

- schallschutz
- bau- und raumakustik
- erschütterungsschutz
- wärme- & feuchteschutz
- energieberatung /-konzepte
- enev - gebäudeenergieausweis
- thermografie & luftdichtheit



## Schalltechnische Untersuchung

-----
   
**Bebauungsplan "An der Linde", 89441 Obermedlingen, hier: schalltechnische Einwirkungen aus Straßenverkehr sowie Auswirkungen aus Gewerbe - Geräuschkontingentierung**

-----
   
**Bericht: 17001\_gew\_gu01\_v1**

-----
   
**Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft Gundelfingen a.d.Donau**  
**Prof.-Bamann-Str. 22**

**89423 Gundelfingen a.d.Donau**

-----
   
**Kaufering, den 22.05.2017**

Index	Fassung vom	Bemerkung
gu01_v1	22.05.2017	Beurteilung der schalltechnischen Situation gem. Planstand 11.05.2017 [a] Berechnungsmodell: 17001_20170313_bpl_kont_anderlinde_obervedlingen.cna 17001_20170320_bpl_gew_anderlinde_obervedlingen.cna 17001_20170509_bpl_str_anderlinde_obervedlingen.cna

Bezeichnung der Untersuchung	Bebauungsplan "An der Linde", 89441 Obermedlingen, hier: schalltechnische Einwirkungen aus Straßenverkehr sowie Auswirkungen aus Gewerbe - Geräuschkontingentierung
Auftraggeber	Verwaltungsgemeinschaft Gundelfingen a.d.Donau, Prof.-Bamann-Str. 22, 89423 Gundelfingen a.d.Donau
Auftragnehmer	 <b>hcon</b> <sup>®</sup> hils consult Schall Erschütterung Bauphysik hils consult gmbh Kolpingstr. 15 86916 Kaufering fon: (0 81 91) 97 14 37 fax: (0 81 91) 97 14 38 www.hils-consult.de info@hils-consult.de
Bearbeiter	Dr. rer. nat. Th. Hils, F. Besenschk M.Sc.
Datum der Berichterstellung	Kaufering, den 22.05.2017

**Zusammenfassung**

Die Gemeinde Medlingen beabsichtigt im Rahmen der innerörtlichen Nachverdichtung die Schaffung neuer Wohn- und Gewerbeflächen und in diesem Zuge die Aufstellung des Bebauungsplanes „An der Linde“. Die zu beplanenden Flächen sollen dabei als Wohn- bzw. Gewerbegebiet (WA bzw. GE) festgesetzt werden.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [5] zu berücksichtigen. Insbesondere sind schädliche Umwelteinwirkungen durch die Planung nach Möglichkeit zu vermeiden (§ 50 BImSchG [1]). Den erforderlichen schalltechnischen Belangen soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuscheinwirkungen durch Straßenverkehrslärm in das Plangebiet sowie der Geräuschauswirkungen durch Anlagenlärm des bestehenden bzw. geplanten Gewerbebetriebs an der angrenzenden (Wohn-)Bebauung und der Festsetzung von Schallemissionskontingenten nach DIN 45691 [20] auf den maßgeblichen Teilflächen/Quartieren Rechnung getragen werden. Die Beurteilung aus Gewerbelärm erfolgt anhand des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [3] in Verbindung mit den gebietspezifischen Orientierungswerten (ORW) bzw. der TA Lärm [2] nebst Abstimmung mit dem LRA [e], [g], [h]. Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch bestehenden Verkehrslärm erfolgt ebenfalls anhand der (ORW) des Bbl. 1 zu DIN 18005-1 [3] sowie den als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerten (IGW) der 16. BImSchV [4].

Auswirkung aus Gewerbelärm:

Die Beurteilung erfolgt für die vorliegende Planung [a] in Verbindung mit dem zur Verfügung gestellten Nutzungskonzept [b] tagsüber und nachts unter jeweils hoher Auslastung.

1. Es zeigt sich, dass sich unter Berücksichtigung der vorhandenen gewerblichen Vorbelastung entsprechende Emissionskontingente für die geplanten Teilflächen von tagsüber  $L_{EK} = 58$  dB(A), nachts  $L_{EK} = 43$  dB(A) in Verbindung mit einem richtungsabhängigen Zusatzkontingent von  $L_{EK,zus} = + 5$  dB(A) für einen Sektor A (Richtung zw. 302° bis 217° gegen Nord) festgesetzt werden können. Die Werte sind dabei für eine übliche gewerbliche Nutzung bzw. emissionsärmere Betriebe als ausreichend hoch einzustufen. Die Einschränkungen beziehen sich hierbei insbesondere auf den nächtlichen Zeitraum sowie die Abstrahlrichtung, um so eine übermäßige Geräuscheinwirkung auf das südlich angrenzende Wohngebiet innerhalb des Bebauungsplans zu reduzieren.
2. Die aus den vorgeschlagenen Emissionskontingenten ermittelten maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile halten die gebietspezifischen ORW gemäß Bbl. 1 zu DIN 18005-1 bzw. angestrebten Planwerte an der nächstgelegenen bestehenden bzw. ggf. geplanten oder zulässigen (Wohn-) Bebauung ein bzw. unterschreiten diese.
3. Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den künftig erweiterten Betrieb ("Mayer Holz- und Gerüstbau GmbH") sowohl tagsüber als auch nachts die gebietssp. Orientierungswerte (ORW) gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 sowie die maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile (IRWA) gemäß künftigem Bebauungsplan eingehalten werden.

Einwirkungen Straßenverkehr:

Für die im Umgriff befindliche bestehende bzw. zulässige (Wohn-)Bebauung ist tlw. mit spürbaren Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Verkehrsgeräuschen durch die unmittelbar westlich verlaufende Untermedlinger-Straße bzw. die unmittelbar südlich verlaufende Hauptstraße (DLG 29) zu rechnen. Im Bereich der Bestandsgebäude und entlang der Baugrenzen der beiden neu auszuweisenden Baugrundstücke werden die ORW gem. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 für ein WA [von 55/45 dB(A) tagsüber/nachts] tlw. nicht eingehalten bzw. tagsüber um bis zu 4 dB(A), nachts um bis zu 4 dB(A) deutlich überschritten (s. Kap. 9). Die als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [4] werden dementsprechend jedoch bereits eingehalten. Im Bereich der neu auszuweisenden Bauplätze werden auf den geplanten Baugrenzen die IGW ebenfalls eingehalten

Grundsätzlich ist den noch verbleibenden Überschreitungen der ORW nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 durch eine entsprechende schalltechnische Dimensionierung der Außenbauteile ggf. in Verbindung mit Maßnahmen zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftwechsels Rechnung zu tragen. Damit können u.E. noch gesunde Wohn-/Arbeitsverhältnisse erwartet werden.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung</b> .....	<b>8</b>
3.1	Planungs- und Bearbeitungsunterlagen .....	8
3.2	Gesetze, Regelwerke und Literatur .....	8
3.3	Grundlagen der Schallimmissionen .....	10
3.4	Beurteilungskriterien in der Bauleitplanung .....	11
3.5	Berechnungsverfahren .....	13
<b>4</b>	<b>Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung</b> .....	<b>16</b>
4.1	Flächennutzung .....	16
4.2	Immissionsorte .....	17
<b>5</b>	<b>Schallemissionen (gewerbliche Vorbelastung)</b> .....	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>Geräuschkontingentierung Bebauungsplan</b> .....	<b>19</b>
6.1	Schallemissionskontingent $L_{EK}$ .....	19
6.2	Schallimmissionskontingent $L_{IK}$ .....	23
<b>7</b>	<b>Schallemissionen durch Straßenverkehrslärm</b> .....	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>Schallemissionen durch Gewerbe</b> .....	<b>27</b>
8.1	Vorbemerkungen .....	27
8.2	Holzbau Mayer (Zusatzbelastung) .....	28
8.2.1	Messung charakteristischer Emissionswerte (Verlade- und Werkstatttätigkeiten) .....	35
8.3	Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen .....	44
<b>9</b>	<b>Schallimmissionen (Straßenverkehr)</b> .....	<b>45</b>
9.1	Einwirkungen aus Straßenverkehr in das Plangebiet .....	45
9.2	Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz (Straßenverkehr) .....	47
<b>10</b>	<b>Schallimmissionen (Gewerbe)</b> .....	<b>49</b>
10.1	Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft .....	50
10.2	Spitzenpegel (Gewerbe) .....	51
10.3	Immissionen aus anlagenbezogenem Verkehr auf öffentlichen Straßen .....	51
10.4	Prüfung von Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz (Gewerbe) .....	52
<b>11</b>	<b>Textvorschläge Schallimmissionsschutz</b> .....	<b>52</b>
11.1	Festsetzungsvorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes .....	52
11.2	Festsetzungsvorschläge für den Genehmigungsbescheid .....	54
<b>12</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>54</b>
<b>Anhang 1: weiterführende Literatur und verwendete Software</b> .....		<b>2</b>
<b>Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen</b> .....		<b>3</b>
<b>Anhang 3: Basisquellen</b> .....		<b>6</b>
<b>Anhang 4: Qualität der schalltechnischen Prognose</b> .....		<b>10</b>
<b>Anhang 5: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm:</b> .....		<b>13</b>
<b>Anhang 6: Bildnachweis</b> .....		<b>14</b>
<b>Anhang 7: Messergebnisse / Exemplarische Pegel-/Zeitverläufe</b> .....		<b>17</b>
<b>Anhang 8: Rasterlärmpegelkarte tagsüber 3D Modell</b> .....		<b>21</b>
<b>Anlage</b>		
Lageplan 01 (A3-Format) M 1:1000 - Lageplan mit Darstellung, maßgebende Immissionsorte und Emissionsquellen Gewerbe		
Lageplan 02 (A3-Format) M 1:1000 - Lageplan mit Darstellung, maßgebende Immissionsorte und Emissionsquellen Straßenverkehr		
Lageplan 03 (A3-Format) M 1:1000 - Lageplan mit Darstellung, maßgebende Immissionsorte und Schallemissionskontingente		

## 1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Medlingen beabsichtigt im Rahmen der innerörtlichen Nachverdichtung die Schaffung neuer Wohn- und Gewerbeflächen und in diesem Zuge die Aufstellung des Bebauungsplanes „An der Linde“. Die zu beplanende Fläche soll dabei als Wohn- bzw. Gewerbegebiet (WA bzw. GE) festgesetzt werden.

Den erforderlichen schalltechnischen Belangen soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuscheinwirkungen durch Straßenverkehrslärm in das Plangebiet sowie der Geräuschauswirkungen durch Anlagenlärm des bestehenden bzw. geplanten Gewerbebetriebs an der angrenzenden (Wohn-)Bebauung und der Festsetzung von Schallemissionskontingenten nach DIN 45691 [20] auf den maßgeblichen Teilflächen/Quartieren Rechnung getragen werden.

Die Beurteilung aus Gewerbelärm erfolgt anhand des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [3] in Verbindung mit den gebietsspezifischen Orientierungswerten (ORW) bzw. der TA Lärm [2] nebst Abstimmung mit dem LRA [e], [g], [h]. Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch bestehenden Verkehrslärm erfolgt ebenfalls anhand der (ORW) des Bbl. 1 zu DIN 18005-1 [3] sowie den als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerten (IGW) der 16. BImSchV [4].

Gemäß den Grundsätzen der TA Lärm ist regelmäßig auf die Gesamtbelastung an maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft einer zu beurteilenden gewerblichen Anlage abzustellen (Akzeptorbezug). Dies beinhaltet bei mehreren umliegenden bzw. bereits vorhandenen Anlagen die entsprechende Berücksichtigung der Vorbelastung aus diesen Anlagen. Im vorliegenden Fall wird nach Rücksprache mit dem LRA [h] davon ausgegangen, dass eine nennenswerte Vorbelastung außerhalb des Umgriffs des Bebauungsplanes in das Untersuchungsgebiet nicht vorliegt (vgl. Kap 5).

Die Ermittlung der Geräuscheinwirkungen aus Straßenverkehr in das Planungsareal erfolgt gemäß RLS-90 und berücksichtigt die maßgeblichen Verkehrswege (hier: Hauptstraße und Untermedlinger-Straße).

Gegebenenfalls sind konzeptionelle Maßnahmen zum Schallschutz aufzuzeigen bzw. zu dimensionieren.

## 2 Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen

Das Planungsgebiet befindet sich an der Hauptstraße (DLG 29) am östlichen Ortsrand von Obermedlingen, 89441 Medlingen. Es handelt sich hierbei um die Grundstücke Fl.-Nr. 332/1, 331, 331/1, 330, 330/3 und 330/4 sowie Teilbereiche der umliegenden öffentlichen Verkehrsflächen.

### 1) derzeitige Situation (02/2017) [a] und [c]:

#### A) gewerblich genutzte Flächen:

Bei dem Grundstück Fl.-Nr. 332/1 handelt es sich um den Betriebshof der „Mayer Holz-Gerüstbau GmbH“. Hier sind u.a. Werkstätten, Büro- sowie Lagerbereiche untergebracht. Das Grundstück wird im Osten von der *Straße "An der Linde"* und im Süden von der Hauptstraße (DLG 29) begrenzt. Im Westen und Norden folgen zurzeit landwirtschaftlich genutzte Flächen / Gebäude.

Bei dem Grundstück Fl.-Nr. 331/1 handelt es sich um einen Lagerbereich (inkl. Halle) des o.g. Gewerbetriebs (Gerüsthalle/-lager). Dieser ist im Norden und Osten von unbebauten landwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben. Im Süden folgt nach einem Weg bestehende Wohnbebauung im Westen nach einem schmalen unbebauten Grundstück die Untermedlinger Straße.

#### B) derzeitige Wohnnutzung:

Im südwestlichen Bereich des Plangebiets sind 3 Wohnhäuser vorhanden (Fl.-Nr. 330, 330/3 und 330/4). Diese Grundstücke grenzen direkt aneinander und werden im Süden von der Hauptstraße (DLG 29) und im Westen von der Untermedlinger Straße begrenzt.

#### C) unbebaute Grundstücke

Bei den unbebauten Grundstücken handelt es sich um die landwirtschaftlichen Grundstücke mit den Fl.-Nr. 330/2 und 330/1. Bei dem Grundstück mit der Fl.-Nr. 333 handelt es sich um einen Feldweg.

Die bestehende örtliche Situation wird in der nachfolgenden Abbildung verdeutlicht:

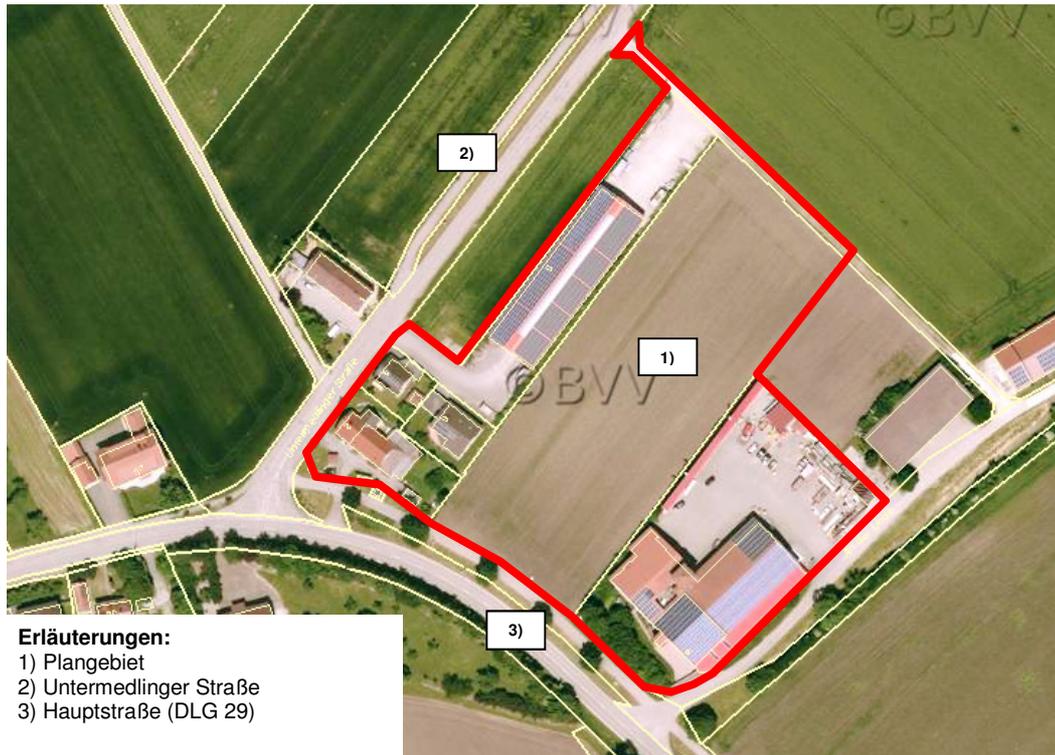


Abb. 1: Luftbild Plan-/Baugebiet (schematisch markiert) und die unmittelbare Umgebung [Quelle: Bayernviewer, 2017]

## 2) Planung - künftige Situation (Stand 05/2017):

Das Plan-/Baugebiet befindet sich im räumlichen Umgriff des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes „An der Linde“, 89441 Medlingen [a].

Die Planung sieht eine Nachverdichtung der momentan „aufgelockerten“ Bebauung vor. Hierzu sollen im südlichen Bereich des Grundstücks mit der Fl.-Nr. 331 Bauplätze für 2 Wohngebäude und im nördlichen Bereich eine gewerblich genutzte Halle entstehen. Auf dem Flurstück 332/1 soll darüber hinaus im nördlichen Bereich eine weitere Garage für Lkw bzw. Transporter entstehen.

Darüber hinaus ist zwischen dem Bereich der Wohn- und der gewerblichen Nutzung ein ca. 10 m breiter Streifen u.a. als Weg geplant. Nachfolgende Abbildung verdeutlicht die zukünftig geplante Situation:

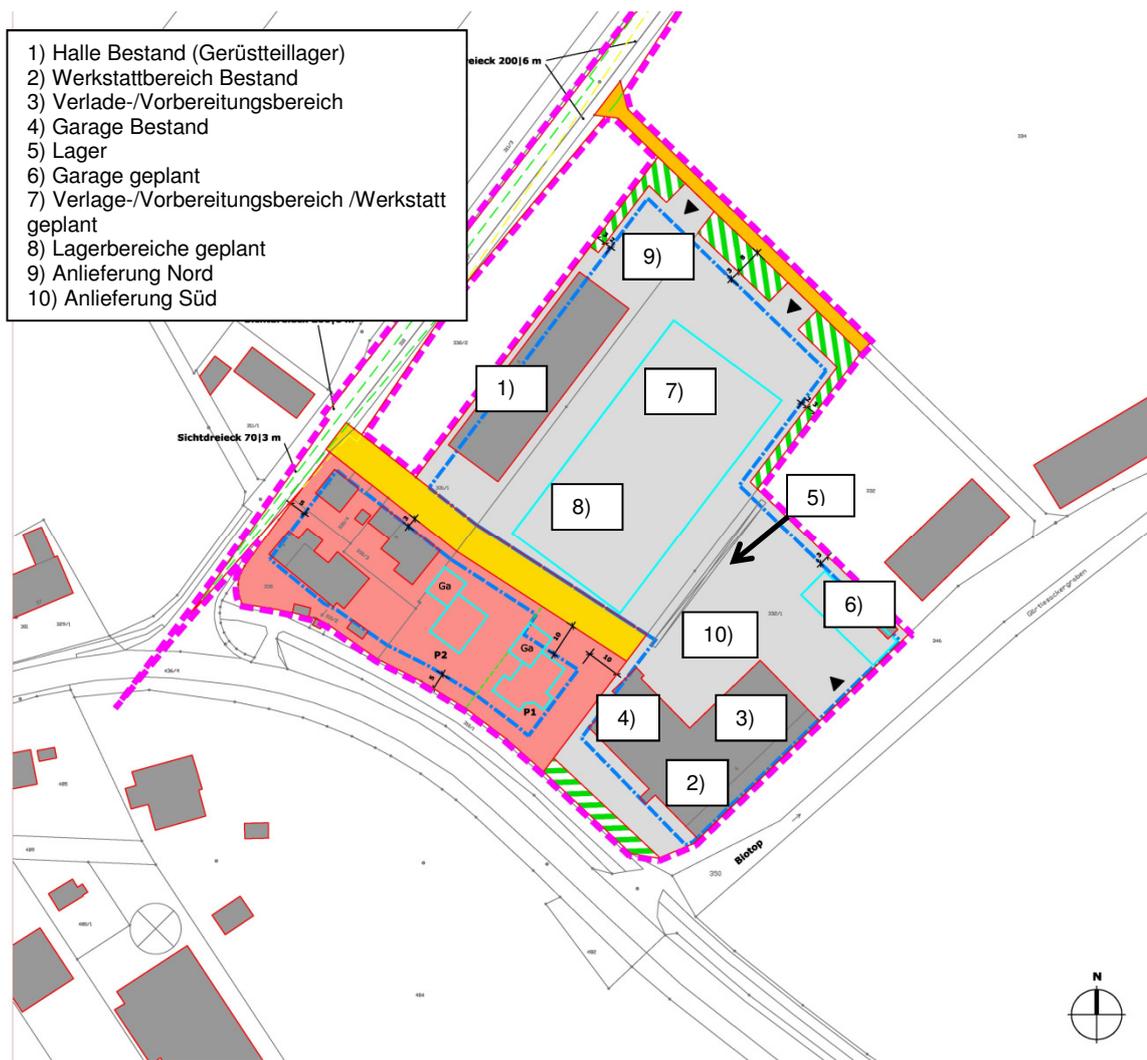


Abb. 2: Entwurf des Planteils des Bebauungsplans „An der Linde“ [a]

### 3) Gebietseinstufung:

Zur Gebietseinstufung des Plan-/Baugebietes und der näheren Umgebung siehe Kap. 4.

### 4) schalltechnische Vorbelastung:

Die schalltechnische Vorbelastung bzw. Gesamtsituation wird hier maßgeblich durch umliegenden Straßenverkehrslärm insbesondere der Hauptstraße (DLG 29) bestimmt. Eine maßgebliche Vorbelastung aus Gewerbebetrieben ist außerhalb des Bebauungsplangebietes nicht bekannt und wird nach Rücksprache mit der Verwaltungsgemeinschaft [g] sowie dem LRA [h] im Rahmen dieser Untersuchung nicht weiter berücksichtigt (vgl. Kap. 5).

### 5) Topografie:

Das Plangebiet selbst kann aus schalltechnischer Sicht im Wesentlichen als eben eingestuft werden.

### 3 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

#### 3.1 Planungs- und Bearbeitungsunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen zugrunde:

- [a] Entwurf zum Bebauungsplan (über Herrn Blatter (Blatter Burger GbR) am 09.05.2017 mit Ergänzungen bis zum 11.05.2017  
v\_16-360\_ve\_170601\_planzeichnung\_170509.dwg  
v\_16-360\_ve\_170601\_planzeichnung\_170511.dwg
- [b] Betriebs-/Nutzungskonzept, gemäß Ortstermin vom 06.02.2017
- [c] Orts- /Messtermin vom 06.02.2017 u.a. überschlägige Abschätzung der Abstrahlungsrelevanten Innenpegel
- [d] Verkehrsuntersuchung: NEUBAU DER B 492 OU Brenz und OU Obermedlingen, Verkehrsuntersuchung, 09/2002 MODUS CONSULT ULM GmbH
- [e] Telefonate mit Herrn Mattauch, LRA Dillingen a. d. Donau, bezüglich der Verkehrszahlen am 02.02.2017 sowie bezüglich der Gebietseinstufung und der Vorbelastung am 07.02.2017
- [f] Fotodokumentation vom am 10.01.2017, sowie 06.02.2017
- [g] Abstimmungsgespräch bei der VG-Gundelfingen a. d. Donau am 10.01.2017 und 20.03.2017 anwesend waren u.a.: Herr Urban, VG-Gundelfingen a. d. Donau, Herr Blatter (Blatter Burger GbR), Herr Görgens (Andreas Görgens, Landschaftsarchitekt), sowie Herr Dr. Hils, nebst Mitarbeiter Herr Besensчек (hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik ) nebst übergebener Unterlagen  
FNP in der Fassung vom 20.04.1994 (Bestand)  
Entwurf zum FNP Stand 01/2017  
Planungsskizze des Vorhabens Stand 01/2017
- [h] Abstimmungsgespräch mit dem LRA Dillingen a. d. Donau am 11.04.2017 anwesend u.a.: Herr Mattauch (LRA Dillingen a. d. Donau), Herr Urban (VG-Gundelfingen a. d. Donau), Herr Blatter (Blatter Burger GbR), sowie Herr Besensчек (hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik )

#### 3.2 Gesetze, Regelwerke und Literatur

Für die schalltechnische Untersuchung wurden folgende Normen und Literaturquellen herangezogen:

##### **Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen:**

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (in der aktuellen Fassung)
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.8.1998

- [3] DIN 18005 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, 2002 nebst Beiblatt 1 „Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, 1987
- [4] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 16. BImSchV vom 12.06.1990 - Verkehrslärmschutzverordnung, geändert durch Verordnung vom 18.12.2014
- [5] Baugesetzbuch - BauGB in der aktuellen Fassung
- [6] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (in der aktuellen Fassung)

#### **Straßenverkehr:**

- [7] „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS 90“, Bundesminister für den Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- [8] „Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg, August 2007 (ISBN: 978-3-940009-17-3)

#### **Gewerbe:**

- [9] „Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995 (ISBN: 3-89026-201-5)
- [10] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden, 2005 (ISBN: 3-89026-572-3)
- [11] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 1, Wiesbaden, 2002 (ISBN: 3-89026-570-7)
- [12] „Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen“, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden, 1999 (ISBN 3-89026-312-7)
- [13] Emissionsdatenkatalog – 2016 Forum Schall, Österreichischer Arbeitskreis für Lärmbekämpfung, August 2016

#### **Ausbreitung:**

- [14] DIN ISO 9613-2: „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1999
- [15] VDI 2571: „Schallabstrahlung von Industriebauten“, VDI-Kommission Lärminderung, 1976<sup>1</sup>
- [16] VDI 2714: „Schallausbreitung im Freien“, VDI-Kommission Lärminderung, 1988<sup>2</sup>
- [17] VDI 2720 Blatt 1: „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1997

<sup>1</sup> Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN 12354-4 (2001-04). In der TA Lärm wird jedoch u.a. im Kap.A.2.2, Absatz 4, auf die VDI 2571 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

<sup>2</sup> Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN ISO 9613-2. In der TA Lärm wird jedoch auf die VDI 2714 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

- [18] DIN EN 12354-4: „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie“, 2001-04
- [19] VDI 3760: „Berechnung und Messung der Schallausbreitung in Arbeitsräumen“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1996-02

#### **Bauleitplanung:**

- [20] DIN 45691: „Geräuschkontingentierung“, Normausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI, 2006

#### **Sonstiges:**

- [21] Guidelines for community noise; World Health Organization, Genf April 1999
- [22] J. Ortscheid; H. Wende: „Sind 3 dB wahrnehmbar?“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, S. 80-84, 03/2004
- [23] „Leiser Verkehr durch lärmarme Fahrbahnbeläge für kommunale Straße“, U. Donner (Acouplan GmbH) und B. Dudenhöfer (ASPHALTA), VSVI Journal 2009
- [24] DIN 45645-1, „Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“, Ausgabe 07/1996

### **3.3 Grundlagen der Schallimmissionen**

Lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Dabei handelt es sich also nicht um einen rein physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. vom Informationsgehalt oder dem Spektrum (Frequenzzusammensetzung).

Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen, wie beispielsweise dem Straßen- und Schienenverkehr, wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. In seine Höhe gehen Stärke und Dauer jedes Schallereignisses während des Zeitraumes ein, über den gemittelt wird.

Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. Aus dem Mittelungspegel wird mit weiteren Zu- bzw. Abschlägen (z.B. für Impuls- / Ton- / Informationshaltigkeit, je nach Regelwerk) der Beurteilungspegel  $L_r$  gebildet, der mit schalltechnischen Orientierungswerten bzw. Immissionsricht- oder -grenzwerten zu vergleichen ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Beurteilungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Diese Größe dient daher, getrennt für die Tageszeit (06:00 bis 22:00) Uhr bzw. Nachtzeit (22:00 bis 06:00) Uhr, in Deutschland generell als Bemessungsgröße für Schallimmissionen.

### 3.4 Beurteilungskriterien in der Bauleitplanung

#### Verkehrs- und Gewerbe-/Anlagenlärm:

Als Grundlage für die Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Geräusche dient die mit der Bekanntmachung Nr. II B 8-4641.1-001/87 des Bayerischen Staatsministeriums des Innern eingeführte (und inzwischen aktualisierte) DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ (DIN 18005-1), nebst zugehörigen Beiblatt 1 [3].

Die Orientierungswerte des Beiblatt 1 zu DIN 18005-1, als Maßstab für die Beurteilung der festgestellten Lärmimmissionen, sind als ein in der Planung zu berücksichtigendes Ziel anzusehen, von dem im Einzelfall nach oben (jedenfalls bei Verkehrslärmeinwirkungen) und unten abgewichen werden kann. In den Fällen, in denen die Orientierungswerte überschritten werden, sollen die Lärmeinwirkungen grundsätzlich durch Lärmminierungsmaßnahmen an der Quelle oder im Schallausbreitungsweg verringert werden.

Wenn dies z.B. im innerstädtischen Bereich in der Nähe von Verkehrswegen nicht möglich ist, soll ein Ausgleich durch eine geeignete Gebäudeorientierung und/oder eine schalloptimierte Grundrissgestaltung von Wohnungen gesucht werden sowie durch Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden (sog. passiver Schallschutz) zumindest unzumutbare Beeinträchtigungen von Aufenthaltsräumen verhindert werden.

Folgende Orientierungswerte sind gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 je nach Nutzungsart zuzuordnen:

*Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte gem. Beiblatt 1 zu DIN 18005-1*

Gebietsbeschreibung	Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 in dB(A)	
	Tag	Nacht
bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendgebieten, Ferienhausgebieten	50	40 bzw. 35
bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten	55	45 bzw. 40
bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
bei besonderen Wohngebieten (WB)	60	45 bzw. 40
bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)	60	50 bzw. 45
bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)	65	55 bzw. 50
bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65
bei Industriegebieten (GI)	-	-

*Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und*

*Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben und Anlagen gelten.*

*Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.*

Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte (Beiblatt 1 DIN 18005-1):

*Die Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.*

...

*Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.*

...

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

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005-1 für Gewerbelärmeinwirkungen entsprechen dabei überwiegend den Richtwerten der TA Lärm [2]. Um spätere, im Rahmen der Einzelgenehmigungsverfahren (immissionsschutzrechtlich gemäß TA Lärm), nur schwer lösbare Lärmkonflikte im Zuge der Bauleitplanung zu vermeiden, erfordert der Belang des Schallimmissionsschutzes bei Gewerbe und Anlagen einen eher stringenten Nachweis der Einhaltung der einschlägigen Orientierungswerte.

#### Besonderheiten Verkehrslärm:

Insbesondere im Hinblick auf die Einwirkungen aus Verkehrslärm ist im Falle einer Überschreitung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 dafür Sorge zu tragen, dass neben den allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Sinne von § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB bzw. § 50 BImSchG auch das darüber hinausgehende Lärmvorsorgeprinzip der Bauleitplanung ausreichend gewürdigt wird. Dabei wird in Plangenehmigungs- oder -feststellungsverfahren von Verkehrswegen vielfach davon ausgegangen, dass die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Regelfall noch als gegeben anzusehen sind, solange eine Einhaltung der

Immissionsgrenzwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete von tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [4]) gewährleistet ist. In diesem Zusammenhang wird im Leitsatz zum Urteil Az. 4 A 18.04 vom 17.03.2005 des Bundesverwaltungsgerichts folgendes ausgeführt:

*"... Für die Abwägung bieten die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV eine Orientierung. Werden die in § 2 Abs. 1 Nr. 3 der 16.BImSchV für Dorf- und Mischgebiete festgelegten Werte eingehalten, sind in angrenzenden Wohngebieten regelmäßig gesunde Wohnverhältnisse (vgl. § 1 Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BauGB a.F. / § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB n.F) gewahrt und vermittelt das Abwägungsgebot keinen Rechtsanspruch auf die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen..."*

Dies entspricht näherungsweise den Leitlinien der WHO, nach deren Einschätzung Dauerschallpegel über 65 dB(A) als potentiell gesundheitsgefährdend einzustufen sind und daher soweit als möglich vermieden werden sollten. Auch die Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung gehen davon aus, dass bei Pegeln oberhalb 65 dB(A) tagsüber, bzw. 55 dB(A) nachts gesundheitliche Risiken für das Auftreten von Herz-Kreislauf-Erkrankungen deutlich ansteigt und damit Gesundheitsbeeinträchtigungen nicht mehr auszuschließen sind.

#### Schutzziele in der Bauleitplanung:

Bei der Ausweisung von Wohnbauflächen in der Bauleitplanung ist im Rahmen der Abwägung jedoch dem Lärmvorsorge- und Lärm-Vermeidungsgedanken u.E. ein höherer Stellenwert als z.B. bei Maßnahmen der Verkehrsinfrastrukturplanung einzuräumen, so dass die Erwartungshaltung an einen besonderen Schutz vor Verkehrslärm sich eher in den Orientierungswerten gem. Bbl. 1 zu DIN 18005 widerspiegelt. Dies bedeutet, dass die Tolerier- und Abwägbarkeit potentieller Überschreitungen der o.g. Immissionsgrenz- bzw. Orientierungswerte sicherlich davon abhängen wird, ob und in welcher Art Maßnahmen zum Schallschutz im Zuge der Planung bereits vorgesehen werden.

### **3.5 Berechnungsverfahren**

In Übereinstimmung mit der DIN 18005-1 [3] und Nr. A.2.2 TA Lärm [2] werden die mit den o.g. Immissionsrichtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel  $L_r$  über eine Ausbreitungsrechnung gemäß

- Geräuschkontingentierung: DIN 45691 [20]
- DIN ISO 9613-2 [14]

sowie unter Berücksichtigung der folgenden Normen und Richtlinien

- Straßenverkehr: RLS-90 [7] in Verbindung mit der 6. überarbeiteten Auflage der Parkplatzlärmstudie [8] u.a.
- Anlagen: VDI 2571 [15], DIN EN 12354-4 [18]

berechnet.

### 1) Ein-/Auswirkungen durch Gewerbe - TA Lärm

Die Immissionsprognose von Gewerbelärm erfolgt im Sinne von Pos. A.2.3 (detaillierte Prognose) der TA Lärm mit Hilfe von mittleren A-bewerteten (Oktav-)Schalleistungspegeln, die des öffentlichen Verkehrs gemäß [4], [7] unter Verwendung des Berechnungsprogramms Cadna/A<sup>4.1/</sup>.

Ausgehend von den in Kap. 5 aufgeführten Schalldruck- und Schalleistungspegeln (bzw. Spektren) wird zunächst der am Immissionsort zu erwartende Mitwind-Mittelungspegel  $L_{AT}(DW)$  nach folgender Beziehung ermittelt:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

wobei

$L_W$	Oktavband-Schalleistungspegel der Punktschallquelle (bezogen auf die Bezugsschalleistung von einem Picowatt ( $1 \times 10^{-12}$ W))
$D_C$	Richtwirkungskorrektur
$A_{div}$	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
$A_{atm}$	Dämpfung durch Luftabsorption (Temperatur 10° C, relative Luftfeuchte 70 %)
$A_{gr}$	Dämpfung durch Bodeneffekt
$A_{bar}$	Dämpfung durch Abschirmung
$A_{misc}$	Dämpfung aufgrund sonstiger Effekte

Für die Dämpfung  $A_{gr}$  aufgrund des Bodeneffekts sind gemäß DIN ISO 9613-2 [14] zwei Verfahren anwendbar:

- Allgemeines Verfahren: Frequenzabhängige Berechnung unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften der Bodenbereiche in Quellnähe, Mittel- und Empfängerbereich.
- Alternatives Verfahren mit frequenzunabhängiger Berechnung von  $A_{gr}$ .

Im vorliegenden Fall wird das alternative Verfahren zur Berechnung herangezogen.

### **Meteorologische Korrektur:**

Die von einer Schallquelle in größeren Entfernungen hervorgerufenen A-bewerteten Schalldruckpegel weisen, bedingt durch die je nach Wetterlage stark unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen, zum Teil erhebliche Schwankungen auf. Die höchsten Schalldruckpegel werden in der Regel bei Mitwindbedingungen (Wind weht von Quelle zum Immissionsort) gemessen. Statistisch hat sich gezeigt, dass die Messwerte  $L_{AT}(DW)$  bei leichtem Mitwind (Mitwind-Mittelungspegel) nur relativ wenig streuen, so dass dies die geeignete Messgröße bzw. Wetterlage für Immissionsmessungen ist.

Der über einen längeren Zeitraum, d.h. über alle auftretenden Wetterlagen energetisch gemittelte A-Schalldruckpegel  $L_{AT}(LT)$  (Langzeit-Mittelungspegel) ist im Allgemeinen kleiner als der Mitwind-Mittelungspegel  $L_{AT}(DW)$  (siehe hierzu DIN ISO 9613-2 [14]):

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

Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  hängt dabei im Wesentlichen von der Entfernung zwischen Schallquelle und Immissionsort und der mittleren Windrichtungsverteilung ab.

Gemäß Punkt A.1.4 des Anhangs der TA Lärm ist zur Ermittlung der an den relevanten Immissionsorten wirksamen Beurteilungspegel  $L_r$  die meteorologische Korrektur nach Punkt 8 der DIN ISO 9613-2 zu berücksichtigen. Dabei ist auf der Grundlage der örtlichen Wetterstatistiken und nach deren Analyse ein Faktor  $C_0$  zu bestimmen bzw. abzuschätzen, der als Basis für die Bestimmung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  heranzuziehen ist. In der hier durchgeführten Untersuchung wurde in Ermangelung detaillierter Windstatistiken, gemäß der Empfehlung des Bayerischen Landesamts für Umwelt, ein Faktor  $C_0 = 2$  dB herangezogen.

Die Topographie geht in die Berechnung ein, so dass die Abschirmwirkung durch Geländeformationen, Gebäude bzw. Schallschutzmaßnahmen etc. berücksichtigt werden.

### **2) Einwirkungen durch öffentlichen Straßenverkehr**

In Übereinstimmung mit der DIN 18005-1 [3] werden die mit den o.g. Orientierungs- bzw. Richtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel  $L_r$  entsprechend folgenden, auch durch die 16.BImSchV [4] vorgegebenen aktuellen Vorschriften und Richtlinien berechnet:

- Straßenverkehr: RLS-90 [7]

Die Topographie geht in die Berechnung ein, so dass die Abschirmwirkung durch Geländeformationen, Gebäude bzw. Schallschutzmaßnahmen etc. berücksichtigt werden.

Die Berechnungen erfolgen dabei unter Verwendung des Programms Cadna/A<sup>/4.1/</sup>.

## 4 Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung

### 4.1 Flächennutzung

Gemäß DIN 18005-1 [3] bzw. Nr. 6.6 der TA Lärm [2] sind bezüglich der Art der betroffenen baulichen Gebiete und Einrichtungen für die Anwendung der Immissionsrichtwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. Gebiete, für welche keine Festsetzungen bestehen, werden "entsprechend der Schutzbedürftigkeit" bzw. anhand der tatsächlichen Nutzung eingestuft.

Basierend auf einer örtlichen Einsichtnahme [f] erfolgt die Gebietseinstufung in Abstimmung mit dem Bauamt der Verwaltungsgemeinschaft Gundelfingen a. d. Donau [g], nach Rücksprache mit dem LRA [e] unter Berücksichtigung (rechtskräftiger) Bebauungs-, hilfsweise Flächennutzungspläne sowie, falls erforderlich, anhand der „tatsächlichen Nutzung und Schutzbedürftigkeit“.

#### a) innerhalb Plan Plan-/Baugebiet:

Das Bau-/Plangebiet liegt demnach im räumlichen Umgriff in Aufstellung befindlichen vorhabenbezogenen Bebauungsplan "An der Linde" [a] und [g]. Als Art der baulichen Nutzung soll für die Wohngebäude ein *allgemeines Wohngebiet (WA)* festgesetzt werden. Für die gewerblich genutzten Bereiche wird zukünftig die Schutzbedürftigkeit eines Gewerbegebiets (*GE*) festgesetzt.

#### b) außerhalb Umgriff B-Plan:

Für das Gebiet um den in Aufstellung befindlichen Bebauungsplan liegt nach Auskunft der Verwaltungsgemeinschaft (VG) [g] kein rechtskräftiger Bebauungsplan, jedoch ein entsprechender Flächennutzungsplan (FNP) vor. Daher werden die schutzbedürftigen Anwesen in Abstimmung mit der VG nach Augenscheinname [f] anhand der Festsetzungen im Flächennutzungsplan folgenden Nutzungen gleichgestellt:

1) Nördlich der Hauptstraße, westlich der Untermedlinger-Straße:

In diesem Bereich befindet sich ein Anwesen (Untermedlinger Straße 1). Gem. Flächennutzungsplan befindet sich dieses Anwesen im Außenbereich. Dementsprechend ist von einer gemischten Nutzung auszugehen. Das Anwesen wird daher nach Rücksprache mit der Verwaltungsgemeinschaft [g] und dem LRA [e] in seiner Schutzbedürftigkeit einem Mischgebiet (MI) gleichgestellt.

2) Südlich der Hauptstraße:

In diesem Gebiet sind keine maßgeblichen Immissionsorte vorhanden.

## 4.2 Immissionsorte

### A) Beurteilung von Gewerbelärm aus dem Bebauungsplanumgriff:

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation im Untersuchungsgebiet werden exemplarisch maßgebliche Immissionsorte herangezogen, die die nächstgelegene bestehende bzw. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung charakterisieren. (Die Immissionsorte lassen sich in die Gebietskategorie MI und WA der DIN 18005-1 (vgl. Kap. 3.4, Tab. 1) einordnen.) Bei den Immissionsorten handelt es sich um (s. Bildnachweis im Anhang):

Tabelle 2: maßgebende Immissionsorte im Untersuchungsgebiet - Gewerbelärm

ID	Bezeichnung/Lage	Flur-Nr.	Nutzung
Innerhalb der Bebauungsplangebiets			
IO01	Untermedlingerstraße 6 Ost*	330/3	WA
IO02	Untermedlingerstraße 6 Nord*		
IO03	Untermedlingerstraße 2*	330	
IO04	Untermedlingerstraße 4*	330/4	
IO05	Fiktiv neu West	TF 331	
IO06	fiktiv neu Mitte		
IO07	Fiktiv Neu Ost Nord		
IO08	Fiktiv Neu Ost Süd		
Außerhalb des Bebauungsplangebiets			
IO09	Untermedlinger Straße 1 Ost	311/1	MI
IO10	Untermedlinger Straße 1 West	311/1	

\* Bestandsgebäude innerhalb des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplans

#### Anmerkung:

- 1) Für die Aufpunkte zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden jeweils die oberen/kritischen Geschosse an den der Planung zugewandten Fassaden für schutzbedürftige Räume (Mitte Fensteröffnung) gemäß Nr. A.1.3 TA Lärm [2] herangezogen.

- 2) Bei den Immissionsorten IO05, IO06, IO07 und IO08 handelt es sich um schematisch herangezogene („fiktive“) Immissionsorte, hier soll im Rahmen des Bauleitplanverfahrens Baurecht geschaffen werden. Daher wird ein schematischer (fiktiver Immissionsort) in einer Höhe von 4,8 m entsprechend dem ersten OG an der jeweiligen nächstgelegenen Baulinie für die den Schallquellen zugewandte Fassade herangezogen (vgl. Lageplan).

### **B) Beurteilung von Straßenverkehrslärm in den Bebauungsplanbereich:**

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation durch Schallemissionen aus Straßenverkehr in das Plangebiet werden exemplarisch maßgebliche Immissionsorte herangezogen, die die nächstgelegene bestehende bzw. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung charakterisieren. Die Immissionsorte lassen sich in die Gebietskategorie *allgemeines Wohngebiet (WA)* gem. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 (vgl. Kap. 3.4, Tab. 1) einordnen. Bei den Immissionsorten handelt es sich um:

*Tabelle 3: maßgebende Immissionsorte im Untersuchungsgebiet - Verkehrslärm*

ID	Bezeichnung/Lage	Flur-Nr..	Nutzung
IO11	Fiktiv neu Süd Ost	TF 331	WA
IO12	Fiktiv neu Süd Mitte		
IO13	Fiktiv neu Süd West		
IO14	Untemedlingerstraße 2 Süd*	330	
IO15	Untemedlingerstraße 2 West*	330/4	
IO16	Untemedlingerstraße 4 EG West*		

\* Bestandsgebäude innerhalb des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplans

Anmerkung:

- 1) Für die Aufpunkte zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden jeweils die oberen/kritischen Geschosse an den der Planung zugewandten Fassaden für schutzbedürftige Räume (Oberkante Fenster) gemäß 16. BImSchV [4] herangezogen.
- 2) Bei den Immissionsorten IO11, IO12 und IO13 handelt es sich um schematisch herangezogene („fiktive“) Immissionsorte, hier soll im Rahmen des Bauleitplanverfahrens Baurecht geschaffen werden. Daher wird ein schematischer (fiktiver Immissionsort) in einer Höhe von 5,4 m entsprechend dem ersten OG an der jeweiligen nächstgelegenen Baulinie für die den Schallquellen zugewandte Fassade herangezogen (vgl. Lageplan).

## 5 Schallemissionen (gewerbliche Vorbelastung)

Im Untersuchungsgebiet werden folgende (nicht störende) Gewerbebetriebe vorgefunden.

### A) bestehende Vorbelastung:

- einzelne landwirtschaftliche Betriebe

### B) weitere "planerische" Vorbelastung:

- ist derzeit im relevanten Umfeld des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes „An der Linde“ nicht geplant bzw. wird nicht weiter berücksichtigt.

### Fazit:

Da nach Rücksprache mit der Verwaltungsgemeinschaft [g] bzw. dem LRA Dillingen a. d. Donau [h] potentielle weitere Schallquellen entweder einen deutlich größeren Abstand zu den betroffenen Immissionspunkten aufweisen, fassadenmäßig abgewandt sind oder es keine zeitlich Überlappung stattfindet (vgl. „Pkt. A bestehende Vorbelastung“), wird im vorliegenden Fall davon ausgegangen, dass eine "Ausschöpfung" der maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. DIN 18005-1 an der bestehenden bzw. evtl. geplanten zulässigen (Wohn-)Bebauung durch die geplante gewerbliche (Zusatz-)Belastung gerechtfertigt erscheint und als verträglich eingestuft werden kann.

## 6 Geräuschkontingentierung Bebauungsplan

### 6.1 Schallemissionskontingent $L_{EK}$

Für die maßgeblichen Teilflächen bzw. Quartiere innerhalb des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes "An der Linde" sind unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch bereits bestehenden Gewerbelärm außerhalb des Umgriffs entsprechende Festsetzungsvorschläge für Schallemissionskontingente  $L_{EK}$  gemäß DIN 45691 [20] zu erarbeiten. Damit wird gleichzeitig das künftige Schallimmissionskontingent  $L_{IK}$  für die umliegende Bebauung festgeschrieben. Durch diese Vorgehensweise wird erreicht, dass die Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [3] bzw. Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [2] in Verbindung mit den konkret festgelegten Planwerten  $L_{PL}$  nach DIN 45691 an den benachbarten Immissionsorten bei Berücksichtigung der Belastung umliegender bestehender und geplanter Betriebe und Anlagen in der Summe eingehalten werden (Akzeptorbezug).

**Vorbemerkung:**

Die Schallemissionskontingentierung ist ein heute häufig angewandtes Hilfsmittel und stellt i.d.R. die gängige Vorgehensweise zur Ermittlung von parzellenweise zuordenbaren Immissionsrichtwertanteilen bei Arealen mit mehr als einer ausgewiesenen Gewerbefläche dar. Die derzeit übliche Methode bzw. Verfahrensweise zur Bestimmung der entsprechenden Schallemissionskontingenten  $L_{EK}$  wird in DIN 45691 "Geräuschkontingentierung" [20] geregelt. Die Ermittlung der Emissionskontingente  $L_{EK}$  erfolgt dabei unter alleiniger Berücksichtigung des Abstandsmaßes (geometrische Ausbreitungsdämpfung).

**A) Festlegung der Immissionsorte**

vgl. Kap. 4.2 Tabelle 2

**B) Festlegung der Planwerte  $L_{PI}$**

Die Gesamt-Immissionswerte  $L_{GI}$  nach DIN 45691 ergeben sich im vorliegenden Fall aus den Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 in Verbindung mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Da nach Rücksprache mit der VG [g] bzw. dem LRA Dillingen a. d. Donau [h] potentielle weitere Schallquellen entweder einen deutlich größeren Abstand zu den betroffenen Immissionspunkten aufweisen, fassadenmäßig abgewandt und/oder keine zeitliche Überlappung stattfindet, wird vorliegenden Fall davon ausgegangen, dass eine "Ausschöpfung" der ORW gem. DIN 18005-1 an der bestehenden bzw. evtl. geplanten zulässigen (Wohn-)Bebauung durch die entstehende (Zusatz-)Belastung als verträglich eingestuft werden kann.

*Tabelle 4: Planwerte  $L_{PI}$*

Immissionsort Bezeichnung	ID	Nutz	ORW gem. Bbl. 1 DIN 18005-1		Planwert $L_{PL}$ (ORW - 0 dB(A))	
			tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)
Untemedlingerstraße 6 EG	IO01	WA	55	40	55	40
Untemedlingerstraße 6 1.OG	IO01					
Untemedlingerstraße 6	IO02					
Untemedlingerstraße 2	IO03					
Untemedlingerstraße 4 EG	IO04					
Untemedlingerstraße 4 1.OG	IO04					
Fiktiv neu West	IO05					
fiktiv neu Mitte	IO06					
Fiktiv Neu Ost Nord	IO07					
Fiktiv Neu Ost Süd	IO08					
Untemedlingerstraße 1 Ost EG	IO09	MD/MI	60	45	60	45
Untemedlingerstraße 1 Ost 1.OG	IO09					
Untemedlingerstraße 1 Nord EG	IO10					
Untemedlingerstraße 1 Nord 1.OG	IO10					

ORW: Orientierungswert;

### C) Festlegung der Teilflächen

Gemäß Planzeichnung zum Bebauungsplan "An der Linde" [a] lässt sich das Bebauungsgebiet in folgende (schallemissionsrelevante) Teilflächen unterteilen:

*Tabelle 5: Übersicht zu den geplanten (schallemissionsrelevanten) Teilflächen im räumliche Umgriff des künftigen Bebauungsplanes "An der Linde"*

Teilfläche/Quartier	Gebietsnutzung/ potentielle Nutzung (Betrieb/Anlage)
GE1 "Mayer"	- Bestandsbetrieb Holzbau Mayer im Bereich der bestehenden Gerüsthalle, inkl. nördlichem Anlieferungsbereich zzgl. der neu zu errichtenden Halle, der Abbindehalle und des Lagerplatzes, inkl. des östlichen Anlieferungsbereiches, der Werkstatt und der Büros mit Betriebsleiterwohnung

### D) Schallemissionskontingente $L_{EK}$ tagsüber/nachts

Die Ermittlung der Emissionskontingente  $L_{EK}$  tagsüber/nachts erfolgt gemäß DIN 45691 unter alleiniger Berücksichtigung des Abstandsmaßes (geometrische Ausbreitungsdämpfung).

Es wird vereinfachend angenommen, dass die Schalleistung dabei gleichmäßig über die festgelegten Teilflächen verteilt wird. Damit wird es möglich, entsprechend der jeweiligen Grundstücksfläche, ein "Geräuschkontingent" festzuschreiben, das, falls erforderlich, immissionsortbezogen bzw. richtungsabhängig gestaffelt (vgl. Anhang in [20]) werden kann.

Unter Berücksichtigung der angestrebten Planwerte werden daher für die festgelegten Teilflächen nachfolgende Emissionskontingente  $L_{EK}$  vorgeschlagen:

*Tabelle 6: Vorschlag Schallemissionskontingent  $L_{EK}$  tagsüber/nachts für die Teilflächen (schallemissionsrelevanten) Teilflächen im künftigen Umgriff des Bebauungsplanes "An der Linde"*

Bezeichnung	Kontingentfläche m <sup>2</sup>	$L_{EK, \text{tagsüber}}$ dB(A)	$L_{EK, \text{nachts}}$ dB(A)
GE1 "Mayer"	≈ 14.250	58	43

Unter Berücksichtigung der Planwerte lassen sich demzufolge Schallemissionskontingente  $L_{EK}$  von tagsüber ≤ 58 dB(A), nachts ≤ 43 dB(A) vorschlagen, die für eine gewerbliche Nutzung sowohl im Tag- als auch im Nachzeitraum tendenziell als nicht ausreichend eingestuft werden können.

Dementsprechend ist es sinnvoll, die o.g. Emissionskontingente mit einem richtungsabhängigen Zusatzkontingent in nordöstliche Richtung, d.h. im vorliegenden Fall für einen Sektor A (zwischen 302° bis 217° gegen Nord), wie folgt zu erhöhen:

Tabelle 7: Vorschläge Zusatzkontingente  $L_{EK,Zus}$

Teilfläche	Richtungssektor	Zusatzkontingente	
		$L_{EK,Zus,tagsüber}$ dB(A)	$L_{EK,Zus,nachts}$ dB(A)
GE 1 „Mayer“	A (302° bis 217°)	+ 5	+ 5

\* Die Angabe der Winkel erfolgt dabei in Anlehnung an die übliche Praxis in der Geodäsie (Vermessungswesen), d.h. analog zum Uhrzeigersinn - positiv rechtsdrehend. Als 0°-Achse wird die Nordrichtung definiert.

Unter Berücksichtigung des Zusatzkontingents ergeben sich somit folgende Schallemissionskontingente

Tabelle 8: Vorschlag Schallemissionskontingent  $L_{EK}$  tagsüber/nachts für die Teilflächen (schallemissionsrelevanten) Teilflächen im künftigen Umgriff des Bebauungsplanes "An der Linde" mit Zusatzkontingent

Bezeichnung	Kontingentfläche m <sup>2</sup>	$L_{EK,tagsüber}$ (mit Zusatzkontingent) dB(A)	$L_{EK,nachts}$ mit Zusatzkontingent) dB(A)
GE 1 "Mayer"	≈ 14.250	58 (63)	43 (48)

Unter Berücksichtigung der Planwerte lassen sich demzufolge Schallemissionskontingente von tagsüber bis zu  $L_{EK} = 63$  dB(A), nachts bis zu  $L_{EK} = 48$  dB(A) vorschlagen, die für die künftig vorgesehene Nutzung zumindest im Tagzeitraum tendenziell als ausreichend eingestuft werden können.

Bei Emissionskontingenten von  $L_{EK} \leq 45$  dB(A) zur Nachtzeit ist eine Nutzung lediglich im eingeschränkten Umfang möglich bzw. muss u.E. ggf. mit Schallschutzmaßnahmen gerechnet werden.

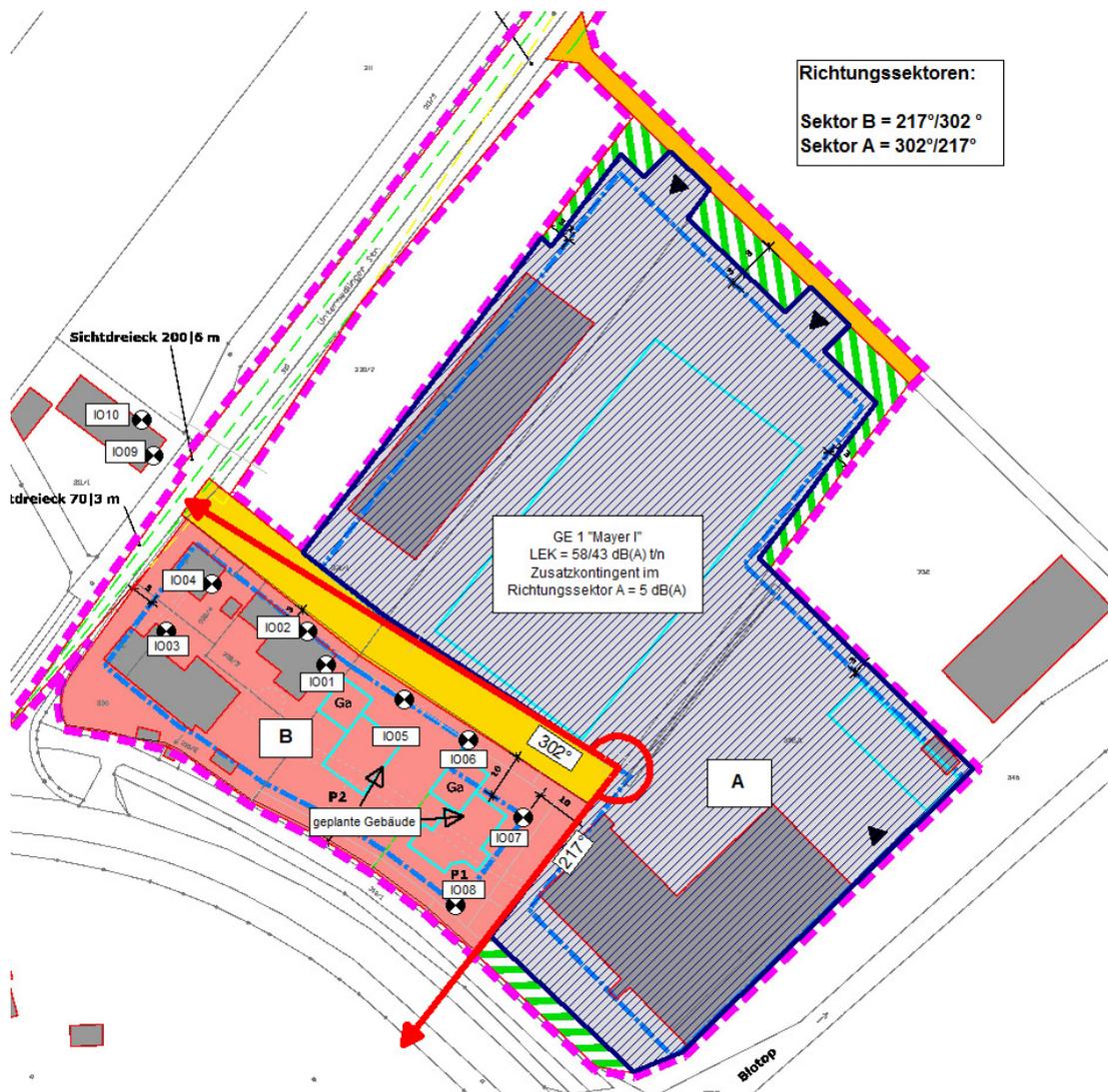


Abb. 3: Darstellung der kontingentierten Flächen nebst Angabe Winkel für Zusatzkontingent

## 6.2 Schallimmissionskontingent $L_{IK}$

Im an die Bauleitplanung anschließenden baurechtlichen oder immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren wird zunächst die planungsrechtliche Zulässigkeit eines Vorhabens (Betrieb oder Anlage) geprüft. Ein Vorhaben erfüllt die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplanes, wenn der nach TA Lärm [2] unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung berechnete Beurteilungspegel  $L_{r,j}$  der vom Vorhaben ausgehenden Geräusche an allen maßgeblichen Immissionsorten  $j$  die Bedingung

$$L_{r,j} \leq L_{EK,i} - \Delta L_{i,j}$$

also das Immissionskontingent  $L_{IK,i,j}$  am jeweiligen Immissionsort  $j$  einhält.

Mit den angesetzten Schallemissionskontingenten  $L_{EK}$  tagsüber/nachts lässt sich nun ein Schallimmissionskontingent  $L_{IK}$  für Anlagen und Betriebe im Plangebiet festlegen. In den folgenden Tabellen werden die Immissionskontingente gemäß DIN 45691 je Teilfläche bzw. als energetische Summe aller Teilflächen dargestellt und für den Fall der energetischen Summe mit den resultierenden Planwerten verglichen:

1) Schallimmissionskontingente für energetische Summe d. Teilflächen:

*Tabelle 9: ermittelte Immissionskontingente für die Teilfläche GE 1 „Mayer“ basierend auf dem vorgeschlagenen Emissionskontingent  $L_{EK}$  nach Kap. 6.1, Abschnitt D*

Immissionsort/Berechnungspunkt		Nutz	ORW gem. Bbl. 1 zu DIN 18005-1		Planwert $L_{PL}$		Immissionskontingent für GE 1 „Mayer“	
Bezeichnung	ID		tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)
Untemedlingerstraße 6 EG	IO01	WA	55	40	55	40	52,2	37,2
Untemedlingerstraße 6 1.OG	IO01						52,1	37,1
Untemedlingerstraße 6	IO02						52,4	37,4
Untemedlingerstraße 2	IO03						48,4	33,4
Untemedlingerstraße 4 EG	IO04						49,8	34,8
Untemedlingerstraße 4 1.OG	IO04						49,7	34,7
Fiktiv neu West	IO05						53,4	38,4
fiktiv neu Mitte	IO06						54,0	39,0
Fiktiv Neu Ost Nord	IO07						54,6	39,6
Fiktiv Neu Ost Süd	IO08						52,4	37,4
Untemedlingerstraße 1 Ost EG	IO09	MD/MI	60	45	60	45	53,2*	38,2*
Untemedlingerstraße 1 Ost 1.OG	IO09						53,2*	38,2*
Untemedlingerstraße 1 Nord EG	IO10						52,8*	37,8*
Untemedlingerstraße 1 Nord 1.OG	IO10						52,8*	37,8*

\* inkl. 5 dB(A) Zusatzkontingent

Es wird deutlich, dass die ermittelten Schallimmissionskontingente  $L_{IK}$  tagsüber/nachts unter Berücksichtigung der für die Teilfläche vorgeschlagenen Schallemissionskontingente tagsüber/nachts die Planwerte jeweils einhalten bzw. z.T. deutlich unterschreiten.

**Bemerkungen:**

Insbesondere für die westlich vom künftigen Bebauungsplangebiet liegenden Immissionsorte IO09 und IO10 können die angestrebten Planwerte dabei sowohl tagsüber als auch nachts noch deutlich unterschritten werden. Auch bei einer weiteren Erhöhung der Kontingente, z.B. durch entsprechende (richtungsbezogene) Zusatzkontingente gemäß Anhang der DIN 45691, wird im Rahmen der vorliegenden Untersuchung deutlich, dass die Planwerte für diesen Fall deutlich um mindestens 7 dB(A) unterschritten werden.

## 7 Schallemissionen durch Straßenverkehrslärm

Ausgangsgröße für die Berechnung der Beurteilungspegel aus Straßenverkehr ist der Emissionspegel. Der Emissionspegel ist ein Maß für die von einem Streckenabschnitt ausgehende Schallbelastung, unabhängig von der Topographie und den örtlichen Gegebenheiten. Er wird wesentlich bestimmt durch Anzahl, Art und Geschwindigkeit der verkehrenden Fahrzeuge.

Bei dem bezüglich der Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet maßgeblichen Verkehrsweg handelt es sich um:

- Hauptstraße (Kreisstraße 29) im Bereich zwischen Brenzer Str. (Obermedlingen) und Anschluss B 492 n.
- Untermedlinger Straße

Andere benachbarte (Neben-)Straßen können im Rahmen dieser Untersuchung u.E. unberücksichtigt bleiben, da diese bereits einen großen räumlichen Abstand zum Plangebiet aufweisen und größtenteils durch bestehende Bebauung abgeschirmt werden.

Der nachfolgende Schallemissionsansatz für die relevanten Verkehrsabschnitte der gegenständlichen Straßen basiert auf den Verkehrsprognosen zum Bau der Ortsumgehung Obermedlingen aus dem Jahr 2002 [d]. Dabei handelt es sich um Prognosen der auf das ganze Jahr 2015 gemittelten durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV). Diese werden nach Rücksprache mit dem LRA Dillingen a. d. Donau [e] im Rahmen einer oberen Abschätzung auf den Prognosehorizont 2030 unter -Zugrundelegung einer 0,5 prozentigen jährlichen Verkehrssteigerung hochgerechnet. Die maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken  $M$  werden nach RLS-90 [7] entsprechend "Gemeinde - bzw. Landesstraße" aus Angaben zum relevanten Abschnitt bezüglich der KFZ/24h ermittelt.

Die entsprechenden Lkw-Anteile  $p$  werden nach Rücksprache mit dem LRA Dillingen a. d. Donau [g] mit 10 % für den Tagzeitraum und 3 % für den Nachtzeitraum angenommen.

Als relevante Größen bei der Emissionsberechnung sind der Einfluss des Fahrbahnoberbaus sowie die Fahrgeschwindigkeit zu berücksichtigen. Für den schalltechnisch relevanten Verkehrsweg gelten im Untersuchungsgebiet folgende Emissionsparameter:

zulässige Höchstgeschwindigkeit:

- Hauptstraße (außerorts)  
-> zulässige Höchstgeschwindigkeit 100km/h
- die Hauptstraße (innerorts)  
-> zulässige Höchstgeschwindigkeit 50 km/h
- Untermedlinger Straße (außerorts)  
-> zulässige Höchstgeschwindigkeit 100km/h
- Untermedlinger Straße (innerorts)  
-> zulässige Höchstgeschwindigkeit 50 km/h

Fahrbahnarten (Belag):

Die Werte  $D_{StrO}$  für unterschiedliche Bauarten können der Anlage 1, Tabelle B zur 16. BImSchV [4] bzw. der RLS-90 [7] Tabelle 4 entnommen werden. Aufgrund fehlender detaillierter Angaben im Untersuchungsbereich wird für die relevanten Verkehrswege von einem "nicht geriffelten Gußasphalt" ausgegangen. Gemäß RLS-90 wird deshalb ein Zuschlag für die Fahrbahnart in Abhängigkeit von der o.g. zulässigen Höchstgeschwindigkeit von  $D_{StrO} = 0$  dB(A) berücksichtigt.

Steigungen:

Im Untersuchungsbereich weisen die Verkehrswege keine Steigungen > 5 % auf, so dass der entsprechende Zuschlag nach RLS-90 mit  $D_{Stg} = 0$  dB(A) zu berücksichtigen ist. Unter Berücksichtigung der o.g. Ausgangsdaten und Randbedingungen sind in der nachfolgenden Tabelle die ermittelten Emissionspegel gemäß RLS-90 [7] für den relevanten Straßenabschnitt dargestellt:

Tabelle 10: Emissionspegel der relevanten Straßenverkehrswege (Prognose 2030)

Straßenabschnitt	$L_{mE}$		Kfz/ 24h	Straßen- gattung nach RLS90	stündliche Ver- kehrsstärke		Lkw- Anteil		zul. Höchstge- schw.	
	tags	nachts			$M_{Tag}$	$M_{Nacht}$	$p_{Tag}$	$p_{Nacht}$	Pkw	Lkw
	(dBA)	(dBA)			(Kfz/h)	(Kfz/h)	(%)	(%)	(km/h)	(km/h)
Hauptstraße (außerorts)	60.0	50.0	2048	Landes- straße	122.8	16.4	10	3	100	60
Hauptstraße bis Einmün- dung Untermedliner Straße (innerorts)	56.7	45.1	2048	Landes- straße	122.8	16.4	10	3	50	50
Hauptstraße ab Einmün- dung Untermedlinger Straße (innerorts)	56.4	44.8	1940	Landes- straße	116.4	15.5	10	3	50	50
Untermedlinger Straße (außerorts)	55.0	46.4	647	Gemein- meinde- straße	38.8	7.12	10	3	100	60
Untermedlinger Straße (innerorts)	51.7	41.4	647	Gemein- meinde- straße	38.8	7.12	10	3	50	50

Als Ausgangsbasis zur Ermittlung der bestehenden Schallimmissionen aus Verkehrslärm im Untersuchungsgebiet werden die in obiger Tabelle aufgeführten Emissionspegel ( $L_{m,E}$ ) herangezogen.

## 8 Schallemissionen durch Gewerbe

### 8.1 Vorbemerkungen

#### 1) geplante Betriebe und Anlagen innerhalb des Bebauungsplanes:

Die in Kap. 6.1 festgelegte (schallemissionsrelevante) Teilfläche GE 1 „Mayer“ entspricht den vorgesehenen Grundstücken für den Gewerbebetrieb innerhalb des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes "An der Linde". In Kap. 6.1 werden entsprechende Vorschläge für Schallemissionskontingente  $L_{EK}$  tagsüber/nachts gemäß DIN 45691 [20] für die o.g. Teilfläche als Festsetzung für den Satzungstext des Bebauungsplanes unterbreitet. Gleichzeitig wird dadurch für den Betrieb zukünftig ein entsprechendes Immissionskontingent  $L_{IK}$  an der umliegenden schutzbedürftigen bestehenden bzw. evtl. geplanten oder zulässigen (Wohn-)Bebauung festgelegt.

#### 2) betriebliche Ausgangsdaten:

Die nachfolgenden für die Emissionsansätze aufgeführten Nutzungszahlen, -häufigkeiten und -zeiten sind Ergebnis ausführlicher Gespräche mit der Verwaltungsgemeinschaft [g] sowie dem Investor (Herr Mayer, Holzbau Mayer) und basieren auf den Planungsunterlagen [a], [g] nebst abgestimmtem Nutzungskonzept [b] und werden im Rahmen einer oberen Abschätzung ("worst case") zu Prognosezwecken ggf. hochgerechnet. Insbesondere bei der Geräuschentwicklung aus den geplanten Lagerplätzen ist ggf. jedoch mit Schwankungen zu rechnen, die durch wechselnden Bedarf, Anforderung und Situation bedingt sind. Die angegebenen Emissionspegel können daher in Ausnahmefällen (z.B. "seltene Ereignisse") über- sowie vielfach auch unterschritten werden. Jedoch wird im Sinne von A1.2 TA Lärm [2] grundsätzlich von jeweils eher hohen bzw. maximalen Nutzungshäufigkeiten ausgegangen, um immissionstechnisch somit eine obere Abschätzung ("worst case") anzugeben.

Folgende Emissionsquellen sind maßgeblich am geplanten Anlagenlärm beteiligt:

- Schallabstrahlung von oberirdischen Stellplätzen
- Schallabstrahlung über die Außenwände der Produktionsbereiche
- Schallabstrahlung aus gebäudetechnischen Anlagen

- Verladetätigkeiten im Freien
- Anlieferung und Abtransporte durch LKW
- Verkehrslärm durch An- und Abfahrten der Mitarbeiter /Kunden in den öffentlichen Verkehrsraum

## 8.2 Holzbau Mayer (Zusatzbelastung)

### Allgemeine Angaben:

#### Vorbemerkung:

Ein detailliertes Nutzungskonzept der im Plangebiet anzusiedelnden Gewerbebetriebe liegt dem Verfasser vor. Die nachfolgenden Angaben basieren auf Informationen der bereits ansässigen Gewerbeeinheit [b] und - soweit keine weiteren Angaben verfügbar sind - auf üblichen Nutzungsszenarien, die im Rahmen einer oberen Abschätzung hochgerechnet werden.

#### a) Holz- Gerüstbau Mayer Bereich Holzbau

Regelbetrieb/Öffnungszeit: Werktags : 06:00 Uhr bis 17:30 Uhr (11,5 h)

Anlieferung: bis zu 2 Lkw zw. 07:00 Uhr und 17:30 Uhr

Parkflächen: Stellplatzanzahl für Pkw:  $n = 11$  (davon einer für Kunden)

Anzahl der Mitarbeiter 4 Mitarbeiter Holzbau + 6 Mitarbeiter Gerüstbau + 4 Personen Leitung ( Fam. Mayer)

Anzahl der Besucher ca. 1 Besucher pro Tag

Betriebseigene Kfz 8 Lkw / Transporter mit einer An- und Abfahrt zw. 06:30 Uhr und 17:30 Uhr

Verladetätigkeiten Gerüstbau ca. 2 h in Halle  
2 h Gabelstapler auf Betriebsgelände

Die Beurteilung erfolgt gemäß vorliegender Planungsunterlagen [a] in Verbindung mit dem zur Verfügung gestellten Nutzungskonzept [b] tagsüber unter jeweils hoher Auslastung, nachts ist keine Betriebstätigkeit geplant.

### A) Pkw-Besucher / Mitarbeiterparkplatz

*tagsüber*

Gemäß der vorliegenden Planungsunterlagen [a] in Verbindung mit [b] sind auf dem Betriebsgelände 10 Mitarbeiterstellplätze sowie 1 Kundenparkplatz vorhanden.

Gemäß des Nutzungs-/Betriebskonzept wird von 10 Mitarbeitern mit eigenem Kfz und einem motorisierten Kunden pro Tag als Anhaltswert ausgegangen und im vorliegenden Fall entsprechend zugrunde gelegt. Im Rahmen einer oberen Abschätzung wird dabei davon ausgegangen, dass alle Mitarbeiter vor 06:00 Uhr anfahren. Für den Tagzeitraum wird für die Abfahrt der Mitarbeiter/Kunden eine Bewegungshäufigkeit 1,5 Bewegungen (pro Tag und Stellplatz) herangezogen, was insgesamt (Tag+Nacht) 26,5 Fahrzeugbewegungen entspricht.

Damit ergibt sich zusammenfassend folgende Situation:

*Tabelle 11: Berechnung der Bewegungshäufigkeit pro Stunde: PKW Parkplätze oberirdisch:*

Park-/ Durchfahrfläche	Stellplätze	Bew. pro Stellplatz und Stunde tagsüber	Bew./h
			Tagsüber / nachts
Mitarbeiter / Kundenstellplatz	11 Stellplätze	0,13 Bew./ Stellplatz tags 0,91 Bew. / Stellplatz nachts	1,43 / 10

Die Emissionsberechnung erfolgt nach dem „getrennten Verfahren“ gemäß 8.2.1 in [8]. Als Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde wird dabei von  $L_{WO} = 63$  dB(A) ausgegangen. Als Zuschläge ergeben sich in diesem Fall für die hilfsweise herangezogene Parkplatzart „Besucher- und Mitarbeiterparkplätze“  $K_{PA} = 0$  dB(A) und für die Impulshaltigkeit  $K_I = 4$  dB(A).

Für die Ein- und Ausparkflächen nach Tab. 11 (s. oben) ergibt sich nach Kapitel 8.2.2.1, Formel 11b in [8] jeweils folgender flächenbezogener Schalleistungspegel  $L''_{WA}$  bzw. Schalleistungspegel  $L_{WA}$ :

*Tabelle 12: nach [8] ermittelter flächenbezogener Schalleistungspegel bzw. Schalleistungspegel der Parkfläche (PKW Parkplätze oberirdisch)*

Ein- und Ausparkfläche	flächenbezogener Schalleistungspegel	Schalleistungspegel
	$L''_{WA}$ dB(A) tagsüber / nachts	$L_{WA}$ dB(A) tagsüber / nachts
Mitarbeiter / Kundenstellplatz	48,2 / 56,6	68,6 / 77

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für PKW-Fahrten (Pkw Motorstart + Abfahrt) typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum aus [12] ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistungen normiert wird. Die modelltechnische Abbildung der o.g. Ein- und Ausparkflächen erfolgt jeweils über gleichmäßig über den Pkw-Stellflächen verteilte Flächenschallquellen mit einer Höhe von  $H = 0,5$  m über Gelände.

Für den nun einzeln zu rechnenden Fahrweg ergibt sich ein Zuschlag für die Art der Fahrbahnoberfläche  $K_{Stro}^*$  nach [8] bzw. wird mit  $K_{Stro}^* = 0,0$  dB(A) „asphaltierte Fahrgassen“, im Bereich der Parkplätze berücksichtigt.

Für die Fahrgassen ergibt sich nach Kapitel 8.2.2.2 in [8] folgender längenbezogener Schalleistungspegel  $L'_{WA}$  bzw. Schalleistungspegel  $L_{WA}$ :

*Tabelle 13: nach [8] ermittelter flächenbezogener Schalleistungspegel bzw. Schalleistungspegel der Durchfahrfläche (PKW Parkplätze oberirdisch)*

Park-/Durchfahrfläche	längenbezogener Schalleistungspegel	Schalleistungspegel
	$L'_{WA}$ dB(A) tagsüber / nachts	$L_{WA}$ dB(A) tagsüber / nachts
Fahrweg zu Mitarbeiter / Kundenstellplatz	49,1 / 57,5	56,0 / 64,4

## **B) Lkw-Fahrverkehr, Warenanlieferung:**

*tagsüber (z.B. 10:00-12:00 Uhr)*

Am Prognose-Werktag werden beispielsweise im Zeitraum zwischen 10:00 Uhr-12:00 Uhr zwei Anlieferung von Waren berücksichtigt.

Anmerkung:

Bei der Ortsbesichtigung wurde vom Verfasser beobachtet, dass Ladetätigkeiten entweder im Osten auf dem bestehenden Betriebsgrundstück oder im Nordwesten vor der (Bestands-)Halle stattfinden. Dementsprechend werden die beiden Lkw-Anlieferungen auf diese beiden Bereiche aufgeteilt.

### B1) Lkw-Fahrweg:

Gemäß einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [12], Kap. 8.1.1, S. 16, kann für Lkw der Leistungsklasse  $\geq 105$  kW ein längenbezogener Schalleistungspegel von  $L'_{WA,1h} = 63$  dB(A) bzw. für Lkw der Leistungsklasse  $< 105$  kW von  $L'_{WA,1h} = 62$  dB(A) für eine Lkw-Bewegung/h je Meter Fahrweg zum Ansatz gebracht werden. Im Folgenden wird jedoch keine Unterscheidung in Leistungsklassen vorge-

nommen und einheitlich pro Lkw von einem längenbezogenen Schalleistungspegel  $L'_{WA,1h} = 63$  dB(A) je Meter Fahrweg und Stunde ausgegangen (vgl. hierzu auch Anmerkung Kapitel 8.1.1 in [12]).

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für Lkw-Fahrten typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum  $L_{WA,OkT}$  (s. Basistabelle im Anhang) ausgegangen, dass auf die o.g. Schalleistung normiert wird. Die Emission (2 An- und Abfahrten, entspricht aufgrund des Einbahnstraßenverkehrs 2 Bewegungen, erfolgen auf je einem Fahrweg zwischen Zu-/Ausfahrt und Be- Entladezone) und wird als Linienquelle in H=0,5 m ü.GOK abgebildet.

### B2) Rangiervorgänge:

Im Rahmen der Anlieferungen wird pro Lkw von einem Rangiervorgang bei der Anfahrt ausgegangen. Die Dauer eines Rangiervorganges entspricht dabei etwa 2 Minuten. Gemäß LfU-Studie [9] ist dafür ein mittlerer Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 94+5 = 99$  dB(A) (erhöhtes Leerlaufgeräusch) anzusetzen. Gemäß Betriebskonzept werden 2 Lkw-Rangiervorgänge tagsüber im Zuge der Warenanlieferung angenommen.

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für den Lkw-Leerlauf typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum (Bild 3, Seite 41 in [11]) ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistung von  $L_{WA} = 99$  dB(A) normiert wird. Die Abbildung erfolgt als Flächenschallquelle mit H=0,5 m ü. GOK.

### B3) Beladegeräusche:

Die Anlieferung erfolgt über Kisten / Paletten oder Holzstapel, die mittels eines Gabelstaplers von einem Lkw abgeladen werden. Die dabei entstehenden Geräuschemissionen können aus [13] entnommen und mit folgenden mittleren Einwirkzeiten je Einzelvorgang berücksichtigt werden:

*Tabelle 14: Schallemissionskennwerte für das Aufnehmen und Absetzen von Transportboxen*

Arbeitsvorgang	[dB(A)]	mittlere Einwirkdauer [min]
1 x Fahrweg Dieselstapler auf Betriebsgelände ([13], Z. 4)	$L_{WA,1h} = 76^*$	60
8 x Lasthub ([13], Z. 5)	$L_{WA,1h} = 87^{**}$	60
1 x Fahrweg Dieselstapler auf Betriebsgelände ([13], Z. 4)	$L_{WA,1h} = 76^*$	60
8 x Lasthub ([13], Z. 5)	$L_{WA,1h} = 87^{**}$	60

\* Es werden 2 Fahrten für eine Kiste angesetzt, daraus ergibt sich ein Zuschlag von 12 dB insgesamt entsprechend 16 Fahrten. Der Wert für eine Fahrt pro Stunde ist  $L_{WA,1h} = 64$

\*\* Dieser Wert gilt für 8 Kisten. Der Wert für eine Kiste liegt bei  $L_{WA,1h} = 78$

Innerhalb der Prognose wird für die Anlieferung von maximal 8 Paletten / Kisten je Lkw ausgegangen die abgeladen werden.

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für Gabelstapler-Fahrten typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum  $L_{WA, Okt}$  (s. Basistabelle im Anhang) ausgegangen, dass auf die o.g. Schalleistung normiert wird.

Die modelltechnische Abbildung der Geräuschquellen für das Absetzen und Aufnehmen der Boxen erfolgt mittels Punktschallquellen mit Höhen von  $H = 1$  m über Gelände. Die modelltechn. Abbildung der Fahrwege mittels Linienschallquellen in Höhen von 0,5 m.

### **C) Lkw-Baustellenfahrten:**

Im Rahmen der Fahrten zu Baustellen ist von Lkw Abfahrten auszugehen. Nach Rücksprache mit dem Betreiber sind dabei 8 An- und Abfahrten pro Tag, während der Betriebszeiten zu betrachten. Hierbei werden Fahrzeuge/Züge mit zul. Gesamtgewicht  $\leq 2,8$  to verwendet, die das Betriebsgelände in einem Einbahnstraßenverkehr, wie im Lageplan der Anlage gekennzeichnet, passieren. Zwei Lkw sind dabei dem Bereich Gerüstbau zuzuordnen. Diese durchfahren die bestehende Gerüsthalle (vgl. Lageplan) von Süden nach Norden. Die 6 Anderen Lkw sind dem Bereich Holzbau zuzuordnen und werden momentan und auch zukünftig in Garagen auf dem östlichen Betriebsgrundstück abgestellt.

#### C1) Lkw-Fahrweg:

Vgl. B1 jedoch mit 8 Bewegungen am Tag, davon zwei in der Ruhezeit

#### C2) Rangiervorgänge:

Im Rahmen der Rückkehr auf das Betriebsgelände ist für die Lkw, die in einer der beiden Garagen untergebracht werden sollen von einem Rangiervorgang bei der Anfahrt ausgegangen. Die Dauer eines Rangiervorganges entspricht dabei etwa 2 Minuten. Gemäß LfU-Studie [9] ist dafür ein mittlerer Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 94+5 = 99$  dB(A) (erhöhtes Leerlaufgeräusch) anzusetzen. Gemäß Betriebskonzept betrifft dies zukünftig 6 Lkw tagsüber (davon 3 in der südlichen und 3 in der neu zu errichtenden nördlichen Garage).

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für den Lkw-Leerlauf typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistung von  $L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$  normiert wird.

### C3) Be- und Entladegeräusche:

Für den Bereich Gerüstbau:

Hierbei ist gemäß Betriebskonzept [b] von 2 Lkw pro Tag auszugehen, die jeweils eine Stunde per Hand Be- bzw. Entladen werden. Diese Tätigkeiten finden in der Bestehenden Hall statt (vgl. Lageplan). Und werden nachfolgend bei der Schallabstrahlung über die Außenwände der Gebäude berücksichtigt.

Für den Bereich Holzbau:

Werden Gewerke auf die Baustelle gefahren und dort montiert ist von einer vollständigen Nutzung der verbleibenden 6 Lkw auszugehen. Diese werden gemäß Rücksprache mit dem Betreiber mit im Schnitt 8 Teilen beladen. Dies geschieht üblicherweise auf dem vorhandenen Hof. Soll jedoch in Zukunft in der neu zu errichtenden Halle erfolgen. Dementsprechend sind die hierbei entstehenden Geräusche bei der Schallabstrahlung über die Außenwände der Gebäude zu berücksichtigen. Im Rahmen einer oberen Abschätzung wird jedoch von bis zu 2 Lkw ausgegangen, die wie bisher auf dem vorhandenen Hof (vgl. Lageplan) beladen werden.

Somit ist nachfolgend von folgenden Schallemissionskennwerten auszugehen:

*Tabelle 15: Schallemissionskennwerte für das Aufnehmen und Absetzen von Transportboxen*

Arbeitsvorgang	[dB(A)]	mittlere Einwirkdauer [min]
1 x Fahrweg Dieselstapler auf Betriebsgelände ([13], Z. 4)	$L_{WA,1h} = 79^*$	60
16 x Lasthub ([13], Z. 5)	$L_{WA,1h} = 90^{**}$	60

\* Es werden 2 Fahrten für eine Kiste angesetzt, daraus ergibt sich ein Zuschlag von 15 dB insgesamt entsprechend 16 Fahrten. Der Wert für eine Fahrt pro Stunde ist  $L_{WA,1h} = 64$

\*\* Dieser Wert gilt für 8 Kisten. Der Wert für eine Kiste liegt bei  $L_{WA,1h} = 78$

Innerhalb der Prognose wird für den Abtransport von maximal 8 Paletten / Kisten ausgegangen pro Lkw ausgegangen.

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für Gabelstapler-Fahrten typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum  $L_{WA,OkT}$  (s. Basistabelle im Anhang) ausgegangen, dass auf die o.g. Schalleistung normiert wird.

Die modelltechnische Abbildung der Geräuschquellen für das Absetzen und Aufnehmen der Boxen erfolgt mittels Punktschallquellen mit Höhen von  $H = 1$  m über Gelände. Die modelltechn. Abbildung der Fahrwege mittels Linienschallquellen in Höhen von 0,5 m.

#### D) Gebäudetechnische Anlagen:

*tagsüber*

Für die umliegende schutzbedürftige Bebauung in der Nachbarschaft sind u.a. ggf. erforderliche Fortluft- und Außenluftöffnung (Geräusch Ventilator, druckseitig abstrahlungsrelevant) schalltechnisch relevant. Hierbei sind mehrere gebäudetechnische Anlagen innerhalb von Gebäuden, jedoch (momentan) nur eine Abluftöffnung ins Freie vorhanden. Im Rahmen einer oberen Abschätzung wird von einem kontinuierlichen Betrieb aller gebäudetechnischen Anlagen im Tagzeitraum (11 h davon 1h in Ruhezeit) ausgegangen.

Die gebäudetechnischen Anlagen (Absaugeinrichtungen bzw. Kompressoren) befinden sich jedoch ausschließlich innerhalb der Gebäude, sodass eine Abstrahlung u.E. nach gegenüber den anderen Schallquellen als untergeordnet anzusehen ist bzw. vernachlässigt werden kann. Fort- und Außenluftöffnungen werden dabei nicht nur am Bestandsgebäude, sondern auch auf der neu zu errichtenden Halle berücksichtigt. Entsprechend der Angaben wird innerhalb der Prognose nur von den Fort- bzw. Frischluftöffnungen unter Berücksichtigung folgender Schalleistungspegel ausgegangen:

Tabelle 16: Überblick Schalleistungspegel der Gebäudetechnischen Anlagen

Nr.	Bezeichnung (Geräuschquelle)	Emissionskenngröße Schalleistungspegel $L_{WA}$ dB(A) tagsüber
1	2 x Ansaugöffnung	70 <sup>1)</sup>
2	2 x Fortluft	70 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Im Rahmen einer Abschätzung der Schalleistungspegel werden Schalleistungspegel von jeweils 70 dB(A) angesetzt.

#### Anmerkungen

Im vorliegenden Fall werden aufgrund fehlender detaillierter Angaben zur Geschwindigkeit, Temperatur der Luftströme entsprechende Richtwirkungen im Öffnungsquerschnitt vernachlässigt bzw. nicht berücksichtigt.

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für Lüftungs- und Kälteanlagen typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum  $L_{WA, Okt}$  (s. Basistabelle im Anhang) ausgegangen, dass auf die o.g. Schalleistung normiert wird. Die modelltechn. Abbildung der Geräuschquellen erfolgt mittels Punktschallquellen entsprechend der geplanten Höhe.

### E) Weitere Gabelstaplerfahrten auf dem Gelände

Zum Transport von Material und fertigen Werkteilen sind darüber hinaus noch auf dem Gelände einige Gabelstaplerfahrten zu berücksichtigen. Da die Anzahl der Fahrten und die Wege vom tatsächlichen Bedarf abhängen wird vereinfachend davon ausgegangen, dass mindestens 4 Bewegungen zwischen der Bestandshalle und dem östlichen Betriebsgelände stattfinden. Zusätzlich werden 4 Fahrten zwischen dem Osttor der Neuen Halle und dem östlichen Betriebsgelände berücksichtigt.

Darüber hinaus ist aufgrund des sich zur Zeit südlich von der Bestandshalle (Gerüstteil-lager) befindlichen Materiallagers von ca. 4 Bewegungen pro Tag zuzüglich 2 Lasthuben auszugehen.

Somit ergeben sich folgende (längenbezogene) Schalleistungspegel.

Tabelle 17: Schallemissionskennwerte für das Aufnehmen und Absetzen von Transportboxen

Arbeitsvorgang	[dB(A)]	mittlere Einwirkdauer [min]
2 x Fahrweg Dieselstapler auf Betriebsgelände ([13], Z. 4)	$L_{WA,1h} = 70^*$	60
2 x Fahrweg südlich der Bestandshalle	$L_{WA,1h} = 70^*$	60
2 x Lasthub ([13], Z. 5)	$L_{WA,1h} = 81^{**}$	60

\* Es werden je 4 Fahrten angesetzt, daraus ergibt sich ein Zuschlag von 6 dB. Der Wert für eine Fahrt pro Stunde ist  $L_{WA,1h} = 64$

\*\* Dieser Wert gilt für 2 Kisten. Der Wert für eine Kiste liegt bei  $L_{WA,1h} = 78$

## 8.2.1 Messung charakteristischer Emissionswerte (Verlade- und Werkstatttätigkeiten)

### A) Betriebsablauf im Messzeitraum

Die Schallimmissionsmessungen erfolgen gemäß Anhang zur TA Lärm [2], in Verbindung mit DIN 45645-1 [24] und wurden am 06.02.2017 in der Zeit von etwa 14:00 Uhr bis 16:00 Uhr durchgeführt. Anwesend waren neben Herrn Mayer (Mayer Holz- und Gerüstbau GmbH) und Mitarbeitern die Messingenieure F. Besenschek und D. Fleischer (hils consult gmbh).

Folgende Betriebszustände und -vorgänge werden erfasst:

- Innenpegel Bereich Werkstatt (Betrieb Kreissäge)
- Innenpegel Bereich Abbindehalle (Betrieb Kreissäge)
- Innenpegel Bereich Abbindehalle (Betrieb Nagelpistole)
- Innenpegel Bereich Gerüsthalle (Verladung von Gerüstteilen per Hand)

## B) Messgeräte

Zur Durchführung der Messungen werden nachfolgende Messeinrichtungen verwendet, deren korrekte Funktion vor, während und nach den Messungen soweit möglich überprüft wird:

Tabelle 18: Übersicht verwendete Messgeräten

	Gerät	Typ	Serien-Nr.	Hersteller
x	modulares Schallmesssystem	2270	3008034	Brüel+Kjaer
	Bauakustik Messmodul	BZ 7228/29	--	Brüel+Kjaer
x	Frequenzanalyse	BZ 7223	--	Brüel+Kjaer
x	modulares Schallmesssystem	2260	2076259	Brüel+Kjaer
	Bauakustik Messmodul	BZ 7204 V2.6	VP7786	Brüel+Kjaer
x	Echtzeit Terzanalysator	BZ 7206 V 2.2	VP7784	Brüel+Kjaer
x	Mikrofon-Vorverstärker 1/2"	ZC 0026	-	Brüel+Kjaer
x	Mikrofon-Kapsel 1/2"	4189	2983738	Brüel+Kjaer
x	Mikrofon-Kapsel 1/2"	4189	2021284	Brüel+Kjaer
	Mikrofon-Kapsel 1/2"	4189	2008950	Brüel+Kjaer
	omnidirektionale Schallquelle*	OmniPower 4296	2071423	Brüel+Kjaer
x	akustischer Kalibrator	Typ 4231	02217940	Brüel+Kjaer
	Norm-Hammerwerk	211	20448	Norsonic
	modulares 6-Kanal-Datenerfassungssystem	DATaRec 4 MIC6	050736-032012	Zodiac Heim Systems
x	Auswertesoftware	si++	4.2.D617	Soundtec GmbH
	Mikrofon-Kapsel 1/2"	MK250	9380	Microtech Gefell MTG
	Mikrofon-Kapsel 1/2"	MK250	8198	Microtech Gefell MTG
x	Temperatur/Feuchte/ Druckmessgerät	-	-	Conrad
x	Windmesser	WSC 100 H	-	Huger

x: Bei den Messungen verwendet.

Das Schallmessgerät entspricht der Klasse I gemäß DIN EN 61672-1:2003-09 und ist vom Landesamt für Mess- und Eichwesen Berlin-Brandenburg bis 12/2018 geeicht. Vor Beginn der Messungen und am Messende werden die Messketten überprüft und kalibriert.

Das Büro *hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik* wird im Verzeichnis sachverständiger Prüfstellen für die Durchführung von Güteprüfungen nach DIN 4109 (VMPA-Schallschutzprüfstellen) unter der Nummer VMPA-SPG-214-04-BY geführt und nimmt am Qualitätssicherungsverfahren des Verbandes der Materialprüfungsämter (VMPA) teil. Hierbei erfolgen im Rahmen einer regelmäßig wiederkehrenden Auditierung eine Kontrolle der angewandten Messverfahren sowie die Überprüfung der verwendeten Schallsender und Messgeräte. Die Mess-Stelle ist darüber hinaus als DAkkS akkreditiertes Prüflaboratorium gem. DIN EN ISO 17025 nach § 26/29b BImSchG amtlich bekannt gegeben.

### C) Messorte

Die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Messorte werden zur Bestimmung der abstrahlungsrelevanten Innenpegel herangezogen.

Tabelle 19: Messpunkte

Messpunkt	Bezeichnung/Lage
MP01	Im Werkstattbereich, Fensterseitig
MP02	Im Bereich des Abbindens vor dem geschlossenen Tor
MP03	Gerüsthalle im Bereich des Entladevorgangs

MO: Messort, EMO: Ersatzmessort IO: Immissionsort

Nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Lage der Messorte.

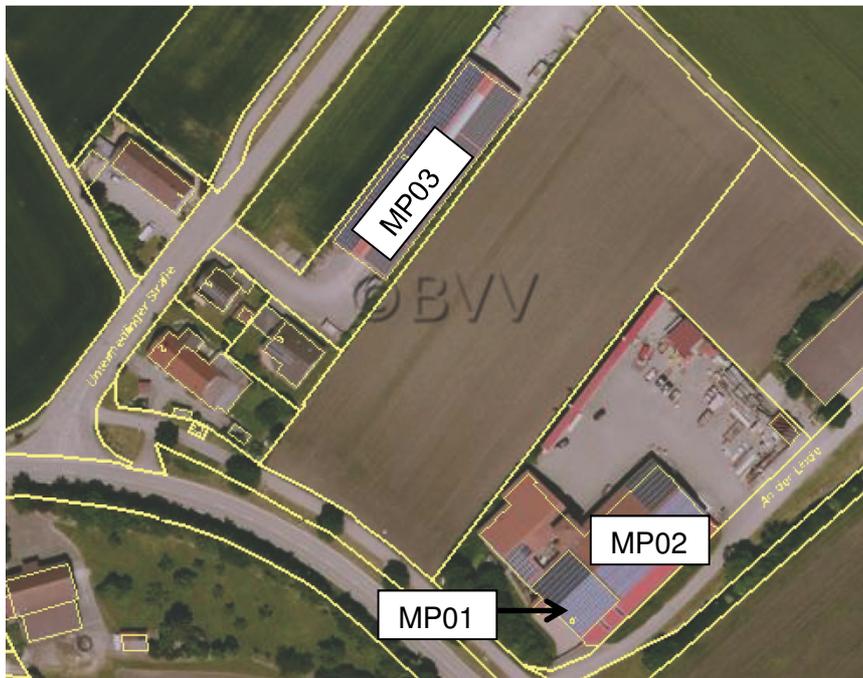


Abb. 4: Luftbild (ohne Maßstab) mit Kennzeichnung der Lage der Messpunkte innerhalb der bestehenden Gebäude.

### D) Wetterbedingungen

Die Wetterbedingungen waren aus immissionstechnischer Sicht als untergeordnet zu betrachten, da die Messungen innerhalb von Gebäuden stattfanden.

### E) Messgrößen

Gemessen werden folgende Größen:

- A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel  $L_{Aeq}$ ,
- C-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel  $L_{Ceq}$ ,
- A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel  $L_{AFTeq}$  (Zeitbewertung F),

- Maximalpegel  $L_{AFmax}$  (Frequenzbewertung A, Zeitbewertung F),
- Minimalpegel  $L_{AFmin}$  (Frequenzbewertung A, Zeitbewertung F)
- Hintergrundpegel  $L_{AF95}$  (Frequenzbewertung A, Zeitbewertung F)

Für die o.g. Messgrößen werden zudem die Pegel-Zeit-Profile sowie Spektren aufgezeichnet (vgl. Anhang 7).

## F) Fremdgeräusche

Die Fremdgeräuschbelastung, insbesondere hervorgerufen durch anderweitige Betriebsgeräusche des Holzbau Betriebs, kann während des Messzeitraums im Vergleich zu den zu messenden Geräuschen als unkritisch betrachtet werden (da Nutzsignal > Störgeräusch + 10 dB(A)). Eine Fremdgeräuschkorrektur im Sinne von Abschnitt 6.3 der DIN 45645-1 kann daher vernachlässigt werden.

## G) Messergebnisse

Der Betriebsablauf während der Messungen entspricht nach Angabe des Betreibers einem üblichen Werktag unter Volllastung. Folgende (Wirk-)Pegel werden gemessen:

Tabelle 20: Ergebnisse der Messung der abstrahlungsrelevanten Innenpegel

Nr.	Ereignis Messzeit	Dauer*) Min:Sec	$L_{Aeq}$ in dB(A)	$L_{AFTeq}$ in dB(A)	$L_{AFmax}$ in dB(A)	$L_{AFmin}$ in dB(A)	$L_{AF95}$ in dB(A)	$L_{Ceq}$ in dB(C)
<b>MP01</b>								
1	Innenpegel, Werkstattbereich bei Volllastbetrieb	2:29	87,9	<b>90,7</b>	95,2	80,8	82,6	89,7
<b>MP02</b>								
1	Innenpegel Bereich Abbinden, Betrieb Kreissäge	0:38	83,4	<b>86,2</b>	89	74,7	77,9	82,3
2	Innenpegel Bereich Abbinden, Betrieb Nagelpistole	0:16	82,3	<b>88,6</b>	89,4	55,7	72,8	82,1
<b>MP03</b>								
1	Verladen von Gerüstteilen	06:44	79	<b>88,3</b>	97,2	39	53,3	78,2

\*) effektive Messzeit: Summe der Zeitfenster, innerhalb derer das Anlagengeräusch nicht durch erkennbare Fremdereignisse überlagert wird

Geräuschcharakteristik:

### Zu MP01 Nr. 1:

Es zeigt sich, dass das Anlagengeräusch als zeitlich kontinuierliches Geräusch betrachtet werden kann. Tonale Komponenten werden nicht festgestellt. Die Impulshaltigkeit  $K_I$  kann gemäß A.3.3.6 der TA Lärm [2] aus der Differenz  $L_{AFTeq} - L_{Aeq}$  bestimmt werden.. Diese Bewertung ist bereits im Taktmaximalpegel  $L_{AFTeq}$  enthalten.

#### Zu MP02 Nr. 1:

Es zeigt sich, dass das Anlagengeräusch als zeitlich relativ kontinuierliches Geräusch. Tonale Komponenten werden nicht festgestellt. Die Impulshaltigkeit  $K_I$  kann gemäß A.3.3.6 der TA Lärm [2] aus der Differenz  $L_{AFTeq} - L_{Aeq}$  bestimmt werden. Diese Bewertung ist bereits im Taktmaximalpegel  $L_{AFTeq}$  enthalten.

#### Zu MP02 Nr. 2:

Es handelt sich hierbei um zeitlich nicht kontinuierliche Geräusche mit auffälliger Impulshaltigkeit. Tonale Komponenten werden nicht festgestellt. Die Impulshaltigkeit  $K_I$  kann gemäß A.3.3.6 der TA Lärm [2] aus der Differenz  $L_{AFTeq} - L_{Aeq}$  bestimmt werden. Diese Bewertung ist bereits im Taktmaximalpegel  $L_{AFTeq}$  enthalten.

#### Zu MP03 Nr.1:

Es handelt sich hierbei um zeitlich nicht kontinuierliche Geräusche mit auffälliger Impulshaltigkeit. Tonale Komponenten werden nicht festgestellt. Die Impulshaltigkeit  $K_I$  kann gemäß A.3.3.6 der TA Lärm [2] aus der Differenz  $L_{AFTeq} - L_{Aeq}$  bestimmt werden. Diese Bewertung ist bereits im Taktmaximalpegel  $L_{AFTeq}$  enthalten.

#### Fremdgeräuschkorrektur:

Im vorliegenden Fall ist für das Hintergrund-/Fremdgeräusch in den Messzeiträumen bei kontinuierlichem Betriebsgeräusch von einer Korrektur  $K = 0$  dB(A) auszugehen (vgl. Pkt. F).

### **H) Abstrahlungsrelevante Innenpegel**

#### I) Bereiche Werkstatt:

Unter Berücksichtigung des vorgelegten Nutzungskonzeptes nebst Abstimmungsgesprächen [b] sind nutzungsbedingt hohe Innenpegel  $L_I$  zu erwarten. Aufgrund der nicht zufriedenstellenden Literaturangaben bezüglich Holzverarbeitenden Betrieben, wird hierbei auf am 06.02.2017 überschlägig per Messung ermittelte Innenpegel für verschiedene Arbeitsschritte zurückgegriffen.

##### 1) Mittlerer abstrahlungsrelevanter Innenpegel Werkstattbereich:

Hierzu wurde die lauteste Maschine (Holzfräse) im Werkstattbereich in Betrieb gesetzt. Anschließend wurde der Schallpegel im Raum abgetastet. Hierbei wurde ein mittlerer  $L_{AFTeq}$  von 91 dB(A) ermittelt. Dieser Schalldruckpegel wird im Rahmen einer oberen Abschätzung als mittlerer abstrahlungsrelevanter Innenpegel

für den Werkstattbereich angesetzt. Gemäß Betriebskonzept [b] wird diese Maschine jedoch höchstens 1 Stunde am Tag betrieben.

- 2) Mittlerer abstrahlungsrelevanter Innenpegel bei der Verwendung der Kreissäge im Bereich Vorbereitung/Verladung  
Hierzu wurde die Kreissäge im Hallenbereich zur Vorbereitung / Verladung in Betrieb gesetzt. Anschließend wurde der Schallpegel im Raum abgetastet. Hierbei wurde ein mittlerer  $L_{AF_{Teq}}$  von 86 dB(A) ermittelt. Dieser Schalldruckpegel wird im Rahmen einer oberen Abschätzung als mittlerer abstrahlungsrelevanter Innenpegel für den entsprechenden Bereich für einen Zeitraum von 4 Stunden angesetzt.
- 3) Mittlerer abstrahlungsrelevanter Innenpegel bei der Verwendung der Nagelpistole im Bereich Vorbereitung/Verladung.  
Hierzu wurde die Nagelpistole im Hallenbereich zur Vorbereitung / Verladung in Betrieb gesetzt. Anschließend wurde der Schallpegel im Raum abgetastet. Hierbei wurde ein mittlerer  $L_{AF_{Teq}}$  von 89 dB(A) ermittelt. Dieser Schalldruckpegel wird im Rahmen einer oberen Abschätzung als mittlerer abstrahlungsrelevanter Innenpegel für den entsprechenden Bereich für einen Zeitraum von 4 Stunden am Tag angesetzt.
- 4) Gesamtpegel aus 2 und 3: Da die Geräuschemissionen aus 2) und 3) im gleichen Bereich auftreten werden sie aus Gründen der Modellvereinfachung zusammen betrachtet. Somit ergibt sich der Gesamtpegel dieses Bereiches zu 90,8 dB(A) der für 4 Stunden berücksichtigt wird.

## II) Bereiche Halle(Bestand):

Unter Berücksichtigung des vorgelegten Nutzungskonzeptes nebst Abstimmungsgesprächen [b] sind nutzungsbedingt hohe Innenpegel  $L_I$  zu erwarten. Aufgrund der nicht zufriedenstellenden Literaturangaben bezüglich der Verladung von Gerüstteilen, wird hierbei auf am 06.02.2017 überschlägig per Messung ermittelte zurückgegriffen.

- 1) Hierzu wurde das Entladen der Gerüstteile im Hallenbereich gemessen Und der Schallpegel im Raum abgetastet. Hierbei wurde ein mittlerer  $L_{AF_{Teq}}$  von 88 dB(A) ermittelt. Dieser Schalldruckpegel wird im Rahmen einer oberen Abschätzung als mittlerer abstrahlungsrelevanter Innenpegel für den Entsprechenden Bereich angesetzt. Gemäß Betriebskonzept [b] ist mit einer Einwirkzeit von ca. 2 Stunden pro Tag zu rechnen.

### III) Bereich Halle (Neubau):

Unter Berücksichtigung des vorgelegten Nutzungskonzeptes nebst Abstimmungs-  
gesprächen [b], soll diese Halle sowohl als Lager, als auch zur Beladung von Betriebsei-  
genen Lkw dienen. Darüber hinaus ist geplant „Abbinde-Arbeiten“ (Fertigung von Trans-  
portschutz für fertige Holzbauteile) innerhalb dieser Halle durchzuführen.

- 1) Hierzu wird für das Beladen ein mit dem Verladen von Gerüstteilen vergleichba-  
rer Innenpegel herangezogen. Dieser wird im Rahmen einer oberen Abschätzung  
als mittlerer abstrahlungsrelevanter Innenpegel für den Entsprechenden Bereich  
angesetzt. Gemäß Betriebskonzept [b] ist mit einer Einwirkzeit von maximal 4  
Stunden am Prognose-Tag (eine Stunde je Lkw) zu rechnen.
- 2) Mittlerer abstrahlungsrelevanter Innenpegel bei der Tätigkeit „Abbinden“.  
Hierzu wird ein mit der Nagelpistole vergleichbarer Innenpegel über einen Zeit-  
raum von ca. 4 Stunden am Prognose-Tag angesetzt.
- 3) Gesamtpegel: Somit ergibt sich der mittlere Abstrahlungsrelevante Innenpegel zu  
91,5 dB(A) über einen Zeitraum von 4 Stunden.

In nachfolgender Tabelle werden die oben beschriebenen Innenpegel zusammenge-  
fasst aufgeführt mit Hinweisen zu den Quellen der Spektren

#### Anmerkung:

- 1) Zur Berücksichtigung eventueller Arbeiten am Morgen oder am Abend wird im  
Rahmen einer oberen Abschätzung zusätzlich für alle o.g. Schallquellen noch ei-  
ne Einwirkzeit von einer halben Stunde in der Ruhezeit berücksichtigt.
- 2) Zur Berücksichtigung eventuell offenstehender Tore wird für alle Tore in einem  
Zeitraum von 30 min tagsüber angenommen, dass diese während lärmintensiver  
Tätigkeiten nicht geschlossen sind. Dabei wird jedoch von einem, im Vergleich zu  
den o.g. Tätigkeiten, geringeren mittleren abstrahlungsrelevanten Innenpegel  $L_i$   
von etwa 80 dB(A) ausgegangen.

Tabelle 21: Übersicht Schallemissionsansätze für den mittleren abstrahlungsrelevanten Innenpegel für Raumbereiche mit geräuschintensiven Nutzungen innerhalb d. verschiedenen Bereiche des Gewerbebetriebs

Raumbereich	mittlerer abstrahlungsrelevanter Innenpegel $L_i$ dB(A)	exemplarisch herangezogenes Frequenzspektrum
I1) Werkstattbereich /Fertigung	91	Gemessenes Emissionsspektrum im Raum gem. [c]
I2+3) Vorbereitung Verladung	90,8	Gemessenes Emissionsspektrum im Raum gem. [c]
II) Halle Bestand	88	Gemessenes Emissionsspektrum im Raum gem. [c]
III) Halle Neubau	91,5	Gemessenes Emissionsspektrum im Raum gem. [c]

## H2) Schalldämmung der Umfassungsbauteile:

Die innenliegenden Lärmquellen wirken über die Umfassungsbauteile, im Wesentlichen über Zuluft- und Abluftöffnungen, Fenster, Verglasungen, Tore etc. auf die außenliegende Umgebung ein. Eine Einwirkung über die massiven Umfassungsbauteile wird im Rahmen vorliegender Untersuchung als untergeordnet eingestuft.

Für die abstrahlungsrelevanten Bauteile wie Türen und Fenster (grundsätzlich in geschlossenem Zustand) wird bei üblicherweise am Bau verwendeten Materialien ein Schalldämm-Maß von mindestens  $R_w = 35$  dB erreicht. Eine Abstrahlung über Holzdächer / Wände liegt im Regelfall ebenfalls bei mindestens  $R_w = 35$  dB.

Für die Bestandshalle Gerüstbau wird im Rahmen einer oberen Abschätzung von einer Schalldämmung von  $R_w = 26$  dB entsprechend PU-Sandwichelementen gem. VDI 2571 ausgegangen. Die tatsächliche Schalldämmung liegt jedoch aufgrund der zusätzlichen Innenverkleidung der Hall vermutlich deutlich höher.

Die Abstrahlung von Toren kann gem. VDI 2571 bei Bestandsbauten mit ca.  $R_w = 15$  dB berücksichtigt werden.

Für die neu zu errichtende Halle wird hingegen von einer Schalldämmung des Tores von mindestens  $R_w = 25$  dB ausgegangen.

Die Abstrahlung über opake Bauteile (z.B. Mauerwerk, etc.) mit üblicherweise  $R_w > 50$  dB kann u.E. vernachlässigt werden

**H3) Abgestrahlte flächenbezogene Schalleistungspegel  $L''_{WA}$ :**

Gemäß VDI 2571 [15] lässt sich die von den o.g. berücksichtigen (relevanten) Umfassungsbauteilen nach außen abgestrahlte Schalleistung (abstrahlungsrelevanter Schalleistungspegel) bei Rechnung in einzelnen Frequenzbereichen wie folgt ermitteln:

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

mit  $L_i$ : Innenpegel  
 $R'$ : Schalldämm-Maß der transparenten Bauteile (geringstes Schalldämm-Maß)  
 $S_0$  Bezugsgröße 1m<sup>2</sup>, S ist die relevante abstrahlende Fläche.

Unter Berücksichtigung der o.g. Parameter ergeben sich damit nachfolgende Schallemissionen der schallabstrahlungsrelevanten Umfassungsbauteile nebst berücksichtigten Einwirkzeiten:

*Tabelle 22: abgestrahlte Schalleistung über relevante Außenbauteile*

Bezeichnung/ Lage	Anzahl*	Öffnungs- zustand Fenster	Einwirkzeit in min  tags- über/ruhezeit/na- chts	Schall- dämm- Maß** $R_{w,R}$ (Rechenwert) in dB	flächenbez. Schalleis- tung $L''_{WA}$  in dB(A)	Schall- leistung  $L_{WA}$  in dB(A)
<b>Betriebsgebäude Ost</b>						
Werkstatt	1	zu	240 / 30 / 00	35	50,6	63,3
Bereich Abbinden Ost	1	zu	240 / 30 / 00	35	48,3	65,2
Tor Abbinden	1	zu	240 / 30 / 00	15	68,9	87,7
Tor Abbinden offen	1	offen	30 / 00 / 00	0	74,0	92,8
<b>Halle Neu</b>						
Abstrahlung Süd	2	zu	240 / 30 / 00	35	49,8	70,0
Abstrahlung West	1	zu	240 / 30 / 00	35	49,8	76,6
Abstrahlung Nord	2	zu	240 / 30 / 00	35	49,8	70,8
Abstrahlung Ost	1	zu	240 / 30 / 00	35	49,8	75,3
Abstrahlung Ost	1	zu	240 / 30 / 00	35	49,8	73,2
Abstrahlung Tor Süd	1	zu	240 / 30 / 00	25	60,2	78,4
Abstrahlung Tor Ost	1	zu	240 / 30 / 00	25	60,2	78,4
Abstrahlung Tor Nord	1	zu	240 / 30 / 00	25	60,2	78,3
Abstrahlung Tor Süd Offen	1	offen	30 / 00 / 00	0	74,0	92,1
Abstrahlung Tor Ost Offen	1	offen	30 / 00 / 00	0	74,0	92,1
Abstrahlung Tor Nord Offen	1	offen	30 / 00 / 00	0	74,0	92,1
Dach West	1	zu	240 / 30 / 00	35	49,8	81,6
Dach Ost	1	zu	240 / 30 / 00	35	49,8	81,6

Bezeichnung/ Lage	Anzahl*	Öffnungs- zustand Fenster	Einwirkzeit in min  tags- über/ruhezeit/na- chts	Schall- dämm- Maß** $R_{w,R}$ (Rechenwert) in dB	flächenbez. Schalleis- tung $L''_{WA}$ in dB(A)	Schall- leistung  $L_{WA}$ in dB(A)
<b>Gerüsthalle</b>						
Abstrahlung Tor Süd	1	zu	120 / 30 / 00	15	66.3	82.6
Abstrahlung West	1	zu	120 / 30 / 00	26	52.2	78.1
Abstrahlung Nord	2	zu	120 / 30 / 00	26	52.2	67.6
Abstrahlung Ost	1	zu	120 / 30 / 00	26	52.2	78.1
Abstrahlung Süd	2	zu	120 / 30 / 00	26	52.2	67.8
Abstrahlung Tor Nord	1	zu	120 / 30 / 00	15	66.3	82.6
Abstrahlung Tor Süd Offen	1	offen	30 / 00 / 00	0	74.0	90.2
Abstrahlung Tor Nord Offen	1	offen	30 / 00 / 00	0	74.0	90.3
Dach Ost	1	zu	120 / 30 / 00	26	52.2	79.9
Dach West	1	zu	120 / 30 / 00	26	52.2	80.0

\* Eine vollständige Übersicht ist im Anhang enthalten

\*\* spektrale Dämmung gemäß VDI 2571

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von den in Tabelle 22 aufgeführten, typischen Oktav-Spektren ausgegangen, die oben genannten flächenbezogenen Schalleistungspegel ergeben sich aus der ebenfalls spektral berücksichtigten Schalldämmung (vgl. Basisstabellen im Anhang).

Die o.g. Emissionsansätze für die Abstrahlgeräusche werden im Berechnungsmodell über vertikale Flächenquellen abgebildet.

### 8.3 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß TA Lärm Kap. 7.4 ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Verkehrswegen (gemäß TA Lärm in Kur-, Wohn- und Mischgebieten sowie in einem Abstand bis zu 500 m zum gegenständlichen Gewerbebetrieb) infolge des Anlagenverkehrs zu untersuchen bzw. zu bewerten.

#### a) Verkehrsweg im Bereich Plan-/Baugebiet gemäß [d]:

s. Kap. 7

b) künftiger Kfz-Anlagenverkehr (durch Gesamtbetrieb):

Hierbei ist mit den in Kap. 8.2.2 berechneten Bewegungshäufigkeiten von Fahrzeugen im An- und Abfahrverkehr zu rechnen. Somit ergibt sich für den Tag eine Bewegungshäufigkeit pro Stunde von 2,25 Kfz/h und für die Nacht von 1,25 Kfz/h, als Zusatzbelastung. Dabei wird davon ausgegangen, dass diese sich auf der Hauptstraße gleichmäßig (nach Osten und Westen) aufteilen. Damit ergibt sich der Emissionspegel der Zusatzbelastung zu:

*Tabelle 23: Emissionspegel der relevanten Straßenverkehrswege Zusatzbelastung*

Straßenabschnitt	L <sub>mE</sub>		(Kfz/24h)	Straßen-gattung nach RLS90	stündliche Verkehrsstärke		Lkw- Anteil		zul. Höchstgeschw.	
	tags	nachts			M <sub>Tag</sub>	M <sub>Nacht</sub>	p <sub>Tag</sub>	p <sub>Nacht</sub>	(km/h)	(km/h)
	(dBA)	(dBA)			(Kfz/h)	(Kfz/h)	(%)	(%)		
Hauptstraße (außerorts)	43.8	34.7	--	Landesstraße	1,13	0,56	56	0	100	60
Hauptstraße bis Einmündung Untermedlinger Straße (innerorts)	42.5	28.2	--	Landesstraße	1,13	0,56	56	0	50	50
Hauptstraße ab Einmündung Untermedlinger Straße (innerorts)	42.5	28.2	--	Landesstraße	1,13	0,56	56	0	50	50
Untermedlinger Straße (außerorts)	46.8	38.2	--	Gemeindestraße	2,25	1,25	56	0	100	60
Untermedlinger Straße (innerorts)	45.5	31.7	--	Gemeindestraße	2,25	1,25	56	0	50	50

**Fazit:**

Mit den getroffenen Annahmen ist auf den relevanten Verkehrswegen tagsüber und nachts mit keiner nennenswerten Zunahme des Schallemissionspegels durch den künftigen An- und Abfahrverkehr zu rechnen.

**9 Schallimmissionen (Straßenverkehr)**

**9.1 Einwirkungen aus Straßenverkehr in das Plangebiet**

Es zeigt sich, dass im Plangebiet teilweise mit spürbaren Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Geräuschen durch Straßenverkehrslärm zu rechnen ist.

Aus den Linien gleichen Beurteilungspegeln (Isophonen, beispielweise für eine Höhe von 5,4 m ü. Gelände) lässt sich für das Plangebiet ohne Berücksichtigung der vorgesehenen geplanten Bebauung folgendes ableiten:

- Die Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für "allgemeine Wohngebiete" von tagsüber 55 dB(A) und nachts von 45 dB(A) werden teilweise an den Bestandsgebäuden überschritten. An den geplanten Gebäuden ist ebenfalls mit einer Überschreitung der Orientierungswerte für "allgemeine Wohngebiete (WA)" (von tagsüber 55 dB(A) und nachts von 45 dB(A)) um bis zu 4 dB(A) zu rechnen. Entlang der den Straßen zugewandten Grundstücksgrenzen sind ist darüber hinaus tagsüber mit einer geringfügigen Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) nach 16. BIm SchV von tagsüber 59 dB(A) und nachts 49 dB(A) zu rechnen. An der Bestandsbebauung und den geplanten Baugrenzen werden die IGW jedoch bereits eingehalten.

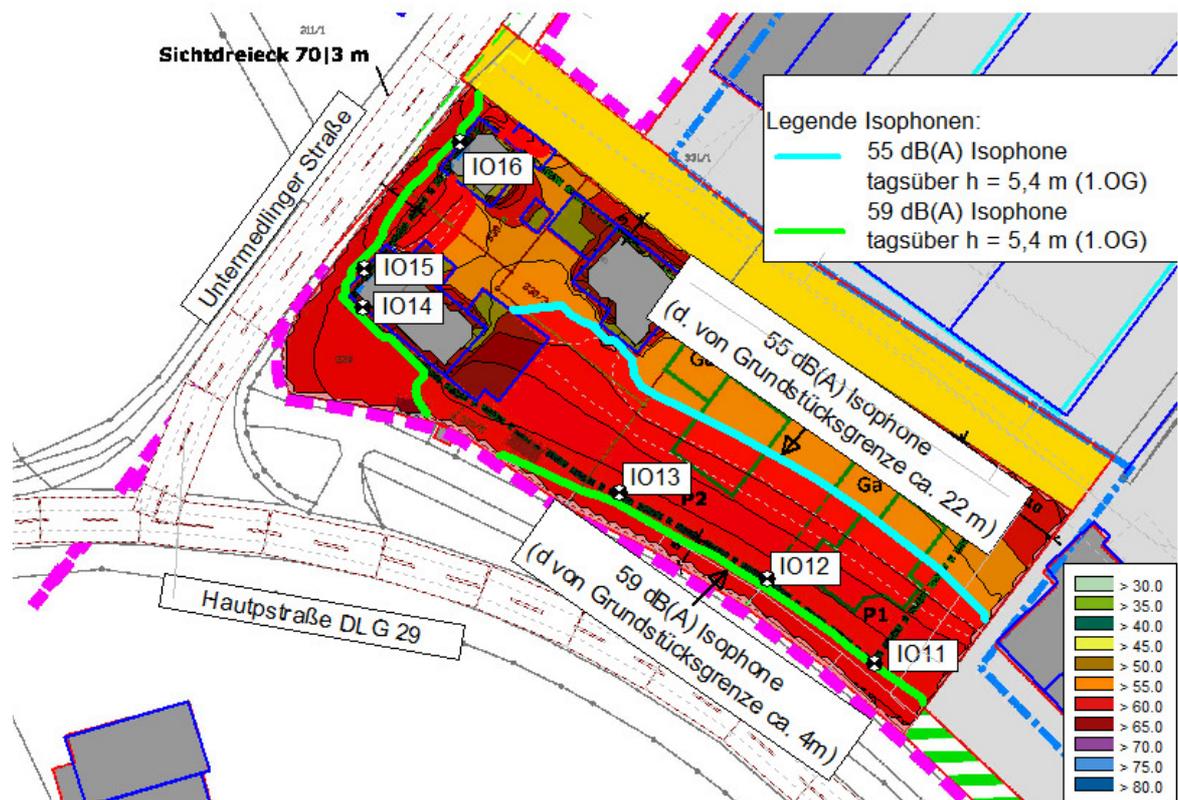


Abb. 5: Rasterlärmkarte tagsüber, für den Bereich des geplanten WA (h = 5,4 m). rot markiert ist die 55 dB(A)- Isophone, türkis markiert ist die 59 dB(A)- Isophone

Unter Berücksichtigung der schalltechnischen Orientierungswerte (ORW) für "Allgemeine Wohngebiete (WA)" nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 55 / 45 dB(A) tagsüber/nachts [3] sowie der um 4 dB(A) höher liegenden und als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [4] ergibt sich für die bestehenden sowie geplanten herangezogenen Immissionsorte/Aufpunkte im Umgriff des gegenständlichen Bebauungsplanes konkret folgende schalltechnische Situation:

### **Bestandsgebäude**

An den bestehenden Gebäuden ist an den, den Verkehrswegen zugewandten, Fassaden mit Beurteilungspegeln von tagsüber bis zu 58 dB(A) und nachts bis zu 48 dB(A) (West) rechnen. Damit werden die ORW für "Allgemeine Wohngebiete" zwar sowohl tagsüber als auch nachts um bis zu 3 dB(A) überschritten. Die um 4 dB(A) höher liegenden IGW gemäß 16. BImSchV werden dementsprechend jedoch überall eingehalten und sowohl tagsüber als auch nachts um mindestens 1 dB(A) unterschritten.

### **Neu auszuweisende Bauplätze**

Auf dem Gebiet für zwei neu zu errichtende Wohnhäuser ist mit einer Überschreitung der ORW für "Allgemeine Wohngebiete" um bis zu 4 dB(A) zu rechnen. Die IGW können jedoch bereits ab der südlichen Baugrenze eingehalten werden. Die ORW können tagsüber ab einem Abstand von ca. 21 m zur südlichen Grundstücksgrenze eingehalten werden. Im Nachtzeitraum ist mit keiner Überschreitung der IGW zu rechnen und die ORW können bereits ab einem Abstand von ca. 16 m zur südlichen Grundstücksgrenze eingehalten werden.

Die Beurteilungspegel aus Straßenverkehr sind im Anhang 5 für die einzelnen Immissionsorte und Stockwerke angegeben.

## **9.2 Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz (Straßenverkehr)**

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass im Plan-/Baugebiet sowohl tagsüber als auch nachts tlw. Überschreitungen der schalltechnischen Anforderungskriterien durch Einwirkungen aus Verkehrslärm (insbesondere durch Hauptstraße und Untermedlinger-Straße) zu erwarten sind. Zur Verbesserung der schalltechnischen Situation aus Verkehrsgeräuschen sind daher geeignete Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Von folgenden Grundsätzen wird hierbei ausgegangen:

- 1) Dauerschallpegel von über 65 dB(A) tagsüber bzw. 55 dB(A) nachts sind nach Einschätzung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) [21] sowie aktueller Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung als potentiell gesundheitsgefährdend einzustufen und sind daher soweit möglich zu vermeiden.
- 2) In Ausnahmefällen kann davon ausgegangen werden, dass bei einer Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete von tagsüber 64 dB(A) und

nachts 54 dB(A) (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zwar noch gewährleistet sind, dem Vorsorgeprinzip im Zuge der Bauleitplanung möglicherweise jedoch noch nicht ausreichend Rechnung getragen wird.

- 3) An den maßgeblich betroffenen Fassaden, an denen die gebietsspezifischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 um mehr als 4 dB(A) - und somit der im Rahmen der Abwägung als oberer Anhaltswert anzusehende Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV - überschritten werden, ist durch aktive Schallschutzmaßnahmen oder geeignete Maßnahmen am Objekt sicherzustellen, dass ein der Nutzung entsprechender ausreichend niedriger Innenpegel innerhalb der Räumlichkeiten gewährleistet wird. Dies gilt insbesondere bei einer Überschreitung des nächtlichen Orientierungswertes (ORW) um mehr als 4 dB(A) und unabhängig von der Gebietsnutzung im Regelfall bei Beurteilungspegeln größer gleich 50 dB(A) nachts.

Bemerkung:

Verbindliche gesetzliche Regelwerke oder Normen ab wann eine Orientierung auf die lärmabgewandte Fassade oder der Einbau von schalldämmten Lüftungseinrichtungen zwingend erforderlich ist, existieren derzeit nicht. Hilfsweise kann hierzu die VDI 2719 herangezogen werden, die vor dem Hintergrund anzustrebender maximaler Innenpegel davon ausgeht, dass bei Außen-geräuschpegeln oberhalb 50 dB(A) schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen notwendig werden.

zu Grundsatz Pkt. 1:

Im vorliegenden Fall nicht zutreffend (vgl. auch Tabelle, Anhang 5)

zu Grundsatz Pkt. 2:

Im vorliegenden Fall nicht zutreffend (vgl. auch Tabelle, Anhang 5)

zu Grundsatz Pkt. 3:

Im vorliegenden Fall nicht zutreffend (vgl. auch Tabelle, Anhang 5)

#### **Aktiver Schallschutz:**

Vor dem Hintergrund dass die gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte gem. 16. BImSchV an den geplanten Baugrenzen bereits eingehalten werden, erscheint ein weitergehender aktiver Schallschutz u.E. nicht erforderlich. Für die noch verbleibenden Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 werden im Nachfolgenden passive Schallschutzmaßnahmen am Gebäude erörtert.

### **(Passiver) Schallschutz am Gebäude:**

Es zeigt sich, dass an den straßenzugewandten Fassaden, auch unter Berücksichtigung der aktuell geplanten Baugrenzen Beurteilungspegel von bis zu 59 dB(A) entsprechend „maßgeblichen Außenlärmpegeln von bis zu 62 dB(A) (Lärmpegelbereich III) auftreten. Diesen ist mit weitergehenden Maßnahmen am Gebäude Rechnung zu tragen.

Erforderliche Luftschalldämmung Außenbauteile:

Die erf. Luftschalldämmung von Außenbauteilen ist nach Tab. 8 der DIN 4109 zu bemessen. Konkret sind in Kap. 11.1 die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 basierend auf den hier zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegeln je Fassade für die Bebauung im Plangebiet zusammengefasst sowie die sich ergebenden Anforderungen an die Außenbauteile aufgeführt.

## **10 Schallimmissionen (Gewerbe)**

Für die Ermittlung der Schallimmissionen werden Einzelpunktberechnungen an maßgeblichen Immissionspunkten bzw. an der nächstgelegenen bestehenden bzw. evtl. geplanten zulässigen (Wohn-)Bebauung durchgeführt (vgl. hierzu Kap. 4.2) sowie Rasterlärmpegel berechnet.

Der Schallausbreitungsrechnung liegt hierbei ein dreidimensionales Geländemodell zugrunde und berücksichtigt die Gebäudehöhen bzw. die gültige technische Planung. Insbesondere werden folgende Abschirmungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- Gebäudehöhen und Ausrichtung gemäß derzeitigem Planungsstand [a]
- Gebäudehöhen der bestehenden umliegenden Bebauung
- sowie die bestehende Geländetopographie

Im Hinblick auf die akustischen Eigenschaften der maßgeblichen Fassaden wird überwiegend von "*glatten Fassadenoberflächen*" mit einem Absorptionsgrad von  $\alpha = 0,21$  ausgegangen.

## 10.1 Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft

Die Beurteilung der Schallimmissionen durch geplante Betriebstätigkeiten des künftigen (Gesamt-)Betriebs (Holzbau Mayer) erfolgt gemäß DIN 18005-1 [3] bzw. TA Lärm [2]. Dabei werden die Beurteilungspegel  $L_r$  in der Nachbarschaft unter Zugrundelegung der in Kap. 8.2 u. 8.2.1 berechneten Schallemissionen dargestellt und mit den gebietsspezifischen Orientierungs-/Immissionsrichtwerten bzw. den sich aus dem vorgeschlagenen Schallemissionskontingent für die Teilfläche GE 1 "Mayer" (vgl. Kap. 6.2) entsprechend ermittelten Schallimmissionskontingenten (Immissionsrichtwertanteile) verglichen.

Nachfolgend erfolgt die Beurteilung tagsüber für einen üblichen Werktag und für die lauteste Nachtstunde (z.B. 05:00 Uhr - 06:00 Uhr) unter jeweils hoher Auslastung.

Tabelle 24: Beurteilungspegel  $L_r$  in der Nachbarschaft durch Betriebstätigkeiten des Holz- und Gerüstbau Mayer - üblicher Werktag

Immissionsort/ Berechnungspunkt		Nutz	ORW gem. Bbl. 1 DIN 18005-1 für Gewerbe- lärm		IRW-Anteil gem. BPlan "An der Linde" für GE 1 „Mayer“		Beurteilungs- pegel $L_r$ (Holz- Gerüstbau Mayer)		Überschreitung	
			tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	(1) tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	(2) tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	(2) - (1) tagsüber dB(A)	nachts dB(A)
Untemedlingerstraße 6 EG	IO01	WA	55	40	52,2	37,2	<b>46,3</b>	<b>9,8</b>	<b>-5,9</b>	<b>-27,4</b>
Untemedlingerstraße 6 1.OG	IO01				52,1	37,1	<b>47</b>	<b>11,8</b>	<b>-5,1</b>	<b>-25,3</b>
Untemedlingerstraße 6	IO02				52,4	37,4	<b>50,8</b>	<b>11,8</b>	<b>-1,6</b>	<b>-25,6</b>
Untemedlingerstraße 2	IO03				48,4	33,4	<b>40,3</b>	<b>4,7</b>	<b>-8,1</b>	<b>-28,7</b>
Untemedlingerstraße 4 EG	IO04				49,8	34,8	<b>45,6</b>	<b>4,4</b>	<b>-4,2</b>	<b>-30,4</b>
Untemedlingerstraße 4 1.OG	IO04				49,7	34,7	<b>47,1</b>	<b>7,3</b>	<b>-2,6</b>	<b>-27,4</b>
Fiktiv neu West	IO05				53,4	38,4	<b>52</b>	<b>14,7</b>	<b>-1,4</b>	<b>-23,7</b>
fiktiv neu Mitte	IO06				54,0	39,0	<b>53,2</b>	<b>15,5</b>	<b>-0,8</b>	<b>-23,5</b>
Fiktiv Neu Ost Nord	IO07				54,6	39,6	<b>50,8</b>	<b>19</b>	<b>-3,8</b>	<b>-20,6</b>
Fiktiv Neu Ost Süd	IO08	52,4	37,4	<b>44,2</b>	<b>9,9</b>	<b>-8,2</b>	<b>-27,5</b>			
Untemedlingerstraße 1 Ost EG	IO09	MI	60	45	53,2*	38,2*	<b>41,2</b>	<b>8,3</b>	<b>-12</b>	<b>-29,9</b>
Untemedlingerstraße 1 Ost 1.OG	IO09				53,2*	38,2*	<b>42,3</b>	<b>9,3</b>	<b>-10,9</b>	<b>-28,9</b>
Untemedlingerstraße 1 Nord EG	IO10				52,8*	37,8*	<b>38</b>	<b>5,1</b>	<b>-14,8</b>	<b>-32,7</b>
Untemedlingerstraße 1 Nord 1.OG	IO10				52,8*	37,8*	<b>39,2</b>	<b>6,5</b>	<b>-13,6</b>	<b>-31,3</b>

ORW: Orientierungswert

Im Zusammenhang mit der Betrieb der "Mayer Holz" (Regelbetrieb) werden sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 sowie die maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile (IRWA) gemäß künftigem Bebauungsplan (vgl. Kap. 6.2) eingehalten bzw. um mindestens 1 dB unterschritten werden.

## 10.2 Spitzenpegel (Gewerbe)

Als lauteste Einzelereignisse sind typischerweise die Geräusche von LKW-Betriebsbremsen o.ä. zu betrachten.

Bei Ansatz der hierfür gemäß Parkplatzlärmstudie [8] angegebenen Maximalwerte als punktförmige Schallquellen ergeben sich für die maßgebenden Immissionsorte dabei jeweils folgende schalltechnische Situationen:

Tabelle 25: durch Einzelereignisse hervorgerufene Spitzenpegel im Tag- und Nachtzeitraum

Ereignis/Quelle	Ort der Quelle	Richtwert IRW + 30 tags IRW + 20 nachts	Maximalpegel $L_{AFmax}$ in dB(A)	Überschreitung ja/nein
<b>- Tagzeitraum -</b>				
Lkw-Betriebsbremse, $L_{WA,max} = 108$ dB(A)	Vor Bestandshalle ca. 12 m nördlich von IO02	85	IO02 (WA): $\approx 81$	nein

Der berechnete Maximalpegel für den Tagzeitraum stellt somit keine Überschreitung des max. zulässigen Spitzenpegels gemäß TA Lärm im Tagzeitraum (Maximalpegelkriterium: IRW(tagsüber) + 30 dB(A) dar.

Nachts ist aufgrund des großen Abstandes zwischen den Mitarbeiterstellplätzen sowie der Abschirmung der Betriebsgebäude ebenfalls keine Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums zu erwarten.

## 10.3 Immissionen aus anlagenbezogenem Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß TA Lärm Kap. 7.4 ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf den öffentlichen Verkehrswegen (gemäß TA Lärm in einem Abstand bis zu 500 m) durch den der Anlage zuzuordnenden Verkehr zu untersuchen bzw. zu bewerten.

In nachfolgender Tabelle sind die dort resultierenden Beurteilungspegel angegeben.

Tabelle 26: Beurteilungspegel aus Verkehr auf öffentlicher Straße, anlagenbezogener Verkehr

kritischer Immissionsort	Nutzung: IGW tags / nachts	Beurteilungspegel(-Anteile) $L_r$		
		$L_r$ öffentl. Verkehr tags / nachts, dB(A)	$L_r$ An-/Abfahrverkehr tags / nachts, dB(A)	$L_r$ gesamt, mit Gewerbe tags / nachts, dB(A)
IO16, Untermedlingerstraße 1	MI: 64/ 54 dB(A)	58,6 / 49,0	51,8 / 39,8	59,4 / 49,5
IO12, fiktiv Süd Ost	WA 59/ 49 dB(A)	58,8 / 47,4	44,6 / 31,1	59,0 / 47,5

Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr führt lediglich zu einer geringfügigen Erhöhung des Beurteilungspegels auf umliegenden öffentlichen Verkehrswegen kleiner 1 dB(A). Darüber hinaus ist auch unter Betrachtung der Zusatzbelastung keine Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4] zu erwarten. Aufgrund des hohen bestehenden Verkehrsaufkommens ist dabei darüber hinaus auch von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile auszugehen.

#### 10.4 Prüfung von Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz (Gewerbe)

-- hier nicht gegenständlich --

### 11 Textvorschläge Schallimmissionsschutz

#### 11.1 Festsetzungsvorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes

Zum Schutz der Bebauung vor unzulässigen und vermeidbaren Geräuschimmissionen werden folgende immissionsschutztechnische Auflagen zur Aufnahme in die Satzung des Bebauungsplanes vorgeschlagen:

##### A) Straßenverkehrslärm:

- 1 Für die (Wohn-)Gebäude sind die Mindestabstände (Baugrenzen) zur Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV einzuhalten.
- 2 Darüber hinaus sind trotz Einhaltung der Immissionsgrenzwerte „maßgebliche Außenlärmpegel“ an den, den Straßenverkehrswegen zugewandten Fassaden, von 62 dB(A) entsprechend Lärmpegelbereich III der DIN 4109:11/89 zu erwarten. Somit sind Schallschutzmaßnahmen am Gebäude erforderlich sowie die notwendige Dimensionierung der Außenbauteile gem. Tab. 8, DIN 4109 anhand nachfolgender Tabelle zu bemessen.

Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen erf.  $R'_{w,res}$  in dB nach DIN 4109 Tabelle 8 sowie erforderliche Schallschutzmaßnahmen am Gebäude

Schutzbedürftige Räume		Lärmpegelbereich (LPB)	Aufenthalts- räume in Wohnungen		weitere Schallschutzmaßnahmen am Gebäude		
Nutzung	Fassadenbereich		erf. $R'_{w,res}$ Außenbauteil in dB	Büroräume und ähnliches	mech. Lüftungs- anlage / Einzellüfter	Vorbauten (als Doppelfassade) verglaste Loggien	„Prallschei- be“
Untermedlinger Straße 2* und 4*	West	III	35	30	-	-	--
Untermedlinger Straße 2*	Süd	II	30	30	-	-	-
Bestandsgebäude*	Nord / Ost	I - II	30	30	-	-	-

Schutzbedürftige Räume	Nutzung	Fassadenbereich	Lärmpegelbereich (LPB)	Aufenthaltsräume in Wohnungen	Büroräume und ähnliches	weitere Schallschutzmaßnahmen am Gebäude		
				erf. $R'_{w,res}$ Außenbauteil in dB		mech. Lüftungsanlage / Einzellüfter	Vorbauten (als Doppelfassade) verglaste Loggien „Prallscheibe“	
Neue Bauplätze	Süd		III	35	30	+	1)	1)
	Ost**		II (III)**	30 (35)**	- (30)**	- (+)**	- (1)**	- (1)**
	Nord**		II (III**)	30 (35**)	- (30**)	- (+**)	- (1**)	- (1**)
	West		II	30	-	-	-	-

+ = erforderliche Maßnahme  
 1) = alternativ zur erforderlichen Maßnahme  
 - = nicht erforderlich

\* Bestandgebäude, inwieweit tatsächlich Maßnahmen zwingend erforderlich werden obliegt der Abwägung  
 (\*\* vor dem Hintergrund der zusätzlichen Geräuschbelastung aus Gewerbe werden um 5 dB höhere Schalldämmungen empfohlen)

### B) Gewerbe:

- 1 Zulässig sind Vorhaben auf den genannten Teilflächen, deren Geräusche die in folgender Tabelle angegebenen Schallemissionskontingente  $L_{EK}$  nach DIN 45691 weder tagsüber (06:00 bis 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) überschreiten.

Teilfläche	Kontingentfläche $m^2$	$L_{EK,tagsüber}$ dB(A)	$L_{EK,nachts}$ dB(A)
GE 1 "Mayer"	≈ 14.250	58	43

- 2 Für den im Planteil zum Bebauungsplan definierten bzw. dargestellten Richtungssektor A mit den für den Bezugspunkt BP angegebenen Gauß-Krüger-Koordinaten R (Rechtswert) = 4376619; H (Hochwert) = 5382615,5 erhöhen sich die Emissionskontingente  $L_{EK}$  gemäß Pkt. 1 für nachfolgende Teilflächen um folgende Zusatzkontingente:

Teilfläche	Richtungssektor	Zusatzkontingente	
		$L_{EK,Zus,tagsüber}$ dB(A)	$L_{EK,Zus,nachts}$ dB(A)
GE 1 "Mayer"	A (302° bis 217°)	+ 5	+ 5

\* Die Angabe der Winkel erfolgt dabei in Anlehnung an die übliche Praxis in der Geodäsie (Vermessungswesen), d.h. analog zum Uhrzeigersinn - positiv rechtsdrehend. Als 0°-Achse wird die Nordrichtung definiert.

- 3 Die Prüfung der Einhaltung der genannten Emissionskontingente erfolgt nach DIN 45691, Abschnitt 5. Die hierfür maßgeblichen Immissionsorte sind der schalltechnischen Untersuchung (17001\_gu01\_v1) der hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik vom 22.05.2017 zu entnehmen.
- 4 Der Umgriffe der Teilflächen sind dem Planteil des Bebauungsplanes oder dem Lageplan der Anlage zur schalltechnischen Untersuchung (17001\_gu01\_v1) der hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik vom 22.05.2017 zu entnehmen.
- 5 Ein Vorhaben ist auch dann schalltechnisch zulässig, wenn der Beurteilungspegel den gebietsspezifischen Immissionsrichtwert nach TA Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB(A) unterschreitet (Relevanzgrenze).

..."-,

Hinweise:

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung der hils consult gmbh  
(17001\_gew\_gu01\_v1) vom 22.05.2017 ist in ihrer Gesamtheit als Bestandteil des Be-  
scheides aufzunehmen.

## 11.2 Festsetzungsvorschläge für den Genehmigungsbescheid

- 1) Hinsichtlich des Lärmschutzes sind die Bestimmungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm - vom 26.8.1998 zu beachten.
- 2) Sämtliche Türen, Tore und Fenster von Lager-/Technik-/Werkstattbereichen o.ä. sind während geräuschintensiver Tätigkeiten geschlossen zu halten.
- 3) Zur Vermeidung von Körperschallübertragungen sind rotierende oder vibrierende Maschinen- und Anlagenteile schwingungsisoliert aufzustellen und von ins Freie abstrahlenden Gebäudeteilen zu entkoppeln.
- 4) Weiterhin sind lärmerzeugende Anlagenteile entsprechend dem Stand der Lärm-minderungstechnik auszuführen und zu warten.
- 5) Ein Lkw-Verkehr hat in Übereinstimmung mit dem zur Verfügung gestellten Nut-zungskonzept gem. Einbahnstraßenregelung zu erfolgen.
- 6) Für die Tore der neu zu errichtenden Halle ist eine Schalldämmung von mindestens  $R_w \geq 25$  dB im eingebauten Zustand erforderlich, ggf. ist dies durch Herstellerprüf-zeugnisse nachzuweisen.

## 12 Zusammenfassung

Die Gemeinde Medlingen beabsichtigt im Rahmen der innerörtlichen Nachverdichtung die Schaffung neuer Wohn- und Gewerbeflächen und in diesem Zuge die Aufstellung des Bebauungsplanes „An der Linde“. Die zu beplanenden Flächen sollen dabei als Wohn- bzw. Gewerbegebiet (WA bzw. GE) festgesetzt werden.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammen-hang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [5] zu berücksichtigen. Insbesondere sind schädliche Umwelteinwirkungen durch die Planung nach Möglichkeit zu vermeiden (§ 50 BImSchG [1]). Den erforderlichen schalltechnischen Belangen soll

dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuscheinwirkungen durch Straßenverkehrslärm in das Plangebiet sowie der Geräuschauswirkungen durch Anlagenlärm des bestehenden bzw. geplanten Gewerbebetriebs an der angrenzenden (Wohn-)Bebauung und der Festsetzung von Schallemissionskontingenten nach DIN 45691 [20] auf den maßgeblichen Teilflächen/Quartieren Rechnung getragen werden. Die Beurteilung aus Gewerbelärm erfolgt anhand des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [3] in Verbindung mit den gebietsspezifischen Orientierungswerten (ORW) bzw. der TA Lärm [2] nebst Abstimmung mit dem LRA [e], [g], [h]. Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch bestehenden Verkehrslärm erfolgt ebenfalls anhand der (ORW) des Bbl. 1 zu DIN 18005-1 [3] sowie den als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerten (IGW) der 16. BImSchV [4].

#### Auswirkung aus Gewerbelärm:

Die Beurteilung erfolgt für die vorliegende Planung [a] in Verbindung mit dem zur Verfügung gestellten Nutzungskonzept [b] tagsüber und nachts unter jeweils hoher Auslastung.

1. Es zeigt sich, dass sich unter Berücksichtigung der vorhandenen gewerblichen Vorbelastung entsprechende Emissionskontingente für die geplanten Teilflächen von tagsüber  $L_{EK} = 58$  dB(A), nachts  $L_{EK} = 43$  dB(A) in Verbindung mit einem richtungsabhängigen Zusatzkontingent von  $L_{EK,zus} = + 5$  dB(A) für einen Sektor A (Richtung zw.  $302^\circ$  bis  $217^\circ$  gegen Nord) festgesetzt werden können. Die Werte sind dabei für eine übliche gewerbliche Nutzung bzw. emissionsärmere Betriebe als ausreichend hoch einzustufen. Die Einschränkungen beziehen sich hierbei insbesondere auf den nächtlichen Zeitraum sowie die Abstrahlrichtung, um so eine übermäßige Geräuscheinwirkung auf das südlich angrenzende Wohngebiet innerhalb des Bebauungsplans zu reduzieren.
2. Die aus den vorgeschlagenen Emissionskontingenten ermittelten maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile halten die gebietsspezifischen ORW gemäß Bbl. 1 zu DIN 18005-1 bzw. angestrebten Planwerte an der nächstgelegenen bestehenden bzw. ggf. geplanten oder zulässigen (Wohn-) Bebauung ein bzw. unterschreiten diese.
3. Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den künftig erweiterten Betrieb ("Mayer Holz- und Gerüstbau GmbH") sowohl tagsüber als auch nachts die gebietssp. Orientierungswerte (ORW) gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 sowie die maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile (IRWA) gemäß künftigem Bebauungsplan eingehalten werden.

### Einwirkungen Straßenverkehr:

Für die im Umgriff befindliche bestehende bzw. zulässige (Wohn-)Bebauung ist tlw. mit spürbaren Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Verkehrsgeräuschen durch die unmittelbar westlich verlaufende Untermedlinger-Straße bzw. die unmittelbar südlich verlaufende Hauptstraße (DLG 29) zu rechnen. Im Bereich der Bestandsgebäude und entlang der Baugrenzen der beiden neu auszuweisenden Baugrundstücke werden die ORW gem. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 für ein WA [von 55/45 dB(A) tagsüber/nachts] tlw. nicht eingehalten bzw. tagsüber um bis zu 4 dB(A), nachts um bis zu 4 dB(A) deutlich überschritten (s. Kap. 9). Die als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [4] werden dementsprechend jedoch bereits eingehalten. Im Bereich der neu auszuweisenden Bauplätze werden auf den geplanten Baugrenzen die IGW ebenfalls eingehalten

Grundsätzlich ist den noch verbleibenden Überschreitungen der ORW nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 durch eine entsprechende schalltechnische Dimensionierung der Außenbauteile ggf. in Verbindung mit Maßnahmen zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftwechsels Rechnung zu tragen. Damit können u.E. noch gesunde Wohn-/Arbeitsverhältnisse erwartet werden.

Dieser Bericht ist nur für seinen vorgesehenen Zweck bestimmt und darf auch auszugsweise nur nach Genehmigung durch das Büro hils consult gmbh vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Einer Veröffentlichung im Internet o.ä. wird ausdrücklich nicht zugestimmt.

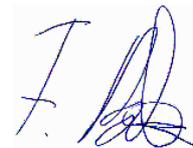
Diese schalltechnische Untersuchung umfasst 56 Seiten sowie 21 Seiten Anhang und 3 Anlagen (Lagepläne).

Kaufering, den 22.05.2017

**hils consult gmbh**



Dr.rer.nat. Th. Hils  
(GF/TL)



i. A. F. Besenschek M.Sc.  
(TB)

# ANHANG

## **Anhang 1: weiterführende Literatur und verwendete Software**

### **Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen**

- 1.1 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 18. BImSchV vom 18.07.1991 (Sportanlagenlärmschutzverordnung)
- 1.2 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 24. BImSchV vom 04.02.1997 (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung)

### **Gewerbe**

- 2.1 *Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoff-sammelstellen)*, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1993

### **Sonstiges**

- 3.1 VDI 2719: „Schallschutz von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, VDI-Kommission Lärminderung, Ausschuss Schalldämmung von Fenstern, 1987
- 3.2 DIN 4109: „Schallschutz im Hochbau Anforderungen und Nachweise“, Normenausschuss Bauwesen (NABau), 1989
- 3.3 „Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen“, Hessisches Landesamt für Umwelt, Wiesbaden, 1999 (ISBN 3-89026-312-7)

### **Software**

- 4.1 Cadna/A Version 2017 (32 Bit), DataKustik GmbH, Greifenberg, 2017
- 4.2 Bastian Konstruktionsdatenbank V2.3.98, DataKustik GmbH, Greifenberg, 2010

## Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen

Symbol	Einheit	Bezeichnung
$C_0$	dB	Faktor in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie dem Temperaturgradienten
$C_{met}$	dB	meteorologische Korrektur
$DTV$	Kfz/24 h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
$IO$	-	Immissionsort
$K_I$	dB(A)	Zuschlag für die Impulshaltigkeit eines Geräusches
$K_{PA}$	dB(A)	Zuschlag für die Parkplatzart
$L_r$	dB(A)	Beurteilungspegel
$L''_{WA}$	dB(A)	mittlerer flächenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
$L'_{WA}$	dB(A)	mittlerer längenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
$L_{WA,max}$	dB(A)	maximaler A-bewerteter mittlerer Schalleistungspegel
$L_{Aeq}$	dB(A)	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel
$L_{AFTeq}$	dB(A)	A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	A-bewerteter Mitwindmittelungspegel
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	A-bewerteter Langzeitmittelungspegel
$L_{m,E}$	dB(A)	mittlerer Emissionspegel
$L_{WA,1h}$	dB(A)	zeitlich gemittelter A-bewerteter Schalleistungspegel pro Stunde
$M$	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
$L_{kw}$	-	Lastkraftwagen
$N$	Kfz/n h	Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde
$n$	-	Stellplatzanzahl
$p$	%	maßgebender prozentualer Lkw-Anteil (tags/nachts)
$P_{kw}$	-	Personenkraftwagen
$T_e$	s	Einwirkzeit eines Emissionsereignisses
$v$	km/h	Geschwindigkeit

Schalltechnische Untersuchung: Bebauungsplan "An der Linde", 89441 Obermedlingen, hier:  
 schalltechnische Einwirkungen aus Straßenverkehr Auswirkungen aus Gewerbe - Geräuschkontingentierung

**Berechnungsmodell**

Kontingent: 17001\_20170313\_bpl\_kont\_anderlinde\_obermedlingen.cna  
 Gewerbe 17001\_20170320\_bpl\_gew\_anderlinde\_obermedlingen.cna  
 Straße 17001\_20170509\_bpl\_str\_anderlinde\_obermedlingend.cna

Erstellt am: 10.05.2017

**Berechnungskonfiguration Gewerbe**

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittlänge (m)	1000.00
Min. Abschnittlänge (m)	1.00
Min. Abschnittlänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impmpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impmpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	
	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz ohne Begrenzung
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (1990))	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

### Berechnungskonfiguration Straße

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (1990))	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

### Anhang 3: Basisquellen

#### Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe				Nacht
			(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB(A)		dB(A)	dB(A)	dB(A)			(m²)	(min)	(min)				(min)
Lasthub		pkt_Lasthub 8 Kisten	87.0	87.0	87.0	Lw	78	87.0	0.0	0.0	0.0			60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	
Lasthub		pkt_Lasthub 8 Kisten	87.0	87.0	87.0	Lw	78	87.0	0.0	0.0	0.0			60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	
Lasthub Gabelstapler		pkt_lasthub 16 Kisten	90.0	90.0	90.0	Lw	78	90.0	0.0	0.0	0.0			60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	
Fortluftöffnung		pkt_lüft	70.0	70.0	70.0	Lw	78	70.0	0.0	0.0	0.0			600.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	
Fortluftöffnung		pkt_lüft	70.0	70.0	70.0	Lw	78	70.0	0.0	0.0	0.0			600.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	
Fortluftöffnung		pkt_lüft	70.0	70.0	70.0	Lw	78	70.0	0.0	0.0	0.0			600.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	
Fortluftöffnung		pkt_lüft	70.0	70.0	70.0	Lw	78	70.0	0.0	0.0	0.0			600.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	
Lasthub		pkt_2x Lasthub	81.0	81.0	81.0	Lw	78	81.0	0.0	0.0	0.0			60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	
LKW Betriebsbremse	~	spitz	108.0	108.0	108.0	Lw	78	108.0	0.0	0.0	0.0						0.0	500	(keine)	

#### Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe		Nacht
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			(m²)	(min)	(min)		(min)
Fahrweg Lkw		lq_Lkw_3 Bewegungen	79.9	79.9	79.9	63.0	63.0	63.0	Lw'	spek_Lkw	63.0	0.0	0.0	0.0			120.00	60.00	0.00	0.0	
Fahrweg LKW 3		lq_Lkw_3 Bewegungen	86.0	86.0	86.0	63.0	63.0	63.0	Lw'	spek_Lkw	63.0	0.0	0.0	0.0			120.00	60.00	0.00	0.0	
Fahrweg zu Parkplatz		lq_pp	56.0	56.0	64.4	49.1	49.1	57.5	Lw'	spk_PkwPP	49.1	0.0	0.0	8.4			530.00	60.00	60.00	0.0	
Fahrweg 3 Lkw 2x Gerüst 1 x Transport LWA'=63 dB(A) t = 120/60 min		lq_pp	82.1	82.1	82.1	63.0	63.0	63.0	Lw'	spek_Lkw	63.0	0.0	0.0	0.0			120.00	60.00	0.00	0.0	
Fahrweg Stapler		lq_stapler 16 Bew Trans	93.7	93.7	93.7	76.0	76.0	76.0	Lw'	spk_dstp2	76.0	0.0	0.0	0.0			60.00	0.00	0.00	0.0	
Fahrweg Stapler		lq_Stapler 16 Bew	87.7	87.7	87.7	76.0	76.0	76.0	Lw'	spk_dstp2	76.0	0.0	0.0	0.0			60.00	0.00	0.00	0.0	
Fahrweg LKW		lq_Lkw 4 Bewegungen	83.7	83.7	83.7	63.0	63.0	63.0	Lw'	spek_Lkw	63.0	0.0	0.0	0.0			240.00	0.00	0.00	0.0	
Fahrweg Stapler		lq_staper 32 Bew Laden	90.7	90.7	90.7	79.0	79.0	79.0	Lw'	spk_dstp2	79.0	0.0	0.0	0.0			60.00	0.00	0.00	0.0	
Fahrweg 4xLKW Transport LWA' = 63 dB(A) t = 240 min		lq_lkw	83.6	83.6	83.6	63.0	63.0	63.0	Lw'	spek_Lkw	63.0	0.0	0.0	0.0			240.00	0.00	0.00	0.0	
Fahrweg Stapler		lq_stapler 4 Bewegungen	90.5	90.5	90.5	70.0	70.0	70.0	Lw'	spk_dstp2	70.0	0.0	0.0	0.0			60.00	0.00	0.00	0.0	
Fahrweg Stapler		lq_stapler 4 Bewegungen	87.7	87.7	87.7	70.0	70.0	70.0	Lw'	spk_dstp2	70.0	0.0	0.0	0.0			60.00	0.00	0.00	0.0	
Fahrweg Stapler		lq_Stapler 4 Bewegungen	81.1	81.1	81.1	70.0	70.0	70.0	Lw'	spk_dstp2	70.0	0.0	0.0	0.0			60.00	0.00	0.00	0.0	



Abstrahlung Süd																				
Abstrahlung Süd	vert_Süd_bestand	67.8	67.8	67.8	52.2	52.2	52.2	Li	spek_gerust	88.0	0.0	0.0	0.0	rwWand	36.32		120.00	30.00	0.00	3.0
Abstrahlung Süd	vert_Süd_bestand	67.5	67.5	67.5	52.2	52.2	52.2	Li	spek_gerust	88.0	0.0	0.0	0.0	rwWand	33.34		120.00	30.00	0.00	3.0
Abstrahlung Süd	vert_Süd_neu	70.0	70.0	70.0	49.8	49.8	49.8	Li	spek_abbind	91.5	0.0	0.0	0.0	rwWandholz	104.52		240.00	30.00	0.00	3.0
Abstrahlung West	vert_West_neu	76.6	76.6	76.6	49.8	49.8	49.8	Li	spek_abbind	91.5	0.0	0.0	0.0	rwWandholz	475.62		240.00	30.00	0.00	3.0
Abstrahlung Nord	vert_Nord_neu	70.8	70.8	70.8	49.8	49.8	49.8	Li	spek_abbind	91.5	0.0	0.0	0.0	rwWandholz	125.43		240.00	30.00	0.00	3.0
Abstrahlung Nord	vert_Nord_neu	70.5	70.5	70.5	49.8	49.8	49.8	Li	spek_abbind	91.5	0.0	0.0	0.0	rwWandholz	117.62		240.00	30.00	0.00	3.0
Abstrahlung Ost	vert_Ost_neu	75.3	75.3	75.3	49.8	49.8	49.8	Li	spek_abbind	91.5	0.0	0.0	0.0	rwWandholz	352.34		240.00	30.00	0.00	3.0
Abstrahlung Ost	vert_Ost_neu	73.2	73.2	73.2	49.8	49.8	49.8	Li	spek_abbind	91.5	0.0	0.0	0.0	rwWandholz	220.73		240.00	30.00	0.00	3.0
Abstrahlung Süd Tor	vert_Süd_neu	78.4	78.4	78.4	60.2	60.2	60.2	Li	spek_abbind	91.5	0.0	0.0	0.0	rwolltor	64.91		240.00	30.00	0.00	3.0
Abstrahlung OstTor	vert_Ost_neu	78.4	78.4	78.4	60.2	60.2	60.2	Li	spek_abbind	91.5	0.0	0.0	0.0	rwolltor	64.91		240.00	30.00	0.00	3.0
Abstrahlung NordTor	vert_Ost_neu	78.3	78.3	78.3	60.2	60.2	60.2	Li	spek_abbind	91.5	0.0	0.0	0.0	rwolltor	64.42		240.00	30.00	0.00	3.0
Abstrahlung NordTor	vert_nord_bestand	82.6	82.6	82.6	66.3	66.3	66.3	Li	spek_gerust	88.0	0.0	0.0	0.0	spek_rolltor	42.78		120.00	30.00	0.00	3.0
Abstrahlung Nord	vert_nord_bestand	67.2	67.2	67.2	52.2	52.2	52.2	Li	spek_gerust	88.0	0.0	0.0	0.0	rwWand	31.29		120.00	30.00	0.00	3.0
Abstrahlung Südfassade Halle Tor	vert_süd_bestand_offen	90.2	90.2	90.2	74.0	74.0	74.0	Li	spek_gerust	80.0	0.0	0.0	0.0	0	42.01	0	30.00	0.00	0.00	3.0
Abstrahlung Süd Tor	vert_Süd_neu_offen	92.1	92.1	92.1	74.0	74.0	74.0	Li	spek_abbind	80.0	0.0	0.0	0.0	0	64.91		30.00	0.00	0.00	3.0
Abstrahlung OstTor	vert_Ost_neu_offen	92.1	92.1	92.1	74.0	74.0	74.0	Li	spek_abbind	80.0	0.0	0.0	0.0	0	64.91		30.00	0.00	0.00	3.0
Abstrahlung Ostfassade Halle Abbinden	vert_Ost_bestand_offen	92.8	92.8	92.8	74.0	74.0	74.0	Li	spek_abbind	80.0	0.0	0.0	0.0	0	75.92		30.00	0.00	0.00	3.0
Abstrahlung Abbinden Rückseite	vert_Ost_bestand	65.2	65.2	65.2	48.3	48.3	48.3	Li	spek_abbind	90.8	0.0	0.0	0.0	rwglas	48.14		240.00	30.00	0.00	3.0
Abstrahlung Werkstatt	vert_Werkstatt	63.3	63.3	63.3	50.6	50.6	50.6	Li	spek_werk	91.0	0.0	0.0	0.0	rwglas	18.80		240.00	30.00	0.00	3.0
Abstrahlung NordTor	vert_Nord_neu_offen	92.1	92.1	92.1	74.0	74.0	74.0	Li	spek_abbind	80.0	0.0	0.0	0.0	0	64.42		30.00	0.00	0.00	3.0
Abstrahlung NordTor offen	vert_nord_bestand_offen	90.3	90.3	90.3	74.0	74.0	74.0	Li	spek_gerust	80.0	0.0	0.0	0.0	0	42.78		30.00	0.00	0.00	3.0

### Strassen

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.			
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw (km/h)	Lkw (km/h)	Abst.	Dstro (dB)	Art	(%)	Drefl (dB)	Hheb (m)	Abst. (m)	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht										
Hauptstraße ST/LS 1167	~	str	56.4	-6.6	44.8			116.4	0.0	15.5	10.0	0.0	3.0	50		RQ 9.5	0.0	1	0.0	0.0			
Hauptstraße DLG 29	~	str	56.7	-6.6	45.1			122.9	0.0	16.4	10.0	0.0	3.0	50	50	RQ 9.5	0.0	1	0.0	0.0			
Hauptstraße ST/LS 1167	~	str	60.0	-0.1	50.0			122.9	0.0	16.4	10.0	0.0	3.0	100	60	RQ 9.5	0.0	1	0.0	0.0			
Untermedlinger Straße	~	str	51.7	-6.6	41.4			38.8	0.0	7.1	10.0	0.0	3.0	50		RQ 9.5	0.0	1	0.0	0.0			
Untermedlinger Straße	~	str	55.0	-0.1	46.4	647	Gemeindestraße							100	60	RQ 9.5	0.0	1	0.0	0.0			
Hauptstraße DGL 29		zustr	42.5	-6.6	28.2			1.1	0.0	0.6	56.0	0.0	0.0	50	50	RQ 9.5	0.0	1	0.0	0.0			
Hauptstraße ST/LS 1167		zustr	43.8	-0.1	34.7			1.1	0.0	0.6	56.0	0.0	0.0	100	60	RQ 9.5	0.0	1	0.0	0.0			
Hauptstraße ST/LS 1167		zustr	42.5	-6.6	28.2			1.1	0.0	0.6	56.0	0.0	0.0	50		RQ 9.5	0.0	1	0.0	0.0			
Untermedlinger Straße		zustr	45.5	-6.6	31.7			2.3	0.0	1.3	56.0	0.0	0.0	50		RQ 9.5	0.0	1	0.0	0.0			
Untermedlinger Straße		zustr	46.8	-0.1	38.2			2.3	0.0	1.3	56.0	0.0	0.0	100	60	RQ 9.5	0.0	1	0.0	0.0			

### Bibliotheken

Bezeichnung	ID	Typ	Bew.	Oktavspektrum (dB)											Quelle	
				31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin		
Teil-Schalleistungspegel Lkw für 10 m Fahrweg	spek_Lkw	Lw	A	42.0	52.0	61.0	63.0	68.0	71.0	69.0	63.0	58.0	75.2	84.8		
LWA-Oktavspektrum Leerlauf Lkw abgeleitet aus LfU-Studie	spek_Lkw_Leerlauf	Lw	A	65.5	74.4	79.9	81.8	86.9	90.5	87.3	79.8	71.9	94.0	107.0	107.0	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spektrum Bild 3 S.41
Pkw Motorstart+Anfahrt	spk_PkwPP	Lw	A	73.0	75.4	77.5	80.2	84.6	89.9	93.4	87.7	82.5	96.5	112.9	112.9	HLfU L4054 Tankstelle + Konstr.DB "Bastian"
Gabelstapler Toyota FDF, 60kW, Transport (Ballen)+leer	spk_dstp2	Lw	A	60.8	77.0	89.1	94.1	97.0	97.1	95.5	91.8	87.5	102.8	110.1	110.1	HLUG Heft 1 Seite 72, Ki=4 dB
Abbinden	spek_abbind	Li	A	23.9	41.8	57.7	66.9	72.2	83.0	82.9	83.9	77.3	88.5	88.5	88.5	Messung 02.02.2017 7
Spektrum Werkstatt	spek_werk	Li	A	30.1	47.9	67.5	78.9	84.1	90.1	87.8	84.9	79.3	93.7	95.0	95.0	Messung 02.02.2017
Spektrum Gerüsthalle	spek_gerust	Li	A	23.7	46.0	62.8	72.0	81.1	88.0	88.2	88.1	78.2	93.3	93.4	93.4	Messung 02.02.2017

Bezeichnung	ID	Oktavspektrum (dB)											Quelle	
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Rw			
Rolltor einfach (Aluminium), RW=15 dB	spek_rolltor	14.0	15.0	17.0	16.0	14.0	14.0	16.0	18.0	19.0	15	15	15	Anlehnung LfU 154(2000);S. 55,Bauteil Nr.1.8.2
Rolltor (wärmedämmend), R'W=25 dB	rwtolltor	16.0	20.0	25.0	25.0	23.0	24.0	26.0	26.0	26.0	25	25	25	Anlehnung LfU 154 (2000)
Festverglasung RW=35 dB	rwglas	17.0	19.0	23.0	35.0	30.0	34.0	38.0	40.0	40.0	35	35	35	Anlehnung VDI 2571, Tab. Anh. B, B 3.1 Zeile 1
PU-Sandwichelement mit zusätzlicher Dämmung und MDF Platte	rwWand	7.0	8.0	8.0	17.0	24.0	28.0	37.0	51.0	51.0	26	26	26	in Anlehnung an VDI 2571
Holzdach mit Wärmedämmung	rwDach	17.0	20.0	23.0	33.0	34.0	32.0	37.0	43.0	43.0	35	35	35	in Anlehnung an VDI 2571 u. DIN 4109-33
Holzständerwand	rwWandholz	17.0	20.0	23.0	33.0	34.0	32.0	37.0	43.0	43.0	35	35	35	in Anlehnung an VDI 2571 u. DIN 4109-33

## Anhang 4: Qualität der schalltechnischen Prognose

### Qualität der Eingangsdaten:

Die Qualität der durchgeführten Prognosen hängt sowohl von den Eingangsdaten - also den Schallemissionswerten - als auch von der Immissionsberechnung ab:

- Unsicherheiten der Emission (Eingangsdaten)
- Unsicherheiten der Transmission (Berechnungsmodell Ausbreitungsrechnung)

Im vorliegenden Fall wurden die Emissionskennwerte (Schallleistungspegel u.ä.) aus den in Kap. 3 bzw. 5.2 aufgeführten Literaturangaben, vergleichbaren Projekten sowie eigenen Messungen unter Berücksichtigung der vorgesehenen Lärminderungsmaßnahmen abgeleitet.

Grundsätzlich wurden bei der Ermittlung der Schallemissionen konservative Ansätze im Hinblick einer oberen Abschätzung (worst case) berücksichtigt, z.B.:

- maximale Auslastung der Hauptgeräuschquellen
- Berücksichtigung der Hauptgeräuschquellen über den maximalen Nutzungzeitbereich
- bewertete Schalldämm-Maße mit zu berücksichtigenden Vorhaltemaßen
- Schallleistungspegel, die nach dem derzeit praktizierten Stand der Lärminderungstechnik sicher erreicht werden können.

Bei entsprechender baulicher Umsetzung der zugrundeliegenden Planung einschließlich evtl. Schallschutzmaßnahmen in Verbindung mit dem gegenständlichen Betriebs- und Nutzungskonzept ist davon auszugehen, dass unter Berücksichtigung der o.g. Sicherheiten die hier herangezogenen Emissionskennwerte an der oberen Grenze der jeweiligen Vertrauensbereiche liegen.

Die Qualität der aus Literaturstudien, Herstellerangaben sowie früheren Untersuchungen übernommenen Daten lässt sich dabei nur schwer allgemein quantifizieren. Im Regelfall basieren die schalltechnischen Daten hierbei jedoch aus einer Vielzahl von Emissions- und Immissionsmessungen, so dass die Genauigkeit der Daten mit wachsender Anzahl an Messdaten um den Faktor  $\sqrt{n}$  zunimmt. Darüber hinaus wurden bei vergleichbaren Objekten immer wieder aus Emissionsmessungen mit anschließender Schallausbreitungsrechnung ermittelte Beurteilungspegel mit aus Immissionsmessungen ermittelten Beurteilungspegeln für ausgewählte Immissionsorte verglichen. Da diese Vergleiche eine gute Übereinstimmung ergaben, ist davon auszugehen, dass die Emissionsanteile und damit auch die Immissionsanteile der verschiedenen Anlagenteile mit vertretbar geringer Unsicherheit behaftet sind.

### Statistische Sicherheit:

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich u.a. nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW aus nachfolgenden Teilunsicherheiten ermitteln.

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_{prog}^2} \quad \text{mit} \quad \sigma_t = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} \quad (1)$$

Dabei ist:

- $\sigma_{ges}$  Gesamtstandardabweichung
- $\sigma_P$  Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Anlagen/Bauteilen etc.
- $\sigma_R$  Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionskennwerte
- $\sigma_t$  Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten
- $\sigma_{prog}$  Standardabweichung der Unsicherheit des schalltechnischen Ausbreitungs- bzw. Berechnungsmodells

Bemerkung:

Die dargestellten Zusammenhänge gelten nur unter der Annahme normalverteilter Immissionspegel, die im Regelfall gerechtfertigt ist. Lage und Breite der Verteilungsfunktion wird dabei durch den berechneten Beurteilungspegel  $L_r$  sowie  $\sigma_{ges}$  bestimmt.

Die Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten liegt häufig zwischen  $\sigma_t = 1,3$  dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und  $\sigma_t = 3,5$  dB (Genauigkeitsklasse 2) und wird vorliegend mit etwa 2 dB angenommen.

Hinsichtlich Schallausbreitungsrechnung werden in DIN ISO 9613-2 geschätzte Abweichungen als tatsächlicher Schwankung der Immissionspegel bei näherungsweise freier Schallausbreitung angegeben<sup>3</sup>. Daraus lassen sich die Standardabweichungen für  $\sigma_{prog}$  wie folgt ableiten:

Tabelle 27: Standardabweichung  $\sigma_{prog}$

mittlere Höhe [m]	Abstand	
	0-100 m	100 - 1000 m
0 - 5 m	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB
5 - 30 m	$\sigma_{prog} = 0,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB

<sup>3</sup> Diese sind jedoch nicht direkt als Maß für die Standardabweichung heranzuziehen sondern entsprechend umzurechnen.

Für typische Fälle lässt sich daraus eine Gesamtstandardabweichung  $\sigma_{ges}$  von etwa 2 dB ableiten.

In Fällen bei denen als (Emissions-)Eingangsdaten lediglich Mittelwerte und keine oberen Grenzwerte/Abschätzungen des Vertrauensbereiches herangezogen werden, lässt sich die Aussagesicherheit der Beurteilungspegel über die Gesamtstandardabweichung für maßgebliche Wahrscheinlichkeits-Quartile (Signifikanzniveau) angeben. Für den Immissionsschutz ist dabei die obere Vertrauensgrenze  $L_o$ , unterhalb derer mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissions- bzw. Beurteilungspegel liegen, maßgeblich. So liegen für normalverteilte Größen alle Pegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % unterhalb:

$$L_o = L_m + 1,28 \cdot \sigma_{ges} \quad (2)$$

mit

$L_o$	obere Vertrauensgrenze des Beurteilungspegels
$L_m$	mittlerer Beurteilungspegel (als Prognose aus mittleren Emissionsdaten)
$\sigma_{ges}$	Gesamtstandardabweichung

Für den Fall, dass bereits emissionsseitig jeweils obere Abschätzungen im Sinne einer konservativen oder worst-case Betrachtung herangezogen werden, entspricht der so prognostizierte Beurteilungspegel direkt der oberen Vertrauensgrenze  $L_o$ . Ein weiterer Zuschlag gemäß Gl. (2) ist somit nicht mehr erforderlich.

#### Fazit:

Im vorliegenden Fall wird unter Berücksichtigung der o.g. konservativen Ansätze und Randbedingungen daher überschlägig eine Prognosesicherheit von +0/-2 dB(A) abgeschätzt.

## Anhang 5: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm:

Tabelle 28: Beurteilungspegel Lr in der Nachbarschaft durch Straßenverkehr

Bezeichnung	ID	Nutz	IGW gem. 16. BIm-SchV (1)		Beurteilungspegel Lr (Straßenverkehr) -2		Überschreitung (2) - (1)	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
fiktiv süd ost	IO11	WA	59	49	59	48	0	-1
fiktiv süd mitte	IO12		59	49	59	48	0	-1
fiktiv süd war	IO13		59	49	59	48	0	-1
Untemedlingerstraße 2	IO14		59	49	57	46	-2	-3
Untemedlingerstraße 2 West EG	IO15		59	49	58	48	-1	-1
Untemedlingerstraße 2 West 1.OG	IO15		59	49	58	48	-1	-1
Untemedlingerstraße 4 EG West EG	IO16		59	49	58	48	-1	-1
Untemedlingerstraße 4 EG West 1.OG	IO16		59	49	58	48	-1	-1
Untemedlingerstraße 1 Ost EG	IO17	MI	64	54	59	49	-5	-5
Untemedlingerstraße 1 Ost 1.OG	IO17		64	54	59	49	-5	-5

- IGW = Immissionsgrenzwert

## Anhang 6: Bildnachweis



*Bild A01: Blick Untermedlingerstraße 6, Ansicht von Norden IO01+IO02*



*Bild A02: Blick Untermedlingerstraße 2, Ansicht von Nordwesten IO03*



*Bild A02: Blick Untermedlingerstraße 4, Ansicht von Osten IO04*

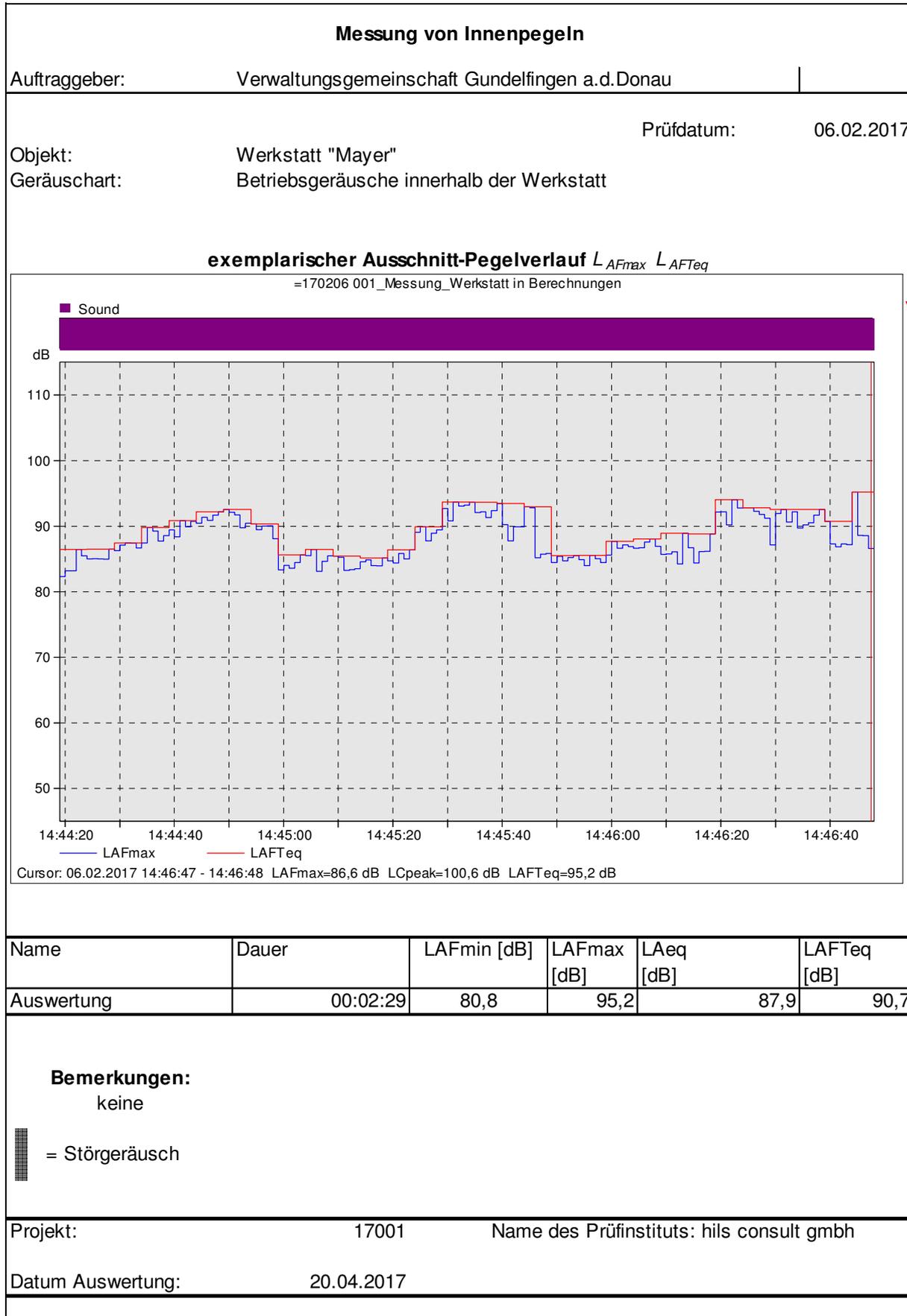


*Bild A03: Blick Unbebautes Grundstück, Ansicht von Westen IO05 - IO08*



*Bild A04: Blick Untermedlinger Straße 1, Ansicht von Norden IO09 und IO10*

### Anhang 7: Messergebnisse / Exemplarische Pegel-/Zeitverläufe



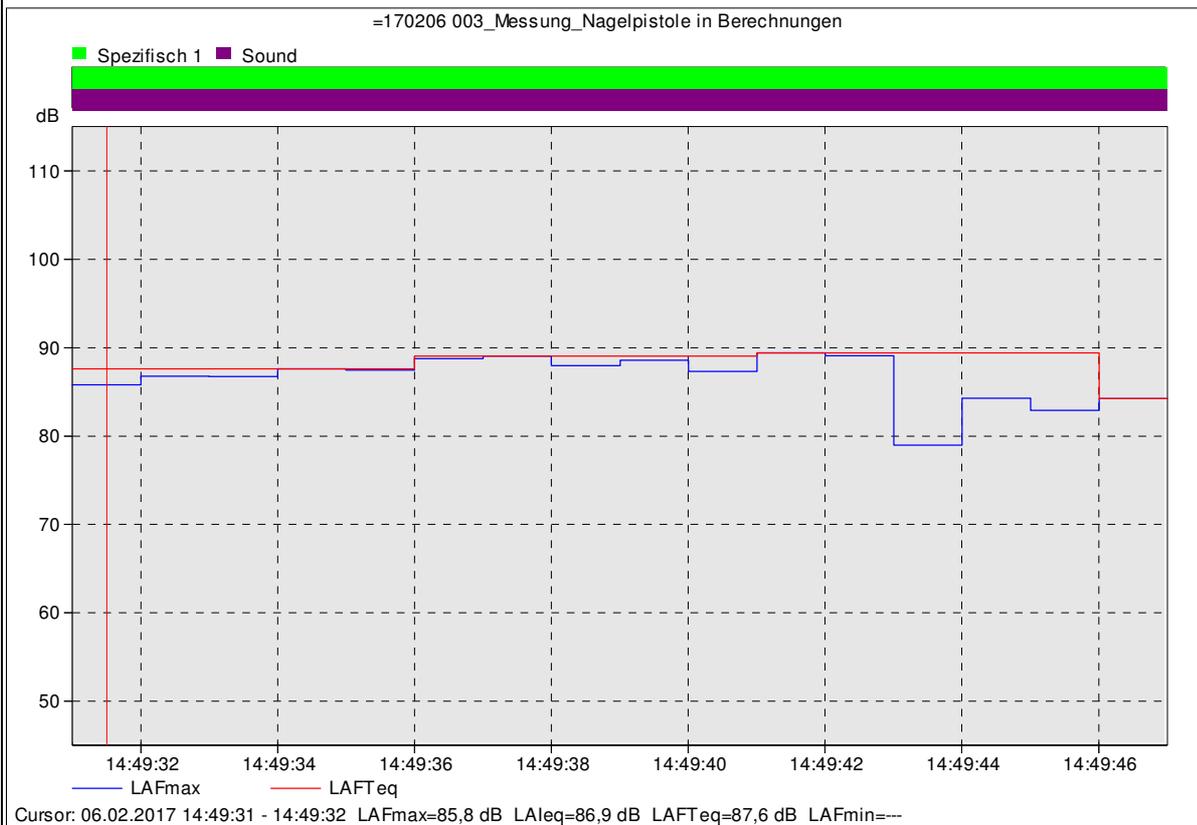
### Messung von Innenpegeln

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft Gundelfingen a.d.Donau

Prüfdatum: 06.02.2017

Objekt: Abbinden "Mayer"  
 Geräuschart: Betriebsgeräusche Nagelpistole

#### exemplarischer Ausschnitt-Pegolverlauf $L_{AFmax}$ $L_{AFTeq}$



Name	Dauer	LAFmin [dB]	LAFmax [dB]	LAeq [dB]	LAFTeq [dB]
Auswertung	00:00:16	55,7	89,4	82,3	88,6

#### Bemerkungen:

keine



= Störgeräusch

Projekt: 17001 Name des Prüfinstituts: hils consult gmbh

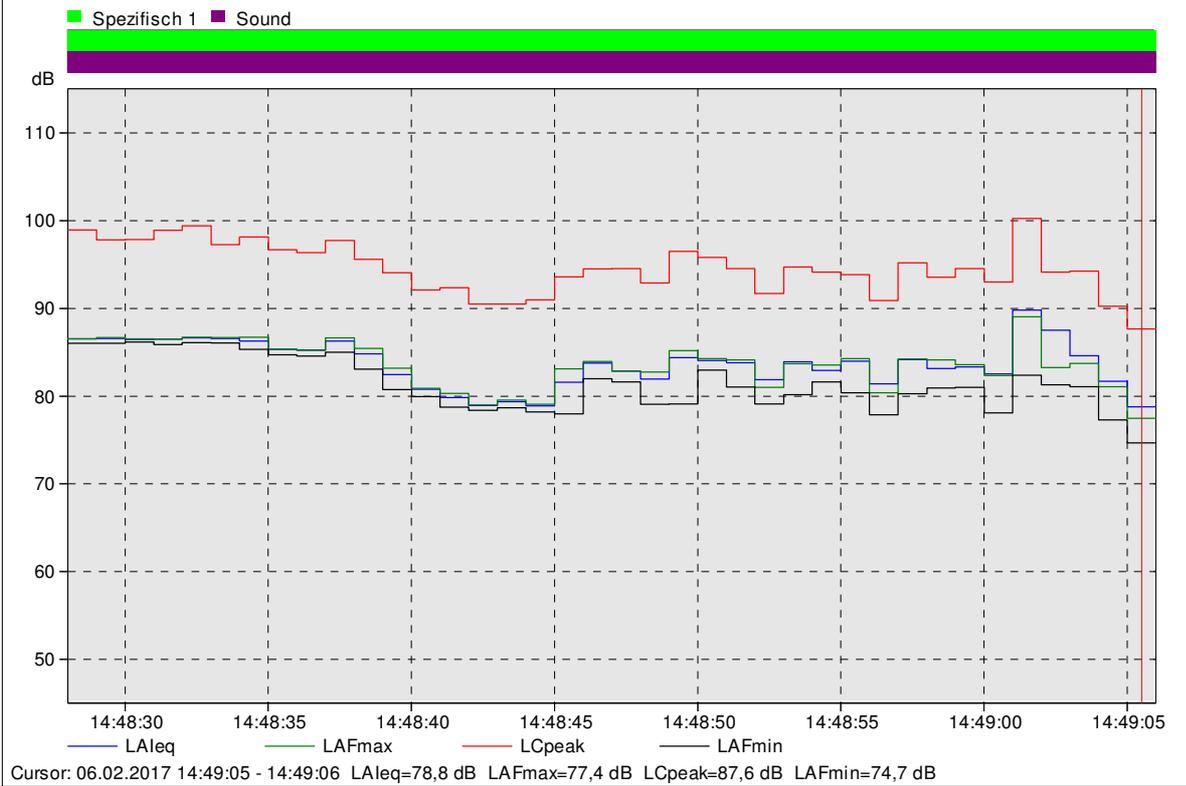
Datum Auswertung: 20.04.2017

**Messung von Innenpegeln**

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft Gundelfingen a.d.Donau  
 Prüfdatum: 06.02.2017  
 Objekt: Kreissäge "Mayer"  
 Geräuschart: Betriebsgeräusche beim Betrieb der Kreissäge

**exemplarischer Ausschnitt-Pegolverlauf  $L_{AFmax}$   $L_{AFTeq}$**

=170206 002\_Messung\_kreissäge in Berechnungen



Name	Dauer	LAFmin [dB]	LAFmax [dB]	LAeq [dB]	LAFTeq [dB]
Auswertung	00:00:38	74,7	89,4	83,4	86,2

**Bemerkungen:**

keine



= Störgeräusch

Projekt: 17001 Name des Prüfinstituts: hils consult gmbh

Datum Auswertung: 20.04.2017

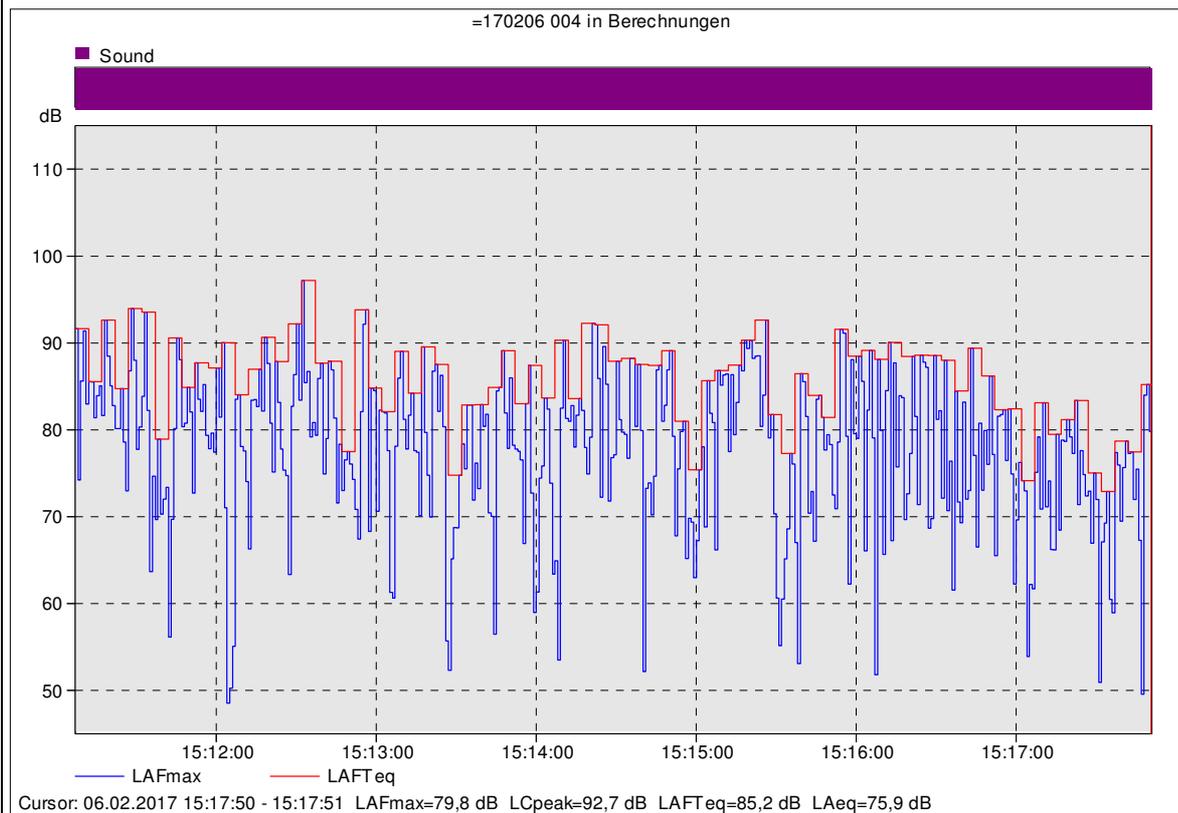
### Messung von Innenpegeln

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft Gundelfingen a.d.Donau

Prüfdatum: 06.02.2017

Objekt: Gerüsthalle "Mayer"  
 Geräuschart: Verladung von Gerüstteilen per Hand

#### exemplarischer Ausschnitt-Pegolverlauf $L_{AFmax}$ $L_{AFTeq}$



Name	Dauer	LAFmin [dB]	LAFmax [dB]	LAeq [dB]	LAFTeq [dB]
Auswertung	00:06:44	39	97,2	79	88,3

**Bemerkungen:**

keine



= Störgeräusch

Projekt: 17001 Name des Prüfinstituts: hils consult gmbh

Datum Auswertung: 20.04.2017

## Anhang 8: Rasterlärmpegelkarte tagsüber 3D Modell

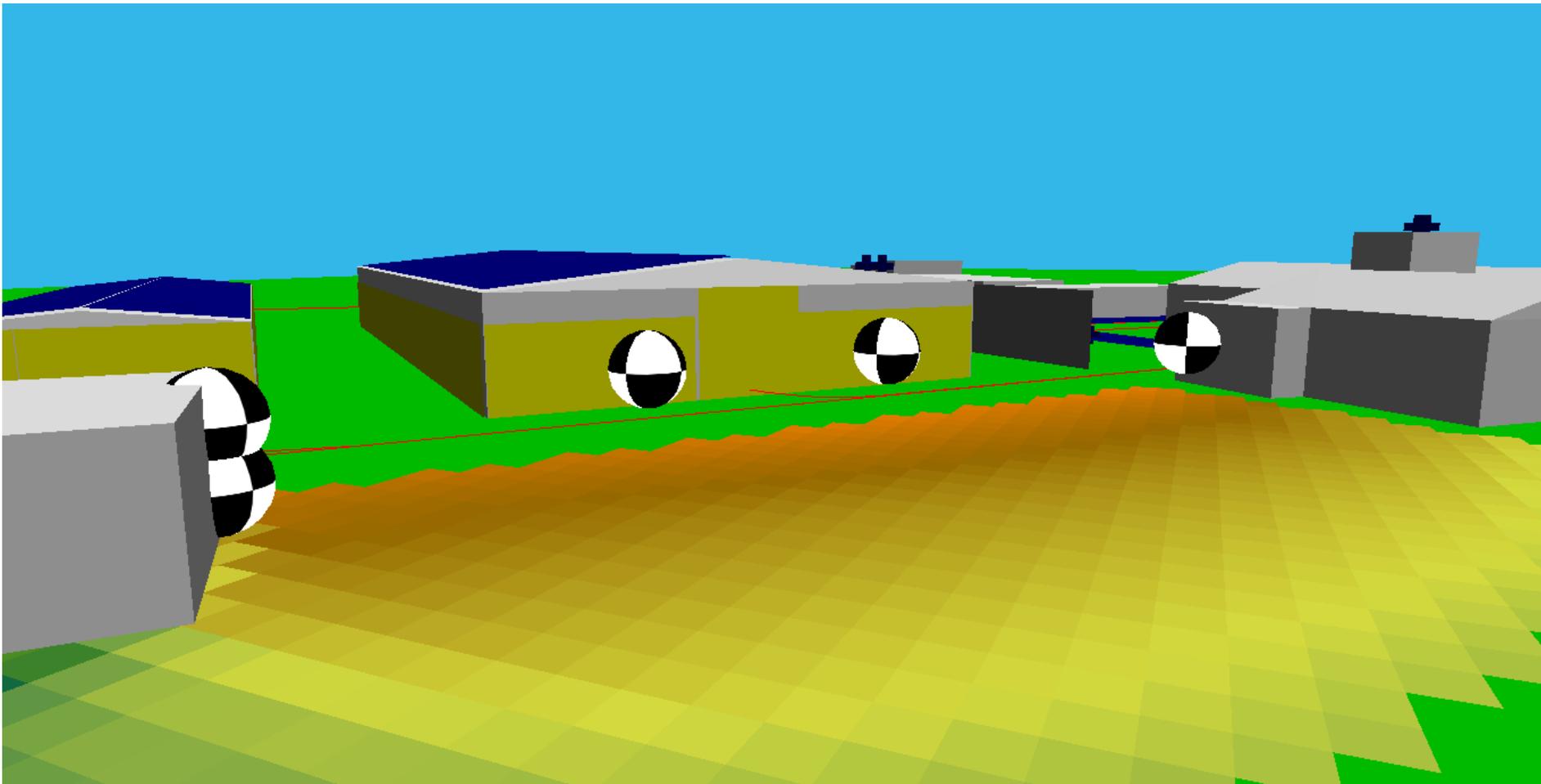


Bild A05: 3D Darstellung Rasterlärmpegel tagsüber