Freien befindlichen Aggregate für die Lüftung und Heizung (Wärmepumpe und Rückkühlwerke) sowie die Fahrgeräusche durch den PKW-/LKW-Verkehr sowie die LKW-Be- und Entladeaktivitäten für den angrenzenden Anwohnerbereich zu berücksichtigen.

Dabei ist nach der TA Lärm **[GB-4]** zwischen einer **Lärmvorbelastungen** durch alle bereits vorhandenen Lärmemitteln und der **Lärmzusatzbelastung** durch die geplante neue Produktionsstätte II zu unterscheiden.

Die Ergebnisse dieser Einzelpunktpegelberechnungen sind in der nachfolgenden Tabelle 5 sowie in der Anlage 5 im Anhang dokumentiert.

Geräuschquellen	Immissionsorte IP1-IP2 in der Nachweisort- höhe 5,80 m 0,5 m vor Fassade Beurteilungspegel L <sub>r</sub> in dB(A)			
	Nachweisorte		IP2 - MI	
Beurteilungszeit	Tag	Nacht	Tag	Nacht
<b>Lärmvorbelastung</b> Lüftungs- und Heizungsanlagen (Be- und Entlüftung, Wärmepumpe, Rückkühler) LKW-/PKW-Fahrgeräusche Parkierungslärm/Ladelärm Gebäudeabstrahlung	38,5	44,6	39,9	44,3
<b>Lärmzusatzbelastung</b> Gebäudeabstrahlung Neubau II Fahrweg 3, Lieferbereich 2	38,2	37,5	34,8	34,9
<b>Gesamtlärmbelastung = Lärmvorbelastung+ Lärmzusatzbelastung</b>	41,1	45,3*	39,9	44,4

Tabelle 5: Ergebnisse der Berechnung der Fassadenlärmpegel L<sub>r</sub> Tag/Nacht am Wohnhaus

Anmerkung: Immissionsrichtwert nachts um 0.3 dB überschritten. Maßnahmen:

1. Überschreitung tolerieren
2. Einsatz Gasstapler bei Nacharbeit

## 9. Ergebnisse der Rasterlärmrechnungen tags/nachts

Ergänzend zu den Einzelpunktberechnungen der Lärmvorbelastung, der Zusatzlärmbelastung und der Gesamtlärmbelastung durch die Lärmquellen des UV-Technik Speziallampen GmbH erfolgten auch flächenhafte Gewerbelärberechnungen für die Tages- und Nachtzeit für das Untersuchungsgebiet. Das Rastermaß für die flächenhafte Lärmausbreitungsberechnung betrug 10 m und die Immissionshöhe 4 m. Die entsprechenden Lärmkarten sind im Anhang als Anlagen 6a und 6b dokumentiert.

Aus den Rasterlärmkarten kann abgeleitet werden, in welchen Bereichen des Untersuchungsbereiches mit Überschreitungen der geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm **[GB-4]** gerechnet werden muss bzw. diese eingehalten werden. Dazu wurde in den Lärmkarten die Lärmverteilung für die 5dB-Bereiche von 10 dB bis 90 dB dargestellt.

Den Rasterlärmkarten ist zu entnehmen, dass keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein Mischgebiet – MI an der bestehender Wohnbebauung zu erwarten sind, wenn die im nachfolgenden Punkt 10. aufgeführte Hinweise und Empfehlungen beachtet werden.

## 10. Vorschläge zur Lärminderung

### Schallschutzmaßnahmen

Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte  $L_r$  und  $L_{max}$  am Tag sind keine zusätzlichen baulichen Lärminderungsmaßnahmen bei der B-Planung erforderlich. Die Verwendung von im Bauprojekt benannten Bauwerksteile für das geplante neue Produktionsgebäude II mit deren entsprechenden Bauschalldämmmaßen sichert die Einhaltung der geltenden Lärmgrenzwerte in der Nachbarschaft, wenn gesichert ist, dass jegliche Öffnungen in der Fassade nachts geschlossen bleiben. Wegen der technologisch erforderlichen Be- und Entladearbeiten auch in den Nachtstunden sind jedoch für die Nachtzeit zusätzliche Maßnahmen in den Lieferbereichen erforderlich und entsprechende Hinweise zu beachten.

- Begrenzung der zulässigen Fahrgeschwindigkeiten auf dem Betriebsgelände auf maximal 30 km/h. Ein grundsätzliches LKW-Fahrverbot nachts ist aus Lärmschutzgründen nicht zwingend erforderlich.
- Auf das Befahren der Betriebsstraßen in Schrittgeschwindigkeit kann ebenfalls verzichtet werden. Schrittgeschwindigkeit führt nicht automatisch zu geringerem Lärm, sichert aber gegen Fahrunfälle ab.
- Für das Be- und Entladen der LKW in den Lieferbereichen ist in den Nachtstunden ein Gasstapler besser noch ein Elektrostapler einzusetzen

## 11. Zusammenfassung und Auswertung

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurde untersucht, welche gewerbliche Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft durch die geplante Einordnung einer weiteren Produktionsstätte am Firmenstandort in Wümbach zu erwarten sind.

Dabei ist auch zu beachten, dass die Teilean- und -auslieferung mittels LKW geändert worden ist.

Die Geräuschimmissionen wurden auf der Grundlage des in der DIN ISO 9613-2 beschriebenen Rechenverfahrens ermittelt und die Ergebnisse tabellarisch und in Lärmkarten dokumentiert.

Im Ergebnis der schalltechnischen Betrachtungen ist festzustellen, dass unter den genannten Vorgaben und Empfehlungen (siehe dazu Pkt. 10 im Gutachten) keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu erwarten sind.

Mit Spitzenpegeln, die die Richtwerte um mehr als 30 dB(A) am Tage bzw. 20 dB(A) in der Nacht überschreiten, ist ebenfalls nicht zu rechnen.

Die Prognoseungenauigkeit wird mit  $\pm 2$  dB(A) abgeschätzt.

*Dieses Gutachten ist eine Sachverständigenmeinung. Eine genehmigungsrechtliche Verbindlichkeit getroffener Aussagen und abgegebener Empfehlungen wird ausschließlich durch die zuständigen Behörden hergestellt.*

*Das Gutachten besteht aus insgesamt 18 Seiten Text und 6 Anlagen im Anhang*

Dessau-Roßlau, den 30. Juni 2021

Handwritten signature in black ink, appearing to read 'H.-J. Zubrinna'.

Dipl.-Ing. H.-J. Zubrinna

Lärmsachverständiger

Anhang: Anlagen 1-6

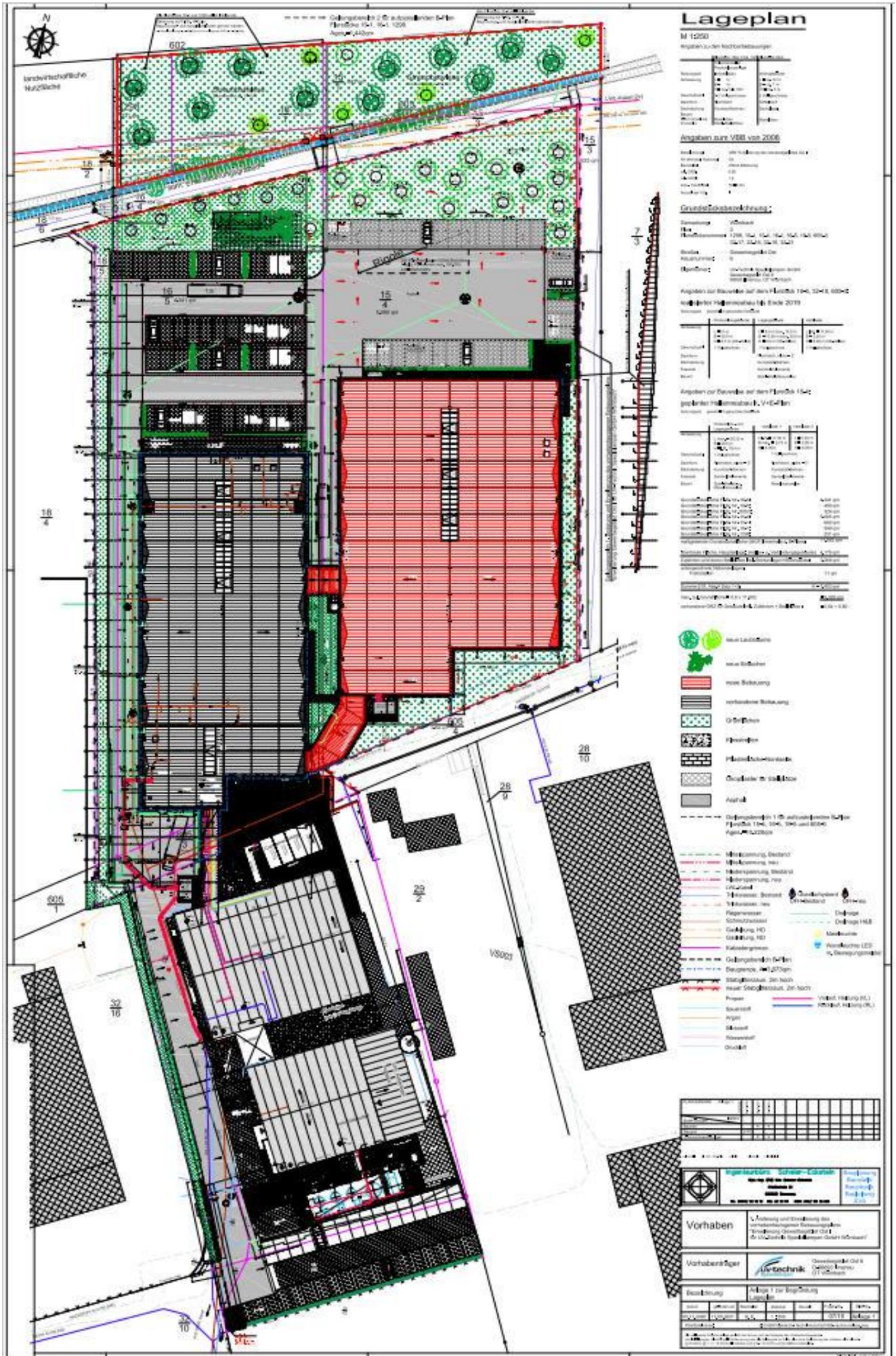
Anhang

Anlage 1 - 6

# Anlage 1: Standort des geplanten B-Planvorhabens in Wümbach



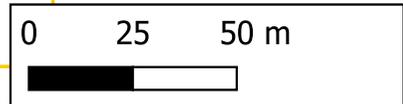
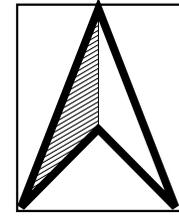
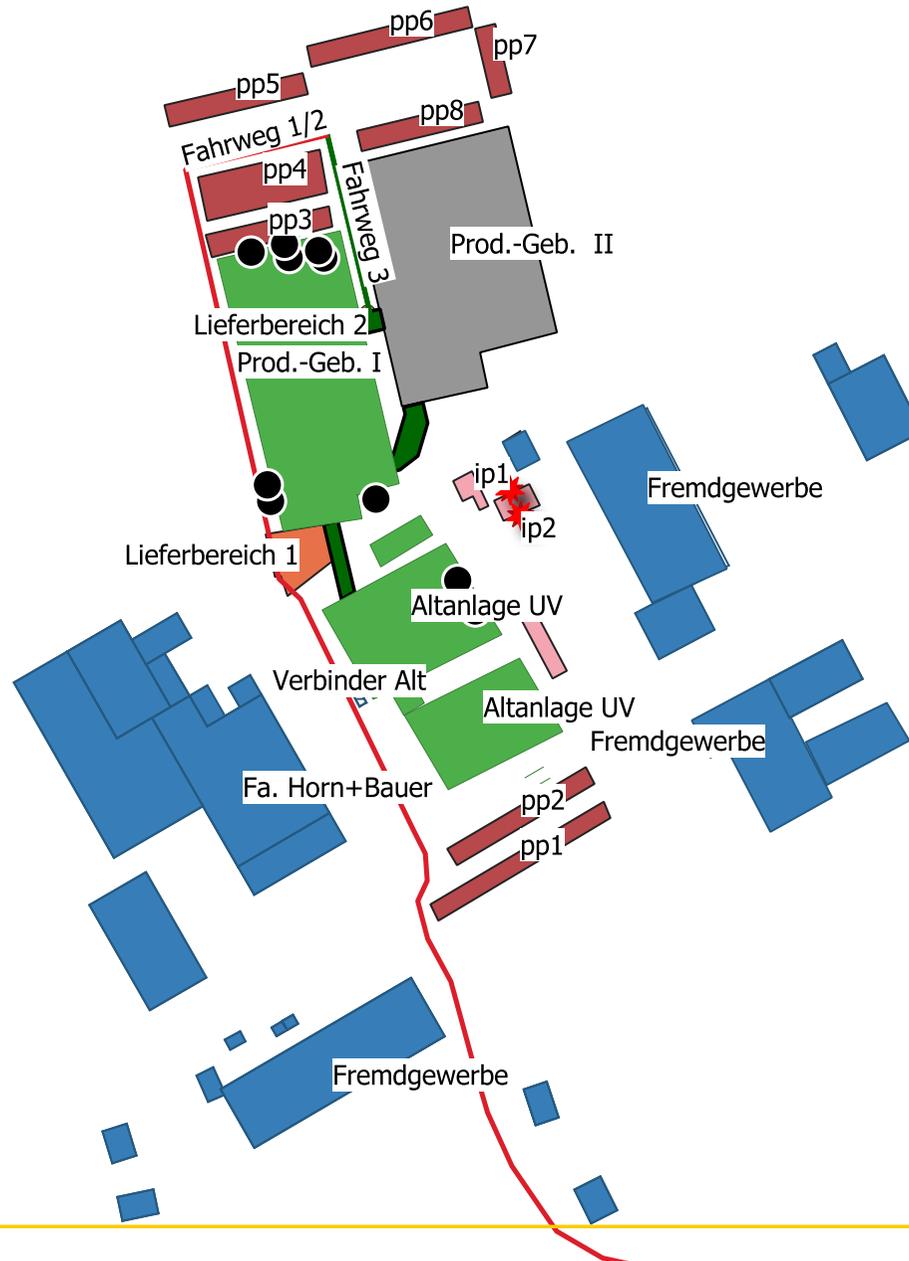
# Anlage 2a: Lageplan zum Planvorhaben



# Anlage 2b: 2-D-GIS-Modell zum Vorhaben

## GIS-Objekte

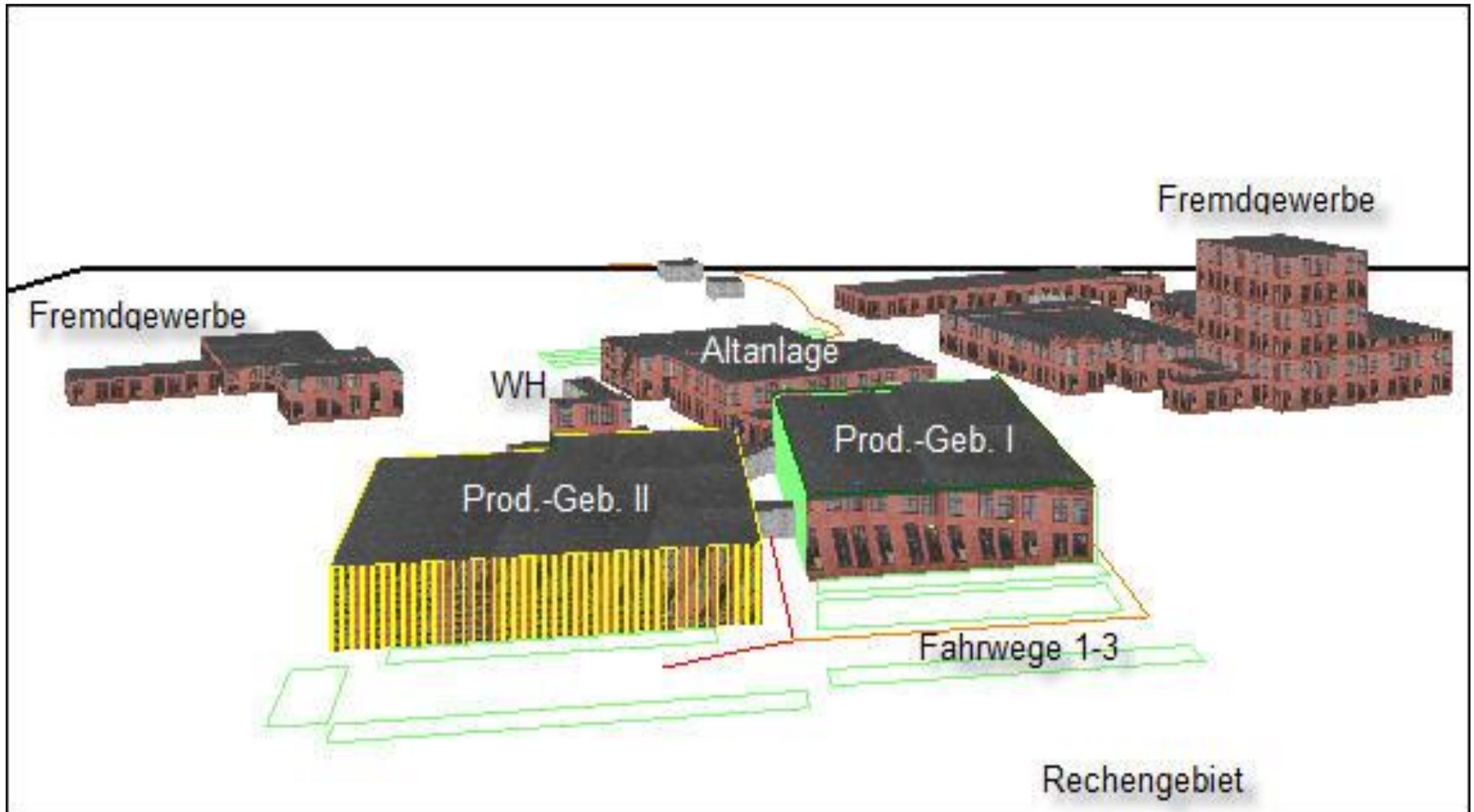
- Rechengebiet
- LTA-Technik
- Fremdgewerbe
- Wohnhaus IP1-IP2
- UV-Technik Bestand
- LKW/PKW-Fahrwege 1+2
- Fahrweg 3 LKW
- Parkplätze
- Verbinder
- UV-Technik Neubau II
- Wohnhaus
- Lieferbereich 1
- Lieferbereich 2



## Anlage 2c: 2-D-LIMA-Lärberechnungsmodell zum Planvorhaben



### Anlage 3: 3-D-Lärberechnungsmodell (LIMA-Format)



# Anlage 4: Emissionsansätze

## Emissionsdaten Gewerbe

Lfd. Nr.	Emittent	ID-Nr.	RQ	ELE	PT	PN	FRQ	Z
1	Zulüfter 1 Geb.I Nor	zu1nord -0	0	40	49	48	500	5 R
2	Zulüfter 1 Geb.1 Nor	zu1nord -0	0	41	49	48	500	5 R
3	Zuluft 3 West	zul3w	0	38	75	74	500	5 R
4	Wärmepumpe Plan	wpplan	2	17	68	68	500	2 R
5	Wärmepumpe Bestand	wpbest	0	3	68	68	500	1 R
6	Rückkühlwerke 1+2	rk12	2	13	66	66	500	1 R
14	Parkplätze 1-8	pp3	2	7	0	0	500	0.5 R
15	Lieferbereich 2	lb2	0	57	68	68	500	0.5 R
16	Lieferbereich 1	lb1	2	6	64	76	500	0.5 R
17	LTA Ab-Zuluft Altanlage	lta	0	4	62	61	500	5 R
18	LTA Ab-Zuluft Altanlage	lta	0	5	62	61	500	5 R
19	Fassade West II	fwll	3	30	46	45	500	0 7.5 R
20	Fassade West I	fasswest	3	24	51	50	500	0 8 R
21	Fassade Südost 1 II	fso1II	3	33	46	45	500	0 7.5 R
22	Fassade Südost 2 II	fso2II	3	34	46	45	500	0 7.5 R
23	Fassade Süd 2	fasssüd2	3	26	31	30	500	0 8 R
24	Fassade Süd 1	fasssüd1	3	25	31	30	500	0 8 R
25	Fassade Ost 2	fso2	3	35	41	41	500	0 7.5 R
26	Fassade Ost 2	fassost2	3	28	51	50	500	0 8 R
27	Fassade Ost 1	fassost1	3	27	26	25	500	0 8 R
28	Fassade Ost II	foll	3	32	46	45	500	0 7.5 R
29	Fassade Nord II	fn	3	31	46	45	500	0 7.5 R
30	Fassade Nord I	fassnord1	3	23	26	25	500	0 8 R
31	Fahrweg 3 nur LKW	rückw	1	12	62	72	500	0.5 R
32	Fahrweg 1/2	fw12	1	44	59	69	500	0.5 R
47	Dach Prod.-Geb.1	dachI	1	22	41	40	500	0.5 d
48	Dach Prod.-Geb. II	dachII	2	14	41	40	500	0.5 d
49	Ablüfter 2 Geb. I	abl2ist	0	39	80	79	500	1 d
50	Ablüfter 1 Dach I	zuluftn1	0	21	62	61	500	1 d
51	Abluft 4 West I	abl4w	0	20	68	67	500	5 R
52	Abluft 3 Dach I	abluft3d	0	19	80	79	500	1 d

# Anlage 4: Emissionsansätze

## **Emittenten: LKW-, PKW-Fahr- und Rangiergeräusche, Geräusche bei der Be- und Entladung der LKW mittels Stapler**

Quellen:

(1) Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladergeräusche auf Betriebshöfen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Heft 192, Hessische Landesanstalt für Umwelt 1995

(2) Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemission durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Heft 3, Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie 2005

(3) Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007

## **Ausgangsparameter und Berechnungsschritte für die Emissionsermittlung**

Ausgangsdaten vom UV-Technik Speziallampen GmbH:

### **Emittenten des An- und Auslieferungsbereiches A**

Lieferhäufigkeit: 2 x Anlieferung bzw. Abholung durch LKW und 4 x durch Transporter/Tag im An- und Auslieferungsbereich unter Einsatz eines Staplers  
täglich werktags in der Zeit von 5:15 Uhr bis 23:00 Uhr  
Ladeaktivitäten in den Nachtstunden 22:00 Uhr bis 23:00 Uhr

### **A) LKW-Rangiergeräusche An- und Auslieferungsbereiche 1+2:**

LKW-Rangiergeräusch eines LKW im Leerlauf nach (1) (2):  $L_{WA,1h} = 94 \text{ dB} + 5 \text{ dB} = 99 \text{ dB}$

4 x Rangieren je 1 Minute auf der Rangierfläche F

Rangierfläche Lieferbereich A  $F = 166 \text{ m}^2$

Einwirkzeit für das Rangieren von 2 LKW = 4 Minuten

Rangierzeit Tag  $t_r = 4$  Minuten in der Zeit von 6-22 Uhr

Rangierzeit Nacht  $t_n = 4$  Minuten in der lautesten Stunde in der Zeit von 22-6 Uhr

Beurteilungszeitkorrektur Tag nach Formel:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} - 10 \log(t_r/T_R)$$

$$L_{WA,r} = 99 \text{ dB} - 24 = 75 \text{ dB}$$

$$L_{\text{kor}} = 10 \log(t_r/T_R) = 10 \times \log 4 \text{ Minuten}/960 \text{ Minuten} = -24 \text{ dB}$$

$T_{Rt} = \text{Tagesbeurteilungszeitraum 6-22 Uhr} = 16 \text{ Std.} = 960 \text{ Minuten oder } 57600 \text{ Sekunden}$

Beurteilungszeitkorrektur Nacht nach Formel:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} - 10 \log(t_r/T_R)$$

$$L_{WA,r} = 99 \text{ dB} - 21 = 78 \text{ dB}$$

$$L_{\text{kor}} = 10 \log(t_r/T_R) = 10 \times \log 4 \text{ Minuten}/480 \text{ Minuten} = -21 \text{ dB}$$

$T_{Rn} = \text{Nachtbeurteilungszeitraum 22-6 Uhr} = 8 \text{ Std.} = 480 \text{ Minuten oder } 28800 \text{ Sekunden}$

Umrechnung der beurteilungszeitkorrigierten Punktschalleistung auf die Flächenschalleistung der Rangierfläche F nach Formel:

$$\text{Tag} \quad L_{WA,r''} = L_{WA,r} - 10 \log F (166\text{m}^2)$$

$$L_{WA,r''} = 75 \text{ dB} - 22 = 53 \text{ dB/m}^2$$

$$\text{Nacht} \quad L_{WA,r''} = 78 \text{ dB} - 22 = 56 \text{ dB/m}^2$$

*Keine Zuschläge für Ruhezeiten mit besonderer Empfindlichkeit, Tonalität und Informationshaltigkeit wegen Lage der Nachweisorte in einem Misch- bzw. Gewerbegebiet.*

*Die Impulshaltigkeit ist nach Rücksprache mit der Fachbehörde bereits in den Schalleistungspegeln aus (1) und (2) enthalten.*

### **B) Entspanngeräusche Betriebsbremse bei LKW:**

Einzel-schalleistung  $L_{WA} = 108 \text{ dB}$

Einwirkzeit 5 Sekunden/LKW

Bremshäufigkeit beim Rangieren von 2 LKW =  $4 \times 5 \text{ Sekunden} = 20 \text{ Sekunden}$

Beurteilungszeitkorrektur nach Formel:  $10 \times \log 20/57600 = -35 \text{ dB tags}$

Beurteilungszeitkorrigierte Punktschalleistung für Betriebsbremse:  $L_{WA,r} = 108 \text{ dB} - 35 \text{ dB} = 73 \text{ dB}$

Beurteilungszeitkorrektur nach Formel:  $10 \times \log 20/28800 = -32 \text{ dB nachts}$

Beurteilungszeitkorrigierte Flächenschalleistungen Tag/Nacht für Betriebsbremse:

$L_{WA,r}$  auf  $F = 73 \text{ dB}/70 \text{ dB} - 10 \log 166 \text{ m}^2 = 73 \text{ dB}/70 \text{ dB} - 22 \text{ dB} = 51 \text{ dB/m}^2 \text{ tags} // 54 \text{ dB/m}^2 \text{ nachts}$

### **C) Türenschnagen 2 x je LKW:**

Einzel-schalleistung  $L_{WA} = 100 \text{ dB}$

Einwirkzeit Türenschnagen je 5 Sekunden/LKW

Häufigkeit Türenschnagen beim Rangieren von 2 LKW =  $4 \times 5 \text{ Sekunden} = 20 \text{ Sekunden}$

Beurteilungszeitkorrektur nach Formel:  $10 \times \log 20/57600 = -35 \text{ dB tags}$

Beurteilungszeitkorrektur nach Formel:  $10 \times \log 20/28800 = -38 \text{ dB nachts}$

Beurteilungszeitkorrigierte Punktschalleistung für Türenschnagen:  $L_{WA,r} = 100 \text{ dB} - 35 \text{ dB} = 65 \text{ dB}$

Beurteilungszeitkorrigierte Punktschalleistung für Türenschnagen:  $L_{WA,r} = 100 \text{ dB} - 38 \text{ dB} = 62 \text{ dB}$

Beurteilungszeitkorrigierte Flächenschalleistungen Tag/Nacht für Türenschnagen:

$L_{WA,r}$  auf  $F = 65 \text{ dB}/62 \text{ dB} - 10 \log 166 \text{ m}^2 = 65 \text{ dB}/62 \text{ dB} - 22 \text{ dB} = 43 \text{ dB/m}^2 \text{ tags} // 40 \text{ dB/m}^2 \text{ nachts}$

### **D) Motoranlassen 2 x je LKW:**

Einzel-schalleistung  $L_{WA} = 100 \text{ dB}$

Einwirkzeit Motoranlassen je 5 Sekunden/LKW

Häufigkeit Motoranlassen beim Rangieren  $4 \times 5 = 20 \text{ Sekunden}$

Beurteilungszeitkorrektur nach Formel:  $10 \times \log 20/57600 = -35 \text{ dB tags}$

Beurteilungszeitkorrektur nach Formel:  $10 \times \log 20/28800 = -38 \text{ dB nachts}$

Beurteilungszeitkorrigierte Punktschalleistung für Anlassen:  $L_{WA,r} = 100 \text{ dB} - 35 \text{ dB} = 65 \text{ dB}$

Beurteilungszeitkorrigierte Punktschalleistung für Anlassen:  $L_{WA,r} = 100 \text{ dB} - 38 \text{ dB} = 62 \text{ dB}$

Beurteilungszeitkorrigierte Flächenschalleistung für Anlassen Tag/Nacht:

$L_{WA,r} = 65 \text{ dB}/62 \text{ dB} - 10 \log 166 \text{ m}^2 = 65 \text{ dB}/62 \text{ dB} - 22 \text{ dB} = 43 \text{ dB/m}^2 \text{ tags} // 40 \text{ dB/m}^2 \text{ nachts}$

### **E) Lade- und Fahrgeräusche Stapler**

Für die Be- und Entladung der LKW kommt ein Gabelstapler im Lieferbereich 1 im Freien zum Einsatz. Sowohl im Lieferbereich 1 als auch in Lieferbereich 2 entlädt der Stapler innerhalb des gebäudeseitig stark abgeschirmten An- und Auslieferungsbereiche. Maßgeblich für die Verladegeräusche sind die Fahrbewegungen des Gabelstaplers und der Anstoßgeräusche. Auf der Grundlage eigener Messungen sowie aus der Fachliteratur kann je nach Antriebsart des Staplers von nachfolgend genannten Schalleistungspegeln ausgegangen werden.

Elektrostapler	$L_{WA} = 95 \text{ dB(A)}$
Gasstapler	$L_{WA} = 98 \text{ dB(A)}$
Dieselstapler	$L_{WA} = 102 \text{ dB(A)}$

Für die Lärmberechnungen wird zunächst der Einsatz eines Dieselstaplers angenommen. In Anwendung einer Maximalpegelbetrachtung geht der Gutachter von einer einstündigen Be- und Entladezeit der LKW entweder in der Zeit zwischen 5:15 und 6:00 Uhr oder 22:00 und 23:00 Uhr aus. Daraus ergibt sich eine beurteilungszeitkorrigierte Punktschalleistung für den Dieselstapler von  $L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$  tags und  $L_{WA} = 102 \text{ dB(A)}$  nachts. Aufgrund des vergleichsweise hohen Emissionspegel eines Dieselstaplers wird wegen der zu erwartenden, wenn auch

geringen Überschreitungen des Nachtgrenzwertes am Wohnhaus die Verwendung eines Gasstaplers oder noch günstiger eines E-Stapler für den Einsatz in der Nachtzeit empfohlen.

*Anmerkung: Der Gutachter geht bei dieser Emissionsbetrachtung von der ungünstigsten Lärmsituation (Worstcase) aus, dass der Stapler die meiste Zeit im Freien agiert. In der Realität sind die Lärmimmissionen des Staplers beim LKW-Be- und- Entladen erheblich abgeschirmt.*

Beurteilungszeitkorrektur nach Formel:  $10 \times \log 1h/16h = -12 \text{ dB tags}$

Beurteilungszeitkorrektur nach Formel:  $10 \times \log 1h/1h = -0 \text{ dB nachts}$

Beurteilungszeitkorrigierte Punktschalleistung für Ladevorgänge mit Gasstapler tags:

$L_{WA,r} = 98 \text{ dB} - 12 \text{ dB} = 86 \text{ dB}$

Beurteilungszeitkorrigierte Punktschalleistung für Ladevorgänge mit Stapler nachts:

$L_{WA,r} = 98 \text{ dB} - 0 \text{ dB} = 98 \text{ dB}$

Beurteilungszeitkorrigierte Flächenschalleistung für den Lieferbereich 1:

Beurteilungszeitkorrigierte Flächenschalleistung für Ladevorgänge mit Gasstapler Tag/Nacht:

$L_{WA,r}'' = 86 \text{ dB} / 98 \text{ dB} - 10 \log 166 \text{ m} = 86 \text{ dB} / 98 \text{ dB} - 22 \text{ dB} = 64 \text{ dB/m}^2 \text{ tags} / 76 \text{ dB/m}^2 \text{ nachts}$

### **Pegeladdition der Emissionen der Einzellärmereignisse im Lieferbereich 1:**

Anlieferzone 1 = Gesamtemission  $L_{WA,r}''_{\text{ges}} = 64 \text{ dB/m}^2 \text{ Tag} / 76 \text{ dB/m}^2 \text{ Nacht}$

+ Emission A) = 53 dB/m<sup>2</sup> - Rangieren LKW Tag / 56 dB/m<sup>2</sup> Nacht

+ Emission B) = 51 dB/m<sup>2</sup> - Betriebsbremse LKW Tag / 54 dB/m<sup>2</sup> Nacht

+ Emission C) = 43 dB/m<sup>2</sup> - Türenschiagen LKW Tag / 40 dB/m<sup>2</sup> Nacht

+ Emission D) = 43 dB/m<sup>2</sup> - Motoranlassen LKW Tag / 40 dB/m<sup>2</sup> Nacht

+ Emission E) = 64 dB/m<sup>2</sup> - Lade- und Fahrgeräusche Stapler Tag / 76 dB/m<sup>2</sup> Nacht

### **Emittenten: Fahrwege der LKW und PKW auf Betriebsgelände UV-Technik von öffentlicher Straße Kreisstraße 52 bis Lieferbereiche bzw. geplante Parkplätze:**

Die Fahrstrecke der LKW auf dem Betriebsgelände zwischen der öffentlichen Straße K52 und Betriebszu- und -ausfahrt sowie den Anlieferbereichen werden als Linien-schallquellen im akustischen Modell (siehe Anlagen im Anhang), dargestellt. In Anlehnung an (1), (2) und (3) kann der längenbezogene Schalleistungsbeurteilungspegel für die durch Lkw- und PKW genutzte Fahrwege nach **[R-2]** bzw. der Lärmberechnungsvorschrift RLS-90 **[R-5]** durch nachfolgende Formeln ermittelt werden.

LKW-Fahrstrecke (Fahrweg 1) ab Abzweig Kreisstraße bis Lieferbereiche 1+2 über die Fahrwege 1, 2 und 3

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \lg(n) - 10 \lg T_R + 10 \lg l/1m$$

Erläuterungen:

$L_{WA,r}$  = auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel eines Streckenabschnittes

$L_{WA',1h}$  = 63 dB(A)/m zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 LKW pro Stunde auf einer Strecke von 1 m

$n_{Lkw}$  = 4 = Anzahl der LKW in der Beurteilungszeit  $T_R$

$T_{R,T}$  = 16 h = Tageszeitraum (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr)

$T_{R,N}$  = 8 h = Nachtzeitraum (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) – lauteste Stunde

Fahrweg 1 und 2 -

Tag

$$L_{WA,r} = 63 \text{ dB} + 10 \lg 4 - 10 \lg 16 + 10 \lg l/1m \text{ Tag}$$

$$L_{WA,r} = 63 \text{ dB} + 6 - 12 + 10 \lg l/1m$$

$$L_{WA,LKW} = 57 \text{ dB/m tags}$$

Nacht

$$L_{WA,r} = 63 \text{ dB} + 10 \lg 4 - 10 \lg 1 + 10 \lg l/1m \text{ Nacht}$$

$$L_{WA,r} = 63 \text{ dB} + 6 - 0 + 10 \lg l/1m$$

$$L_{WA,LKW} = 69 \text{ dB/m nachts}$$

## PKW-Fahrstrecke – Berechnung nach RLS-90 [R-5]

$$\begin{aligned} \text{PKW-Fahrstrecke 1} \quad L_{m^{(25)}} &= 37,3 + 10 \lg [M \times (1 + 0,082 \times p)] \\ L_{m,E} &= L_{m^{(25)}} + D_V + D_{\text{Stro}} + D_{\text{Stg}} \text{ (ohne LKW-Anteil)} \\ L_{w,1h} &= L_{m,E^{(25)}} + 19 \text{ dB(A)}. \end{aligned}$$

### Erläuterungen:

$L_{m,E^{(25)}}$  = Emissionspegel in 25 m Abstand zur Straßenachse

$L_{w,1h}$  = längenbezogener Schalleistungspegel in dB/m

M = maßgebliches stündliches Verkehrsaufkommen Tag/Nacht

P = prozentualer LKW-Anteil

$D_V$  = Korrekturwert für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten

$D_{\text{Stro}}$  = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen;

$D_{\text{Stg}}$  = Korrektur für Steigungen und Gefälle

Es ergeben sich für den Fahrwege 1-3 (siehe Abbildung 1) unter Berücksichtigung der zugearbeiteten Fahrzeugaufkommen die entsprechenden nachfolgend aufgeführten längenbezogenen Schalleistungen:



Abbildung 1: Fahrwege für die An- und Abfahrten des LKW-PKW-Aufkommens auf dem Betriebsgelände

PKW-Aufkommen Fahrweg 1 und 2

Frühschicht = 34 PKW + 4 Transporter = 38 Kfz/8h = Mn = 4.7 PKW/h Nacht

Spätschicht Tag = 34 PKW (Ausfahrt Frühschicht) + 34 PKW (Anfahrt Spätschicht)  
= 68 Kfz/16h = Mt = 4.3 PKW/h Tag

$L_{m,E^{(25)}}_{\text{Tag}} = 34.9 \text{ dB}$

=  $L_{m,E^{(25)}}_{\text{Nacht}} = 35.3 \text{ dB}$

$L_{w,1h\text{Fahrweg 1 Tag}} = L_{m,E^{(25)}}_{\text{Tag}} + 19 \text{ dB(A)} = 35 \text{ dB} + 19 \text{ dB} = 54 \text{ dB/m}$  nur PKW

$L_{w,1h\text{Fahrweg 1 Nacht}} = L_{m,E^{(25)}}_{\text{Nacht}} + 19 \text{ dB(A)} = 35 \text{ dB} + 19 \text{ dB} = 54 \text{ dB/m}$  nur PKW

### **Die Addition der Emissionen durch den LKW- und PKW-Fahrverkehr ergibt für die Fahrwege 1 und 2 nachfolgende längenbezogene Schalleistungen:**

Fahrweg 1+2 : 57 dB/m (LKW) + 54 dB/m (PKW) = 59 dB/m tags

Fahrweg 1+2: 69 dB/m (LKW) + 54 dB/m (PKW) = 69 dB/m nachts

Fahrweg 3 (Rückwärtsfahrt): 62 dB/m (LKW) tags nur LKW

Fahrweg 3 (Rückwärtsfahrt): 72 dB/m (LKW) nachts nur LKW

#### *Anmerkung:*

*Die Emissionspegel für die An- und Ausfahrt der LKW zum Lieferbereich 2 zwischen den Produktionsstätten I und II (Fahrweg 3) errechnen sich nach (1), (2) und (3). Dabei ist das akustische Warnsignal des LKW's beim Rückwärtseinfahren durch einen Pegelaufschlag von 6 dB zu berücksichtigen.*

Die entsprechenden längenbezogenen Schalleistungen werden den Fahrwegen im Lärmberechnungsmodell mit einer Emissionshöhe von 0,5 m zugeordnet.

## Anlage 5: Ergebnisse Einzelpunktberechnungen Gewerbelärm Nachweisort Wohnhaus IP1+IP2

### Gewerbe/Industrie - Lärmvorbelastung Leq nach TA Lärm durch Gewerbebestand

Y	X	IPT	IPN	Z in m	Angaben zu den Nachweisorten	
5617.8666	640.5565	33.65	38.68	2.80	EG	NNW-FAS.- GEB.: IP1 WOHNHAUS BESTAND
5617.8666	640.5565	38.52	44.61	5.80	1.OG	NNW-FAS.- GEB.: IP1 WOHNHAUS BESTAND
5617.8591	640.5555	37.83	40.00	2.80	EG	SSO-FAS.- GEB.: IP2 WOHNHAUS BESTAND
5617.8591	640.5555	39.85	44.32	5.80	1.OG	SSO-FAS.- GEB.: IP2 WOHNHAUS BESTAND

### Gewerbe/Industrie - Zusatzlärmbelastung Leq nach TA Lärm durch Neuplanung (Prod.\_Geb. II)

Y	X	IPT	IPN	Z in m	Angaben zu den Nachweisorten	
5617.8666	640.5565	36.13	35.35	2.80	EG	NNW-FAS.- GEB.: IP1 WOHNHAUS BESTAND
5617.8666	640.5565	38.18	37.48	5.80	1.OG	NNW-FAS.- GEB.: IP1 WOHNHAUS BESTAND
5617.8591	640.5555	32.61	32.70	2.80	EG	SSO-FAS.- GEB.: IP2 WOHNHAUS BESTAND
5617.8591	640.5555	34.79	34.89	5.80	1.OG	SSO-FAS.- GEB.: IP2 WOHNHAUS BESTAND

### Gewerbe/Industrie - Gesamtlärmbelastung Leq nach TA Lärm durch Altanlage und Neuplanung

Y	X	IPT	IPN	Z in m	Angaben zu den Nachweisorten	
5617.8666	640.5565	37.96	40.27	2.80	EG	NNW-FAS.- GEB.: IP1 WOHNHAUS BESTAND
5617.8666	640.5565	41.08	45.27	5.80	1.OG	NNW-FAS.- GEB.: IP1 WOHNHAUS BESTAND
5617.8591	640.5555	37.88	40.05	2.80	EG	SSO-FAS.- GEB.: IP2 WOHNHAUS BESTAND
5617.8591	640.5555	39.91	44.36	5.80	1.OG	SSO-FAS.- GEB.: IP2 WOHNHAUS BESTAND

### Gewerbe/Industrie - Maximallärmbelastung Lmax nach TA Lärm durch LKW in Lieferbereich

Y	X	IPT	IPN	Z in m	Angaben zu den Nachweisorten	
5617.8666	640.5565	54.06	54.06	2.80	EG	NNW-FAS.- GEB.: IP1 WOHNHAUS BESTAND
5617.8666	640.5565	60.01	60.01	5.80	1.OG	NNW-FAS.- GEB.: IP1 WOHNHAUS BESTAND
5617.8591	640.5555	54.40	54.40	2.80	EG	SSO-FAS.- GEB.: IP2 WOHNHAUS BESTAND
5617.8591	640.5555	60.51	60.51	5.80	1.OG	SSO-FAS.- GEB.: IP2 WOHNHAUS BESTAND

Erklärungen:

X - GIS- Koordinaten in km

Y - GIS- Koordinaten in km

IPT - Fassadenpegel Gewerbelärm Tag

IPN - Fassadenpegel Gewerbelärm Nacht

Z – Nachweisorthöhe in m

Software: IMA 7 Version: 2021.1 Lizenznehmer: Schallschutzbüro Zubirina
Projekt: Lärmprognose Nr. Ipi-31.2021 - Behandlungsplanung VOB UV-Technik Speziallampen Himbach
Emittent: Gewerbelärm/Industrie

Berechnung nach ISO 9613, Langzeit-Mittelung

Aufpunktberechnung : B5 NNN-FAS - GEB.: IPI WOHNHAUS BESTAND
Lage des Aufpunktes : Xi= 640,5565 km Yi= 5617,8666 km Zi= 2,80 m
Tag Nacht

Immission : 39,1 dB(A) 40,7 dB(A)

Table with columns for Emittent, Ident, Emission (Tag/Nacht), RQ, Anz./L/Fl, Lw,ges, Korrt, Formel, min, ds, Dc, DI, Cmet, Drefl, Advl, Agr, Aatm, Abar, I, AT, Zeitschläge, KR, Lm. Contains detailed noise assessment data for various sources like 'Abluft 3 Dach' and 'Abluft 4 West'.

Aufpunktberechnung : 1,0G NNN-FAS - GEB.: IPI WOHNHAUS BESTAND
Lage des Aufpunktes : Xi= 640,5565 km Yi= 5617,8666 km Zi= 5,80 m
Tag Nacht

Immission : 41,1 dB(A) 45,3 dB(A)

Table with columns for Emittent, Ident, Emission (Tag/Nacht), RQ, Anz./L/Fl, Lw,ges, Korrt, Formel, min, ds, Dc, DI, Cmet, Drefl, Advl, Agr, Aatm, Abar, I, AT, Zeitschläge, KR, Lm. Contains detailed noise assessment data for various sources like 'Abluft 3 Dach' and 'Abluft 4 West'.

Anhang 1 zur Anlage 5

Aufpunktbezeichnung : BG SSO-PAS - GEB.: IP2 WOHNHHAUS BESTAND  
 Lage des Aufpunktes : XI= 640.5555 km YI= 5617.8591 km ZI= 2.80 m  
 Tag Nacht 40.4 (dB(A))

Emittent Name	Ident	Emission		RQ	Anz./Fl. / m / qm	Iw/ges		Korr. Formel	m.h. ds	Dc	DI	Cmet		mittlere Werte für		Agr	Aatm	Abar	L AT		Zeitzuschläge		KR	Lm	
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Tag	Nacht	Tag	Nacht				Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Aufpunktbezeichnung : 1.OG SSO-PAS - GEB.: IP2 WOHNHHAUS BESTAND Lage des Aufpunktes : XI= 640.5555 km YI= 5617.8591 km ZI= 5.80 m Tag Nacht 44.4 (dB(A))	Abblufft 3 Dach	abblufft3d	80.0	Lw	1.0	80.0	79.0	0.0	79.9	3.0	0.0	-0.8	-0.8	0.0	-49.0	-3.8	-0.2	-14.9	14.3	13.3	0.0	0.0	0.0	14.3	13.3
	Abblufft 4 West	abbluffw	68.0	Lw	1.0	68.0	67.0	0.0	54.5	3.0	0.0	-0.7	-0.7	0.0	-48.5	-1.6	-0.1	-23.3	0.3	-0.7	0.0	0.0	0.0	-3.0	-0.7
	Abblufft 1 Dach	abblufft1	62.0	Lw	1.0	62.0	61.0	0.0	74.2	3.0	0.0	-0.7	-0.7	0.0	-48.7	-3.7	-0.1	-15.0	-3.0	-4.0	0.0	0.0	0.0	-3.0	-4.0
	Abblufft 2 Geb. 1	abbluff2	80.0	Lw	1.0	80.0	79.0	0.0	71.9	3.0	0.0	-0.8	-0.8	0.0	-48.7	-3.8	-0.1	-15.0	14.6	13.6	0.0	0.0	0.0	14.6	13.6
	Dach Prod.-Geb. 1	dachpdl	41.0	Lw	1.0	41.0	40.0	0.0	26.1	4.2	0.0	-0.6	-0.6	0.0	-45.0	-2.8	-0.1	-11.5	8.9	7.9	0.0	0.0	0.0	8.9	7.9
	Fahrweg 1/2	fwh12	59.0	Lw	1.0	59.0	58.0	0.0	37.1	3.0	0.0	-0.6	-0.6	0.0	-49.4	-3.7	-0.2	-15.7	18.3	28.3	0.0	0.0	0.0	18.3	28.3
	Fahrweg 3 LKW	fwh3	62.0	Lw	1.0	62.0	61.0	0.0	37.6	3.0	0.0	-0.5	-0.5	0.0	-49.1	-3.9	-0.2	-15.7	7.7	17.7	0.0	0.0	0.0	7.7	17.7
	Fahrweg Nord II	fn	46.0	Lw	1.0	46.0	45.0	0.0	30.5	3.0	0.0	-0.4	-0.4	0.0	-49.2	-3.9	-0.2	-21.7	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
	Fassade Ost I	fassost1	46.0	Lw	1.0	46.0	45.0	0.0	30.8	3.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-47.4	-2.4	-0.2	-21.7	6.5	5.5	0.0	0.0	0.0	6.5	5.5
	Fassade Ost II	fassost2	26.0	Lw	1.0	26.0	25.0	0.0	37.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-43.4	-0.4	-0.1	-14.2	-1.3	-2.3	0.0	0.0	0.0	-1.3	-2.3
	Fassade Ost 2	fassost	41.0	Lw	1.0	41.0	40.0	0.0	33.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-41.8	-0.1	-0.1	-20.3	2.6	2.2	0.0	0.0	0.0	2.6	2.2
	Fassade Süd 1	fasssüd1	31.0	Lw	1.0	31.0	30.0	0.0	19.2	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-41.8	0.0	0.0	-20.3	2.3	1.3	0.0	0.0	0.0	2.3	1.3
	Fassade Süd 2	fasssüd2	31.0	Lw	1.0	31.0	30.0	0.0	19.2	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-41.8	0.0	0.0	-20.3	2.3	1.3	0.0	0.0	0.0	2.3	1.3
	Fassade Südost 1 II	fasssüdost1	46.0	Lw	1.0	46.0	45.0	0.0	15.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-43.5	-1.1	-0.1	-18.0	14.0	11.0	0.0	0.0	0.0	14.0	11.0
	Fassade Südost 2 II	fasssüdost2	46.0	Lw	1.0	46.0	45.0	0.0	15.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-43.5	-1.1	-0.1	-18.0	14.0	11.0	0.0	0.0	0.0	14.0	11.0
Fassade West I	fasswest	46.0	Lw	1.0	46.0	45.0	0.0	35.1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-46.1	-1.8	-0.1	-22.1	33.0	32.0	0.0	0.0	0.0	33.0	32.0	
Fassade West II	fasswest	46.0	Lw	1.0	46.0	45.0	0.0	35.1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-46.1	-1.8	-0.1	-22.1	33.0	32.0	0.0	0.0	0.0	33.0	32.0	
LTA Ab-Gültig	lta	62.0	Lw	1.0	62.0	61.0	0.0	65.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-46.1	0.0	0.0	-22.1	12.0	11.0	0.0	0.0	0.0	12.0	11.0	
Lieferbereich 1	lbr1	64.0	Lw	1.0	64.0	63.0	0.0	15.7	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-44.8	-3.2	-0.1	-16.4	4.8	3.8	0.0	0.0	0.0	4.8	3.8	
Lieferbereich 2	lbr2	68.0	Lw	1.0	68.0	68.0	0.0	58.0	3.0	0.0	0.0	-0.6	-0.6	0.0	-46.3	-3.5	-0.1	-21.5	4.6	4.6	0.0	0.0	0.0	4.6	4.6
Wärmepumpe Bestand	wp	68.0	Lw	1.0	68.0	68.0	0.0	41.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-43.3	-2.6	-0.1	-20.7	7.4	7.4	0.0	0.0	0.0	7.4	7.4	
Wärmepumpe Plan	wpp	66.0	Lw	1.0	66.0	66.0	0.0	36.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-40.8	-1.5	-0.1	-8.6	35.5	35.5	0.0	0.0	0.0	35.5	35.5	
Wärmetauscher 1+2	wta	66.0	Lw	1.0	66.0	66.0	0.0	29.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-40.8	-1.5	-0.1	-5.7	37.6	37.6	0.0	0.0	0.0	37.6	37.6	
Zulüfter 3 West	zul3w	75.0	Lw	1.0	75.0	74.0	0.0	55.7	3.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-49.5	-1.7	-0.1	-23.3	19.0	9.0	0.0	0.0	0.0	19.0	9.0
Zulüfter 1 Geb. 1 Nor	zul1nord	49.0	Lw	1.0	49.0	48.0	0.0	82.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-49.5	-2.9	-0.2	-22.1	19.8	20.8	0.0	0.0	0.0	19.8	20.8	

Erklärungen: siehe DIN ISO 9612-3[R-5]

# Anlage 6a: Ergebnisse Rasterlärmberechnung Gewerbe Tag B-Planung Neubau II



# Anlage 6b: Ergebnisse Rasterlärmrechnung Gewerbe Nacht B-Planung Neubau II

