



Anlage: 6.1  
Fertigung:

Von der Industrie- und  
Handelskammer Südlicher  
Oberrhein öffentlich  
bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für  
Bauakustik und  
Schallimmissionsschutz

**Dr. Wilfried Jans**

Büro für Schallschutz

Im Zinken 11  
77955 Ettenheim

Telefon 07822-8612085  
Telefax 07822-8612088

e-mail [mail@jans-schallschutz.de](mailto:mail@jans-schallschutz.de)

# GUTACHTEN

Nr. 6036/1332C vom 30.04.2020

Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach  
- Prognose und Beurteilung der Betriebslärmwirkung auf das Baugebiet

## **Auftraggeber**

Frau  
Rita Schwarz  
Mühlenstraße 6

77781 Biberach

---

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. VORBEMERKUNGEN</b>	<b>1</b>
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	1
1.3 Quellen	2
<b>2. AUSGANGSSITUATION</b>	<b>4</b>
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	4
2.2 Gewerbebetriebe	5
2.2.1 IBF GmbH	5
2.2.2 Hund Büromöbel GmbH	6
2.2.3 Knäble Straßenbau GmbH	7
2.2.4 Sonstige Betriebe	7
<b>3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>	<b>7</b>
3.1 Schalltechnische Größen	7
3.2 Schalltechnische Anforderungen	8
3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	8
3.2.2 TA Lärm	9
3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall	12
<b>4. SCHALLPEGELMESSUNGEN</b>	<b>13</b>
4.1 Messgeräte	13
4.2 Messpunkte und Randbedingungen	13
4.3 Messverfahren und Messergebnisse	16
<b>5. SCHALLEMISSIONEN</b>	<b>17</b>
5.1 IBF GmbH	17
5.1.1 Schallabstrahlung aus Gebäude	17
5.1.2 Lkw-Bewegungen	18
5.1.3 Gabelstapler-Aktivitäten	18
5.1.4 Spänecontainer	20
5.1.5 Mitarbeiterparkplatz	20
5.1.6 Emissionsmodell IBF	21
5.2 Hund Büromöbel GmbH	22
5.2.1 Gebäude und betriebstechnische Anlagen	22
5.2.2 Lkw-Bewegungen auf Betriebsgelände	23
5.2.3 Gabelstapler-Verkehr	24
5.2.4 Warenumsschlag	24
5.2.5 Pkw-Verkehr auf Betriebsgelände	25
5.2.6 Emissionsmodell Hund	25
5.3 Knäble Straßenbau GmbH	27

<b>6. SCHALLAUSBREITUNG</b>	<b>27</b>
6.1 Rechenverfahren	27
6.2 Randbedingungen	28
6.3 Lärmeinwirkungsorte	29
<b>7. SCHALLIMMISSIONEN</b>	<b>29</b>
7.1 Beurteilungspegel	29
7.1.1 IBF und Hund	30
7.1.2 Knäble	31
7.2 Spitzenpegel	31
7.3 Ziel- und Quellverkehr	32
<b>8. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN</b>	<b>33</b>
<b>9. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>35</b>

Anlagen: 19

## 1. VORBEMERKUNGEN

### 1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Biberach plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Mühlenweg". Das Plangebiet umfasst eine Teilfläche des Grundstücks Flst.-Nr. 176/1 und wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. Die zu überplanende Fläche soll als "allgemeines Wohngebiet" ausgewiesen werden.

Östlich des Plangebiets, d. h. jenseits der Schmelzhöfestraße, befindet sich auf Flurstück Nr. 270 das Betriebsareal der IBF GmbH (Industrielle Blech Fertigung). Daran schließt wiederum ostseitig der Betrieb der Hund Büromöbel GmbH an. Außerdem wird das Plangebiet "Mühlenweg" auf dessen Westseite von einer durch die Knäble Straßenbau GmbH genutzten Lagerfläche (Flst.-Nrn. 189 und 273/4) tangiert.

In der vorliegenden Ausarbeitung ist deshalb die durch die genannten Betriebe verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet zu prognostizieren und durch Vergleich mit den jeweils maßgebenden Referenzwerten zu beurteilen. Im Fall einer Überschreitung dieser Referenzwerte sind Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren.

### 1.2 Ausgangsdaten

Vom Architekturbüro Ringwald III, Biberach, von der Kappis Ingenieure GmbH, Lahr, und von der Gemeindeverwaltung Biberach wurden u. a. folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Übersichtslageplan als dwg-Datei per e-mail vom 30.09.2016
- Bebauungsplan "Mühlenweg", zeichnerischer Teil, in der Entwurfsfassung vom 27.03.2020; als pdf-Datei per e-mail vom 30.03.2020
- Bauantragsunterlagen vom 28.08.2019 zum "Neubau einer Späneabsauganlage" bei der Hund Büromöbel GmbH; als pdf-Dateien per e-mail vom 23.12.2019 und 27.12.2019

- Schreiben der Rechtsanwälte Hartmann · Abel · Zimmer, Offenburg, vom 26.11.2018 an die Gemeinde Biberach (Zeichen 1332/18 Z46 jz), in dem ausgeführt wird, dass keine konkreten Angaben zur Nutzung der Lagerfläche der Knäble Straßenbau GmbH möglich sind; als pdf-Datei per e-mail vom 28.11.2018

Die örtlichen und baulichen Gegebenheiten in der Umgebung des Plangebiets "Mühlenweg" wurden im Rahmen mehrerer Ortstermine durch Augenschein erfasst und z. T. fotografisch dokumentiert.

Vom technischen Leiter der Hund Büromöbel GmbH, Herrn Belien, wurden am 27.09.2016 die betrieblichen Gegebenheiten im Rahmen einer gemeinsamen Betriebsbegehung in Biberach erläutert und im Anschluss daran per e-mail vom 28.09.2016 zusammengefasst. Ebenfalls am 27.09.2016 sowie zusätzlich am 16.05.2017 wurden orientierende Schallpegelmessungen in der Nachbarschaft der Hund Büromöbel GmbH durchgeführt.

Die betrieblichen Randbedingungen bei der IBF GmbH am Standort Schmelzhöfstraße 6 wurden vom Geschäftsführer, Herrn Roser, bei Besprechungen am 15.10.2018, 03.04.2019 und 07.08.2019 mitgeteilt; am 15.01.2018 und 07.08.2019 wurden außerdem kurzdauernde Schallpegelmessungen im Nahfeld lärmemittierender Vorgänge durchgeführt.

### 1.3 Quellen

- [1] BauNVO (1990-01/2017-11)  
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO)"
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)  
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;  
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [3] BImSchG (2013-05/2019-04)  
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)"

- 
- [4] TA Lärm (2017-06)  
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"
- [5] RLS-90 (1990-04/1991-04/1992-03)  
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"  
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln;  
ISBN 3-811-7850-4
- [6] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2014-12)  
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [7] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf den Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"  
- Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995; ISSN 0933-2391
- [8] Ströhle, Mark:  
"Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Betrieb"  
- Fachhochschule Stuttgart - Hochschule für Technik - 1999/2000
- [9] Parkplatzlärmstudie (2007-08)  
"Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen",  
6. Auflage  
- Schriftenreihe des Bayer. Landesamt für Umweltschutz, ISSN 0723-0028
- [10] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten"  
- Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005: ISSN 1617-4037
- [11] Ullrich, S.  
"Die Berechnung der Geräuschemission einer Straße aus den Emissionen der einzelnen Fahrzeuge"  
- Zeitschrift für Lärmbekämpfung 38, S. 32-36, 1991
- [12] Heroldt, M., Brun, M., Kunz, F.  
"Schallpegelanalyse von Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen und beladener Palette bei Lkw in Logistikzentren"  
- Immissionsschutz 22 (2017), S. 60 - 64; ISSN 1430-9262
- [13] DIN ISO 9613-2 (1999-10)  
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien  
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996)"

- [14] DIN 18 005-1 (2002-07)  
"Schallschutz im Städtebau  
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung"
- [15] DIN 45 682 (2002-09)  
"Schallimmissionspläne"
- [16] "Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den  
Umgebungsärm nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung  
(34. BImSchV)  
- Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungsärm durch Industrie  
und Gewerbe (VBUI) -" (2006-05)
- [17] DIN 45 691 (2006-12)  
"Geräuschkontingentierung"

## 2. AUSGANGSSITUATION

### 2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

In Anlage 1 ist ein Übersichtsplan mit Eintragung des Plangebiets "Mühlenweg" sowie der benachbarten, in der vorliegenden Ausarbeitung untersuchten Betriebe dargestellt. Der Entwurf des zeichnerischen Teils des Bebauungsplans "Mühlenweg" ist in Anlage 2 wiedergegeben. Das Plangebiet soll als "allgemeines Wohngebiet" (WA) gemäß § 4 BauNVO [1] ausgewiesen werden. Laut Eintragung in die Nutzungsschablone sollen 2 Vollgeschosse zulässig sein, wobei aufgrund einer zulässigen Firsthöhe von 10,8 m (relativ zur Oberkante Straßenachse Mühlenweg) ein zusätzliches ausgebautes Dachgeschoss möglich ist.

Südlich angrenzend an das Plangebiet "Mühlenweg" befindet sich Wohnbebauung, welche im Bebauungsplan "Unteres Ahfeld" ebenfalls als "allgemeines Wohngebiet" ausgewiesen ist. Die von der IBF GmbH genutzte Betriebsfläche Schmelzhöfestraße 6 (Flst.-Nr. 270) ist im Bebauungsplan "Ahfeld-Schmelzhöfe" als "eingeschränktes Gewerbegebiet" (GEe) dargestellt. Das von der Hund Büromöbel GmbH genutzte Betriebsareal ist gemäß vorliegenden Informationen nicht durch einen Bebauungsplan überplant, befindet sich aber gemäß Flächennutzungsplan innerhalb einer "gewerblichen Baufläche". Im Westen und Nordwesten schließt an das Plangebiet

"Mühlenweg" eine "gemischte Baufläche" (M) gemäß Flächennutzungsplan an. Auch die von der Firma Knäble genutzte Lagerfläche befindet sich in dieser "gemischten", nicht durch einen Bebauungsplan überplanten Fläche.

## 2.2 Gewerbebetriebe

### 2.2.1 IBF GmbH

Bei einem Ortstermin bereits am 15.10.2018 in Biberach wurden von der IBF GmbH, Herrn Roser, die betrieblichen Gegebenheiten im nördlichen Teil des Betriebsgrundstücks erläutert (Bereich Tor 1 "Warenannahme" und Freifläche westlich davon). Bei einem zweiten Ortstermin am 07.08.2019 wurden von Herrn Roser diese Informationen ergänzt und auch die Randbedingungen im südlichen Teil des Betriebsgrundstücks erläutert:

- Die IBF GmbH ist ein metallbearbeitender Betrieb mit Arbeitsprozessen wie Drehen, Fräsen, Biegen, Stanzen, Oberflächenbearbeitung usw. In der hier interessierenden Halle Schmelzhöfestraße 6 wird im 2-Schichtbetrieb von 6.00 bis 22.00 Uhr gearbeitet. Je nach Jahreszeit können dabei die in Anlage 3 eingetragenen Tore 1 und 2 ständig geöffnet sein.
- Täglich fahren zwischen 7.00 und 17.00 Uhr maximal 6 Fremd-Lkw (zul. Gesamtgewicht bis zu 40 t) zur Freifläche vor dem Tor 1 an ("Warenannahme"). Außerdem verkehren zwischen den verschiedenen Standorten der IBF GmbH in Biberach kleinere Lkw (zul. Gesamtgewicht 7,5 t). Pro Tag fahren im Rahmen dieses internen Fahrzeugverkehrs bis zu 6 kleinere Lkw ebenfalls zum Tor 1 an. Diese Lkw werden derzeit mit einem Dieselstapler (Tragkraft 3,5 t) entladen. Zukünftig soll aber ein Elektrostapler (Tragkraft 2,5 - 3 t) eingesetzt werden. Dabei ist insgesamt von einer täglichen Betriebsdauer des Staplers im Bereich "Warenannahme" von maximal 2 Stunden auszugehen.
- Zum Umschlagplatz "Versand" außen vor dem Tor 2 im Süden des Betriebsgeländes fahren pro Tag maximal 10 Lkw an, davon ein großer Speditions-Lkw (Ladedauer ca. 30 min) sowie 9 kleinere Lkw (Ladedauer jeweils ca. 5 - 15 min). Die Ladetätigkeiten erfolgen mit einem Elektrostapler (Tragkraft 3 t). Bei einer mittleren Ladedauer von 10 min pro kleinem Lkw resultiert hier ebenfalls eine Betriebsdauer des Gabelstaplers von ca. 2 Stunden.
- An dem in Anlage 3 eingetragenen Standort "Spänecontainer" ist ein Spänecontainer aufgestellt, in den etwa 10-mal pro Tag mit dem o. g. Gabelstapler ein mit Spänen befüllter Metallbehälter entleert wird.
- Der Pkw-Verkehr der Mitarbeiter innerhalb des Tagzeitraums kann in schalltechnischer Hinsicht vernachlässigt werden. Allerdings fahren bereits



morgens vor 6.00 Uhr 8 bis 10 Mitarbeiter an und abends nach 22.00 Uhr ebenfalls 8 bis 10 Mitarbeiter ab.

### 2.2.2 Hund Büromöbel GmbH

Gemäß Mitteilung des Technischen Leiters der Fa. Hund, Herrn Belien, bei einem Ortstermin am 27.09.2016 ist u. a. von folgenden betrieblichen Randbedingungen auszugehen (siehe Lageplan in Anlage 3):

- Gearbeitet wird in 2 Schichten von 6.00 bis 22.00 Uhr; jeweils 10 bis 15 Mitarbeiter fahren mit Privat-Pkw vor 6.00 Uhr an bzw. nach 22.00 Uhr ab.
- Die Heizungsanlage ist durchgehend (d. h. auch "nachts" und im Sommer) in Betrieb, um die erforderliche Prozesswärme zu erzeugen. Der zugehörige Häcksler wird aber nur zwischen 6.00 Uhr und 19.00 Uhr betrieben; die Absauganlage ist zwischen 6.00 und 22.00 Uhr in Betrieb.
- Die Warenanlieferung erfolgt zwischen 6.00 und 18.00 Uhr mit täglich 6 bis maximal 10 Lkw (zul. Gesamtgewicht > 7,5 t) sowie etwa 8 bis 10 Kleintransportern (Paketdienste) und 3 bis 4 kleineren Lkw (bis 7,5 t).
- Der Versand zum Werk in Sulzdorf erfolgt auf der Gebäudesüdseite und ist im vorliegenden Fall nicht von Interesse. Auf der Gebäudenordseite werden Wechselbrücken beladen, und zwar im Regelfall mittels Palettenhubwagen über eine Überladebrücke an einer Innenrampe mit Torrandabdichtung. Tagsüber fahren dort durchschnittlich 3 bis 5 Lkw an, um Wechselbrücken auszutauschen (Anlieferung einer leeren Wechselbrücke, Abholung einer beladenen Wechselbrücke). Außerdem wird durchschnittlich einmal pro Nacht eine Wechselbrücke abgeholt.
- Auf der Freifläche im Nordteil des Betriebsgrundstücks (vor allem im Bereich Anlieferung) sind zwischen 6.00 und 20.00 Uhr, in Ausnahmefällen bis 22.00 Uhr, zwei Dieselstapler (Tragkraft 6,5 t und 4,5 t) in Betrieb, wobei pro Stapler von einer täglichen Betriebsdauer von ca. 6 h auszugehen ist. Diese Stapler verkehren überwiegend im Bereich der Freifläche zwischen Lager und Anlieferung und nur in geringerem Umfang auf der Freifläche vor der Nordfassade der Versandhalle.

Bei gemeinsamen Besprechungen am 23.03.2017 und 08.01.2020 im Rathaus Biberach wies Herr Hund darauf hin, dass abweichend von obigen Angaben zwischenzeitlich während der Nachtzeit keine Wechselbrücken mehr auf der hier maßgeblichen Betriebsfläche (nördlich des Hallenteils "Versand" in Anlage 3) aufgenommen oder abgesetzt werden.

### 2.2.3 Knäble Straßenbau GmbH

Detaillierte Informationen zur Nutzung der in Anlage 1 eingetragenen Lagerfläche der Knäble Straßenbau GmbH liegen nicht vor. Gemäß Augenschein werden hier Lkw und Straßenbau-Maschinen abgestellt. Laut Schreiben der Rechtsanwälte Hartmann · Abel · Zimmer, Offenburg, vom 26.11.2018 an die Gemeinde Biberach (Zeichen 1332/18 Z46 jz), sind keine konkreten Angaben zur Nutzung der Lagerfläche möglich:

*"Es kann keine maximale Anzahl von Fahrzeugen genannt werden. Auch kann nicht abschließend angegeben werden, welche Maschinen auf diesem Gelände im Einsatz sind. Während der Betriebszeiten zwischen 6:00 Uhr und 20:00 Uhr fahren ständig Lkw an und ab. Es sind dort unterschiedliche, nicht näher zu beschreibende Förderfahrzeuge im Einsatz."*

### 2.2.4 Sonstige Betriebe

In den Lageplan in Anlage 3 ist noch das Betriebsgelände der Hydro Systems KG in der Schmelzhöfestraße 4 eingetragen. Laut den von Herrn König von der Firma Hydro am 07.08.2019 mitgeteilten betrieblichen Randbedingungen verursacht dieser Betrieb aber keine relevante Lärmeinwirkung auf das Baugebiet "Mühlenweg". Deshalb kann dieser Betrieb in der vorliegenden Ausarbeitung außer Betracht bleiben.

## 3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

### 3.1 Schalltechnische Größen

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die messtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L) bezeichnet.

Um auch zeitlich schwankende Schallvorgänge mit einer Einzahlangabe hinreichend genau kennzeichnen zu können, wurde der "Mittelungspegel" ( $L_m$  bzw.  $L_{Aeq}$ ) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

Die in verschiedenen Regelwerken definierten Orientierungswerte, Immissionsricht- oder Immissionsgrenzwerte für den durch fremde Verursacher hervorgerufenen Lärm beziehen sich meist auf einen "Beurteilungspegel" ( $L_r$ ) am Ort der Lärmeinwirkung (Immissionspegel). Der Beurteilungspegel wird in aller Regel rechnerisch aus dem Mittelungspegel bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuelle erhöhte Störwirkung von Geräuschen (wegen ihres besonderen Charakters oder wegen des Zeitpunkts ihrer Einwirkung) durch entsprechend definierte Zuschläge berücksichtigt wird.

Außerdem werden meist Anforderungen an den momentanen Schalldruckpegel in der Weise gestellt, dass auch durch kurzzeitig auftretende Schallereignisse hervorgerufene Momentan- oder Spitzenpegel den jeweiligen Immissionsrichtwert nur um einen entsprechend vorgegebenen Betrag überschreiten dürfen.

Der "Schall-Leistungspegel" ( $L_w$ ) gibt die gesamte von einem Schallemittelen ausgehende Schall-Leistung, der "längenbezogene Schall-Leistungspegel" ( $L'_w$ ) die im Mittel je Meter Strecke, der "flächenbezogene Schall-Leistungspegel" ( $L''_w$ ) die im Mittel je Quadratmeter Fläche abgestrahlte Schall-Leistung an.

Die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen verursachte Schallemission wird durch den "Emissionspegel  $L_{m,E}$ " gekennzeichnet. Diese Größe beschreibt den Mittelungspegel in 25 m Abstand von der jeweiligen Richtungsfahrbahn bei freier Schallausbreitung.

## **3.2 Schalltechnische Anforderungen**

### **3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1**

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - "Orientierungswerte" angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung als "wünschenswert" bezeichnet wird, *"... um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen"*.

U. a. für die hier interessierende Gebietskategorie werden diese Orientierungswerte in Anlage 4, oben, aufgelistet.

Weiter wird im o. g. Beiblatt ausgeführt, dass bei zwei angegebenen Nachtwerten der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten soll. Der höhere Orientierungswert für die Nachtzeit ist maßgebend für die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen.

Die in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 genannten Orientierungswerte

*"... haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können."*

Zur Anwendung der Orientierungswerte wird in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 weiter ausgeführt:

*"Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."*

und

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

### 3.2.2 TA Lärm

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [3] sind "Anlagen" im Sinne dieses Gesetzes derart zu errichten und zu betreiben, dass keine Immissionen auftreten, die *"... nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft ..."* herbei-

zuführen. Als Maß für die im BImSchG als *"schädliche Umwelteinwirkungen"* beschriebenen Geräusche sind bei gewerblichen Anlagen die in der TA Lärm [4] definierten Immissionsrichtwerte heranzuziehen.

Die in der Nachbarschaft von lärmemittierenden Anlagen einzuhaltenden *"Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden"* sind abhängig von der Art der baulichen Nutzung am betrachteten Lärmeinwirkungsort. In der TA Lärm, Abschnitt 6.1 werden die in Anlage 4, Mitte, aufgelisteten Werte angegeben.

Diese Immissionsrichtwerte sind an den *"maßgeblichen Immissionsorten"* einzuhalten, welche in Abschnitt A.1.3 des Anhangs der TA Lärm definiert werden:

- "a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989;*
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen; ..."*

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind akzeptorbezogen; dies bedeutet, dass der durch die Gesamtheit aller (auch fremder) "Anlagen" im Sinne der TA Lärm am jeweils schutzbedürftigen Einwirkungsort verursachte Immissionspegel den dort maßgebenden Immissionsrichtwert nicht übersteigen darf.

Zur Ermittlung der mit diesen Immissionsrichtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel ist gemäß TA Lärm [4] das nachfolgend verkürzt dargestellte Verfahren heranzuziehen:

- Der Beurteilungspegel "tags" ist auf einen Zeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) zu beziehen. Während bestimmter Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (an Werktagen von 6.00 bis 7.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen von 6.00 bis 9.00 Uhr, von 13.00 bis 15.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr) ist ein Zuschlag von 6 dB zum Mittelungspegel in Ansatz zu bringen; ausgenommen hiervon sind Einwirkungsorte in Gebieten der Kategorien a) bis d) (Industriegebiete, Gewerbegebiete, urbane Gebiete sowie Kern-, Dorf- und Mischgebiete).

- Als Bezugszeitraum für den Beurteilungspegel "nachts" ist *"... die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt ..."*, zu berücksichtigen.
- *"Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag  $K_T$  je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen"*.
- Der Störwirkung von Impulsgeräuschen ist ggf. durch einen Zuschlag  $K_I$  Rechnung zu tragen; dieser ist entweder pauschal mit einem Wert von 3 oder 6 dB zu berücksichtigen oder durch Differenzbildung aus Messwerten für den Taktmaximal-Mittelungspegel  $L_{AF_{Teq}}$  und den Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  zu ermitteln.

Hinsichtlich der Beurteilung kurzdauernd auftretender Geräuschspitzen wird in der o. a. TA Lärm ergänzend ausgeführt:

- *"Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten"*.

Sofern voraussehbare Besonderheiten dazu führen, dass die oben genannten Immissionsrichtwerte *"... an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ..."* überschritten werden, gilt in Gebieten der Kategorien b bis g für diese so genannten *"seltenen Ereignisse"* ein Immissionsrichtwert "tags" von 70 dB(A) bzw. "nachts" von 55 dB(A).

- *"Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte ... in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten."*

Während Fahrzeuggeräusche auf einem Betriebsgrundstück sowie bei der Grundstücksein- und -ausfahrt der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen sind, gilt gemäß Abschnitt 7.4 der TA Lärm [4] für Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen:

*"Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten*

*nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit*

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

Der durch den Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen verursachte Beurteilungspegel ist nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 [5] zu berechnen und gemäß Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [6] zu beurteilen. In § 2 Abs. 1 der Verkehrslärmschutzverordnung werden die in Anlage 4, unten, aufgelisteten Immissionsgrenzwerte angegeben, welche beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen anzuwenden und - gemäß obigem Zitat - auch zur Beurteilung des Ziel- und Quellverkehrs gemäß TA Lärm [4] heranzuziehen sind.

### **3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall**

Während bei der Bauleitplanung, d. h. im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens, die Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] zur Beurteilung der Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft maßgebend sind, müssen im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens zur Beurteilung von lärmemittierenden betrieblichen Anlagen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [4] herangezogen werden. Für die hier interessierende Gebietsausweisung ("allgemeines Wohngebiet") sind jedoch die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm zahlenwertmäßig identisch, so dass im Folgenden auf eine Unterscheidung zwischen Orientierungswerten und Immissionsrichtwerten verzichtet werden kann.

In der vorliegenden Ausarbeitung ist deshalb nachzuweisen, dass die durch benachbarte Gewerbebetriebe verursachten Lärm-Immissionen im Bereich der geplanten Bebauung die für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm nicht übersteigen.

## 4. SCHALLPEGELMESSUNGEN

Am 27.09.2016 und am 16.05.2017 wurden auf dem Betriebsgelände der Hund Büromöbel GmbH orientierende Schallpegelmessungen durchgeführt mit dem Ziel, die Schallemissionen einzelner bestehender Anlagen wie Heizung und Späneabsaugung zu ermitteln. Weitere Schallpegelmessungen erfolgten am 15.10.2018 und 07.08.2019 auf dem Betriebsgelände der IBF GmbH, um die über Toröffnungen abgestrahlte Schall-Leistung zu bestimmen und um die Geräusche beim Entleeren eines mit Spänen befüllten Metallbehälters in einen Spänecontainer zu erfassen. Nachfolgend werden diese Schallpegelmessungen beschrieben und die Messergebnisse angegeben.

### 4.1 Messgeräte

Für die Schallpegelmessungen wurden zwei typgleiche Schallpegelmesser mit der Bezeichnung "Schallanalysator Norsonic, Typ 140" (S.-Nr. 1403563 bzw. 1404397) eingesetzt. Die Schallpegelmesser sind einschließlich des jeweils zugehörigen Messmikrofons ("Norsonic, Typ 1225"; S.-Nr. 103157 bzw. 122811) und des zugehörigen Kalibrators ("Norsonic, Typ 1251"; S.-Nr. 17339 bzw. 32912) vom Landesbetrieb Mess- und Eichwesen Nordrhein-Westfalen auf die Einhaltung der in den einschlägigen Normen festgelegten technischen Daten überprüft und geeicht sowie jeweils mit einem zum Zeitpunkt der Messung gültigen Eichzeichen versehen worden.

Vor Beginn der Schallpegelmessungen wurden die Messgeräte jeweils mit Hilfe des zugehörigen akustischen Kalibrators kalibriert.

### 4.2 Messpunkte und Randbedingungen

Für die Schallpegelmessungen wurden die in Anlage 5 eingetragenen Messpunkte definiert. An den Messpunkten 1 und 2 wurde das Mikrophon jeweils mit Hilfe eines Hochstativs in einer Höhe von 6 m über Gelände angeordnet; die Messpunkte 3 bis 5 wurden etwa in einer Höhe von 1,5 bis 2 m über Gelände (bzw. Hofffläche) festgelegt.



### Messpunkt 1

Messung am 27.09.2016 im Zeitraum zwischen 10.46 und 11.03 Uhr;

Windstille, trockene Witterung und Temperatur ca. 22° C

Pegelbestimmend waren die Betriebsgeräusche der Hund Büromöbel GmbH, und zwar vor allem das Absauggebläse einschließlich Häckslerbetrieb sowie der Transport von Spänen innerhalb von Leitungen. Der maßgebliche Emissionsort ist in den Plan in Anlage 5 eingetragen<sup>1</sup>. Während der Messung waren die Tore in der Nordfassade der Anlieferung und in der Ostfassade des Lagers geöffnet (Bezeichnung siehe Anlage 5). Zwei Tore in der Nordfassade des Versands waren ebenfalls geöffnet, vor den weiteren Toren standen Wechselbrücken, die während der Messung beladen wurden. Gemäß Höreindruck wurde die schalltechnische Situation am Messpunkt aber nahezu ausschließlich durch die Späneabsaugung bestimmt.

Zu Beginn der Messung waren die Oberlichter in Produktion und Versand geschlossen, um etwa 10.51 Uhr wurden alle Oberlichter geöffnet; diese blieben bis zum Ende der Messung geöffnet. Fahrzeugbewegungen von Gabelstapler und Lkw auf der Freifläche vor der Versandhalle waren während der Messung nicht zu verzeichnen.

Anmerkung:

Bei den Messungen an den Messpunkten 1 und 2 wurde das Betriebsgebäude auf Flst.-Nr. 270 noch durch die Firma Friedmann Großkücheneinrichtungen genutzt. Relevante Betriebsgeräusche auf diesem Grundstück waren während dieser Messungen aber nicht wahrnehmbar.

### Messpunkt 2

Messung am 16.05.2017 zwischen 22.34 und 22.40 Uhr;

Windstille, trockene Witterung und Temperatur ca. 15° C

Die Messung erfolgte innerhalb der Nachtzeit. Während dieser Messung war die Heizungsanlage der Firma Hund in Betrieb. Der maßgebliche Emissionsort ist in den

---

<sup>1</sup> Die Absauganlage der Hund Büromöbel GmbH bestand am Messtermin aus mehreren, über das Dach des Hallenteils "Zuschnitt/Produktion" verteilten Anlagen einschließlich der zum Spänesilo führenden Blechkanäle. Zwischenzeitlich ist diese Absauganlage durch eine neue Anlage ersetzt worden.

Plan in Anlage 5 eingetragen. Der Grundgeräuschpegel an Messpunkt 2 wurde durch die Heizungsanlage bestimmt.

Anmerkung:

Ursprünglich war geplant, diese Nachtmessung ebenfalls an Messpunkt 1 durchzuführen; da aber am Messtermin an diesem mitten innerhalb einer Wiese gelegenen Standort die schalltechnische Situation durch Grillenzirpen bestimmt wurde, erfolgte die Messung an einem Standort auf einer asphaltierten Fläche in hinreichendem Abstand von Wiesenflächen mit Grillenzirpen.

### Messpunkt 3

Messung am 15.10.2018 zwischen 15.55 und 15.57 Uhr

Die Messung erfolgte im Bereich der "Warenannahme" (Tor 1) der IBF GmbH in 10 m Abstand zum Spänecontainer. Während der Messung fuhr ein Dieselstapler mit einem Spänebehälter zum Spänecontainer, die Abdeckklappe des Spänecontainers wurde geöffnet, der Spänebehälter wurde in den Container entleert, der Dieselstapler fuhr wieder ab und die Klappe des Spänecontainers wurde geschlossen.

### Messpunkt 4

Messung am 15.10.2018 zwischen 15.59 und 16.14 Uhr

Die Messung erfolgte in der Ebene der Öffnung von Tor 1 der IBF GmbH. Während der Messung herrschte laut Mitteilung von Herrn Roser "normaler" Produktionsbetrieb in der angrenzenden Halle.

### Messpunkt 5

Messung am 07.08.2019 zwischen 11.42 und 11.46 Uhr

Die Messung erfolgte in der Ebene der Öffnung von Tor 2 der IBF GmbH. Während der Messung herrschte laut Mitteilung von Herrn Roser zwar innerhalb des an Tor 2 angrenzenden Hallenbereichs Normalbetrieb; allerdings befindet sich in diesem Hallenbereich keine lärmintensive Produktion.

### 4.3 Messverfahren und Messergebnisse

Die an den einzelnen Messpunkten mit dem Messmikrofon aufgenommenen Geräusche wurden im angeschlossenen Schallpegelmessgerät A-bewertet, mit der Zeitbewertung "fast" versehen und mit einer Zeitauflösung von 125 ms digital gespeichert.

In den Anlagen 6 und 7 sind die an den Messpunkten 1 bis 4 erfassten zeitlichen Schallpegelverläufe wiedergegeben. Zeiträume mit maßgeblichem Fremdgeräuschanteil sind durch einen gelben Balken oberhalb der Pegelregistrierung gekennzeichnet und grau hinterlegt. Auf eine Darstellung des zeitlichen Schallpegelverlaufs an Messpunkt 5 wird hier verzichtet, da an diesem Messpunkt nur ein vergleichsweise geringer Schalldruckpegel erfasst wurde und die durch diesen Messpunkt repräsentierte Schallquelle (Öffnung Tor 2 von IBF) aufgrund der geometrischen Gegebenheiten ohnehin nicht wesentlich zur Gesamtlärmeinwirkung auf das Baugebiet "Mühlenweg" beitragen kann.

In Anlage 6, unten, ist zusätzlich ein an Messpunkt 2 ermitteltes Terzpegelspektrum dargestellt. Die aus diesem Spektrum ersichtliche Pegelerhöhung bei den Terzfrequenzen  $f_{\text{Terz}} = 4000 \text{ Hz}$  und  $f_{\text{Terz}} = 5000 \text{ Hz}$  ist dem Grillenzirpen zuzuordnen.

Durch Auswertung der erfassten Schalldruckpegel wurden für den Mittelungspegel mit der Zeitbewertung "fast" ( $L_{\text{AFeq}}$ ), für den Taktmaximal-Mittelungspegel mit einer Taktzeit von 5 s ( $L_{\text{AFTeq}}$ ), für den Maximalpegel ( $L_{\text{AFmax}}$ ) und für den Grundgeräuschpegel ( $L_{\text{AF95}}$ ) u. a. folgende Werte bestimmt. Der Grundgeräuschpegel  $L_{\text{AF95}}$  kennzeichnet dabei den Schalldruckpegel, der während 95 % der betrachteten Messdauer überschritten wird:

Messpunkt	Randbedingungen	Schallpegel in dB(A)			
		LAFeq	LAFTeq	LAFmax	LAF95
Hund Büromöbel GmbH					
1	Häcksler + Absaugung, Tore auf, Oberlichter zu (10:46:00-10:50:34)	53,7	55,5	59,0	51,9
	Häcksler + Absaugung, Tore auf, Oberlichter auf (10:51:00-11:02:49)	54,1	55,8	58,8	52,4
2	Heizung pegelbestimmend	47,0	48,3	52,3	46,0
IBF GmbH					
3	Einwurf in Spänecontainer, maßgebliche Pegelspitzen durch - Einwurf (Scheppern Spänebehälter) - Klappe Spänecontainer fällt zu			86,9	
				89,2	
4	Öffnung Tor 1	74,9	79,0	88,7	
5	Öffnung Tor 2	63,7	68,2	78,2	

Die in Anlage 6, oben und Mitte, als Fremdgeräusch gekennzeichneten Zeitabschnitte wurden bei der Ermittlung dieser Schallpegel ausgeblendet.

## 5. SCHALLEMISSIONEN

### 5.1 IBF GmbH

#### 5.1.1 Schallabstrahlung aus Gebäude

Die maßgebliche Schallabstrahlung aus den Betriebsgebäuden der IBF GmbH in Richtung des Baugebiets "Mühlenweg" erfolgt über die geöffneten Tore 1 und 2. Die über diese Toröffnungen ins Freigelände abgestrahlte Schall-Leistung  $L_w$  errechnet sich gemäß

$$L_{WTeq} = L_{AFTeq} + 10 \lg (S_{\text{Öffnung}}/S_0)$$

mit

$L_{WTeq}$  = Schall-Leistungspegel in dB(A)

$L_{AFTeq}$  = Taktmaximal-Mittelungspegel innerhalb der Öffnung in dB(A)

$S_{\text{Öffnung}}$  = Fläche der abstrahlenden Bauteilöffnung in  $m^2$

$S_0$  = Bezugsfläche,  $S_0 = 1 m^2$

Auf der Grundlage der für die Messpunkte 4 und 5 bestimmten Mittelungspegel  $L_{AFTeq}$  errechnet sich somit folgender, über die jeweilige Toröffnung abgestrahlter Schall-Leistungspegel:

Öffnung	$L_{AFTeq}$ dB(A)	S <sub>Öffnung</sub> m <sup>2</sup>	$L_{WTeq}$ dB(A)
Tor 1	79,0	16	91
Tor 2	68,2	15	80

Da in obiger Gleichung als Mittelungspegel bereits die Größe " $L_{AFTeq}$ " verwendet wurde, enthält auch der berechnete Schall-Leistungspegel  $L_{WTeq}$  bereits den gemäß TA Lärm für impulshaltige Geräusche zu berücksichtigenden Zuschlag  $K_1$ .

Übliche Tore ohne besondere Schallschutzmaßnahmen weisen ein bewertetes Schalldämm-Maß in der Größenordnung von  $R'_w \approx 15$  dB auf. Für geschlossene Tore ist deshalb eine um 15 dB(A) reduzierte, ins Freigelände abgestrahlte Schall-Leistung anzusetzen.

#### 5.1.2 Lkw-Bewegungen

*"Komplizierten Rangiervorgängen, bei denen das Fahrzeug mehrmals vor- und zurücksetzen muss"*, ist gemäß den Angaben in einer einschlägigen TÜV-Untersuchung zu Lkw-Geräuschen auf Betriebsgeländen [7] ein Schall-Leistungspegel von  $L_w = 99$  dB(A) für eine Dauer von 2 min zuzuordnen.

#### 5.1.3 Gabelstapler-Aktivitäten

Die maßgeblichen Schallemissionen bei der Be- und Entladung von Lkw werden durch den Einsatz des Gabelstaplers verursacht.

Gemäß einer einschlägigen Untersuchung zur Schallemission von Gabelstaplern im praktischen Betrieb [8] können die Schallemissionen eines Gabelstaplers detailliert unter Berücksichtigung der jeweils durchgeführten Aktionen ermittelt werden. Für die

Schallemissionen eines dieselgetriebenen Gabelstaplers mit einer Tragkraft von maximal 3 t lassen sich dieser Untersuchung folgende Werte des Schall-Leistungspegels für einen (1) Vorgang pro Stunde bzw. für eine (1) Fahrt pro Stunde entnehmen:

Be-/Entladen einer Last vom Lkw	$L_{W,1h} = 75 \text{ dB(A)}$
Anheben/Abstellen einer Last auf Stellfläche	$L_{W,1h} = 73 \text{ dB(A)}$
Fahrt mit/ohne Last	$L'_{W,1h} = 60,2 \text{ dB(A)}$

Hinsichtlich der Schallemission elektrobetriebener Stapler wird in Anhang A der o. g. Untersuchung [8] ausgeführt:

*"Tendenziell lässt sich sagen, dass elektrogetriebene Stapler bei den Betriebszuständen 'Beladen/Entladen der Last auf Lkw' und 'Fahrt mit/ohne Last' etwa 9 dB unter dem 'Emissionsansatz' von dieselgetriebenen Staplern liegen, beim Betriebszustand 'Abstellen/Anheben der Last auf Stellfläche' liegt der Unterschied bei 7 dB".*

Einschließlich eines Impulszuschlags von 7 dB für "nicht klapperndes Transportgut" errechnen sich gemäß diesem Zitat dann für Elektrostapler mit einer Tragkraft von maximal 3 t folgende Schall-Leistungspegel:

Be-/Entladen einer Last vom Lkw	$L_{WT,1h} = 73 \text{ dB(A)}$
Anheben/Abstellen einer Last auf Stellfläche	$L_{WT,1h} = 73 \text{ dB(A)}$
Fahrt mit/ohne Last	$L'_{WT,1h} = 58,2 \text{ dB(A)}$

Beim Betrieb eines Elektrostaplers treten gemäß Ströhle [8] Maximalpegel von  $L_{W,max} \leq 107 \text{ dB(A)}$  auf.

Im Bereich Versand (im Süden des Betriebsgrundstücks) werden 1 großer Lkw sowie 9 kleine Lkw beladen. Beispielsweise ist bei 30 Paletten (oder sonstigen Gebinden) beim großen Lkw und jeweils 5 Paletten bei den kleinen Lkw von einem Umschlag von insgesamt 75 Paletten pro Tag im Versandbereich auszugehen. Sicherheitshalber wird aber von 100 Lasten ausgegangen. Pro Last werde dabei im Freien eine Fahrstrecke von 30 m zurückgelegt, d. h. 15 m von Toröffnung zu Lkw und wieder 15 m zurück.

Dann ist - bezogen auf den Beurteilungszeitraum "tags" - für die Ladetätigkeiten auf der Freifläche Süd vor dem Tor 2 von folgenden Schallemissionen auszugehen:

Vorgang	Ausgangs-Schall-Leistungspegel	Schall-Leistungspegel
Be-/Entladen einer Last vom Lkw, 100-mal	$L_{WT,1h} = 73 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,tags} = 81,0 \text{ dB(A)}$
Fahrstrecke Elektrostapler, 100-mal 30 m	$L'_{WT,1h} = 58,2 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,tags} = 80,9 \text{ dB(A)}$
$\Sigma$		$L_{WT,tags} = 84,0 \text{ dB(A)}$

Für den Bereich Warenannahme, d. h. auf der Freifläche Nord vor dem Tor 1, kann für die Gabelstapleraktivitäten (Be-/Entladen der Lkw und einige wenige zusätzliche Gabelstaplerfahrten zum Spänecontainer) dieselbe Emission angesetzt werden; somit gilt auch hier  $L_{WT,tags} = 84 \text{ dB(A)}$ .

#### 5.1.4 Spänecontainer

Beim Entleeren des Spänekübels in den Spänecontainer treten zusätzlich zu den bereits im vorhergehenden Abschnitt untersuchten Geräuschen des Gabelstaplers gemäß den in Abschnitt 4.3 für den Messpunkt 3 beschriebenen Messergebnissen folgende maßgebliche Pegelspitzen auf:

- Nach Entleeren des Metallbehälters klappt dieser Behälter zurück; das dabei auftretende Schlagen von Metall auf Metall verursacht in 10 m Abstand eine Pegelspitze von  $L_{AFmax} = 86,9 \text{ dB(A)}$ . Dies entspricht einem Schall-Leistungspegel von  $L_{W,max} \approx 115 \text{ dB(A)}$ .
- Das Schließen der Klappe des Spänecontainers verursacht in 10 m Abstand eine Pegelspitze von  $L_{AFmax} = 89,2 \text{ dB(A)}$ ; d. h., diesem Vorgang kann ein Schall-Leistungspegel von  $L_{W,max} \approx 117 \text{ dB(A)}$  zugeordnet werden.

Sofern beide Pegelspitzen jeweils 10-mal pro Tag auftreten, errechnet sich gemäß dem Taktmaximalpegelverfahren der TA Lärm ("Dauer" einer Pegelspitze jeweils 5 s) ein Schall-Leistungspegel "tags" von  $L_{WT,tags} = 88,5 \text{ dB(A)}$ .

#### 5.1.5 Mitarbeiterparkplatz

Gemäß Parkplatzlärmstudie [9] kann einer (1) Parkbewegung eines Pkw pro Stunde auf einem Mitarbeiterparkplatz ein Schall-Leistungspegel von  $L_{WT,1h} = 67 \text{ dB(A)}$

zugeordnet werden. Für eine (1) Fahrbewegung pro Stunde auf der asphaltierten Fahrgasse eines Parkplatzes gilt ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von  $L'_{w,1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$ . Da im vorliegenden Fall die Fahrstrecke ausschließlich auf der öffentlichen Straße ("Schmelzhöfestraße") verläuft, entfällt der Beitrag der Fahrstrecke (siehe aber Abschnitt 7.3).

Aus dem in der Parkplatzlärmstudie [9] für das Schließen einer Pkw-Tür angegebenen Spitzenpegel lässt sich ein mittlerer maximaler Schall-Leistungspegel von  $\bar{L}_{Wmax} = 97,5 \text{ dB(A)}$  ableiten.

#### 5.1.6 Emissionsmodell IBF

Auf der Grundlage vorstehender Ausführungen werden für das Betriebsgelände der IBF GmbH in der Schmelzhöfestraße 6 folgende Schallemissionen angesetzt (siehe Plan in Anlage 3):

- Im vorliegenden Fall werden im Bereich Warenannahme (Tor 1 im Norden) 12 Rangiervorgänge und im Bereich Versand (Tor 2 im Süden) 10 Rangiervorgänge zwischen 7.00 und 20.00 Uhr angenommen, jeweils mit  $L_w = 99 \text{ dB(A)}$  und einer Dauer von 2 min.
- Auf den beiden Hoffflächen Nord und Süd werden die Aktivitäten des Elektrostaplers (Tragkraft  $\leq 3 \text{ t}$ ) mit einem Schall-Leistungspegel "tags" von  $L_{WT,tags} = 84 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt. Außerdem wird angenommen, dass die Gabelstapler nur zwischen 7.00 und 20.00 Uhr im Freien agieren.
- 10-mal pro Tag werde ein mit Spänen befüllter Metallbehälter in den Spänecontainer entleert; insgesamt resultiert für diese Vorgänge ein Schall-Leistungspegel "tags" von  $L_{WT,tags} = 88,5 \text{ dB(A)}$ . Zusätzlich wird angenommen, dass das Entleeren des Spänebehälters auf den Zeitraum zwischen 7.00 und 20.00 Uhr begrenzt wird.
- Tor 1 sei zwischen 7.00 und 20.00 Uhr ständig geöffnet; da gemäß vorstehend genannten Randbedingungen vor 7.00 Uhr und nach 20.00 Uhr weder Lkw-Bewegungen noch Gabelstapleraktivitäten im Freien stattfinden, wird jedoch angenommen, dass das Tor 1 von 6.00 bis 7.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr geschlossen ist:  $L_w = 91 \text{ dB(A)}$  für das geöffnete Tor 1,  $L_w = 76 \text{ dB(A)}$  für das geschlossene Tor 1.
- Tor 2 sei zwischen 6.00 und 22.00 Uhr ständig geöffnet:  $L_w = 80 \text{ dB(A)}$ .
- Innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde seien 10 Parkbewegungen auf den Querparker-Stellplätzen entlang der Westseite des Betriebsgebäudes zu verzeichnen:  $L_{WT,1h} = 67 \text{ dB(A)}$  für 1 Parkbewegung pro Stunde. Tagsüber



können die durch Pkw-Parkvorgänge verursachten Emissionen wegen Geringfügigkeit außer Betracht bleiben.

## 5.2 Hund Büromöbel GmbH

### 5.2.1 Gebäude und betriebstechnische Anlagen

Auf der Grundlage der in Abschnitt 4 für die Messpunkte 1 und 2 beschriebenen Messergebnisse werden nachfolgend die der Heizungsanlage und den Dachöffnungen zuzuordnenden Schallemissionen abgeschätzt.

Die Messergebnisse an den Messpunkten 1 und 2 weisen nur eine geringe Impulshaltigkeit der Betriebsgeräusche der Hund Büromöbel GmbH nach. Deshalb kann auf die Berücksichtigung eines Impulzzuschlags verzichtet werden. Auf der Grundlage der Messergebnisse können - wie nachfolgend begründet wird - folgende Schall-Leistungspegel angesetzt werden:

Oberlichtöffnungen in Dachflächen:	$L_W = 99 \text{ dB(A)}$
Heizungsanlage:	$L_W = 87 \text{ dB(A)}$

Die jeweils berücksichtigten Emissionsorte sind in den Lageplan in Anlage 5 eingetragen.

In der Immissionstabelle in Anlage 8, oben, wird rechnerisch nachgewiesen, dass bei Zuordnung eines Schall-Leistungspegels von  $L_W = 87 \text{ dB(A)}$  zur Heizungsanlage gerade eben der an Messpunkt 2 ermittelte Messwert von  $L_{AFeq} = 47,0 \text{ dB(A)}$  reproduziert wird.

An Messpunkt 1 wurde eine Differenz zwischen den Zuständen "Oberlichter auf" ( $L_{AFeq} = 54,1 \text{ dB(A)}$  bzw.  $L_{AF95} = 52,4 \text{ dB(A)}$ ) und "Oberlichter zu" ( $L_{AFeq} = 53,7 \text{ dB(A)}$  bzw.  $L_{AF95} = 51,9 \text{ dB(A)}$ ) von  $\Delta L_{AFeq} = 0,4$  und  $\Delta L_{AF95} = 0,5 \text{ dB(A)}$  bestimmt. Auf der Grundlage dieser Messwerte kann auf einen Immissionsanteil der geöffneten Oberlichter von  $L \approx 43 - 44 \text{ dB(A)}$  geschlossen werden. Dieser Immissionsanteil resultiert gemäß der Immissionstabelle in Anlage 8, Mitte, rechnerisch gerade eben,

wenn der in Anlage 5 eingetragenen Schallquelle "Dachoberlichter Hund (Produktion, Montage, Versand)" der o. g. Schall-Leistungspegel von  $L_w = 99 \text{ dB(A)}$  zugeordnet wird.

Die bei der Schallpegelmessung an Messpunkt 1 am 27.09.2016 erfasste Späne-Absauganlage ist zwischenzeitlich durch eine neue Späneabsaugung ersetzt worden; diese neue Anlage ist an dem in Anlage 5 eingetragenen Standort errichtet worden; die neue Absauganlage weist eine Höhe von 12 m über Gelände auf. Gemäß der dem Bauantrag zum "Neubau einer Späneabsauganlage" beigefügten schalltechnischen Stellungnahme von Herrn Winter, Rheinstetten, vom 10.04.2018 ist dieser Späneabsauganlage ein Schall-Leistungspegel zwischen  $L_w = 86 \text{ dB(A)}$  und  $L_w = 94 \text{ dB(A)}$  zuzuordnen. Der untere Wert gilt bei Realisierung von nicht näher bezeichneten "schalldämmenden Maßnahmen" an der Anlage. Auch wenn laut Mitteilung von Herrn Hund bei einer Besprechung am 08.01.2020 im Rathaus Biberach mutmaßlich entsprechende "schalldämmende Maßnahmen" durchgeführt wurden, wird sicherheitshalber in der vorliegenden Ausarbeitung der obere Wert von  $L_w = 94 \text{ dB(A)}$  angenommen, und zwar an dem in Anlage 5 eingetragenen Standort sowie für eine Emissionsorthöhe von 12 m über Gelände.

### 5.2.2 Lkw-Bewegungen

In der im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt durchgeführten TÜV-Untersuchung zu Lkw- und Ladegeräuschen auf Betriebsgeländen [10] wird empfohlen, für Lkw der höchsten Leistungsklasse ( $P \geq 105 \text{ kW}$ ) einen auf ein 1-m-Wegelement bezogenen Schall-Leistungspegel von  $L'_{w,1h} = 63 \text{ dB(A)}$  für die Fahrt eines (1) Lkw pro Stunde anzusetzen. Entsprechend einer Untersuchung der Bundesanstalt für Straßenwesen [11] weist die Schallemission von "leichten" Lkw (zul. Gesamtgewicht  $\leq 7,5 \text{ t}$ ) um  $6 \text{ dB(A)}$  geringere Werte auf als jene von "schweren" Lkw.

"Komplizierten Rangiervorgängen" eines Lkw ist gemäß den Angaben in Abschnitt 5.1.2 ein Schall-Leistungspegel von  $L_w = 99 \text{ dB(A)}$  für eine Dauer von 2 min zuzuordnen.

Für den durch die beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt eines Lkw verursachten mittleren Maximalpegel der Schall-Leistung lässt sich aus den Angaben in Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie [9] ein Wert von  $\bar{L}_{W,max} = 104,5 \text{ dB(A)}$  ableiten.

### 5.2.3 Gabelstaplerverkehr

In der einschlägigen Fachliteratur [8] wird für dieselbetriebene Gabelstapler mit einer Tragkraft bis zu 6 t ein Schall-Leistungspegel von  $L_W = 100 \text{ dB(A)}$  angegeben. Dieser Wert gilt für den dort beschriebenen "einfachen Emissionsansatz". Gemäß dem "detaillierten Emissionsansatz" der genannten Fachliteratur [8] übersteigen die Emissionen eines Dieselstaplers mit einer Tragkraft von 6,5 t die Emissionen eines Dieselstaplers mit einer Tragkraft von 6 t je nach Betriebszustand um 0,3 dB(A) bis 0,5 dB(A). Im vorliegenden Fall wird deshalb für alle Aktivitäten beider eingesetzter Dieselstapler mit einer Tragkraft von 4,5 t und 6,5 t ein Schall-Leistungspegel von  $L_W = 100,5 \text{ dB(A)}$  angenommen. Aufgrund des vergleichsweise großen Abstands zwischen Stapler-Aktionsfläche (siehe Anlage 3) und dem nächstbenachbarten Einwirkungsort im Baugebiet "Mühlenweg" von  $s > 100 \text{ m}$  sind relevante, durch den Staplerbetrieb verursachte Pegelspitzen im Baugebiet nicht zu erwarten. Deshalb wird für die Betriebsgeräusche des Gabelstaplers (nur) ein Impulzzuschlag von  $K_I = 3 \text{ dB}$  angesetzt. Somit gilt für die Gabelstapler-Aktivitäten im Freigelände ein mit diesem Zuschlag versehener Schall-Leistungspegel von  $L_{WT} = 103,5 \text{ dB(A)}$ .

Die bei Aktivitäten eines Dieselstaplers auftretenden Geräuschspitzen (z. B. Schlagen der Gabeln) können mit einem Maximalwert der Schall-Leistung von  $L_{W,max} = 112 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt werden [8].

### 5.2.4 Warenumschlag

Im Bereich der Anlieferung werden die maßgeblichen Emissionen durch den Gabelstaplerverkehr verursacht. Diese Emissionen wurden bereits in Abschnitt 5.2.3 ermittelt. Im Bereich Versand erfolgt das Beladen von Wechselbrücken sowie das Aufnehmen/Absetzen bzw. Umsetzen von Wechselbrücken.

Gemäß einer einschlägigen Veröffentlichung [12] ist für die Verladung von 1 Palette an einer Innenrampe mit Torrandabdichtung mittels Palettenhubwagen ein Schall-Leistungspegel von  $L_{WT,1h} = 80 \text{ dB(A)}$  anzusetzen. Bei 20 Paletten pro Wechselbrücke resultiert ein auf 1 Stunde bezogener Schall-Leistungspegel von  $L_{WT,1h} = 93 \text{ dB(A)}$ ,

Für das Überfahren einer Überladebrücke mit einem Palettenhubwagen an einer Innenrampe mit Torrandabdichtung wird in der o. g. Veröffentlichung [12] ein Spitzen-Schall-Leistungspegel von  $L_{W,max} = 107 \text{ dB(A)}$  angegeben.

In den bereits genannten Untersuchungen zu Lkw-Geräuschen auf Betriebsgeländen [7, 10] wird für das Setzen und Einklappen der Stelzen einer Wechselbrücke ein mittlerer Maximalwert der Schall-Leistung von  $L_{W,max} = 114 \text{ dB(A)}$  angegeben. Im Zusammenhang mit dem Aufnehmen oder Absetzen einer (1) Wechselbrücke ist dieser Vorgang 4-mal anzusetzen. Gemäß dem Taktmaximalpegelverfahren der TA Lärm errechnet sich bei einer Taktzeit von 5 s für das einmalige Aufnehmen oder Absetzen einer Wechselbrücke pro Stunde ein Schall-Leistungspegel von  $L_{WT,1h} = 91,4 \text{ dB(A)}$ . Einschließlich sonstiger Nebengeräusche sowie des beim Aufnehmen und Absetzen erforderlichen Rangiervorgangs ( $L_w = 99 \text{ dB(A)}$  für eine Dauer von 2 min) wird dieser Wert auf  $L_{WT,1h} = 93 \text{ dB(A)}$  erhöht.

#### 5.2.5 Pkw-Verkehr auf Betriebsgelände

Wie bereits in Abschnitt 5.1.5 ausgeführt, gilt gemäß Parkplatzlärmstudie [9] für eine (1) Parkbewegung eines Pkw pro Stunde auf einem Mitarbeiterparkplatz ein Schall-Leistungspegel von  $L_{WT,1h} = 67 \text{ dB(A)}$ . Eine (1) Fahrbewegung pro Stunde auf der asphaltierten Fahrgasse eines Parkplatzes ist mit einem längenbezogener Schall-Leistungspegel von  $L'_{W,1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$  anzusetzen.

#### 5.2.6 Emissionsmodell Hund

Für die oben beschriebenen Vorgänge auf dem Betriebsgelände der Hund Büromöbel GmbH werden die nachfolgend genannten Randbedingungen angenommen; die jeweils berücksichtigten Emissionsorte sind aus dem Lageplan in Anlage 3 ersichtlich:

### Situation "tags"

- Die Späneabsaugung bei gleichzeitigem Häckslerbetrieb wird mit  $L_W = 94$  dB(A) an dem in Anlage 3 eingetragenen neuen Standort berücksichtigt. Dieser Schall-Leistungspegel wird für den gesamten Tagzeitraum angenommen.
- Die Emissionen über die Dachoberlichter im Bereich Produktion, Montage und Versand werden wie in Abschnitt 5.2.1 angegeben mit einem Schall-Leistungspegel von  $L_W = 99$  dB(A) berücksichtigt, und zwar für den gesamten Tagzeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr.
- Zur Anlieferungszone fahren pro Tag 10 große Lkw ( $L'_{W,1h} = 63$  dB(A) pro Lkw) und 14 kleine Lkw bzw. Kleintransporter ( $L'_{W,1h} = 57$  dB(A) pro Fahrzeug) an und auf derselben Fahrstrecke wieder ab. 2 der 10 Lkw und 3 der 14 Kleintransporter (bzw. Klein-Lkw) verkehren dabei innerhalb der Ruhezeit von 6.00 bis 7.00 Uhr bzw. 20.00 bis 22.00 Uhr.
- Im Bereich der Anlieferungszone finden 10 "komplizierte" Rangiervorgänge (pro Lkw  $L_W = 99$  dB(A) für 2 min) statt, davon wiederum 2 innerhalb der Ruhezeit.
- Zum Versandbereich fahren pro Tag 5 Lkw an ( $L'_{W,1h} = 63$  dB(A) pro Lkw), setzen eine leere Wechselbrücke ab und nehmen eine beladene Wechselbrücke auf ( $L_{WT,1h} = 93$  dB(A) pro Vorgang) und fahren wieder ab. Außerdem sollen 5 weitere Wechselbrücken auf der Freifläche nördlich der Versandhalle umgestellt werden. Einer der 5 Lkw verkehrt innerhalb der Ruhezeit; 4 der insgesamt 20 Aufnehm-/Absetzvorgänge von Wechselbrücken finden ebenfalls innerhalb der Ruhezeit statt.
- Vor der Nordfassade des Hallenteils "Versand" werden pro Tag 5 Wechselbrücken beladen ( $L_{WT,1h} = 93$  dB(A) pro Wechselbrücke), davon 1 innerhalb der Ruhezeit.
- Die zwei Gabelstapler ( $L_{WT,1h} = 103,5$  dB(A) pro Stapler) seien pro Tag insgesamt 12 Stunden im Freigelände in Betrieb, davon 1 Stunde innerhalb der Ruhezeit.

### Situation "nachts"

- Der Heizungsanlage wird ein Schall-Leistungspegel von  $L_W = 87$  dB(A) zugeordnet.
- Auf dem Mitarbeiterparkplatz seien innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde (5.00 bis 6.00 Uhr vor Beginn der Frühschicht bzw. 22.00 bis 23.00 Uhr nach Ende der Spätschicht) 15 Parkbewegungen ( $L_{WT,1h} = 67$  dB(A) pro Pkw) und 15 Fahrbewegungen ( $L'_{W,1h} = 47,5$  dB(A) pro Pkw) zu verzeichnen.

### 5.3 Knäble Straßenbau GmbH

Da von der Knäble Straßenbau GmbH trotz einer entsprechenden Anfrage keine detaillierten Angaben zur Nutzung der in Anlage 1 eingetragenen Lagerfläche mitgeteilt wurden, werden im Folgenden die derzeit maximal zulässigen Emissionen von dieser Lagerfläche abgeschätzt.

Die Firma Knäble muss bereits derzeit in der schutzbedürftigen Nachbarschaft die dort maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhalten. Um an den in Anlage 9 eingetragenen Immissionsorten Mühlenweg 6 und 8 sowie Mühlenstraße 6 den für "Mischgebiete" maßgebenden Immissionsrichtwert von 60 dB(A) nicht zu überschreiten, darf gemittelt über den gesamten Tagzeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr von der in Anlage 9 eingetragenen Lagerfläche eine Schall-Leistung von maximal  $L_w = 98$  dB(A) emittiert werden. Der entsprechende Nachweis wird in Anlage 10 geführt.

#### Anmerkung:

Bei den Berechnungen in Anlage 10 wird entsprechend der bei einem Ortstermin am 15.10.2018 erfassten Situation davon ausgegangen, dass die in den Plan in Anlage 9 eingetragene Wand entlang der Südseite der Lagerfläche eine Höhe von 2,4 m aufweist; im Bereich der Südostecke und entlang der Ostseite beträgt die Wandhöhe 1,6 m. Die mittlere Emissionsorhöhe auf der Lagerfläche wurde mit  $h = 1,0$  m über Gelände angesetzt.

Der hier ermittelte Schall-Leistungspegel "tags" der Lagerfläche von  $L_w = 98$  dB(A) entspricht beispielsweise der Situation, dass während einer Dauer von etwa 12 bis 13 Stunden ständig ein Lkw rangiert ( $L_w = 99$  dB(A)) oder dass ständig 2 bis 3 Lkw im Leerlauf (jeweils  $L_w = 94$  dB(A)) betrieben werden.

Auf eine Ermittlung der zulässigen Schallemissionen der Lagerfläche während der Nachtzeit wird hier verzichtet, da betriebliche Aktivitäten auf dieser Fläche gemäß den Angaben in Abschnitt 2.2.3 auf den Tagzeitraum begrenzt sind.

## 6. SCHALLAUSBREITUNG

### 6.1 Rechenverfahren

Der durch einen lärmemittierenden Vorgang an einem bestimmten Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den

Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen den Schallquellen und dem betrachteten Einwirkungsort. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen im allgemeinen Fall sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Luft- und Bodenabsorption sowie Witterung
- Schallabschirmung durch Bebauung auf dem Schallausbreitungsweg
- Schallreflexionen an Gebäudefassaden in der Umgebung des Schallausbreitungsweges

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [13] von der Soundplan GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SoundPLAN.

Linien- und Flächenschallquellen werden mit diesem Programm in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum nächstgelegenen interessierenden Immissionsort sind. Anhand der entsprechend den vorliegenden Plänen in den Rechner eingegebenen Koordinaten wird dort ein Geländemodell simuliert. Für jeden zu untersuchenden Immissionsort werden zunächst die maßgeblich zur Lärmeinwirkung beitragenden Schallquellen erfasst und anschließend die durch Direktschallausbreitung verursachten und durch Beugung bzw. Reflexionen beeinflussten Immissionsbeiträge dieser Schallquellen bestimmt. Durch Aufsummieren dieser Immissionsanteile ergibt sich jeweils der am Einwirkungsort durch die berücksichtigten Schallquellen verursachte Immissionspegel.

## 6.2 Randbedingungen

Bei der vorliegenden Untersuchung wurden die nachfolgend skizzierten Randbedingungen vereinfachend festgelegt:

- Zur Ermittlung der Bodendämpfung  $A_{gr}$  wurde das in DIN ISO 9613-2 beschriebene "alternative Verfahren" angewandt.
- Für alle Gebäudefassaden wurde in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 4 der DIN ISO 9613-2 ein Reflexionsgrad von  $\rho = 0,8$  angenommen.

- Die Emissionsorthöhe  $h$  über jeweiligem Geländeniveau wurde für Emissionen vom Freigelände der betrachteten Betriebe wie folgt angesetzt:
  - Pkw-Bewegungen:  $h = 0,5$  m
  - Lkw-, Kleintransporter- und Stapler-Bewegungen, Wechselbrücke umsetzen, Lagerfläche Knäble:  $h = 1,0$  m
  - Einwurf in Spänecontainer:  $h = 2,0$  m

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Objekte sind in den Lageplänen in den Anlagen 3 und 9 grafisch dargestellt.

### **6.3 Lärmeinwirkungsorte**

Zur rechnerischen Prognose der Betriebslärmeinwirkung auf das Baugebiet "Mühlenweg" wurden die in den Anlagen 3 und 9 eingetragenen Immissionsorte 1 bis 4 festgelegt.

Die Höhenlage der Lärmeinwirkungsorte im Baugebiet "Mühlenweg" wurde mit  $h = 2,2$  m über derzeitiger Geländeoberfläche im Erdgeschoss,  $h = 5,0$  m im Obergeschoss und  $h = 7,8$  m im Dachgeschoss angenommen.

## **7. SCHALLIMMISSIONEN**

Mit den zuvor beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurde die Betriebslärmeinwirkung auf die in den Anlagen 3 und 9 eingetragenen Immissionsorte rechnerisch bestimmt.

### **7.1 Beurteilungspegel**

Die durch die Firmen IBF und Hund verursachten Lärm-Immissionen erfolgen aus Osten, die durch die Knäble Straßenbau GmbH verursachten Immissionen aus westlicher bzw. nordwestlicher Richtung. Deshalb sind die Fassaden der im Baugebiet "Mühlenweg" geplanten Bebauung nur entweder von den Geräuschen der Betriebe IBF und Hund oder von den Rangier- und Ladegeräuschen auf der Lagerfläche der Firma Knäble betroffen. Im Folgenden werden deshalb die Immissionsanteile der



Firmen IBF und Hund getrennt von den Immissionsanteilen der Firma Knäble ermittelt und beurteilt.

### 7.1.1 IBF und Hund

In den Anlagen 11 und 12 werden beispielhaft für das Obergeschoss die durch die Firmen IBF und Hund verursachten Beurteilungspegel "tags" ( $L_{r,t}$ ) und "nachts" ( $L_{r,n}$ ) rechnerisch nachgewiesen. Nachfolgend werden für alle Geschosse die jeweils ermittelten Beurteilungspegel dem jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert (IRW) der TA Lärm gegenübergestellt:

Immissionsort	1			2			3			IRW dB(A)
	EG	OG	DG	EG	OG	DG	EG	OG	DG	
$L_{r,t}$ in dB(A)	56,8	58,1	58,5	56,1	57,6	58,4	53,4	55,0	56,3	55
$L_{r,n}$ in dB(A)	42,1	43,0	43,1	35,6	36,7	38,0	36,2	37,5	38,7	40

An Immissionsort 1 werden die Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) "tags" und 40 dB(A) "nachts" überschritten, an Immissionsort 2 ist diese Überschreitung des Immissionsrichtwerts auf den Tagzeitraum begrenzt. An Immissionsort 3 werden die Immissionsrichtwerte im Erd- und Obergeschoss eingehalten; lediglich im Dachgeschoss wird "tags" noch eine Überschreitung des Immissionsrichtwerts nachgewiesen.

Wie aus den Immissionstabellen in den Anlagen 11 und 12 folgt, sind die o. g. Überschreitungen des Immissionsrichtwerts maßgeblich durch folgende Vorgänge verursacht:

- "tags" Schallabstrahlung über geöffnetes Tor 1
- "nachts" Parkbewegungen der Mitarbeiter von IBF

Zusätzlich zur punktuellen Ermittlung der Beurteilungspegel für ausgewählte Immissionsorte wurden die Betriebslärm-Immissionen auch flächenhaft ermittelt, und zwar in Anlage 13 in 5 m Höhe über bestehendem Gelände (ca. 1. Obergeschoss) und in Anlage 14 in 7,8 m Höhe über bestehendem Gelände (ca. Dachgeschoss). Die den

jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert der TA Lärm kennzeichnende Isophone ist in diesen Anlagen blau dargestellt.

### 7.1.2 Knäble

Bereits in Anlage 10 wurde für die durch Nutzung der Lagerfläche der Knäble Straßenbau GmbH verursachten Betriebsgeräusche am Immissionsort 4 ein Beurteilungspegel "tags" zwischen 55 dB(A) im Erdgeschoss und 59 dB(A) im Dachgeschoss ermittelt. D. h., in den oberen Geschossen liegt eine Überschreitung des Immissionsrichtwerts "tags" von 55 dB(A) vor.

Ergänzend wird in Anlage 15 die der Firma Knäble zuzuordnende Betriebslärm-einwirkung "tags" in 5,0 m und in 7,8 m über Gelände grafisch dargestellt.

## 7.2 Spitzenpegel

Tagsüber kann bereits ohne weitere Berechnungen eine Überschreitung des in einem "allgemeinen Wohngebiet" zulässigen Spitzenpegels "tags" von 85 dB(A) ausgeschlossen werden. Beispielsweise verursacht der Späneeinwurf in den Spänecontainer mit einem Maximalwert der Schall-Leistung von  $L_{W,max} \approx 117$  dB(A) gemäß Abschnitt 5.1.4 an den ca. 30 m entfernten Immissionsorten 1 und 2 eine Pegelspitze von  $L_{max} < 80$  dB(A). Der in einem "allgemeinen Wohngebiet" zulässige Spitzenpegel von 85 dB(A) "tags" wird nicht überschritten.

Innerhalb der Nachtzeit werden bei der IBF GmbH maßgebliche Pegelspitzen durch den Parkverkehr der Mitarbeiter verursacht, d. h. durch die Anfahrt kurz vor 6.00 Uhr vor Beginn der Frühschicht und durch die Abfahrt kurz nach 22.00 Uhr nach Ende der Spätschicht. Maßgebliche Pegelspitzen werden dabei vor allem durch das Türenschielen beim Pkw erzeugt ( $L_{W,max} = 97,5$  dB(A)). Dieser Vorgang wird entsprechend der Darstellung in Anlage 16 an den Positionen a und b auf den entlang der Schmelzhöfestraße angeordneten Mitarbeiterstellplätzen berücksichtigt.

Bei den Firmen Hund und Knäble können nächtliche Pegelspitzen außer Betracht bleiben, da das Betriebsgelände der Firma Hund hinreichend weit vom Baugebiet "Mühlenweg" entfernt ist und da die betrieblichen Aktivitäten auf der Lagerfläche der Firma Knäble auf den Tagzeitraum begrenzt sind.

Aus dem Nachweis in Anlage 17 folgt, dass der in einem "allgemeinen Wohngebiet" zulässige Spitzenpegel "nachts" von 60 dB(A) an Immissionsort 1 in allen Geschossen sowie im Dachgeschoss von Immissionsort 3 überschritten wird. Aus der grafischen Darstellung in Anlage 16 ist ersichtlich, in welchen Teilflächen des Plangebiets "Mühlenweg" der gemäß TA Lärm zulässige Spitzenpegel "nachts" von 60 dB(A) in Höhe des Ober- und Dachgeschosses eingehalten wird.

### **7.3 Ziel- und Quellverkehr**

Verkehrsrgeräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen sind eventuell im Bereich der Schmelzhöfstraße zu berücksichtigen. Der Ziel- und Quellverkehr der IBF GmbH im nördlichen Teil der Schmelzhöfstraße setzt sich aus folgendem Fahrzeugverkehr zusammen:

"tags": 6 Fremd-Lkw und 6 betriebseigene Lkw, pro Fahrtrichtung 12 Lkw-Fahrten; der Pkw-Verkehr der Mitarbeiter kann "tags" außer Betracht bleiben

"nachts": morgens vor 6 Uhr 10 Pkw-Anfahrten und abends nach 22 Uhr 10 Pkw-Abfahrten

Ausgehend von diesem Fahrzeugverkehr errechnet sich für den nördlichen Teil der Schmelzhöfstraße bei Annahme einer zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von 50 km/h gemäß den RLS-90 ein Emissionspegel "tags" von  $L_{m,E} = 46,1$  dB(A) und ein Emissionspegel "nachts" von  $L_{m,E} = 34,7$  dB(A). Gemäß RLS-90 folgen hieraus an Immissionsort 1 Beurteilungspegel von 52 dB(A) "tags" und 40 dB(A) "nachts". Die in einem "allgemeinen Wohngebiet" maßgebenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 59 dB(A) "tags" und 49 dB(A) "nachts" werden erheblich unterschritten. Entsprechend Abschnitt 7.4 der TA Lärm sind deshalb keine Maßnahmen zur Reduzierung der Verkehrsrgeräusche des An- und Abfahrtverkehrs der IBF GmbH auf öffentlichen Verkehrsflächen erforderlich.

## 8. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

Da davon ausgegangen wird, dass eine Einschränkung der betrieblichen Aktivitäten bei den einzelnen Firmen im Vergleich zur derzeitigen Situation nicht gewünscht wird, außerdem laut Mitteilung von Herrn Ringwald von der derzeit vorgesehenen Gebietsausweisung als "allgemeines Wohngebiet" nicht abgewichen werden soll, liegen unter Berücksichtigung der Rechenergebnisse in den Anlagen 11 bis 17 folgende Schallschutzmaßnahmen nahe:

Die Errichtung von Wohngebäuden ist auf die Fläche westlich der in Anlage 18 dargestellten "Grenzlinie" zu beschränken. Diese "Grenzlinie" wurde ermittelt aus der Überlagerung der in den Anlagen 14 und 16, unten, jeweils blau dargestellten Isophonen. D. h., westlich dieser "Grenzlinie" werden sowohl die Immissionsrichtwerte "tags" und "nachts" der TA Lärm als auch die gemäß TA Lärm zulässigen Spitzenpegel nicht überschritten. Gebäudeteile östlich dieser "Grenzlinie" sind jedoch zulässig, wenn in diesen Gebäudeteilen öffentbare Fenster von schutzbedürftigen Räumen ausgeschlossen werden. Falls im Dachgeschoss (7,8 m über Gelände) innerhalb der nach Osten orientierten Wand- oder Dachfläche auf die Anordnung öffentbarer Fenster von schutzbedürftigen Räumen verzichtet wird, gilt abweichend von der "Grenzlinie" aus Anlage 18 die in Anlage 19 eingetragene "Grenzlinie". Die "Grenzlinie" der Anlage 19 kennzeichnet zwar nur die Situation im Obergeschoss (5,0 m über Gelände); da gemäß den in Abschnitt 7.1.1 wiedergegebenen Rechenergebnissen aber im Erdgeschoss geringere Beurteilungspegel ermittelt wurden als im Obergeschoss und auch gemäß der Tabelle in Anlage 17 im Bereich des hier relevanten Immissionsorts 3 der Spitzenpegel im Erdgeschoss den Spitzenpegel im Obergeschoss unterschreitet, liegt auch im Erdgeschoss bei einer Beschränkung der Bebauung auf die Teilfläche westlich dieser "Grenzlinie" keine unzulässige Lärmeinwirkung vor.

Im Westen ist aufgrund der Betriebslärmeinwirkung durch die Lagerfläche der Knäble Straßenbau GmbH auf der Teilfläche nordwestlich der aus Anlage 15, unten, ersichtlichen 55 dB(A)-Isophone die Errichtung einer Wohnbebauung auszuschließen.

Die Bebauung könnte auch jeweils näher an die jeweiligen Betriebe heranrücken, wenn durch objektspezifische Maßnahmen, z. B. durch vorgelagerte Garagen oder Nebengebäude, eine hinreichend wirksame Abschirmung erzielt wird. Ein entsprechender Nachweis müsste dann im Rahmen des Bauantrags geführt werden. Allerdings sei darauf hingewiesen, dass durch derartige vorgelagerte Gebäude oder auch durch eine Lärmschutzwand nur dann eine effektive Abschirmung erzielt wird,

wenn die Sichtverbindung zwischen maßgebender Schallquelle und betrachtetem Immissionsort (z. B. Dachgeschossfenster) unterbrochen wird.

Außerdem sei darauf hingewiesen, dass bei der Ermittlung der o. g. Schallschutzmaßnahmen von den in Abschnitt 2.2 beschriebenen betrieblichen Randbedingungen bei der IBF GmbH und der Hund Büromöbel GmbH ausgegangen wurde. Sowohl "tags" als auch "nachts" werden die maßgeblichen Immissionen auf das Baugebiet "Mühlenweg" durch die Firma IBF verursacht. Der Zusatzbeitrag durch die Hund Büromöbel GmbH ist vergleichsweise gering. Beispielsweise liegen an Immissionsort 3 (siehe Anlage 3), welcher etwa die Grenze kennzeichnet, bis zu der Wohnbebauung nach Osten vorrücken darf, entsprechend dem Nachweis in Anlage 12, oben, folgende Immissionsanteile im 1. Obergeschoss vor:

IBF:	Immissionsanteil "tags"	$L_{r,t} = 54,1 \text{ dB(A)}$
	Immissionsanteil "nachts"	$L_{r,t} = 36,4 \text{ dB(A)}$
Hund:	Immissionsanteil "tags"	$L_{r,t} = 47,9 \text{ dB(A)}$
	Immissionsanteil "nachts"	$L_{r,t} = 31,1 \text{ dB(A)}$

In der Summe resultieren dann die in Anlage 12 nachgewiesenen Beurteilungspegel von 55,0 dB(A) "tags" und 37,5 dB(A) "nachts". Wegen der geringen Immissionsanteile der Firma Hund wirken sich dort Änderungen der betrieblichen Gegebenheiten nur unwesentlich auf den jeweiligen Gesamt-Beurteilungspegel aus; vorausgesetzt wird lediglich, dass bei der Hund Büromöbel GmbH auch zukünftig nur in 2 Schichten gearbeitet wird und dass weiterhin kein nächtlicher Lieferverkehr und Warenumschatz stattfindet. Diese Einschränkung gilt aber auch bereits derzeit zum Schutz der bestehenden Wohnbebauung entlang der Schmelzhöfstraße. Eine Zunahme des Mitarbeiterverkehrs der Firma Hund während der Nachtzeit, d. h. vor Beginn der Frühschicht um 6.00 Uhr bzw. nach Ende der Spätschicht um 22.00 Uhr, wäre dagegen zulässig; auch bei einer Verdoppelung des Mitarbeiterverkehrs von den rechnerisch angesetzten 15 Parkbewegungen innerhalb einer Nachtstunde auf 30 Parkbewegungen würde nur eine Erhöhung des o. g. Beurteilungspegels "nachts" von 37,5 dB(A) auf 38,4 dB(A) resultieren.

Der maßgebliche Immittent auf das Baugebiet "Mühlenweg" ist die IBF GmbH. Deshalb ist sicherzustellen, dass die durch die Firma IBF verursachte Lärmeinwirkung im Vergleich zur rechnerisch untersuchten Situation nicht erhöht wird. Folgende Maßnahmen sind zu berücksichtigen:

- Die IBF GmbH setzt im Bereich der Warenannahme (Tor 1) zukünftig ausschließlich einen Elektrostapler ein.
- Das Tor 1 ist vor 7.00 Uhr und nach 20.00 Uhr ständig geschlossen.
- Alle Ladetätigkeiten und Gabelstaplerbewegungen außen vor dem Tor 1 finden nur zwischen 7.00 und 20.00 Uhr statt.

Diese betrieblichen Randbedingungen sind mit der IBF GmbH außerhalb des Bebauungsplanverfahrens zu vereinbaren.

Anmerkung:

Es wird darauf hingewiesen, dass sich die IBF GmbH innerhalb eines "eingeschränkten Gewerbegebiets" befindet. Gemäß den Angaben in einschlägigen Regelwerken (z. B. DIN 18 005-1 [14], DIN 45 682 [15] oder VBUI [16]) kann für "Gewerbegebiete" (ohne Einschränkung) typischerweise ein flächenbezogener Schall-Leistungspegel von  $L_w = 60 \text{ dB(A)}$  "tags" angesetzt werden. Für "eingeschränkte Gewerbegebiete" gilt deshalb in der Regel  $L_w < 60 \text{ dB(A)}$  "tags", üblicherweise  $L_w \approx 55 \text{ dB(A)}$ . Aus dem für die IBF GmbH ermittelten Immissionsanteil "tags" von  $54 \text{ dB(A)}$  an Immissionsort 3 kann aber - bei Anwendung des Rechenverfahrens der DIN 45 691 [17] - auf einen flächenbezogenen Schall-Leistungspegel "tags" von  $L_w = 65 \text{ dB(A)}$  des Betriebsgrundstücks der IBF GmbH (Flst.-Nr. 270) zurückgerechnet werden. D. h., die Schallemissionen der IBF GmbH übersteigen die typischen Emissionen eines Gewerbebetriebs in einem "eingeschränkten Gewerbegebiet" erheblich; deshalb erscheint es auch nicht gerechtfertigt, mit der geplanten Wohnbebauung weiter abzurücken und somit der IBF GmbH noch Spielraum für zusätzliche Lärmemissionen zu ermöglichen.

## 9. ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Biberach plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Mühlenweg". Das Plangebiet umfasst eine Teilfläche des Grundstücks Flst.-Nr. 176/1 und soll als "allgemeines Wohngebiet" ausgewiesen werden.

In der vorliegenden Ausarbeitung wurde die Betriebslärmeinwirkung auf dieses Baugebiet prognostiziert und durch Vergleich mit den jeweils maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm beurteilt. Als lärmemittierende Betriebe in der Nachbarschaft des Baugebiets wurden dabei die IBF GmbH, die Hund Büromöbel GmbH sowie die Lagerfläche bzw. Abstellfläche der Knäble Straßenbau GmbH berücksichtigt. Am Ostrand des Baugebiets verursacht die IBF GmbH eine

---

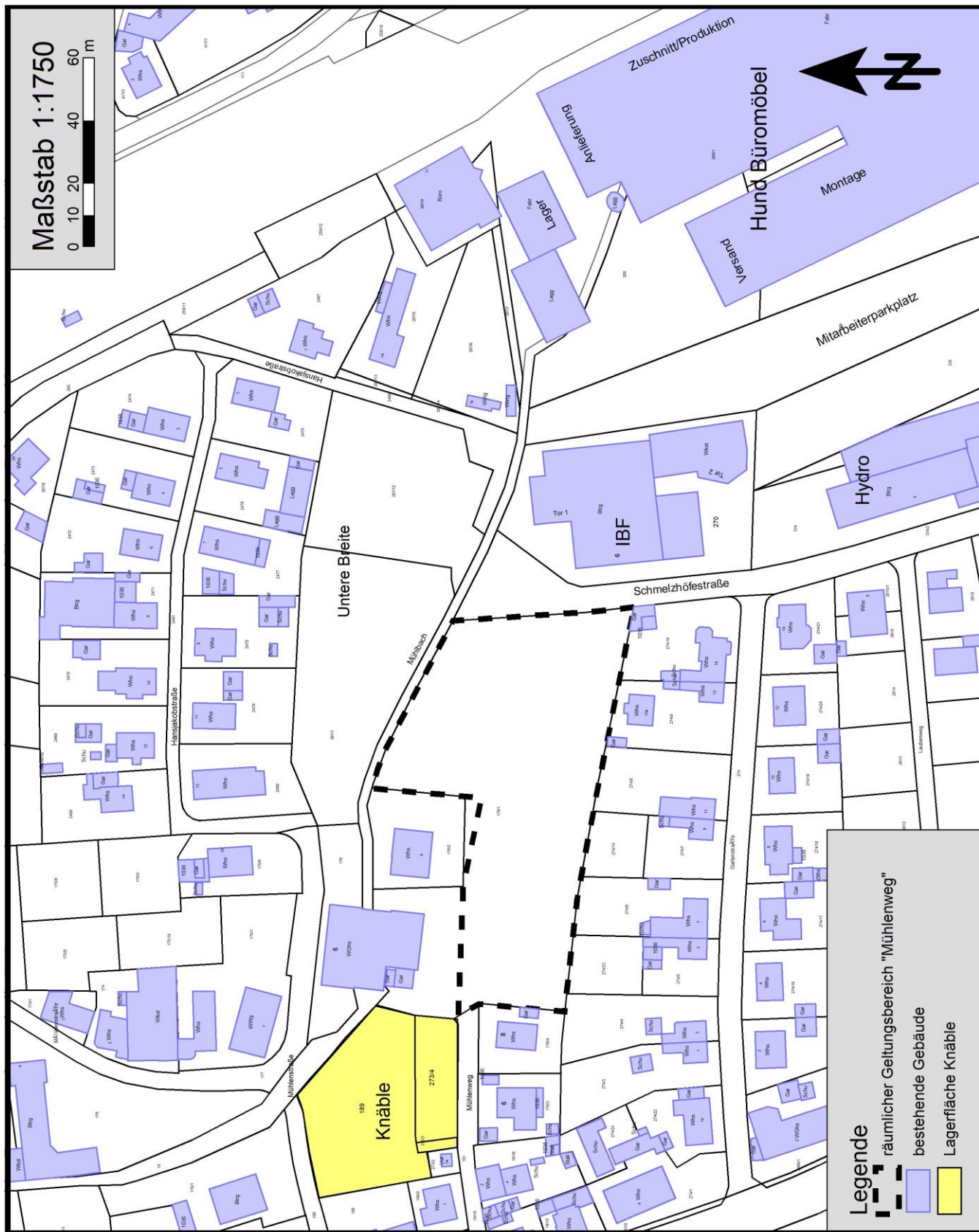
Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm von 55 dB(A) "tags" und 40 dB(A) "nachts" und des gemäß TA Lärm zulässigen Spitzenpegels "nachts" von 60 dB(A). Am Westrand des Baugebiets kann eine Überschreitung des Immissionsrichtwerts "tags" durch die Firma Knäble nicht ausgeschlossen werden. Um die derzeitige Nutzung der dem Baugebiet benachbarten Gewerbeflächen nicht maßgeblich einzuschränken, ist deshalb mit der geplanten Wohnbebauung hinreichend weit abzurücken. Die geplanten Wohngebäude sind im Regelfall westlich der aus Anlage 18 ersichtlichen "Grenzlinie" und östlich der in Anlage 15, unten, eingetragenen 60 dB(A)-Isophone zu errichten. Unter welchen Randbedingungen geringfügig näher an die jeweiligen Betriebe herangerückt werden darf (und somit auch die o. g. Grenzlinie bzw. Isophone überschritten werden darf), wird in Abschnitt 8 erläutert.

Büro für Schallschutz  
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

- Lageplan mit Eintragung des Baugebiets "Mühlenweg" sowie der maßgeblich lärmemittierenden Gewerbebetriebe in der Nachbarschaft; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2



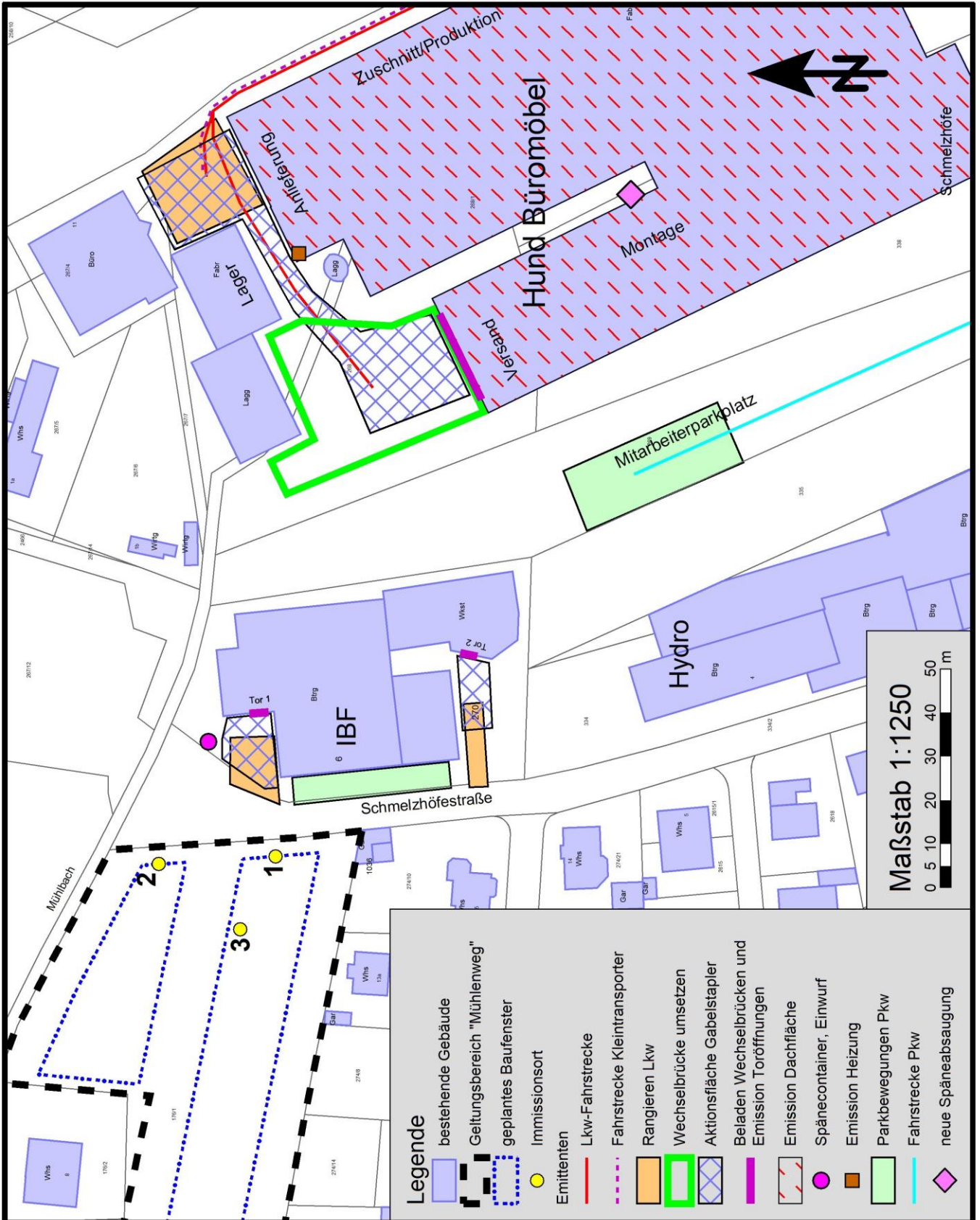






Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

- Lageplan mit Eintragung der bei der Lärm-Immissionsprognose berücksichtigten Objekte;  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 2, 5 und 6



Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

- zur Beurteilung von Schallimmissionen heranzuziehende, in einschlägigen Regelwerken festgelegte Referenzwerte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2

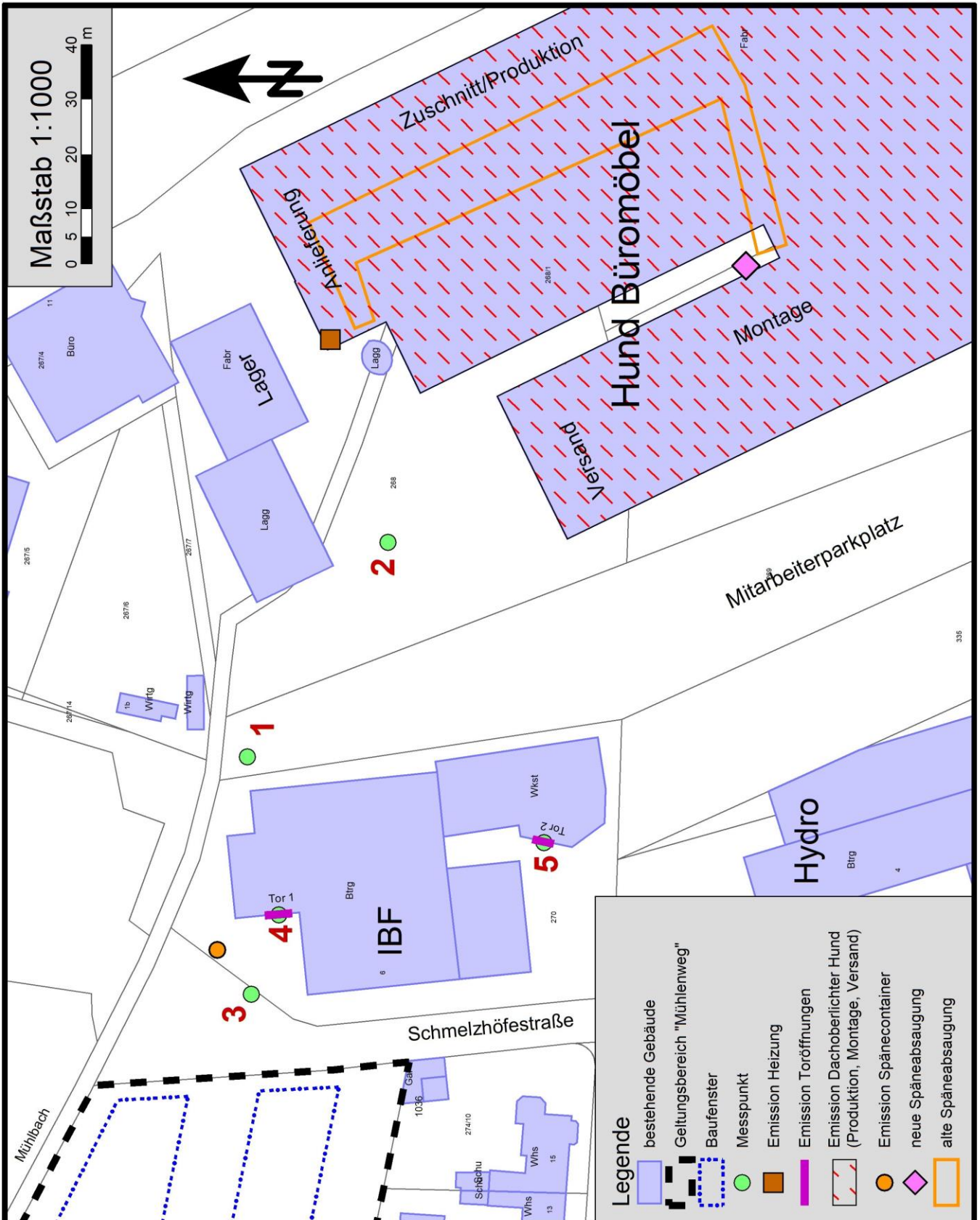
<b>Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gem. Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1</b>		
Gebietskategorie	Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
b) allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
c) Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
d) besondere Wohngebiete	60	45 bzw. 40
e) Dorfgebiete, Mischgebiete	60	50 bzw. 45
f) Kerngebiete, Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50
g) Sondergebiete, "soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart"	45 bis 65	35 bis 65

<b>Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm Abschnitt 6.1</b>		
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

<b>Immissionsgrenzwerte gem. Verkehrslärmschutzverordnung § 2</b>		
Schutzkategorie	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags	nachts
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten	59	49
3. in Kern-, Dorf- und Mischgebieten	64	54
4. in Gewerbegebieten	69	59

Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

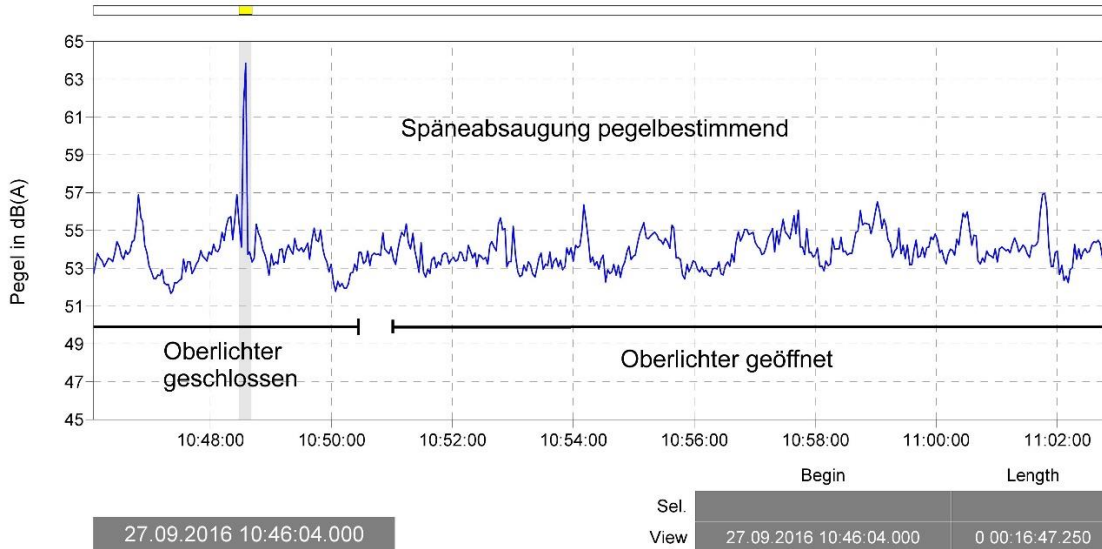
- Lageplan mit Eintragung der für die Schallpegelmessungen definierten Messpunkte sowie der jeweils maßgeblichen Emittenten bei diesen Messungen;  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4



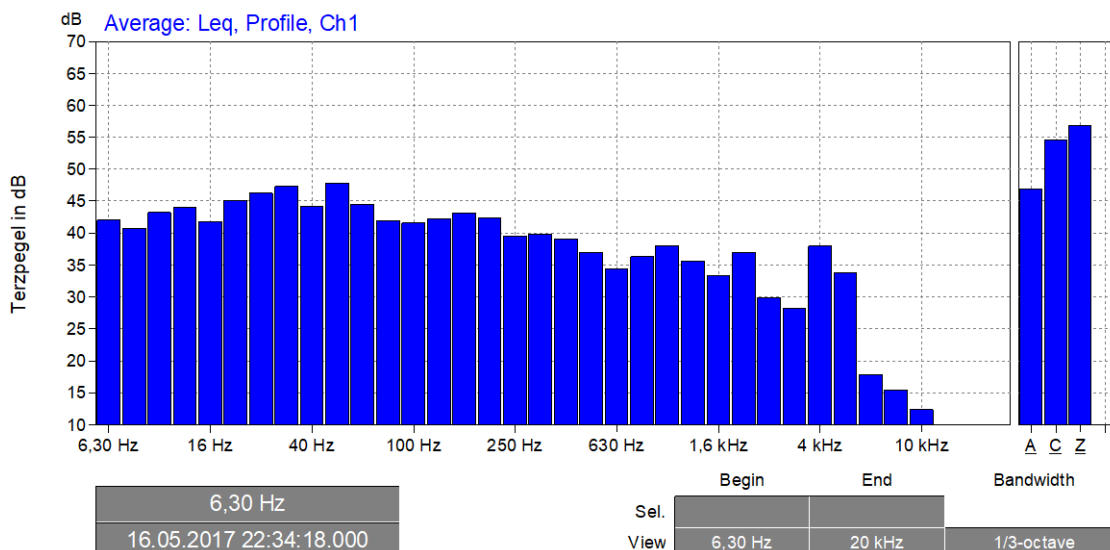
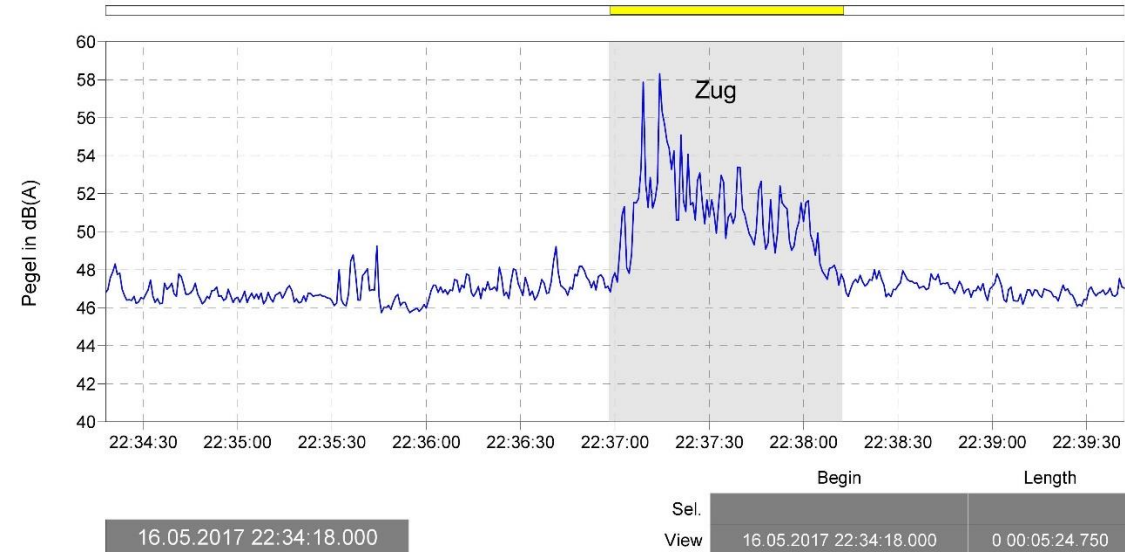


Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

- grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs an **Messpunkt 1** bei der Messung am 27.09.2016; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4

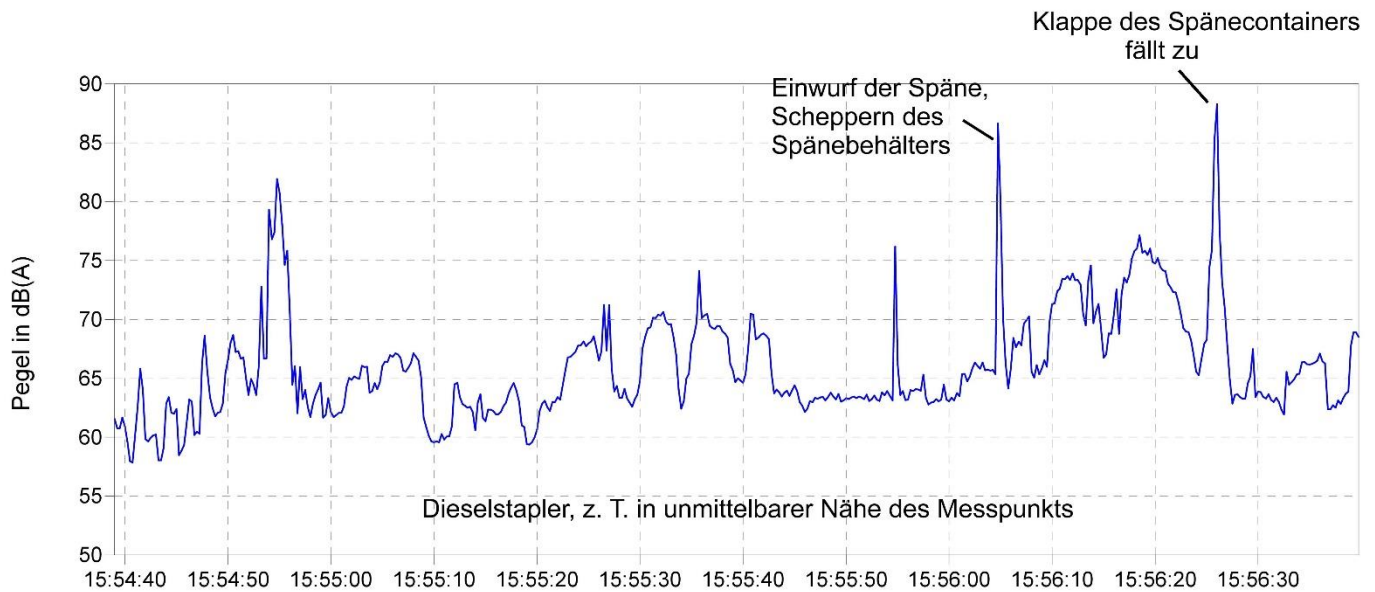


- grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs an **Messpunkt 2** bei der Messung am 16.05.2017 und zugehöriges Terzpegelspektrum (nach Ausblenden des gekennzeichneten Zeitabschnitts mit Zugvorbeifahrt); Erläuterungen siehe Abschnitt 4

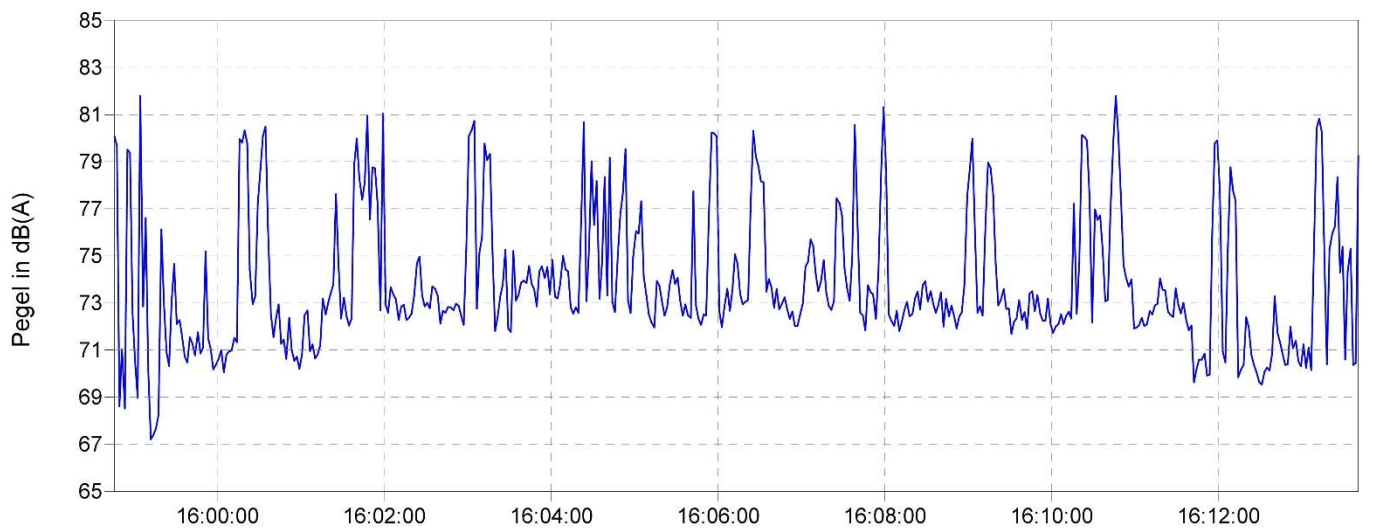


Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

- grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs an **Messpunkt 3** (oben) und an **Messpunkt 4** (unten) bei der Messung am 15.10.2018; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4



	Begin	Length
Sel.		
View	15.10.2018 15:54:39.000	0 00:02:01.000



	Begin	Length
Sel.		
View	15.10.2018 15:58:46.000	0 00:14:56.250

**Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach**

- Immissionstabelle für den Messpunkt 2 (oben) und den Messpunkt 1 (Mitte) bei Annahme des in Abschnitt 5.2.1 für die Heizungsanlage und die geöffneten Dachoberlichter angegebenen Schall-Leistungspegels; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.2.1

Schallquelle	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)
<b>Messpunkt 2</b>								
Hund: Heizungsanlage	87,0	2,8	42,7	0,0	0,0	0,1	0,0	47,0

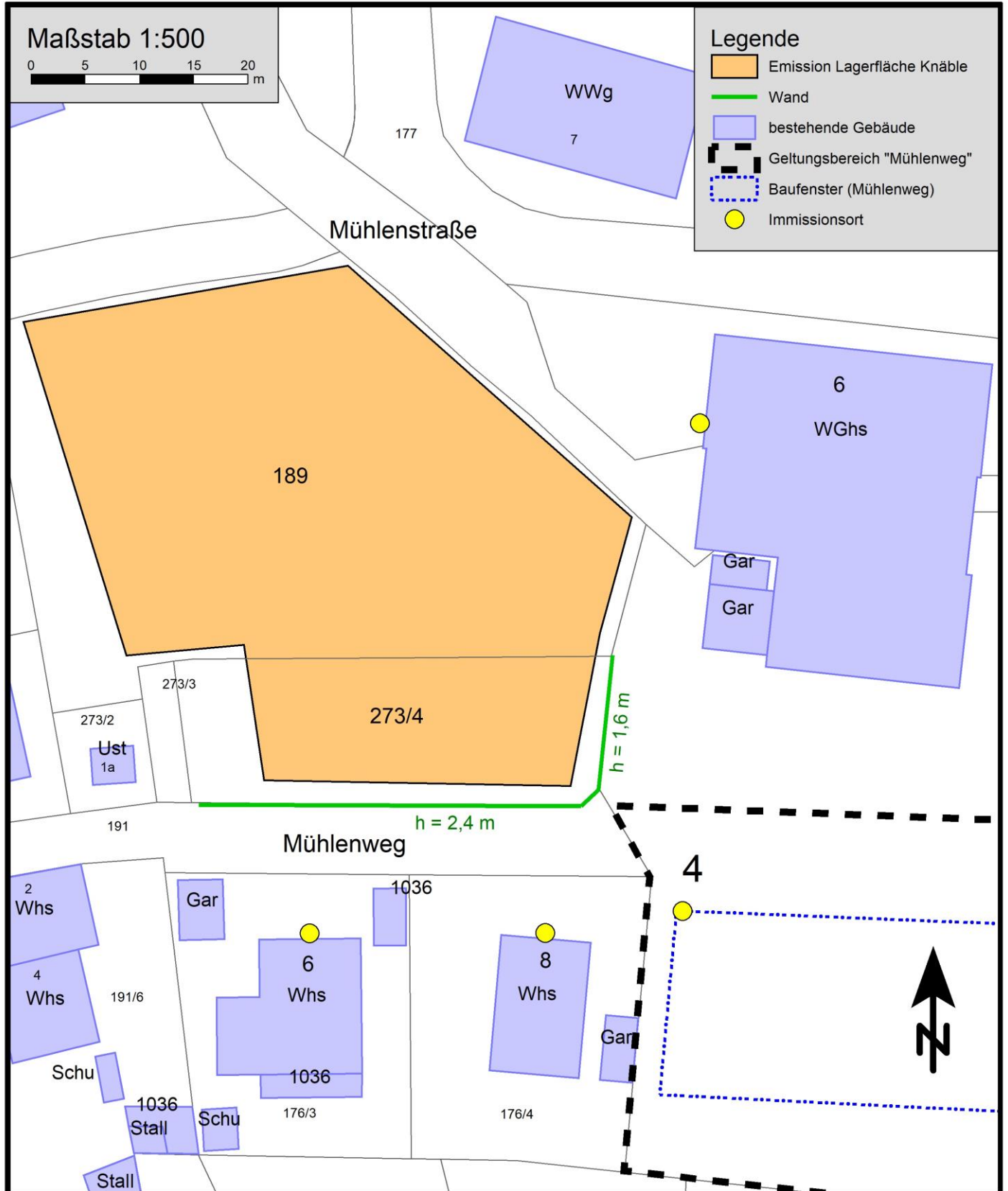
Schallquelle	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)
<b>Messpunkt 1</b>								
Hund: Dachoberlichter geöffnet	99,0	3,0	53,2	2,4	2,2	0,2	0,2	44,1

**Legende**

- L<sub>w</sub> = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- K<sub>0</sub> = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- A<sub>div</sub> = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- A<sub>gr</sub> = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- A<sub>bar</sub> = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- A<sub>atm</sub> = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- L<sub>s</sub> = Immissionspegel in dB(A)

Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

- Lageplan mit Eintragung der emittierenden Lagerfläche Knäble sowie der in der Nachbarschaft berücksichtigten Lärmeinwirkungsorte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.3





Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

- Immissionstabelle "tags" zur Ermittlung der Betriebslärmwirkung durch die Knäble Straßenbau GmbH auf die in Anlage 9 eingetragenen Immissionsorte;  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 5.3 und 7.1.2

Schallquelle	L <sub>w</sub> dB(A)	K <sub>0</sub> dB	A <sub>div</sub> dB	A <sub>gr</sub> dB	A <sub>bar</sub> dB	A <sub>atm</sub> dB	Re dB	L <sub>s</sub> dB(A)	dL <sub>w</sub> dB	K <sub>R</sub> dB	L <sub>r,t</sub> dB(A)
Mühlenweg 6 EG L <sub>r,t</sub> = 53,9 dB(A)											
Emission Lagerfläche Knäble	98,0	3,0	41,6	1,6	4,7	0,1	0,7	53,9	0,0	0,0	53,9
Mühlenweg 6 1.OG L <sub>r,t</sub> = 57,3 dB(A)											
Emission Lagerfläche Knäble	98,0	3,0	41,7	0,5	2,0	0,1	0,5	57,3	0,0	0,0	57,3
Mühlenstraße 6 EG L <sub>r,t</sub> = 59,3 dB(A)											
Emission Lagerfläche Knäble	98,0	3,0	40,7	1,2	0,0	0,0	0,4	59,3	0,0	0,0	59,3
Mühlenstraße 6 1.OG L <sub>r,t</sub> = 60,1 dB(A)											
Emission Lagerfläche Knäble	98,0	2,9	40,9	0,4	0,0	0,1	0,4	60,1	0,0	0,0	60,1
Mühlenweg 8 EG L <sub>r,t</sub> = 53,1 dB(A)											
Emission Lagerfläche Knäble	98,0	3,0	42,0	1,6	4,6	0,1	0,3	53,1	0,0	0,0	53,1
Mühlenweg 8 1.OG L <sub>r,t</sub> = 56,4 dB(A)											
Emission Lagerfläche Knäble	98,0	3,0	42,0	0,6	2,1	0,1	0,2	56,4	0,0	0,0	56,4
Immissionsort 4 EG L <sub>r,t</sub> = 55,0 dB(A)											
Emission Lagerfläche Knäble	98,0	3,0	43,2	2,3	2,7	0,1	0,3	53,1	0,0	1,9	55,0
Immissionsort 4 1.OG L <sub>r,t</sub> = 57,5 dB(A)											
Emission Lagerfläche Knäble	98,0	3,0	43,3	0,9	1,3	0,1	0,2	55,6	0,0	1,9	57,5
Immissionsort 4 2.OG L <sub>r,t</sub> = 58,9 dB(A)											
Emission Lagerfläche Knäble	98,0	3,0	43,4	0,4	0,3	0,1	0,2	57,0	0,0	1,9	58,9

**Legende**

L<sub>w</sub> = Schall-Leistungspegel in dB(A)

K<sub>0</sub> = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB

A<sub>div</sub> = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

A<sub>gr</sub> = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB

A<sub>bar</sub> = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

A<sub>atm</sub> = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB

L<sub>s</sub> = Immissionspegel in dB(A)

ΔL<sub>w</sub> = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB

K<sub>R</sub> = durch Ruhezeitenzuschlag bedingte Erhöhung des Beurteilungspegels "tags" in dB(A)

L<sub>r,t</sub> = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

- Immissionstabelle zur Ermittlung der Betriebslärmwirkung durch die IBF GmbH und die Hund Büromöbel GmbH; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1.1, und Legende in Anlage 12

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Rs dB(A)	dLw tags dB	KR dB	Lr,t dB(A)	Lr,n dB(A)
<b>Immissionsort 1 1.OG Lr,t = 58,1 dB(A) Lr,n = 43,0 dB(A)</b>													
Hund: Anlieferung 10 Lkw (20 Fahrten)	63,0	86,3	3,0	57,7	4,3	14,8	0,4	1,8	14,0	1,0	2,0	17,0	
Hund: Anlieferung Rangieren Lkw 10x2 min	72,7	99,0	3,0	54,7	4,1	13,6	0,3	4,6	33,9	-16,8	2,0	19,1	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	56,1	3,4	2,2	0,3	0,1	40,0	0,0	1,9	41,9	
Hund: Fahrstrecke 14 Kleintransp.(28x)	57,0	80,3	3,0	57,7	4,3	15,1	0,4	1,9	7,8	2,4	2,1	12,3	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	53,1	3,9	6,3	0,2	2,9	45,9	-1,2	1,0	45,6	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	53,8	3,0	1,5	0,3	0,0	31,5	0,0	1,9	33,4	31,5
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	55,3	4,1	11,9	0,3	4,9	4,2				15,9
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	52,7	3,9	14,1	0,2	5,3	4,3				16,0
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	55,7	2,9	0,8	0,3	0,0	37,2	0,0	1,9	39,1	
Hund: Versand 5 Lkw (10 Fahrten)	63,0	87,4	3,0	56,2	4,1	9,4	0,3	3,2	23,6	-2,0	2,0	23,6	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	52,7	3,8	4,3	0,2	1,4	39,4	-5,1	2,0	36,3	
Hund: Wechselbr. aufnehmen/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	51,6	3,7	5,9	0,2	2,5	37,1	1,0	2,0	40,1	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	2,9	38,8	0,0	0,0	0,0	0,9	49,0	0,0	0,0	49,0	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	46,4	2,5	17,5	0,1	0,1	20,6	0,0	0,0	20,6	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	2,9	37,2	0,0	0,0	0,0	0,5	65,1	-16,0	0,0	49,1	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	45,4	2,2	2,9	0,1	2,1	53,5	-16,8	0,0	36,7	
IBF: Parken Mitarbeiter, 10 Bew./h	43,6	67,0	3,0	38,9	0,2	0,0	0,0	1,8	32,7				42,7
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	88,5	88,5	2,9	40,7	0,0	0,0	0,1	0,0	50,7	0,0	0,0	50,7	
IBF: Tor 1 geöffnet, 7-20 Uhr	79,0	91,0	5,9	41,4	0,1	0,0	0,1	0,0	55,4	-0,9	0,0	54,5	
IBF: Tor 1 geschlossen, 6-7 und 20-22	64,0	76,0	5,9	41,4	0,1	0,0	0,1	0,0	40,4	-7,3	6,0	39,1	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	47,1	2,4	20,0	0,1	0,0	16,4	0,0	1,9	18,3	
<b>Immissionsort 2 1.OG Lr,t = 57,6 dB(A) Lr,n = 36,7 dB(A)</b>													
Hund: Anlieferung 10 Lkw (20 Fahrten)	63,0	86,3	3,0	57,9	4,3	13,6	0,4	1,2	14,2	1,0	2,0	17,2	
Hund: Anlieferung Rangieren Lkw 10x2 min	72,7	99,0	3,0	54,8	4,1	11,3	0,3	4,2	35,8	-16,8	2,0	21,0	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	56,7	3,5	1,3	0,4	0,0	40,1	0,0	1,9	42,0	
Hund: Fahrstrecke 14 Kleintransp.(28x)	57,0	80,3	3,0	57,9	4,3	14,1	0,4	1,3	7,8	2,4	2,1	12,4	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	53,6	3,9	5,7	0,2	3,1	46,1	-1,2	1,0	45,8	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	54,1	3,1	1,0	0,3	0,0	31,6	0,0	1,9	33,5	31,6
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	56,4	4,2	9,6	0,3	0,0	0,4				12,2
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	54,1	4,1	7,8	0,3	0,3	4,0				15,8
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	56,4	3,1	0,0	0,4	0,0	37,1	0,0	1,9	39,0	
Hund: Versand 5 Lkw (10 Fahrten)	63,0	87,4	3,0	56,6	4,1	9,7	0,3	3,6	23,3	-2,0	2,0	23,3	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	53,6	3,9	3,2	0,3	0,2	38,3	-5,1	2,0	35,2	
Hund: Wechselbr. aufnehmen/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	52,3	3,8	4,8	0,2	2,8	37,6	1,0	2,0	40,6	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	41,6	0,3	0,0	0,1	2,1	47,2	0,0	0,0	47,2	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	49,3	3,3	18,6	0,2	3,6	19,3	0,0	0,0	19,3	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	40,9	0,1	0,0	0,1	1,3	62,3	-16,0	0,0	46,2	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	48,8	3,2	3,5	0,1	1,9	48,3	-16,8	0,0	31,5	
IBF: Parken Mitarbeiter, 10 Bew./h	43,6	67,0	3,0	44,8	1,9	0,0	0,1	1,9	25,0				35,0
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	88,5	88,5	2,9	40,6	0,0	0,0	0,1	1,1	51,8	0,0	0,0	51,8	
IBF: Tor 1 geöffnet, 7-20 Uhr	79,0	91,0	6,0	43,3	0,8	0,0	0,1	1,9	54,7	-0,9	0,0	53,8	
IBF: Tor 1 geschlossen, 6-7 und 20-22	64,0	76,0	6,0	43,3	0,8	0,0	0,1	1,9	39,7	-7,3	6,0	38,5	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	49,6	3,1	20,1	0,2	0,0	13,0	0,0	1,9	15,0	

Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

- Immissionsstabelle zur Ermittlung der Betriebslärmwirkung durch die IBF GmbH und die Hund Büromöbel GmbH; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1.1

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Rs dB(A)	dLw tags dB	KR dB	Lr,t dB(A)	Lr,n dB(A)
Immissionsort 3 1.OG Lr,t = 55,0 dB(A) Lr,n = 37,5 dB(A)													
Hund: Anlieferung 10 Lkw (20 Fahrten)	63,0	86,3	3,0	58,4	4,3	14,1	0,4	1,4	13,4	1,0	2,0	16,4	
Hund: Anlieferung Rangieren Lkw 10x2 min	72,7	99,0	3,0	55,6	4,1	10,7	0,3	2,9	34,2	-16,8	2,0	19,4	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	57,0	3,6	2,1	0,4	0,0	39,0	0,0	1,9	40,9	
Hund: Fahrstrecke 14 Kleintransp.(28x)	57,0	80,3	3,0	58,4	4,3	14,5	0,4	1,4	7,1	2,4	2,1	11,7	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	54,3	4,0	6,0	0,3	2,9	44,9	-1,2	1,0	44,6	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	54,8	3,2	0,9	0,3	0,0	30,8	0,0	1,9	32,7	30,8
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	56,2	4,2	7,4	0,4	1,4	4,2				16,0
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	53,9	4,0	12,6	0,3	4,6	3,8				15,5
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	56,6	3,1	0,0	0,4	0,0	36,9	0,0	1,9	38,9	
Hund: Versand 5 Lkw (10 Fahrten)	63,0	87,4	3,0	57,1	4,2	9,5	0,3	3,3	22,6	-2,0	2,0	22,6	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	53,9	4,0	3,9	0,3	0,9	37,8	-5,1	2,0	34,8	
Hund: Wechselbr. aufnehmen/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	53,0	3,9	5,5	0,2	2,5	36,0	1,0	2,0	39,0	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	43,3	1,1	0,0	0,1	1,8	44,3	0,0	0,0	44,3	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	48,6	3,1	16,3	0,1	0,0	18,8	0,0	0,0	18,8	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	42,4	0,6	0,0	0,1	1,1	60,0	-16,0	0,0	44,0	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	47,7	2,9	3,8	0,1	2,3	49,8	-16,8	0,0	33,0	
IBF: Parken Mitarbeiter, 10 Bew./h	43,6	67,0	3,0	43,8	1,6	0,1	0,1	2,0	26,4				36,4
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	88,5	88,5	3,0	43,8	1,0	0,0	0,1	0,0	46,7	0,0	0,0	46,7	
IBF: Tor 1 geöffnet, 7-20 Uhr	79,0	91,0	6,0	44,9	1,6	0,0	0,1	2,3	52,7	-0,9	0,0	51,8	
IBF: Tor 1 geschlossen, 6-7 und 20-22	64,0	76,0	6,0	44,9	1,6	0,0	0,1	2,3	37,7	-7,3	6,0	36,4	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	49,2	3,1	19,0	0,2	0,0	14,5	0,0	1,9	16,5	

**Legende**

L'w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)

L''w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)

Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)

Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB

Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB

Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB

Rs = Immissionspegel in dB(A)

ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmwirkung in dB

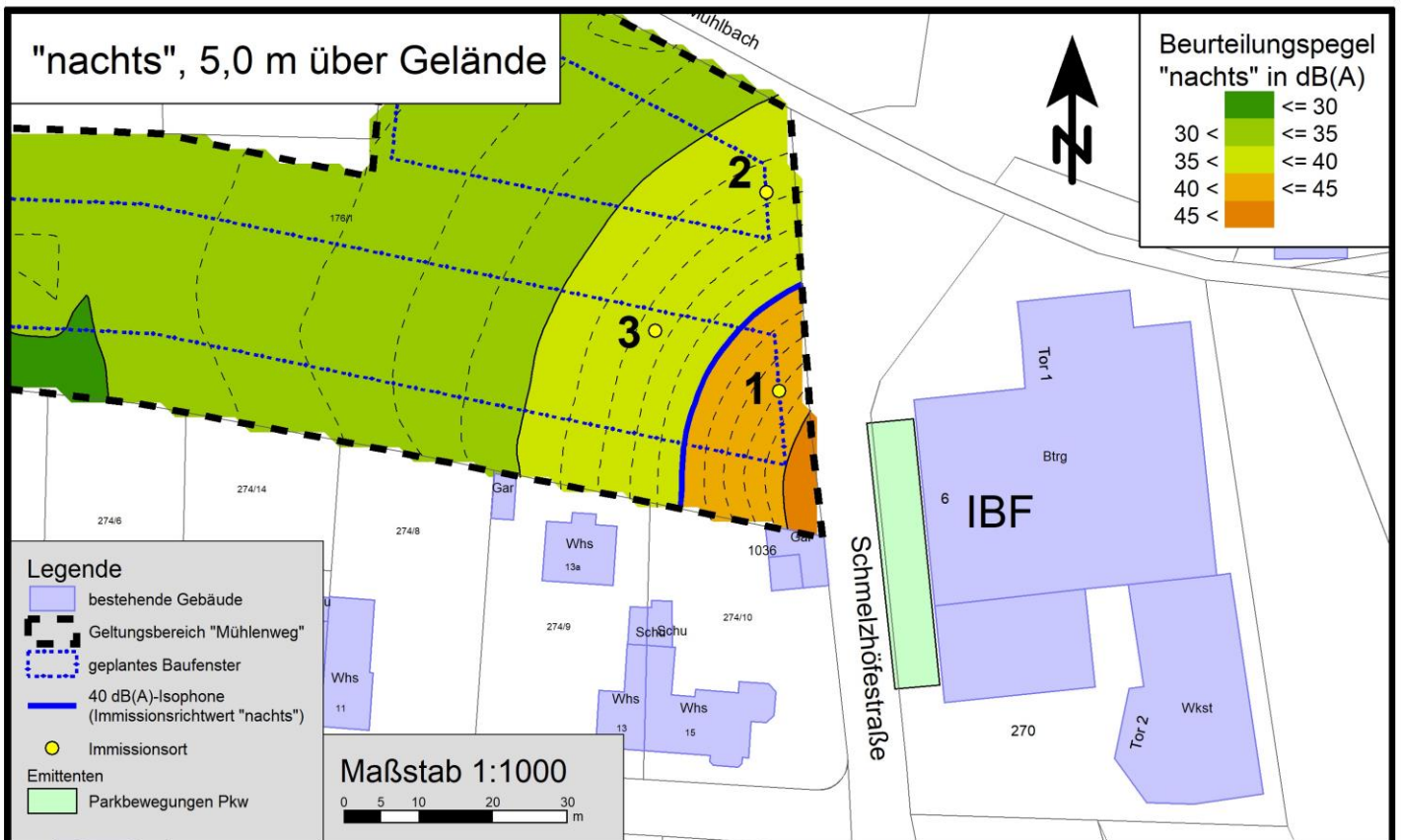
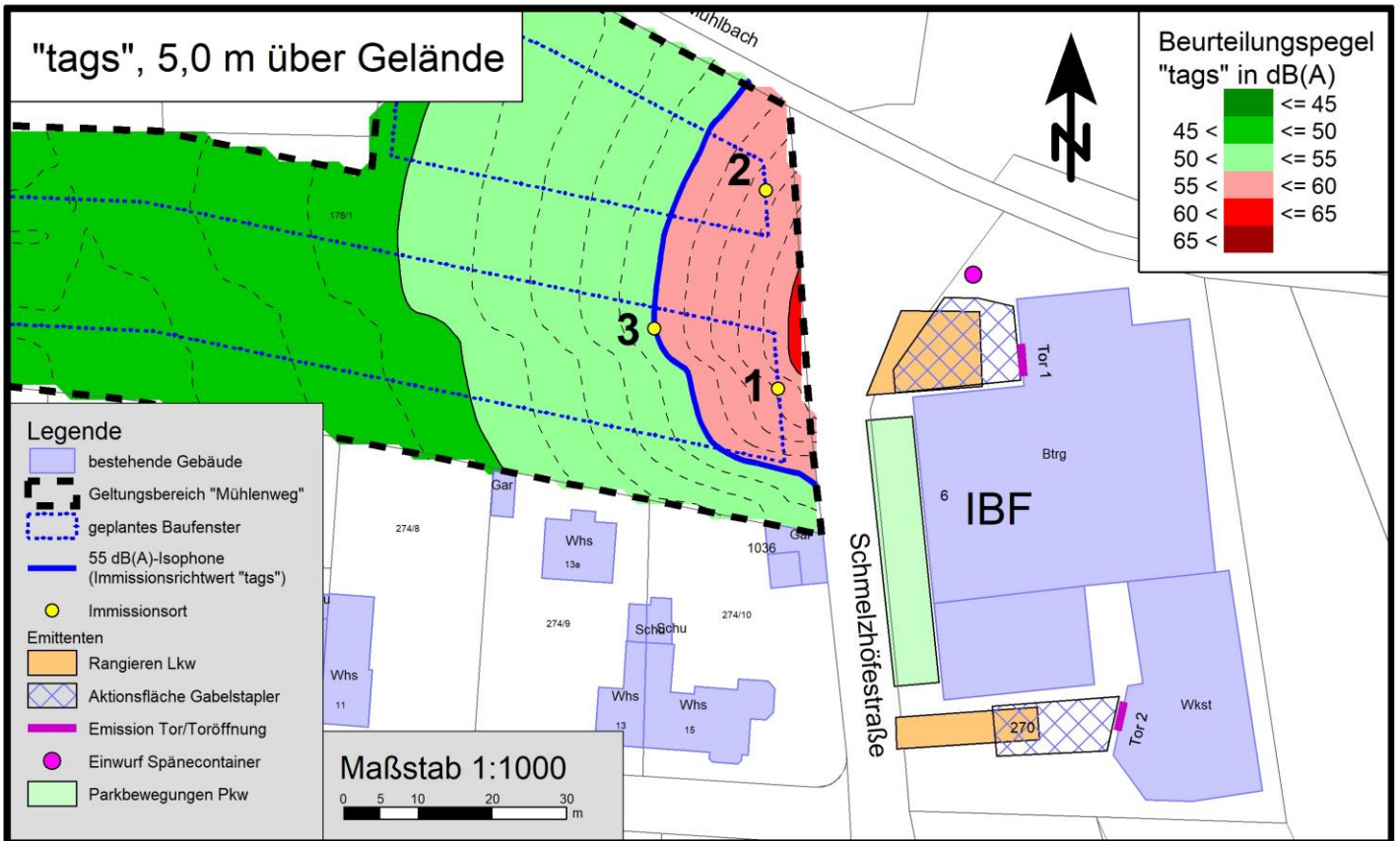
KR = durch Ruhezeitenzuschlag bedingte Erhöhung des Beurteilungspegels "tags" in dB(A)

Lr,t = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Lr,n = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

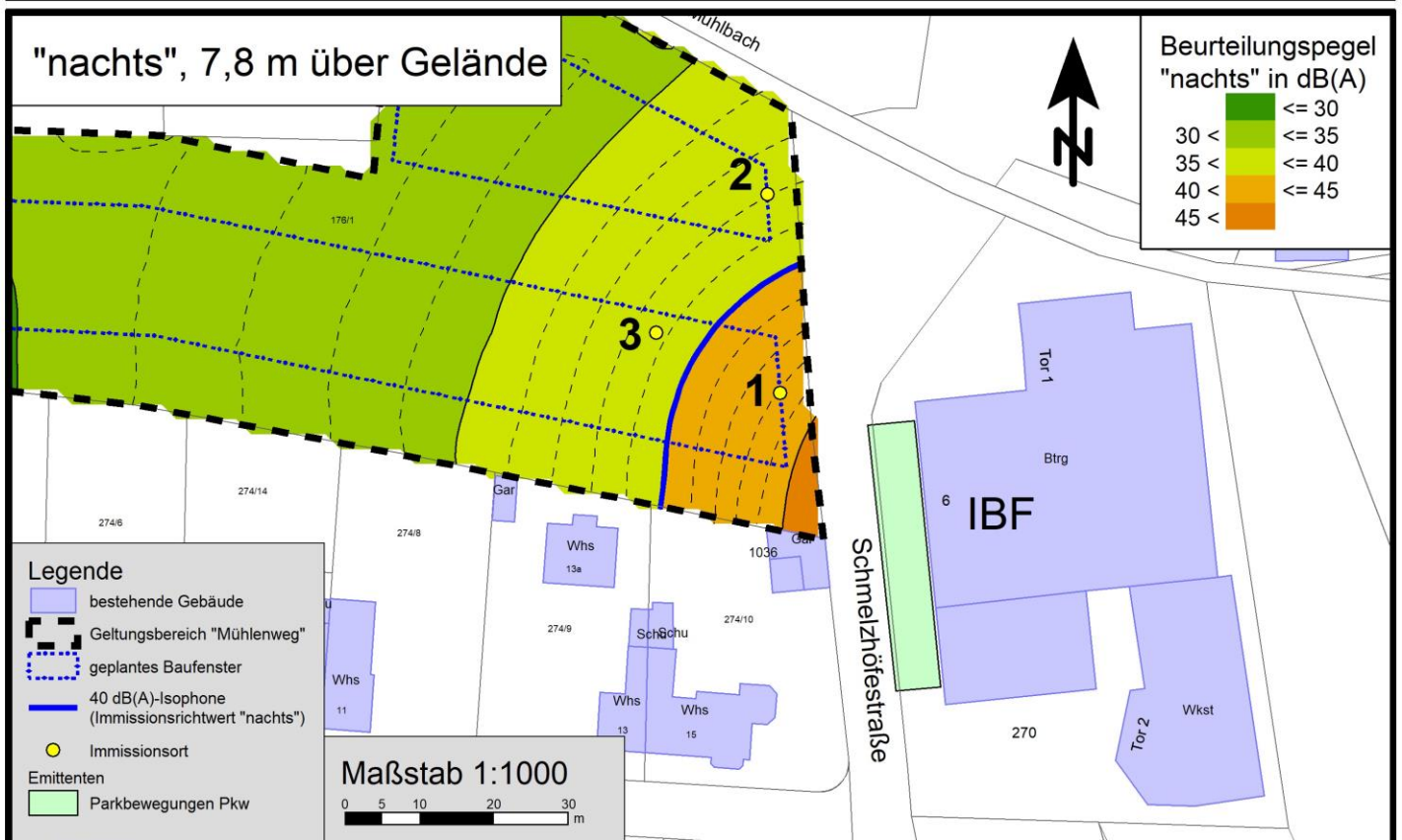
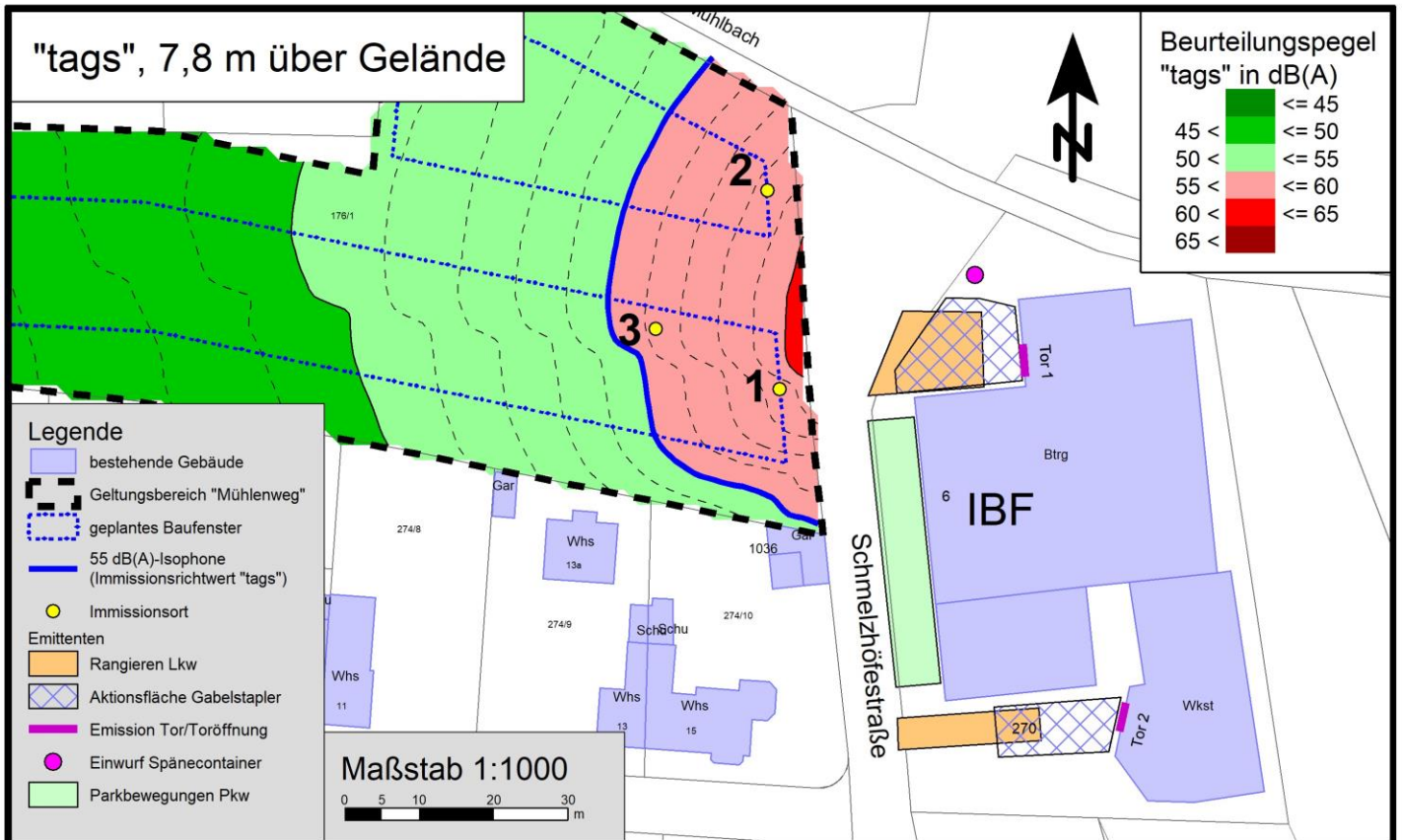
- flächenhafte Darstellung der durch die Firmen IBF und Hund verursachten Betriebslärmwirkung "tags" und "nachts" in Höhe des 1. Obergeschosses (5,0 m Höhe über bestehendem Gelände); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1.1





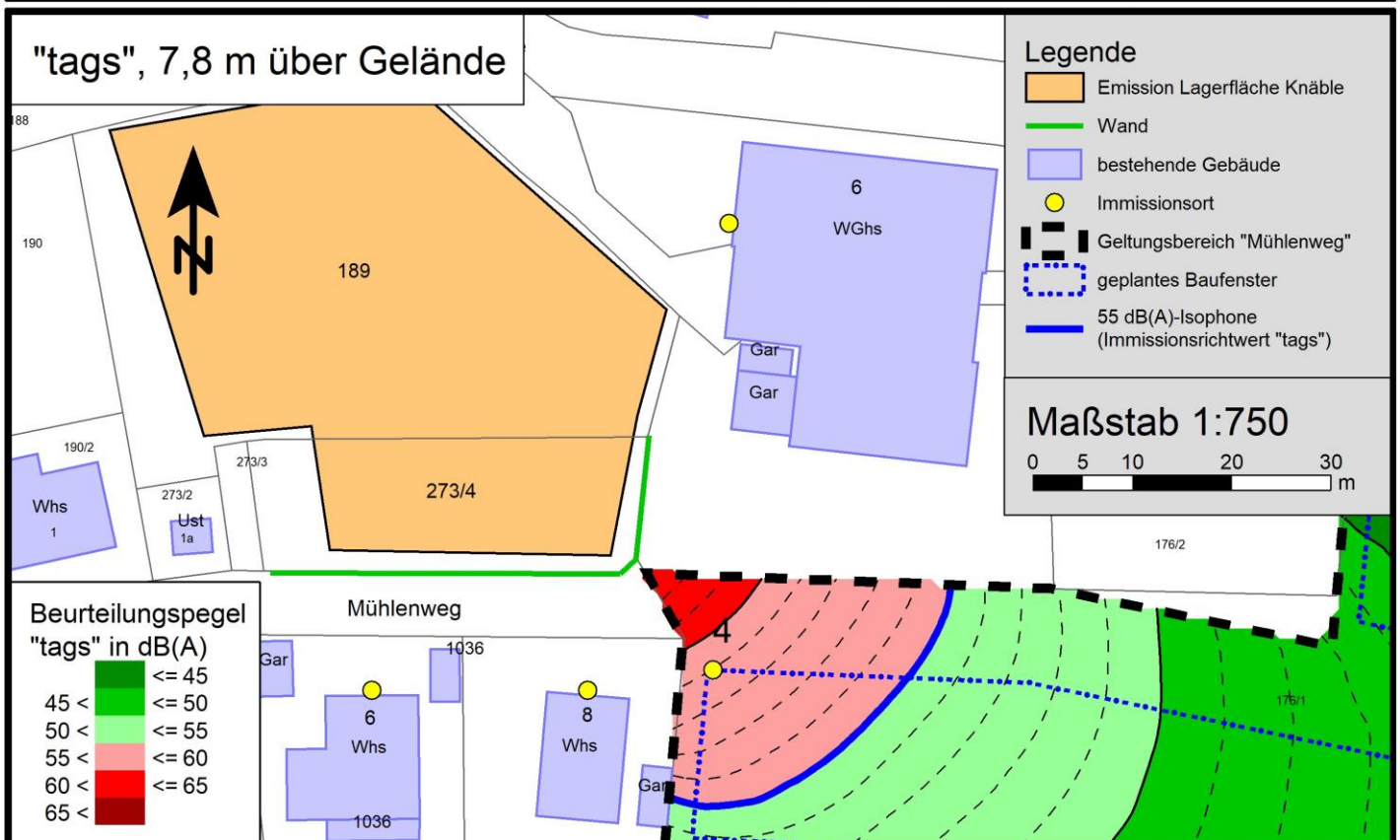
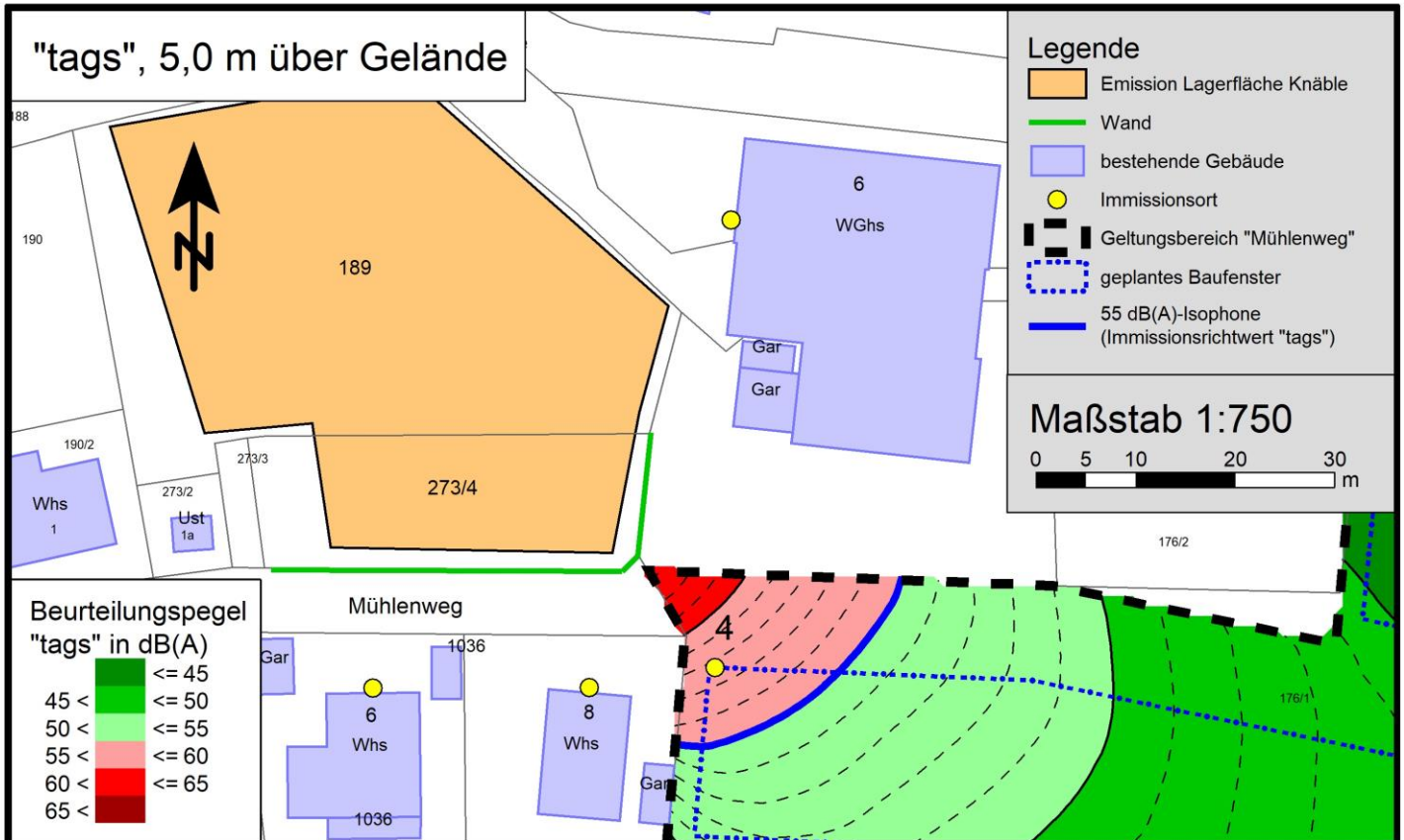
Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

- flächenhafte Darstellung der durch die Firmen IBF und Hund verursachten Betriebslärmwirkung "tags" und "nachts" in Höhe des Dachgeschosses (7,8 m Höhe über bestehendem Gelände); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1.1



Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

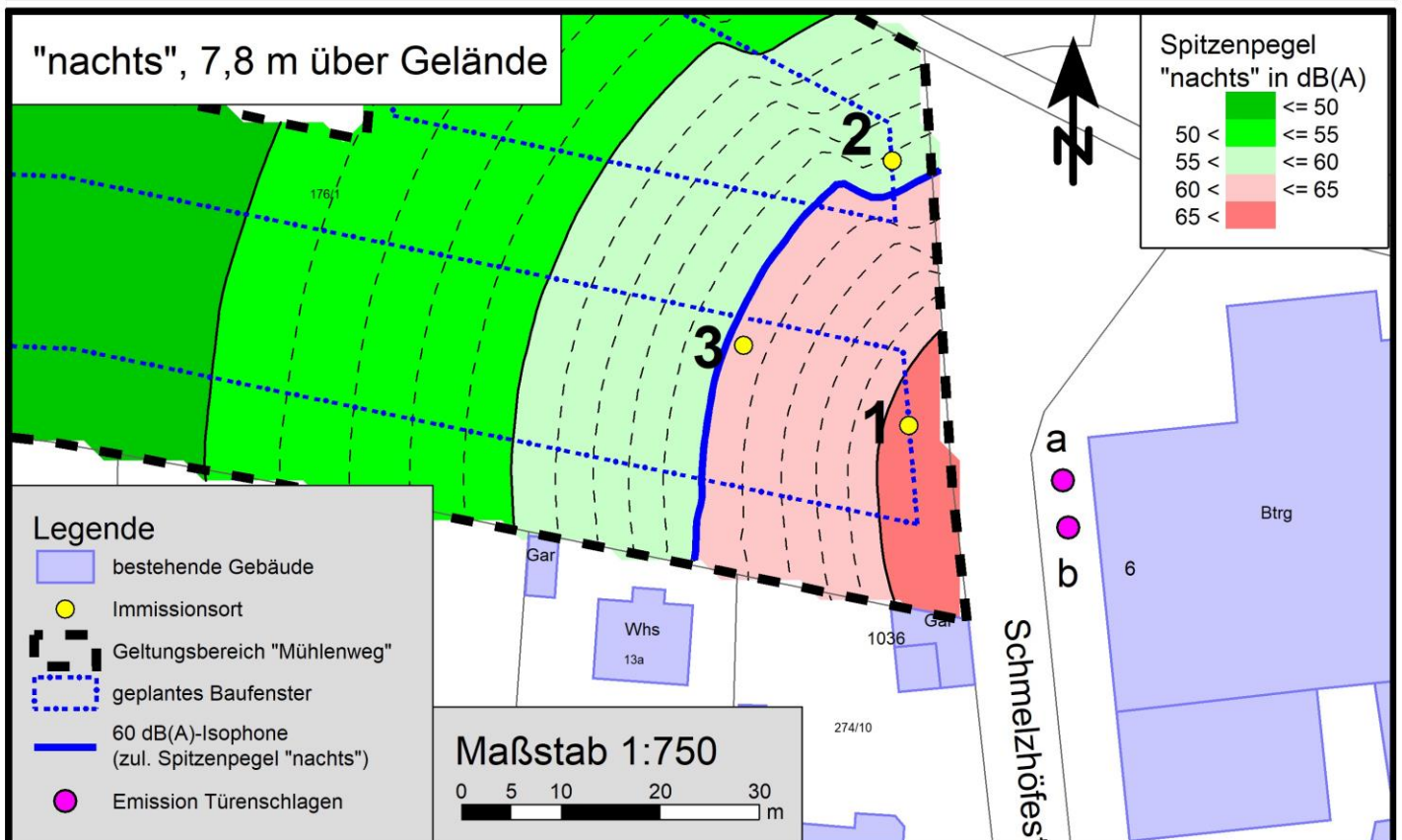
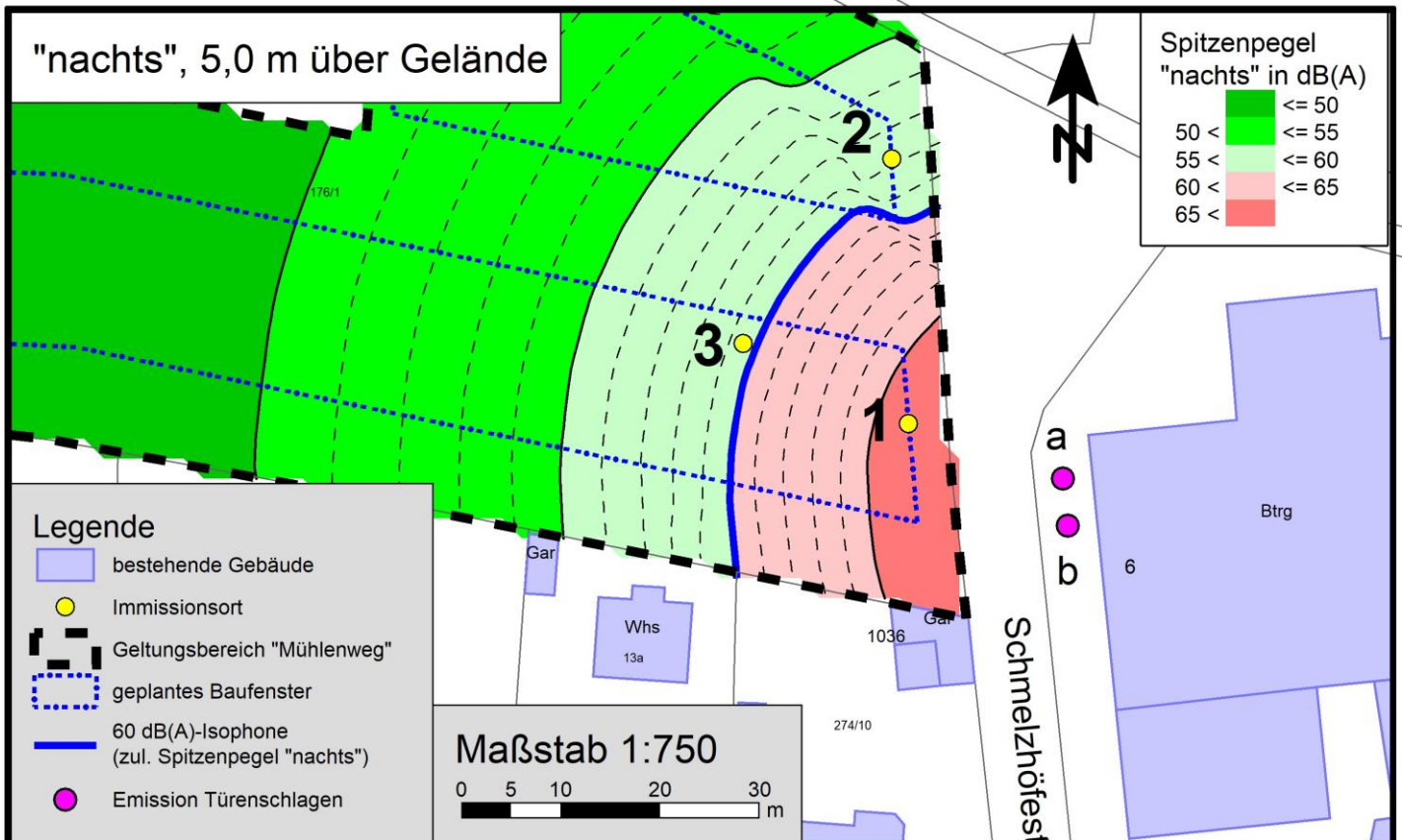
- flächenhafte Darstellung der durch die Knäble Straßenbau GmbH verursachten Betriebslärm-  
einwirkung "tags" in Höhe des Obergeschosses (5,0 m über Gelände) und in Höhe des  
Dachgeschosses (7,8 m über Gelände); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1.2





Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

- flächenhafte Darstellung der durch Parkvorgänge bzw. Türenschlagen von Pkw auf dem Mitarbeiterparkplatz der IBF GmbH verursachten Spitzenpegel "nachts" in 5,0 m Höhe (oben) bzw. 7,8 m Höhe (unten) über bestehendem Gelände; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2



Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

- Immissionsstabelle zur Ermittlung der durch die nächtliche Nutzung des Mitarbeiterparkplatzes der IBF GmbH verursachten Spitzenpegel; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2

Schallquelle	Lw,max dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Lmax dB(A)
Immissionsort 1 EG Lmax = 66,4 dB(A)									
Pos. a: Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	16,5	35,4	0,0	0,0	0,0	1,3	66,4
Pos. b: Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	19,1	36,6	0,2	0,0	0,0	1,4	65,0
Immissionsort 1 1.OG Lmax = 66,4 dB(A)									
Pos. a: Türenschiagen Pkw	97,5	2,9	17,1	35,6	0,0	0,0	0,0	1,6	66,4
Pos. b: Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	19,5	36,8	0,0	0,0	0,0	1,8	65,4
Immissionsort 1 2.OG Lmax = 66,0 dB(A)									
Pos. a: Türenschiagen Pkw	97,5	2,9	18,0	36,1	0,0	0,0	0,0	1,7	66,0
Pos. b: Türenschiagen Pkw	97,5	2,9	20,4	37,2	0,0	0,0	0,0	1,8	65,1
Immissionsort 2 EG Lmax = 56,3 dB(A)									
Pos. a: Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	36,5	42,2	2,9	0,0	0,1	0,0	55,3
Pos. b: Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	40,9	43,2	3,2	0,0	0,1	2,3	56,3
Immissionsort 2 1.OG Lmax = 57,8 dB(A)									
Pos. a: Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	36,7	42,3	1,0	0,0	0,1	0,0	57,1
Pos. b: Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	41,1	43,3	1,6	0,0	0,1	2,2	57,8
Immissionsort 2 2.OG Lmax = 59,3 dB(A)									
Pos. a: Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	37,2	42,4	0,0	0,0	0,1	0,0	58,0
Pos. b: Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	41,5	43,4	0,0	0,0	0,1	2,2	59,3
Immissionsort 3 EG Lmax = 57,7 dB(A)									
Pos. a: Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	34,9	41,9	2,8	0,0	0,1	1,9	57,7
Pos. b: Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	37,5	42,5	3,0	0,0	0,1	2,0	57,0
Immissionsort 3 1.OG Lmax = 59,5 dB(A)									
Pos. a: Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	35,2	41,9	0,8	0,0	0,1	1,8	59,5
Pos. b: Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	37,7	42,5	1,2	0,0	0,1	1,9	58,6
Immissionsort 3 2.OG Lmax = 60,4 dB(A)									
Pos. a: Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	35,6	42,0	0,0	0,0	0,1	2,1	60,4
Pos. b: Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	38,1	42,6	0,0	0,0	0,1	2,0	59,8

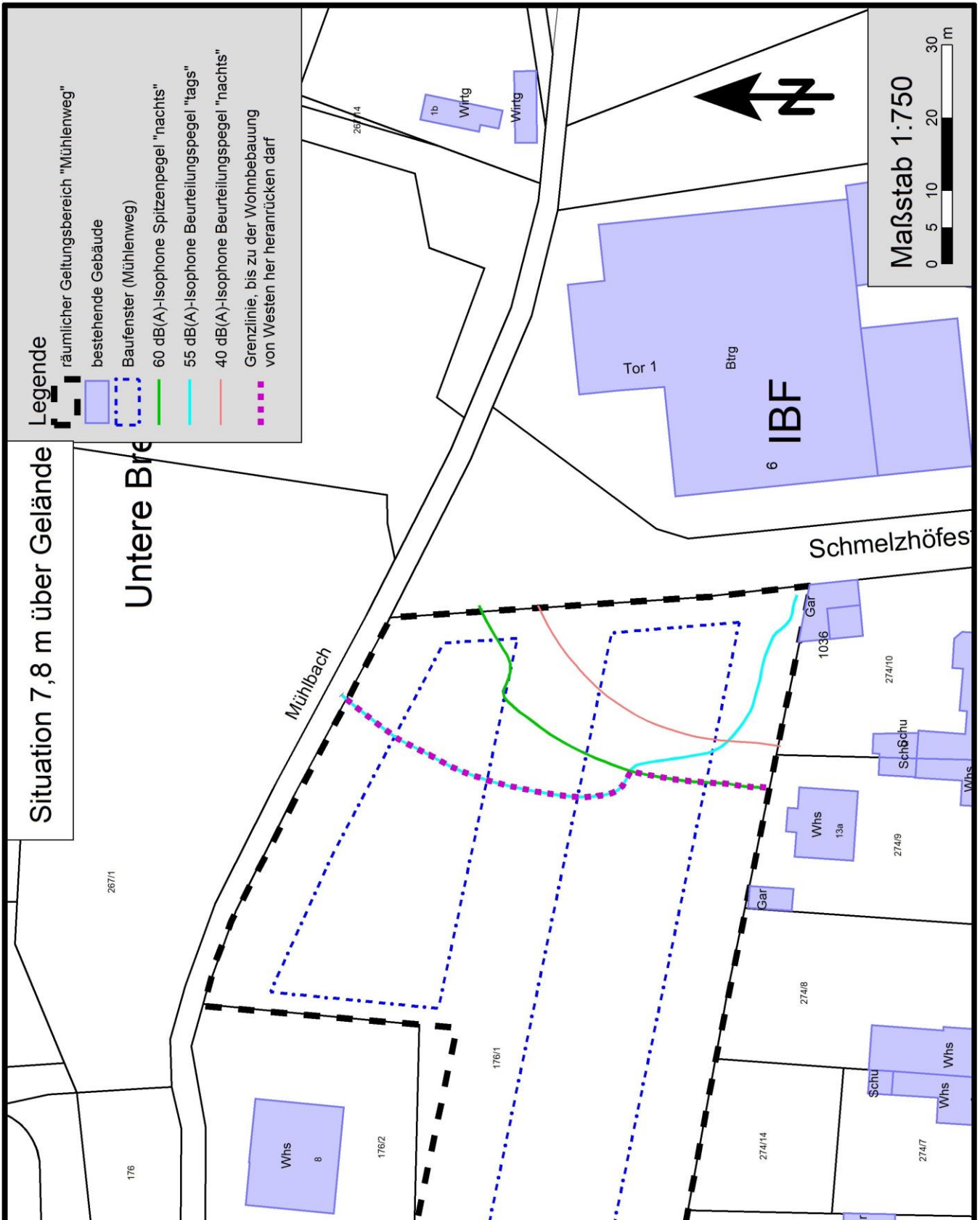
**Legende**

- Lw,max = maximaler Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- K0 = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- s = Entfernung in m
- Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- Lmax = Spitzenpegel in dB(A)



### Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

- Eintragung der jeweils maßgebenden Isophonen und der "Grenzlinie", bis zu der die schutzbedürftige Bebauung mit Einwirkungsorten im Dachgeschoss (7,8 m über Gelände) maximal nach Osten vorrücken darf; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 8



### Bebauungsplan "Mühlenweg" in Biberach

- Eintragung der jeweils maßgebenden Isophonen und der "Grenzlinie", bis zu der die schutzbedürftige Bebauung mit Einwirkungsorten im Obergeschoss (5,0 m über Gelände) maximal nach Osten vorrücken darf; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 8

