

# TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH

## Immissionsschutz / Lärmschutz

Akkreditiertes Prüfinstitut



## Schalltechnische Untersuchung zum Betrieb der Schlosserei Neumann GmbH in Bruchmühlbach- Miesau

TÜV-Bericht Nr.: EuL/21257775/01  
Köln, 26. Mai 2023

[www.umwelt-tuv.de](http://www.umwelt-tuv.de)



[energy@de.tuv.com](mailto:energy@de.tuv.com)

Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

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

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

- Leerseite -

## Schalltechnische Untersuchung zum Betrieb der Schlosserei Neumann GmbH in Bruchmühlbach-Miesau

---

|  |   |
|--|---|
| GENEHMIGUNGSBEDÜRFTIGE ANLAGE<br>NACH BImSchG: | Nein  |
| AUFTRAGGEBER:                                  | Schlosserei Neumann GmbH<br>Pfuhlstraße 41<br>66892 Bruchmühlbach-Miesau                        |
| ANSPRECHPARTNER:                               | Herr Klaus Neumann<br>klaus.neumann@schlosserei-<br>neumann.de                                  |
| TÜV-ANGEBOTS-NR.:                              | 936 / 87653032 / 2023   |
| TÜV-AUFTRAGS-NR.:                              | 21257775  |
| TÜV-KUNDEN-NR.:                                | 1712527   |
| AUFTRAG VOM:                                   | 18.02.2023  |
| BEARBEITER:                                    | Dipl.-Ing. Elena Grundler<br>Tel.: +49 221 806-3392<br>Email: Elena.Grundler@tuv.com            |
| FACHLICH VERANTWORTLICH:                       | Dipl.-Ing. Ralf Job   |
| ANSCHRIFT:                                     | TÜV Rheinland Energy GmbH<br>Immissionsschutz / Lärmschutz<br>Am Grauen Stein<br>D – 51105 Köln |
| SEITENZAHL:                                    | 49  |
| BERICHT VOM:                                   | 26. Mai 2023  |

- Leerseite -

## Inhaltsverzeichnis

|   | Blatt     |
|---|-----------|
| <b>1 Aufgabenstellung</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>2 Vorgehensweise</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>3 Grundlagen</b> .....   | <b>8</b>  |
| 3.1 Örtliche Verhältnisse .....   | 8         |
| 3.2 Immissionsschutzanforderungen .....                                       | 8         |
| 3.2.1 Beurteilungspegel .....   | 8         |
| 3.2.2 Spitzenpegelkriterium .....   | 12        |
| 3.2.3 Tieffrequente Geräusche .....   | 12        |
| 3.2.4 Anlagenbedingte Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen .... | 12        |
| 3.3 Anlagenbeschreibung .....   | 13        |
| <b>4 Geräuschemissionen</b> .....   | <b>16</b> |
| 4.1 Allgemeine Angaben .....  | 16        |
| 4.2 Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Gebäude .....                | 17        |
| 4.3 Außenquellen .....  | 18        |
| 4.4 Freiflächengeschehen (Fahrverkehr und Verladevorgänge) .....              | 19        |
| <b>5 Berechnung der Geräuschimmissionen</b> .....                             | <b>20</b> |
| <b>6 Beurteilung der Geräuschsituation</b> .....                              | <b>21</b> |
| 6.1 Beurteilungspegel .....   | 21        |
| 6.1.1 Beurteilungsansätze .....   | 21        |
| 6.1.2 Beurteilungspegel und Richtwertvergleich .....                          | 22        |
| 6.2 Spitzenpegel .....  | 23        |
| 6.3 Tieffrequente Geräusche .....   | 24        |
| 6.4 Anlagenbedingte Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen .....  | 24        |
| <b>7 Qualität der Ergebnisse</b> .....  | <b>25</b> |
| <b>8 Zusammenfassung</b> .....  | <b>26</b> |
| <b>Anhang 1</b> Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen .....     | <b>27</b> |
| A1.1 Gesetzliche Regelungen .....   | 27        |
| A1.2 Normen und Richtlinien .....   | 27        |
| A1.3 Weitere Unterlagen .....   | 28        |

|                   |  |    |
|-------------------|--|----|
| <b>Anhang 2 :</b> | Schallquellenplan .....                                      | 30 |
| <b>Anhang 3 :</b> | Beschreibung der Geräuschemissionen .....                    | 31 |
| A3.1              | Ermittlung der Schalleistungspegel der Geräuschquellen ..... | 31 |
| A3.2              | Geräuschmessungen .....                                      | 32 |
| A3.3              | Übersicht zu den verwendeten Oktavspektren .....             | 33 |
| A3.4              | Dokumentation des Emissionsmodells .....                     | 35 |
| <b>Anhang 4 :</b> | Berechnung der Geräuschimmissionen .....                     | 39 |

## **1 Aufgabenstellung**

Die Schlosserei Neumann GmbH betreibt auf ihrem Betriebsgrundstück in der Pfühlstraße 41 in Bruchmühlbach-Miesau eine Schlosserei. Es sollen die Geräuschimmissionen durch die Betriebsvorgänge des bestehenden Betriebs auf die angrenzende schutzwürdige Bebauung ermittelt und anhand der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2] beurteilt werden. Entlang der westlichen Betriebsgrenze des Betriebsgrundstücks ist die Errichtung eines Lagerregals und im Nordwesten die Errichtung einer Überdachung geplant. Derzeit werden diese Flächen bereits als Lagerflächen genutzt. In den Berechnungen werden das geplante Lagerregal sowie die geplante Überdachung berücksichtigt.

Die Betriebszeiten der Schlosserei Neumann sind werktags zwischen 06:00 und 16:00 Uhr. Nachtbetrieb findet nicht statt. In der schalltechnischen Untersuchung wird daher ausschließlich der Beurteilungszeitraum Tag (6:00 – 22:00 Uhr) untersucht.

## **2 Vorgehensweise**

Im Zuge der schalltechnischen Untersuchung werden die folgenden Arbeitsschritte durchgeführt:

- Beschreibung von Geräuschemissionen (Schalleistungspegel) der immissionsrelevanten Anlagen und des Freiflächengeschehens auf dem Betriebsgelände.
- Durchführung von frequenzabhängigen (31 Hz bis 8 kHz) Schallmessungen im Nahbereich von Außenquellen (z.B. Kaminen, Rohrleitungen, Ausblas-, Zu- und Abluftöffnungen etc.), vor schallabstrahlenden Bauteilen, Öffnungen und innerhalb der Hallen.
- Ermittlung der emittierenden Schalleistungspegel der einzelnen Geräuschquellen (Außenquellen, Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Gebäude und Freiflächengeschehen) im Frequenzbereich von 31 Hz bis 8 kHz aus den Ergebnissen der Messungen und auf der Basis von Erfahrungswerten, die der TÜV Rheinland an vergleichbaren Anlagen gewonnen hat.
- Erstellung eines digitalen Berechnungsmodells für das Untersuchungsgebiet unter Berücksichtigung der Topographie des Geländes, der Gebäude und der Anlagen sowie der wesentlichen Schallquellen.

- Durchführung von Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 [4] auf Grundlage des zur Ermittlung der Geräuschimmissionen in der Umgebung durch den gesamten Betrieb inklusive Freiflächengeschehen für den Tag (06:00 – 22:00 Uhr). Ggf. auftretende Abschirmungen und Reflexionen auf dem Ausbreitungsweg werden bei den Berechnungen berücksichtigt.
- Beurteilung der Geräuschsituation für den Tagzeitraum nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm [2].

### **3 Grundlagen**

#### **3.1 Örtliche Verhältnisse**

Das Betriebsgrundstück befindet sich am östlichen Rand des OT Miesau der Ortsgemeinde Bruchmühlbach-Miesau, südlich der L356. Östlich des Betriebsgrundstücks befinden sich Solaranlagen auf einem unbebauten gewerblichen Grundstück. Südöstlich befindet sich ein öffentlicher Parkplatz der Freien Evangeliums Christengemeinde Miesau. Die nächstgelegenen Wohnhäuser befinden sich westlich des Betriebsgrundstücks in Straße Holzhauser Wald bzw. in der Pfühlstraße sowie nördlich des Betriebsgrundstücks entlang der Hütschenhauser Straße (L356).

Abbildung 3.1, Seite 11, zeigt das Untersuchungsgebiet mit dem Standort des Betriebs.

#### **3.2 Immissionsschutzanforderungen**

##### *3.2.1 Beurteilungspegel*

Die Beurteilung der Betriebsgeräusche erfolgt nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz [1] TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm von 1998 mit Änderung 2017 unter Berücksichtigung der Klarstellung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit hinsichtlich redaktioneller Fehler [2]. Nach TA Lärm sind die Betriebsgeräusche zur Tageszeit (06:00 - 22:00 Uhr) und zur Nachtzeit (22:00 - 06:00 Uhr) getrennt zu beurteilen. Tags ist ein Bezugszeitraum von 16 h maßgebend, nachts ist die volle Nachtstunde zu betrachten in der die höchsten Geräuscheinwirkungen zu erwarten sind (lauteste Nachtstunde zw. 22:00 und 06:00 Uhr). Wie in Kapitel 1

beschrieben, wird nachfolgend ausschließlich der Beurteilungszeitraum Tag (06:00 – 22:00 Uhr) betrachtet.

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen nach TA Lärm sind die Beurteilungspegel der Betriebsgeräusche für den maßgeblichen Immissionsort, 0,5 m außerhalb des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes<sup>1</sup> zu bilden und mit den Immissionsrichtwerten (IRW) zu vergleichen. Die an den Immissionsorten einzuhaltenen Immissionsrichtwerte ergeben sich nach TA Lärm entsprechend den Gebietsausweisungen im Bebauungsplan oder bei nicht vorhandenem B-Plan entsprechend der Schutzbedürftigkeit (§ 34/35 BauGB).

Um den Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sicherzustellen, dürfen laut Nummer 3.2.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort nicht überschritten werden. Unter der Gesamtbelastung ist die Belastung an einem Immissionsort zu verstehen, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die die TA Lärm gilt. Wirken neben der zu beurteilenden Anlage (Zusatzbelastung) auf den maßgeblichen Immissionsort noch weitere Anlagengeräusche (Vorbelastung) ein, muss sichergestellt werden, dass die Immissionsrichtwerte durch alle Anlagen gemeinsam eingehalten werden.

Unterschreitet die von einer nach BImSchG [1] genehmigungsbedürftigen Anlage ausgehende Zusatzbelastung die zulässigen Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB, so ist der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag in der Regel als nicht relevant anzusehen. Die Genehmigung für diese Anlage darf in diesen Fällen auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung in der Regel nicht versagt werden (Nr. 3.2.1 TA Lärm). In Anlehnung an Nummer 4.2 c) TA Lärm wird dies auch auf nicht genehmigungsbedürftige Anlagen angewendet.

Im Umfeld der Schlosserei befinden sich keine weiteren gewerblichen Nutzungen. Es wird von keiner schalltechnisch relevanten Gewerbelärmvorbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten ausgegangen. Aus diesem Grund wird davon ausgegangen, dass die Immissionsrichtwerte durch die Betriebsgeräusche der Schlosserei Neumann ausgeschöpft werden können.

---

<sup>1</sup> Schutzbedürftig im Sinne der DIN 4109 [7], u.a. Wohn- und Büroräume, etc.

In der nachfolgenden Tabelle 3.1 sind die maßgeblichen Immissionsorte, die Gebietseinstufungen gemäß Bebauungsplan bzw. entsprechend der Schutzbedürftigkeit, die Geschosshöhe sowie die Immissionsrichtwerte (IRW) dargestellt.

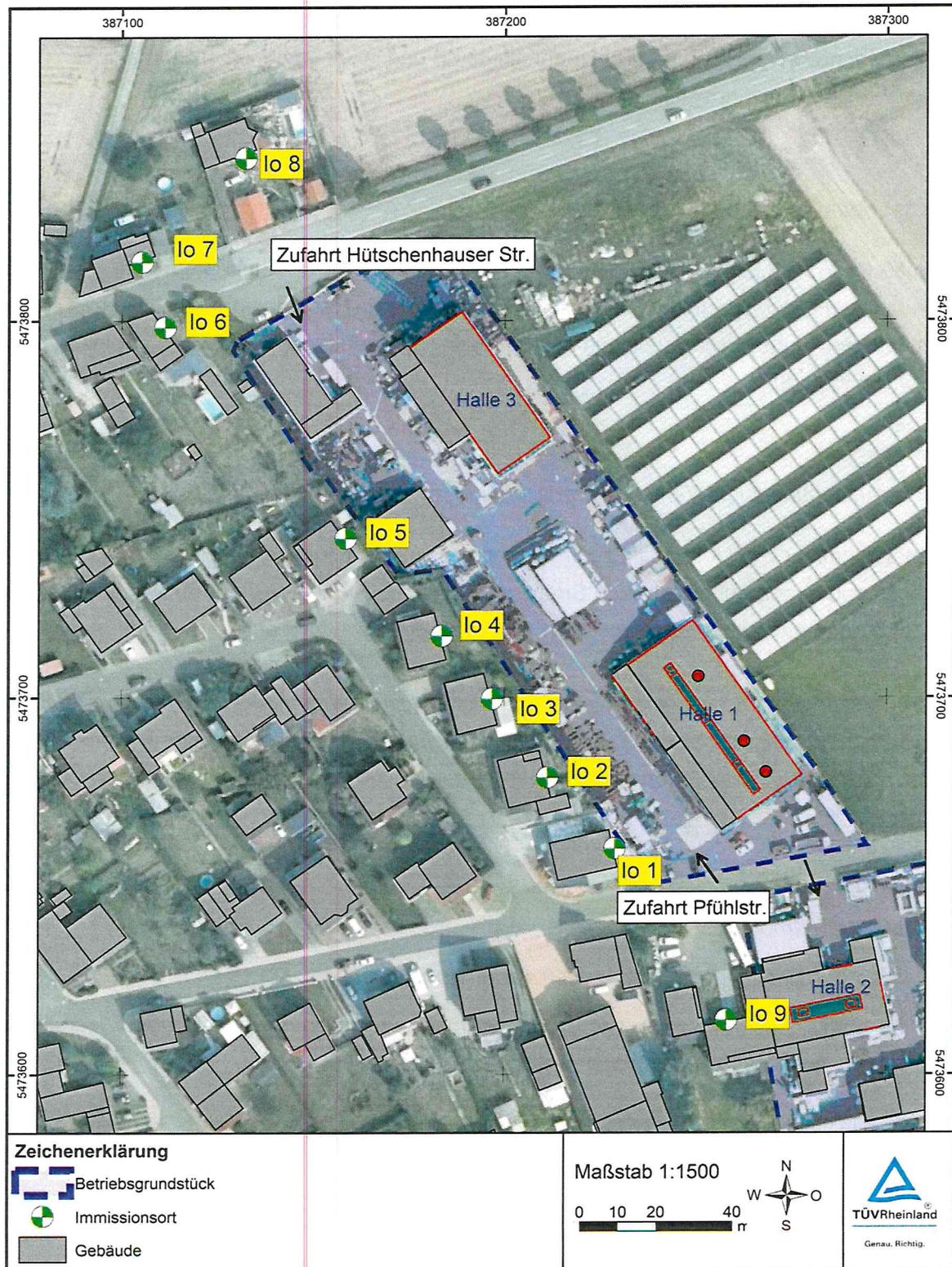
Nachfolgend werden folgende maßgebliche Immissionsorte betrachtet:

**Tabelle 3.1:** *Maßgebliche Immissionsorte, Gebietseinstufung und Immissionsrichtwert*

| Immissionsort  | Gebiets-<br>einstu-<br>fung | Anzahl<br>Ge-<br>schosse | Immissionsrichtwert in dB(A) |                      |
|--|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------|
|  |                             |                          | tags<br>(6-22 Uhr)           | nachts<br>(22-6 Uhr) |
| Io 1 - Pfühlstraße 39  | WA <sup>a)</sup>            | II                       | 55                           | 40                   |
| Io 2 - Holzhauser Wald 17  | WA <sup>a)</sup>            | II                       | 55                           | 40                   |
| Io 3 - Holzhauser Wald 15  | WA <sup>a)</sup>            | II                       | 55                           | 40                   |
| Io 4 - Holzhauser Wald 13  | WA <sup>a)</sup>            | II                       | 55                           | 40                   |
| Io 5 - Holzhauser Wald 11  | WA <sup>a)</sup>            | III                      | 55                           | 40                   |
| Io 6 - Hütschenhauser Str. 36  | WA <sup>b)</sup>            | II                       | 55                           | 40                   |
| Io 7 - Hütschenhauser Str. 41  | WA <sup>b)</sup>            | I                        | 55                           | 40                   |
| Io 8 – Hütschenhauser Str. 39  | WA <sup>b)</sup>            | I                        | 55                           | 40                   |
| Io 9 - Pfühlstraße 46  | GE <sup>c)</sup>            | II                       | 65                           | 50                   |
| <sup>a)</sup> Gemäß Bebauungsplan „Pfühlstraße“<br><sup>b)</sup> Gemäß § 34/35 BauGB<br><sup>c)</sup> Gemäß Bebauungsplan „Gewerbegebiet Pfühlstraße – Änderung 1“ |                             |                          |                              |                      |

Die Lage und Bezeichnung der Immissionsorte kann der Abbildung 3.1, Seite 11 entnommen werden.

**Abbildung 3.1:** Übersichtsplan mit Lage und Bezeichnung der Immissionsorte



### 3.2.2 Spitzenpegelkriterium

Gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm dürfen auch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten (Spitzenpegelkriterium).

### 3.2.3 Tieffrequente Geräusche

Gemäß Nr. 7.3 TA Lärm ist zu prüfen, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche (Frequenzbereich < 90 Hz) in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern auftreten können. Die Ermittlung und Beurteilung tieffrequenter Geräusche erfolgt anhand der DIN 45680 [9].

### 3.2.4 Anlagenbedingte Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Gemäß Nummer 7.4 TA Lärm ist zu prüfen, ob der anlagenbedingte Verkehr unzulässige Geräuschimmissionen auf öffentlichen Straßen verursacht. Danach ist die Berücksichtigung des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen wie folgt geregelt:

*„...Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g<sup>2</sup> sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit*

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

*Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Straßen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen -Ausgabe 1990- RLS-90, ...*

---

<sup>2</sup> Nach Angaben des Umweltbundesamtes sollen auch bei Nr. 7.4 TA Lärm die Buchstaben von bisher c) bis f) auf zukünftig c) bis g) erweitert werden (siehe auch Fußnote 7, Seite 21).

*Der Beurteilungspegel für Schienenwege ist zu ermitteln nach der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Ausgabe 1990 – Schall 03, ...“*

### **3.3 Anlagenbeschreibung**

Der Schlossereibetrieb Neumann GmbH wird werktags zwischen 06:00 Uhr und 16:00 Uhr betrieben. Nach Angaben des Betreibers findet zum Schutz der angrenzenden Wohnbebauung kein Freiflächenverkehr auf dem Betriebsgelände (Gabelstapler, Lkw, Verladetätigkeiten) vor 7:00 Uhr statt.

Das Betriebsgrundstück wird im Süden durch die Pfühlstraße geteilt. Auf dem Teil nördlich der Pfühlstraße befinden sich zwei Hallen, auf dem südlich der Pfühlstraße gelegenen Teil befindet sich eine weitere Halle. Die Hallen sind gleichermaßen aufgebaut. Aufgrund der Betriebshistorie befinden sich die Hallen 1 und 3 auf dem nördlichen Teil des Betriebsgrundstücks nördlich der Pfühlstraße, die Halle 2 befindet sich südlich der Pfühlstraße.

#### **Halle 1 (nördlich Pfühlstraße)**

Ca. 7 m hohe Halle mit Hallentoren in der Nord- und Südfassade, Nord-, Süd- und Ostfassade mit großen Fensterglaselementen (Profilglas). In die Glasfassaden sind öffnenbare Fenster eingebaut. Östlich an die Halle angrenzend befindet sich ein 7 m hoher Anbau, in dem das Büro und Aufenthaltsräume untergebracht sind.

Im westlichen Teilbereich des Satteldachs der Halle ist ein Lichtband mit drei Lüftungsöffnungen eingelassen. Die Lüftungsöffnungen werden z.T. während der Betriebszeiten zur Hallenbelüftung geöffnet. Auf dem östlichen Teilbereich des Dachs befinden sich drei Kamine.

Innerhalb der Halle finden Schweiß- u. Schneidarbeiten, Blechbearbeitung, Zerspanung und Zusammenbau/Montagearbeiten statt. An der Decke befindet sich ein Hallenkran zum Transport der zu bearbeitenden Produkte.

Die Hallentore werden nur für Verladetätigkeiten geöffnet.

Die Wände und das Dach bestehen aus Trapezblech mit einer kombinierten mineralwollgefüllten Stahlblechkonstruktion mit Akustiklochung ( $R'_w \geq 45$  dB).

**Halle 2 (südlich Pfühlstraße)**

Ca. 7 m hohe Halle mit Hallentoren in der Nord- und Südfassade, Nord-, Süd- und Westfassade mit großen Fensterglaselementen (Profilglas), an die Westfassade grenzt ein Gebäude.

In die Glasfassaden sind öffnenbare Fenster eingebaut.

Im Dach der Halle ist ein Lichtband mit zwei Lüftungsöffnungen eingelassen. Die Lüftungsöffnungen werden z.T. während der Betriebszeiten zur Hallenbelüftung geöffnet.

Innerhalb der Halle finden Schweiß- u. Schneidarbeiten, Blechbearbeitung, Zerspanung und Zusammenbau/Montagearbeiten statt. An der Decke befindet sich ein Hallenkran zum Transport der zu bearbeitenden Produkte.

Die Hallentore werden nur für Verladetätigkeiten geöffnet.

Die Wände und das Dach bestehen aus Trapezblech mit einer kombinierten mineralwollgefüllten Stahlblechkonstruktion mit Akustiklochung ( $R'_w \geq 45$  dB).

**Halle 3 (nördlich Pfühlstraße)**

Ca. 12 m hohe Halle mit Hallentoren in der Nord- und Südfassade, Nord-, Süd-, Ost- und Westfassade mit großen Fensterglaselementen (Profilglas). In die Glasfassaden sind öffnenbare Fenster eingebaut.

Innerhalb der Halle finden Schweiß- u. Schneidarbeiten, Blechbearbeitung, Zerspanung und Zusammenbau/Montagearbeiten statt. An der Decke befindet sich ein Hallenkran zum Transport der zu bearbeitenden Produkte.

Die Hallentore werden nur für Verladetätigkeiten geöffnet.

Die Wände und das Dach bestehen aus Trapezblech mit einer kombinierten mineralwollgefüllten Stahlblechkonstruktion mit Akustiklochung ( $R'_w \geq 45$  dB).

Der genaue Aufbau der Wände kann der Berechnungstabelle im Kapitel A3.4, Seite 35 entnommen werden.

Nach Angaben des Betreibers ist mit folgendem **Freiflächenverkehr** am Tag zu rechnen:

- Zu- und Abfahrten sowie Rangiergeräusche von insgesamt 5 Lkw > 7,5 t auf das Betriebsgrundstück. 4 Lkw fahren über die Ein- und Ausfahrt über die Pfühlstraße auf das Betriebsgrundstück. Die Lkw fahren bis zum südlichen Tor der Halle 1. Ein Lkw fährt im Norden (Hütschenhauser Straße) auf das Betriebsgrundstück bis zum nördlichen Tor der Halle 3. Die Lkw werden in den o.g. Bereichen vor den Hallen mittels elektrisch- oder gasbetriebenen Gabelstapler be- bzw. entladen. Gemäß Betreiberangaben wird mit 30-minütiger Entladung pro Lkw gerechnet. Gemäß Betreiberangaben durchfahren die Lkw in der Regel nicht das Betriebsgrundstück, sondern verlassen dieses wieder über die Zufahrt, über die die Zufahrt erfolgte.
- Zu- und Abfahrt von 20 Mitarbeiter bzw. Kunden-Pkw. Der Mitarbeiter/Kunden-Parkplatz befindet sich westlich der Halle 1. Die Zufahrt erfolgt über die Pfühlstraße.
- Insgesamt 4-stündiger Gabelstaplerbetrieb auf dem Betriebsgelände (in den Bereichen vor den Hallen 1-3 sowie zwischen den Hallen 1 und 3 wird jeweils ein 1-stündiger Gabelstaplerbetrieb im Tagzeitraum zwischen 7:00 und 16:00 Uhr. Darüber hinaus wird 1-stündiges Gabelstaplerfahren westlich Halle 1 im Süden des Betriebsgrundstücks berücksichtigt.
- Jeweils 2-stündiger Gabelstaplerbetrieb auf den Flächen in den Bereichen der genutzten Lagerflächen im Bereich des geplanten Lagerregals und Überdachung zwischen 7:00 und 16:00 Uhr.
- Ein Containerwechsel (Leer abstellen, voll aufnehmen) auf der Fläche zwischen Halle 1 und Halle 3, Zu- und Abfahrt eines Lkw über die Zufahrt Nord (Hütschenhauser Straße).
- Zu- und Abfahrt über die Pfühlstraße sowie Rangiergeräusche von insgesamt 5 Transportern auf der Fläche südlich Halle 1.

Die Lage und Bezeichnung der Schallquellen kann der Abbildung A 2.1, Seite 30 entnommen werden.

## **4 Geräuschemissionen**

### **4.1 Allgemeine Angaben**

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

Relevante Geräusche entstehen durch die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Gebäude (Kapitel 4.2, Seite 17), durch Außenquellen (Kapitel 4.3, Seite 18) sowie Freiflächengeschehen auf dem Betriebsgrundstück.

Für die Ermittlung der Geräuschemissionen wurden Geräuschmessungen innerhalb der Hallen und an schallabstrahlenden Flächen (Kapitel 4.2, Seite 17) sowie im Nahbereich von Außenquellen (Kapitel 4.3, Seite 18) durchgeführt. Aus den Rauminnenpegeln und der Schalldämmung der Außenbauteile (Wände, Dächer, Fenster, Tore, Öffnungen) werden die ins Freie abgestrahlten Schallleistungspegel der Elemente nach DIN EN 12354, Teil 4 [5] berechnet. Die Berechnung der Schallleistungspegel der Außenquellen erfolgt aus den in einer definierten Entfernung oder in der Fläche gemessenen A-bewerteten Schalldruckpegeln. Einzelheiten zur Berechnung der Schallleistungspegel können dem Anhang 3, Kapitel A3.1 Seite 31 ff. entnommen werden.

Zur Ermittlung der in den Berechnungen anzusetzenden Schallleistungspegel und Einwirkzeiten des Fahrverkehrs und Verladegeschehens (Kapitel 4.4, Seite 19) wurden Erfahrungswerte, die der TÜV Rheinland an ähnlichen Anlagen gewonnen hat zugrunde gelegt.

Anhand der Schallleistungspegel erfolgen der Vergleich der verschiedenen Emittenten und die Berechnung der Geräuschemissionen in der Nachbarschaft.

Eingesetzte Messgeräte, das Messverfahren, die Ergebnisse der Geräuschmessungen, die Berechnungsgrundlagen zur Ermittlung der Schallleistungspegel sowie die Spektren und ermittelten Schallleistungspegel aller Geräuschquellen sind im Anhang 3, Seite 31 ff. beschrieben.

Nachfolgend werden die Geräuschquellen und die für die Berechnung der Geräuschemissionen zugrunde gelegten Ansätze beschrieben. Die Lage und Bezeichnung der wesentlichen

Schallquellen ist in der Abbildung A 2.1, Seite 30 dargestellt. Die Quellnummern in der Abbildung A 2.1 entsprechen den Nummern der Berechnungstabellen im Kapitel A3.4, Seite 35 bzw. Anhang 4.

## 4.2 Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Gebäude

In den bestehenden Schlosserei-Hallen wurden in der Betriebszeit folgende Halleninnenpegel  $L_i$  gemessen:

- Halleninnenpegel Halle 1  $L_i = 81$  dB(A) (Arbeiten innerhalb der Hallen: Schweißen, Polieren, Transportieren, Fräsen/Schneiden)
- Halleninnenpegel Halle 2  $L_i = 80$  dB(A) (Arbeiten innerhalb der Hallen: Schweißen, Polieren, Transportieren, Fräsen/Schneiden)
- Halleninnenpegel Halle 3  $L_i = 69$  dB(A) (keine geräuschintensiven Arbeiten während der Messung)

Für eine Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch den Betrieb der Firma Neumann GmbH „auf der sicheren Seite“ wird der höchste gemessene Halleninnenpegel (Halle 1  $L_i = 81$  dB(A)) als Innenpegel für alle drei Hallen angesetzt.

Die Wände und Dächer der Hallen 1-3 bestehen aus Stahl-Kassettenprofilen mit Akustiklochung und mineralischer Dämmung. Westlich angrenzend an die Halle 1 befindet sich der Anbau (7 m Höhe) mit Büro und Aufenthaltsräumen über eine Länge von 25 m entlang der Halle welcher abschirmend gegenüber den Geräuschen der Halle 1 (südlicher Hallenbereich) in Richtung Westen wirkt.

Während der Messungen waren vor den Hallen, bei vollen Arbeiten (Schweißen, Fräsen etc.) in den Hallen, kaum Geräusche wahrnehmbar die den Arbeiten in den Hallen zuzuordnen waren. Aufgrund der hohen schalldämmenden Wirkung der Hallenverkleidung (Wände und Dach) werden Wände und Dächer der Hallen schalltechnisch als nicht relevant angenommen (= nahezu massive Bauweise).

Für Fenster, Türen und Tore in den Hallen werden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Bauschalldämmmaße angenommen:

**Tabelle 4.1:** *Bewertete Bau-Schalldämmmaße  $R'_w$  der Außenbauteile Hallen 1-3*

| Bauteil                           | Bau-Schalldämmmaß $R'_w$ in dB | Ausführung                                   |
|-----------------------------------|--------------------------------|--|
| Lichtband mit Klappen             | $R'_w \geq 15$                 | Lichtband mit Lüftungs-RWA Klappen           |
| Glasfassade                       | $R'_w \geq 44$                 | Profilbauglas, Doppel-Verglasung             |
| Fenster in Glasfassade            | $R'_w \geq 32$                 | Fensterelemente mit 2-fach Isolierverglasung |
| Fenster Azubi-Werkstatt (Halle 1) | $R'_w \geq 48$                 | Fenster 3-fach Isolierverglast               |
| Rolltore                          | $R'_w \geq 31$                 | Aluminium Rolltor, gedämmt mit Randdichtung  |
| Türen                             | $R'_w \geq 25$                 | Stahltür mit Abdichtung                      |

Die Tore bleiben mit Ausnahme von Durchfahrten sowie bei den Verladetätigkeiten geschlossen. Für eine Beurteilung der Geräuscheinwirkungen „auf der sicheren Seite“ wird davon ausgegangen, dass die Tore jeweils 1 Stunde während der Betriebszeit geöffnet sind. Die RWA Klappen in den Lichtbändern auf dem Dach werden während der gesamten Betriebszeit als geöffnet angenommen. Die Fenster in den Profilglasfassaden sowie der Azubi-Werkstatt werden als geschlossen angesetzt.

Die Spektren der Messergebnisse können dem Anhang 3 und die Schalleistungspegel  $L_{WA}$  der abstrahlenden Außenbauteile sowie die bewerteten Bau-Schalldämmmaße  $R'_w$ <sup>3</sup> dem Kapitel A3.4, Seite 35 entnommen werden.

### 4.3 Außenquellen

Für die Geräusche der Lüfter auf dem Hallendach der Halle 1 sowie der Schweißgeräteabsaugung östlich Halle 2 wurden auf Grundlage der Messergebnisse folgende Schalleistungspegel berechnet:

**Tabelle 4.2:** *Schalleistungspegel der Außenquellen*

| Quell-Nr. gemäß Anhang | Quelle                                 | Schalleistungspegel ( $L_{WA}$ ) in dB(A) |
|------------------------|--|---|
| H1 33-35               | Halle 1 Lüfter 1-3 Dach                | 86  |
| H2 4                   | Absaugung Schweißgerät (östl. Halle 2) | 82  |

<sup>3</sup> Das bewertete Bau-Schalldämmmaß  $R'_w$  kennzeichnet die Luftschalldämmung eines Bauteils mit bauüblichen Nebenwegen.

Alle Außenquellen sind während der Betriebszeit der Schlosserei zwischen 06:00 und 16:00 Uhr in Betrieb.

#### 4.4 Freiflächengeschehen (Fahrverkehr und Verladevorgänge)

Die Anzahl der Fahrbewegungen ergeben sich aus den Angaben im Kapitel 3.3. Zur Ermittlung der in den Berechnungen anzusetzenden Emissionsdaten und Einwirkzeiten werden Messergebnisse aus zahlreichen vorausgegangenen Untersuchungen bei vergleichbaren Betrieben angesetzt. Nachfolgende Tabelle 4.3 fasst die angenommenen Schalleistungspegel und Einwirkdauer bzw. Geschwindigkeiten des Fahrverkehrs und der Verladevorgänge zusammen.

Tabelle 4.3: Schalleistungspegel Fahrverkehr und Verladevorgänge

| Betriebszustand                                       | Schalleistungspegel $L_{WA}$ in dB(A) |                          |  | Geschwindigkeit bzw. Dauer der Vorgänge |
|---|---------------------------------------|--------------------------|--|---|
|   | Ausgangswert<br>$L_{WA}$              | pro Stunde<br>$L_{WA}/h$ | längenbezogen<br>$L_{WA}' / (m \cdot h)$ |   |
| <b>Lkw</b>  |                                       |                          |  |   |
| Fahren Lkw > 7,5 t                                    | 103                                   | -                        | 63                                       | $v = 10 - 30$ km/h                      |
| Rangieren Lkw > 7,5 t                                 | 97                                    | 84                       | -  | 3 min pro Lkw                           |
| Containerwechsel                                      | 103                                   | 90                       | -  | 3 min pro Vorgang                       |
| <b>Pkw</b>  |                                       |                          |  |   |
| Eine Pkw-Bewegung/h auf der Parkplatzfläche nach [17] | -                                     | 67 <sup>4</sup>          | -  | -                                       |
| <b>Transporter</b>                                    |                                       |                          |  |   |
| Rangieren   | 85                                    | 67                       |  | 1 Minute pro Transporter                |
| Fahren  | 97                                    |                          | 57                                       | $v = 10 - 30$ km/h                      |
| <b>Stapler</b>  |                                       |                          |  |   |
| Fahren Gasstapler                                     | 98                                    | 98                       | 62 <sup>5</sup>                          | Insgesamt 4 h auf dem Betriebsgelände   |
| Verladung Lkw mit Gabelstapler                        | 95                                    | 92                       | -  | 30 min pro Vorgang                      |
| <b>Spitzenpegel</b>                                   |                                       |                          |  |   |
| Spitzenpegel während der Lkw-Fahrt                    | 113                                   | -                        | -  |   |

<sup>4</sup> Ausgangsschalleistungspegel für eine Pkw-Bewegung pro Stunde von  $L_{W0} = 63$  dB(A) plus Zuschlag für Impulshaltigkeit von  $K_I = 4$  dB. Der ggf. erforderliche Zuschlag für die Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs  $K_D$  wird nach [17] berechnet und entsprechend berücksichtigt.

<sup>5</sup> Ansatz für Fahrweg Gabelstapler  $L_{WA}'$  gem. Emissionsdaten-katalog Forum Schall. 01/2022; Gasstapler 3-6t Nutzlast Fahrt am Lagerplatz [24]

| Betriebszustand   | Schalleistungspegel $L_{WA}$ in dB(A) |                       |                                       | Geschwindigkeit bzw. Dauer der Vorgänge                           |
|---|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---|
|   | Ausgangswert $L_{WA}$                 | pro Stunde $L_{WA}/h$ | längenbezogen $L_{WA}' / (m \cdot h)$ |   |
| Spitzenpegel während der Staplerfahrt                             | 115                                   | -                     | -                                     | ohne Zeitbezug (dient zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums) |
| Spitzenpegel während Verladung mit Stapler                        | 115                                   |                       |                                       |   |
| Spitzenpegel während des Aufnehmens bzw. Absetzens von Containern | 120                                   | -                     | -                                     |   |
| Spitzenpegel Pkw und Transporter                                  | 100                                   | -                     | -                                     |   |

Nach Angaben des Betreibers soll sukzessive eine komplette Umstellung des Betriebs auf Elektrostapler erfolgen. Insgesamt verringern sich durch die Umstellung die Emissionspegel der Gabelstapler-Fahrgeräusche.

## 5 Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Ermittlung der an den Immissionsorten verursachten Geräuschimmissionen erfolgt ausgehend von den Geräuschemissionen mittels Schallausbreitungsrechnungen. Die Schallausbreitungsrechnungen werden frequenzabhängig in Oktavbandbreite mit Hilfe der Software SoundPlan 8.2 auf der Grundlage der DIN ISO 9613-2 [4] durchgeführt. Für die Software liegt eine Konformitätserklärung nach DIN 45687 [10] vor.

Als Basis für die Berechnung wird ein Geländegrundriss mit allen relevanten Geräuschquellen, Hindernissen und Gebäuden digitalisiert. Abschirmungen und Reflexionen an den Fassaden, Wänden etc. bis zur dritten Reflexion werden bei der Ausbreitungsberechnung berücksichtigt. Bei der Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes  $A_{gr}$  wird das allgemeine Verfahren nach Nr. 7.3.1 der DIN ISO 9613-2 [4] mit frequenzabhängiger Berechnung des Bodeneffektes zugrunde gelegt. Auf der sicheren Seite liegend wird für das gesamte Untersuchungsgebiet von einem schallharten Boden mit einem Bodenfaktor von  $G = 0.1$  (= hoher Reflexionsanteil) ausgegangen. Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen jeweils auf die vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster (maßgebliches Geschoss) der betrachteten Immissionsorte.

In der Berechnung werden die Rückwände des Lagerregals sowie die Rückwand der geplanten Überdachung in Richtung Wohngebäude als geschlossen berücksichtigt. Die Höhe der Wände im Bereich des Lagerregals sollte mindestens 2.5 m und im Bereich der Überdachung

mindestens 3 m betragen. Die zu den Schallquellen gelegenen Innenwände sollten absorbierend ausgeführt werden um bei geräuschintensiven Arbeiten in diesen Bereichen die Immissionsrichtwerte an den nächstgelegenen Wohngebäuden nicht zu überschreiten.

Die Berechnungen können im Anhang 4 im Detail eingesehen werden.

## **6 Beurteilung der Geräuschsituation**

### **6.1 Beurteilungspegel**

#### *6.1.1 Beurteilungsansätze*

Die Bildung des Beurteilungspegels geschieht mit folgenden Ansätzen:

#### **Zeitliche Bewertung**

Die zeitliche Bewertung berücksichtigt die Einwirkdauer der einzelnen Geräusche im Bezugszeitraum (tags: 16 Stunden).

Sie erfolgt bereits bei der Schallausbreitungsberechnung (siehe Anhang 4).

#### **Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit $K_T$**

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag  $K_T$  je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.

Während der Geräuschmessungen im Nahbereich der Anlagen wurden keine einzeltonhaltigen Geräusche festgestellt. Ein Zuschlag wird daher nicht erteilt.

#### **Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_I$**

Bei Prognosen ist gemäß Nr. A.2.5.3 TA Lärm für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch an den Immissionsorten Impulse<sup>6</sup> enthält, als Zuschlag  $K_I$  je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräuschimmissionen nicht impulshaltig sind, ist  $K_I = 0$  dB.

Um einer möglichen Impulshaltigkeit der Arbeitsgeräusche auf den Freiflächen – insbesondere durch die Staplertätigkeiten – Rechnung zu tragen wird immissionsseitig ein Zuschlag für die Impulshaltigkeit von  $K_I = 3$  dB vergeben.

---

<sup>6</sup> Kurzzeitige Geräuschspitzen, die aus dem Hintergrundgeräusch herausragen.

**Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit  $K_R$** 

Gemäß Nr. 6.5 TA Lärm ist für Geräuscheinwirkungen in den Zeiten von

- werktags 6:00 - 7:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr sowie
- sonn- und feiertags 6:00 - 9:00 Uhr, 13:00 - 15:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr

in Allgemeinen und Reinen Wohngebieten (WA, WR)<sup>7</sup> sowie in Kurgebieten und für Krankenhäuser und Pflegeanstalten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Geräusche auftreten. Der Zuschlag wird für urbane Gebiete (MU), Kern-, Dorf- und Mischgebiete (MK, MD, MI) sowie für Gewerbe- und Industriegebiete (GE, GI) nicht angewandt.

Gemäß Kapitel 3.2 liegt der überwiegende Teil der Immissionsorte in einem WA-Gebiet. Daher wird an diesen Immissionsorten der für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit mit einer zeitlichen Korrektur berücksichtigt. Der Zuschlag kann den Ausbreitungstabellen in Anhang 4 in der Spalte „ $K_R$ “ entnommen werden.

**Meteorologische Korrektur**

Bei der Bildung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm ist die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  nach DIN ISO 9613-2 [4] zu berücksichtigen

Zur Berechnung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  wird von einer gleichmäßigen Verteilung der Windrichtungen ( $C_0 = 2$  dB) ausgegangen.

**6.1.2 Beurteilungspegel und Richtwertvergleich**

In der nachfolgenden Tabelle sind die Beurteilungspegel  $L_r$  sowie der Vergleich mit den Immissionsrichtwerten (siehe Kapitel 3.2) dargestellt.

---

<sup>7</sup> Mit der Änderung der TA Lärm vom 01.06.2017 wurde in Nr. 6.1 unter Buchstabe c) das neue „urbane Gebiet“ eingefügt. Die daran anschließenden Gebiete (MK, MD; MI, WA, WR etc.) verschieben sich dem entsprechend um einen Buchstaben. Die neuen Buchstaben werden gemäß Änderung der TA Lärm auch bei den Nummern 6.2 und 6.3. berücksichtigt, jedoch nicht bei den Nummern 6.5 (Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) und 7.4 (Berücksichtigung von Verkehrsgläuschen). Gemäß Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder, Az. IG17 – 501-1/2 vom 07.07.2017 wird der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wie bisher auch in WA-Gebieten berücksichtigt.

**Tabelle 6.1:** Beurteilungspegel  $L_r$ , Zuschlag für Impulshaltigkeit  $K_I$  und Immissionsrichtwerte tags (6:00 - 22:00 Uhr)

| Immissionsort                 | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) | Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_I$ in dB | Beurteilungspegel $L_r + K_I$ in dB(A) | Immissionsrichtwert in dB(A) | Differenz in dB |
|-------------------------------|----------------------------------|---|--|------------------------------|-----------------|
| Io 1 - Pfühlstraße 39         | 52                               | 3   | 55                                     | 55                           | 0               |
| Io 2 - Holzhauser Wald 17     | 52                               | 3   | 55                                     | 55                           | 0               |
| Io 3 - Holzhauser Wald 15     | 51                               | 3   | 54                                     | 55                           | -1              |
| Io 4 - Holzhauser Wald 13     | 51                               | 3   | 54                                     | 55                           | -1              |
| Io 5 - Holzhauser Wald 11     | 49                               | 3   | 52                                     | 55                           | -3              |
| Io 6 - Hütschenhauser Str. 36 | 45                               | 3   | 48                                     | 55                           | -7              |
| Io 7 - Hütschenhauser Str. 41 | 46                               | 3   | 49                                     | 55                           | -6              |
| Io 8 - Hütschenhauser Str. 39 | 45                               | 3   | 48                                     | 55                           | -7              |
| Io 9 - Pfühlstraße 46         | 50                               | 3   | 53                                     | 65                           | -12             |

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 4 beschriebenen Geräuschemissionen durch die Betriebsgeräusche der Schlosserei Neumann GmbH werden die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag sowie für Gewerbegebiete von 65 dB(A) am Tag an allen Immissionsorten eingehalten.

## 6.2 Spitzenpegel

An den Immissionsorten berechnen sich folgende Spitzenpegel (siehe Berechnungen im Anhang 4).

**Tabelle 6.2:** Berechnete und zulässige Spitzenpegel tags (6:00 - 22:00 Uhr)

| Immissionsort             | Quelle              | Spitzenpegel $L_{AF,max}$ in dB(A) |          |
|---------------------------|---------------------|------------------------------------|----------|
|                           |                     | Berechnet                          | Zulässig |
| Io 1 - Pfühlstraße 39     | Fahren Gabelstapler | 82                                 | 85       |
| Io 2 - Holzhauser Wald 17 | Fahren Gabelstapler | 80                                 | 85       |
| Io 3 - Holzhauser Wald 15 | Fahren Gabelstapler | 78                                 | 85       |
| Io 4 - Holzhauser Wald 13 | Fahren Gabelstapler | 82                                 | 85       |

| Immissionsort                 | Quelle                                     | Spitzenpegel L <sub>AF</sub> -<br>max in dB(A) |          |
|-------------------------------|--|--|----------|
|                               |  | Berechnet                                      | Zulässig |
| Io 5 - Holzhauser Wald 11     | Fahren Gabelstapler                        | 78   | 85       |
| Io 6 - Hütschenhauser Str. 36 | Fahrweg Lkw Abfahrt<br>Hütschenhauser Str. | 79   | 85       |
| Io 7 - Hütschenhauser Str. 41 | Fahrweg Lkw Abfahrt<br>Hütschenhauser Str. | 74   | 85       |
| Io 8 – Hütschenhauser Str. 39 | Fahrweg Lkw Abfahrt<br>Hütschenhauser Str. | 80   | 85       |
| Io 9 - Pfühlstraße 46         | Fahren Gabelstapler westl. H1              | 75   | 95       |

Die Spitzenpegel liegen an einzelnen Immissionsorten um weniger als 30 dB über dem Immissionsrichtwert am Tag. Das Spitzenpegelkriterium nach Nr. 6.1 TA Lärm wird damit erfüllt.

### 6.3 Tieffrequente Geräusche

Nach Nr. 7.3 TA Lärm sind tieffrequente Geräusche (Geräusche mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich < 90 Hz) bei der Beurteilung zu berücksichtigen. Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält DIN 45680 [9]. Eine Prognose tieffrequenter Geräusche ist nicht mit ausreichender Sicherheit möglich.

Die außerhalb der Gebäude berechneten Schalldruckpegel im Frequenzbereich < 90 Hz (tieffrequente Geräusche) liegen in Summe an allen betrachteten Immissionsorten bei maximal 31 dB(A). Damit sind schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche in geschlossenen Räumen im Sinne Ziffer 7.3 TA Lärm bzw. DIN 45680 nicht zu erwarten.

### 6.4 Anlagenbedingte Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Durch den An- und Abfahrtsverkehr von insgesamt 30 Kfz der Schlosserei Neumann GmbH durch Lkw, Transporter und Pkw Zu- bzw. Abfahrten über die Pfühlstraße sowie Hütschenhauser Straße ist keine Erhöhung des Beurteilungspegels durch Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen um 3 dB zu erwarten. Somit werden im vorliegenden Fall keine organisatorischen Maßnahmen zur Reduzierung der anlagenbedingten Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen erforderlich.

## 7 Qualität der Ergebnisse

Die Qualität der Ergebnisse ist maßgeblich bestimmt durch die Genauigkeit der Eingangsdaten (Emissionsdaten, Angaben zum Betriebsablauf). In der vorliegenden Untersuchung wurden Ansätze verwendet, die eine Situation mit hohem Geräuschaufkommen darstellen:

- Die Geräuschemessungen wurden mit einem geeichten Messgerät der Genauigkeitsklasse 1 (Fehlergrenze < 1 dB) unter realen Bedingungen und Betriebszuständen frequenzabhängig in den Oktaven 31 Hz bis 8 kHz durchgeführt.
- Für Fahrwege, Verladeorte und -vorgänge, sowie für die Einwirkzeiten der jeweiligen Quellen wurden Ansätze gemacht, die bezüglich der Geräuschimmissionen auf der sicheren Seite liegen.
- Das Schallausbreitungsmodell nach DIN ISO 9613-2 geht von günstigen Schallausbreitungsbedingungen aus.
- Das Berechnungsmodell und die Digitalisierung der Geräuschquellen wurden so angelegt, dass die „worst-case-Situation“ wiedergegeben wird.
- Die Bodenfaktoren wurden konservativ abgeschätzt (siehe auch Kapitel 5, Seite 20).

Die Beurteilung liegt somit auf der "sicheren" Seite. Die beschriebenen Beurteilungspegel stellen damit das zu erwartende Maximum des Geräuschniveaus dar.

An Tagen an denen betrieblich bedingt weniger Freiflächenverkehr entsteht (geringere Einsatzzeiten von Gabelstaplern, kein täglicher Containerwechsel, weniger Entladevorgänge) verringert sich analog ebenfalls das Geräuschniveau durch den Betrieb an den untersuchten Immissionsorten.

## 8 Zusammenfassung

Die Firma Schlosserei Neumann GmbH betreibt auf ihrem Betriebsgrundstück in der Pfühlstraße 41 in Bruchmühlbach-Miesau eine Schlosserei. Es sollten die Geräuschimmissionen durch die Betriebsvorgänge des bestehenden Betriebs auf die angrenzende schutzwürdige Bebauung ermittelt und anhand der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2] beurteilt werden.

Entlang der westlichen Grenze des Betriebsgrundstücks befinden sich Lagerflächen welche künftig als Lagerregal sowie als Überdachung ausgebaut werden sollen.

Auf dem Betriebsgrundstück befinden sich drei Hallen überwiegend ähnlichen Aufbaus, in denen u.a. auch Schweißarbeiten durchgeführt werden.

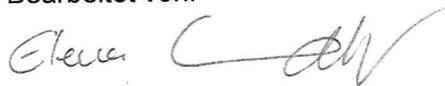
Auf den Freiflächen findet während den Betriebszeiten Gabelstaplerbetrieb statt. Die Hallentore sind nur für Verladetätigkeiten bzw. Durchfahrten geöffnet. Zur Hallenbelüftung sind die Öffnungen in den Lichtbändern geöffnet. Neue Ware wird mittels Lkw angeliefert. Die Betriebszeiten der Schlosserei Neumann sind werktags zwischen 06:00 und 16:00 Uhr. Nachtbetrieb findet nicht statt. In der schalltechnischen Untersuchung wurde daher ausschließlich der Beurteilungszeitraum Tag (6:00 – 22:00 Uhr) untersucht.

Die Untersuchung liefert folgende Ergebnisse:

- Unter Berücksichtigung der in Kapitel 4 beschriebenen Geräuschemissionen und schalltechnischen Anforderungen werden an den maßgeblichen Immissionsorten **Beurteilungspegel** durch die Betriebsgeräusche der der Schlosserei berechnet welche die zulässigen Immissionsrichtwerte tags von 55 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete sowie von 65 dB(A) für Gewerbegebiete wird einhalten.
- Das **Spitzenpegelkriterium** der TA Lärm wird erfüllt.
- **Tieffrequente Geräusche** im Sinne Ziffer 7.3 TA Lärm sind nicht zu erwarten.
- Der **anlagenbedingte Verkehr auf öffentlichen Straßen** führt zu keinen unzulässigen Geräuschimmissionen im Sinne Ziffer 7.4 TA Lärm.

Abteilung Immissionsschutz / Lärmschutz

Bearbeitet von:



---

Dipl.-Ing. Elena Grundler  
Köln, 26. Mai 2023  
EuL/21257775/01

Geprüft durch:



---

Daniel Schlösser M.Sc.

## Anhang 1      Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen

### A1.1      Gesetzliche Regelungen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG vom 15. März 1974. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Gesetz vom 24.09.2021 (BGBl. I S. 4458) m.W.v. 01.10.2021.
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI. 1998, Nr. 26, S. 503-515. Geändert durch die allgemeine Verwaltungsvorschrift TA LärmÄndVV vom 01.06.2017, BAnz AT, 08.06.2017 B5 mit Berücksichtigung der Klarstellung zur „Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“, Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder, Az. IG17 – 501-1/2 vom 07.07.2017.
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990.  
Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014 mit folgender Anlage 2: „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“  
Zweite Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 04. November 2020 mit Änderung der Berechnung des Beurteilungspegels für Straße nach RLS-19.

### A1.2      Normen und Richtlinien

- [4] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeines Berechnungsverfahren“, Ausgabe Oktober 1999. (Diese Ausgabe enthält gegenüber dem Entwurf September 1997 keine Änderungen.).
- [5] DIN EN 12354 „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“, Teil 4: „Schallübertragung von Räumen ins Freie“, Ausgabe April 2001.
- [6] DIN 45645 „Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen“, Teil 1: „Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“, Ausgabe Juli 1996.
- [7] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe Januar 2018.
- [8] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe Januar 2018.

- [9] DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“, Ausgabe März 1997.
- [10] DIN 45687 „Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen“, Ausgabe Mai 2006.
- [11] DIN EN ISO 3744 „Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über ein über einer reflektierenden Ebene“, Ausgabe Februar 2011.
- [12] DIN EN ISO 3746 „Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene“, Ausgabe März 2011.
- [13] DIN EN ISO 4871 „Akustik – Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)“, Ausgabe November 2009.
- [14] DIN EN 61672-1: Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2013, Deutsche Fassung EN 61672-1:2013), Ausgabe Juli 2014.
- [15] VDI 3760, „Berechnung und Messung der Schallausbreitung in Arbeitsräumen“, Ausgabe Februar 1996.
- [16] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau.

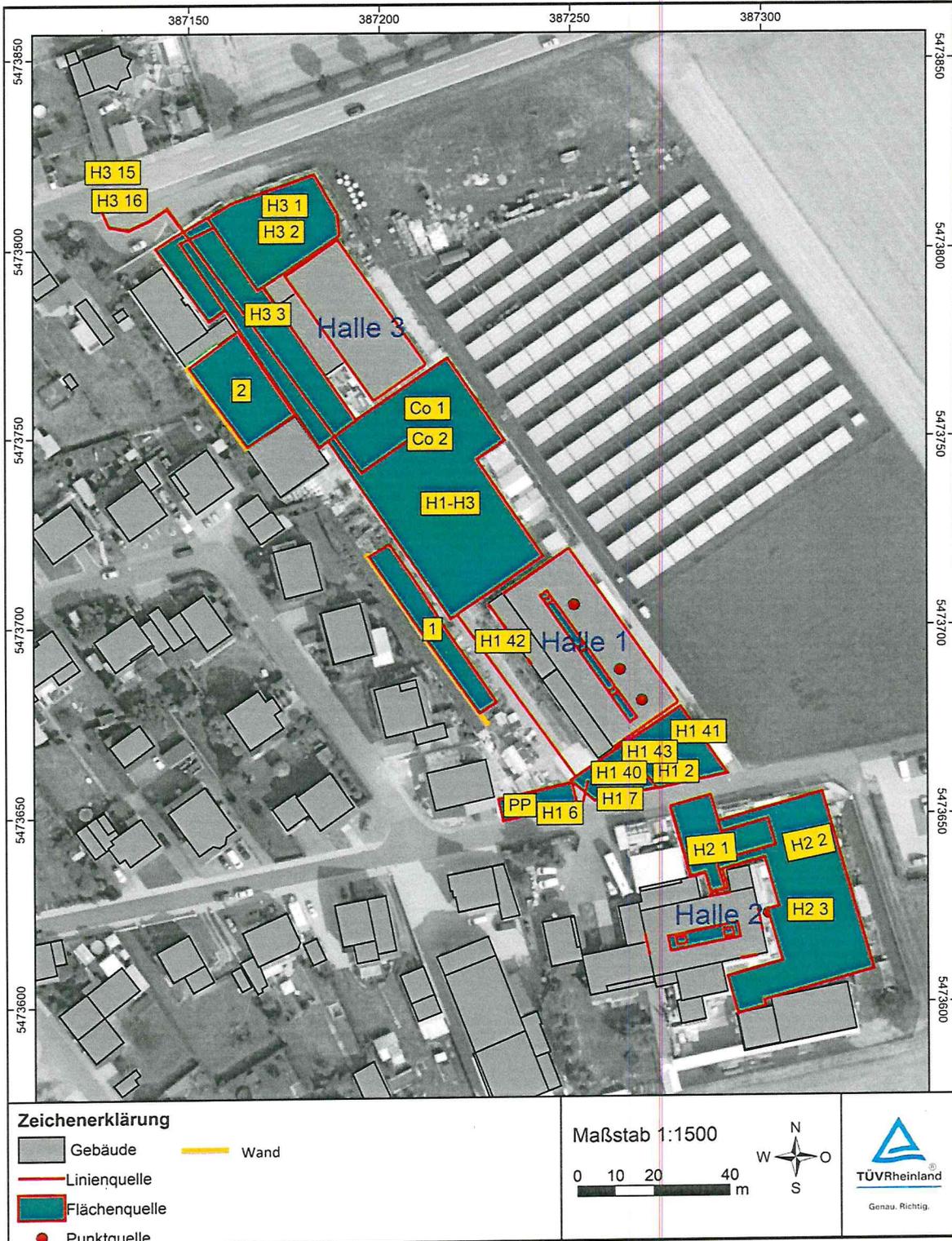
### **A1.3 Weitere Unterlagen**

- [17] „Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“. Bearbeiter: Möhler + Partner, München. Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, August 2007.
- [18] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017.
- [19] Bebauungsplan „Gewerbegebiet Pfühlstraße“ Änderung 1 der Verbandsgemeine Bruchmühlbach-Miesau vom 23. April 1993.
- [20] Änderungsplan IV mit Erweiterung zum Teilbebauungs-Plan „Pfühlstraße“ der Gemeinde Miesau, vom 04. November 1982.
- [21] Pläne für die Hallen 1-3, übermittelt durch den Auftraggeber.
- [22] TÜV Gutachtliche Stellungnahme Nr. 3/90/2/0715/01 zu den zu erwartenden Geräuschemissionen und –immissionen der geplanten Schlosserei Fred Neumann, Pfühlstraße, 6793 Bruchmühlbach-Miesau 2, Technischer Überwachungsverein Pfalz e.V., 6750 Kaiserslautern vom 1. Oktober 1990.
- [23] [LANIS \(rlp.de\)](http://LANIS.rlp.de) vom **26. Mai 2023**.

[24] [Emissionsdatenkatolog Forum Schall, 1/2022](#) vom 26. Mai 2023.

## Anhang 2: Schallquellenplan

Abbildung A 2.1: Lage und Bezeichnung der Schallquellen



## Anhang 3: Beschreibung der Geräuschemissionen

### A3.1 Ermittlung der Schalleistungspegel der Geräuschquellen

#### 1. Außenpegel

Die Berechnung der Schalleistungspegel  $L_{WA}$  basiert grundlegend auf Messungen über einer Hüllfläche nach DIN EN ISO 3746 nach der Formel

$$L_{WA} = L_{Aeq} + L_S + K_{kor}$$

$L_{WA}$  = A-bewerteter Schalleistungspegel in dB(A)

$L_{Aeq}$  = A-bewerteter Messflächenschalldruckpegel in dB(A)

$L_S$  =  $10 \lg S/S_o$  Messflächenmaß in dB

$S$  = Hüll-(Mess-)fläche in  $m^2$

$S_o$  = Bezugsfläche  $1 m^2$

$K_{kor}$  = Korrekturen in dB, z.B. für Fremdgeräusche, für Abstrahlungen in den Viertelraum, für Schallquellenformen (Flächen-, Linienquellen) etc.

Als Messflächen werden jeweils einfache geometrische Hüllflächen (Halbkugel, Quader etc.) gewählt, die der Oberfläche des Schallerzeugers in bestimmtem Abstand folgen.

#### 2. Innenpegel

Aus Schalldruckpegeln innen und der Schalldämmung der Außenbauteile (Wände, Dächer, Fenster, Tore, Öffnungen) ergeben sich nach DIN EN 12354, Teil 4 [5] die ins Freie abgestrahlten Schalleistungspegel  $L_{WA}$  der Elemente

$$L_{WA} = L_{Aeq, in} + C_d - R' + 10 \lg S/S_o$$

$L_{WA}$  = A-bewerteter Schalleistungspegel in dB(A)

$L_{Aeq, in}$  = A-bewerteter Innenschalldruckpegel in dB(A)

$C_d$  = Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment in dB

$R'$  = Bau-Schalldämmmaß für das Segment in dB

$S$  = Fläche des Bauteils in  $m^2$

$S_o$  = Bezugsfläche  $1 m^2$

### A3.2 Geräuschemessungen

#### Messtag, Messzeit und Wetter:

02.03.2023, 11:30 - 15:30 Uhr, sonnig, schwacher Wind aus nordöstlichen Richtungen, Temperatur 6° C.

#### Betriebszustände:

Nach Angaben des Betreibers herrschte am Messtag ein repräsentativer Betriebszustand.

#### Messgeräte:

Die verwendeten Messsysteme erfüllen die Anforderungen der Klasse 1 nach DIN EN 61672-1 [14]. Die Messkette wurde vor und nach jeder Messreihe kalibriert. Tabelle A 3.1 gibt einen Überblick zur eingesetzten Gerätetechnik.

Tabelle A 3.1: Übersicht der verwendeten Messgeräte

| Nr. | Gerät             | Typ               | Seriennummern | Kalibriert bis | Geeicht bis |
|-----|-------------------|-------------------|---------------|----------------|-------------|
| 1   | Schallpegelmesser | Brüel & Kjær 2250 | 3010043       | 02/2025        | 12/2025     |
|     | Mikrofon          | Brüel & Kjær 4189 | 3036537       |                |             |
|     | Kalibrator        | Brüel & Kjær 4231 | 1859209       | 02/2024        |             |
| 2   | Schallpegelmesser | Brüel & Kjær 2250 | 3010050       | 02/2025        | 12/2025     |
|     | Mikrofon          | Brüel & Kjær 4189 | 3036535       |                |             |
|     | Kalibrator        | Brüel & Kjær 4231 | 2218224       | 02/2024        |             |

#### Mess- und Auswerteverfahren:

Die Geräusche wurden mit einem Schallpegelanalysator mit der Frequenzbewertung „A“ und der Zeitbewertung Fast „F“ gemessen und abgespeichert. Die Messungen liefern den Mittelungspegel  $L_{Aeq}$ , den Taktmaximal-Mittelungspegel  $L_{AF_{Teq}}$  (Taktzeit von 5 s), den Maximalwert des Schalldruckpegels  $L_{AF_{max}}$  sowie die Terzspektren 16 Hz bis 10 kHz.

#### Messergebnisse:

Die nachfolgende Tabelle A 3.2 gibt die für die Beurteilung der Geräuschsituation in der Nachbarschaft relevanten Messergebnisse wieder. Die Spektren können Kapitel A3.3, Seite 33 entnommen werden.

Die Kürzel in der Kopfzeile der Tabelle A 3.2 haben folgende Bedeutung:

Nr.: ..... Fortlaufende Nummer;

Messwert: .....  $L_A$  = Außenpegel       $L_I$  = Innenpegel      RP = Referenzpunkt;

- Schalldruckpegel: ..  $L_{Aeq}$ : A-bewerteter Mittelungspegel, Zeitbewertung "fast",  
 $L_{AFTeq}$ : A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel (Taktzeit = 5s),  
 Zeitbewertung "fast",  
 $L_{AFmax}$ : A-bewerteter Maximalwert des Schalldruckpegels, Zeitbewertung "fast";
- $K_{kor}$ : ..... Korrekturen in dB, z.B. für Fremdgeräusche, für Abstrahlungen in den Viertelraum, für Schallquellenformen (Flächen-, Linienquellen) etc.
- $L_{WA}$  ..... Aus den Messungen ermittelte Schalleistungspegel (Berechnungsgrundlagen siehe Kapitel A3.1, Seite 31).

**Tabelle A 3.2: Messergebnisse und daraus berechnete Schalleistungspegel**

| Nr. | Bezeichnung der Quelle                       | Messwert | Messabstand<br>in m | Messfläche<br>in m <sup>2</sup> | Schalldruckpegel<br>in dB(A) |             |             | Korrektur $K_{kor}$<br>in dB | Schalleistungspegel $L_{WA}$<br>in dB(A) |
|-----|--|----------|---------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|------------------------------|--|
|     |  |          |                     |                                 | $L_{Aeq}$                    | $L_{AFTeq}$ | $L_{AFmax}$ |                              |  |
| 3   | Halle 1 Li 1m unter geöffneter Lichtkuppel N | Li       | -                   | -                               | 81.4                         | 84.4        | 91.2        | -                            | -  |
| 4   | Halle 1 Li 1m unter geöffneter Lichtkuppel S | Li       | -                   | -                               | 80.8                         | 83.7        | 85.5        | -                            | -  |
| 5   | Halle 1 Li o. Schweißen                      | Li       | -                   | -                               | 76.6                         | 87.6        | 95.4        | -                            | -  |
| 8   | Halle 3 Li o. Schweißen                      | Li       | -                   | -                               | 69.0                         | 73.0        | 76.8        | -                            | -  |
| 10  | Halle 1 Lüfter Dach                          | LA       | 11.9                | -                               | 56.5                         | 57.5        | 58.1        |                              | 86.0                                     |
| 11  | Halle 2 Absaugung Schweißgerät               | LA       | 1.0                 | -                               | 74.3                         | 75.1        | 76.6        |                              | 82.3                                     |
| 12  | Halle 2 Li.                                  | Li       | -                   | -                               | 79.9                         | 83.0        | 84.9        |                              | -  |

### A3.3 Übersicht zu den verwendeten Oktavspektren

Nachfolgend sind die im Modellansatz enthaltenen Oktavspektren der Geräuschemissionen (Tabelle A 3.3) und der bewerteten Bau-Schalldämmmaße  $R_w$  (Tabelle A 3.4) dargestellt.

**Tabelle A 3.3: Spektren - Geräuschemissionen**

| Nr. | Elementname                                  | Einheit             | 31 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1k Hz | 2k Hz | 4k Hz | 8k Hz | Summe |
|-----|--|---------------------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 3   | Halle 1 Li 1m unter geöffneter Lichtkuppel N | dB(A)/<br>Lp Pegel  | 38.2  | 43.4  | 54.7   | 62.3   | 68.0   | 72.2  | 75.9  | 77.4  | 72.7  | 81.4  |
| 4   | Halle 1 Li 1m unter geöffneter Lichtkuppel S | dB(A)/<br>Lp Pegel  | 27.6  | 38.1  | 54.4   | 60.0   | 65.1   | 70.5  | 76.5  | 77.2  | 68.8  | 80.8  |
| 5   | Halle 1 Li ohne Schweißen                    | dB(A)/<br>Lp Pegel  | 33.2  | 45.4  | 54.9   | 59.9   | 66.6   | 71.0  | 71.5  | 70.5  | 62.9  | 76.6  |
| 8   | Halle 3 Li ohne Schweißen                    | dB(A)/<br>Lp Pegel  | 25.6  | 43.5  | 54.6   | 56.0   | 61.9   | 62.9  | 61.2  | 61.2  | 59.8  | 69.0  |
| 10  | Halle 1 Lüfter Dach                          | dB(A)/<br>Lw/Anlage | 51.1  | 63.2  | 71.3   | 79.2   | 80.7   | 81.8  | 74.4  | 69.4  | 61.9  | 86.1  |
| 11  | Halle 2 Absaugung Schweißgerät               | dB(A)/<br>Lw/Anlage | 63.6  | 67.3  | 71.3   | 75.0   | 75.2   | 74.7  | 74.7  | 72.9  | 68.6  | 82.4  |
| 12  | Halle 2 Li                                   | dB(A)/<br>Lp Pegel  | 16.1  | 33.6  | 51.9   | 63.9   | 66.4   | 70.4  | 74.6  | 75.4  | 71.3  | 79.8  |

| Nr. | Elementname   | Einheit                    | 31 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1k Hz | 2k Hz | 4k Hz | 8k Hz | Summe |
|-----|---|----------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 13  | Fahren Lkw /h, v = 10 km/h                                  | dB(A)/Lw/m, m <sup>2</sup> |       | 46.0  | 51.8   | 50.9   | 54.3   | 57.6  | 57.6  | 53.3  | 46.2  | 63.0  |
| 16  | Fahren Gas-Stapler  | dB(A)/Lw/Anlage            | 71.0  | 76.3  | 87.4   | 86.8   | 91.1   | 91.1  | 92.6  | 88.4  | 80.5  | 98.0  |
| 18  | 1 Pkw-Beweg./h Parkplatz (P+R)                              | dB(A)/Lw/Anlage            | 43.0  | 48.0  | 52.1   | 55.1   | 60.0   | 62.0  | 60.0  | 58.0  | 54.0  | 67.0  |
| 20  | Entladung Lkw mit Gas-Stapler auf Außenfläche t= 30 min/Lkw | dB(A)/Lw/Anlage            | 73.9  | 78.5  | 84.5   | 81.0   | 84.3   | 84.0  | 85.6  | 82.0  | 76.3  | 92.0  |
| 21  | Fahren Transporter  | dB(A)/Lw/Anlage            | 76.0  | 83.6  | 83.5   | 87.1   | 87.4   | 91.7  | 92.2  | 85.1  | 77.5  | 97.1  |
| 22  | Rangieren Transporter t=1 min/Transporter                   | dB(A)/Lw/Anlage            | 43.0  | 48.5  | 52.8   | 54.3   | 57.5   | 61.8  | 63.0  | 55.4  | 49.5  | 67.0  |
| 24  | Containerwechsel 1 Vorgang Absetzen-Aufnehmen, t=3 min      | dB(A)/Lw/Anlage            |       | 81.0  | 80.8   | 79.6   | 82.5   | 82.8  | 83.7  | 77.0  | 72.0  | 90.0  |
| 25  | Rangieren Lkw /h, t = 3 min                                 | dB(A)/Lw/Anlage            |       | 65.6  | 71.7   | 72.0   | 75.6   | 78.4  | 78.2  | 75.2  | 70.9  | 84.0  |
| 27  | Fahrweg Gas-Stapler   | dB(A)/Lw/m, m <sup>2</sup> | 35.0  | 40.3  | 51.4   | 50.8   | 55.1   | 55.1  | 56.6  | 52.4  | 44.5  | 62.0  |

**Tabelle A 3.4:** Spektren - bewertete Bau-Schalldämmmaße  $R_w$ 

| Nr. | Elementname   | Einheit | 31 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1k Hz | 2k Hz | 4k Hz | 8k Hz | $R_w$ |
|-----|---|---------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2   | Profilbauglas Doppel-Verglasung (Profilit, Reglit)                                | dB      | 5.0   | 17.0  | 30.3   | 34.8   | 43.4   | 45.9  | 43.4  | 50.8  | 52.0  | 44.0  |
| 3   | Fenster isolierverglast 2fach   | dB      | 4.8   | 16.8  | 17.8   | 18.3   | 29.8   | 36.8  | 37.3  | 33.3  | 33.0  | 32.0  |
| 4   | Rolltor aus 1mm Alu, Profile mit 20 mm Polystyrol gefüllt, Randdichtung mit Gummi | dB      | 5.0   | 19.0  | 21.0   | 24.0   | 25.0   | 32.0  | 33.0  | 34.0  | 30.0  | 31.0  |
| 5   | Stahltür mit Abdichtung   | dB      | 2.0   | 14.0  | 21.0   | 26.0   | 27.0   | 26.0  | 22.0  | 22.0  | 21.0  | 25.0  |
| 6   | Lichtband aus gewölbten Polycarbonat-Stegdoppelplatten (6mm) mit Lüftungs RWA-Kla | dB      | 0.0   | 13.0  | 6.0    | 7.0    | 9.0    | 15.0  | 19.0  | 20.0  | 21.0  | 15.0  |
| 7   | Öffnung   | dB      | 0.0   | 0.0   | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 1.0   |
| 8   | Fenster 3fach verglast  | dB      | 10.0  | 24.0  | 33.0   | 38.0   | 44.0   | 48.0  | 53.0  | 55.0  | 55.0  | 48.0  |

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

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

dB(A)/Lw/m, m<sup>2</sup>: ..... Längenbezogener Schalleistungspegel  $L_w$  in dB(A)

(Linienquellen, Bezugslänge  $l_0 = 1$  m) bzw. flächenbezogener Schalleistungspegel (Flächenquellen, Bezugsfläche  $S_0 = 1$  m<sup>2</sup>);

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

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

$R'_w$  ..... Bewertetes Bau-Schalldämmmaß in dB

(kennzeichnet die Luftschalldämmung eines Bauteils mit bauüblichen Nebenwegen).

### A3.4 Dokumentation des Emissionsmodells

In der nachfolgenden Tabelle A 3.5 sind alle im Modellansatz enthaltenen Quellen mit ihren wichtigsten Parametern aufgeführt. Die Einzahlwerte beschreiben die Kenngrößen in der Summe über die Oktavbänder von 31 Hz bis 8 kHz.

Ausgewiesen sind<sup>8</sup>:

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

Schallquelle... Verbale Beschreibung des Emittenten;

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

E.-Nr. .... Nummer des Oktavspektrums in der Emissionsbibliothek (siehe Tabellen im Anhang A3.3, Seite 33);

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

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

$L_w$  ..... Längenbezogener Schalleistungspegel (Linienquellen, Bezugslänge  $l_0 = 1$  m) bzw. flächenbezogener Schalleistungspegel (Flächenquellen, Bezugsfläche  $S_0 = 1$  m<sup>2</sup>);

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

$R'_w$  ..... Bewertetes Bau-Schalldämmmaß der Außenbauteile bzw. Öffnungen<sup>9</sup>, für Außenquellen nicht relevant (siehe Anmerkung zu  $L_i$ );

$L_w$  ..... Schalleistungspegel; Zu den vorgenannten Größen bestehen diese Zusammenhänge:

<sup>8</sup> Sofern Parameter für die Ausbreitungsberechnung nicht von Bedeutung sind, wird ggf. auf eine Dokumentation verzichtet.

<sup>9</sup> Für Öffnungen ergibt sich aus der Summe der Schalldämmmaße in den Oktaven aufgrund der Bewertungskurve eine „1“. Gerechnet wird aber in den Oktaven mit freiem Durchgang.

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

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

$C_d$  ist der Diffusitätsterm nach DIN EN 12354-4 [5].

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

**Tabelle A 3.5: Dokumentation des Emissionsmodells**

| Nr.   | Schallquelle                              | Gruppe               | Quellentyp | E.-Nr. | X<br>m | Y<br>m  | Z<br>m | I oder S<br>m,m² | LI<br>dB(A) | R'w<br>dB | L'w<br>dB(A) | Lw<br>dB(A) |
|-------|---|----------------------|------------|--------|--------|---------|--------|------------------|-------------|-----------|--------------|-------------|
| 1     | Gabelstapler Lagerregal                   | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 16     | 387213 | 5473700 | 238    | 295              |             |           | 73.3         | 98.0        |
| 2     | Gabelstapler Überdachung                  | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 16     | 387164 | 5473763 | 238    | 407              |             |           | 71.9         | 98.0        |
| Co 1  | Fahrtweg Lkw Containerwechsel             | Standard Gewerbelärm | Linie      | 13     | 387166 | 5473779 | 238    | 128              |             |           | 63.0         | 84.1        |
| Co 2  | Containerwechsel                          | Standard Gewerbelärm | Punkt      | 24     | 387208 | 5473750 | 237    |                  |             |           | 90.0         | 90.0        |
| H1-H3 | Fahren Gabelstapler zw. H1 u H3           | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 16     | 387215 | 5473737 | 237    | 1917             |             |           | 65.2         | 98.0        |
| H1 10 | Halle 1-Tür 1 S                           | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387265 | 5473670 | 238    | 3                | 81.4        | 25.0      | 59.0         | 63.7        |
| H1 11 | Halle 1-Tor S-Tor geschl.                 | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387267 | 5473672 | 239    | 23               | 81.4        | 31.0      | 50.1         | 63.7        |
| H1 11 | Halle 1-Tor S-Tor offen                   | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387267 | 5473672 | 239    | 23               | 81.4        | 1.0       | 78.4         | 92.0        |
| H1 12 | Halle 1-Fenster 2 S                       | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387271 | 5473675 | 239    | 2                | 81.4        | 32.0      | 49.3         | 52.3        |
| H1 13 | Halle 1-Fenster 3 S                       | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387273 | 5473676 | 239    | 2                | 81.4        | 32.0      | 49.3         | 52.3        |
| H1 14 | Halle 1-Tür 2 S                           | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387277 | 5473679 | 238    | 4                | 81.4        | 25.0      | 59.0         | 64.8        |
| H1 15 | Halle 1-Glasfassade S                     | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387270 | 5473674 | 241    | 61               | 81.4        | 44.0      | 38.1         | 55.9        |
| H1 16 | Halle 1-Tor N-Tor geschl.                 | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387243 | 5473716 | 239    | 23               | 81.4        | 31.0      | 50.1         | 63.7        |
| H1 16 | Halle 1-Tor N-Tor offen                   | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387243 | 5473716 | 239    | 23               | 81.4        | 1.0       | 78.4         | 92.0        |
| H1 17 | Halle 1-Tür N                             | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387240 | 5473714 | 238    | 3                | 81.4        | 25.0      | 59.0         | 63.7        |
| H1 18 | Halle 1-Glasfassade N                     | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387240 | 5473714 | 241    | 72               | 81.4        | 44.0      | 38.1         | 56.7        |
| H1 19 | Halle 1-Fenster 1 W                       | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387277 | 5473681 | 240    | 1                | 81.4        | 32.0      | 49.3         | 47.7        |
| H1 2  | Rangieren Lkw H1                          | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 25     | 387271 | 5473664 | 238    | 492              |             |           | 57.1         | 84.0        |
| H1 20 | Halle 1-Fenster 2 W                       | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387275 | 5473684 | 240    | 1                | 81.4        | 32.0      | 49.3         | 47.7        |
| H1 21 | Halle 1-Fenster 3 W                       | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387272 | 5473688 | 240    | 1                | 81.4        | 32.0      | 49.3         | 47.7        |
| H1 22 | Halle 1-Fenster 4 W                       | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387269 | 5473693 | 239    | 1                | 81.4        | 32.0      | 49.3         | 50.8        |
| H1 23 | Halle 1-Fenster 5 W                       | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387266 | 5473697 | 239    | 1                | 81.4        | 32.0      | 49.3         | 50.8        |
| H1 24 | Halle 1-Fenster 6 W                       | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387263 | 5473701 | 239    | 1                | 81.4        | 32.0      | 49.3         | 50.8        |
| H1 25 | Halle 1-Fenster 7 W                       | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387260 | 5473705 | 240    | 1                | 81.4        | 32.0      | 49.3         | 47.7        |
| H1 26 | Halle 1-Fenster 8 W                       | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387257 | 5473710 | 240    | 1                | 81.4        | 32.0      | 49.3         | 47.7        |
| H1 27 | Halle 1-Fenster 9 W                       | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387254 | 5473714 | 239    | 1                | 81.4        | 32.0      | 49.3         | 50.8        |
| H1 28 | Halle 1-Glasfassade W                     | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387264 | 5473700 | 240    | 130              | 81.4        | 44.0      | 38.1         | 59.2        |
| H1 29 | Halle 1-RWA 1                             | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387244 | 5473707 | 244    | 3                | 81.4        | 1.0       | 78.4         | 83.5        |
| H1 30 | Halle 1-RWA 2                             | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387253 | 5473694 | 244    | 3                | 81.4        | 1.0       | 78.4         | 83.5        |
| H1 31 | Halle 1-RWA 3                             | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387261 | 5473683 | 244    | 3                | 81.4        | 1.0       | 78.4         | 83.5        |
| H1 32 | Halle 1-Lichtband                         | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387255 | 5473691 | 243    | 84               | 81.4        | 15.0      | 64.7         | 83.9        |
| H1 33 | Halle 1-Lüfter 1                          | Standard Gewerbelärm | Punkt      | 10     | 387269 | 5473680 | 244    |                  |             |           | 86.1         | 86.1        |
| H1 34 | Halle 1-Lüfter 2                          | Standard Gewerbelärm | Punkt      | 10     | 387263 | 5473688 | 244    |                  |             |           | 86.1         | 86.1        |
| H1 35 | Halle 1-Lüfter 3                          | Standard Gewerbelärm | Punkt      | 10     | 387251 | 5473706 | 244    |                  |             |           | 86.1         | 86.1        |
| H1 36 | Anbau Halle 1-Fenster O                   | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387233 | 5473699 | 239    | 2                | 81.4        | 32.0      | 49.3         | 52.5        |
| H1 37 | Anbau Halle 1-Glasfassade O               | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387231 | 5473701 | 239    | 20               | 81.4        | 44.0      | 38.1         | 51.2        |
| H1 38 | Anbau Halle 1-Fenster 1 Azubi-Werkstatt O | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387237 | 5473694 | 239    | 3                | 81.4        | 48.0      | 33.2         | 38.3        |
| H1 39 | Anbau Halle 1-Fenster 2 Azubi-Werkstatt O | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387239 | 5473691 | 239    | 3                | 81.4        | 48.0      | 33.2         | 38.3        |
| H1 4  | Lkw Fahrtweg Zufahrt Pfühlstr.            | Standard Gewerbelärm | Linie      | 13     | 387250 | 5473651 | 238    | 19               |             |           | 63.0         | 75.9        |
| H1 40 | Rangieren Transporter H1                  | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 22     | 387261 | 5473660 | 238    | 179              |             |           | 44.5         | 67.0        |
| H1 41 | Fahren Gabelstapler H1                    | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 16     | 387277 | 5473666 | 238    | 320              |             |           | 72.9         | 98.0        |
| H1 42 | Fahren Gabelstapler westl. H1             | Standard Gewerbelärm | Linie      | 27     | 387235 | 5473682 | 237    | 53               |             |           | 62.0         | 79.3        |
| H1 43 | Verladung Gabelstapler H1                 | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 20     | 387271 | 5473664 | 238    | 492              |             |           | 65.1         | 92.0        |
| H1 5  | Transporter Fahrtweg Zufahrt Pfühlstr.    | Standard Gewerbelärm | Linie      | 21     | 387250 | 5473651 | 238    | 19               |             |           | 52.3         | 65.2        |
| H1 6  | Transporter Fahrtweg Abfahrt Pfühlstr.    | Standard Gewerbelärm | Linie      | 21     | 387250 | 5473651 | 238    | 19               |             |           | 52.3         | 65.2        |
| H1 7  | Lkw Fahrtweg Abfahrt Pfühlstr.            | Standard Gewerbelärm | Linie      | 13     | 387250 | 5473651 | 238    | 20               |             |           | 63.0         | 75.9        |

| Nr.   | Schallquelle                            | Gruppe               | Quellentyp | E.-Nr. | X<br>m | Y<br>m  | Z<br>m | l oder S<br>m,m <sup>2</sup> | LI<br>dB(A) | R'w<br>dB | L'w<br>dB(A) | Lw<br>dB(A) |
|-------|---|----------------------|------------|--------|--------|---------|--------|------------------------------|-------------|-----------|--------------|-------------|
| H1 8  | Halle 1-Tür Büro S                      | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387262 | 5473668 | 238    | 5                            | 81.4        | 0.0       |              |             |
| H1 9  | Halle 1-Fenster 1 S                     | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387263 | 5473669 | 239    | 2                            | 81.4        | 32.0      | 49.3         | 52.3        |
| H2 1  | Rangieren Lkw H2                        | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 25     | 387287 | 5473643 | 238    | 315                          |             |           | 59.0         | 84.0        |
| H2 10 | Halle 2-Tor W                           | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387269 | 5473616 | 240    | 19                           | 81.4        | 1.0       | 78.4         | 91.2        |
| H2 11 | Halle 2-Tür W                           | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387270 | 5473613 | 238    | 3                            | 81.4        | 25.0      | 59.0         | 63.2        |
| H2 12 | Halle 2-RWA 1                           | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387278 | 5473616 | 244    | 5                            | 81.4        | 1.0       | 78.4         | 85.1        |
| H2 13 | Halle 2-RWA 2                           | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387291 | 5473619 | 244    | 5                            | 81.4        | 1.0       | 78.4         | 85.1        |
| H2 14 | Halle 2-Lichtband                       | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387284 | 5473617 | 244    | 63                           | 81.4        | 15.0      | 64.7         | 82.7        |
| H2 2  | Gabelstapler H2                         | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 16     | 387305 | 5473630 | 238    | 1502                         |             |           | 66.2         | 98.0        |
| H2 3  | Absaugung Schweißgeräte H2              | Standard Gewerbelärm | Punkt      | 11     | 387301 | 5473624 | 240    |                              |             |           | 82.4         | 82.4        |
| H2 5  | Halle 2-Tor S                           | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387296 | 5473612 | 240    | 19                           | 81.4        | 1.0       | 78.4         | 91.2        |
| H2 6  | Halle 2-Tür O                           | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387299 | 5473624 | 238    | 3                            | 81.4        | 25.0      | 59.0         | 63.2        |
| H2 7  | Halle 2-Tür O                           | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387299 | 5473621 | 240    | 19                           | 81.4        | 1.0       | 78.4         | 91.2        |
| H2 8  | Halle 2-Tor N                           | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387289 | 5473629 | 240    | 19                           | 81.4        | 1.0       | 78.4         | 91.2        |
| H2 9  | Halle 2-Tür N                           | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387286 | 5473628 | 238    | 3                            | 81.4        | 25.0      | 59.0         | 63.2        |
| H3 1  | Verladung Gabelstapler H3               | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 20     | 387173 | 5473805 | 238    | 591                          |             |           | 64.3         | 92.0        |
| H3 10 | Halle 3-Glasfassade NW                  | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387177 | 5473791 | 241    | 21                           | 81.4        | 44.0      | 38.1         | 51.2        |
| H3 11 | Halle 3-Tor N-Tor geschl.               | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387183 | 5473799 | 240    | 42                           | 81.4        | 1.0       | 78.4         | 94.6        |
| H3 11 | Halle 3-Tor N-Tor offen                 | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387183 | 5473799 | 240    | 42                           | 81.4        | 31.0      | 50.1         | 66.3        |
| H3 12 | Halle 3-Tür N                           | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387179 | 5473796 | 238    | 7                            | 81.4        | 25.0      | 59.0         | 67.3        |
| H3 13 | Halle 3-Glasfassade N                   | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387188 | 5473802 | 241    | 12                           | 81.4        | 44.0      | 38.1         | 48.7        |
| H3 14 | Halle 3-Glasfassade N                   | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387178 | 5473795 | 241    | 26                           | 81.4        | 44.0      | 38.1         | 52.2        |
| H3 15 | Fahrweg Lkw Zufahrt Hütschenhauser Str. | Standard Gewerbelärm | Linie      | 13     | 387141 | 5473806 | 238    | 46                           |             |           | 63.0         | 79.7        |
| H3 15 | Halle 3-Glasfassade O                   | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387200 | 5473786 | 241    | 166                          | 81.4        | 44.0      | 38.1         | 60.3        |
| H3 16 | Fahrweg Lkw Abfahrt Hütschenhauser Str. | Standard Gewerbelärm | Linie      | 13     | 387141 | 5473806 | 238    | 47                           |             |           | 63.0         | 79.8        |
| H3 2  | Rangieren Lkw H3                        | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 25     | 387165 | 5473801 | 238    | 895                          |             |           | 54.5         | 84.0        |
| H3 3  | Fahren Gabelstapler nördl. H3           | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 16     | 387172 | 5473788 | 238    | 1225                         |             |           | 67.1         | 98.0        |
| H3 4  | Halle 3-Tor S-Tor geschl.               | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387204 | 5473763 | 240    | 42                           | 81.4        | 31.0      | 50.1         | 66.3        |
| H3 4  | Halle 3-Tor S-Tor offen                 | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387204 | 5473763 | 240    | 42                           | 81.4        | 1.0       | 78.4         | 94.6        |
| H3 5  | Halle 3-Tür S                           | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387208 | 5473766 | 238    | 7                            | 81.4        | 25.0      | 59.0         | 67.3        |
| H3 6  | Halle 3-Glasfassade S                   | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387199 | 5473761 | 241    | 12                           | 81.4        | 44.0      | 38.1         | 48.7        |
| H3 7  | Halle 3-Glasfassade S                   | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387209 | 5473767 | 241    | 26                           | 81.4        | 44.0      | 38.1         | 52.2        |
| H3 8  | Halle 3-Glasfassade SW                  | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387195 | 5473765 | 241    | 51                           | 81.4        | 44.0      | 38.1         | 55.2        |
| H3 9  | Halle 3-Glasfassade W                   | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 3      | 387184 | 5473779 | 242    | 45                           | 81.4        | 44.0      | 38.1         | 54.6        |
| PP    | PP Kunden/ Mitarbeiter                  | Standard Gewerbelärm | Fläche     | 18     | 387241 | 5473653 | 238    | 114                          |             |           | 46.4         | 67.0        |

## Anhang 4: Berechnung der Geräuschimmissionen

Die angegebenen Schallemissionswerte werden mit Hilfe einer Schallausbreitungsrechnung in die an den Immissionsorten zu erwartenden Immissionspegel umgerechnet. Dabei werden die physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Schallausbreitung gemäß DIN ISO 9613-2 zugrunde gelegt (Detaillierte Prognose (DP) nach TA Lärm, Nr. A 2.1). Ausgehend vom Schallleistungspegel erfolgt die Berechnung des Schalldruckpegels  $L_{AT}(DW)$  bzw.  $L_{AT}(LT)$  in einem Aufpunkt im Abstand  $s$  vom Mittelpunkt einer Schallquelle nach folgenden Beziehungen:

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

mit

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

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

$D_C$ .....Richtwirkungskorrektur in dB;

$$D_C = D_1 + D_0$$

mit

$D_1$  ..... Richtwirkungsmaß der Schallquelle in dB;

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

$A$  .....Gesamtdämpfung durch Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger;

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

mit

$A_{div}$  ..... Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB;

$A_{atm}$  .... Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB;

$A_{gr}$ ..... Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB;

$A_{bar}$ ..... Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB;

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

$A_{fol}$ ..... Dämpfung aufgrund Bewuchs in dB;

$A_{site}$  .... Dämpfung aufgrund Industriegelände in dB;

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

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

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

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

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

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

mit

$h_s$ .....Höhe der Schallquelle in m;

$h_r$ .....Höhe des Aufpunktes in m;

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

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

In den Ausbreitungstabellen werden neben den o.g. Parametern folgende Informationen ausgewiesen<sup>10</sup>:

Nr. .... Nummer des Emittenten;

Schallquelle... Verbale Beschreibung des Emittenten;

ZB ..... Zeitbereich (LrT = tags; LrN = nachts);

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

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

Re ..... Pegelerhöhung durch Reflexionen;

$K_R$ ..... Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit;

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

$L_{AT, Max}$  ..... Spitzenpegel in den Beurteilungszeiträumen Tag ( $L_{AT, tmax}$ ) und Nacht ( $L_{AT, nmax}$ ).

<sup>10</sup> Sofern Parameter für die Ausbreitungsberechnung nicht von Bedeutung sind, wird auf eine Dokumentation verzichtet.

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

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

Folgende Ausbreitungstabellen werden dargestellt:

Tabelle A 4.1: Ausbreitungstabellen **tags (6:00 – 22:00 Uhr)**

Seite 42 ff.

**Tabelle A 4.1: Dokumentation der Ausbreitungsrechnung tags (6:00 – 22:00 Uhr)**

| Nr.        | Schallquelle                          | ZB                | Lw             | dT                | D0 | s   | Adiv  | Agr | Abar  | Aatm | Cmet | Re    | DI  | LAT   |
|------------|---------------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----|-----|-------|-----|-------|------|------|-------|-----|-------|
|            |                                       | dB(A)             | dB(A)          | dB                | dB | m   | dB    | dB  | dB    | dB   | dB   | dB(A) | dB  | dB(A) |
| Obj.-Nr. 1 | Pfühlstraße 39 1.OG RW,T 55 dB(A)     | RW,T,max 85 dB(A) | LrT 52.4 dB(A) | LT,max 81.9 dB(A) |    |     |       |     |       |      |      |       |     |       |
| 1          | Gabelstapler Lagerregal               | LrT               | 98.0           | -9.0              | 0  | 36  | -42.2 | 2.5 | -5.7  | -0.2 | 0.0  | 2.7   | 0.0 | 46.1  |
| H1 43      | Verladung Gabelstapler H1             | LrT               | 92.0           | -6.0              | 0  | 40  | -43.0 | 2.5 | -0.8  | -0.3 | 0.0  | 0.5   | 0.0 | 44.9  |
| H1 41      | Fahren Gabelstapler H1                | LrT               | 98.0           | -12.0             | 0  | 48  | -44.6 | 2.4 | -1.9  | -0.4 | 0.0  | 0.5   | 0.0 | 42.1  |
| H2 2       | Gabelstapler H2                       | LrT               | 98.0           | -12.0             | 0  | 79  | -48.9 | 2.4 | -1.7  | -0.6 | -0.3 | 1.3   | 0.0 | 41.2  |
| PP         | PP Kunden/ Mitarbeiter                | LrT               | 67.0           | 4.0               | 0  | 14  | -33.8 | 2.6 | 0.0   | -0.2 | 0.0  | 0.3   | 0.0 | 40.0  |
| H1 29      | Halle 1-RWA 1                         | LrT               | 83.5           | -2.0              | 0  | 49  | -44.8 | 2.7 | 0.0   | -1.3 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 39.2  |
| H1-H3      | Fahren Gabelstapler zw. H1 u H3       | LrT               | 98.0           | -12.0             | 0  | 74  | -48.3 | 2.4 | -1.5  | -0.6 | -0.3 | 0.5   | 0.0 | 38.1  |
| H1 32      | Halle 1-Lichtband                     | LrT               | 83.9           | -2.0              | 0  | 42  | -43.4 | 2.7 | -4.7  | -0.5 | 0.0  | 0.3   | 0.0 | 37.5  |
| H1 34      | Halle 1-Lüfter 2                      | LrT               | 86.1           | -2.0              | 0  | 44  | -43.9 | 2.7 | -7.4  | -0.2 | 0.0  | 0.6   | 0.0 | 36.9  |
| H1 2       | Rangieren Lkw H1                      | LrT               | 84.0           | -6.0              | 0  | 40  | -43.0 | 2.5 | -0.8  | -0.4 | 0.0  | 0.6   | 0.0 | 36.8  |
| H1 33      | Halle 1-Lüfter 1                      | LrT               | 86.1           | -2.0              | 0  | 44  | -43.9 | 2.7 | -7.4  | -0.2 | 0.0  | 0.3   | 0.0 | 36.7  |
| H1 35      | Halle 1-Lüfter 3                      | LrT               | 86.1           | -2.0              | 0  | 50  | -45.1 | 2.7 | -7.0  | -0.2 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 35.5  |
| H2 8       | Halle 2-Tor N                         | LrT               | 91.2           | -12.0             | 3  | 68  | -47.7 | 2.7 | -8.1  | -1.4 | 0.0  | 7.2   | 0.0 | 34.9  |
| H1 7       | Lkw Fahrweg Abfahrt Pfühlstr.         | LrT               | 75.9           | -6.0              | 0  | 23  | -38.4 | 2.6 | 0.0   | -0.2 | 0.0  | 0.5   | 0.0 | 34.3  |
| H1 4       | Lkw Fahrweg Zufahrt Pfühlstr.         | LrT               | 75.9           | -6.0              | 0  | 23  | -38.4 | 2.6 | 0.0   | -0.2 | 0.0  | 0.5   | 0.0 | 34.3  |
| H3 4       | Halle 3-Tor S-Tor offen               | LrT               | 94.6           | -12.0             | 3  | 107 | -51.5 | 2.7 | 0.0   | -2.4 | -0.4 | 0.0   | 0.0 | 33.9  |
| H1 30      | Halle 1-RWA 2                         | LrT               | 83.5           | -2.0              | 0  | 42  | -43.4 | 2.7 | -9.7  | -0.9 | 0.0  | 2.2   | 0.0 | 33.5  |
| H1 42      | Fahren Gabelstapler westl. H1         | LrT               | 79.3           | -12.0             | 0  | 24  | -38.6 | 2.6 | -0.1  | -0.2 | 0.0  | 1.2   | 0.0 | 32.1  |
| H1 31      | Halle 1-RWA 3                         | LrT               | 83.5           | -2.0              | 0  | 39  | -42.8 | 2.7 | -10.0 | -0.8 | 0.0  | 0.4   | 0.0 | 32.1  |
| H2 12      | Halle 2-RWA 1                         | LrT               | 85.1           | -2.0              | 0  | 66  | -47.4 | 2.7 | -7.9  | -1.5 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 30.1  |
| H1 11      | Halle 1-Tor S-Tor offen               | LrT               | 92.0           | -12.0             | 3  | 41  | -43.1 | 2.7 | -22.0 | -0.6 | 0.0  | 9.9   | 0.0 | 29.8  |
| H2 13      | Halle 2-RWA 2                         | LrT               | 85.1           | -2.0              | 0  | 74  | -48.4 | 2.7 | -7.5  | -1.8 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 29.2  |
| H2 1       | Rangieren Lkw H2                      | LrT               | 84.0           | -12.0             | 0  | 60  | -46.6 | 2.5 | 0.0   | -0.7 | -0.1 | 1.5   | 0.0 | 28.6  |
| H2 14      | Halle 2-Lichtband                     | LrT               | 82.7           | -2.0              | 0  | 70  | -47.9 | 2.7 | -7.5  | -0.7 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 28.3  |
| Co 2       | Containerwechsel                      | LrT               | 90.0           | -12.0             | 0  | 92  | -50.3 | 2.4 | -0.9  | -0.6 | -0.7 | 0.0   | 0.0 | 27.9  |
| H2 10      | Halle 2-Tor W                         | LrT               | 91.2           | -2.0              | 3  | 60  | -46.5 | 2.7 | -21.7 | -1.2 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 26.6  |
| H1 6       | Transporter Fahrweg Abfahrt Pfühlstr. | LrT               | 65.2           | -5.1              | 0  | 23  | -38.4 | 2.6 | 0.0   | -0.2 | 0.0  | 0.5   | 0.0 | 24.6  |
| H1 5       | Transporter Fahrweg Zufahrt Pfühlstr. | LrT               | 65.2           | -5.1              | 0  | 23  | -38.4 | 2.6 | 0.0   | -0.2 | 0.0  | 0.5   | 0.0 | 24.6  |
| H3 3       | Fahren Gabelstapler nördl. H3         | LrT               | 98.0           | -12.0             | 0  | 136 | -53.7 | 2.3 | -9.3  | -0.6 | -1.0 | 0.1   | 0.0 | 23.8  |
| H1 40      | Rangieren Transporter H1              | LrT               | 67.0           | -5.1              | 0  | 32  | -41.0 | 2.6 | -0.2  | -0.3 | 0.0  | 0.5   | 0.0 | 23.5  |
| H2 7       | Halle 2-Tor O                         | LrT               | 91.2           | -2.0              | 3  | 80  | -49.1 | 2.7 | -24.9 | -1.4 | -0.1 | 0.0   | 0.0 | 20.4  |
| H2 5       | Halle 2-Tor S                         | LrT               | 91.2           | -2.0              | 3  | 83  | -49.3 | 2.7 | -27.0 | -1.8 | -0.2 | 0.0   | 0.0 | 17.7  |
| H2 3       | Absaugung Schweißgeräte H2            | LrT               | 82.4           | -2.0              | 0  | 81  | -49.2 | 2.6 | -17.1 | -0.1 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 17.7  |
| 2          | Gabelstapler Überdachung              | LrT               | 98.0           | -9.0              | 0  | 121 | -52.7 | 2.3 | -20.5 | -0.4 | -1.0 | 0.2   | 0.0 | 17.0  |
| Co 1       | Fahrweg Lkw Containerwechsel          | LrT               | 84.1           | -9.0              | 0  | 123 | -52.8 | 2.4 | -6.3  | -0.7 | -0.8 | 0.1   | 0.0 | 16.9  |
| H3 5       | Halle 3-Tür S                         | LrT               | 67.3           | -2.0              | 3  | 108 | -51.7 | 2.7 | 0.0   | -2.9 | -0.7 | 0.0   | 0.0 | 16.7  |
| H3 4       | Halle 3-Tor S-Tor geschl.             | LrT               | 66.3           | -2.5              | 3  | 107 | -51.5 | 2.6 | -0.1  | -2.0 | -0.4 | 0.0   | 0.0 | 16.7  |
| H2 9       | Halle 2-Tür N                         | LrT               | 63.2           | -2.0              | 3  | 66  | -47.4 | 2.7 | -18.5 | -1.0 | -0.1 | 15.2  | 0.0 | 16.3  |
| H1 16      | Halle 1-Tor N-Tor offen               | LrT               | 92.0           | -12.0             | 3  | 58  | -46.2 | 2.7 | -24.7 | -1.0 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 13.8  |
| H1 36      | Anbau Halle 1-Fenster O               | LrT               | 52.5           | -2.0              | 3  | 40  | -42.9 | 2.6 | 0.0   | -0.8 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 13.5  |
| H1 11      | Halle 1-Tor S-Tor geschl.             | LrT               | 63.7           | -2.5              | 3  | 41  | -43.1 | 2.6 | -16.9 | -0.2 | 0.0  | 5.3   | 0.0 | 13.1  |
| H1 37      | Anbau Halle 1-Glasfassade O           | LrT               | 51.2           | -2.0              | 3  | 41  | -43.3 | 2.8 | 0.0   | -0.3 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 12.5  |
| H1 10      | Halle 1-Tür 1 S                       | LrT               | 63.7           | -2.0              | 3  | 37  | -42.5 | 2.7 | -21.3 | -0.6 | 0.0  | 8.2   | 0.0 | 12.4  |
| H3 1       | Verladung Gabelstapler H3             | LrT               | 92.0           | -12.0             | 0  | 156 | -54.8 | 2.3 | -13.7 | -0.5 | -1.2 | 0.0   | 0.0 | 12.0  |
| H1 15      | Halle 1-Glasfassade S                 | LrT               | 55.9           | -2.0              | 3  | 43  | -43.6 | 2.8 | -8.9  | 0.0  | 0.0  | 0.6   | 0.0 | 8.9   |
| H1 18      | Halle 1-Glasfassade N                 | LrT               | 56.7           | -2.0              | 3  | 55  | -45.8 | 2.8 | -9.8  | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 5.8   |
| H1 28      | Halle 1-Glasfassade W                 | LrT               | 59.2           | -2.0              | 3  | 55  | -45.7 | 2.8 | -12.9 | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 5.4   |
| H3 8       | Halle 3-Glasfassade SW                | LrT               | 55.2           | -2.0              | 3  | 110 | -51.8 | 2.8 | -2.5  | -0.8 | -0.3 | 0.0   | 0.0 | 4.6   |

| Nr.   | Schallquelle                                 | ZB    | Lw     | dT    | D0 | s   | Adiv  | Agr | Abar  | Aatm | Cmet | Re    | DI  | LAT   |
|-------|--|-------|--------|-------|----|-----|-------|-----|-------|------|------|-------|-----|-------|
|       |  | dB(A) | dB(A)  | dB    | dB | m   | dB    | dB  | dB    | dB   | dB   | dB(A) | dB  | dB(A) |
| H3 2  | Rangieren Lkw H3                             | LrT   | 84.0   | -12.0 | 0  | 155 | -54.8 | 2.4 | -13.6 | -0.7 | -1.2 | 0.1   | 0.0 | 4.1   |
| H3 11 | Halle 3-Tor N-Tor geschl.                    | LrT   | 94.6   | -12.0 | 3  | 146 | -54.3 | 2.7 | -26.5 | -2.5 | -0.8 | 0.0   | 0.0 | 4.1   |
| H3 7  | Halle 3-Glasfassade S                        | LrT   | 52.2   | -2.0  | 3  | 109 | -51.8 | 2.8 | -1.6  | -0.9 | -0.2 | 0.0   | 0.0 | 2.6   |
| H1 14 | Halle 1-Tür 2 S                              | LrT   | 64.8   | -2.0  | 3  | 52  | -45.3 | 2.7 | -22.6 | -0.8 | 0.0  | 0.9   | 0.0 | 1.8   |
| H1 39 | Anbau Halle 1-Fenster 2<br>Azubi-Werkstatt O | LrT   | 38.3   | -2.0  | 3  | 32  | -41.2 | 2.8 | 0.0   | -0.2 | 0.0  | 0.1   | 0.0 | 1.8   |
| H1 9  | Halle 1-Fenster 1 S                          | LrT   | 52.3   | -2.0  | 3  | 36  | -42.1 | 2.6 | -13.6 | -0.1 | 0.0  | 0.4   | 0.0 | 1.6   |
| H3 15 | Halle 3-Glasfassade O                        | LrT   | 60.3   | -2.0  | 3  | 128 | -53.1 | 2.8 | -10.0 | -0.1 | -0.5 | 0.0   | 0.0 | 1.5   |
| H1 16 | Halle 1-Tor N-Tor geschl.                    | LrT   | 63.7   | -2.5  | 3  | 58  | -46.2 | 2.6 | -20.3 | -0.3 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 1.3   |
| H3 9  | Halle 3-Glasfassade W                        | LrT   | 54.6   | -2.0  | 3  | 127 | -53.1 | 2.8 | -4.4  | -0.5 | -0.3 | 0.0   | 0.0 | 1.2   |
| H1 38 | Anbau Halle 1-Fenster 1<br>Azubi-Werkstatt O | LrT   | 38.3   | -2.0  | 3  | 35  | -41.9 | 2.7 | 0.0   | -0.2 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 1.1   |
| H1 12 | Halle 1-Fenster 2 S                          | LrT   | 52.3   | -2.0  | 3  | 44  | -43.9 | 2.6 | -14.9 | -0.1 | 0.0  | 3.0   | 0.0 | 1.0   |
| H1 17 | Halle 1-Tür N                                | LrT   | 63.7   | -2.0  | 3  | 56  | -45.9 | 2.7 | -21.7 | -1.4 | 0.0  | 0.1   | 0.0 | -0.4  |
| H3 6  | Halle 3-Glasfassade S                        | LrT   | 48.7   | -2.0  | 3  | 105 | -51.4 | 2.8 | -1.7  | -0.9 | -0.2 | 0.0   | 0.0 | -0.5  |
| H3 16 | Fahrtweg Lkw Abfahrt Hütschenhauser<br>Str.  | LrT   | 79.8   | -12.0 | 0  | 170 | -55.6 | 2.4 | -15.4 | -0.5 | -1.3 | 0.3   | 0.0 | -2.4  |
| H3 15 | Fahrtweg Lkw Zufahrt Hütschenhauser<br>Str.  | LrT   | 79.7   | -12.0 | 0  | 170 | -55.6 | 2.4 | -15.5 | -0.5 | -1.3 | 0.3   | 0.0 | -2.5  |
| H1 13 | Halle 1-Fenster 3 S                          | LrT   | 52.3   | -2.0  | 3  | 47  | -44.4 | 2.6 | -15.1 | -0.1 | 0.0  | 0.2   | 0.0 | -2.5  |
| H2 11 | Halle 2-Tür W                                | LrT   | 63.2   | -2.0  | 3  | 62  | -46.9 | 2.7 | -22.4 | -1.7 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | -3.1  |
| H3 10 | Halle 3-Glasfassade NW                       | LrT   | 51.2   | -2.0  | 3  | 141 | -54.0 | 2.8 | -7.4  | -0.4 | -0.5 | 0.0   | 0.0 | -6.3  |
| H2 6  | Halle 2-Tür O                                | LrT   | 63.2   | -2.0  | 3  | 79  | -48.9 | 2.7 | -24.2 | -1.4 | -0.3 | 0.0   | 0.0 | -6.8  |
| H3 11 | Halle 3-Tor N-Tor offen                      | LrT   | 66.3   | -2.5  | 3  | 146 | -54.3 | 2.7 | -23.4 | -0.8 | -0.8 | 0.0   | 0.0 | -8.6  |
| H1 22 | Halle 1-Fenster 4 W                          | LrT   | 50.8   | -2.0  | 3  | 52  | -45.3 | 2.6 | -20.1 | -0.2 | 0.0  | 0.1   | 0.0 | -10.0 |
| H1 23 | Halle 1-Fenster 5 W                          | LrT   | 50.8   | -2.0  | 3  | 52  | -45.4 | 2.6 | -20.2 | -0.2 | 0.0  | 0.1   | 0.0 | -10.3 |
| H1 24 | Halle 1-Fenster 6 W                          | LrT   | 50.8   | -2.0  | 3  | 54  | -45.6 | 2.6 | -20.1 | -0.2 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | -10.5 |
| H1 19 | Halle 1-Fenster 1 W                          | LrT   | 47.7   | -2.0  | 3  | 52  | -45.4 | 2.6 | -18.2 | -0.1 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | -11.2 |
| H1 27 | Halle 1-Fenster 9 W                          | LrT   | 50.8   | -2.0  | 3  | 59  | -46.5 | 2.6 | -20.2 | -0.2 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | -11.4 |
| H1 20 | Halle 1-Fenster 2 W                          | LrT   | 47.7   | -2.0  | 3  | 52  | -45.3 | 2.6 | -19.2 | -0.2 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | -12.2 |
| H1 21 | Halle 1-Fenster 3 W                          | LrT   | 47.7   | -2.0  | 3  | 52  | -45.2 | 2.6 | -19.4 | -0.2 | 0.0  | 0.1   | 0.0 | -12.3 |
| H3 12 | Halle 3-Tür N                                | LrT   | 67.3   | -2.0  | 3  | 145 | -54.2 | 2.7 | -26.8 | -2.9 | -1.1 | 0.0   | 0.0 | -12.8 |
| H1 25 | Halle 1-Fenster 7 W                          | LrT   | 47.7   | -2.0  | 3  | 55  | -45.8 | 2.6 | -19.8 | -0.2 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | -13.4 |
| H1 26 | Halle 1-Fenster 8 W                          | LrT   | 47.7   | -2.0  | 3  | 57  | -46.1 | 2.6 | -19.8 | -0.2 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | -13.7 |
| H3 13 | Halle 3-Glasfassade N                        | LrT   | 48.7   | -2.0  | 3  | 148 | -54.4 | 2.8 | -12.9 | 0.0  | -0.7 | 0.0   | 0.0 | -14.4 |
| H3 14 | Halle 3-Glasfassade N                        | LrT   | 52.2   | -2.0  | 3  | 144 | -54.2 | 2.8 | -18.2 | -0.1 | -0.7 | 0.0   | 0.0 | -16.1 |
| H1 8  | Halle 1-Tür Büro S                           | LrT   | -992.8 |       | 3  |     |       |     |       |      |      |       |     |       |

| Nr.  | Schallquelle                           | ZB                | Lw    | dT             | D0 | s                 | Adiv  | Agr | Abar  | Aatm | Cmet | Re    | DI  | LAT   |
|--|--|-------------------|-------|----------------|----|-------------------|-------|-----|-------|------|------|-------|-----|-------|
|  |  | dB(A)             | dB(A) | dB             | dB | m                 | dB    | dB  | dB    | dB   | dB   | dB(A) | dB  | dB(A) |
| Obj.-Nr. 4 Holzhauser Wald 13 1.OG RW,T 55 dB(A) |  | RW,T,max 85 dB(A) |       | LrT 51.3 dB(A) |    | LT,max 81.6 dB(A) |       |     |       |      |      |       |     |       |
| H1-H3  | Fahren Gabelstapler zw. H1 u H3        | LrT               | 98.0  | -12.0          | 0  | 38                | -42.6 | 2.5 | -0.5  | -0.4 | 0.0  | 1.1   | 0.0 | 46.1  |
| H3 4   | Halle 3-Tor S-Tor offen                | LrT               | 94.6  | -12.0          | 3  | 51                | -45.2 | 2.7 | 0.0   | -1.3 | 0.0  | 1.3   | 0.0 | 43.0  |
| 1  | Gabelstapler Lagerregal                | LrT               | 98.0  | -9.0           | 0  | 29                | -40.2 | 2.5 | -9.2  | -0.1 | 0.0  | 1.0   | 0.0 | 43.0  |
| H1 16  | Halle 1-Tor N-Tor offen                | LrT               | 92.0  | -12.0          | 3  | 59                | -46.4 | 2.7 | 0.0   | -1.5 | 0.0  | 1.4   | 0.0 | 39.0  |
| H1 29  | Halle 1-RWA 1                          | LrT               | 83.5  | -2.0           | 0  | 61                | -46.7 | 2.7 | 0.0   | -1.6 | 0.0  | 1.9   | 0.0 | 39.0  |
| 2  | Gabelstapler Überdachung               | LrT               | 98.0  | -9.0           | 0  | 49                | -44.8 | 2.4 | -22.8 | -0.1 | 0.0  | 13.9  | 0.0 | 37.5  |
| Co 2   | Containerwechsel                       | LrT               | 90.0  | -12.0          | 0  | 42                | -43.4 | 2.5 | 0.0   | -0.3 | 0.0  | 0.6   | 0.0 | 37.5  |
| H1 32  | Halle 1-Lichtband                      | LrT               | 83.9  | -2.0           | 0  | 74                | -48.4 | 2.7 | -0.6  | -0.8 | 0.0  | 0.9   | 0.0 | 36.9  |
| H1 30  | Halle 1-RWA 2                          | LrT               | 83.5  | -2.0           | 0  | 73                | -48.2 | 2.7 | 0.0   | -1.8 | 0.0  | 0.5   | 0.0 | 35.9  |
| H3 3   | Fahren Gabelstapler nördl. H3          | LrT               | 98.0  | -12.0          | 0  | 64                | -47.1 | 2.4 | -9.2  | -0.3 | 0.0  | 3.8   | 0.0 | 35.6  |
| H1 31  | Halle 1-RWA 3                          | LrT               | 83.5  | -2.0           | 0  | 85                | -49.5 | 2.7 | -0.7  | -2.0 | 0.0  | 1.2   | 0.0 | 34.3  |
| H1 35  | Halle 1-Lüfter 3                       | LrT               | 86.1  | -2.0           | 0  | 68                | -47.6 | 2.7 | -7.2  | -0.3 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 32.7  |
| Co 1   | Fahrtweg Lkw Containerwechsel          | LrT               | 84.1  | -9.0           | 0  | 50                | -45.0 | 2.5 | -2.5  | -0.3 | 0.0  | 1.5   | 0.0 | 31.2  |
| H1 34  | Halle 1-Lüfter 2                       | LrT               | 86.1  | -2.0           | 0  | 84                | -49.5 | 2.7 | -7.3  | -0.3 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 30.8  |
| H2 2   | Gabelstapler H2                        | LrT               | 98.0  | -12.0          | 0  | 147               | -54.4 | 2.3 | -6.4  | -1.0 | -1.2 | 1.7   | 0.0 | 30.0  |
| H1 33  | Halle 1-Lüfter 1                       | LrT               | 86.1  | -2.0           | 0  | 92                | -50.3 | 2.7 | -7.3  | -0.3 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 29.9  |
| H1 43  | Verladung Gabelstapler H1              | LrT               | 92.0  | -6.0           | 0  | 102               | -51.1 | 2.4 | -7.9  | -1.0 | -0.8 | 2.3   | 0.0 | 29.8  |
| H2 8   | Halle 2-Tor N                          | LrT               | 91.2  | -12.0          | 3  | 137               | -53.8 | 2.7 | -0.9  | -2.9 | -0.9 | 2.8   | 0.0 | 29.2  |
| H3 5   | Halle 3-Tür S                          | LrT               | 67.3  | -2.0           | 3  | 55                | -45.9 | 2.7 | 0.0   | -1.7 | 0.0  | 1.3   | 0.0 | 25.8  |
| H3 4   | Halle 3-Tor S-Tor geschl.              | LrT               | 66.3  | -2.5           | 3  | 51                | -45.2 | 2.6 | 0.0   | -1.2 | 0.0  | 1.3   | 0.0 | 25.6  |
| H1 2   | Rangieren Lkw H1                       | LrT               | 84.0  | -6.0           | 0  | 102               | -51.1 | 2.4 | -7.8  | -1.3 | -0.8 | 2.9   | 0.0 | 22.1  |
| H1 17  | Halle 1-Tür N                          | LrT               | 63.7  | -2.0           | 3  | 57                | -46.1 | 2.7 | 0.0   | -1.8 | 0.0  | 1.3   | 0.0 | 21.9  |
| H1 16  | Halle 1-Tor N-Tor geschl.              | LrT               | 63.7  | -2.5           | 3  | 59                | -46.4 | 2.6 | -0.1  | -1.4 | 0.0  | 1.3   | 0.0 | 21.5  |
| H1 41  | Fahren Gabelstapler H1                 | LrT               | 98.0  | -12.0          | 0  | 105               | -51.5 | 2.3 | -17.0 | -0.3 | -0.9 | 2.3   | 0.0 | 21.0  |
| H2 13  | Halle 2-RWA 2                          | LrT               | 85.1  | -2.0           | 0  | 145               | -54.2 | 2.7 | -8.8  | -2.9 | -0.3 | 0.0   | 0.0 | 20.7  |
| H1 42  | Fahren Gabelstapler westl. H1          | LrT               | 79.3  | -12.0          | 0  | 58                | -46.3 | 2.4 | -6.9  | -0.6 | -0.1 | 4.1   | 0.0 | 20.0  |
| H1 7   | Lkw Fahrtweg Abfahrt Pfühlstr.         | LrT               | 75.9  | -6.0           | 0  | 93                | -50.4 | 2.4 | -6.4  | -0.7 | -0.8 | 5.7   | 0.0 | 19.8  |
| H1 4   | Lkw Fahrtweg Zufahrt Pfühlstr.         | LrT               | 75.9  | -6.0           | 0  | 93                | -50.4 | 2.4 | -6.4  | -0.7 | -0.8 | 5.8   | 0.0 | 19.8  |
| PP   | PP Kunden/ Mitarbeiter                 | LrT               | 67.0  | 4.0            | 0  | 85                | -49.6 | 2.4 | -8.8  | -0.5 | -0.7 | 4.1   | 0.0 | 18.0  |
| H3 1   | Verladung Gabelstapler H3              | LrT               | 92.0  | -12.0          | 0  | 90                | -50.0 | 2.4 | -14.7 | -0.1 | -0.7 | 1.2   | 0.0 | 17.9  |
| H2 1   | Rangieren Lkw H2                       | LrT               | 84.0  | -12.0          | 0  | 127               | -53.0 | 2.4 | -3.3  | -1.3 | -1.1 | 2.0   | 0.0 | 17.6  |
| H2 14  | Halle 2-Lichtband                      | LrT               | 82.7  | -2.0           | 0  | 141               | -54.0 | 2.7 | -13.1 | -0.8 | -0.3 | 0.0   | 0.0 | 16.3  |
| H3 8   | Halle 3-Glasfassade SW                 | LrT               | 55.2  | -2.0           | 3  | 50                | -44.9 | 2.8 | -0.6  | -0.4 | 0.0  | 1.1   | 0.0 | 15.2  |
| H2 7   | Halle 2-Tor O                          | LrT               | 91.2  | -2.0           | 3  | 150               | -54.5 | 2.7 | -23.8 | -2.0 | -1.0 | 0.0   | 0.0 | 14.7  |
| H1 18  | Halle 1-Glasfassade N                  | LrT               | 56.7  | -2.0           | 3  | 56                | -46.0 | 2.8 | -1.8  | -0.5 | 0.0  | 1.0   | 0.0 | 14.2  |
| H3 11  | Halle 3-Tor N-Tor geschl.              | LrT               | 94.6  | -12.0          | 3  | 82                | -49.3 | 2.7 | -26.7 | -1.7 | 0.0  | 3.5   | 0.0 | 14.0  |
| H2 3   | Absaugung Schweißeräte H2              | LrT               | 82.4  | -2.0           | 0  | 150               | -54.5 | 2.6 | -15.0 | -0.2 | -0.9 | 0.0   | 0.0 | 13.4  |
| H2 10  | Halle 2-Tor W                          | LrT               | 91.2  | -2.0           | 3  | 132               | -53.4 | 2.7 | -27.2 | -2.4 | -0.8 | 0.0   | 0.0 | 12.2  |
| H3 7   | Halle 3-Glasfassade S                  | LrT               | 52.2  | -2.0           | 3  | 57                | -46.1 | 2.8 | 0.0   | -0.3 | 0.0  | 0.9   | 0.0 | 11.5  |
| H1 40  | Rangieren Transporter H1               | LrT               | 67.0  | -5.1           | 0  | 96                | -50.6 | 2.4 | -4.2  | -1.0 | -0.8 | 3.0   | 0.0 | 10.8  |
| H2 5   | Halle 2-Tor S                          | LrT               | 91.2  | -2.0           | 3  | 154               | -54.7 | 2.7 | -26.9 | -2.7 | -1.0 | 0.0   | 0.0 | 10.6  |
| H1 36  | Anbau Halle 1-Fenster O                | LrT               | 52.5  | -2.0           | 3  | 52                | -45.4 | 2.6 | -0.8  | -1.2 | 0.0  | 0.8   | 0.0 | 10.5  |
| H2 12  | Halle 2-RWA 1                          | LrT               | 85.1  | -2.0           | 0  | 138               | -53.8 | 2.7 | -21.4 | -1.1 | -0.2 | 0.0   | 0.0 | 10.4  |
| H1 6   | Transporter Fahrtweg Abfahrt Pfühlstr. | LrT               | 65.2  | -5.1           | 0  | 93                | -50.4 | 2.4 | -6.4  | -0.6 | -0.8 | 5.7   | 0.0 | 10.1  |
| H1 5   | Transporter Fahrtweg Zufahrt Pfühlstr. | LrT               | 65.2  | -5.1           | 0  | 93                | -50.4 | 2.4 | -6.4  | -0.6 | -0.8 | 5.7   | 0.0 | 10.1  |
| H3 2   | Rangieren Lkw H3                       | LrT               | 84.0  | -12.0          | 0  | 87                | -49.8 | 2.4 | -17.1 | -0.3 | -0.7 | 3.3   | 0.0 | 9.8   |
| H3 6   | Halle 3-Glasfassade S                  | LrT               | 48.7  | -2.0           | 3  | 47                | -44.4 | 2.8 | -0.2  | -0.3 | 0.0  | 0.8   | 0.0 | 9.5   |
| H1 37  | Anbau Halle 1-Glasfassade O            | LrT               | 51.2  | -2.0           | 3  | 50                | -45.0 | 2.8 | -2.2  | -0.5 | 0.0  | 0.7   | 0.0 | 9.1   |

| Nr.   | Schallquelle                              | ZB    | Lw     | dT    | D0 | s   | Adiv  | Agr | Abar  | Aatm | Cmet | Re    | DI  | LAT   |
|-------|---|-------|--------|-------|----|-----|-------|-----|-------|------|------|-------|-----|-------|
|       |   | dB(A) | dB(A)  | dB    | dB | m   | dB    | dB  | dB    | dB   | dB   | dB(A) | dB  | dB(A) |
| H3 9  | Halle 3-Glasfassade W                     | LrT   | 54.6   | -2.0  | 3  | 62  | -46.9 | 2.8 | -4.6  | -0.3 | 0.0  | 1.2   | 0.0 | 8.9   |
| H1 11 | Halle 1-Tor S-Tor offen                   | LrT   | 92.0   | -12.0 | 3  | 95  | -50.5 | 2.7 | -26.3 | -1.7 | -0.4 | 1.9   | 0.0 | 8.6   |
| H2 9  | Halle 2-Tür N                             | LrT   | 63.2   | -2.0  | 3  | 136 | -53.6 | 2.7 | -14.0 | -2.0 | -1.1 | 9.0   | 0.0 | 6.2   |
| H3 16 | Fahrtweg Lkw Abfahrt Hütschenhauser Str.  | LrT   | 79.8   | -12.0 | 0  | 98  | -50.9 | 2.4 | -20.0 | -0.3 | -0.8 | 6.2   | 0.0 | 4.3   |
| H3 15 | Fahrtweg Lkw Zufahrt Hütschenhauser Str.  | LrT   | 79.7   | -12.0 | 0  | 98  | -50.8 | 2.4 | -20.0 | -0.3 | -0.8 | 6.2   | 0.0 | 4.3   |
| H3 15 | Halle 3-Glasfassade O                     | LrT   | 60.3   | -2.0  | 3  | 71  | -48.0 | 2.8 | -13.1 | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 4.1   |
| H1 28 | Halle 1-Glasfassade W                     | LrT   | 59.2   | -2.0  | 3  | 80  | -49.1 | 2.8 | -11.3 | 0.0  | -0.1 | 0.0   | 0.0 | 3.6   |
| H3 10 | Halle 3-Glasfassade NW                    | LrT   | 51.2   | -2.0  | 3  | 75  | -48.5 | 2.8 | -8.6  | -0.2 | 0.0  | 0.6   | 0.0 | -0.6  |
| H3 11 | Halle 3-Tor N-Tor offen                   | LrT   | 66.3   | -2.5  | 3  | 82  | -49.3 | 2.7 | -23.7 | -0.7 | 0.0  | 1.4   | 0.0 | -1.6  |
| H1 15 | Halle 1-Glasfassade S                     | LrT   | 55.9   | -2.0  | 3  | 96  | -50.7 | 2.8 | -12.3 | 0.0  | -0.2 | 0.2   | 0.0 | -2.2  |
| H1 11 | Halle 1-Tor S-Tor geschl.                 | LrT   | 63.7   | -2.5  | 3  | 95  | -50.5 | 2.6 | -22.0 | -0.5 | -0.4 | 0.6   | 0.0 | -4.9  |
| H3 12 | Halle 3-Tür N                             | LrT   | 67.3   | -2.0  | 3  | 80  | -49.0 | 2.7 | -26.8 | -1.9 | -0.4 | 1.1   | 0.0 | -4.9  |
| H1 38 | Anbau Halle 1-Fenster 1 Azubi-Werkstatt O | LrT   | 38.3   | -2.0  | 3  | 58  | -46.2 | 2.7 | -2.4  | -0.6 | 0.0  | 0.8   | 0.0 | -5.3  |
| H1 39 | Anbau Halle 1-Fenster 2 Azubi-Werkstatt O | LrT   | 38.3   | -2.0  | 3  | 61  | -46.7 | 2.7 | -2.5  | -0.6 | 0.0  | 0.8   | 0.0 | -6.0  |
| H3 14 | Halle 3-Glasfassade N                     | LrT   | 52.2   | -2.0  | 3  | 79  | -48.9 | 2.8 | -14.7 | 0.0  | 0.0  | 0.1   | 0.0 | -6.5  |
| H1 10 | Halle 1-Tür 1 S                           | LrT   | 63.7   | -2.0  | 3  | 93  | -50.4 | 2.7 | -25.2 | -1.5 | -0.7 | 0.8   | 0.0 | -8.5  |
| H1 14 | Halle 1-Tür 2 S                           | LrT   | 64.8   | -2.0  | 3  | 101 | -51.1 | 2.7 | -24.8 | -1.6 | -0.7 | 0.0   | 0.0 | -8.7  |
| H1 27 | Halle 1-Fenster 9 W                       | LrT   | 50.8   | -2.0  | 3  | 71  | -48.0 | 2.6 | -17.1 | -0.2 | 0.0  | 0.1   | 0.0 | -9.9  |
| H3 13 | Halle 3-Glasfassade N                     | LrT   | 48.7   | -2.0  | 3  | 85  | -49.6 | 2.8 | -15.3 | 0.0  | 0.0  | 0.1   | 0.0 | -11.3 |
| H2 6  | Halle 2-Tür O                             | LrT   | 63.2   | -2.0  | 3  | 148 | -54.4 | 2.7 | -23.1 | -2.0 | -1.1 | 0.0   | 0.0 | -12.6 |
| H1 24 | Halle 1-Fenster 6 W                       | LrT   | 50.8   | -2.0  | 3  | 81  | -49.1 | 2.5 | -18.8 | -0.2 | -0.1 | 0.1   | 0.0 | -12.8 |
| H1 9  | Halle 1-Fenster 1 S                       | LrT   | 52.3   | -2.0  | 3  | 93  | -50.3 | 2.5 | -18.9 | -0.2 | -0.5 | 0.1   | 0.0 | -13.0 |
| H1 23 | Halle 1-Fenster 5 W                       | LrT   | 50.8   | -2.0  | 3  | 84  | -49.5 | 2.5 | -18.9 | -0.2 | -0.2 | 0.1   | 0.0 | -13.4 |
| H1 26 | Halle 1-Fenster 8 W                       | LrT   | 47.7   | -2.0  | 3  | 74  | -48.4 | 2.6 | -17.7 | -0.2 | 0.0  | 0.1   | 0.0 | -13.8 |
| H1 22 | Halle 1-Fenster 4 W                       | LrT   | 50.8   | -2.0  | 3  | 89  | -49.9 | 2.5 | -19.1 | -0.3 | -0.3 | 0.1   | 0.0 | -14.0 |
| H1 25 | Halle 1-Fenster 7 W                       | LrT   | 47.7   | -2.0  | 3  | 77  | -48.7 | 2.6 | -18.2 | -0.2 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | -14.7 |
| H1 12 | Halle 1-Fenster 2 S                       | LrT   | 52.3   | -2.0  | 3  | 97  | -50.7 | 2.5 | -20.8 | -0.3 | -0.5 | 0.2   | 0.0 | -15.3 |
| H1 13 | Halle 1-Fenster 3 S                       | LrT   | 52.3   | -2.0  | 3  | 98  | -50.8 | 2.5 | -20.7 | -0.3 | -0.5 | 0.0   | 0.0 | -15.4 |
| H2 11 | Halle 2-Tür W                             | LrT   | 63.2   | -2.0  | 3  | 135 | -53.6 | 2.7 | -27.2 | -2.9 | -1.1 | 0.0   | 0.0 | -16.9 |
| H1 21 | Halle 1-Fenster 3 W                       | LrT   | 47.7   | -2.0  | 3  | 93  | -50.4 | 2.6 | -18.8 | -0.2 | -0.3 | 0.1   | 0.0 | -17.2 |
| H1 20 | Halle 1-Fenster 2 W                       | LrT   | 47.7   | -2.0  | 3  | 96  | -50.7 | 2.6 | -18.9 | -0.3 | -0.4 | 0.0   | 0.0 | -17.8 |
| H1 19 | Halle 1-Fenster 1 W                       | LrT   | 47.7   | -2.0  | 3  | 100 | -51.0 | 2.6 | -18.8 | -0.2 | -0.4 | 0.0   | 0.0 | -18.0 |
| H1 8  | Halle 1-Tür Büro S                        | LrT   | -992.8 |       | 3  |     |       |     |       |      |      |       |     |       |

| Nr.        | Schallquelle                           | ZB            | Lw                | dT             | D0                | s   | Adiv  | Agr | Abar  | Aatm | Cmet | Re    | DI  | LAT   |
|------------|--|---------------|-------------------|----------------|-------------------|-----|-------|-----|-------|------|------|-------|-----|-------|
|            |  | dB(A)         | dB(A)             | dB             | dB                | m   | dB    | dB  | dB    | dB   | dB   | dB(A) | dB  | dB(A) |
| Obj.-Nr. 5 | Holzhauser Wald 11 2.OG                | RW,T 55 dB(A) | RW,T,max 85 dB(A) | LrT 48.5 dB(A) | LT,max 78.1 dB(A) |     |       |     |       |      |      |       |     |       |
| 2          | Gabelstapler Überdachung               | LrT           | 98.0              | -9.0           | 0                 | 21  | -37.6 | 2.6 | -15.9 | -0.1 | 0.0  | 6.3   | 0.0 | 44.2  |
| H3 3       | Fahren Gabelstapler nördl. H3          | LrT           | 98.0              | -12.0          | 0                 | 44  | -43.8 | 2.5 | -4.5  | -0.4 | 0.0  | 2.4   | 0.0 | 42.1  |
| 1          | Gabelstapler Lagerregal                | LrT           | 98.0              | -9.0           | 0                 | 66  | -47.4 | 2.4 | -4.9  | -0.4 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 38.7  |
| H1-H3      | Fahren Gabelstapler zw. H1 u H3        | LrT           | 98.0              | -12.0          | 0                 | 56  | -45.9 | 2.5 | -8.2  | -0.4 | 0.0  | 2.3   | 0.0 | 36.1  |
| H1 16      | Halle 1-Tor N-Tor offen                | LrT           | 92.0              | -12.0          | 3                 | 89  | -49.9 | 2.7 | -0.4  | -2.3 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 32.9  |
| H1 29      | Halle 1-RWA 1                          | LrT           | 83.5              | -2.0           | 0                 | 93  | -50.3 | 2.7 | 0.0   | -2.2 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 32.8  |
| H1 32      | Halle 1-Lichtband                      | LrT           | 83.9              | -2.0           | 0                 | 108 | -51.6 | 2.7 | -0.4  | -1.1 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 32.6  |
| H1 30      | Halle 1-RWA 2                          | LrT           | 83.5              | -2.0           | 0                 | 106 | -51.5 | 2.7 | 0.0   | -2.4 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 31.5  |
| H3 1       | Verladung Gabelstapler H3              | LrT           | 92.0              | -12.0          | 0                 | 65  | -47.2 | 2.5 | -4.1  | -0.6 | 0.0  | 0.3   | 0.0 | 30.9  |
| H1 31      | Halle 1-RWA 3                          | LrT           | 83.5              | -2.0           | 0                 | 119 | -52.5 | 2.7 | 0.0   | -2.6 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 30.3  |
| H1 35      | Halle 1-Lüfter 3                       | LrT           | 86.1              | -2.0           | 0                 | 99  | -50.9 | 2.7 | -6.6  | -0.5 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 29.8  |
| Co 1       | Fahweg Lkw Containerwechsel            | LrT           | 84.1              | -9.0           | 0                 | 42  | -43.4 | 2.5 | -8.6  | -0.4 | 0.0  | 3.9   | 0.0 | 29.1  |
| H1 34      | Halle 1-Lüfter 2                       | LrT           | 86.1              | -2.0           | 0                 | 118 | -52.4 | 2.7 | -6.8  | -0.5 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 28.2  |
| H3 4       | Halle 3-Tor S-Tor offen                | LrT           | 94.6              | -12.0          | 3                 | 50  | -45.0 | 2.7 | -14.9 | -0.7 | 0.0  | 0.4   | 0.0 | 28.1  |
| H1 43      | Verladung Gabelstapler H1              | LrT           | 92.0              | -6.0           | 0                 | 137 | -53.7 | 2.4 | -7.5  | -0.9 | -0.6 | 2.3   | 0.0 | 27.8  |
| H1 33      | Halle 1-Lüfter 1                       | LrT           | 86.1              | -2.0           | 0                 | 127 | -53.0 | 2.7 | -6.8  | -0.6 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 27.4  |
| H2 2       | Gabelstapler H2                        | LrT           | 98.0              | -12.0          | 0                 | 184 | -56.3 | 2.3 | -7.0  | -1.0 | -1.0 | 1.1   | 0.0 | 27.1  |
| H2 8       | Halle 2-Tor N                          | LrT           | 91.2              | -12.0          | 3                 | 174 | -55.8 | 2.7 | -2.8  | -3.2 | -0.7 | 3.8   | 0.0 | 26.1  |
| Co 2       | Containerwechsel                       | LrT           | 90.0              | -12.0          | 0                 | 51  | -45.1 | 2.5 | -9.5  | -0.1 | 0.0  | 0.2   | 0.0 | 25.9  |
| H3 2       | Rangieren Lkw H3                       | LrT           | 84.0              | -12.0          | 0                 | 59  | -46.4 | 2.5 | -5.2  | -0.7 | 0.0  | 1.2   | 0.0 | 23.5  |
| H2 13      | Halle 2-RWA 2                          | LrT           | 85.1              | -2.0           | 0                 | 181 | -56.2 | 2.7 | -5.1  | -3.0 | -0.3 | 0.0   | 0.0 | 22.4  |
| H2 14      | Halle 2-Lichtband                      | LrT           | 82.7              | -2.0           | 0                 | 177 | -56.0 | 2.7 | -5.3  | -1.1 | -0.2 | 0.0   | 0.0 | 21.8  |
| H1 41      | Fahren Gabelstapler H1                 | LrT           | 98.0              | -12.0          | 0                 | 140 | -53.9 | 2.3 | -16.7 | -0.3 | -0.7 | 4.3   | 0.0 | 20.9  |
| H2 12      | Halle 2-RWA 1                          | LrT           | 85.1              | -2.0           | 0                 | 174 | -55.8 | 2.7 | -7.6  | -2.6 | -0.2 | 0.0   | 0.0 | 20.7  |
| H1 2       | Rangieren Lkw H1                       | LrT           | 84.0              | -6.0           | 0                 | 137 | -53.7 | 2.4 | -7.5  | -1.3 | -0.6 | 2.9   | 0.0 | 20.1  |
| H3 11      | Halle 3-Tor N-Tor geschl.              | LrT           | 94.6              | -12.0          | 3                 | 62  | -46.8 | 2.7 | -22.3 | -0.9 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 18.2  |
| H3 16      | Fahweg Lkw Abfahrt Hütschenhauser Str. | LrT           | 79.8              | -12.0          | 0                 | 66  | -47.3 | 2.5 | -7.5  | -0.4 | 0.0  | 0.8   | 0.0 | 15.8  |
| H3 15      | Fahweg Lkw Zufahrt Hütschenhauser Str. | LrT           | 79.7              | -12.0          | 0                 | 66  | -47.3 | 2.5 | -7.6  | -0.4 | 0.0  | 0.8   | 0.0 | 15.7  |
| H1 42      | Fahren Gabelstapler westl. H1          | LrT           | 79.3              | -12.0          | 0                 | 95  | -50.6 | 2.4 | -4.4  | -1.3 | -0.1 | 2.3   | 0.0 | 15.6  |
| H1 17      | Halle 1-Tür N                          | LrT           | 63.7              | -2.0           | 3                 | 87  | -49.8 | 2.7 | -0.5  | -2.8 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 15.5  |
| H1 4       | Lkw Fahweg Zufahrt Pfühlstr.           | LrT           | 75.9              | -6.0           | 0                 | 129 | -53.2 | 2.4 | -7.0  | -0.6 | -0.6 | 4.4   | 0.0 | 15.3  |
| H1 7       | Lkw Fahweg Abfahrt Pfühlstr.           | LrT           | 75.9              | -6.0           | 0                 | 129 | -53.2 | 2.4 | -7.0  | -0.6 | -0.6 | 4.4   | 0.0 | 15.3  |
| H1 16      | Halle 1-Tor N-Tor geschl.              | LrT           | 63.7              | -2.5           | 3                 | 89  | -49.9 | 2.6 | -1.3  | -2.4 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 14.5  |
| H2 1       | Rangieren Lkw H2                       | LrT           | 84.0              | -12.0          | 0                 | 163 | -55.2 | 2.4 | -4.0  | -1.4 | -0.9 | 1.3   | 0.0 | 14.1  |
| H2 7       | Halle 2-Tor O                          | LrT           | 91.2              | -2.0           | 3                 | 186 | -56.4 | 2.7 | -22.3 | -2.6 | -0.8 | 0.0   | 0.0 | 13.9  |
| H3 8       | Halle 3-Glasfassade SW                 | LrT           | 55.2              | -2.0           | 3                 | 43  | -43.7 | 2.8 | -3.5  | -0.3 | 0.0  | 0.8   | 0.0 | 13.4  |
| H3 9       | Halle 3-Glasfassade W                  | LrT           | 54.6              | -2.0           | 3                 | 46  | -44.2 | 2.8 | -2.0  | -0.5 | 0.0  | 0.2   | 0.0 | 13.1  |
| H3 4       | Halle 3-Tor S-Tor geschl.              | LrT           | 66.3              | -2.5           | 3                 | 50  | -45.0 | 2.7 | -12.8 | -0.4 | 0.0  | 0.3   | 0.0 | 12.9  |
| H2 3       | Absaugung Schweißgeräte H2             | LrT           | 82.4              | -2.0           | 0                 | 186 | -56.4 | 2.6 | -14.2 | -0.4 | -0.8 | 0.0   | 0.0 | 12.4  |
| PP         | PP Kunden/ Mitarbeiter                 | LrT           | 67.0              | 4.0            | 0                 | 122 | -52.7 | 2.4 | -10.2 | -0.5 | -0.5 | 2.3   | 0.0 | 11.7  |
| H2 10      | Halle 2-Tor W                          | LrT           | 91.2              | -2.0           | 3                 | 168 | -55.5 | 2.7 | -26.4 | -2.4 | -0.7 | 0.0   | 0.0 | 11.0  |
| H2 5       | Halle 2-Tor S                          | LrT           | 91.2              | -2.0           | 3                 | 190 | -56.6 | 2.7 | -26.9 | -3.1 | -0.8 | 0.0   | 0.0 | 8.5   |
| H1 40      | Rangieren Transporter H1               | LrT           | 67.0              | -5.1           | 0                 | 132 | -53.4 | 2.4 | -3.6  | -1.1 | -0.6 | 2.8   | 0.0 | 8.5   |
| H1 18      | Halle 1-Glasfassade N                  | LrT           | 56.7              | -2.0           | 3                 | 87  | -49.7 | 2.8 | -2.6  | -0.9 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 8.3   |
| H3 10      | Halle 3-Glasfassade NW                 | LrT           | 51.2              | -2.0           | 3                 | 52  | -45.3 | 2.8 | -3.5  | -0.4 | 0.0  | 0.1   | 0.0 | 6.9   |
| H1 11      | Halle 1-Tor S-Tor offen                | LrT           | 92.0              | -12.0          | 3                 | 130 | -53.3 | 2.7 | -26.3 | -2.2 | -0.3 | 2.7   | 0.0 | 6.3   |
| H1 36      | Anbau Halle 1-Fenster O                | LrT           | 52.5              | -2.0           | 3                 | 86  | -49.7 | 2.6 | -0.1  | -1.4 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 5.9   |

| Nr.   | Schallquelle                              | ZB    | Lw     | dT   | D0 | s   | Adiv  | Agr | Abar  | Aatm | Cmet | Re    | DI  | LAT   |
|-------|---|-------|--------|------|----|-----|-------|-----|-------|------|------|-------|-----|-------|
|       |   | dB(A) | dB(A)  | dB   | dB | m   | dB    | dB  | dB    | dB   | dB   | dB(A) | dB  | dB(A) |
| H1 6  | Transporter Fahrweg Abfahrt Pfühlstr.     | LrT   | 65.2   | -5.1 | 0  | 129 | -53.2 | 2.4 | -6.7  | -0.5 | -0.6 | 4.2   | 0.0 | 5.7   |
| H1 5  | Transporter Fahrweg Zufahrt Pfühlstr.     | LrT   | 65.2   | -5.1 | 0  | 129 | -53.2 | 2.4 | -6.7  | -0.5 | -0.6 | 4.2   | 0.0 | 5.7   |
| H3 11 | Halle 3-Tor N-Tor offen                   | LrT   | 66.3   | -2.5 | 3  | 62  | -46.8 | 2.7 | -18.2 | -0.3 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 5.3   |
| H1 37 | Anbau Halle 1-Glasfassade O               | LrT   | 51.2   | -2.0 | 3  | 84  | -49.5 | 2.8 | -1.4  | -0.7 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 4.6   |
| H3 15 | Halle 3-Glasfassade O                     | LrT   | 60.3   | -2.0 | 3  | 62  | -46.8 | 2.8 | -14.6 | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 3.8   |
| H3 7  | Halle 3-Glasfassade S                     | LrT   | 52.2   | -2.0 | 3  | 57  | -46.1 | 2.8 | -7.5  | -0.1 | 0.0  | 0.1   | 0.0 | 3.6   |
| H3 14 | Halle 3-Glasfassade N                     | LrT   | 52.2   | -2.0 | 3  | 56  | -45.9 | 2.8 | -8.5  | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 2.6   |
| H3 5  | Halle 3-Tür S                             | LrT   | 67.3   | -2.0 | 3  | 55  | -45.8 | 2.7 | -25.6 | -1.1 | 0.0  | 2.4   | 0.0 | 2.0   |
| H1 28 | Halle 1-Glasfassade W                     | LrT   | 59.2   | -2.0 | 3  | 112 | -52.0 | 2.8 | -10.3 | 0.0  | -0.1 | 0.0   | 0.0 | 1.8   |
| H2 9  | Halle 2-Tür N                             | LrT   | 63.2   | -2.0 | 3  | 172 | -55.7 | 2.7 | -16.9 | -2.2 | -0.9 | 8.9   | 0.0 | 1.2   |
| H3 12 | Halle 3-Tür N                             | LrT   | 67.3   | -2.0 | 3  | 58  | -46.3 | 2.7 | -24.3 | -1.0 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | 0.6   |
| H1 10 | Halle 1-Tür 1 S                           | LrT   | 63.7   | -2.0 | 3  | 129 | -53.2 | 2.7 | -25.2 | -1.8 | -0.5 | 12.2  | 0.0 | 0.0   |
| H3 6  | Halle 3-Glasfassade S                     | LrT   | 48.7   | -2.0 | 3  | 45  | -44.1 | 2.8 | -13.3 | 0.0  | 0.0  | 0.2   | 0.0 | -3.6  |
| H1 15 | Halle 1-Glasfassade S                     | LrT   | 55.9   | -2.0 | 3  | 131 | -53.3 | 2.8 | -11.9 | 0.0  | -0.1 | 0.5   | 0.0 | -4.1  |
| H3 13 | Halle 3-Glasfassade N                     | LrT   | 48.7   | -2.0 | 3  | 66  | -47.4 | 2.8 | -11.4 | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0 | -5.2  |
| H1 11 | Halle 1-Tor S-Tor geschl.                 | LrT   | 63.7   | -2.5 | 3  | 130 | -53.3 | 2.6 | -22.0 | -0.6 | -0.3 | 0.7   | 0.0 | -7.4  |
| H1 38 | Anbau Halle 1-Fenster 1 Azubi-Werkstatt O | LrT   | 38.3   | -2.0 | 3  | 92  | -50.3 | 2.7 | -2.0  | -0.7 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | -9.9  |
| H1 9  | Halle 1-Fenster 1 S                       | LrT   | 52.3   | -2.0 | 3  | 128 | -53.1 | 2.5 | -18.6 | -0.3 | -0.4 | 5.5   | 0.0 | -10.0 |
| H1 39 | Anbau Halle 1-Fenster 2 Azubi-Werkstatt O | LrT   | 38.3   | -2.0 | 3  | 96  | -50.6 | 2.7 | -2.0  | -0.8 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | -10.4 |
| H1 14 | Halle 1-Tür 2 S                           | LrT   | 64.8   | -2.0 | 3  | 135 | -53.6 | 2.7 | -24.8 | -1.9 | -0.6 | 0.9   | 0.0 | -10.4 |
| H1 27 | Halle 1-Fenster 9 W                       | LrT   | 50.8   | -2.0 | 3  | 100 | -51.0 | 2.6 | -15.4 | -0.2 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | -11.2 |
| H2 6  | Halle 2-Tür O                             | LrT   | 63.2   | -2.0 | 3  | 184 | -56.3 | 2.7 | -20.6 | -2.9 | -0.9 | 0.0   | 0.0 | -12.8 |
| H1 24 | Halle 1-Fenster 6 W                       | LrT   | 50.8   | -2.0 | 3  | 112 | -52.0 | 2.6 | -17.7 | -0.3 | -0.1 | 0.0   | 0.0 | -14.6 |
| H1 23 | Halle 1-Fenster 5 W                       | LrT   | 50.8   | -2.0 | 3  | 117 | -52.3 | 2.6 | -18.0 | -0.3 | -0.1 | 0.0   | 0.0 | -15.3 |
| H1 26 | Halle 1-Fenster 8 W                       | LrT   | 47.7   | -2.0 | 3  | 104 | -51.3 | 2.6 | -16.4 | -0.2 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | -15.5 |
| H1 12 | Halle 1-Fenster 2 S                       | LrT   | 52.3   | -2.0 | 3  | 131 | -53.4 | 2.5 | -18.9 | -0.3 | -0.4 | 0.2   | 0.0 | -15.9 |
| H1 22 | Halle 1-Fenster 4 W                       | LrT   | 50.8   | -2.0 | 3  | 121 | -52.7 | 2.6 | -18.3 | -0.3 | -0.2 | 0.0   | 0.0 | -16.0 |
| H1 13 | Halle 1-Fenster 3 S                       | LrT   | 52.3   | -2.0 | 3  | 132 | -53.4 | 2.5 | -19.3 | -0.4 | -0.4 | 0.3   | 0.0 | -16.3 |
| H1 25 | Halle 1-Fenster 7 W                       | LrT   | 47.7   | -2.0 | 3  | 108 | -51.7 | 2.6 | -17.0 | -0.2 | 0.0  | 0.0   | 0.0 | -16.5 |
| H2 11 | Halle 2-Tür W                             | LrT   | 63.2   | -2.0 | 3  | 171 | -55.6 | 2.7 | -27.2 | -3.3 | -0.9 | 0.0   | 0.0 | -19.1 |
| H1 21 | Halle 1-Fenster 3 W                       | LrT   | 47.7   | -2.0 | 3  | 126 | -53.0 | 2.6 | -18.3 | -0.3 | -0.2 | 0.0   | 0.0 | -19.3 |
| H1 20 | Halle 1-Fenster 2 W                       | LrT   | 47.7   | -2.0 | 3  | 130 | -53.3 | 2.6 | -18.4 | -0.3 | -0.3 | 0.0   | 0.0 | -19.8 |
| H1 19 | Halle 1-Fenster 1 W                       | LrT   | 47.7   | -2.0 | 3  | 133 | -53.5 | 2.6 | -18.4 | -0.3 | -0.3 | 0.0   | 0.0 | -20.1 |
| H1 8  | Halle 1-Tür Büro S                        | LrT   | -992.8 |      | 3  |     |       |     |       |      |      |       |     |       |

| Nr.   | Schallquelle                            | ZB    | Lw    | dT    | D0 | s   | Adiv  | Agr | Abar  | Aatm | Cmet | Re    | DI  | LAT   |
|---|---|-------|-------|-------|----|-----|-------|-----|-------|------|------|-------|-----|-------|
|   |   | dB(A) | dB(A) | dB    | dB | m   | dB    | dB  | dB    | dB   | dB   | dB(A) | dB  | dB(A) |
| Obj.-Nr. 7 Hütschenhauser Str. 41 EG RW,T 55 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LrT 45.6 dB(A) LT,max 74.4 dB(A) |   |       |       |       |    |     |       |     |       |      |      |       |     |       |
| H3 11   | Halle 3-Tor N-Tor geschl.               | LrT   | 94.6  | -12.0 | 3  | 68  | -47.6 | 2.7 | 0.0   | -1.7 | -0.6 | 2.8   | 0.0 | 41.1  |
| H3 3  | Fahren Gabelstapler nördl. H3           | LrT   | 98.0  | -12.0 | 0  | 64  | -47.1 | 2.5 | -0.3  | -0.6 | -1.3 | 1.7   | 0.0 | 40.9  |
| H3 1  | Verladung Gabelstapler H3               | LrT   | 92.0  | -12.0 | 0  | 55  | -45.8 | 2.4 | 0.0   | -0.5 | -1.2 | 2.1   | 0.0 | 37.0  |
| 2   | Gabelstapler Überdachung                | LrT   | 98.0  | -9.0  | 0  | 86  | -49.7 | 2.9 | -8.7  | -0.7 | -1.5 | 1.9   | 0.0 | 33.1  |
| Co 1  | Fahrweg Lkw Containerwechsel            | LrT   | 84.1  | -9.0  | 0  | 54  | -45.7 | 2.6 | -0.4  | -0.4 | -0.9 | 0.2   | 0.0 | 30.3  |
| H3 2  | Rangieren Lkw H3                        | LrT   | 84.0  | -12.0 | 0  | 54  | -45.6 | 2.4 | 0.0   | -0.6 | -1.2 | 1.7   | 0.0 | 28.7  |
| 1   | Gabelstapler Lagerregal                 | LrT   | 98.0  | -9.0  | 0  | 163 | -55.2 | 3.8 | -6.0  | -2.0 | -1.7 | 0.1   | 0.0 | 27.9  |
| H3 16   | Fahrweg Lkw Abfahrt Hütschenhauser Str. | LrT   | 79.8  | -12.0 | 0  | 38  | -42.7 | 2.5 | 0.0   | -0.4 | -0.8 | 0.2   | 0.0 | 26.5  |
| H3 15   | Fahrweg Lkw Zufahrt Hütschenhauser Str. | LrT   | 79.7  | -12.0 | 0  | 39  | -42.7 | 2.5 | 0.0   | -0.4 | -0.8 | 0.2   | 0.0 | 26.4  |
| H3 12   | Halle 3-Tür N                           | LrT   | 67.3  | -2.0  | 3  | 67  | -47.5 | 2.7 | 0.0   | -2.0 | -1.1 | 2.4   | 0.0 | 23.9  |
| H3 11   | Halle 3-Tor N-Tor offen                 | LrT   | 66.3  | -2.5  | 3  | 68  | -47.6 | 2.6 | 0.0   | -1.5 | -0.6 | 2.6   | 0.0 | 23.5  |
| H1-H3   | Fahren Gabelstapler zw. H1 u H3         | LrT   | 98.0  | -12.0 | 0  | 133 | -53.4 | 3.5 | -10.4 | -1.1 | -1.7 | 0.5   | 0.0 | 23.4  |
| H1 43   | Verladung Gabelstapler H1               | LrT   | 92.0  | -6.0  | 0  | 227 | -58.1 | 4.2 | -11.9 | -1.4 | -1.8 | 1.4   | 0.0 | 18.4  |
| H1 41   | Fahren Gabelstapler H1                  | LrT   | 98.0  | -12.0 | 0  | 228 | -58.2 | 4.1 | -20.9 | -0.6 | -1.8 | 7.3   | 0.0 | 15.9  |
| H1 34   | Halle 1-Lüfter 2                        | LrT   | 86.1  | -2.0  | 0  | 203 | -57.1 | 2.4 | -15.8 | -0.4 | -1.1 | 2.3   | 0.0 | 15.5  |
| H1 33   | Halle 1-Lüfter 1                        | LrT   | 86.1  | -2.0  | 0  | 213 | -57.5 | 2.4 | -15.4 | -0.4 | -1.2 | 2.4   | 0.0 | 15.5  |
| Co 2  | Containerwechsel                        | LrT   | 90.0  | -12.0 | 0  | 121 | -52.6 | 3.6 | -14.6 | -0.1 | -1.6 | 3.0   | 0.0 | 15.5  |
| H2 2  | Gabelstapler H2                         | LrT   | 98.0  | -12.0 | 0  | 274 | -59.7 | 4.2 | -17.2 | -0.6 | -1.8 | 1.1   | 0.0 | 14.9  |
| H1 35   | Halle 1-Lüfter 3                        | LrT   | 86.1  | -2.0  | 0  | 182 | -56.2 | 2.4 | -15.3 | -0.3 | -1.0 | 0.0   | 0.0 | 14.8  |
| H2 12   | Halle 2-RWA 1                           | LrT   | 85.1  | -2.0  | 0  | 270 | -59.6 | 2.7 | -7.5  | -4.4 | -1.3 | 0.0   | 0.0 | 14.0  |
| H2 14   | Halle 2-Lichtband                       | LrT   | 82.7  | -2.0  | 0  | 272 | -59.7 | 2.5 | -7.7  | -1.8 | -1.3 | 0.0   | 0.0 | 13.7  |
| H3 4  | Halle 3-Tor S-Tor offen                 | LrT   | 94.6  | -12.0 | 3  | 107 | -51.6 | 2.7 | -26.3 | -2.0 | -1.1 | 5.5   | 0.0 | 12.8  |
| H1 32   | Halle 1-Lichtband                       | LrT   | 83.9  | -2.0  | 0  | 194 | -56.8 | 2.5 | -15.4 | -0.5 | -1.2 | 0.6   | 0.0 | 12.3  |
| H2 13   | Halle 2-RWA 2                           | LrT   | 85.1  | -2.0  | 0  | 275 | -59.8 | 2.7 | -10.1 | -3.6 | -1.3 | 0.0   | 0.0 | 12.2  |
| H2 10   | Halle 2-Tor W                           | LrT   | 91.2  | -2.0  | 3  | 265 | -59.5 | 4.1 | -22.1 | -2.9 | -1.7 | 0.0   | 0.0 | 11.3  |
| H1 2  | Rangieren Lkw H1                        | LrT   | 84.0  | -6.0  | 0  | 227 | -58.1 | 4.2 | -12.3 | -2.3 | -1.8 | 2.3   | 0.0 | 10.0  |
| H3 14   | Halle 3-Glasfassade N                   | LrT   | 52.2  | -2.0  | 3  | 67  | -47.5 | 2.7 | 0.0   | -0.4 | -0.2 | 0.6   | 0.0 | 9.5   |
| H2 8  | Halle 2-Tor N                           | LrT   | 91.2  | -12.0 | 3  | 266 | -59.5 | 4.1 | -14.9 | -2.6 | -1.7 | 1.4   | 0.0 | 9.0   |
| H1 16   | Halle 1-Tor N-Tor offen                 | LrT   | 92.0  | -12.0 | 3  | 169 | -55.5 | 3.4 | -23.0 | -1.9 | -1.5 | 4.2   | 0.0 | 8.6   |
| H1 11   | Halle 1-Tor S-Tor offen                 | LrT   | 92.0  | -12.0 | 3  | 218 | -57.8 | 3.9 | -27.2 | -3.1 | -1.6 | 10.9  | 0.0 | 8.0   |
| H2 5  | Halle 2-Tor S                           | LrT   | 91.2  | -2.0  | 3  | 284 | -60.0 | 4.2 | -28.2 | -4.0 | -1.7 | 4.2   | 0.0 | 7.8   |
| H3 13   | Halle 3-Glasfassade N                   | LrT   | 48.7  | -2.0  | 3  | 69  | -47.8 | 2.7 | 0.0   | -0.4 | -0.3 | 1.6   | 0.0 | 6.6   |
| H3 10   | Halle 3-Glasfassade NW                  | LrT   | 51.2  | -2.0  | 3  | 69  | -47.7 | 2.7 | -1.9  | -0.6 | -0.3 | 0.5   | 0.0 | 6.1   |
| H3 15   | Halle 3-Glasfassade O                   | LrT   | 60.3  | -2.0  | 3  | 87  | -49.8 | 2.7 | -8.7  | -0.1 | -0.6 | 0.0   | 0.0 | 6.0   |
| H1 31   | Halle 1-RWA 3                           | LrT   | 83.5  | -2.0  | 0  | 206 | -57.3 | 2.7 | -19.6 | -1.8 | -1.2 | 0.3   | 0.0 | 5.7   |
| H1 29   | Halle 1-RWA 1                           | LrT   | 83.5  | -2.0  | 0  | 177 | -55.9 | 2.7 | -21.3 | -1.7 | -1.1 | 0.4   | 0.0 | 5.7   |
| H1 30   | Halle 1-RWA 2                           | LrT   | 83.5  | -2.0  | 0  | 192 | -56.7 | 2.7 | -20.4 | -1.7 | -1.2 | 0.2   | 0.0 | 5.5   |
| H3 9  | Halle 3-Glasfassade W                   | LrT   | 54.6  | -2.0  | 3  | 82  | -49.3 | 2.7 | -4.0  | -0.8 | -0.2 | 0.0   | 0.0 | 5.2   |
| PP  | PP Kunden/ Mitarbeiter                  | LrT   | 67.0  | 4.0   | 0  | 219 | -57.8 | 4.1 | -8.2  | -2.5 | -1.8 | 0.1   | 0.0 | 4.8   |
| H2 7  | Halle 2-Tor O                           | LrT   | 91.2  | -2.0  | 3  | 278 | -59.9 | 4.1 | -27.6 | -3.7 | -1.7 | 0.0   | 0.0 | 4.6   |
| H1 7  | Lkw Fahrweg Abfahrt Pfühlstr.           | LrT   | 75.9  | -6.0  | 0  | 225 | -58.1 | 4.2 | -7.8  | -2.1 | -1.8 | 0.1   | 0.0 | 4.5   |
| H1 4  | Lkw Fahrweg Zufahrt Pfühlstr.           | LrT   | 75.9  | -6.0  | 0  | 225 | -58.1 | 4.2 | -7.8  | -2.1 | -1.8 | 0.1   | 0.0 | 4.5   |
| H1 42   | Fahren Gabelstapler westl. H1           | LrT   | 79.3  | -12.0 | 0  | 190 | -56.6 | 3.9 | -6.9  | -2.1 | -1.7 | 0.1   | 0.0 | 3.9   |
| H2 3  | Absaugung Schweißgeräte H2              | LrT   | 82.4  | -2.0  | 0  | 277 | -59.9 | 3.8 | -20.8 | -0.4 | -1.7 | 0.0   | 0.0 | 2.5   |
| H2 1  | Rangieren Lkw H2                        | LrT   | 84.0  | -12.0 | 0  | 253 | -59.1 | 4.3 | -15.7 | -0.7 | -1.8 | 1.7   | 0.0 | 0.6   |
| H3 8  | Halle 3-Glasfassade SW                  | LrT   | 55.2  | -2.0  | 3  | 100 | -51.0 | 2.7 | -8.0  | -0.4 | -0.8 | 0.1   | 0.0 | -0.1  |
| H1 18   | Halle 1-Glasfassade N                   | LrT   | 56.7  | -2.0  | 3  | 168 | -55.5 | 3.1 | -7.4  | -0.1 | -1.4 | 0.1   | 0.0 | -2.5  |

| Nr.   | Schallquelle                                 | ZB    | Lw     | dT   | D0 | s   | Adiv  | Agr | Abar  | Aatm | Cmet | Re    | DI  | LAT   |
|-------|--|-------|--------|------|----|-----|-------|-----|-------|------|------|-------|-----|-------|
|       |  | dB(A) | dB(A)  | dB   | dB | m   | dB    | dB  | dB    | dB   | dB   | dB(A) | dB  | dB(A) |
| H1 14 | Halle 1-Tür 2 S                              | LrT   | 64.8   | -2.0 | 3  | 219 | -57.8 | 4.3 | -26.2 | -2.7 | -1.7 | 14.0  | 0.0 | -3.3  |
| H3 4  | Halle 3-Tor S-Tor geschl.                    | LrT   | 66.3   | -2.5 | 3  | 107 | -51.6 | 2.6 | -22.7 | -0.7 | -1.1 | 1.9   | 0.0 | -3.6  |
| H1 40 | Rangieren Transporter H1                     | LrT   | 67.0   | -5.1 | 0  | 224 | -58.0 | 4.3 | -8.8  | -1.9 | -1.8 | 0.6   | 0.0 | -3.7  |
| H1 6  | Transporter Fahrweg Abfahrt Pfühlstr.        | LrT   | 65.2   | -5.1 | 0  | 225 | -58.1 | 4.2 | -8.0  | -1.7 | -1.8 | 0.1   | 0.0 | -5.1  |
| H1 5  | Transporter Fahrweg Zufahrt Pfühlstr.        | LrT   | 65.2   | -5.1 | 0  | 225 | -58.1 | 4.2 | -8.0  | -1.7 | -1.8 | 0.1   | 0.0 | -5.1  |
| H1 16 | Halle 1-Tor N-Tor geschl.                    | LrT   | 63.7   | -2.5 | 3  | 169 | -55.5 | 3.3 | -17.5 | -0.4 | -1.5 | 0.8   | 0.0 | -5.4  |
| H1 37 | Anbau Halle 1-Glasfassade O                  | LrT   | 51.2   | -2.0 | 3  | 173 | -55.8 | 3.4 | -5.0  | -0.4 | -1.5 | 0.0   | 0.0 | -6.0  |
| H3 5  | Halle 3-Tür S                                | LrT   | 67.3   | -2.0 | 3  | 108 | -51.6 | 3.1 | -25.9 | -1.8 | -1.4 | 2.0   | 0.0 | -6.3  |
| H1 28 | Halle 1-Glasfassade W                        | LrT   | 59.2   | -2.0 | 3  | 193 | -56.7 | 3.6 | -12.9 | -0.1 | -1.5 | 0.0   | 0.0 | -6.3  |
| H1 36 | Anbau Halle 1-Fenster O                      | LrT   | 52.5   | -2.0 | 3  | 176 | -55.9 | 3.1 | -6.5  | -1.1 | -1.5 | 0.0   | 0.0 | -7.3  |
| H1 17 | Halle 1-Tür N                                | LrT   | 63.7   | -2.0 | 3  | 168 | -55.5 | 3.9 | -21.8 | -1.5 | -1.6 | 3.1   | 0.0 | -7.6  |
| H1 10 | Halle 1-Tür 1 S                              | LrT   | 63.7   | -2.0 | 3  | 218 | -57.8 | 4.3 | -26.5 | -2.8 | -1.7 | 9.9   | 0.0 | -8.7  |
| H1 15 | Halle 1-Glasfassade S                        | LrT   | 55.9   | -2.0 | 3  | 218 | -57.8 | 3.4 | -13.9 | -0.1 | -1.5 | 2.9   | 0.0 | -8.9  |
| H3 7  | Halle 3-Glasfassade S                        | LrT   | 52.2   | -2.0 | 3  | 108 | -51.7 | 2.7 | -13.4 | 0.0  | -0.9 | 0.1   | 0.0 | -8.9  |
| H1 11 | Halle 1-Tor S-Tor geschl.                    | LrT   | 63.7   | -2.5 | 3  | 218 | -57.8 | 3.7 | -23.9 | -1.0 | -1.6 | 5.2   | 0.0 | -9.9  |
| H3 6  | Halle 3-Glasfassade S                        | LrT   | 48.7   | -2.0 | 3  | 107 | -51.6 | 2.7 | -12.3 | 0.0  | -0.9 | 0.3   | 0.0 | -11.0 |
| H2 9  | Halle 2-Tür N                                | LrT   | 63.2   | -2.0 | 3  | 265 | -59.5 | 4.5 | -17.4 | -2.8 | -1.8 | 0.0   | 0.0 | -11.7 |
| H1 13 | Halle 1-Fenster 3 S                          | LrT   | 52.3   | -2.0 | 3  | 219 | -57.8 | 3.6 | -22.8 | -0.7 | -1.7 | 7.7   | 0.0 | -17.2 |
| H1 12 | Halle 1-Fenster 2 S                          | LrT   | 52.3   | -2.0 | 3  | 218 | -57.8 | 3.6 | -23.0 | -0.7 | -1.7 | 7.7   | 0.0 | -17.4 |
| H1 38 | Anbau Halle 1-Fenster 1<br>Azubi-Werkstatt O | LrT   | 38.3   | -2.0 | 3  | 182 | -56.2 | 3.6 | -5.0  | -0.4 | -1.6 | 0.0   | 0.0 | -19.2 |
| H1 39 | Anbau Halle 1-Fenster 2<br>Azubi-Werkstatt O | LrT   | 38.3   | -2.0 | 3  | 186 | -56.4 | 3.6 | -5.0  | -0.4 | -1.6 | 0.0   | 0.0 | -19.3 |
| H1 9  | Halle 1-Fenster 1 S                          | LrT   | 52.3   | -2.0 | 3  | 218 | -57.8 | 3.6 | -20.4 | -0.5 | -1.7 | 2.2   | 0.0 | -20.1 |
| H1 27 | Halle 1-Fenster 9 W                          | LrT   | 50.8   | -2.0 | 3  | 178 | -56.0 | 3.2 | -19.4 | -0.4 | -1.5 | 0.1   | 0.0 | -21.3 |
| H1 24 | Halle 1-Fenster 6 W                          | LrT   | 50.8   | -2.0 | 3  | 193 | -56.7 | 3.3 | -19.6 | -0.4 | -1.6 | 0.0   | 0.0 | -22.1 |
| H1 23 | Halle 1-Fenster 5 W                          | LrT   | 50.8   | -2.0 | 3  | 198 | -56.9 | 3.3 | -19.6 | -0.4 | -1.6 | 0.0   | 0.0 | -22.3 |
| H1 22 | Halle 1-Fenster 4 W                          | LrT   | 50.8   | -2.0 | 3  | 204 | -57.2 | 3.4 | -19.6 | -0.5 | -1.6 | 0.0   | 0.0 | -22.6 |
| H2 6  | Halle 2-Tür O                                | LrT   | 63.2   | -2.0 | 3  | 275 | -59.8 | 4.5 | -27.5 | -3.6 | -1.8 | 0.0   | 0.0 | -22.8 |
| H2 11 | Halle 2-Tür W                                | LrT   | 63.2   | -2.0 | 3  | 268 | -59.6 | 4.5 | -28.6 | -3.8 | -1.8 | 0.0   | 0.0 | -23.9 |
| H1 26 | Halle 1-Fenster 8 W                          | LrT   | 47.7   | -2.0 | 3  | 183 | -56.2 | 3.1 | -19.3 | -0.4 | -1.5 | 0.1   | 0.0 | -24.5 |
| H1 25 | Halle 1-Fenster 7 W                          | LrT   | 47.7   | -2.0 | 3  | 188 | -56.5 | 3.1 | -19.3 | -0.4 | -1.5 | 0.1   | 0.0 | -24.8 |
| H1 21 | Halle 1-Fenster 3 W                          | LrT   | 47.7   | -2.0 | 3  | 209 | -57.4 | 3.3 | -19.5 | -0.5 | -1.6 | 0.0   | 0.0 | -25.7 |
| H1 20 | Halle 1-Fenster 2 W                          | LrT   | 47.7   | -2.0 | 3  | 213 | -57.6 | 3.4 | -19.5 | -0.5 | -1.6 | 0.0   | 0.0 | -25.9 |
| H1 19 | Halle 1-Fenster 1 W                          | LrT   | 47.7   | -2.0 | 3  | 217 | -57.7 | 3.4 | -19.5 | -0.5 | -1.6 | 0.1   | 0.0 | -26.0 |
| H1 8  | Halle 1-Tür Büro S                           | LrT   | -992.8 |      | 3  |     |       |     |       |      |      |       |     |       |

