



Anlage: 11.1
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

GUTACHTEN

Nr. 6350/1336 vom 02.05.2020

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach
- Prognose und Beurteilung der Betriebs- und Verkehrslärmeinwirkung auf das
Baugebiet

Auftraggeber

Bürgermeisteramt
Hauptstraße 27

77781 Biberach

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	1
1.3 Quellen	2
2. AUSGANGSSITUATION	5
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	5
2.2 Gewerbebetriebe	6
2.2.1 Netto-Markt	6
2.2.2 Eckermann Automatische Türanlagen	7
2.2.3 Technisches Hilfswerk (THW)	8
2.2.4 Hydro Systems KG	8
2.2.5 IBF GmbH	9
2.2.6 Hund Büromöbel GmbH	10
2.2.7 Knäble Straßenbau GmbH	11
2.2.8 Weitere Betriebe	12
2.3 Straßenverkehr auf der Hauptstraße	12
3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN	13
3.1 Schalltechnische Größen	13
3.2 Schalltechnische Anforderungen	14
3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	14
3.2.2 TA Lärm	15
3.2.3 Verkehrslärmschutzverordnung	17
3.2.4 DIN 4109	18
3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall	21
4. BETRIEBSLÄRM	23
4.1 Schallemissionen	23
4.1.1 Netto-Markt	23
4.1.1.1 Kundenparkplatz	23
4.1.1.2 Lieferverkehr	26
4.1.1.3 Warenumsschlag	27
4.1.1.4 Technische Anlagen	28
4.1.2 Eckermann Automatische Türanlagen	28
4.1.2.1 Werkstatt	28
4.1.2.2 Ladetätigkeiten	30

4.1.3	Technisches Hilfswerk	32
4.1.4	Hydro Systems KG	34
4.1.5	IBF GmbH	35
4.1.5.1	Schallpegelmessungen	35
4.1.5.2	Lkw-Bewegungen und Gabelstapleraktivitäten	36
4.1.5.3	Emissionsmodell	37
4.1.6	Hund Büromöbel GmbH	38
4.1.7	Sonstige Betriebsflächen	39
4.1.7.1	Knäble Straßenbau GmbH	40
4.1.7.2	Gewerbegebiet "Ahmatten Nord"	41
4.2	Schallausbreitung	43
4.2.1	Rechenverfahren	43
4.2.2	Randbedingungen	44
4.2.3	Lärmeinwirkungsorte	45
4.3	Schallimmissionen	45
4.3.1	Beurteilungspegel	45
4.3.2	Spitzenpegel	47
4.3.3	Ziel- und Quellverkehr	48
4.4	Schallschutzmaßnahmen	49
5.	STRASSENVERKEHRSLÄRM	54
5.1	Schallemissionen	54
5.1.1	Rechenverfahren	54
5.1.2	Randbedingungen	55
5.1.3	Emissionspegel	56
5.2	Schallausbreitung	57
5.3	Schallimmissionen	57
5.4	Schallschutzmaßnahmen	59
5.4.1	"Aktive" Schallschutzmaßnahmen	59
5.4.2	"Passive" Schallschutzmaßnahmen	61
6.	KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN	64
6.1	Betriebslärm	64
6.2	Straßenverkehrslärm	65
7.	ZUSAMMENFASSUNG	67

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Biberach plant die Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld", um die Bebauungsmöglichkeiten in diesem Plangebiet an die aktuellen Wünsche anzupassen. Die derzeitige Gebietsausweisung (überwiegend "allgemeines Wohngebiet") bleibt aber unverändert. Da sich dieses Wohngebiet in unmittelbarer Nachbarschaft von Gewerbeflächen befindet, die im Bebauungsplan "Ahfeld-Schmelzhöfe" als "eingeschränktes Gewerbegebiet" dargestellt sind, soll untersucht werden, welche Lärmeinwirkung die derzeit in der Nachbarschaft vorhandenen Gewerbebetriebe auf das Plangebiet "Unteres Ahfeld" verursachen.

Außerdem wird das Plangebiet auf dessen Südwestseite von der Hauptstraße (Kreisstraße 5333) tangiert, welche ein maßgebliches Verkehrsaufkommen aufweist. Deshalb ist auch die durch den Fahrzeugverkehr auf der Hauptstraße verursachte Verkehrslärmeinwirkung auf das Baugebiet zu prognostizieren und zu beurteilen.

1.2 Ausgangsdaten

Von der Gemeinde Biberach und von Herrn Schöllig wurden u. a. Planunterlagen und Auszüge aus der Baugenehmigung zu einzelnen Betrieben in der Nachbarschaft des Baugebiets, ein Übersichtslageplan sowie die Ergebnisse einer Verkehrszählung an der Hauptstraße vom 28.01.2020 zur Verfügung gestellt. Von Herrn Arnold vom Straßenbauamt beim Landratsamt Ortenaukreis wurde per e-mail vom 12.03.2020 zu den o. g. Daten der Verkehrszählung an der Hauptstraße Stellung genommen. Die Kappis Ingenieure GmbH, Lahr, hat per e-mail vom 19.03.2020 einen Lageplan mit Eintragung der geplanten Baufenster im Plangebiet "Unteres Ahfeld" überlassen.

Zu den jeweiligen Betrieben in der Nachbarschaft des Plangebiets "Unteres Ahfeld" liegen u. a. folgende Unterlagen vor:

- 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

- e-mail der Netto Marken-Discount AG & Co. KG vom 21.11.2019 an die Gemeinde Biberach mit technischem Datenblatt vom 26.03.2019 zu dem im Freigelände aufgestellten Tischkühler sowie mit einer Betriebsbeschreibung vom 29.09.2014
- e-mail der Netto Marken-Discount AG & Co. KG vom 26.11.2019 mit Beschreibung des Lieferumfangs sowie vom 12.02.2020 mit dem Datenblatt eines leiseren, ggf. zum Einsatz in Frage kommenden Verflüssigers sowie mit Angabe der Kundenfrequenz an umsatzstarken Tagen
- Lageplan zum Bauvorhaben "Erweiterung Produktionsgebäude" bei der Gebr. Große GdbR vom 13.06.2002 mit Eintragung der Pkw-Stellplätze auf dem Betriebsgrundstück Schmelzhöfestraße 2 und 4 (aktuell Grundstück der Hydro Systems GmbH)
- Schreiben der Rechtsanwälte Hartmann · Abel · Zimmer, Offenburg, vom 26.11.2018 an die Gemeinde Biberach (Zeichen 1332/18 Z46 jz) mit Aussagen zu den betrieblichen Gegebenheiten bei der Firma Knäble Straßenbau

Die örtlichen und baulichen Gegebenheiten in der Umgebung des Plangebiets "Unteres Ahfeld" wurden bei mehreren Ortsterminen in Biberach durch Augenschein erfasst und z. T. fotografisch dokumentiert. Bei Ortsterminen am 06.08. und 07.08.2019 wurden auch von Vertretern der IBF GmbH, Schmelzhöfestraße 6 (Herr Roser), der Hydro Systems GmbH, Schmelzhöfestraße 2 und 4 (Herr König), des Technischen Hilfswerks, Schmelzhöfestraße 1 (Herr Allgeier), sowie der Firma Eckermann Automatische Türanlagen, Ahfeldstraße 3 (Herr Eckermann), die betrieblichen Gegebenheiten in den einzelnen Betrieben erläutert.

Ergänzende Informationen zu den betrieblichen Randbedingungen wurden im Rahmen einer Besprechung am 08.01.2020 im Rathaus Biberach von den o. g. Betrieben sowie zusätzlich von der Hund Büromöbel GmbH (Herr Hund) und von der Firma Netto (Herr Müller) mitgeteilt.

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] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2014-12)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des
Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [6] Lärmfibel (2018-11)
"Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung"
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg
- [7] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums
Baden-Württemberg über Technische Baubestimmungen – VwV TB (2017-12);
hier: A 5 Schallschutz
- [8] DIN 4109-1 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen"
- [9] DIN 4109-2 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau -
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"
- [10] Entwurf DIN 4109-1/A1 (2017-01)
"Schallschutz im Hochbau -Teil 1: Mindestanforderungen; Änderung A1"
- [11] 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
- [12] 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

-
- [13] "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
- [14] 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
- [15] "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
- [16] Ströhle, Mark:
"Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Betrieb"
- Fachhochschule Stuttgart - Hochschule für Technik - 1999/2000
- [17] "Überprüfung der Geräuschangabe für Maschinen in NRW"
- Hrsg.: Landesanstalt für Arbeitsschutz NRW (1998-09)
- [18] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen"
- Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2, 2004 ISSN 1617-4038
- [19] "Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 08.05.2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Anwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen"
- [20] VDI-Richtlinie 3770 (2012-09)
"Emissionskennwerte von Schallquellen; Sport- und Freizeitanlagen"
- [21] DIN 18 005-1 (2002-07)
"Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung"
- [22] "Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV)
- Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe (VBUI) -" (2006-05)

-
- [23] DIN 45 682 (2002-09)
"Schallimmissionspläne"
 - [24] DIN ISO 9613-2 (1999-10)
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996)"
 - [25] DIN 45 691 (2006-12)
"Geräuschkontingentierung"
 - [26] DIN 4109-4 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfungen"
 - [27] Bundesverkehrswegeplan 2030 (2016-03)
- veröffentlicht vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
 - [28] Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV (1997-02)
"Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-
Immissionsschutzgesetzes"
 - [29] BauGB (2004-09/2017-11)
"Baugesetzbuch"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

In Anlage 1 ist ein Übersichtslageplan mit Eintragung des Plangebiets "Unteres Ahfeld", der jeweils nächstbenachbarten Gewerbebetriebe sowie der das Baugebiet tangierenden Hauptstraße (K 5333) dargestellt.

In Anlage 2 ist der aktuell rechtskräftige Bebauungsplan "Unteres Ahfeld", zeichnerischer Teil wiedergegeben. Zusätzlich sind in diesen Plan die gemäß der vorgesehenen Bebauungsplanänderung geplanten neuen Baufenster eingetragen - entsprechend einem von der Kappis Ingenieure GmbH per e-mail vom 19.03.2020 überlassenen Plan. Das Plangebiet ist bereits derzeit überwiegend als "allgemeines Wohngebiet" (WA) gemäß § 4 BauNVO [1] ausgewiesen und wird auch zukünftig als "allgemeines Wohngebiet" festgesetzt werden. Ausgenommen ist das Flurstück Nr. 274/13 (Hauptstraße 2), auf welchem sich der Betrieb der Elektro Bohnert GmbH befindet und welches derzeit und zukünftig als "Mischgebiet" (MI) gemäß § 6 BauNVO

ausgewiesen ist. Laut fernmündlicher Mitteilung der Kappis Ingenieure GmbH, Frau Stern, werden im Plangebiet in der Regel Gebäude mit 2 Vollgeschossen ohne zusätzlichem ausgebautem Dachgeschoss errichtet werden.

Anmerkung:

In den vorliegenden Plänen ist jeweils der Laubenweg als "Sackgasse" mit einem Wendeplatz dargestellt. Gemäß aktueller Planung wird aber der Wendeplatz entfallen und der Laubenweg bis zur Hauptstraße fortgeführt werden. Deshalb sind in Anlage 2 die neuen Baufenster auch ohne Berücksichtigung des Wendeplatzes eingetragen.

Im Plan in Anlage 3 sind die Gewerbeflächen in der Nachbarschaft des Plangebiets dargestellt. Im Bebauungsplan "Ahfeld-Schmelzhöfe" sind die Gewerbeflächen unmittelbar östlich der Schmelzhöfestraße sowie nördlich der Ahfeldstraße als "eingeschränktes Gewerbegebiet" (GEe) gemäß § 8 BauNVO ausgewiesen, die Gewerbeflächen südlich der Ahfeldstraße als "Gewerbegebiet" (GE). Das weiter östlich gelegene Areal der Hund Büromöbel GmbH ist nicht durch einen Bebauungsplan überplant, befindet sich aber gemäß Flächennutzungsplan innerhalb einer "gewerblichen Baufläche". Die in den Plan in Anlage 3 eingetragene Lagerfläche der Firma Knäble liegt gemäß Flächennutzungsplan innerhalb einer "gemischten Baufläche". Südwestlich der Hauptstraße befindet sich außerdem das Gewerbegebiet "Ahmatten Nord" mit der aus Anlage 3 ersichtlichen Ausweisung eines "Gewerbegebiets" (GE) bzw. "eingeschränkten Gewerbegebiets" (GEe).

2.2 Gewerbebetriebe

Die Betriebsgrundstücke der nachfolgend aufgeführten Gewerbebetriebe können jeweils dem Plan in Anlage 1 entnommen werden.

2.2.1 Netto-Markt

Der Netto-Markt in der Ahfeldstraße 1 ist werktags von 7.00 bis 20.00 Uhr geöffnet. Der Kundenparkplatz weist ca. 70 Pkw-Stellplätze auf und ist vollflächig mit einem Belag aus Betonpflastersteinen versehen.

Nordseitig des Einkaufsmarkts befindet sich ein Tischkühler (Typ Güntner G CHC-39-12-NO), für welchen von der Netto Marken-Discount AG & Co. KG ein Datenblatt mit einem Schall-Leistungspegel von $L_w = 70 \text{ dB(A)}$ übermittelt wurde. Ein weiterer Verflüssiger (Typ Güntner GVV 050.1C-3-LS.E) ist an der Nordfassade des Gebäudes angeordnet. Diesem Verflüssiger ist gemäß Mitteilung der Güntner GmbH & Co. KG, Fürstenfeldbruck, ein Schall-Leistungspegel von $L_w = 68 \text{ dB(A)}$ zuzuordnen.

Die Ladetätigkeiten erfolgen an einer Außenrampe an der Ostseite des Gebäudes. Die Rampe ist nordseitig durch ein Tor begrenzt; hinter diesem Tor befindet sich eine Freilagerfläche, welche aber laut Mitteilung der Netto Marken-Discount AG & Co. KG, Herr Müller, bei der Besprechung am 08.01.2020 im Rathaus Biberach mutmaßlich nicht genutzt wird.

Laut fernmündlicher Mitteilung des Betriebsleiters der Nettofiliale in Biberach vom 11.09.2019 liefert täglich morgens 1 Lkw zwischen 6.00 und 8.00 Uhr an. Dienstags und freitags fährt nach 7.00 Uhr noch ein zweiter Lkw an. Gemäß einer e-mail der Fuhrparkleitung der Netto Marken-Discount AG & Co. KG vom 26.11.2019 wird täglich in 3 bis 5 Gebinden (Paletten, Rollcontainer o. ä.) Frischware und zweimal pro Woche auf ca. 15 bis 20 Paletten Trockensortiment angeliefert.

In einer e-mail der Netto Marken-Discount AG & Co. KG vom 12.02.2020 wurde für umsatzstarke Tage folgende Frequentierung des Netto-Marktes mitgeteilt:

23.12.2019	799 Kunden
28.12.2019	551 Kunden
30.12.2019	639 Kunden

Da nicht jeder Kunde mit Pkw anfährt, unterschreitet die Pkw-Frequentierung des dem Netto-Markt zuzuordnenden Parkplatzes diese Kundenanzahl.

2.2.2 Eckermann Automatische Türanlagen

Laut Mitteilung von Herrn Eckermann ist bei seinem Betrieb in der Ahfeldstraße 3 von folgenden betrieblichen Gegebenheiten auszugehen. Es handelt sich um einen 1-Mann-Betrieb. Gearbeitet wird zwischen 7.00 und 20.00 Uhr. Innerhalb der Werkstatt

werden während eines Zeitraums von maximal 3 Stunden pro Tag Aluminium-Profile gesägt. Alle weiteren Werkstatttätigkeiten, z. B. Verglasen, sind demgegenüber in schalltechnischer Hinsicht nicht relevant. Die Belüftung der Werkstatt erfolgt durch das Öffnen des Tors in der Ostfassade ($b \cdot h = 5,1 \cdot 4,0 \text{ m}^2$). Die Fenster in der Westfassade werden nicht geöffnet.

Nördlich grenzt an die Werkstatt eine kleine Schlosserei an. Hier wird aber nur ein- bis zweimal pro Jahr gearbeitet. Außerdem werden die schalltechnisch ungünstigsten Tage durch die o. g. 3-stündigen Sägearbeiten gekennzeichnet.

Maximal 2 Lkw pro Tag liefern Material an bzw. holen Werkstücke ab. Die Be- und Entladung der Lkw erfolgt mit einem Elektrostapler (Tragkraft 1,5 t) an der Ahfeldstraße. Die angelieferte Ware wird mit dem Elektrostapler zum Lager (im Norden der Betriebsgebäude) transportiert.

2.2.3 Technisches Hilfswerk (THW)

Laut Auskunft von Herrn Allgeier vom THW-Ortsverband Biberach ist am Standort in der Schmelzhöfestraße 1 folgende Situation anzunehmen. Ausbildungsabende finden statt Dienstag von 19.30 bis 22.00 Uhr für Erwachsene und Freitag von 17.30 bis 21.00 Uhr für Jugendliche. Bei Übungen auf dem Betriebsgelände ist vom Einsatz folgender Geräte auszugehen:

Motorsäge, Flex: insgesamt maximal 1 Stunde (aber nur einige wenige Mal pro Jahr)

Lkw, Radlader: jeweils nur kurzdauernde Rangiervorgänge

Notstromaggregate, 30 - 50 kW elektrische Leistung: die Aggregate werden im Regelfall extern betrieben, auf Betriebsgelände nur kurzdauernder Probebetrieb

Im Jahr 2018 fanden ca. 15 Einsätze statt, davon etwa 5 innerhalb der Nachtzeit.

Bei einer Besprechung am 08.01.2020 im Rathaus Biberach wurde von Herrn Sorychta vom THW-Ortsverband Biberach ergänzt, dass an maximal 10 Samstagen eines

Jahres, etwa von 11.00 bis 17.00 Uhr, Ausbildungstage auf dem Betriebsgelände mit Einsatz der o. g. Geräte stattfinden.

2.2.4 Hydro Systems KG

Laut Auskunft von Herrn König von der Hydro Systems KG werden die Betriebsgebäude auf dem Grundstück Schmelzhöfestraße 2 und 4 als Lagerhallen und im südlichen Bereich für Handmontage genutzt. Gearbeitet wird im Zweischichtbetrieb von 6.00 bis 22.00 Uhr, im Bereich Logistik aber überwiegend nur zwischen 7.00 und 20.00 Uhr. Der Transport der Waren zwischen dem Werk südlich der Ahfeldstraße und den Betriebsgebäuden Schmelzhöfestraße 2 und 4 erfolgt mit Elektrostapler. Derzeit sind hier etwa 5 Fahrten pro Tag anzusetzen. Langfristig soll ein elektrisch betriebener Routenzug mit 2 Anhängern eingesetzt werden, der bis zu 20-mal pro Tag über das Tor im Süden einfährt, nordseitig ausfährt, dort wendet und wieder durch die Hallen zurückfährt zum Werk südlich der Ahfeldstraße. Da der Routenzug eine Straßenzulassung besitzt, ist alternativ auch eine Rückfahrt nach Süden über die Schmelzhöfestraße möglich.

Entlang der Westseite der Betriebsgebäude sowie auf der Freifläche nördlich des Gebäudes befinden sich gemäß dem in Anlage 4 wiedergegebenen Lageplan insgesamt 36 genehmigte Pkw-Stellplätze. Diese Stellplätze werden im Regelfall nur tagsüber (zwischen 6.00 und 22.00 Uhr) genutzt.

2.2.5 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 Schmelzhöfestraße 6 erläutert (in Anlage 1 Bereich "Warenannahme"). 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:

1. Die IBF GmbH ist ein metallbearbeitender Betrieb mit Arbeitsprozessen wie Drehen, Fräsen, Biegen, Stanzen, Oberflächenbehandlung usw. In der hier interessierenden Halle Schmelzhöfstraße 6 wird im Zweischichtbetrieb von 6.00 bis 22.00 Uhr gearbeitet. Je nach Jahreszeit können dabei die Tore im Bereich Warenannahme und Versand ständig geöffnet sein.
2. Täglich fahren zwischen 7.00 und 17.00 Uhr maximal 6 Fremd-Lkw (zul. Gesamtgewicht bis zu 40 t) zur Freifläche vor dem Tor der "Warenannahme" an. 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 zur Warenannahme 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 Freigelände von etwa 2 Stunden auszugehen.
3. Zum Umschlagplatz "Versand" 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 Lkw resultiert hier ebenfalls eine Betriebsdauer des Gabelstaplers von ca. 2 Stunden.
4. Auf der Freifläche im Bereich "Warenannahme" ist ein Spänecontainer aufgestellt, in den etwa 10-mal pro Tag mit dem o. g. Gabelstapler ein mit Spänen befüllter Metallbehälter entleert wird.
5. 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.

2.2.6 Hund Büromöbel GmbH

Gemäß Mitteilung des Technischen Leiters der Firma Hund, Herrn Belien, bei einem Ortstermin am 27.09.2016 ist u. a. von folgenden betrieblichen Randbedingungen auszugehen (siehe auch Lageplan in Anlage 1):

- 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 im Bereich "Versand" 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 1) aufgenommen oder abgesetzt werden.

2.2.7 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."

2.2.8 Weitere Betriebe

Die Gewerbebetriebe südlich der Ahfeldstraße sind in der Regel bereits hinreichend weit entfernt und durch die Bebauung entlang der Nordseite der Ahfeldstraße abgeschirmt, so dass von diesen Gewerbebetrieben keine relevante Lärmeinwirkung auf das Plangebiet "Unteres Ahfeld" verursacht wird.

Im Gewerbegebiet "Ahmatten Nord" befinden sich gemäß Eintragung in den Plan in Anlage 3 u. a. ein Raiffeisenmarkt und der Maschinenbaubetrieb der Bernhard Rietsche GmbH. Die lärmintensiv genutzte Freifläche des Raiffeisenmarktes befindet sich auf der Südseite des Marktgebäudes, weshalb die Schallausbreitung in Richtung des Plangebiets "Unteres Ahfeld" bereits durch das Gebäude maßgeblich eingeschränkt wird. Bei der Bernhard Rietsche GmbH wird gemäß fernmündlicher Auskunft von Herrn Rietsche nur tags gearbeitet, ausgenommen ist ein nach Südosten orientierter Hallenteil, in dem ein Zweischichtbetrieb bis maximal 23.00 Uhr stattfindet.

2.3 **Straßenverkehr auf der Hauptstraße**

In einer von Herrn Schöllig am 28.01.2020 (Dienstag) durchgeführten Verkehrszählung an der Hauptstraße (K 5333) im hier interessierenden Bereich entlang der Südwestseite des Plangebiets "Unteres Ahfeld" wurde folgende Frequentierung ermittelt:

5.00 bis 6.00 Uhr:	99 Pkw	3 Lkw
6.00 bis 10.00 Uhr:	1055 Pkw	73 Lkw
15.00 bis 19.00 Uhr:	1529 Pkw	28 Lkw

Laut e-mail des Straßenbauamts beim Landratsamt Ortenaukreis, Herr Arnold, vom 12.03.2020 kann die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) durch Zusammenfassung der o. g. 4h-Zählungen tags zu einer 8h-Zählung und Multiplikation der in diesem 8h-Zeitraum ermittelten Verkehrsbelastung mit dem Faktor 1,8 abgeschätzt werden: $DTV \approx (1128 \text{ Kfz} + 1557 \text{ Kfz}) \cdot 1,8 \rightarrow 4833 \text{ Kfz}/24 \text{ h}$

Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der Hauptstraße beträgt derzeit $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$.

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 5, 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 ..."* herbeizuführen. 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 5, 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_{AFTeq} 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."*

Gemäß Abschnitt 7.1 der TA Lärm gilt für "Notsituationen" folgende Ausnahmeregelung:

"Soweit es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstandes erforderlich ist, dürfen die Immissionsrichtwerte ... überschritten werden. Ein betrieblicher Notstand ist ein ungewöhnliches, nicht voraussehbares, vom Willen des Betreibers unabhängiges und plötzlich eintretendes Ereignis, das die Gefahr eines unverhältnismäßigen Schadens mit sich bringt."

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 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."*

3.2.3 Verkehrslärmschutzverordnung

In der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [5] werden Immissionsgrenzwerte festgelegt, welche beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen anzuwenden sind.

In der vom Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [6] wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zu DIN

18 005 Teil 1 [2] genannten Orientierungswerte durch Verkehrslärm auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [5] definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist; wörtlich heißt es:

"In diesem Bereich zwischen dem in der Bauleitplanung nach dem Verursacherprinzip möglichst einzuhaltenden schalltechnischen Orientierungswert nach DIN 18 005-1 Beiblatt 1 und dem entsprechenden Grenzwert nach der 16. BImSchV besteht für die Gemeinden bei plausibler Begründung ein Planungsspielraum.

Eine Überschreitung der Grenzwerte ist grundsätzlich denkbar, da der sachliche Geltungsbereich der 16. BImSchV den Fall einer an eine bestehende Straße heranrückenden Bebauung nicht umfasst und die städtebauliche Planung erheblichen Spielraum zur Verfügung hat. Bei der Neuplanung eines Wohngebietes dürfte allerdings nur eine besondere Begründung Argumente bereitstellen, die eine sachgerechte Abwägung mit Lärmexpositionen jenseits der Grenze 'schädlicher Umwelteinwirkung' ermöglicht."

In der Verkehrslärmschutzverordnung [5] werden die in Anlage 5, unten, aufgelisteten Immissionsgrenzwerte angegeben.

3.2.4 DIN 4109

Entsprechend Abschnitt A 5 der baden-württembergischen Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen vom 20.12.2017 [7] sind die Anforderungen bei der Planung, Bemessung und Ausführung des Schallschutz im Hochbau gemäß der DIN 4109-1 in der Fassung vom Juli 2016 [8] zu bestimmen. In Tabelle 7 dieser Norm (DIN 4109-1:2016-07) werden für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm unterschiedliche Lärmpegelbereiche definiert; diesen sind die jeweils vorhandenen oder zu erwartenden "maßgeblichen Außenlärmpegel" zuzuordnen. Diese maßgeblichen Außenlärmpegel sind gemäß DIN 4109-1:2016-07 entsprechend den Regelungen der DIN 4109-2:2016-07 [9] zu bestimmen.

Im Januar 2017 wurde der Entwurf der Änderung A1 zur DIN 4109-1 [10] veröffentlicht. In der o. g. Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen [7] wird zu dieser Änderung A1 ausgeführt: "E-DIN 4109-1/A1:2017-1 darf für bauaufsichtliche Nachweise herangezogen werden". In dieser Entwurfsfassung [10] wird die Anforderung an

die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nicht mehr auf der Grundlage der Lärmpegelbereiche, sondern unmittelbar auf der Grundlage der maßgeblichen Außenlärmpegel berechnet. Diese maßgeblichen Außenlärmpegel sind ebenfalls entsprechend DIN 4109-2:2016-07 [9] zu bestimmen.

Anmerkung:

Im Januar 2018 wurde erneut eine geänderte Fassung der DIN 4109-1 veröffentlicht; da diese aber (noch) nicht bauordnungsrechtlich eingeführt ist, bleibt diese Neufassung hier außer Betracht. Es wird aber darauf hingewiesen, dass diese Neufassung bezüglich Straßenverkehrs- und Gewerbelärmwirkungen nur unwesentlich von der Entwurfsfassung E-DIN 4109-1/A1:2017-1 abweicht.

Bei der Bestimmung von Straßenverkehrslärmeinwirkungen sind die Beurteilungspegel nach dem Rechenverfahren der RLS-90 [11] zu ermitteln. Gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 [9] werden die maßgeblichen Außenlärmpegel wie folgt bestimmt:

"Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A)."

In Abschnitt 4.4.5.1 der DIN 4109-2 wird hinsichtlich der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ausgeführt:

"Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt."

Bei Gewerbelärmeinwirkungen wird entsprechend Abschnitt 4.4.5.6 der DIN 4109-2 [9] im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der maßgebende Immissionsrichtwert "tags" gemäß TA Lärm eingesetzt und dieser um 3 dB(A) erhöht.

Zur Ermittlung des resultierenden Außenlärmpegels $L_{a,res}$ werden die maßgeblichen Außenlärmpegel der einzelnen Lärmarten (hier: Verkehrslärm und Gewerbelärm) energetisch addiert.

Nachfolgend werden die beiden unterschiedlichen Verfahren zur Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen schutzbedürftiger Räume gemäß DIN 4109-1 (2016) [8] bzw. gemäß E-DIN 4109-1/A1 (2017) [10] beschrieben.

Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109-1 (2016)

In Tabelle 7 der DIN 4109-1 (2016) wird der maßgebliche Außenlärmpegel bzw. der resultierende Außenlärmpegel in Klassen mit einer Klassenbreite von 5 dB(A), die sogenannten "Lärmpegelbereiche", eingeteilt. Die für die Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile verschiedener Raumarten geforderten Werte werden in Abhängigkeit von der Zuordnung des betreffenden Fassadenabschnitts zu einem der Lärmpegelbereiche in der Tabelle in Anlage 6 wiedergegeben.

Die dort genannten Mindestwerte für die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (erf. $R'_{w,ges}$) kennzeichnen jeweils das gesamte bewertete Schalldämm-Maß der meist aus verschiedenen (z. B. opaken und transparenten) Teilflächen bestehenden Außenfläche eines Raums. Wenn das Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raums (S_S) zu seiner Grundfläche (S_G) einen Wert von $S_S/S_G \neq 0,8$ aufweist, so ist zum Wert für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß (erf. $R'_{w,ges}$) der mit nachfolgender Gleichung (Gleichung 33 aus DIN 4109-2 [9]) ermittelte Korrekturwert zu addieren:

$$K_{AL} = 10 \cdot \lg (S_S / (0,8 \cdot S_G)) \text{ in dB}$$

Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß E-DIN 4109-1/A1 (2017)

Auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels bzw. des resultierenden Außenlärmpegels errechnet sich das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der gesamten Außenfläche eines schutzbedürftigen Raums wie folgt:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} + K_{AL}$$

$$\text{und } K_{AL} = 10 \cdot \lg (S_S / (0,8 \cdot S_G)) \text{ in dB (Gleichung 33 der DIN 4109-2 [9])}$$

mit

L_a = maßgeblicher bzw. resultierender Außenlärmpegel in dB(A)

K_{Raumart} = 25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

= 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen,
Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,
Unterrichtsräume und Ähnliches

= 35 dB für Büroräume und Ähnliches

S_s = vom Raum aus gesehene gesamte Außenfläche in m^2

S_G = Grundfläche des Raums in m^2

Für beide Fassungen der DIN 4109-1 (2016 und Entwurf/A1 2017) gilt:

Sofern vor einzelnen Außenflächen eines Raums unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel (E-DIN 4109-1/A1:2017-01) bzw. unterschiedliche Lärmpegelbereiche (DIN 4109-1:2016-07) vorliegen, ist gemäß dem in Abschnitt 4.4.1 der DIN 4109-2:2016-07 [9] beschriebenen Verfahren noch ein Korrekturwert K_{LPB} zu berücksichtigen. Dieser Korrekturwert *"... berechnet sich aus der Differenz des höchsten an der Gesamtfassade des betrachteten Empfangsraums vorhandenen maßgeblichen Außenlärmpegels und des auf die jeweils betrachtete Fassadenfläche einwirkenden geringeren maßgeblichen Außenlärmpegels"*.

3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall

In der vorliegenden Ausarbeitung werden entsprechend den jeweils zur Beurteilung heranzuziehenden Richtlinien folgende zwei Lärmarten unterschieden:

1. Betriebslärm

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 interessierenden Gebietsausweisungen ("allgemeines Wohngebiet" und "Mischgebiet") 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 bestehenden bzw. geplanten Bebauung im Baugebiet "Unteres Ahfeld" die jeweils maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm nicht übersteigen.

2. Straßenverkehrslärm

Die Straßenverkehrslärmeinwirkung auf das Baugebiet "Unteres Ahfeld" ist mit den Orientierungswerten von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] und den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung [5] zu vergleichen. Im Fall einer Überschreitung dieser Referenzwerte ist zunächst die Durchführung "aktiver" Schallschutzmaßnahmen in Form eines Schallschirms zu prüfen. Falls jedoch die Errichtung eines Schallschirms (Lärmschutzwand, Lärmschutzwall oder Kombination von Wand und Wall) entlang der Nordostseite der Hauptstraße nicht in Frage kommt, kann bei entsprechender Abwägung im Rahmen des Bebauungsplans eine Überschreitung der jeweiligen Referenzwerte toleriert werden. In diesem Fall sind im Hinblick auf die Festsetzung "passiver" Schallschutzmaßnahmen die die jeweilige Außenlärmeinwirkung kennzeichnenden maßgeblichen bzw. resultierenden Außenlärmpegel anzugeben (siehe Abschnitt 3.2.4).

Während bei einer unvermeidlichen Überschreitung der jeweiligen Referenzwerte durch Verkehrslärm ein hinreichender Schutz vor dieser Lärmeinwirkung zumindest im Inneren der jeweils betroffenen Gebäude durch "passive" Schallschutzmaßnahmen möglich und (ersatzweise) zulässig ist, ist bei Betriebslärmeinwirkungen der jeweils maßgebende Immissionsrichtwert der TA Lärm außen vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Raums zwingend einzuhalten.

4. BETRIEBSLÄRM

4.1 Schallemissionen

4.1.1 Netto-Markt

4.1.1.1 Kundenparkplatz

Rechenverfahren

Zur Ermittlung der durch Kraftfahrzeuge von Kunden und Mitarbeitern auf dem zugehörigen Pkw-Parkplatz verursachten Schallemissionen wird die Parkplatzlärmstudie [12] herangezogen. Die durch Parkbewegungen von Pkw verursachten Schallemissionen können gemäß dem in der Parkplatzlärmstudie angegebenen "getrennten Verfahren" wie folgt berechnet werden:

$$L_{WT,1h} = 63 + K_{PA} + K_I + 10 \lg (B \cdot N)$$

mit

$L_{WT,1h}$ = mit Impulzzuschlag versehener Schall-Leistungspegel in dB(A),
gemittelt über eine (1) Stunde

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart in dB(A)

K_I = Impulzzuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)

N = Bewegungshäufigkeit in Bewegungen/($B_0 \cdot h$)

B = Bezugsgröße in B_0

Die Bezugsgröße B_0 wird für die Parkplatzart "Einkaufsmarkt" mit 1 m² Netto-Verkaufsfläche angegeben. Die in der Parkplatzlärmstudie definierte "Netto-Verkaufsfläche" umfasst die für die Kunden zugängliche Verkaufsfläche einschließlich der Fläche für Verkaufstheken, jedoch abzüglich des Kassensbereichs und des Vorraums zwischen Kassensbereich und Ein-/Ausgang.

Die Zuschläge K_{PA} und K_I betragen gemäß Parkplatzlärmstudie [12] bei Einsatz von "Standard-Einkaufswagen auf Asphalt" $K_{PA} = 3$ dB(A) und $K_I = 4$ dB(A) sowie bei Einsatz von "Standard-Einkaufswagen auf Pflaster" $K_{PA} = 5$ dB(A) und $K_I = 4$ dB(A). Für die in den nachfolgenden Abschnitten berücksichtigten Besucher- und Mitarbeiterparkplätze gelten Zuschläge von $K_{PA} = 0$ dB(A) und $K_I = 4$ dB(A).

Die Frequentierung von Pkw-Parkplätzen lässt sich auf der Grundlage der in Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie aufgeführten *"Anhaltswerte N der Bewegungshäufigkeit bei verschiedenen Parkplatzarten für schalltechnische Prognosen"* abschätzen; dort wird für die hier interessierende Parkplatzart *"Discounter und Getränkemarkt"* folgende, auf den Zeitraum "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) bezogene Frequentierung N angegeben:

$$N = 0,17 \text{ Bewegungen}/(B_0 \cdot h)$$

Anmerkung:

Die angegebene Frequentierung bezieht sich auf den Beurteilungszeitraum "tags" und nicht auf die Öffnungszeit des Einkaufsmarktes!

In dem gemäß obiger Gleichung ermittelten Schall-Leistungspegel $L_{WT,1h}$ sind noch nicht die Schallemissionen enthalten, die durch Fahrbewegungen zwischen dem jeweiligen Stellplatz und dem öffentlichen Verkehrsraum (Auffahrtstraße) verursacht werden. Gemäß den Angaben in der Parkplatzlärmstudie kann einer (1) Fahrt eines Pkw pro Stunde auf einem Parkplatz mit asphaltierten Fahrgassen ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{w,1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$ zugeordnet werden. Für einen Fahrbahnbelag aus Betonsteinpflaster sind noch Zuschläge von $K^*_{StrO} = 1,0 \text{ dB(A)}$ bei *"Fugen $\leq 3 \text{ mm}$ "* bzw. $K^*_{StrO} = 1,5 \text{ dB(A)}$ bei *"Fugen $> 3 \text{ mm}$ "* zu berücksichtigen.

Aus dem in der Parkplatzlärmstudie für die *"beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt"* eines Pkw mit $\bar{L}_{max} = 67 \text{ dB(A)}$ angegebenen mittleren Maximalpegel in 7,5 m Abstand ergibt sich für den Schall-Leistungspegel ein Wert von $\bar{L}_{Wmax} = 92,5 \text{ dB(A)}$; aus dem für das Schließen einer Pkw-Tür angegebenen Spitzenpegel von $\bar{L}_{max} = 72 \text{ dB(A)}$ lässt sich ein Schall-Leistungspegel von $\bar{L}_{Wmax} = 97,5 \text{ dB(A)}$ ableiten. Für das Schließen einer Heck- oder Kofferraumklappe mit $\bar{L}_{max} = 74 \text{ dB(A)}$ folgt ein Schall-Leistungspegel von $\bar{L}_{Wmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$.

Randbedingungen und Emissionspegel

Die Netto-Verkaufsfläche wird mit (geschätzt) $B = 800 \text{ m}^2$ berücksichtigt. Dann errechnet sich mit $N = 0,17 \text{ Bewegungen}/(\text{m}^2 \text{ Nettoverkaufsfläche} \cdot h)$ eine Frequentierung

des Kundenparkplatzes von $B \cdot N = 136$ Pkw-Bewegungen/h. Dies entspricht insgesamt 2176 Pkw-Bewegungen "tags" bzw. je 1088 Pkw-An- und Abfahrten.

Anmerkung:

Ein- und Ausparkvorgang werden jeweils getrennt gezählt, d. h. jedem Kunden, der mit Pkw auf den Kundenparkplatz fährt, sind 2 Pkw-Bewegungen zuzuordnen.

Die Anhaltswerte der Parkplatzlärmstudie kennzeichnen aber die Bewegungshäufigkeit an gut besuchten Discountern und sind für den hier interessierenden Netto-Markt deutlich zu hoch. Gemäß den Ausführungen in Abschnitt 2.2.1 ist auch an umsatzstarken Tagen mit nicht mehr als 800 Kunden zu rechnen. Da nicht jeder Kunde mit Pkw anfährt, gilt eine Frequentierung des Parkplatzes von weniger als 800 Pkw pro Tag.

Der Eingang zum Netto-Markt befindet sich an der Südwestecke des Gebäudes. Deshalb werden auch die Stellplätze im Süden des Parkplatzes vermehrt frequentiert werden. Rechnerisch wird der Parkplatz entsprechend der Darstellung in Anlage 7 in die Teilflächen P-Nord mit 30 Stellplätzen und P-Süd mit 40 Stellplätzen aufgeteilt. Folgender Rechenansatz wird gewählt:

Fläche	Anzahl Stellplätze	Beweg./Stellplatz "tags"	K_{PA} dB(A)	K_I dB(A)	$L_{WT,1h}$ dB(A)
P-Nord	30	18	5	4	87,3
P-Süd	40	26	5	4	90,1

Insgesamt werden somit auf dem gesamten Parkplatz $30 \cdot 18 + 40 \cdot 26 = 1580$ Bewegungen im Tagzeitraum berücksichtigt, d. h. 790 Pkw und somit näherungsweise der o. g. Maximalwert von 800 Pkw. Die in obiger Tabelle ermittelten Schall-Leistungspegel $L_{WT,1h}$ werden den in Anlage 7 eingetragenen Pkw-Parkflächen des Netto-Marktes zugeordnet.

Außerdem sind im Lageplan in Anlage 7 zwei Pkw-Fahrstrecken auf dem Kundenparkplatz dargestellt. Für diese Fahrstrecken errechnen sich folgende längenbezogene Schall-Leistungspegel $L'_{W,1h}$:

Fahrstrecke	Anzahl Bewegungen pro Stunde	K^*_{StrO} dB(A)	$L'_{\text{W,1h}}$ dB(A)
P-Nord	34	1,5	64,3
P-Süd	65	1,5	67,1

Anmerkung:

Die hier für den Kundenparkplatz ermittelten, jeweils auf 1 Stunde bezogenen Emissionspegel stellen gemäß Parkplatzlärmstudie Mittelwerte für den Beurteilungszeitraum "tags" dar. Der Markt ist aber nur zwischen 7.00 und 20.00 Uhr geöffnet. D. h., die Park- und Fahrbewegungen auf dem Parkplatz konzentrieren sich auch auf diesen Zeitraum. Deshalb werden bei der Ermittlung des Ruhezeitenzuschlags gemäß TA Lärm auch diese Öffnungszeiten in Ansatz gebracht.

4.1.1.2 Lieferverkehr

In der im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt durchgeführten TÜV-Untersuchung zu Lkw-Geräuschen auf Betriebsgeländen [13] wird empfohlen, für Lkw der höchsten Leistungsklasse ($P \geq 105 \text{ kW}$) einen auf ein 1-m-Wegelement bezogenen Schall-Leistungspegel von $L'_{\text{W,1h}} = 63 \text{ dB(A)}$ für die Fahrt eines (1) Lkw pro Stunde auf Betriebsgelände anzusetzen.

Gemäß o. g. Fachliteratur [13] ist für Rangiergeräusche von Lkw auf Betriebsgeländen *"... ein mittlerer Schall-Leistungspegel anzusetzen, der in Abhängigkeit von dem Umfang der erforderlichen Rangiertätigkeiten 3 dB(A) bis 5 dB(A) über dem Schall-Leistungspegel L_{WAr} eines Streckenabschnittes liegt"*. Im vorliegenden Fall wird deshalb die Rangierfahrt rückwärts an die Außenrampe mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L'_{\text{W,1h}} = 68 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Die Lkw-Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände des Netto-Marktes können dem Plan in Anlage 7 entnommen werden. Rechnerisch wird davon ausgegangen, dass drei Lkw rückwärts zur Rampe rangieren (jeweils $L'_{\text{W,1h}} = 68 \text{ dB(A)}$) und anschließend (nach Durchführung von Ladetätigkeiten) wieder vorwärts abfahren (jeweils $L'_{\text{W,1h}} = 63 \text{ dB(A)}$). 1 Lkw fahre dabei zwischen 6.00 und 7.00 Uhr an und ab (hier: Frische-Lkw), die 2 weiteren Lkw zwischen 7.00 und 20.00 Uhr. Auch wenn gemäß den Angaben in Abschnitt 2.2.1 nur mit maximal 2 Lkw pro Tag Waren angeliefert werden, wird hier sicherheitshalber noch ein weiterer Lkw berücksichtigt (z. B. für Müllabholung).

Unter Berücksichtigung der Angaben in Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie [12] können für Einzelereignisse folgende mittlere Maximalpegel der Schall-Leistung angenommen werden:

beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt eines Lkw	$L_{W,max} = 104,5 \text{ dB(A)}$
Druckluftgeräusch	$L_{W,max} = 103,5 \text{ dB(A)}$

4.1.1.3 Warenumschlag

Auch bei der Ermittlung der durch den Warenumschlag verursachten Schallemissionen wird auf die Ergebnisse einschlägiger Untersuchungen zurückgegriffen. In einer Untersuchung aus dem Jahr 2017 zu den Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw mit Palettenhubwagen [14] werden für die Ladetätigkeiten an einer Außenrampe folgende Schall-Leistungspegel $L_{WT,1h}$ angegeben:

Beladung	$L_{WT,1h} = 84 \text{ dB(A)}$
Entladung	$L_{WT,1h} = 82,2 \text{ dB(A)}$

Für den bei den Ladetätigkeiten auftretenden Maximalpegel wird ein Wert von $L_{Wmax} = 110,5 \text{ dB(A)}$ genannt [14].

Die hier angegebenen Tätigkeiten "Beladung" und "Entladung" kennzeichnen dabei jeweils den kompletten Ladevorgang, d. h. die "Beladung" umfasst Einfahrt mit Palette in den Lkw, Absetzen und Festsetzen der Palette und anschließende Ausfahrt, die "Entladung" wird durch Leerfahrt in den Lkw, Aufnehmen einer Palette und Ausfahrt mit der Palette gebildet. Auch wenn im vorliegenden Fall überwiegend die Entladung von Paletten stattfindet, wird vereinfachend einheitlich für jeden Ladevorgang ein "mittlerer" Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 83 \text{ dB(A)}$ angenommen.

Gemäß den Angaben in Abschnitt 2.2.1 werden pro Tag maximal 5 Gebinde durch den Frische-Lkw und maximal 20 Paletten durch den Lkw mit Trockensortiment angeliefert. Da zum Teil auch leere Paletten oder mit Wertstoffen befüllte Paletten rücktransportiert werden, wird rechnerisch von folgendem Warenumschlag an der Außenrampe ausgegangen:

zwischen 6.00 und 7.00 Uhr: 10 Paletten
zwischen 7.00 und 20.00 Uhr: 40 Paletten

Anmerkung:

Sofern die Ware nicht auf Paletten, sondern mittels Rollcontainer o. ä. angeliefert wird, sind gemäß einer einschlägigen TÜV-Untersuchung zu Lkw-Geräuschen auf Betriebsgeländen bereits aus dem Jahr 1995 [15] keine höheren Emissionspegel anzusetzen als die oben für die Verladung von Paletten angegebenen Werte.

4.1.1.4 Technische Anlagen

Für die beiden im Freien aufgestellten Verflüssiger des Netto-Marktes werden gemäß den Angaben in Abschnitt 2.2.1 folgende Schall-Leistungspegel angenommen:

Tischkühler Typ Güntner G CHC-39-12-NO auf Freifläche vor Nordfassade

$L_W = 70 \text{ dB(A)}$

Verflüssiger Typ Güntner GVV 050.1C-3-LS.E an Nordfassade

$L_W = 68 \text{ dB(A)}$

Diese Werte des Schall-Leistungspegels konnten auch im Rahmen einer hier nicht dokumentierten Schallpegelmessung am 07.08.2019 im Nahfeld der beiden Anlagen bestätigt werden. Gemäß Höreindruck sowie gemäß den Ergebnissen dieser Messung liegt jedoch bei beiden Verflüssigern zumindest eine geringe Einzeltonhaltigkeit der Betriebsgeräusche vor, so dass jeweils ein Tonzuschlag von $K_T = 3 \text{ dB}$ in Ansatz gebracht wird. Dieser Zuschlag wird rechentechnisch bereits emissionsseitig berücksichtigt, so dass einschließlich dieses Zuschlags Werte von $L_W = 73 \text{ dB(A)}$ (Tischkühler) bzw. $L_W = 71 \text{ dB(A)}$ (Verflüssiger Fassade) gelten.

4.1.2 Eckermann Automatische Türanlagen

Die maßgeblichen Schallemissionen bei der Firma Eckermann werden durch Vorgänge innerhalb der Werkstatt (bei geöffnetem Tor) sowie durch den Warenumschlag im Freien verursacht.

4.1.2.1 Werkstatt

Um die über die Toröffnung in der Ostfassade der Werkstatt abgestrahlte Schall-Leistung zu ermitteln, wurde am 07.08.2019 eine orientierende Schallpegelmessung innerhalb der Werkstatt durchgeführt.

Während der Messung wurden von Herrn Eckermann Aluminiumprofile mit einer Kreissäge bearbeitet, und zwar zuerst mit einem Längsschnitt, anschließend wurde ein Profil mehrmals abgelängt (mit mehreren Querschnitten). Das Messmikrofon wurde etwa in Werkstattmitte mit Hilfe eines Stativs in ca. 1,5 m Höhe über Fußboden angeordnet.

Für die Schallpegelmessung bei der Firma Eckermann sowie für die weiteren, in den folgenden Abschnitten beschriebenen Messungen wurden integrierende Schallpegelmesser mit der Bezeichnung "Norsonic, Typ 140" (S.-Nr. 1403563 bzw. 1404397) eingesetzt. Die Schallpegelmesser sind einschließlich des 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 mit einem zum Zeitpunkt der Messung gültigen Eichzeichen versehen worden. Vor Beginn der Schallpegelmessung wurde der Schallpegelmesser mit Hilfe des jeweils zugehörigen akustischen Kalibrators kalibriert.

Die grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs am Messpunkt ist in Anlage 8, oben, wiedergegeben. Das über den dargestellten Messabschnitt integrierte Terzpegelspektrum ist aus Anlage 8, unten, ersichtlich. Durch Auswertung der erfassten Schalldruckpegel wurden für den Mittelungspegel mit der Zeitbewertung "fast" (L_{AFeq}), für den Taktmaximal-Mittelungspegel mit einer Taktzeit von 5 s (L_{AFTeq}) sowie für den Maximalpegel (L_{AFmax}) folgende Werte bestimmt:

Messabschnitt	Randbedingungen	Schallpegel in dB(A)		
		L_{AFeq}	L_{AFTeq}	L_{AFmax}
7:47:30 - 7:48:05	Längsschnitt bei Aluprofil	92,9	99,0	104,6
7:49:00 - 7:49:22	Querschnitte bei Aluprofil	87,0	94,8	96,4

Da vermehrt Ablängvorgänge durchgeführt werden (Querschnitte), außerdem die Frequenz der Sägevorgänge bei einem Ein-Mannbetrieb in der Regel geringer ist als während der kurzdauernden Messung vom 07.08.2019, wird im Folgenden ein

Taktmaximal-Mittelungspegel von $L_{AFTeq} = 95$ dB(A) während der maximal 3-stündigen Sägearbeiten angesetzt. Ausgehend von diesem Raumschallpegel errechnet sich die über die Toröffnung ins Freigelände abgestrahlte Schall-Leistung L_W gemäß:

$$L_W = L_{AFTeq} - 6 + 10 \log S = 102 \text{ dB(A)}$$

mit

L_{AFTeq} = Raumschallpegel in der Werkstatt in dB(A) (hier: $L_i = 95$ dB(A))

S = Fläche der Toröffnung in m^2 (hier: $S \approx 20$ m^2)

L_W = über Toröffnung ins Freie emittierte Schall-Leistung in dB(A)

Gemäß dem in Anlage 8, unten, wiedergegebenen Terzpegelspektrum weisen die Säegeräusche eine erhebliche Einzeltonhaltigkeit auf (mit einem Einzelton bei $f_{Terz} = 8000$ Hz). Deshalb wird zur Berücksichtigung eines Tonzuschlag von $K_T = 6$ dB der oben ermittelte Schall-Leistungspegel von $L_W = 102$ dB(A) rechnerisch auf $L_W = 108$ dB(A) erhöht. Dieser Schall-Leistungspegel wird der in Anlage 7 eingetragenen Toröffnung der Werkstatt für eine Dauer von 3 Stunden pro Tag (d. h. für die 3-stündigen Sägearbeiten) zugeordnet.

Anmerkung:

Sofern das Tor der Werkstatt während der Sägearbeiten geschlossen ist, ist die ins Freigelände emittierte Schall-Leistung näherungsweise um das dem Tor zuzuordnende bewertete Schalldämm-Maß R_w zu reduzieren. Großen Toren der vorliegenden Art ist ein bewertetes Schalldämm-Maß in der Größenordnung von $15 \leq R_w \leq 20$ dB zuzuordnen. Wird rechnerisch ein Wert von (nur) $R_w = 15$ dB angenommen, so reduziert sich die über das Tor abgestrahlte Schall-Leistung inklusive des o. g. Tonzuschlags auf $L_W = 93$ dB(A).

4.1.2.2 Ladetätigkeiten

Die maximal 2 Lkw pro Tag werden an der Ahfeldstraße be- und/oder entladen. Die maßgeblichen Schallemissionen bei diesen Ladetätigkeiten werden durch den Einsatz des elektrobetriebenen Gabelstaplers (Tragkraft 1,5 t) verursacht. Dieser Gabelstapler verkehrt im Zusammenhang mit den jeweiligen Ladetätigkeiten zwischen dem Lager im Norden und dem an der Ahfeldstraße abgestellten Lkw.

Gemäß einer einschlägigen Untersuchung zur Schallemission von Gabelstaplern im praktischen Betrieb [16] können die Schallemissionen eines Gabelstaplers detailliert

unter Berücksichtigung der jeweils durchgeführten Aktionen ermittelt werden. Für die Schallemissionen eines dieselgetriebenen Gabelstaplers mit der o. g. Tragkraft von $Tr = 1,5$ t bzw. - im Vorgriff auf die Ausführungen in Abschnitt 4.1.5.2 zur IBF GmbH - einer Tragkraft von $Tr = 3$ t lassen sich dieser Untersuchung folgende Werte des Schall-Leistungspegels für einen (1) Vorgang pro Stunde bzw. für eine (1) Fahrt pro Stunde entnehmen:

Vorgang (Dieselstapler)	Schall-Leistungspegel (1 Vorgang/h)
Be-/Entladen einer Last vom Lkw	$L_{W,1h} = 75$ dB(A) für $Tr \leq 3,5$ t
Anheben/Abstellen einer Last auf Stellfläche	$L_{W,1h} = 73$ dB(A) für $Tr \leq 3,5$ t
Fahrt mit/ohne Last	$L'_{W,1h} = 56,6$ dB(A) für $Tr = 1,5$ t $L'_{W,1h} = 60,2$ dB(A) für $Tr = 3,0$ t

Für "nicht klapperndes Transportgut" ist bei o. g. Aktionen noch ein Impulszuschlag von $K_i = 7$ dB zu berücksichtigen [16].

Hinsichtlich der Schallemission elektrobetriebener Stapler wird in Anhang A der o. g. Untersuchung [16] 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 des o. g. Impulszuschlags resultieren dann für einen Elektrostapler mit einer Tragkraft von 1,5 t folgende Schall-Leistungspegel:

Vorgang (Elektrostapler $Tr = 1,5$ t)	Schall-Leistungspegel (1 Vorgang/h)
Be-/Entladen einer Last vom Lkw	$L_{WT,1h} = 73$ dB(A)
Anheben/Abstellen einer Last auf Stellfläche	$L_{WT,1h} = 73$ dB(A)
Fahrt mit/ohne Last	$L'_{WT,1h} = 54,6$ dB(A)

Bei der Be- und Entladung der zwei Lkw pro Tag wird angenommen, dass insgesamt 40-mal eine Last auf Lkw geladen wird bzw. die Last entladen wird (jeweils $L_{WT,1h} = 73$ dB(A)). Entsprechend sei im Lager bzw. auf der Freifläche östlich des Lagers 40-

mal der Vorgang "Anheben/Abstellen einer Last auf Stellfläche" zu verzeichnen (jeweils $L_{WT,1h} = 73$ dB(A)) und die Fahrstrecke zwischen Lkw und Lager werde 80-mal durchfahren (jeweils $L'_{WT,1h} = 54,6$ dB(A)).

Beim Betrieb eines Elektrostaplers (Tragkraft $\leq 3,5$ t) treten gemäß Ströhle [16] Maximalpegel von $L_{W,max} \leq 107$ dB(A) auf.

4.1.3 Technisches Hilfswerk

Für die Emissionen im Bereich der in Anlage 7 eingetragenen Übungsfläche des THW werden folgende Vorgänge berücksichtigt:

- a) Rangieren Lkw: *"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 [15] ein Schall-Leistungspegel von $L_w = 99$ dB(A) für eine Dauer von 2 min zuzuordnen.
- b) Motorkettensäge: In einem von der Landesanstalt für Arbeitsschutz Nordrhein-Westfalen veröffentlichten Bericht [17] wird für den Lastbetrieb einer handgeführten Motorkettensäge ein mittlerer Schall-Leistungspegel von $L_w = 107$ dB(A) angegeben, für das Leerlaufgeräusch kann ein Wert von $L_w \approx 100$ dB(A) angenommen werden. Gemittelt über abwechselnd Last- und Leerlaufbetrieb erscheint ein impulsbewerteter Schall-Leistungspegel von $L_{WTeq} = 107$ dB(A) plausibel. Einschließlich eines Tonzuschlags von $K_T = 6$ dB resultiert ein Schall-Leistungspegel von $L_w = 113$ dB(A).
- c) Winkelschleifer: Im selben Bericht [17] wird für den Lastbetrieb eines elektrischen Winkelschleifers ein mittlerer Schall-Leistungspegel von $L_w = 103$ dB(A) angegeben und für das Leerlaufgeräusch ein Wert von $L_w \approx 90$ dB(A) angenommen werden. Gemittelt über abwechselnd Last- und Leerlaufbetrieb erscheint ein impulsbewerteter Schall-Leistungspegel von $L_{WTeq} \approx 103 - 105$ dB(A) plausibel. Einschließlich eines Tonzuschlags von $K_T = 6$ dB resultiert ein Schall-Leistungspegel von $L_w \approx 110$ dB(A).

- d) Radlader: Im Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen [18] wird für einen Radlader beim Aufschütten einer Halde ein Schall-Leistungspegel von $L_{W_{eq}} \approx 105 \text{ dB(A)}$, ein Impulzzuschlag von $K_I \approx 5 \text{ dB}$ und ein maximaler Schall-Leistungspegel von $L_{W,max} = 110 \text{ dB(A)}$ angegeben. Ergänzend wird dort ausgeführt, dass bei der Ermittlung dieser Werte die maßgeblichen Geräuschemittenten der Motor, die Auspuffanlage sowie zeitweises Schaufelklappern darstellten. Entsprechend kann auch im vorliegenden Fall für die Fahr- und Rangierbewegungen eines Radladers auf der Übungsfläche sowie für das Aufnehmen und Absetzen von Lasten ein bereits mit dem Impulzzuschlag versehener Schall-Leistungspegel von $L_{WT_{eq}} = 105 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden.
- e) Notstromaggregat: Die Schall-Leistung von Stromerzeugern ist gemäß der Richtlinie 2000/14/EG [19] für Geräte mit einer elektrischen Leistung von $P_{el} \leq 50 \text{ kW}$ auf Werte von $L_W \leq 97 \text{ dB(A)}$ zu begrenzen.
- f) Kommunikationsgeräusche: Zur rechnerischen Erfassung der Kommunikationsgeräusche bei Übungsbetrieb auf der Übungsfläche wird der in VDI-Richtlinie 3770 [20] für den Vorgang "Rufen laut" angegebene Schall-Leistungspegel von $L_{W_{eq}} = 90 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Rechnerisch wird im Folgenden angenommen, dass während einer 2-stündigen Übung folgende Vorgänge auf der in Anlage 7 eingetragenen Übungsfläche stattfinden:

Emittent	Randbedingungen	auf 2 h bezogener Schall-Leistungspegel $L_{WT,2h}$ in dB(A)
Motorkettensäge oder Flex	1 h Betrieb, auch unter Last ($L_W = 113 \text{ dB(A)}$) inklusive Tonzuschlag)	110
Lkw-Rangieren	10 Rangiervorgänge á 2 min ($L_W = 99 \text{ dB(A)}$)	91,2
Radlader	5 min Betrieb ($L_W = 105 \text{ dB(A)}$)	91,2
Notstromaggregat	10 min Betrieb ($L_W = 97 \text{ dB(A)}$)	86,2
Kommunikation	ständig lautes Rufen 1 Person ($L_W = 90 \text{ dB(A)}$)	90,0
$\Sigma L_{WT,1h}$ in dB(A)		110,2

Anmerkung:

Sofern Motorkettensäge oder Flex nur zu Testzwecken für eine Zeitdauer von insgesamt 5 min im Leerlauf betrieben werden ($L_W = 106$ dB(A) inklusive Tonzuschlag), reduziert sich der ermittelte Summenpegel auf $L_{WT,2h} = 97,6$ dB(A).

Vereinfachend und zur Berücksichtigung einer schalltechnisch ungünstigen Situation wird davon ausgegangen, dass die hier angegebenen Vorgänge innerhalb der abendlichen Ruhezeit zwischen 20.00 und 22.00 Uhr erfolgen. Vorgänge vor 20.00 Uhr sind schalltechnisch günstiger zu beurteilen, weshalb hier ein Ausbildungsabend der Jugend außer Betracht bleibt.

Anmerkung 1:

Auch Übungen an externen Objekten, wobei dann nur die Fahrzeugabfahrten vom Betriebsgelände sowie die Rückkehr zu berücksichtigen sind, sind schalltechnisch günstiger zu beurteilen. Der Einsatzfall (insbesondere auch in der Nachtzeit) unterliegt gemäß der in Abschnitt 7.1 der TA Lärm beschriebenen und in Abschnitt 3.2.2 der vorliegenden Ausarbeitung zitierten "Ausnahmeregelung für Notsituationen" keinen schalltechnischen Anforderungen und bleibt deshalb außer Betracht.

Anmerkung 2:

Der 2-stündige abendliche Übungsbetrieb von 20.00 bis 22.00 Uhr verursacht an Einwirkungsorten innerhalb eines "allgemeinen Wohngebiets" aufgrund der erhöhten Störwirkung von Betriebsgeräuschen innerhalb von Ruhezeiten (z. B. werktags von 6.00 bis 7.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr) denselben Teil-Beurteilungspegel "tags" wie ein 8-stündiger Übungsbetrieb außerhalb der Ruhezeiten. D. h., Ausbildungstage samstags von 11.00 bis 17.00 Uhr sind schalltechnisch äquivalent zu dem hier berücksichtigten 2-stündigen abendlichen Übungsbetrieb von 20.00 bis 22.00 Uhr.

Zusätzlich wird angenommen, dass abends nach 22.00 Uhr, d. h. nach Ende eines Ausbildungsabends der Erwachsenen, noch 6 Pkw von der in Anlage 7 eingetragenen, ca. 6 Stellplätze aufweisenden Parkfläche an der Schmelzhöfestraße abfahren. Gemäß Parkplatzlärmstudie gilt für einen Besucher- und Mitarbeiterparkplatz $L_{WT,1h} = 67$ dB(A) pro Parkvorgang. Parkbewegungen im Bereich der Stellplätze an der Ahfeldstraße können außer Betracht bleiben, da die dort verursachten Geräusche durch die Gebäude des THW hinreichend abgeschirmt sind. Ebenso können generell alle Pkw-Geräusche im Zeitraum "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) wegen Geringfügigkeit vernachlässigt werden.

4.1.4 Hydro Systems KG

Rechnerisch wird angenommen, dass die Emissionen des Routenzugs die Emissionen eines Elektro-Gabelstaplers nicht übersteigen. Für die Fahrt eines Elektro-

Gabelstaplers mit einer Tragkraft ≤ 3 t kann gemäß Ströhle [16] bei einem Impulszuschlag von $K_I = 7$ dB für nicht klapperndes Transportgut ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{WT,1h} \leq 58,2$ dB(A) angesetzt werden. Es wird davon ausgegangen, dass die in Anlage 7 auf dem Hydro-Betriebsgelände eingetragene Fahrstrecke "Gabelstapler" (hier: Routenzug) 20-mal durchfahren wird.

Anmerkung:

Berücksichtigt wird hier die Situation, dass der Routenzug nicht entlang der Schmelzhöfestraße zurück zum Werk südlich der Ahfeldstraße fährt, sondern den Weg durch die Hallen nimmt. Falls der Routenzug auf der Schmelzhöfestraße zurückfährt, liegt jedoch keine schalltechnisch ungünstigere Situation vor, da die Fahrbewegungen im öffentlichen Verkehrsbereich nicht als Betriebslärm gemäß TA Lärm zu beurteilen sind.

Die Emissionen aus der Halle ins Freigelände sind vernachlässigbar gering und bleiben deshalb außer Betracht.

Die aus Anlage 4 ersichtlichen 36 Pkw-Stellplätze werden nur tagsüber durch Mitarbeiter genutzt; rechnerisch wird die Frequentierung dieser Stellplätze mit maximal 4 Bewegungen pro Stellplatz und Tag angenommen (d. h. jeweils 72 An- und Abfahrten). Ausgehend von dieser Frequentierung und einem Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 67$ dB(A) für 1 Pkw-Bewegung pro Stellplatz und Stunde errechnet sich für die in Anlage 7 eingetragene Pkw-Parkfläche auf dem Betriebsgelände der Hydro Systems KG ein Schall-Leistungspegel "tags" von $L_{WT,tags} = 76,5$ dB(A). Der geringe Zusatzbeitrag durch die Pkw-Fahrstrecke auf Betriebsgelände im Bereich der Stellplätze Nr. 21 bis 36 (siehe Anlage 4) bleibt wegen Geringfügigkeit unberücksichtigt.

4.1.5 IBF GmbH

4.1.5.1 Schallpegelmessungen

Bei Ortsterminen am 15.10.2018 und 07.08.2019 wurden orientierende Schallpegelmessungen bei der IBF GmbH vorgenommen. Zum Einsatz kamen die bereits in Abschnitt 4.1.2.1 genannten Messgeräte. Folgende Messergebnisse wurden ermittelt:

- Messung in der Ebene der Öffnung von Tor 1 (siehe Anlage 7): Mittelungspegel $L_{AF_{Teq}} = 79,0$ dB(A) während "normalem" Produktionsbetrieb in der angrenzenden Halle. Mit $L_{W_{Teq}} = L_{AF_{Teq}} + 10 \log S_{\text{Öffnung}}$ und einer Öffnungsfläche

von $S_{\text{Öffnung}} = 16 \text{ m}^2$ folgt eine über die Toröffnung ins Freigelände abgestrahlte Schall-Leistung von $L_{W\text{Teq}} = 91 \text{ dB(A)}$.

- Messung in der Ebene der Öffnung von Tor 2 (siehe Anlage 7): Mittelungspegel $L_{A\text{Teq}} = 68,2 \text{ dB(A)}$ während "normaler" Nutzung der angrenzenden Halle. Mit einer Öffnungsfläche von $S_{\text{Öffnung}} = 15 \text{ m}^2$ folgt eine über die Toröffnung ins Freigelände abgestrahlte Schall-Leistung von $L_{W\text{Teq}} = 80 \text{ dB(A)}$.
- Beim Entleeren eines Spänekübeln in einen Spänecontainer auf der Freifläche außen vor dem Tor 1 wurden in 10 m Abstand folgende Spitzenpegel $L_{A\text{Fmax}}$ gemessen: $L_{A\text{Fmax}} = 86,9 \text{ dB(A)}$ beim Entleeren des Spänekübeln und $L_{A\text{Fmax}} = 89,2 \text{ dB(A)}$ beim anschließenden Schließen der Klappe des Spänecontainers. Diese Werte entsprechen einem Schall-Leistungspegel von $L_{W,\text{max}} \approx 115 \text{ dB(A)}$ (Entleeren Kübel) bzw. $L_{W,\text{max}} \approx 117 \text{ dB(A)}$ (Klappe schließen). Gemäß dem Taktmaximalpegelverfahren der TA Lärm ("Dauer" einer Pegelspitze jeweils 5 s) errechnet sich für das einmalige Entleeren des Spänebehälters in den Spänecontainer ein auf 1 Stunde bezogener Schall-Leistungspegel von $L_{W\text{T},1\text{h}} = 90,6 \text{ dB(A)}$. In diesem Wert sind die im Zusammenhang mit dem Entleeren des Spänekübeln auftretenden Gabelstaplergeräusche noch nicht enthalten.

4.1.5.2 Lkw-Bewegungen und Gabelstapleraktivitäten

Entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 4.1.3 zu den Rangierbewegungen von Lkw ist *"komplizierten Rangiervorgängen, bei denen das Fahrzeug mehrmals vor- und zurücksetzen muss"*, ein Schall-Leistungspegel von $L_w = 99 \text{ dB(A)}$ für eine Dauer von 2 min zuzuordnen [15].

Gemäß Ströhle [16] gilt für Aktivitäten eines Elektrostaplers mit einer Tragkraft von 3 t (siehe auch Abschnitt 4.1.2.2):

Be-/Entladen einer Last vom Lkw	$L_{W\text{T},1\text{h}} = 73 \text{ dB(A)}$
Anheben/Abstellen einer Last auf Stellfläche	$L_{W\text{T},1\text{h}} = 73 \text{ dB(A)}$
Fahrt mit/ohne Last	$L'_{W\text{T},1\text{h}} = 58,2 \text{ dB(A)}$

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 Fahrestrecke Elektrostapler, 100-mal 30 m	$L_{WT,1h} = 73 \text{ dB(A)}$ $L'_{WT,1h} = 58,2 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,tags} = 81,0 \text{ dB(A)}$ $L_{WT,tags} = 80,9 \text{ dB(A)}$
Σ		$L_{WT,tags} = 84,0 \text{ dB(A)}$

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 $L_{WT,tags} = 84 \text{ dB(A)}$.

4.1.5.3 Emissionsmodell

Insgesamt werden für das Betriebsgelände der IBF GmbH in der Schmelzhöfestraße 6 folgende Schallemissionen angesetzt (siehe Plan in Anlage 7):

- Im vorliegenden Fall werden im Bereich Warenannahme (Tor 1 im Norden) 12 Lkw-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 Hofflächen 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 (jeweils $L_{WT,1h} = 90,6 \text{ dB(A)}$). Dabei wird angenommen, dass das Entleeren des Spänebehälters auf den Zeitraum zwischen 7.00 und 20.00 Uhr begrenzt ist.
- Rechnerisch wird davon ausgegangen, dass die Tore 1 und 2 zwischen 6.00 und 22.00 Uhr ständig geöffnet sind; für die Toröffnung Tor 1 gilt $L_w = 91 \text{ dB(A)}$ und für die Toröffnung Tor 2 $L_w = 80 \text{ dB(A)}$.
- 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.

4.1.6 Hund Büromöbel GmbH

Die maßgeblichen Emissionen bei der Hund Büromöbel GmbH werden verursacht durch Ladetätigkeiten im Bereich Versand, durch Gabelstaplerbetrieb im Freien, durch das Aufnehmen und Absetzen von Wechselbrücken auf der Hoffläche des Versandbereichs, durch die Absauganlage (tags) und die Heizung (nachts) sowie (eventuell) durch Schallabstrahlung über geöffnete Bauteile der Produktions- und Montagehalle. Außer Betracht bleiben können Fahr- und Rangierbewegungen von Lkw, da diese Vorgänge auf den Tagzeitraum beschränkt sind, nur kurzdauernd erfolgen und überwiegend durch Gebäude abgeschirmt sind. Folgende Emissionen werden angenommen (siehe Plan in Anlage 7):

- Auf der Grundlage von hier nicht dokumentierten Schallpegelmessungen vom 27.09.2016 und 16.05.2017:
Heizung: $L_W \approx 87$ dB(A), rund um die Uhr
Schallabstrahlung aus Betriebsgebäuden bei geöffneten Dachoberlichtern: $L_W \approx 99$ dB(A) (nur tagsüber)
- Späneabsauganlage: Bei den o. g. Schallpegelmessungen wurden zwar auch die Betriebsgeräusche der Späneabsauganlage messtechnisch bestimmt. Die damals messtechnisch erfasste Anlage ist aber zwischenzeitlich durch eine neue Anlage ersetzt worden. Der neue Standort ist in den Plan in Anlage 7 eingetragen. 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 $L_W = 86$ dB(A) und $L_W = 94$ 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 $L_W = 94$ dB(A) angenommen, und zwar an dem in Anlage 7 eingetragenen Standort sowie für eine Emissionsorthöhe von 12 m über Gelände.
- Gabelstaplerbetrieb: gemäß dem von Ströhle [16] beschriebenen "einfachen Emissionsansatz" gilt für Dieselstapler mit einer Tragkraft bis zu 6 t ein Schall-Leistungspegel von $L_W = 100$ dB(A). Gemäß dem "detaillierten Emissionsansatz" von Ströhle 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 $L_W = 100,5$ dB(A) angenommen. Aufgrund des vergleichsweise großen Abstands zwischen der

Stapler-Aktionsfläche (siehe Anlage 7) und dem jeweils nächstbenachbarten Einwirkungsort im Plangebiet "Unteres Ahfeld" von $s \geq 100$ m sind relevante, durch die Stapleraktivitäten verursachte Pegelspitzen nicht zu erwarten. Deshalb wird für die Betriebsgeräusche des Gabelstaplers (nur) ein Impulzzuschlag von $K_I = 3$ dB angesetzt. Somit gilt für die Gabelstapleraktivitäten im Freigelände ein mit diesem Zuschlag versehener Schall-Leistungspegel von $L_{WT} = 103,5$ dB(A). Die zwei Gabelstapler seien "tags" insgesamt 12 Stunden im Freigelände in Betrieb, davon 1 Stunde innerhalb der Ruhezeit.

- Beladung der Wechselbrücken: Rechnerisch wird davon ausgegangen, dass "tags" zwischen 6.00 und 22.00 Uhr 5 Wechselbrücken im Bereich Versand mit jeweils 20 Paletten beladen werden. Gemäß einer einschlägigen Veröffentlichung zu den Geräuschen bei Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen [14] ist für die Verladung von 1 Palette an einer Innenrampe mit Torrandabdichtung ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 80$ dB(A) anzusetzen. Bei 20 Paletten pro Wechselbrücke resultiert für die Beladung einer (1) Wechselbrücke ein auf 1 Stunde bezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 93$ dB(A).
- Umsetzen sowie Aufnehmen und Absetzen von Wechselbrücken: In den bereits genannten Untersuchungen zu Lkw-Geräuschen auf Betriebsgeländen [13, 15] wird für das Setzen und Einklappen der Stelzen einer Wechselbrücke ein mittlerer Maximalwert der Schall-Leistung von $L_{W,max} = 114$ 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 $L_{WT,1h} = 91,4$ dB(A). Einschließlich sonstiger Nebengeräusche sowie des beim Aufnehmen und Absetzen erforderlichen Rangiervorgangs ($L_W = 99$ dB(A) für eine Dauer von 2 min) wird dieser Wert auf $L_{WT,1h} = 93$ dB(A) erhöht. Rechnerisch wird davon ausgegangen, dass pro Tag 20-mal eine Wechselbrücke aufgenommen bzw. abgesetzt wird.
- Mitarbeiterparkplatz: Auf dem in Anlage 7 eingetragenen 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. Auf eine Berücksichtigung der Park- und Fahrbewegungen der Pkw während der Tagzeit kann verzichtet werden, da die tagsüber verursachten Pkw-Geräusche gegenüber den sonstigen Betriebsgeräuschen der Firma Hund vernachlässigbar gering sind.

4.1.7 Sonstige Betriebsflächen

Alle weiteren, hier nicht im Detail untersuchten Betriebsflächen sind in der Regel bereits hinreichend weit vom Baugebiet "Unteres Ahfeld" entfernt, so dass derzeit ein

wesentlicher Immissionsbeitrag dieser Betriebsflächen ausgeschlossen werden kann. Die Emissionen von den Betriebsflächen südlich der Ahfeldstraße sind außerdem überwiegend durch die Bebauung entlang der Nordseite der Ahfeldstraße abgeschirmt. Eine derartige Abschirmung liegt aber für die dem Plangebiet nächstbenachbarten Gewerbeflächen des Gewerbegebiets "Ahmatten Nord" nicht vor, weshalb diese Gewerbeflächen nachfolgend noch überschlägig untersucht werden. Außerdem soll - ebenfalls überschlägig - geprüft werden, welche Lärm-Immissionen die Nutzung der Lagerfläche der Firma Knäble verursacht.

4.1.7.1 Knäble Straßenbau GmbH

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 "tags" 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 Emissionsortheöhe 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 2.2.7 auf den Tagzeitraum begrenzt sind.

4.1.7.2 Gewerbegebiet "Ahmatten Nord"

Im Gewerbegebiet "Ahmatten Nord" befinden sich u. a. die in Anlage 11 eingetragenen Betriebe Raiffeisenmarkt, Zimmerei Karl Ringwald und Bernhard Rietsche GmbH:

Raiffeisenmarkt, Kinzigstraße 2:

Die lärmintensiv genutzte Freifläche (Ladetätigkeiten, Kundenverkehr, Lieferverkehr) befindet sich auf der Gebäudesüdseite und ist durch das Gebäude selbst von dem in nordöstlicher Richtung gelegenen Plangebiet "Unteres Ahfeld" abgeschirmt. Maßgebliche Lärmemissionen innerhalb der Nachtzeit können bei einem Markt der vorliegenden Art in der Regel ausgeschlossen werden.

Zimmerei Karl Ringwald, Kinzigstraße 4:

Relevante Schallemissionen können bei einem Zimmereibetrieb nicht ausgeschlossen werden; allerdings trägt das Raiffeisengebäude zu einer Abschirmung auf dem Schallausbreitungsweg in Richtung "Unteres Ahfeld" bei. Ein Nachtbetrieb ist bei einer Zimmerei in der Regel nicht zu erwarten.

Bernhard Rietsche GmbH, Kinzigstraße 1:

Die Bernhard Rietsche GmbH stellt Kunstwabenmaschinen her und besitzt - als Zulieferer für andere Firmen - eine Abteilung Blechbearbeitung. Laut fernmündlicher Mitteilung von Herrn Rietsche wird im Bereich Blechbearbeitung zum Teil im Zweischichtbetrieb bis 23.00 Uhr gearbeitet. Allerdings befindet sich die Blechbearbeitung in dem in Anlage 11 gekennzeichneten Hallenteil im Südosten und ist deshalb in Richtung Norden (d. h. in Richtung des Plangebiets "Unteres Ahfeld") durch die anderen Hallenteile der Firma Rietsche abgeschirmt.

Aus vorstehenden Ausführungen folgt somit, dass innerhalb der Nachtzeit keine relevanten Lärmemissionen aus dem Gewerbegebiet "Ahmatten Nord" in Richtung des Baugebiets "Unteres Ahfeld" vorliegen. Tagsüber ist von typischen Emissionen üblicher, in einem "Gewerbegebiet" zulässiger Betriebe auszugehen.

In DIN 18 005-1 [21] wird empfohlen, "für die Berechnung der in der Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebiets ohne Emissionsbegrenzung zu erwartenden Beurteilungspegel dieses Gebiet als eine Flächenschallquelle" zu berücksichtigen, wobei bei einem Gewerbegebiet im Tagzeitraum ein flächenbezogener Schall-Leistungspegel von $L''_w = 60 \text{ dB(A)}$ anzusetzen ist. Auch in Abschnitt 3.2 der vorläufigen Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe (VBUI) [22] sowie in DIN 45 682 [23] werden für Gewerbeflächen Tagwerte von $L''_w = 60 \text{ dB(A)}$ genannt.

Für "eingeschränkte Gewerbegebiete" können im Regelfall auf $L''_w = 55 \text{ dB(A)}$ reduzierte flächenbezogene Schall-Leistungspegel "tags" angesetzt werden.

Folgender Rechenansatz wird gewählt:

Betriebsfläche Raiffeisenmarkt:

Diese Betriebsfläche befindet sich innerhalb eines "eingeschränkten Gewerbegebiets", außerdem ist die Schallabstrahlung in Richtung des Plangebiets "Unteres Ahfeld" aufgrund der Abschirmung durch das Marktgebäude erheblich reduziert; bezüglich der Emissionen in Richtung "Unteres Ahfeld" ist hier deshalb der pauschale Ansatz von $L''_w = 55 \text{ dB(A)}$ "tags" plausibel.

Zimmerei Karl Ringwald:

Die Zimmerei befindet sich im nördlichen Bereich innerhalb eines "eingeschränkten Gewerbegebiets", im südlichen Bereich in einem nicht eingeschränkten "Gewerbegebiet". Da jedoch üblichen Zimmereien erfahrungsgemäß ein flächenbezogener Schall-Leistungspegel von $L''_w > 55 \text{ dB(A)}$ "tags" zuzuordnen ist, wird vereinfachend für das gesamte Betriebsareal der Zimmerei der in DIN 18005-1 für "Gewerbegebiete ohne Emissionsbegrenzung" empfohlene flächenbezogene Schall-Leistungspegel "tags" von 60 dB(A) berücksichtigt.

Bernhard Rietsche GmbH:

Hier wird ebenfalls der für "Gewerbegebiete ohne Emissionsbegrenzung" empfohlene Wert von $L''_w = 60 \text{ dB(A)}$ "tags" angenommen.

Der durch die weiter südlich gelegenen Gewerbeflächen des Gewerbegebiets "Ahmatten Nord" verursachte Immissionsanteil ist mutmaßlich vernachlässigbar gering, weshalb die Emissionen aus diesen Gewerbeflächen außer Betracht bleiben.

4.2 Schallausbreitung

4.2.1 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 [24] 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.

Abweichend vom Verfahren der DIN ISO 9613-2 wird bei der Bestimmung von Emissionskontingenten bzw. zulässigen flächenbezogenen Schall-Leistungspegeln für einzelne Gewerbeflächen entsprechend den Vorgaben in DIN 45 691 [25] bei der

Berechnung der Schallausbreitung ausschließlich die geometrische Ausbreitungsdämpfung bei ungerichteter Schallabstrahlung berücksichtigt. Höhendifferenzen zwischen Emissions- und Immissionsort sowie Abschirmungen durch Gebäude, Schallschirme u. ä. bzw. aufgrund topografischer Gegebenheiten bleiben außer Betracht. In Anlehnung an dieses im Rahmen einer Lärmkontingentierung anzuwendende Verfahren wird die Schallausbreitung von den in der vorliegenden Ausarbeitung pauschal mit flächenbezogenen Schall-Leistungspegeln belegten Gewerbeflächen (Betriebsflächen im Gewerbegebiet "Ahmatten Nord") vereinfachend gemäß diesem Verfahren der DIN 45 691 ermittelt.

4.2.2 Randbedingungen

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

- Derzeit ist das Gelände im Bereich der Immissionsorte A bis D etwas tiefer als auf den südlichen angrenzenden Gewerbeflächen und als das Niveau der westseitig verlaufenden Hauptstraße. Rechnerisch wird jedoch angenommen, dass das Gelände im Plangebiet aufgefüllt wird und zukünftig niveaugleich zu den jeweils angrenzenden Flächen sein wird.
- 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 die Emissionen vom Freigelände der betrachteten Betriebe wie folgt angesetzt:
 - Pkw-Bewegungen: $h = 0,5$ m
 - Lkw- und Stapler-Bewegungen, Wechselbrücke umsetzen, Übungsfläche THW, Lagerfläche Knäble: $h = 1,0$ m
 - Einwurf Spänecontainer IBF: $h = 2,0$ m
- Für die pauschal mit einem flächenbezogenen Schall-Leistungspegel belegten Emissionsflächen innerhalb des Gewerbegebiets "Ahmatten Nord" wurde entsprechend den Angaben in Abschnitt 4.2.1 bei der Berechnung der Schallausbreitung ausschließlich die geometrische Ausbreitungsdämpfung A_{div} gemäß DIN ISO 9613-2 berücksichtigt; d. h., Dämpfungen durch Abschirmung, durch Luftabsorption sowie aufgrund des Bodeneffekts blieben ebenso außer Betracht wie Reflexionen an Fassaden und/oder am Boden.

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Objekte sind in den Lageplänen in den Anlagen 7, 9 und 11 grafisch dargestellt.

4.2.3 Lärmeinwirkungsorte

Zur rechnerischen Prognose der Betriebslärmeinwirkung auf das Baugebiet "Unteres Ahfeld" wurden die in den Anlagen 7, 9 und 11 eingetragenen Immissionsorte A bis L sowie X und Y festgelegt.

Die Immissionsorte E bis J und L wurden jeweils bestehenden Gebäuden zugeordnet; deren Immissionsorthöhe wurde jeweils in Höhe der Fenstermitte festgelegt. Die nicht bestehenden Gebäuden zugeordneten Immissionsorte A bis D, K, X und Y wurden mit $h = 2,0$ m im Erdgeschoss und mit $h = 5$ m im Obergeschoss (= Dachgeschoss) angenommen, jeweils relativ zu der in Abschnitt 4.2.2 definierten zukünftigen Geländeoberfläche.

4.3 Schallimmissionen

Mit den zuvor beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurde die Betriebslärmeinwirkung auf die o. g. Immissionsorte rechnerisch bestimmt.

4.3.1 Beurteilungspegel

In den folgenden Tabellen sind die rechnerisch ermittelten (Teil-)Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) und "nachts" ($L_{r,n}$) für die detailliert untersuchten Betriebe Netto, Eckermann, THW, Hydro, IBF und Hund (Zeile "detaillierter Ansatz") aufgelistet. Für den Zeitraum "tags" werden zusätzlich die Immissionsanteile der pauschal berücksichtigten Gewerbeflächen jenseits der Hauptstraße (Zeile "pauschaler Ansatz") angegeben. Diese Immissionsanteile der Gewerbeflächen jenseits der Hauptstraße werden hier aber nur für die Immissionsorte A bis C ermittelt, da nur von diesen näherungsweise freie Sichtverbindung zu den genannten Gewerbeflächen besteht. An allen weiteren Einwirkungsorten ist unter Berücksichtigung der jeweiligen

Abschirmungen ein vernachlässigbar geringer Immissionsanteil dieser Gewerbeflächen anzusetzen. Folgende Beurteilungspegel wurden für das jeweils schalltechnisch ungünstigere Geschoss (generell: Obergeschoss) ermittelt:

Beurteilungszeitraum "tags"

berücksichtigte Schallquellen gem.	Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) in dB(A)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
detailliertem Ansatz	52,7	57,1	56,3	59,1	65,7	66,0	64,2	57,3	55,7	53,1	53,0	51,6
pauschalem Ansatz	48,9	48,0	47,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\Sigma L_{r,t}$ in dB(A)	54,2	57,6	56,8	59,1	65,7	66,0	64,2	57,3	55,7	53,1	53,0	51,6

Beurteilungszeitraum "nachts"

berücksichtigte Schallquellen gem.	Beurteilungspegel "nachts" ($L_{r,n}$) in dB(A)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
detailliertem Ansatz	32,9	40,7	46,9	40,6	35,4	38,1	40,0	36,9	39,1	43,1	41,9	36,0

Überschreitungen der jeweils maßgebenden Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) "tags" und 40 dB(A) "nachts" sind durch Fettdruck gekennzeichnet.

Beispielhaft für die Immissionsorte B bis G und J werden in den Anlagen 12 bis 15 die jeweils für den detaillierten Ansatz ermittelten Immissionsanteile rechnerisch nachgewiesen. Die Berechnung der Immissionsanteile "tags" für die pauschal berücksichtigten Gewerbeflächen jenseits der Hauptstraße erfolgt in Anlage 16 (pauschaler Ansatz).

Aus obigen Rechenergebnissen sowie gemäß dem rechnerischen Nachweis in den Anlagen 12 bis 15 folgt, dass die nachfolgend angegebenen Schallquellen ursächlich verantwortlich sind für die jeweils nachgewiesenen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte "tags" und "nachts":

- Netto: Kundenparkplatz und Ladetätigkeiten "tags", beide Verflüssiger "nachts"
- Eckermann: geöffnetes Tor während Sägearbeiten
- THW: Betrieb von Motorsäge und Flex im Freien
- IBF: nächtlicher Parkverkehr der Mitarbeiter

Außer Betracht blieben beim obigen rechnerischen Nachweis die Immissionen der Knäble Straßenbau GmbH. Diese Immissionen auf die jeweils nächstbenachbarten Einwirkungsorte X und Y innerhalb des Plangebiets "Unteres Ahfeld" werden in der Tabelle in Anlage 10 rechnerisch nachgewiesen. Für den ungünstigsten Immissionsort im Plangebiet (Immissionsort Y im Obergeschoss) wird ein Beurteilungspegel "tags" von $L_{r,t} = 51,5 \text{ dB(A)}$ nachgewiesen. Da an den Immissionsorten X und Y aufgrund deren Orientierung in Richtung Norden ein relevanter Immissionsbeitrag sonstiger Gewerbeflächen ausgeschlossen werden kann, wird somit der maßgebende Immissionsrichtwert "tags" von 55 dB(A) an diesen Einwirkungsorten eingehalten.

4.3.2 Spitzenpegel

Maßgebliche Pegelspitzen werden u. a. durch folgende Vorgänge verursacht:

"tags" (siehe Abschnitte 4.1.1.3, 4.1.2.2, 4.1.3 und 4.1.5.1)

Ladetätigkeiten Netto: $L_{W,max} = 110,5 \text{ dB(A)}$

Elektro-Stapler Eckermann: $L_{W,max} = 107 \text{ dB(A)}$

Radlader THW: $L_{W,max} = 110 \text{ dB(A)}$

Späneeinwurf IBF: $L_{W,max} = 117 \text{ dB(A)}$

"nachts" (siehe Abschnitt 4.1.1.1)

Türenschnagen Pkw bei THW, Hydro und IBF: $L_{W,max} = 97,5 \text{ dB(A)}$

beschleunigte Fahrt Pkw bei Hydro und IBF: $L_{W,max} = 92,5 \text{ dB(A)}$

Anmerkung:

Gemäß den Angaben in den Abschnitten 2.2.4 und 4.1.4 werden die in Anlage 4 eingetragenen Pkw-Stellplätze der Hydro Systems KG zwar nur tagsüber genutzt; beispielhaft wird hier jedoch die Situation berücksichtigt, dass in Ausnahmefällen auch einzelne Stellplätze während der Nachtzeit angefahren oder geräumt werden.

Die jeweils berücksichtigten Emissionsorte sind in den Lageplan in Anlage 17 als Punktschallquellen PQ1 bis PQ11 eingetragen.

Beispielhaft für die Immissionsorte D bis K werden in den Anlagen 18 und 19 die durch die o. g. Einzelereignisse verursachten Spitzenpegel rechnerisch nachgewiesen. Aus diesen Berechnungen folgt, dass "tags" der in einem "allgemeinen Wohngebiet" zulässige Maximalpegel von 85 dB(A) eingehalten bzw. an allen betrachteten

Immissionsorten um mehr als 5 dB(A) unterschritten wird. Während der Nachtzeit führt aber das Türenschiagen eines Pkw auf den Stellplätzen des THW (entlang der Schmelzhöfstraße) sowie der Firmen Hydro und IBF zu einer Überschreitung des dann zulässigen Maximalpegels von 60 dB(A) an den Immissionsorten G bis K.

4.3.3 Ziel- und Quellverkehr

Im Folgenden soll nur überschlägig zu den Lärm-Immissionen des Ziel- und Quellverkehrs der einzelnen Betriebe Stellung genommen werden. Fahrten auf der Ahfeldstraße und auf der Hauptstraße können dabei außer Betracht bleiben, da die Ahfeldstraße hinreichend weit vom Plangebiet "Unteres Ahfeld" entfernt ist und da auf der Hauptstraße bereits eine Vermischung mit dem übrigen Fahrzeugverkehr erfolgt. Relevant ist jedoch eventuell der An- und Abfahrtverkehr der Firmen Hydro und IBF auf der Schmelzhöfstraße. Rechnerisch wird für diese Verkehrswege folgender Ziel- und Quellverkehr angenommen:

IBF: 22 Lkw gemäß Abschnitt 2.2.5 und (geschätzt) maximal 50 Pkw, d. h. insgesamt 44 Lkw- und 100 Pkw-Vorbeifahrten auf der Schmelzhöfstraße

Hydro: gemäß Abschnitt 4.1.4 insgesamt 144 Pkw-Bewegungen

Vereinfachend wird davon ausgegangen, dass diese Fahrzeugbewegungen im Beurteilungszeitraum "tags" auf der kompletten Länge der Schmelzhöfstraße erfolgen; ein nächtlicher Fahrzeugverkehr bleibt unberücksichtigt, da entsprechend den im folgenden Abschnitt 4.4 angegebenen Schallschutzmaßnahmen ohnehin kein relevanter Fahrzeugverkehr innerhalb der Nachtzeit zulässig ist.

Ausgehend von o. g. Frequentierung sowie unter Berücksichtigung einer zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von $v_{zul} = 50$ km/h errechnet sich gemäß dem Verfahren der RLS-90 [11] ein der Schmelzhöfstraße zuzuordnender Emissionspegel "tags" von $L_{m,E} = 49,7$ dB(A). Unter Berücksichtigung dieses Emissionspegels resultieren gemäß RLS-90 für die entlang der Schmelzhöfstraße angeordneten Immissionsorte G bis K generell Beurteilungspegel "tags" von $L_{r,t} \leq 56$ dB(A). Der für "allgemeine Wohngebiete" maßgebende Immissionsgrenzwert "tags" von 59 dB(A)

wird erheblich unterschritten. Maßnahmen zur Reduzierung der Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen sind unter Berücksichtigung der Regelungen in Abschnitt 7.4 der TA Lärm nicht erforderlich.

4.4 Schallschutzmaßnahmen

Im Folgenden werden Maßnahmen dimensioniert mit dem Ziel, die zulässigen Spitzenpegel und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einzuhalten bzw. zu unterschreiten. Prinzipiell bestünde in diesem Zusammenhang auch die Möglichkeit, im Plangebiet "Unteres Ahfeld" mit den jeweiligen Baufenstern weiter von den benachbarten Gewerbeflächen abzurücken. Das Plangebiet "Unteres Ahfeld" ist aber bereits zum Teil bebaut, so dass diese Maßnahme nur auf den noch unbebauten Teilflächen möglich wäre.

Aus der Darstellung in Anlage 2 ist ersichtlich, dass gemäß der aktuell geplanten Änderung des Bebauungsplans die südliche Baugrenze auf den noch unbebauten Baugrundstücken am Südrand des Plangebiets nicht näher an die Gewerbeflächen heranrücken wird als die derzeit maßgebende Baugrenze des rechtskräftigen Bebauungsplans "Unteres Ahfeld". Ausgenommen ist lediglich das durch den Immissionsort A gekennzeichnete Grundstück, da dort das Baufenster gemäß derzeit rechtskräftigem Bebauungsplan weiter von der Hauptstraße abgerückt ist. Die benachbarten Gewerbebetriebe sind aber derzeit schon verpflichtet, im Bereich dieser noch unbebauten Grundstücke die dort maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm einzuhalten. Die neu festzusetzenden Baufenster führen zu keiner "Verschärfung" der derzeit bereits zum Schutz dieser Grundstücke erforderlichen Schallschutzmaßnahmen. Aus diesem Grund wird im Folgenden die Schallschutzmaßnahme, mit den Baufenstern bzw. Baugrenzen des Plangebiets "Unteres Ahfeld" weiter von den südlich angrenzenden Gewerbeflächen abzurücken, nicht näher untersucht. Stattdessen wird geprüft, welche Schallschutzmaßnahmen bei den jeweiligen Betrieben bzw. welche Maßnahmen auf dem Schallausbreitungsweg (z. B. Schallschirm) erforderlich sind, um die jeweils maßgebenden Anforderungen der TA Lärm einzuhalten.

Zur Vermeidung unzulässiger Spitzenpegel sind zunächst folgende Schallschutzmaßnahmen erforderlich:

1. Die unmittelbar an der Schmelzhöfestraße gelegenen Pkw-Stellplätze des THW und der Firmen Hydro und IBF dürfen während der Nachtzeit nicht genutzt werden. Der Ausschluss der Nachtnutzung für die Stellplätze des THW gilt unter Berücksichtigung der Ausnahmeregelung in Abschnitt 7.1 der TA Lärm nicht für den Einsatzfall.
2. Auch die von der Schmelzhöfestraße abgerückten Stellplätze der Firmen Hydro und IBF (gekennzeichnet durch die Emissionsorte PQ7 und PQ9 in Anlage 17) dürfen "nachts" nicht genutzt werden.

Anmerkung:

Derzeit werden die Pkw-Stellplätze der Hydro Systems KG auf dem Grundstück Schmelzhöfestraße 2 und 4 ohnehin nur im Tagzeitraum (6.00 bis 22.00 Uhr) genutzt.

Dass unter Berücksichtigung dieser Schallschutzmaßnahmen eine Verletzung des Spitzenpegelkriteriums ausgeschlossen werden kann, folgt unmittelbar aus dem rechnerischen Nachweis in den Anlagen 18 und 19.

Außerdem sind mit dem Ziel einer Einhaltung bzw. Unterschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm folgende Schallschutzmaßnahmen erforderlich:

Netto-Markt

3. Die Schall-Leistungspegel des Tischkühlers und des an der Nordfassade des Marktgebäudes angeordneten Verflüssigers sind jeweils auf maximal 65 dB(A) zu begrenzen. Dieser Wert von $L_w = 65$ dB(A) darf einschließlich eines eventuell für eine Tonhaltigkeit der Betriebsgeräusche zu vergebenden Tonzuschlags nicht überschritten werden. Ob dies erreicht werden kann, indem diese Verflüssiger "nachts" nur mit reduzierter Drehzahl betrieben werden, ist von anderer Seite zu klären. Eventuell müssen diese Geräte entsprechend nachgerüstet oder durch leisere Anlagen ersetzt werden.

Anmerkung:

Von der Netto Marken-Discount AG & Co. KG wurde mit e-mail vom 12.02.2020 das Datenblatt eines eventuell zum Einsatz vorgesehenen Verflüssigers Typ TCCH.1-091-12-C-E-WE-Q2B-02 der Thermofin GmbH, Heinsdorfergrund, mit einem Schall-Leistungspegel von $L_W = 64$ dB(A) überlassen. Dieser Verflüssiger ist hinreichend leise, sofern vom Hersteller zusätzlich anhand eines Geräuschspektrums der Nachweis geführt werden kann, dass keine relevanten Einzeltöne vorliegen (und somit $K_T = 0$ dB gemäß TA Lärm gilt).

4. Bei den Berechnungen wurde angenommen, dass das Tor zwischen der Außenrampe des Netto-Marktes und dem rückseitigem Freilager (ehemals Leergutlager) während der Ladetätigkeiten an der Außenrampe geschlossen ist. Außerdem dürfen auf diesem Freilager keine lärmintensiven Tätigkeiten stattfinden; die Nutzung als Leergutlager ist bei einem relevanten Leergutumschlag (z. B. Umsetzen von mehr als 3 Paletten pro Tag) nicht zulässig.
5. Auch wenn das Tor zwischen Außenrampe und rückseitigem Freilager geschlossen ist, sind die durch Ladetätigkeiten an der Außenrampe verursachten Geräusche nicht hinreichend abgeschirmt. Die Außenrampe ist deshalb auf deren Ostseite mit einer - relativ zur Oberkante der Rampe - mindestens 2 m hohen Wand zu versehen (siehe Plan in Anlage 7). Diese Wand muss ein bewertetes Schalldämm-Maß von $R_w \geq 20$ dB aufweisen. Diese Forderung wird durch alle üblichen Bauelemente (Holz, Trapezblech, Mauerwerk usw.) erfüllt, sofern keine offenen Fugen vorliegen und auch der Anschluss an den Rampenboden und die nach Norden orientierte Begrenzung (Wandelement mit Tor) fugendicht ausgeführt wird.

Anmerkung:

Vorzugsweise wird diese ostseitige Wand bis zur Überdachung der Außenrampe hochgeführt und die "Lücke" zwischen nordseitigem Tor und Dach ebenfalls verschlossen.

Eckermann:

6. Das Tor in der Ostfassade der Werkstatt der Firma Eckermann muss während Sägearbeiten in der Halle ständig geschlossen sein.

THW:

7. Flexen und Sägen (mit Motorkettensäge) ist im Innenhof des THW-Geländes nicht zulässig. Ausgenommen ist ein kurzdauernder Testlauf von Säge und Flex im Leerlauf. Außer Betracht bleibt hier die Ausnahmeregelung aus Abschnitt 7.2 der

TA Lärm für "seltene Ereignisse". Gemäß dieser Ausnahmeregelung ist ein lärmintensiver Flex- und Sägebetrieb im Freien an maximal 10 Tagen eines Kalenderjahres zulässig, da der für "seltene Ereignisse" maßgebende Immissionsrichtwert "tags" von 70 dB(A) gemäß den in Abschnitt 4.3.1 beschriebenen Rechenergebnissen nicht überschritten wird. Ob diese Ausnahmeregelung aber angewandt werden darf, ist ggf. mit den zuständigen Behörden zu klären.

Unter Berücksichtigung dieser Schallschutzmaßnahmen errechnen sich gemäß dem Nachweis in den Anlagen 20 bis 25 jeweils für das schalltechnisch ungünstigere Geschoss (Obergeschoss) die in den folgenden Tabellen in den Zeilen "detaillierter Ansatz" angegebenen Werte des Beurteilungspegels "tags" ($L_{r,t}$) und "nachts" ($L_{r,n}$); bei den Immissionsorten A bis C wird wiederum der Immissionsbeitrag "tags" der Gewerbeflächen jenseits der Hauptstraße ("pauschaler Ansatz", siehe Abschnitt 4.3.1) aufgelistet und ein Gesamt-Beurteilungspegel "tags" ($\Sigma L_{r,t}$) gebildet:

Beurteilungszeitraum "tags"

berücksichtigte Schallquellen gem.	Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) in dB(A)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
detailliertem Ansatz	51,4	56,2	53,4	54,1	54,1	54,2	53,9	53,4	54,9	52,5	52,6	51,5
pauschalem Ansatz	48,9	48,0	47,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\Sigma L_{r,t}$ in dB(A)	53,3	56,8	54,3	54,1	54,1	54,2	53,9	53,4	54,9	52,5	52,6	51,5

Beurteilungszeitraum "nachts"

berücksichtigte Schallquellen gem.	Beurteilungspegel "nachts" ($L_{r,n}$) in dB(A)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
detailliertem Ansatz	28,2	34,3	39,8	34,2	28,1	25,9	31,4	33,5	35,3	30,6	32,1	30,6

Die jeweils maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm von 55 dB(A) "tags" und 40 dB(A) "nachts" werden im Regelfall eingehalten. Ausgenommen ist lediglich der Immissionsort B im Tagzeitraum. Gemäß einer Besprechung am 26.11.2019 im Rathaus Biberach mit Vertretern der Gemeinde und der Gewerbeaufsicht des Landratsamts Ortenaukreis kann die für den Immissionsort B nachgewiesene Überschreitung des Immissionsrichtwerts "tags" von 55 dB(A) um etwa 2 dB(A) unter

Berücksichtigung der in Abschnitt 6.7 "Gemengelagen" der TA Lärm genannten Regelung (mutmaßlich) noch toleriert werden:

"Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist."
(Abschnitt 6.7 der TA Lärm)

Ob diese Ausnahmeregelung für Gemengelagen im vorliegenden Fall aber angewandt werden kann und welcher "Zwischenwert" dann konkret anzusetzen ist, muss abschließend von den zuständigen Behörden geklärt werden.

Für den Fall, dass kein "erhöhter Zwischenwert" angesetzt werden darf und somit streng der Immissionsrichtwert "tags" von 55 dB(A) am Immissionsort B einzuhalten ist, kommen - jeweils alternativ - folgende Schallschutzmaßnahmen in Frage:

8a) Asphaltierung der Fahrgassen des Kundenparkplatzes des Netto-Marktes:

Mit einer Asphaltierung der Fahrgassen reduzieren sich vor allem die durch das Schieben der Einkaufswagen verursachten Geräusche. Rechnerisch ist gemäß Parkplatzlärmstudie aufgrund des von $K_{PA} = 5$ dB auf $K_{PA} = 3$ dB reduzierten Korrekturwerts für die Parkbewegungen (einschließlich Schieben der Einkaufswagen) ein um 2 dB(A) reduzierter Schall-Leistungspegel anzusetzen, d. h. im vorliegenden Fall gilt $L_{WT,1h} = 85,3$ dB(A) für P-Nord und $L_{WT,1h} = 88,1$ dB(A) für P-Süd (anstatt der in Abschnitt 4.1.1.1 ermittelten, jeweils um 2 dB(A) höheren Werte). Ebenso sind die in Abschnitt 4.1.1.1 für die Pkw-Fahrstrecken auf dem Parkplatz ermittelten längenbezogenen Schall-Leistungspegel $L'_{W,1h}$ wegen des von $K^*_{StrO} = 1,5$ dB (Pflaster) auf $K^*_{StrO} = 0$ dB (Asphalt) erniedrigten Zuschlags für den Fahrbelag jeweils um 1,5 dB(A) zu reduzieren. Gemäß dem rechnerischen Nachweis in Anlage 26 errechnet sich dann für den Immissionsort B ein Beurteilungspegel "tags" von $L_{r,t} = 54,5$ dB(A); zuzüglich des pauschalen Immissionsbeitrags der Emittenten jenseits der Hauptstraße von $L_{r,t} = 48,0$ dB(A) resultiert ein Gesamt-Beurteilungspegel "tags" von $L_{r,t} = 55,4$ dB(A). Somit

verbleibt rechnerisch noch eine geringfügige Überschreitung des Immissionsrichtwerts "tags" von 55 dB(A). Diese verbleibende Überschreitung könnte vermieden werden, wenn der Immissionsort B (und somit die Baugrenze) um 2 m weiter nach Norden verschoben wird.

oder

8b) Lärmschutzwand entlang der Nordseite des Netto-Kundenparkplatzes:

Sofern die in Anlage 27, oben, entlang der Nordseite des Kundenparkplatzes eingetragene Lärmschutzwand mit einer Höhe von $h \geq 2,7$ m relativ zum Niveau der Parkplatzoberfläche errichtet wird, errechnet sich gemäß dem Nachweis in Anlage 27, unten, für den Immissionsort B in Höhe des Obergeschosses ein Beurteilungspegel "tags" von $L_{r,t} = 53,8$ dB(A); zuzüglich des pauschalen Immissionsbeitrags der Emittenten jenseits der Hauptstraße von $L_{r,t} = 48,0$ dB(A) resultiert ein Gesamt-Beurteilungspegel "tags" von $L_{r,t} = 54,8$ dB(A) und somit eine Einhaltung des Immissionsrichtwerts "tags" von 55 dB(A).

5. STRASSENVERKEHRSLÄRM

5.1 Schallemissionen

5.1.1 Rechenverfahren

Der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf einer öffentlichen Straße in 25 m Entfernung von der Mitte des nächstgelegenen Fahrstreifens bei freier Schallausbreitung verursachte Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ wird gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 [11] für den (idealisierten) Fall einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von $v = 100$ km/h und eines Fahrbahnbelags aus nicht geriffeltem Gussasphalt in Abhängigkeit von der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke (M) auf der jeweiligen Richtungsfahrbahn und dem Lkw-Anteil (p) rechnerisch ermittelt.

Durch Korrekturwerte werden abweichende Randbedingungen bezüglich Fahrbahnoberfläche (D_{StrO}) und zulässiger Höchstgeschwindigkeiten (D_v) ebenso berücksichtigt

wie die erhöhte Schallemission von Streckenabschnitten mit einer Fahrbahnlängsneigung von mehr als 5 % (D_{Stg}). Aus dem Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ und diesen Korrekturwerten wird der die Schallemission der betreffenden Richtungsfahrbahn kennzeichnende Emissionspegel $L_{m,E}$ gebildet.

5.1.2 Randbedingungen

Entsprechend der zeitlichen Unterscheidung bei den Immissionsgrenzwerten müssen auch die Emissionspegel für die Zeiträume "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) bestimmt werden.

Gemäß Anhang C.1 der DIN 4109-4 [26] ist der maßgebliche Außenlärmpegel "*unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (10 bis 15 Jahre)*" zu bestimmen. Deshalb sind die in Abschnitt 2.3 für die Hauptstraße angegebenen Verkehrsmengen auf das Prognosejahr 2030 (oder später) hochzurechnen.

Gemäß Bundesverkehrswegeplan 2030 [27] nimmt der Pkw-Verkehr zwischen 2010 und 2030 um etwa 10 % zu. Beim Güterverkehr auf der Straße ist in diesem Zeitraum eine Zunahme um ca. 39 % anzusetzen. Auch wenn sich diese Zunahme nicht direkt auf die Anzahl der Lkw bezieht, sondern auf die in "Tonnenkilometer" gemessene Transportleistung, wird vereinfachend eine Zunahme des Lkw-Verkehrs um 39 % angenommen. Bei einer Hochrechnung vom Jahr 2020 (anstatt 2010) auf das Jahr 2030 resultieren folgende Zuwachsraten:

Pkw: 4,9 % Lkw: 17,9 %

Während der in Abschnitt 2.3 genannten 8-stündigen Zählung im Tagzeitraum wurden 2584 Pkw und 101 Lkw erfasst. Hochgerechnet auf das Jahr 2030 folgen 2711 Pkw und 119 Lkw, d. h. insgesamt 2830 Fahrzeuge. Mit dem in Abschnitt 2.3 angegebenen Faktor 1,8 resultiert dann eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke von $DTV = 2830 \cdot 1,8 \text{ Kfz/24 h} = 5094 \text{ Kfz/24 h}$. Der Lkw-Anteil "tags" kann mit $p_t = 119/2830 = 4,2 \%$ angesetzt werden.

Zur Ermittlung der tageszeitabhängigen Verteilung des Fahrzeugverkehrs werden die in Tabelle 3 der RLS-90 [11] für die maßgebende stündliche Verkehrsstärke "tags" (M_t) und "nachts" (M_n) bzw. für den Lkw-Anteil "tags" (p_t) und "nachts" (p_n) für Kreisstraßen angegebenen Faktoren berücksichtigt:

$$M_t = 0,06 \cdot DTV, M_n = 0,008 \cdot DTV, \text{Verhältnis } p_n/p_t = 0,10/0,20 = 0,5$$

Bei der Festlegung des Korrekturwerts für unterschiedliche Straßenoberflächen wird von einem Fahrbahnbelag aus "nichtgeriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splitt-Mastix-Asphalt" gemäß Tabelle 4, Zeile 1, der RLS-90 ausgegangen; diesem Fahrbahnbelag ist ein Korrekturwert von $D_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$ zuzuordnen.

Die Fahrbahnlängsneigung der Hauptstraße (K 5333) weist generell Werte von $g < 5 \%$ auf, so dass der Korrekturwert für Steigungen und Gefälle $D_{Stg} = 0 \text{ dB(A)}$ beträgt. Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit wird entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 2.3 mit $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$ berücksichtigt.

5.1.3 Emissionspegel

Mit den o. g. Ausgangsdaten und Randbedingungen errechnen sich für den hier interessierenden Streckenabschnitt der Hauptstraße (K 5333) die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Werte für die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M_t und M_n sowie für den Lkw-Anteil p_t und p_n im Prognosejahr 2030. Unter Anwendung der in den RLS-90 angegebenen Gleichungen wurden auf der Grundlage dieser Frequentierung und der angesetzten Fahrzeughöchstgeschwindigkeit (v_{zul}) folgende Werte für den durch den zukünftig zu erwartenden Kraftfahrzeugverkehr verursachten Emissionspegel $L_{m,E}$ für die Tageszeit (t) und die Nachtzeit (n) ermittelt:

Straße	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	p_t %	p_n %	v_{zul} km/h	$L_{m,E,t}$ dB(A)	$L_{m,E,n}$ dB(A)
K 5333	306	41	4,2	2,1	50	58,4	48,5

Die der jeweiligen Richtungsfahrbahn der K 5333 zuzuordnenden Emissionspegel sind um jeweils 3 dB(A) niedriger als die o. g. Werte für die Gesamtbelastung.

5.2 Schallausbreitung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt gemäß den RLS-90 wiederum mit Hilfe des von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN. Bei der Verkehrslärmprognose wird zunächst von freier Schallausbreitung im Plangebiet ausgegangen, d. h. ohne Berücksichtigung einer Abschirmung durch die dort bestehende bzw. geplante Bebauung sowie ohne Berücksichtigung von Reflexionen an Fassaden bestehender bzw. zukünftiger Gebäude. Der Einfluss der bestehenden Bebauung außerhalb des Plangebiets auf die Schallausbreitung wird hingegen angesetzt.

Als Lärmeinwirkungsorte werden beispielhaft die in Anlage 28 eingetragenen Immissionsorte 1 bis 3 berücksichtigt, und zwar jeweils mit einer Höhe des Immissionsorts über Gelände von $h = 3$ m im Erdgeschoss und von $h = 6$ m im Obergeschoss (bzw. Dachgeschoss). Immissionsort 1 kennzeichnet die Westfassade des bestehenden Wohn- und Geschäftshauses Hauptstraße 2 im "Mischgebiet", die Immissionsorte 2 und 3 kennzeichnen die der Hauptstraße nächstbenachbarte mögliche Bebauung innerhalb des "allgemeinen Wohngebiets".

Anmerkung:

Gemäß den RLS-90 [11] befindet sich der maßgebende Immissionsort "... bei Gebäuden in Höhe der Geschossdecke (0,2 m über der Fensteroberkante) des zu schützenden Raums". Deshalb werden bei der Ermittlung der Verkehrslärmeinwirkung die Immissionsorte höher angeordnet als bei der in Abschnitt 4 vorgenommenen Ermittlung der Betriebslärmeinwirkung, da dort der maßgebliche Immissionsort gemäß den Vorgaben der TA Lärm [4] in Höhe der Fenstermitte definiert ist. Entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 4.2.2 wird rechnerisch wiederum davon ausgegangen, dass das (zukünftige) Gelände im Plangebiet niveaugleich zur Fahrbahnoberfläche der Hauptstraße ist.

5.3 Schallimmissionen

Für die in Anlage 28 eingetragenen Immissionsorte 1 bis 3 errechnen sich je nach Geschosslage folgende Werte des Beurteilungspegels:

Immissionsort	Beurteilungspegel "tags"/"nachts" in dB(A)		Immissionsgrenzwert "tags"/"nachts" in dB(A)
	EG	OG	
1 - MI	64 / 54	63 / 54	64 / 54
2 - WA	64 / 54	64 / 54	59 / 49
3 - WA	63 / 54	63 / 53	59 / 49

An Immissionsort 1 werden die für "Mischgebiete" maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 von 60 dB(A) "tags" und 50 dB(A) "nachts" zwar überschritten, die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 64 dB(A) "tags" und 54 dB(A) "nachts" aber eingehalten.

An den innerhalb eines "allgemeinen Wohngebiets" gelegenen Immissionsorten 2 und 3 werden die dort maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 von 55 dB(A) "tags" und 45 dB(A) "nachts" sowie die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 59 dB(A) "tags" und 49 dB(A) "nachts" erheblich überschritten.

Ergänzend zu dieser tabellarischen Auflistung der Beurteilungspegel für ausgewählte Immissionsorte erfolgt in den Anlagen 28 bis 30 eine flächenhafte Darstellung der Verkehrslärmeinwirkung. Die Situation im Außenwohnbereich, d. h., in 2,0 m Höhe über Bezugsniveau, ist in Anlage 28 für den Zeitraum "tags" wiedergegeben. Die Darstellung in den Anlagen 29 und 30 kennzeichnet die Verkehrslärmeinwirkung "tags" und "nachts" in 3,0 m und in 6,0 m Höhe über zukünftigem Gelände.

Gemäß den in den Anlagen 28 bis 30 flächenhaft wiedergegebenen Rechenergebnissen werden im Bereich der ersten Bebauungsreihe entlang der Hauptstraße die für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Immissionsgrenzwerte "tags" und "nachts" der Verkehrslärmschutzverordnung überschritten. Aufgrund dieser Überschreitung sind Schallschutzmaßnahmen zwingend erforderlich.

5.4 Schallschutzmaßnahmen

5.4.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen"

Eine zu erwartende Überschreitung von Referenzwerten kann z. B. durch Abschirmmaßnahmen wirksam verhindert werden. Hierfür kommt generell die Errichtung eines Schallschirms (z. B. in Form einer Lärmschutzwand oder eines Lärmschutzwalls) zwischen der jeweiligen Lärmquelle und der zu schützenden Bebauung in Frage. Die erforderliche Höhe des Schallschirms ist dabei von dessen geometrischer Anordnung zwischen Lärmquelle und Bebauung sowie von der anzustrebenden Pegelminderung abhängig; generell ist ein Schallschirm umso wirksamer, je näher er sich bei der Schallquelle oder bei den zu schützenden Objekten befindet.

Im Folgenden wird lediglich ein möglicher Schallschirm in Form einer Lärmschutzwand dimensioniert mit dem Ziel, die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung im Bereich der Fassaden der geplanten Gebäude sowie in einem möglichen Außenwohnbereich einzuhalten. Das ambitioniertere Ziel, auch die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 einzuhalten, wird hier nicht verfolgt. Da an den Fassaden des im "Mischgebiet" gelegenen, durch den Immissionsort 1 gekennzeichneten Wohn- und Geschäftshauses Hauptstraße 1 die für "Mischgebiete" maßgebenden Immissionsgrenzwerte eingehalten werden, bleiben auch Maßnahmen zum Schutz dieses Wohn- und Geschäftshauses außer Betracht.

Mit dem Ziel, im gesamten zukünftigen Außenwohnbereich des "allgemeinen Wohngebiets" (in 2,0 m Höhe über Gelände) den Immissionsgrenzwert "tags" von 59 dB(A) einzuhalten, wurden die im Lageplan in Anlage 31 eingetragenen Schallschirme in Form von Lärmschutzwänden dimensioniert. Bei dieser Dimensionierung wurde die bestehende Bebauung innerhalb des Plangebiets, insbesondere eine Abschirmung durch das Gebäude Hauptstraße 2, rechnerisch berücksichtigt.

Bei einer Oberkante dieser Lärmschutzwand von 2,5 m über dem Fahrbahnniveau der K 5333 errechnen sich in 2 m Höhe über Gelände die in Anlage 31 grafisch dargestellten Beurteilungspegel "tags". Gemäß dieser Darstellung wird im

Außenwohnbereich der Immissionsgrenzwert "tags" von 59 dB(A) eingehalten bzw. unterschritten. Um im Bereich der durch die Immissionsorte 2 und 3 gekennzeichneten Baufenster die Immissionsgrenzwerte "tags" von 59 dB(A) und "nachts" von 49 dB(A) im Erdgeschoss (3 m über Gelände) einzuhalten, müssten die Lärmschutzwände - zumindest in Teilbereichen - auf $h = 3,0$ m über Fahrbahnniveau erhöht werden; zum Schutz des Obergeschosses (6,0 m über Gelände) wären Wandhöhen bis zu 5 m erforderlich.

Anmerkung:

Es wird darauf hingewiesen, dass die in Anlage 31 skizzierten Lärmschutzwände mutmaßlich noch modifiziert werden müssen, da im Bereich der Einmündung des Laubenwegs in die Hauptstraße die erforderlichen Sichtdreiecke zu berücksichtigen sind. Außerdem wurden die Lärmschutzwände unter Berücksichtigung der derzeit auf der Hauptstraße geltenden zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von $v_{zul} = 50$ km/h dimensioniert. Falls hier eine Beschränkung auf $v_{zul} = 30$ km/h erfolgt, wären rechnerisch die Emissionspegel "tags" und "nachts" (und somit auch die Immissionspegel) um 2,4 dB(A) zu reduzieren. In diesem Fall könnten auch die o. g. Wandhöhen (geringfügig) reduziert werden.

Zunächst ist von der Gemeinde Biberach zu klären, ob und in welchem Umfang "aktive" Schallschutzmaßnahmen durchgeführt werden. Sinnvoll wäre beispielsweise eine Variante, bei der mit einer 3 m hohen Lärmschutzwand ein Schutz des Außenwohnbereichs und des Erdgeschosses erzielt wird und bei der der verbleibenden Immissionsgrenzwertüberschreitung im Obergeschoss durch passive Maßnahmen begegnet wird (z. B. durch eine hinreichend hohe Luftschalldämmung der Außenbauteile, eventuell auch durch Verzicht auf die Anordnung von Aufenthaltsräumen mit offenbaren Fenstern in der zur Hauptstraße orientierten Westfassade).

Sofern auf die Bebauung der beiden entlang der Hauptstraße geplanten Baugrundstücke im "allgemeinen Wohngebiet" verzichtet wird, könnten diese aktiven Maßnahmen entfallen; die für die Baugrundstücke "in zweiter Reihe" dann noch verbleibende Überschreitung der Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 kann im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens abgewogen werden.

Allerdings besteht auch die Möglichkeit, auf die oben beschriebenen "aktiven" Schallschutzmaßnahmen zu verzichten und trotzdem die beiden durch die Immissionsorte 2 und 3 gekennzeichneten Baugrundstücke entlang der Hauptstraße zu bebauen. In diesem Fall muss aber zumindest sichergestellt werden, dass durch

geeignete "passive" Schallschutzmaßnahmen der ins Gebäudeinnere übertragene Außenlärm auf ein zumutbares Maß reduziert wird und dass der Außenwohnbereich hinreichend geschützt wird.

Unter der Annahme, dass im Bereich der o. g. Baugrundstücke an der Hauptstraße der Außenwohnbereich (Terrasse) nicht auf der zur Hauptstraße orientierten Gebäudeseite angeordnet wird, erscheint ein Schutz des Außenwohnbereichs bei diesen zwei Baugrundstücken auch durch objektspezifische Maßnahmen auf dem jeweiligen Grundstück möglich. Beispielsweise könnte der Außenwohnbereich auf der durch das jeweils eigene Gebäude geschützten Gebäudeostseite angeordnet werden. Bei einer Anordnung der Terrasse auf der Süd- oder Nordseite des Gebäudes könnte diese durch westseitig vorgelagerte Nebengebäude (Garage, Schuppen) oder durch eine Wand entlang der Westseite der Terrasse hinreichend geschützt werden. Die konkreten Maßnahmen zum Schutz des Außenwohnbereichs sind dabei im Rahmen des Bauantrags zu klären.

In dem in Abschnitt 3.2.3 wiedergegebenen Zitat aus der "städtebaulichen Lärmfibel" [6] wird aber ausgeführt, dass bei der Neuplanung eines Wohngebiets eine "besondere Begründung" für eine Bebauung auf Flächen mit "*Lärmexpositionen jenseits der Grenze schädlicher Umwelteinwirkung*" erforderlich ist. Im vorliegenden Fall wird zwar kein Wohngebiet neu geplant, allerdings rückt im Rahmen der Bebauungsplanänderung die im "allgemeinen Wohngebiet" zulässige Bebauung näher an die Hauptstraße heran (siehe Anlage 2). Deshalb ist (mutmaßlich) auch im vorliegenden Fall bei einem Verzicht auf geeignete "aktive" Schallschutzmaßnahmen im Rahmen des Bebauungsplans eine derartige "besondere" Begründung erforderlich.

5.4.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen

resultierende Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass auf die Errichtung einer Lärmschutzwand entlang der Ostseite der Hauptstraße verzichtet wird. Dann ist zumindest durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend

hohen Luftschalldämmung sicherzustellen, dass der (bei geschlossenen Fenstern) ins Gebäudeinnere übertragene Straßenverkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird. Als Grundlage für die Dimensionierung der erforderlichen Luftschalldämmung einzelner Außenbauteile sind zunächst die einzelnen Fassadenabschnitte der geplanten Bebauung den in DIN 4109-1 und DIN 4109-2 definierten maßgeblichen bzw. resultierenden Außenlärmpegeln zuzuordnen.

Die Differenz der Emissionspegel "tags" und "nachts" der Hauptstraße beträgt rechnerisch $\Delta L_{m,E} = 9,9 \text{ dB(A)}$. Die Differenz der am jeweils betrachteten Einwirkungsort ermittelten Beurteilungspegel "tags" und "nachts" des Straßenverkehrslärms beträgt deshalb ebenfalls $9,9 \text{ dB(A)}$. Gemäß Abschnitt 4.4.5.3 der DIN 4109-2 [9] errechnet sich deshalb bei Straßenverkehrslärm der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel "nachts" und einem Zuschlag von 10 dB(A) . Der maßgebliche Außenlärmpegel des Gewerbelärms entspricht dem Immissionsrichtwert "tags" der TA Lärm zuzüglich 3 dB(A) , d. h. im vorliegenden Fall einem Wert von 58 dB(A) im "allgemeinen Wohngebiet" und von 63 dB(A) im "Mischgebiet". Durch energetische Addition der maßgeblichen Außenlärmpegel des Straßenverkehrs- und des Gewerbelärms errechnen sich die in Anlage 32 für die schalltechnisch ungünstigere Höhenlage von 6 m über Gelände dargestellten resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$. Zusätzlich ist in Anlage 32 die Zuordnung von Teilflächen des Plangebiets zum jeweiligen Lärmpegelbereich gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 [8] dargestellt.

Im vorliegenden Fall gilt entlang der Hauptstraße der Lärmpegelbereich IV, im rückwärtigen Bereich resultiert eine Zuordnung zu den Lärmpegelbereichen III bzw. II.

Die jeweils resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. die Lärmpegelbereiche sind für alle schutzbedürftigen Räume (nicht nur Schlafräume) heranzuziehen und gelten nicht nur für die in Anlage 32 dargestellte Situation in Höhe des Obergeschosses, sondern vereinfachend auch für das Erdgeschoss.

Die Berechnung erfolgte für den Fall freier Schallausbreitung im Plangebiet und ohne Berücksichtigung "aktiver" Schallschutzmaßnahmen in Form einer Lärmschutzwand entlang der Hauptstraße. Der (insbesondere abschirmende) Einfluss bestehender und zukünftiger Gebäude innerhalb des Plangebiets sowie der ggf. zu errichtenden Lärmschutzwände wurde bei der Ermittlung der resultierenden Außenlärmpegel bzw. der Lärmpegelbereiche somit nicht berücksichtigt. Außer Betracht blieb damit auch die Eigenabschirmung der Gebäude, was zur Folge hat, dass von der Hauptstraße abgewandte Gebäudefassaden gemäß den Ausführungen in Abschnitt 4.4.5.1 der DIN 4109-2 mit einem um 5 dB(A) reduzierten Außenlärmpegel bzw. einem um eine (1) Stufe reduzierten Lärmpegelbereich berücksichtigt werden dürfen.

Entsprechend der geometrischen Anordnung eines Gebäudes ist auf der Grundlage der Zuordnung der Fassaden zum jeweiligen resultierenden Außenlärmpegel bzw. zum jeweiligen Lärmpegelbereich und unter Berücksichtigung der geplanten Raumnutzung sowie der Raumgeometrie die erforderliche Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile schutzbedürftiger Räume gemäß dem Verfahren der DIN 4109-1 ([8] oder [10]) zu bestimmen.

Einsatz von Lüftungsanlagen

Die DIN 4109-1 gewährleistet einen hinreichenden Schutz vor Außenlärmwirkung nur bei geschlossenen Außenbauteilen. In Anlehnung an die im vorliegenden Fall zwar nicht maßgebende, jedoch in etwa die "allgemein anerkannten Regeln der Technik" repräsentierende 24. BImSchV [28] gehört bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte zu den Schallschutzmaßnahmen *"... auch der Einbau von Lüftungseinrichtungen in Räumen, die überwiegend zum Schlafen benutzt werden, und in schutzbedürftigen Räumen mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle"*. D. h., zum Schlafen genutzte Räume sowie Räume mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle, welche sich in den von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" betroffenen Fassadenabschnitten befinden und nur über diese Fassadenabschnitte natürlich belüftet werden können, müssen mittels einer mechanischen Lüftungsanlage ausreichend belüftet werden.

Im vorliegenden Fall ist im Bereich der beiden durch die Immissionsorte 2 und 3 gekennzeichneten Baugrundstücke von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" vor der Westfassade auszugehen. Ob auch vor der Süd- und Nordfassade der maßgebende Immissionsgrenzwert "nachts" überschritten wird, ist je nach konkreter Gebäudeorientierung noch zu prüfen.

6. KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs [29] die *"... zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen ... im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ... zu treffenden baulichen und sonstigen technischen Vorkehrungen ..."* festgesetzt werden; in Anlehnung an § 9 Abs. 5 Nr. 1 des BauGB sollen die Flächen gekennzeichnet werden, bei denen *"... besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen ... erforderlich sind"*.

6.1 Betriebslärm

Gemäß den Ausführungen in Abschnitt 4 werden im Plangebiet "Unteres Ahfeld" die dort maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm und die jeweils zulässigen Spitzenpegel der TA Lärm zum Teil überschritten. Um diese Überschreitung zu vermeiden, sind bei den Firmen Netto, Eckermann, THW, Hydro und IBF die in Abschnitt 4.4 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen Nr. 1 bis 7 zu berücksichtigen. Diese Maßnahmen können aber nicht im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens festgesetzt werden; vielmehr muss eine Einhaltung dieser Maßnahmen anderweitig sichergestellt werden. Beispielsweise könnten zu den für die Gewerbebetriebe bereits erteilten Baugenehmigungen noch nachträgliche Auflagen hinzugefügt werden. Diese nachträglichen Auflagen erscheinen möglich, da die Gewerbebetriebe bereits derzeit verpflichtet sind, im Plangebiet "Unteres Ahfeld" die dort maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm zu erfüllen.

Solange im Plangebiet "Unteres Ahfeld" im Vergleich zur derzeitigen Situation die Baufenster nicht näher an die jeweiligen Gewerbebetriebe heranrücken, resultieren

auch zukünftig für die Gewerbebetriebe keine strengeren Einschränkungen in deren Betriebsweise als derzeit. Diese Voraussetzung bezüglich des Abstands zwischen Baufenster und Gewerbebetrieb ist entlang des Südrands des Baugebiets erfüllt. Die östliche Baugrenze wird aber gemäß aktueller Planung im Bereich des Immissionsorts J erheblich nach Osten verschoben. Diese Erweiterung des Baufensters in Richtung Osten im Bereich des durch den Immissionsort J gekennzeichneten Baugrundstücks Flst.-Nr. 274/10 bedeutet de facto eine zusätzliche Einschränkung der Firma IBF in deren Betriebsweise und sollte vermieden werden.

Bei der Dimensionierung der o. g. Schallschutzmaßnahmen Nr. 1 bis 7 aus Abschnitt 4.4 wurde davon ausgegangen, dass am Immissionsort B aufgrund einer "Gemengelage" im Sinne von Abschnitt 6.7 der TA Lärm eine Überschreitung des für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Immissionsrichtwerts "tags" um 2 dB(A) toleriert wird. Sofern diese Überschreitung nicht toleriert wird, wären die weiteren, in Abschnitt 4.4 beschriebenen Maßnahmen Nr. 8a oder Nr. 8b durchzuführen.

6.2 Straßenverkehrslärm

Im Bereich der beiden unmittelbar an der Hauptstraße gelegenen und als "allgemeines Wohngebiet" auszuweisenden Baugrundstücke werden die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung überschritten. Deshalb wird empfohlen, auf eine Bebauung dieser beiden Grundstücke zu verzichten oder die Verkehrslärmeinwirkung auf diese Baugrundstücke durch "aktive" Schallschutzmaßnahmen zu reduzieren.

Falls diese beiden Grundstücke bebaut werden sollen, aber trotzdem auf "aktive" Schallschutzmaßnahmen verzichtet werden soll, muss entsprechend dem in Abschnitt 3.2.3 wiedergegebenen Zitat aus der "städtebaulichen Lärmfibel" [6] eine "besondere Begründung" für eine Bebauung dieser beiden Grundstücke gefunden werden. Zusätzlich ist dann bei diesen beiden Grundstücken zumindest der Außenwohnbereich objektspezifisch (mit Wand, vorgelagertem Gebäude o. ä.) zu schützen.

Außerdem sind im Bebauungsplan die Fassaden bzw. Flächen zu kennzeichnen, in denen durch "passive" Schallschutzmaßnahmen der ins Gebäudeinnere übertragene Außenlärm (Straßenverkehrs- und Betriebslärm) auf ein zumutbares Maß begrenzt werden muss. Unter der Annahme, dass keine Lärmschutzwände entlang der Hauptstraße errichtet werden, resultiert die aus Anlage 32 ersichtliche Zuordnung von Teilflächen des Plangebiets zu den gemäß DIN 4109-2 [9] ermittelten resultierenden Außenlärmpegeln bzw. zu den in DIN 4109-1 [8] definierten Lärmpegelbereichen. Diese Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche sind im Bebauungsplan als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Gebäudeaußenbauteilen gegen Außenlärm festzusetzen.

Anmerkung:

Gemäß der Darstellung in Anlage 32 resultiert im östlichen Bereich des Plangebiets eine Zuordnung zum Lärmpegelbereich II (resultierender Außenlärmpegel ≤ 60 dB(A)). Ausgehend von dieser Außenlärmbelastung ist gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 [8] bzw. gemäß Gleichung 6 des Entwurfs zur Änderung A1 der DIN 4109-1 [10] für schutzbedürftige Aufenthaltsräume in Wohnungen ein erforderliches gesamtes bewertetes Schalldämm-Maß von erf. $R'_{w,ges} \geq 30$ dB zu fordern. Lediglich der Korrekturwert K_{AL} gemäß Gleichung 33 der DIN 4109-2 [9] ist noch zu berücksichtigen. Die Anforderung von erf. $R'_{w,ges} \geq 30$ dB wird aber durch nahezu alle im Wohnungsbau üblichen Baukonstruktionen erfüllt. Der Nachweis einer ausreichenden Luftschalldämmung der Außenflächen von Gebäuden im Lärmpegelbereich II erscheint deshalb im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens nicht erforderlich.

In den Anlagen 29 und 30, jeweils unten, sind die den Immissionsgrenzwert "nachts" der Verkehrslärmschutzverordnung von 49 dB(A) ("allgemeines Wohngebiet") kennzeichnenden Isophonen eingetragen. Westlich dieser Isophone wird dieser Grenzwert überschritten. Deshalb sind innerhalb des "allgemeinen Wohngebiets" diejenigen Räume, die sich westlich der genannten Isophone befinden und die zum Schlafen genutzt werden bzw. eine Sauerstoff verbrauchende Energiequelle aufweisen, mit einer kontrollierten Be- und Entlüftung auszustatten. Von dieser Maßnahme kann nur abgesehen werden, wenn unter Berücksichtigung der Eigenabschirmung durch das zu errichtende Gebäude nachgewiesen wird, dass eine natürliche Belüftung über eine nicht von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" betroffene Fassade möglich ist.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Biberach plant die Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld". Da sich das Plangebiet in unmittelbarer Nachbarschaft von Gewerbeflächen befindet, war zu untersuchen, welche Lärmeinwirkung die derzeit in der Nachbarschaft vorhandenen Gewerbebetriebe auf das Plangebiet "Unteres Ahfeld" verursachen. Außerdem wird das Plangebiet auf dessen Südwestseite von der Kreisstraße 5333 (Hauptstraße) tangiert; deshalb war auch die durch den Fahrzeugverkehr auf dieser Straße verursachte Lärmeinwirkung auf das Baugebiet zu prognostizieren und zu beurteilen.

In Abschnitt 4 der vorliegenden Ausarbeitung wurde auf der Grundlage vorliegender Informationen zu den betrieblichen Gegebenheiten bei den jeweils nächstbenachbarten Gewerbebetrieben die im Plangebiet zu erwartende Betriebslärmeinwirkung rechnerisch prognostiziert. Dabei wurde nachgewiesen, dass vor Fassaden bestehender und möglicher Gebäude innerhalb des Plangebiets eine unzulässige Betriebslärmeinwirkung ausgeschlossen werden kann, sofern die in Abschnitt 4.4 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen konsequent umgesetzt werden.

In Abschnitt 5 wurde die durch den Straßenverkehr auf der Hauptstraße verursachte Verkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet prognostiziert und durch Vergleich mit den Orientierungswerten von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] und den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung [5] beurteilt. Die Berechnungen ergaben, dass in Teilflächen die für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Orientierungswerte und auch die Immissionsgrenzwerte überschritten werden.

In Abschnitt 5.4.1 wurden "aktive" Schallschutzmaßnahmen beschrieben, die sicherstellen, dass die Immissionsgrenzwerte innerhalb des Plangebiets eingehalten werden. Falls diese "aktiven" Maßnahmen mit dem Ziel einer Reduzierung der Verkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet nicht bzw. nicht im erforderlichen Umfang durchgeführt werden, sind im Bebauungsplan alle Flächen zu kennzeichnen, in denen durch "passive" Schallschutzmaßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hochwertigen Luftschalldämmung, der in

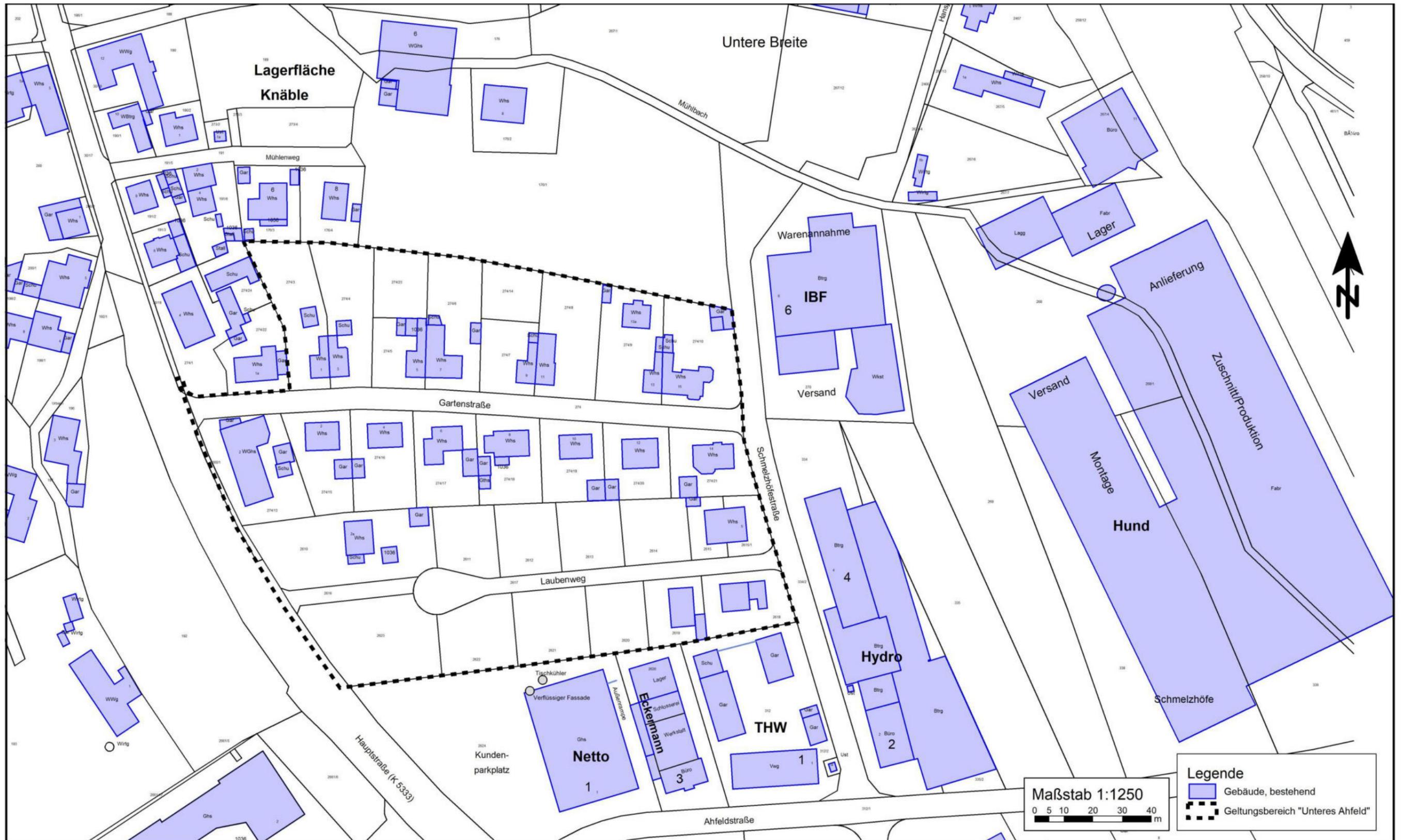
schutzbedürftige Räume von Gebäuden übertragene Außenlärm (Straßenverkehrs- und Betriebslärm) auf ein zumutbares Maß begrenzt werden muss. Die als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen dienenden resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$ sind in Anlage 32 für den Fall freier Schallausbreitung im Plangebiet grafisch dargestellt.

Auf die weiteren Ausführungen in den Abschnitten 5.4 und 6 hinsichtlich der Anordnung von Außenwohnbereichen sowie der Belüftung von Schlafräumen und von Räumen mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle wird hingewiesen.

Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

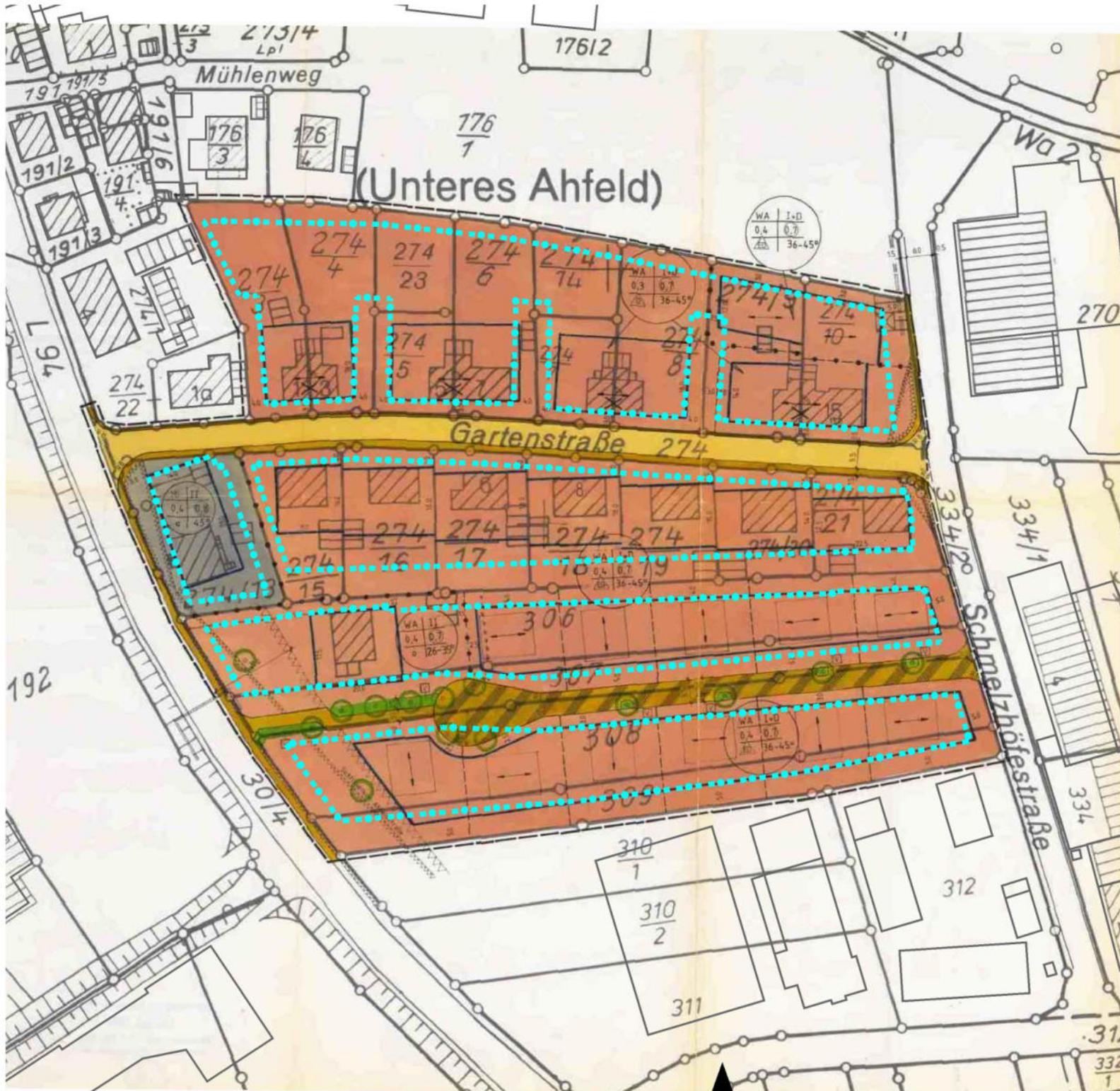
(Dr. Jans)

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach
- Lageplan mit Eintragung des Plangebiets und der Betriebe in dessen Nachbarschaft;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2



Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- zeichnerischer Teil des derzeit rechtskräftigen Bebauungsplans "Unteres Ahfeld"; zusätzlich eingetragen sind die gemäß einem von der Kappis Ingenieure GmbH, Lahr, per e-mail vom 19.03.2020 überlassenen Plan vorgesehenen Baufenster



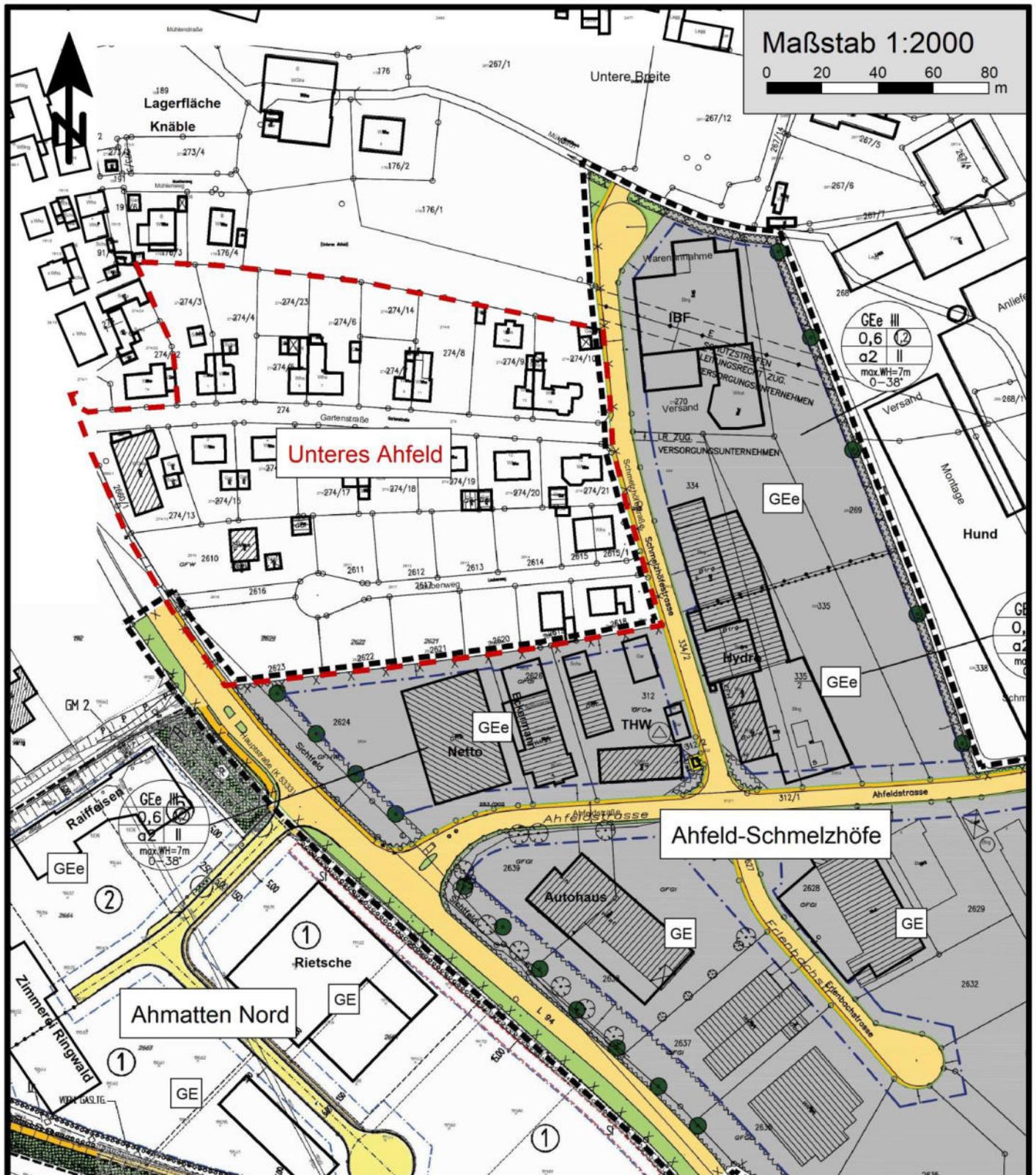
Legende
Baufenster gemäß aktueller Planung



Maßstab 1:1250
0 10 20 30 40 m

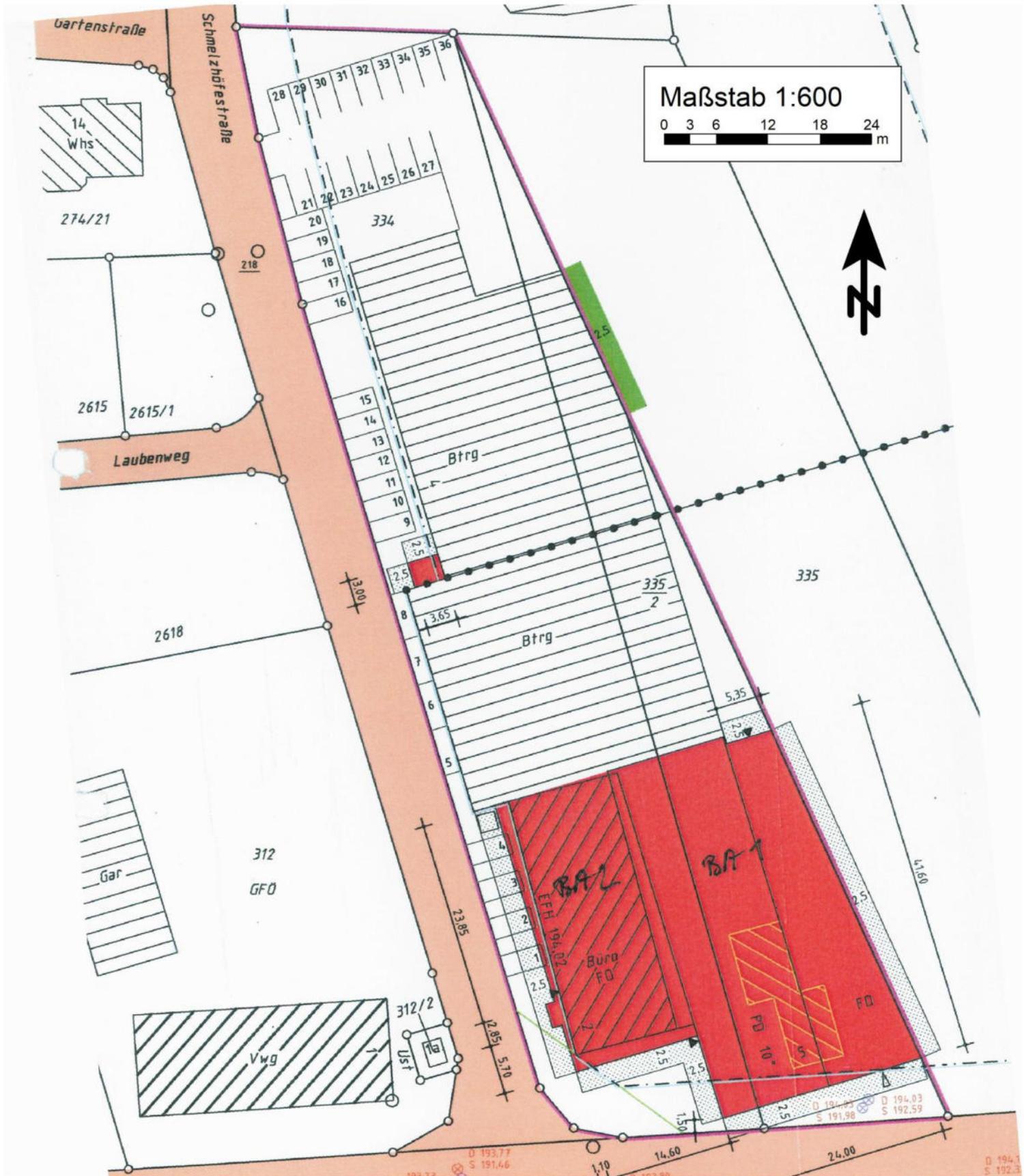
Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Lageplan mit Eintragung des Plangebiets "Unteres Ahfeld" sowie der im Rahmen der Bebauungspläne "Ahfeld-Schmelzhöfe" und "Ahmatten Nord" als "Gewerbegebiet" (GE) bzw. "eingeschränktes Gewerbegebiet" (GEe) ausgewiesenen Flächen



Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Auszug aus einem von der Gemeinde Biberach überlassenen Plan (Plandatum: 13.06.2002)
mit Eintragung der Pkw-Stellplätze auf den derzeit von der Hydro Systems KG genutzten
Grundstücken Schmelzhöfstraße 2 und 4; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2



Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach
- zur Beurteilung von Schallimmissionen heranzuziehende, in einschlägigen
Regelwerken festgelegte Referenzwerte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2

Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gem. Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1		
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

Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm Abschnitt 6.1		
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

Immissionsgrenzwerte gem. Verkehrslärmschutzverordnung § 2		
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

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1:2016-07; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2.4

Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden gemäß DIN 4109-1 Tabelle 7							
Lärmpegelbereich	I	II	III	IV	V	VI	VII
"Maßgeblicher Außenlärmpegel" in dB	bis 55	56 bis 60	61 bis 65	66 bis 70	71 bis 75	76 bis 80	> 80
Raumarten:							
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien erf. $R'_{w,ges}$ in dB	35	35	40	45	50	b	b
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches erf. $R'_{w,ges}$ in dB	30	30	35	40	45	50	b
Büroräume ^a und Ähnliches erf. $R'_{w,ges}$	-	30	30	35	40	45	50
^a An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt. ^b Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.							

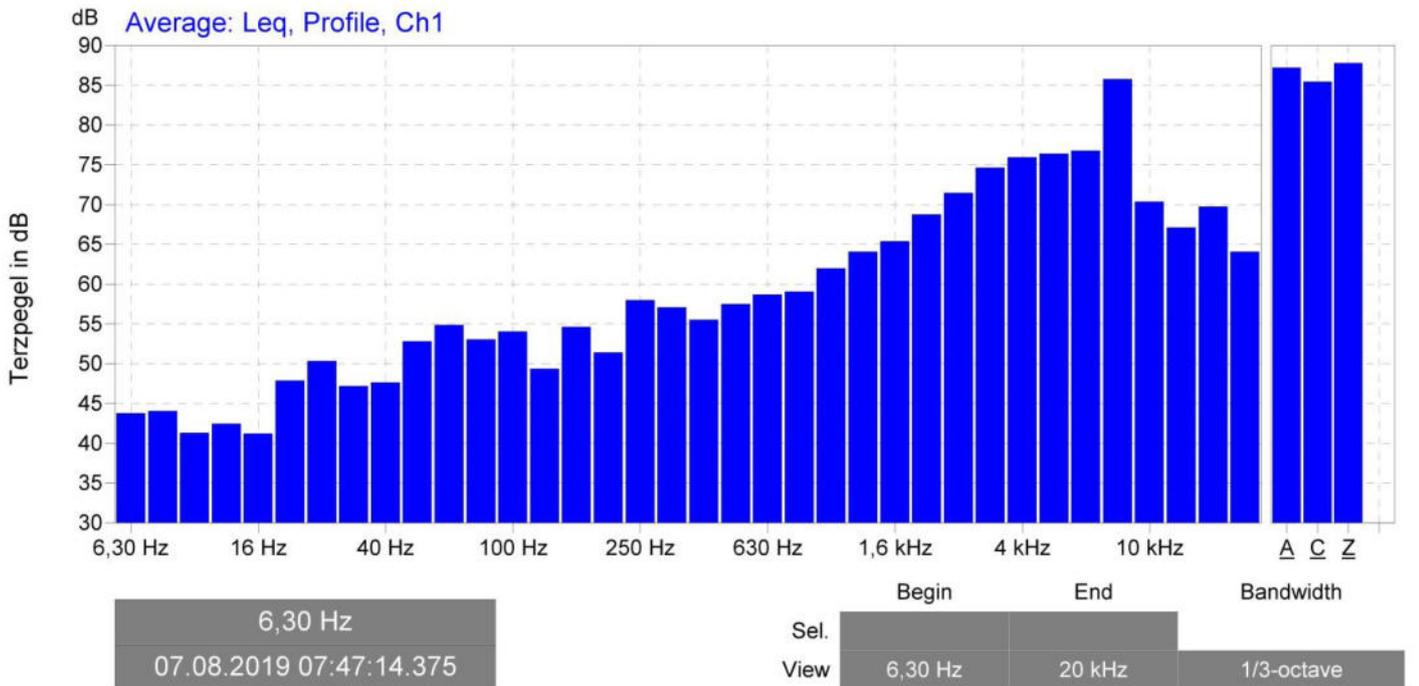
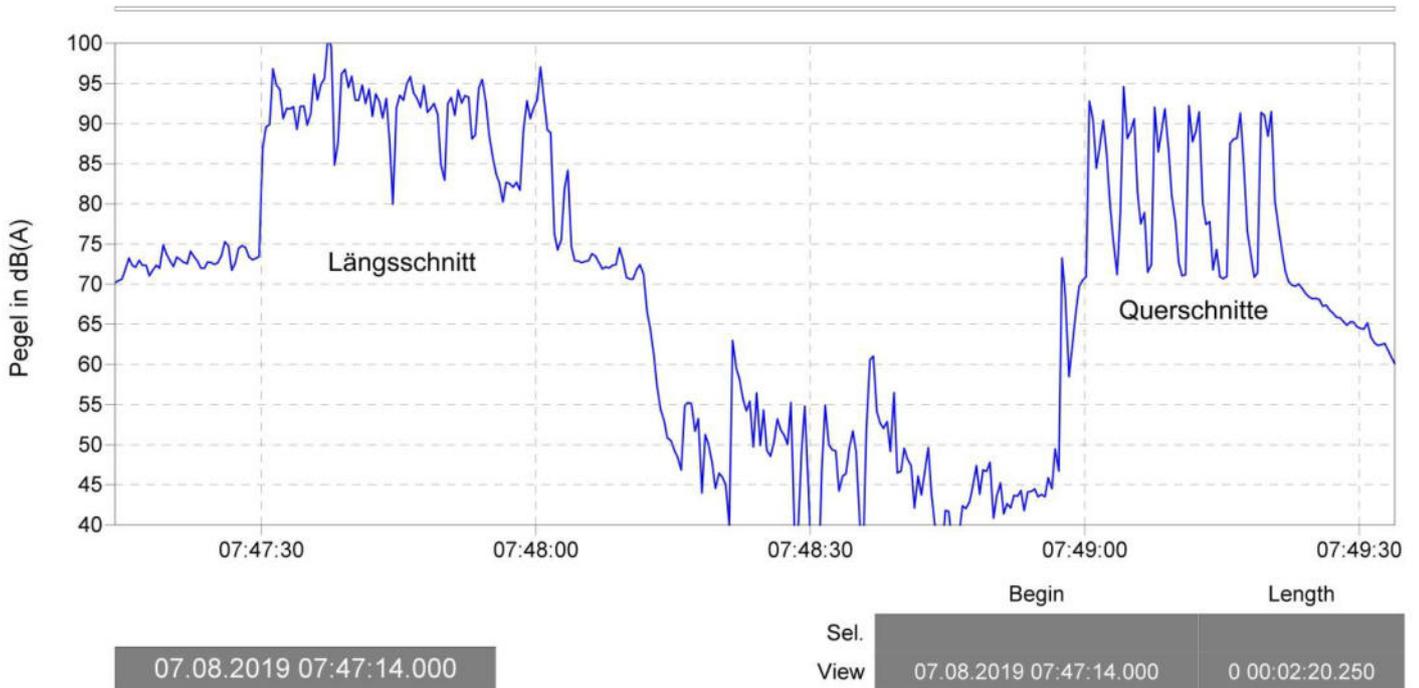
$R'_{w,ges}$ = erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß in dB

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach
- Lageplan mit Eintragung der bei der Prognose der Betriebslärmwirkung berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 2 und 4



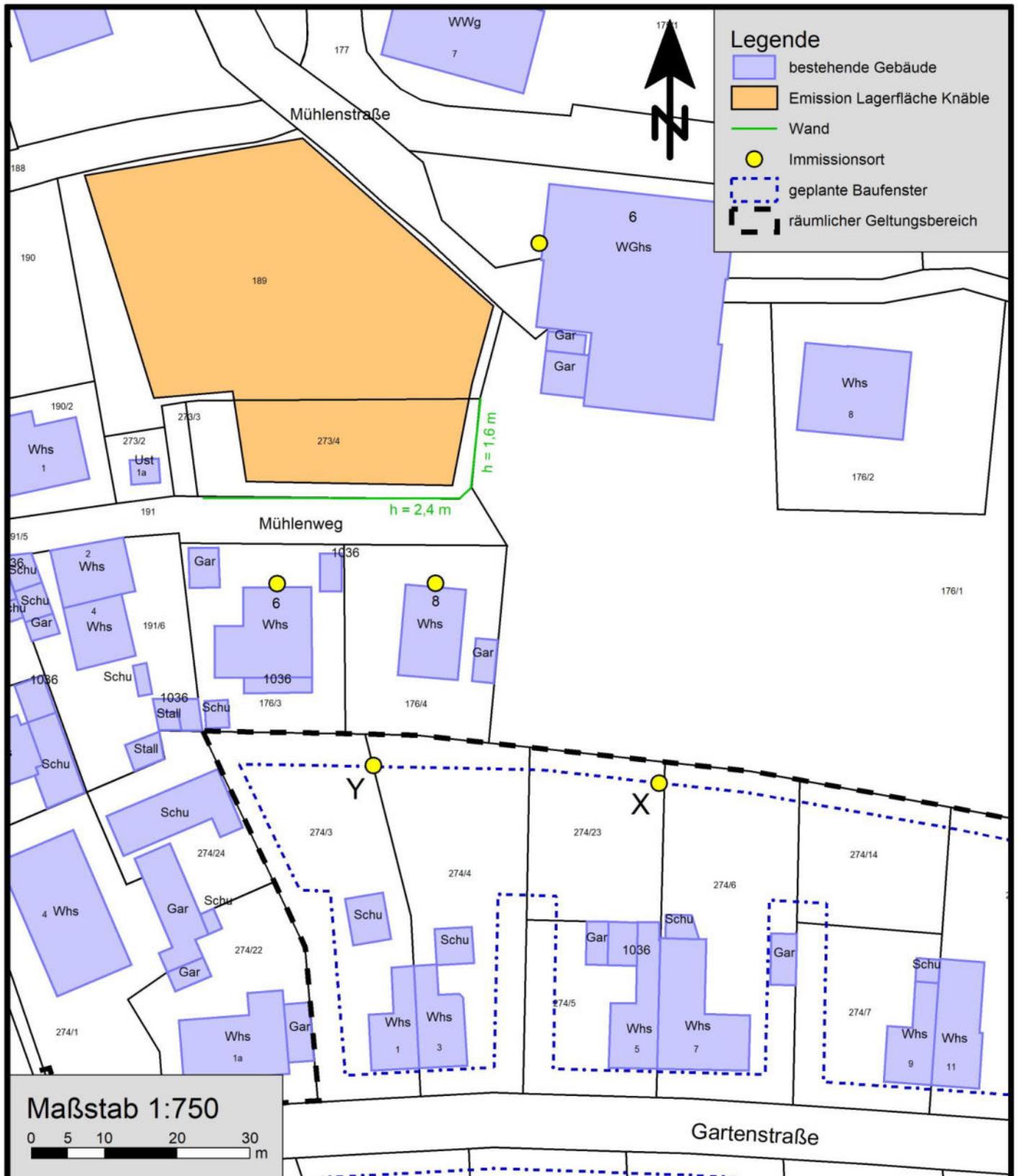
Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs in der Werkstatt der Firma Eckermann während des Sägens von Aluprofilen (oben) sowie über den dargestellten Zeitabschnitt integriertes Terzpegelspektrum (unten)



Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Lageplan mit Eintragung der Lagerfläche der Knäble Straßenbau GmbH und der in der Nachbarschaft der Lagerfläche berücksichtigten Lärmeinwirkungsorte;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.1.7.1



Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

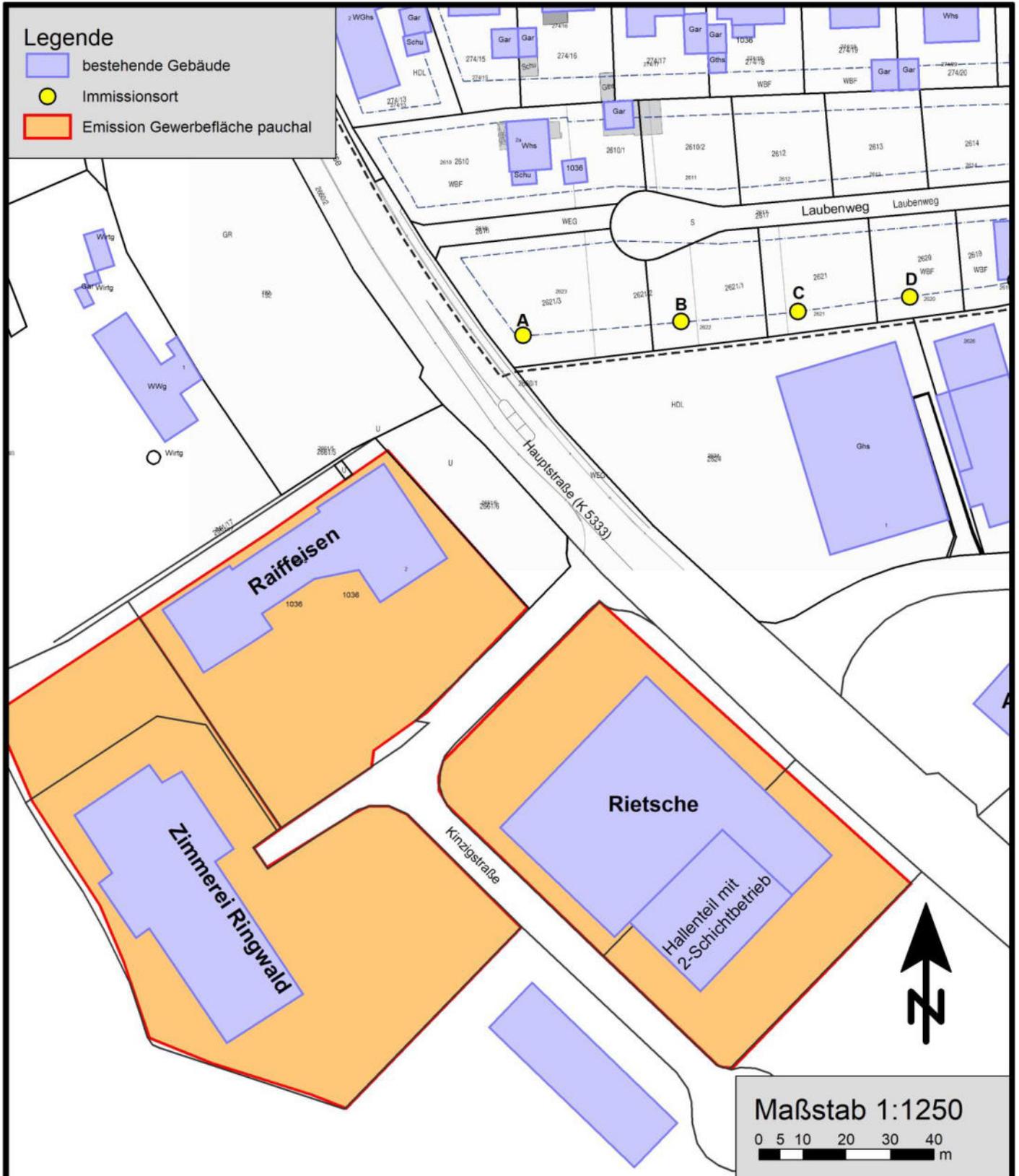
- Immissionstabelle "tags" zur Ermittlung der Betriebslärmwirkung durch die Knäble Straßenbau GmbH auf die in Anlage 9 eingetragenen Immissionsorte;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 4.1.7.1 und 4.3.1

Schallquelle	L _w dB(A)	K ₀ dB	A _{div} dB	A _{gr} dB	A _{bar} dB	A _{atm} dB	Re dB	L _s dB(A)	dL _w dB	K _R dB	L _{r,t} dB(A)
Immissionsort Mühlenweg 6 EG L _{r,t} = 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
Immissionsort Mühlenweg 6 1.OG L _{r,t} = 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
Immissionsort Mühlenstraße 6 EG L _{r,t} = 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
Immissionsort Mühlenstraße 6 1.OG L _{r,t} = 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
Immissionsort Mühlenweg 8 EG L _{r,t} = 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
Immissionsort Mühlenweg 8 1.OG L _{r,t} = 56,4 dB(A)											
Emission Lagerfläche Knäble	98,0	3,0	42,1	0,6	2,1	0,1	0,2	56,4	0,0	0,0	56,4
Immissionsort Immissionsort X EG L _{r,t} = 48,4 dB(A)											
Emission Lagerfläche Knäble	98,0	3,0	48,9	3,9	1,9	0,2	0,3	46,4	0,0	1,9	48,4
Immissionsort Immissionsort X 1.OG L _{r,t} = 49,2 dB(A)											
Emission Lagerfläche Knäble	98,0	3,0	48,9	3,1	1,9	0,2	0,3	47,3	0,0	1,9	49,2
Immissionsort Immissionsort Y EG L _{r,t} = 49,3 dB(A)											
Emission Lagerfläche Knäble	98,0	3,0	46,6	3,6	4,4	0,1	1,1	47,4	0,0	1,9	49,3
Immissionsort Immissionsort Y 1.OG L _{r,t} = 51,5 dB(A)											
Emission Lagerfläche Knäble	98,0	3,0	46,6	2,4	3,6	0,1	1,3	49,6	0,0	1,9	51,5

Legende

- L_w = Schall-Leistungspegel in dB(A)
- K₀ = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- L_s = Immissionspegel in dB(A)
- ΔL_w = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
- K_R = durch Ruhezeitenzuschlag bedingte Erhöhung des Beurteilungspegels "tags" in dB(A)
- L_{r,t} = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach
- Lageplan mit Eintragung der rechnerisch berücksichtigten Emissionsflächen des
Gewerbegebiets "Ahmatten Nord"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.1.7.2



Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Immissionstabelle für einzelne Betriebe in der Nachbarschaft des Plangebiets "Unteres Ahfeld";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.1, und Legende in Anlage 15, unten

Schallquelle	L'w	Lw	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Re	Ls	dLw	KR	Lr,t	Lr,n
	L'w	Lw	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Re	Ls	dLw	KR	Lr,t	Lr,n
	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	tags	dB	dB(A)	dB(A)
Immissionsort B 1.OG Lr,t = 57,1 dB(A) Lr,n = 40,7 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	48,6	3,1	15,8	0,1	7,2	15,6	4,0	0,0	19,5	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	51,2	3,6	15,0	0,2	0,0	6,0	4,0	0,0	10,0	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	49,8	3,4	18,2	0,2	9,1	11,7	7,0	0,0	18,7	
Eckermann: Tor geöffnet Sägen, 3h	95,0	108,0	6,0	49,4	3,0	21,7	5,6	6,1	40,4	-7,3	0,0	33,1	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	59,3	3,9	0,8	0,5	0,5	38,0	0,0	1,9	39,9	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	58,9	4,4	1,8	0,5	1,0	42,0	-1,2	1,0	41,7	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	59,3	3,9	0,9	0,5	0,0	25,4	0,0	1,9	27,4	25,4
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	56,9	4,3	10,3	0,4	4,0	3,1				14,9
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	56,3	4,2	7,7	0,4	4,5	6,0				17,7
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	58,8	3,5	0,7	0,5	0,0	33,5	0,0	1,9	35,5	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	57,9	4,3	1,0	0,4	2,0	37,3	-5,1	2,0	34,3	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	58,0	4,3	1,8	0,4	1,0	32,4	1,0	2,0	35,4	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	54,2	4,0	6,5	0,3	0,0	13,8	1,0	2,0	16,8	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	53,3	4,0	4,1	0,3	1,2	19,1	0,0	1,9	21,0	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	56,2	4,2	8,1	0,3	0,4	18,7	0,0	0,0	18,7	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	54,8	4,1	6,2	0,3	6,1	27,8	0,0	0,0	27,8	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	56,0	4,2	6,7	0,3	0,3	35,1	-16,0	0,0	19,0	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	54,2	4,0	6,0	0,3	1,6	39,1	-16,8	0,0	22,3	
IBF: Parken Mitarbeiter, 10 Bew./h	43,8	67,0	3,0	54,8	4,1	5,5	0,3	3,0	8,3				18,3
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	56,6	4,1	2,5	0,4	1,0	31,0	-2,0	0,0	28,9	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	56,4	4,1	12,0	0,4	0,0	24,2	0,0	1,9	26,2	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	55,2	4,0	2,2	0,3	2,5	26,7	0,0	1,9	28,7	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	48,2	3,1	17,5	0,1	8,9	26,2	-7,3	3,0	21,9	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	48,1	3,1	18,1	0,1	9,6	21,4	-7,3	3,0	17,1	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	46,1	2,8	19,7	0,1	10,6	27,8	4,9	2,0	34,8	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	2,9	36,8	0,0	0,0	0,0	0,1	53,4	0,0	0,0	53,4	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	43,0	1,0	0,0	0,1	1,0	50,0	0,0	0,0	50,0	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	40,3	0,3	0,0	0,0	0,4	45,6	0,0	0,0	45,6	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	46,2	2,6	0,0	0,1	2,1	38,3	0,0	0,0	38,3	
Netto: Tischkühler	73,0	73,0	3,0	40,4	0,0	0,0	0,1	2,2	37,7	0,0	1,9	39,6	37,7
Netto: Verflüssiger Fassade	71,0	71,0	5,8	39,5	0,0	0,0	0,1	0,0	37,2	0,0	1,9	39,2	37,2
THW: 6 Parkbew. Pkw, nachts	45,9	67,0	3,0	52,3	3,9	8,9	0,2	7,3	11,9				19,7
THW: Übungsfläche, abends	83,7	110,2	3,0	51,3	3,6	13,0	0,2	7,2	52,2	-9,0	6,0	49,2	
Immissionsort C 1.OG Lr,t = 56,3 dB(A) Lr,n = 46,9 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	44,9	2,0	15,6	0,1	8,6	22,0	4,0	0,0	25,9	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	49,2	3,2	16,0	0,2	1,6	9,0	4,0	0,0	13,0	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	46,9	2,6	18,4	0,1	8,1	14,2	7,0	0,0	21,2	
Eckermann: Tor geöffnet Sägen, 3h	95,0	108,0	6,0	46,6	2,2	22,4	4,3	4,6	43,1	-7,3	0,0	35,8	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	58,4	3,8	0,8	0,4	0,4	39,0	0,0	1,9	40,9	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	58,0	4,3	2,8	0,4	0,9	41,9	-1,2	1,0	41,6	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	58,5	3,8	0,5	0,5	0,0	26,7	0,0	1,9	28,7	26,7
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	55,7	4,2	10,7	0,3	5,0	5,1				16,9
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	54,9	4,1	9,2	0,3	5,5	6,9				18,7
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	57,8	3,4	1,3	0,4	0,0	34,2	0,0	1,9	36,1	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	56,9	4,2	16,6	0,4	0,0	20,9	-5,1	2,0	17,9	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	57,1	4,2	2,6	0,4	1,4	33,1	1,0	2,0	36,1	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	52,6	3,8	8,2	0,2	1,0	15,0	1,0	2,0	18,0	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	51,5	3,8	6,5	0,2	2,6	20,2	0,0	1,9	22,1	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	55,3	4,1	10,0	0,3	0,8	18,1	0,0	0,0	18,1	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	53,4	3,9	2,0	0,3	3,3	30,7	0,0	0,0	30,7	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	55,2	4,1	8,3	0,3	1,6	35,7	-16,0	0,0	19,7	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	52,9	3,9	7,7	0,2	1,9	39,3	-16,8	0,0	22,4	
IBF: Parken Mitarbeiter, 10 Bew./h	43,8	67,0	3,0	53,7	4,0	2,4	0,3	2,8	12,4				22,4
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	55,8	4,0	3,9	0,3	0,0	29,5	-2,0	0,0	27,5	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	55,5	4,0	11,9	0,3	0,0	25,3	0,0	1,9	27,2	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	53,9	3,9	0,0	0,3	2,1	30,0	0,0	1,9	31,9	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	45,4	2,2	16,6	0,1	8,6	30,5	-7,3	3,0	26,2	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	45,3	2,1	17,5	0,1	9,1	25,3	-7,3	3,0	21,0	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	41,6	0,9	19,6	0,1	9,2	32,9	4,9	2,0	39,9	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	40,4	0,4	0,2	0,1	0,1	49,4	0,0	0,0	49,4	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	43,4	1,2	2,6	0,1	0,0	45,9	0,0	0,0	45,9	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	42,1	0,6	1,0	0,1	0,0	42,1	0,0	0,0	42,1	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	45,7	2,4	8,1	0,1	1,0	29,7	0,0	0,0	29,7	
Netto: Tischkühler	73,0	73,0	2,7	32,2	0,0	0,0	0,0	1,5	45,0	0,0	1,9	46,9	45,0
Netto: Verflüssiger Fassade	71,0	71,0	5,4	34,4	0,0	0,0	0,0	0,0	42,0	0,0	1,9	43,9	42,0
THW: 6 Parkbew. Pkw, nachts	45,9	67,0	3,0	50,1	3,6	9,0	0,2	6,9	14,1				21,9
THW: Übungsfläche, abends	83,7	110,2	3,0	48,9	3,2	13,1	0,2	7,0	54,9	-9,0	6,0	51,9	

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Immissionstabelle für einzelne Betriebe in der Nachbarschaft des Plangebiets "Unteres Ahfeld";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.1, und Legende in Anlage 15, unten

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR dB	Lr,t dB(A)	Lr,n dB(A)
Immissionsort D 1.OG Lr,t = 59,1 dB(A) Lr,n = 40,6 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	2,9	39,4	0,0	12,4	0,1	7,8	31,9	4,0	0,0	35,9	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	47,5	2,9	16,0	0,1	1,9	11,5	4,0	0,0	15,4	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	43,4	0,9	16,6	0,1	10,1	23,3	7,0	0,0	30,3	
Eckermann: Tor geöffnet Sägen, 3h	95,0	108,0	6,0	43,5	0,8	23,4	3,1	5,9	49,0	-7,3	0,0	41,8	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	57,4	3,7	1,3	0,4	0,2	39,5	0,0	1,9	41,4	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	57,1	4,2	3,5	0,4	1,1	42,4	-1,2	1,0	42,1	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	57,6	3,7	1,0	0,4	0,0	27,3	0,0	1,9	29,2	27,3
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	54,3	4,1	10,8	0,3	7,0	8,5				20,3
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	53,4	4,0	11,3	0,3	6,4	7,4				19,2
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	56,7	3,2	0,9	0,4	0,0	35,9	0,0	1,9	37,8	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	55,8	4,1	16,6	0,3	0,0	22,2	-5,1	2,0	19,2	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	56,1	4,2	3,8	0,3	1,5	33,1	1,0	2,0	36,1	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	50,8	3,6	10,2	0,2	2,1	16,2	1,0	2,0	19,2	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	49,3	3,4	7,9	0,2	3,2	22,1	0,0	1,9	24,0	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	54,5	4,0	5,4	0,3	1,1	23,9	0,0	0,0	23,9	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	52,1	3,8	4,2	0,2	5,5	32,2	0,0	0,0	32,2	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	54,4	4,0	3,9	0,3	1,8	41,2	-16,0	0,0	25,1	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	51,5	3,7	4,5	0,2	2,8	44,9	-16,8	0,0	28,1	
IBF: Parken Mitarbeiter, 10 Bew./h	43,8	67,0	3,0	52,7	3,9	4,5	0,2	2,7	11,4				21,4
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	55,1	4,0	4,4	0,3	0,8	30,7	-2,0	0,0	28,7	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	54,6	3,9	12,6	0,3	1,2	26,8	0,0	1,9	28,7	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	52,6	3,7	4,4	0,2	5,0	30,1	0,0	1,9	32,0	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	43,6	1,1	0,0	0,1	1,9	43,3	-7,3	3,0	39,0	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	43,6	1,0	0,0	0,1	1,8	38,4	-7,3	3,0	34,1	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	38,2	0,0	2,2	0,0	1,2	46,7	4,9	2,0	53,7	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	45,7	2,2	1,0	0,1	1,0	42,3	0,0	0,0	42,3	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	46,2	2,6	11,5	0,1	0,3	33,0	0,0	0,0	33,0	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	45,8	2,4	4,6	0,1	0,2	33,1	0,0	0,0	33,1	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	47,2	2,9	13,8	0,1	3,3	24,2	0,0	0,0	24,2	
Netto: Tischkühler	73,0	73,0	3,0	39,9	0,0	0,0	0,1	2,4	38,3	0,0	1,9	40,3	38,3
Netto: Verflüssiger Fassade	71,0	71,0	5,9	41,5	0,0	0,0	0,1	0,0	35,3	0,0	1,9	37,3	35,3
THW: 6 Parkbew. Pkw, nachts	45,9	67,0	3,0	47,2	3,0	8,7	0,1	6,5	17,5				25,3
THW: Übungsfläche, abends	83,7	110,2	3,0	45,7	2,2	12,2	0,1	6,7	59,7	-9,0	6,0	56,7	
Immissionsort E 1.OG Lr,t = 65,7 dB(A) Lr,n = 35,4 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	2,8	35,0	0,0	0,0	0,0	2,1	42,9	4,0	0,0	46,9	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	46,7	2,7	0,0	0,1	0,7	27,2	4,0	0,0	31,2	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	2,9	41,0	0,4	0,0	0,1	3,2	35,8	7,0	0,0	42,8	
Eckermann: Tor geöffnet Sägen, 3h	95,0	108,0	5,9	42,3	0,3	0,0	3,1	1,7	70,0	-7,3	0,0	62,7	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	56,3	3,5	4,2	0,3	0,0	37,7	0,0	1,9	39,7	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	56,1	4,2	12,6	0,3	1,1	34,5	-1,2	1,0	34,2	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	56,7	3,5	7,9	0,4	0,0	21,5	0,0	1,9	23,4	21,5
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	52,7	3,9	11,8	0,2	3,3	5,7				17,4
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	51,7	3,8	13,9	0,2	2,2	2,6				14,4
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	55,5	2,9	2,5	0,3	0,0	35,8	0,0	1,9	37,7	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	54,6	4,0	20,6	0,3	0,0	19,6	-5,1	2,0	16,5	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	55,0	4,1	12,4	0,3	1,3	25,5	1,0	2,0	28,5	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	48,7	3,2	13,8	0,1	0,7	13,7	1,0	2,0	16,7	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	46,6	2,6	7,2	0,1	2,2	25,2	0,0	1,9	27,1	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	53,8	4,0	16,8	0,3	0,2	12,4	0,0	0,0	12,4	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	50,7	3,5	13,6	0,2	3,6	22,6	0,0	0,0	22,6	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	53,7	4,0	15,6	0,3	0,7	29,2	-16,0	0,0	13,1	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	50,1	3,5	14,2	0,2	2,1	36,2	-16,8	0,0	19,4	
IBF: Parken Mitarbeiter, 10 Bew./h	43,8	67,0	3,0	51,7	3,8	14,5	0,2	2,6	2,4				12,4
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	54,4	3,9	14,7	0,3	0,0	20,3	-2,0	0,0	18,3	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	53,9	3,8	18,8	0,3	0,0	20,3	0,0	1,9	22,2	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	51,1	3,5	11,8	0,2	1,7	21,1	0,0	1,9	23,0	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	44,8	2,0	17,9	0,1	6,4	27,8	-7,3	3,0	23,5	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	44,9	2,0	17,2	0,1	6,0	23,0	-7,3	3,0	18,7	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	41,7	1,0	15,5	0,1	4,5	32,2	4,9	2,0	39,1	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	48,9	3,3	1,4	0,2	0,0	36,5	0,0	0,0	36,5	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	48,9	3,3	12,7	0,2	1,2	29,2	0,0	0,0	29,2	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	48,6	3,3	5,7	0,1	0,4	28,6	0,0	0,0	28,6	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	49,2	3,4	14,7	0,2	4,5	22,1	0,0	0,0	22,1	
Netto: Tischkühler	73,0	73,0	3,0	45,2	2,1	0,0	0,1	2,5	31,0	0,0	1,9	33,0	31,0
Netto: Verflüssiger Fassade	71,0	71,0	6,0	46,1	1,3	0,0	0,1	0,0	29,5	0,0	1,9	31,4	29,5
THW: 6 Parkbew. Pkw, nachts	45,9	67,0	3,0	43,3	1,5	7,0	0,1	4,2	22,3				30,1
THW: Übungsfläche, abends	83,7	110,2	3,0	41,6	0,5	8,6	0,1	3,1	65,5	-9,0	6,0	62,5	

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Immissionstabelle für einzelne Betriebe in der Nachbarschaft des Plangebiets "Unteres Ahfeld";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.1, und Legende in Anlage 15, unten

Schallquelle	L'w	Lw	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Re	Ls	dLw	KR	Lr,t	Lr,n
	L'w	Lw	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Re	Ls	dLw	KR	Lr,t	Lr,n
	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	tags	dB	dB(A)	dB(A)
Immissionsort F 1.OG Lr,t = 66,0 dB(A) Lr,n = 38,1 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	40,3	0,0	3,7	0,1	3,6	35,6	4,0	0,0	39,6	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	47,3	2,9	5,5	0,1	1,4	21,6	4,0	0,0	25,5	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	43,5	1,1	10,0	0,1	6,8	26,3	7,0	0,0	33,3	
Eckermann: Tor geöffnet Sägen, 3h	95,0	108,0	6,0	44,1	1,2	11,6	3,0	2,5	56,6	-7,3	0,0	49,3	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	55,3	3,3	5,3	0,3	1,6	39,4	0,0	1,9	41,3	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	55,1	4,1	13,0	0,3	1,8	35,8	-1,2	1,0	35,5	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	55,8	3,4	9,4	0,3	0,0	21,0	0,0	1,9	22,9	21,0
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	51,2	3,7	12,4	0,2	4,5	7,9				19,7
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	50,0	3,6	14,7	0,2	1,6	3,1				14,9
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	54,4	2,6	2,8	0,3	0,0	36,8	0,0	1,9	38,8	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	53,4	3,9	20,7	0,3	0,0	20,7	-5,1	2,0	17,7	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	54,0	4,0	12,7	0,3	1,7	26,7	1,0	2,0	29,7	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	46,6	2,7	15,7	0,1	1,5	15,2	1,0	2,0	18,2	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	43,4	1,0	4,9	0,1	2,9	33,1	0,0	1,9	35,0	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	53,2	3,9	17,8	0,2	0,3	12,1	0,0	0,0	12,1	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	49,4	3,4	12,6	0,2	2,6	24,2	0,0	0,0	24,2	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	53,1	3,9	16,0	0,2	0,8	29,5	-16,0	0,0	13,5	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	49,0	3,3	13,2	0,2	1,8	38,2	-16,8	0,0	21,4	
IBF: Parken Mitarbeiter, 10 Bew./h	43,8	67,0	3,0	51,0	3,7	13,6	0,2	1,4	2,8				12,8
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	53,9	3,9	15,6	0,3	0,0	20,0	-2,0	0,0	17,9	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	53,2	3,8	19,4	0,2	0,0	20,4	0,0	1,9	22,3	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	49,8	3,2	12,1	0,2	0,9	21,6	0,0	1,9	23,5	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	47,0	2,9	18,4	0,1	7,2	25,0	-7,3	3,0	20,8	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	47,0	2,9	17,8	0,1	6,8	20,2	-7,3	3,0	15,9	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	45,3	2,7	16,6	0,1	4,6	25,9	4,9	2,0	32,9	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	50,9	3,7	2,0	0,2	0,0	33,5	0,0	0,0	33,5	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	50,7	3,7	12,8	0,2	2,3	28,0	0,0	0,0	28,0	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	50,5	3,7	5,9	0,2	0,7	26,4	0,0	0,0	26,4	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	50,9	3,7	14,3	0,2	6,5	22,4	0,0	0,0	22,4	
Netto: Tischkühler	73,0	73,0	3,0	48,0	3,1	0,0	0,1	0,0	24,8	0,0	1,9	26,7	24,8
Netto: Verflüssiger Fassade	71,0	71,0	6,0	48,7	2,4	0,0	0,1	0,0	25,8	0,0	1,9	27,7	25,8
THW: 6 Parkbew. Pkw, nachts	45,9	67,0	3,0	38,9	0,0	3,5	0,0	2,2	29,6				37,4
THW: Übungsfläche, abends	83,7	110,2	2,9	40,0	0,3	7,1	0,1	3,2	68,9	-9,0	6,0	65,8	
Immissionsort G 1.OG Lr,t = 64,2 dB(A) Lr,n = 40,0 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	41,5	0,3	14,5	0,1	2,9	22,4	4,0	0,0	26,4	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	47,7	3,0	5,2	0,1	1,4	21,3	4,0	0,0	25,3	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	44,3	1,5	14,4	0,1	4,7	18,5	7,0	0,0	25,4	
Eckermann: Tor geöffnet Sägen, 3h	95,0	108,0	6,0	44,8	1,5	22,8	3,3	5,2	46,7	-7,3	0,0	39,4	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	55,0	3,3	2,1	0,3	0,1	41,4	0,0	1,9	43,3	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	54,9	4,1	3,1	0,3	1,0	45,2	-1,2	1,0	44,9	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	55,6	3,4	0,1	0,3	0,0	30,5	0,0	1,9	32,5	30,5
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	50,9	3,7	11,5	0,2	3,6	8,4				20,1
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	49,5	3,5	11,0	0,2	3,3	9,1				20,8
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	54,2	2,6	1,6	0,3	0,0	38,3	0,0	1,9	40,3	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	53,1	3,9	20,1	0,2	0,0	21,6	-5,1	2,0	18,6	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	53,7	4,0	2,0	0,3	0,8	36,9	1,0	2,0	39,9	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	45,9	2,5	4,8	0,1	1,9	27,5	1,0	2,0	30,5	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	42,4	0,8	0,1	0,1	1,5	37,6	0,0	1,9	39,6	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	53,0	3,9	8,7	0,2	1,1	22,2	0,0	0,0	22,2	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	49,0	3,3	0,0	0,2	3,4	38,1	0,0	0,0	38,1	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	53,0	3,9	4,2	0,2	1,5	42,2	-16,0	0,0	26,2	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	48,7	3,2	0,0	0,1	2,4	52,4	-16,8	0,0	35,5	
IBF: Parken Mitarbeiter, 10 Bew./h	43,8	67,0	3,0	50,8	3,7	0,0	0,2	1,4	16,8				26,8
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	53,7	3,8	11,3	0,3	0,0	24,5	-2,0	0,0	22,5	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	53,0	3,8	17,0	0,2	0,0	23,0	0,0	1,9	24,9	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	49,4	3,2	0,0	0,2	1,1	34,3	0,0	1,9	36,2	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	47,5	3,0	20,1	0,1	6,0	21,4	-7,3	3,0	17,1	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	47,6	3,0	19,8	0,1	5,8	16,5	-7,3	3,0	12,2	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	46,0	2,9	20,5	0,1	4,9	21,4	4,9	2,0	28,4	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	51,3	3,8	12,7	0,2	0,0	22,3	0,0	0,0	22,3	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	51,1	3,7	17,3	0,2	2,1	22,8	0,0	0,0	22,8	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	50,9	3,7	15,1	0,2	2,0	18,0	0,0	0,0	18,0	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	51,3	3,8	17,3	0,2	5,9	18,3	0,0	0,0	18,3	
Netto: Tischkühler	73,0	73,0	3,0	48,6	3,2	11,5	0,1	0,0	12,5	0,0	1,9	14,5	12,5
Netto: Verflüssiger Fassade	71,0	71,0	6,0	49,2	2,6	10,6	0,2	0,0	14,5	0,0	1,9	16,4	14,5
THW: 6 Parkbew. Pkw, nachts	45,9	67,0	3,0	38,2	0,0	1,6	0,0	1,2	31,3				39,1
THW: Übungsfläche, abends	83,7	110,2	2,9	40,7	0,3	7,7	0,1	2,7	67,1	-9,0	6,0	64,0	

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Immissionstabelle für einzelne Betriebe in der Nachbarschaft des Plangebiets "Unteres Ahfeld";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.1

Schallquelle	L'w	Lw	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Re	Ls	dLw	KR	Lr,t	Lr,n
	L''w									tags			
	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Immissionsort J 1.OG Lr,t = 53,1 dB(A) Lr,n = 43,1 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	51,2	3,6	13,0	0,2	1,4	9,4	4,0	0,0	13,4	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	54,3	4,0	9,0	0,3	0,0	8,4	4,0	0,0	12,4	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	52,8	3,8	10,4	0,2	2,4	9,4	7,0	0,0	16,3	
Eckermann: Tor geöffnet Sägen, 3h	95,0	108,0	6,0	52,8	3,7	14,6	4,8	0,2	38,4	-7,3	0,0	31,1	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	55,5	3,3	2,1	0,3	0,0	40,7	0,0	1,9	42,7	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	53,2	3,9	14,8	0,2	6,7	41,1	-1,2	1,0	40,8	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	54,1	3,1	11,7	0,3	0,0	20,9	0,0	1,9	22,8	20,9
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	53,6	4,0	0,9	0,2	1,7	13,9				25,7
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	50,8	3,7	0,0	0,2	0,9	16,2				28,0
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	54,9	2,7	0,0	0,3	0,0	39,1	0,0	1,9	41,0	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	52,1	3,7	3,6	0,2	0,1	39,5	-5,1	2,0	36,5	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	51,6	3,7	13,3	0,2	4,6	31,9	1,0	2,0	34,9	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	45,5	2,1	0,0	0,1	1,0	32,1	1,0	2,0	35,1	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	45,4	1,8	0,0	0,1	0,3	32,5	0,0	1,9	34,5	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	45,5	2,2	5,7	0,1	0,7	34,1	0,0	0,0	34,1	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	42,3	0,6	0,0	0,1	1,1	45,1	0,0	0,0	45,1	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	45,1	2,1	4,0	0,1	1,1	51,8	-16,0	0,0	35,8	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	2,9	38,8	0,0	0,0	0,0	0,3	63,4	-16,8	0,0	46,6	
IBF: Parken Mitarbeiter, 10 Bew./h	43,8	67,0	3,0	39,1	0,1	0,0	0,0	2,1	32,8				42,8
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	47,0	2,4	2,8	0,1	0,8	42,1	-2,0	0,0	40,1	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	46,0	2,0	13,4	0,1	0,4	35,8	0,0	1,9	37,8	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	44,3	1,3	0,0	0,1	0,0	40,3	0,0	1,9	42,2	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	53,7	4,0	15,1	0,3	4,1	17,2	-7,3	3,0	12,9	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	53,7	4,0	14,5	0,3	3,5	12,3	-7,3	3,0	8,0	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR, 40 adR	83,0	83,0	3,0	52,4	4,0	5,3	0,2	5,1	29,2	4,9	2,0	36,2	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	54,1	4,1	9,6	0,3	0,1	22,3	0,0	0,0	22,3	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	54,7	4,1	11,3	0,3	0,0	22,7	0,0	0,0	22,7	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	54,4	4,1	11,1	0,3	0,1	16,2	0,0	0,0	16,2	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	55,2	4,2	13,9	0,3	0,7	12,1	0,0	0,0	12,1	
Netto: Tischkühler	73,0	73,0	3,0	52,6	3,8	4,3	0,2	1,3	16,4	0,0	1,9	18,3	16,4
Netto: Verflüssiger Fassade	71,0	71,0	6,0	52,9	3,4	4,5	0,2	0,0	16,0	0,0	1,9	17,9	16,0
THW: 6 Parkbew. Pkw, nachts	45,9	67,0	3,0	50,9	3,7	0,1	0,2	0,0	15,2				22,9
THW: Übungsfläche, abends	83,7	110,2	3,0	52,0	3,7	11,2	0,2	0,8	46,9	-9,0	6,0	43,8	

Legende zu den Anlagen 12 bis 15 und 20 bis 25

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

Ls = Immissionspegel in dB(A)

ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung 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)

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Immissionsstabelle "tags" für die mit einem pauschalen Emissionsansatz berücksichtigten Gewerbeflächen im Gewerbegebiet "Ahmatten Nord";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.1

Schallquelle	L ^w dB(A)	S m ²	L _w dB(A)	K ₀ dB	A _{div} dB	A _{gr} dB	A _{bar} dB	Re dB	L _s dB(A)	L _{r,t} dB(A)
Immissionsort A L _{r,t} = 48,9 dB(A)										
Raiffeisenmarkt	55,0	3903	90,9	0,0	48,5	0,0	0,0	0,0	42,5	42,5
Rietsche GmbH	60,0	5677	97,5	0,0	52,0	0,0	0,0	0,0	45,5	45,5
Zimmerei Ringwald	60,0	6321	98,0	0,0	54,0	0,0	0,0	0,0	44,0	44,0
Immissionsort B L _{r,t} = 48,0 dB(A)										
Raiffeisenmarkt	55,0	3903	90,9	0,0	51,2	0,0	0,0	0,0	39,8	39,8
Rietsche GmbH	60,0	5677	97,5	0,0	52,1	0,0	0,0	0,0	45,4	45,4
Zimmerei Ringwald	60,0	6321	98,0	0,0	55,3	0,0	0,0	0,0	42,7	42,7
Immissionsort C L _{r,t} = 47,1 dB(A)										
Raiffeisenmarkt	55,0	3903	90,9	0,0	52,9	0,0	0,0	0,0	38,0	38,0
Rietsche GmbH	60,0	5677	97,5	0,0	52,7	0,0	0,0	0,0	44,8	44,8
Zimmerei Ringwald	60,0	6321	98,0	0,0	56,2	0,0	0,0	0,0	41,8	41,8

Legende

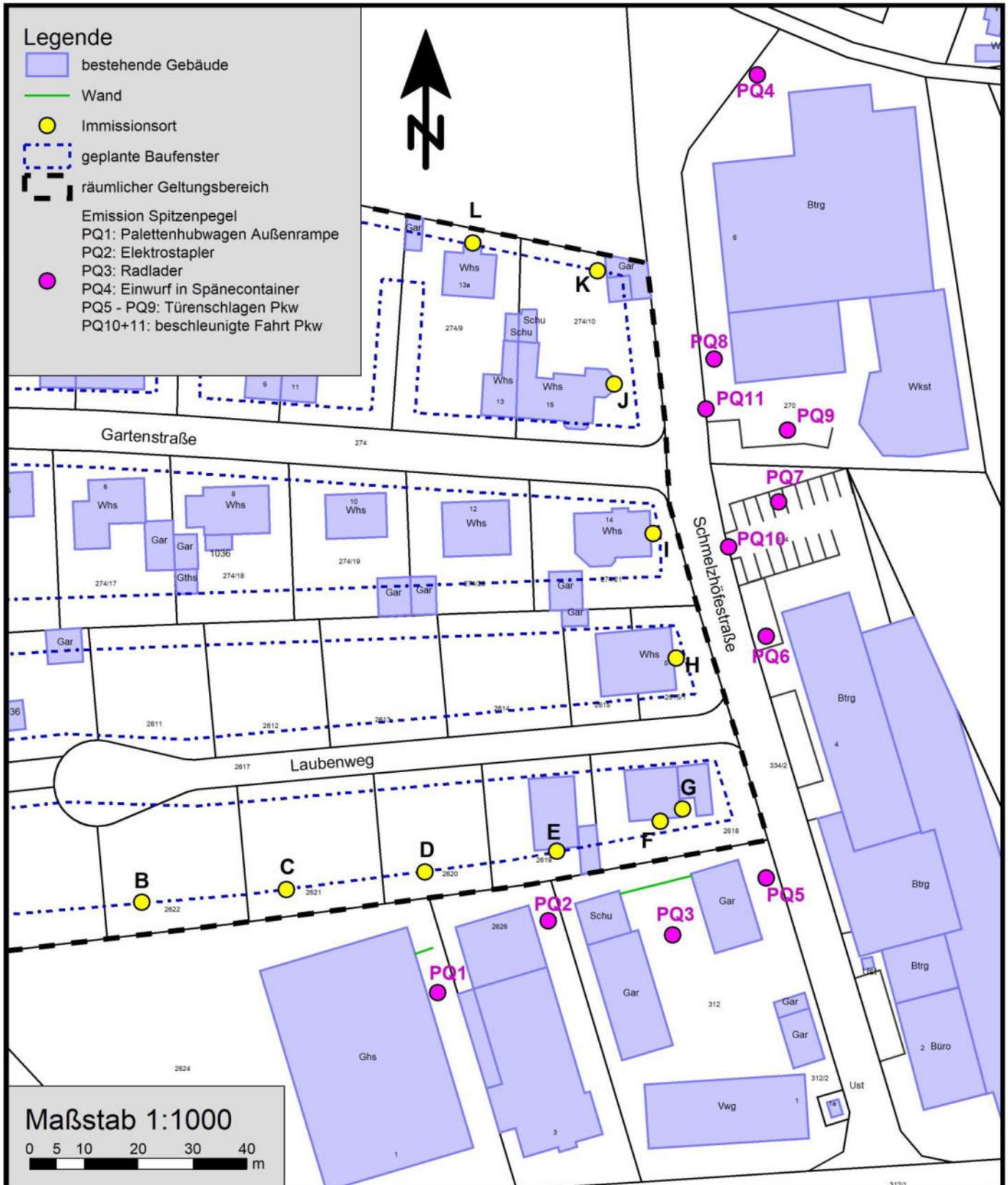
- L^w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
 S = Fläche der Schallquelle in m²
 L_w = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
 K₀ = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
 A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
 A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
 A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
 Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
 L_s = Immissionspegel in dB(A)
 L_{r,t} = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Legende zu den Anlagen 18 und 19

- L_{w,max} = maximaler Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
 K₀ = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
 s = Entfernung in m
 A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
 A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
 A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
 A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
 Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
 L_{max,t} = Spitzenpegel "tags" in dB(A)
 L_{max,n} = Spitzenpegel "nachts" in dB(A)

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Lageplan mit Eintragung der Emissionsorte von Einzelereignissen, welche bei der Prognose der jeweiligen Spitzenpegel berücksichtigt wurden; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.2



Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Immissionstabelle zur Ermittlung der durch Einzelereignisse verursachten Spitzenpegel;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.2, und Legende in Anlage 16, unten

Schallquelle	Lw,max dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Lmax,t dB(A)	Lmax,n dB(A)
Immissionsort D 1.OG Lmax,t = 74,2 dB(A) Lmax,n = 48,6 dB(A)										
PQ1: Ladetätigkeiten Netto	110,5	3,0	23,0	38,2	0,0	2,2	0,0	1,2	74,2	
PQ2: Elektro-Stapler Eckermann	107,0	2,9	24,7	38,9	0,0	9,6	0,0	0,0	61,4	
PQ3: Radlader THW	110,0	3,0	47,1	44,5	1,8	10,7	0,1	5,6	61,5	
PQ4: Spänecontainer IBF	117,0	3,0	159,7	55,1	4,0	4,4	0,3	0,8	57,1	
PQ5: Türenschiagen Pkw (THW)	97,5	3,0	62,9	47,0	2,9	10,6	0,1	8,7	48,6	48,6
PQ6: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	3,0	76,5	48,7	3,3	6,3	0,1	1,6	43,6	43,6
PQ7: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	3,0	94,5	50,5	3,6	9,1	0,2	1,5	38,6	38,6
PQ8: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	108,9	51,7	3,8	8,9	0,2	3,2	39,1	39,1
PQ9: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	105,6	51,5	3,8	5,4	0,2	4,8	44,5	44,5
PQ10: beschleunigte Fahrt Pkw (Hydro)	92,5	3,0	82,2	49,3	3,4	10,9	0,2	1,1	32,9	32,9
PQ11: beschleunigte Fahrt Pkw (IBF)	92,5	3,0	100,2	51,0	3,7	9,9	0,2	1,2	32,0	32,0
Immissionsort E EG Lmax,t = 79,0 dB(A) Lmax,n = 48,4 dB(A)										
PQ1: Ladetätigkeiten Netto	110,5	3,0	34,2	41,7	3,2	15,3	0,1	3,8	57,1	
PQ2: Elektro-Stapler Eckermann	107,0	2,9	13,0	33,3	0,0	0,0	0,0	2,4	79,0	
PQ3: Radlader THW	110,0	3,0	26,4	39,4	1,6	12,8	0,1	2,0	61,2	
PQ4: Spänecontainer IBF	117,0	3,0	148,4	54,4	4,3	19,9	0,3	6,9	48,1	
PQ5: Türenschiagen Pkw (THW)	97,5	3,0	38,9	42,8	3,2	16,6	0,1	10,6	48,4	48,4
PQ6: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	3,0	55,4	45,9	3,8	20,2	0,1	7,1	37,6	37,6
PQ7: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	3,0	76,5	48,7	4,1	17,5	0,1	5,2	35,3	35,3
PQ8: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	95,6	50,6	4,3	19,1	0,2	6,1	32,4	32,4
PQ9: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	88,8	50,0	4,2	17,9	0,2	8,8	37,0	37,0
PQ10: beschleunigte Fahrt Pkw (Hydro)	92,5	3,0	64,6	47,2	4,0	18,2	0,1	6,9	32,9	32,9
PQ11: beschleunigte Fahrt Pkw (IBF)	92,5	3,0	86,4	49,7	4,2	19,0	0,2	5,4	27,8	27,8
Immissionsort F 1.OG Lmax,t = 70,9 dB(A) Lmax,n = 59,9 dB(A)										
PQ1: Ladetätigkeiten Netto	110,5	3,0	52,0	45,3	2,7	16,6	0,1	4,6	53,4	
PQ2: Elektro-Stapler Eckermann	107,0	3,0	27,9	39,9	0,0	0,0	0,1	0,9	70,9	
PQ3: Radlader THW	110,0	2,9	21,5	37,6	0,0	7,7	0,0	2,3	69,8	
PQ4: Spänecontainer IBF	117,0	3,0	139,4	53,9	3,9	15,6	0,3	0,0	46,4	
PQ5: Türenschiagen Pkw (THW)	97,5	3,0	22,6	38,1	0,0	5,1	0,0	2,7	59,9	59,9
PQ6: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	3,0	39,7	43,0	1,5	13,2	0,1	10,7	53,4	53,4
PQ7: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	3,0	63,2	47,0	3,0	13,0	0,1	0,0	37,4	37,4
PQ8: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	86,3	49,7	3,5	13,8	0,2	0,0	33,3	33,3
PQ9: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	76,3	48,6	3,3	12,9	0,1	2,2	37,7	37,7
PQ10: beschleunigte Fahrt Pkw (Hydro)	92,5	3,0	52,5	45,4	2,5	13,9	0,1	0,0	33,6	33,6
PQ11: beschleunigte Fahrt Pkw (IBF)	92,5	3,0	77,0	48,7	3,4	14,1	0,1	0,0	29,2	29,2
Immissionsort G EG Lmax,t = 66,6 dB(A) Lmax,n = 62,9 dB(A)										
PQ1: Ladetätigkeiten Netto	110,5	3,0	56,4	46,0	4,0	20,6	0,1	7,4	50,1	
PQ2: Elektro-Stapler Eckermann	107,0	3,0	32,3	41,2	2,5	10,1	0,1	10,5	66,6	
PQ3: Radlader THW	110,0	3,0	23,4	38,4	1,2	11,8	0,0	2,0	63,6	
PQ4: Spänecontainer IBF	117,0	3,0	136,6	53,7	4,3	16,6	0,3	2,6	47,8	
PQ5: Türenschiagen Pkw (THW)	97,5	3,0	20,1	37,0	1,1	0,0	0,0	0,7	62,9	62,9
PQ6: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	3,0	35,5	42,0	3,2	7,8	0,1	5,4	52,8	52,8
PQ7: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	3,0	59,5	46,5	3,9	6,4	0,1	5,9	49,4	49,4
PQ8: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	83,5	49,4	4,2	5,9	0,2	4,5	45,3	45,3
PQ9: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	72,8	48,2	4,1	6,1	0,1	7,7	49,6	49,6
PQ10: beschleunigte Fahrt Pkw (Hydro)	92,5	3,0	49,3	44,8	3,7	6,9	0,1	4,3	44,3	44,3
PQ11: beschleunigte Fahrt Pkw (IBF)	92,5	3,0	74,2	48,4	4,1	6,1	0,1	4,5	41,2	41,2

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Immissionstabelle zur Ermittlung der durch Einzelereignisse verursachten Spitzenpegel;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.2, und Legende in Anlage 16, unten

Schallquelle	Lw,max dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Lmax,t dB(A)	Lmax,n dB(A)
Immissionsort H 1.OG Lmax,t = 56,4 dB(A) Lmax,n = 65,9 dB(A)										
PQ1: Ladetätigkeiten Netto	110,5	3,0	76,0	48,6	3,4	19,2	0,1	7,7	49,8	
PQ2: Elektro-Stapler Eckermann	107,0	3,0	54,2	45,7	2,3	13,7	0,1	6,2	54,4	
PQ3: Radlader THW	110,0	3,0	51,4	45,2	2,1	14,8	0,1	5,6	56,4	
PQ4: Spänecontainer IBF	117,0	3,0	109,1	51,7	3,5	8,3	0,2	0,0	56,2	
PQ5: Türenschiagen Pkw (THW)	97,5	3,0	44,2	43,9	1,8	0,0	0,1	0,4	55,1	55,1
PQ6: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	2,9	17,7	35,9	0,0	0,0	0,0	1,4	65,9	65,9
PQ7: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	3,0	34,8	41,8	0,8	0,0	0,1	0,4	58,2	58,2
PQ8: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	56,0	46,0	2,6	0,0	0,1	0,1	51,9	51,9
PQ9: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	47,1	44,5	2,1	0,0	0,1	3,0	56,9	56,9
PQ10: beschleunigte Fahrt Pkw (Hydro)	92,5	3,0	23,2	38,3	0,0	0,0	0,0	0,0	57,1	57,1
PQ11: beschleunigte Fahrt Pkw (IBF)	92,5	3,0	46,7	44,4	2,0	0,0	0,1	0,0	49,0	49,0
Immissionsort I 1.OG Lmax,t = 59,0 dB(A) Lmax,n = 62,0 dB(A)										
PQ1: Ladetätigkeiten Netto	110,5	3,0	93,9	50,4	3,7	18,3	0,2	4,8	45,7	
PQ2: Elektro-Stapler Eckermann	107,0	3,0	74,4	48,4	3,1	15,8	0,1	0,0	42,5	
PQ3: Radlader THW	110,0	3,0	74,5	48,4	3,1	13,6	0,1	0,0	47,8	
PQ4: Spänecontainer IBF	117,0	3,0	87,1	49,8	3,2	7,9	0,2	0,0	59,0	
PQ5: Türenschiagen Pkw (THW)	97,5	3,0	67,3	47,5	3,0	0,0	0,1	1,1	50,9	50,9
PQ6: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	3,0	28,5	40,1	0,0	0,0	0,1	0,0	60,3	60,3
PQ7: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	3,0	24,2	38,7	0,0	0,0	0,0	0,2	62,0	62,0
PQ8: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	34,4	41,7	0,7	0,0	0,1	0,0	58,0	58,0
PQ9: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	31,5	41,0	0,2	0,0	0,1	2,2	61,5	61,5
PQ10: beschleunigte Fahrt Pkw (Hydro)	92,5	2,9	14,8	34,4	0,0	0,0	0,0	0,0	61,0	61,0
PQ11: beschleunigte Fahrt Pkw (IBF)	92,5	3,0	25,4	39,1	0,0	0,0	0,0	0,0	56,3	56,3
Immissionsort J 1.OG Lmax,t = 68,5 dB(A) Lmax,n = 65,3 dB(A)										
PQ1: Ladetätigkeiten Netto	110,5	3,0	117,4	52,4	4,0	5,3	0,2	5,1	56,7	
PQ2: Elektro-Stapler Eckermann	107,0	3,0	100,2	51,0	3,6	13,6	0,2	0,0	41,6	
PQ3: Radlader THW	110,0	3,0	102,7	51,2	3,6	13,2	0,2	0,0	44,8	
PQ4: Spänecontainer IBF	117,0	3,0	63,0	47,0	2,4	2,8	0,1	0,8	68,5	
PQ5: Türenschiagen Pkw (THW)	97,5	3,0	95,8	50,6	3,6	0,0	0,2	0,0	46,1	46,1
PQ6: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	3,0	54,6	45,7	2,5	0,0	0,1	0,2	52,3	52,3
PQ7: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	3,0	37,6	42,5	1,1	0,0	0,1	0,0	56,8	56,8
PQ8: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	19,4	36,8	0,0	0,0	0,0	1,6	65,3	65,3
PQ9: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	33,3	41,4	0,5	0,0	0,1	0,0	58,5	58,5
PQ10: beschleunigte Fahrt Pkw (Hydro)	92,5	3,0	37,0	42,4	1,1	0,0	0,1	0,1	52,1	52,1
PQ11: beschleunigte Fahrt Pkw (IBF)	92,5	2,9	18,1	36,1	0,0	0,0	0,0	0,0	59,3	59,3
Immissionsort K 1.OG Lmax,t = 74,8 dB(A) Lmax,n = 60,1 dB(A)										
PQ1: Ladetätigkeiten Netto	110,5	3,0	136,9	53,7	4,1	4,0	0,3	0,7	52,2	
PQ2: Elektro-Stapler Eckermann	107,0	3,0	120,8	52,6	3,8	14,4	0,2	0,0	39,0	
PQ3: Radlader THW	110,0	3,0	123,8	52,8	3,9	13,1	0,2	0,0	42,9	
PQ4: Spänecontainer IBF	117,0	3,0	46,8	44,4	1,3	0,0	0,1	0,6	74,8	
PQ5: Türenschiagen Pkw (THW)	97,5	3,0	116,7	52,3	3,9	0,0	0,2	0,0	44,1	44,1
PQ6: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	3,0	74,5	48,4	3,2	0,0	0,1	0,0	48,7	48,7
PQ7: Türenschiagen Pkw (Hydro)	97,5	3,0	54,4	45,7	2,5	0,0	0,1	0,0	52,2	52,2
PQ8: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	27,3	39,7	0,0	3,6	0,1	3,0	60,1	60,1
PQ9: Türenschiagen Pkw (IBF)	97,5	3,0	45,9	44,2	2,0	0,0	0,1	0,0	54,2	54,2
PQ10: beschleunigte Fahrt Pkw (Hydro)	92,5	3,0	56,7	46,1	2,6	0,0	0,1	0,0	46,7	46,7
PQ11: beschleunigte Fahrt Pkw (IBF)	92,5	3,0	32,7	41,3	0,4	0,0	0,1	1,6	55,3	55,3

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Immissionstabelle für die Betriebe in der Nachbarschaft des Plangebiets unter Berücksichtigung der in Abschnitt 4.4 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen 1 - 7; Legende in Anlage 15, unten

Schallquelle	L'w L'w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR dB	Lr,t dB(A)	Lr,n dB(A)
Immissionsort A 1.OG Lr,t = 51,4 dB(A) Lr,n = 28,2 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	51,9	3,7	15,9	0,2	6,7	10,9	4,0	0,0	14,9	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	53,5	3,9	12,8	0,3	0,0	5,5	4,0	0,0	9,5	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	52,7	3,8	17,9	0,2	9,0	8,6	7,0	0,0	15,6	
Eckermann: Tor geschlossenen Sägen, 3h	80,0	93,0	6,0	52,4	3,6	21,1	6,9	11,9	26,8	-7,3	0,0	19,6	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	60,4	4,0	0,7	0,6	0,0	36,3	0,0	1,9	38,3	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	60,0	4,4	1,5	0,5	1,1	41,1	-1,2	1,0	40,8	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	60,3	4,0	0,7	0,6	0,0	24,4	0,0	1,9	26,3	24,4
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	58,4	4,4	9,7	0,5	4,3	2,4				14,2
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	57,8	4,3	7,8	0,4	4,8	4,5				16,2
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	59,9	3,7	0,0	0,5	0,0	32,8	0,0	1,9	34,7	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	59,2	4,4	0,0	0,5	1,8	36,8	-5,1	2,0	33,8	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	59,2	4,4	1,8	0,5	1,3	31,4	1,0	2,0	34,4	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	56,1	4,2	3,6	0,3	0,3	14,9	1,0	2,0	17,9	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	55,4	4,2	2,9	0,3	1,2	17,9	0,0	1,9	19,9	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	57,3	4,3	7,0	0,4	0,5	18,4	0,0	0,0	18,4	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	56,4	4,2	5,3	0,4	6,4	27,1	0,0	0,0	27,1	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	57,2	4,3	4,9	0,4	0,3	35,5	-16,0	0,0	19,5	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	55,9	4,2	3,9	0,3	1,3	39,0	-16,8	0,0	22,2	
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	57,7	4,2	0,8	0,4	0,8	31,4	-2,0	0,0	29,3	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	57,5	4,2	11,0	0,4	0,0	23,9	0,0	1,9	25,8	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	56,8	4,1	3,7	0,4	4,7	25,7	0,0	1,9	27,6	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	51,3	3,7	16,8	0,2	10,9	25,0	-7,3	3,0	20,8	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	51,3	3,7	17,2	0,2	11,5	20,3	-7,3	3,0	16,0	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	50,2	3,7	19,8	0,2	10,2	22,3	4,9	2,0	29,3	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	42,2	0,7	0,0	0,1	0,2	47,5	0,0	0,0	47,5	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	46,7	2,7	0,0	0,1	1,7	45,4	0,0	0,0	45,4	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	46,1	2,2	0,0	0,1	1,2	38,7	0,0	0,0	38,7	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	48,9	3,3	0,0	0,2	2,6	35,2	0,0	0,0	35,2	
Netto: Tischkühler	65,0	65,0	3,0	47,2	2,8	0,0	0,1	2,7	20,6	0,0	1,9	22,5	20,6
Netto: Verflüssiger Fassade	65,0	65,0	6,0	46,6	1,5	0,0	0,1	0,4	23,1	0,0	1,9	25,0	23,1
THW: Übungsfläche, abends	71,1	97,6	3,0	53,9	4,0	12,8	0,3	7,7	37,4	-9,0	6,0	34,3	
Immissionsort B 1.OG Lr,t = 56,2 dB(A) Lr,n = 34,3 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	48,6	3,1	15,8	0,1	7,2	15,6	4,0	0,0	19,5	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	51,2	3,6	15,0	0,2	0,0	6,0	4,0	0,0	10,0	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	49,8	3,4	18,2	0,2	9,1	11,7	7,0	0,0	18,7	
Eckermann: Tor geschlossenen Sägen, 3h	80,0	93,0	6,0	49,4	3,0	21,7	5,6	6,1	25,4	-7,3	0,0	18,1	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	59,3	3,9	0,8	0,5	0,5	38,0	0,0	1,9	39,9	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	58,9	4,4	1,8	0,5	1,0	42,0	-1,2	1,0	41,7	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	59,3	3,9	0,9	0,5	0,0	25,4	0,0	1,9	27,4	25,4
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	56,9	4,3	10,3	0,4	4,0	3,1				14,9
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	56,3	4,2	7,7	0,4	4,5	6,0				17,7
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	58,8	3,5	0,7	0,5	0,0	33,5	0,0	1,9	35,5	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	57,9	4,3	1,0	0,4	2,0	37,3	-5,1	2,0	34,3	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	58,0	4,3	1,8	0,4	1,0	32,4	1,0	2,0	35,4	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	54,2	4,0	6,5	0,3	0,0	13,8	1,0	2,0	16,8	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	53,3	4,0	4,1	0,3	1,2	19,1	0,0	1,9	21,0	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	56,2	4,2	8,1	0,3	0,4	18,7	0,0	0,0	18,7	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	54,8	4,1	6,2	0,3	6,1	27,8	0,0	0,0	27,8	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	56,0	4,2	6,7	0,3	0,3	35,1	-16,0	0,0	19,0	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	54,2	4,0	6,0	0,3	1,6	39,1	-16,8	0,0	22,3	
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	56,6	4,1	2,5	0,4	1,0	31,0	-2,0	0,0	28,9	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	56,4	4,1	12,0	0,4	0,0	24,2	0,0	1,9	26,2	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	55,2	4,0	2,2	0,3	2,5	26,7	0,0	1,9	28,7	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	48,2	3,1	17,5	0,1	9,0	26,2	-7,3	3,0	21,9	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	48,1	3,1	18,2	0,1	9,7	21,4	-7,3	3,0	17,1	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	46,1	2,8	20,1	0,1	8,9	25,7	4,9	2,0	32,7	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	2,9	36,8	0,0	0,0	0,0	0,1	53,4	0,0	0,0	53,4	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	43,0	1,0	0,0	0,1	1,0	50,0	0,0	0,0	50,0	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	40,3	0,3	0,0	0,0	0,4	45,6	0,0	0,0	45,6	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	46,2	2,6	0,0	0,1	2,1	38,3	0,0	0,0	38,3	
Netto: Tischkühler	65,0	65,0	3,0	40,4	0,0	0,0	0,1	2,2	29,7	0,0	1,9	31,6	29,7
Netto: Verflüssiger Fassade	65,0	65,0	5,8	39,5	0,0	0,0	0,1	0,0	31,2	0,0	1,9	33,2	31,2
THW: Übungsfläche, abends	71,1	97,6	3,0	51,3	3,6	13,0	0,2	7,2	39,6	-9,0	6,0	36,6	

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Immissionstabelle für die Betriebe in der Nachbarschaft des Plangebiets unter Berücksichtigung der in Abschnitt 4.4 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen 1 - 7; Legende in Anlage 15, unten

Schallquelle	L'w L'w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR dB	Lr,t dB(A)	Lr,n dB(A)
Immissionsort C 1.OG Lr,t = 53,4 dB(A) Lr,n = 39,8 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	44,9	2,0	15,6	0,1	8,6	22,0	4,0	0,0	25,9	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	49,2	3,2	16,0	0,2	1,6	9,0	4,0	0,0	13,0	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	46,9	2,6	18,4	0,1	8,1	14,2	7,0	0,0	21,2	
Eckermann: Tor geschlossen Sägen, 3h	80,0	93,0	6,0	46,6	2,2	22,4	4,3	4,6	28,1	-7,3	0,0	20,8	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	58,4	3,8	0,8	0,4	0,4	39,0	0,0	1,9	40,9	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	58,0	4,3	2,8	0,4	0,9	41,9	-1,2	1,0	41,6	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	58,5	3,8	0,5	0,5	0,0	26,7	0,0	1,9	28,7	26,7
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	55,7	4,2	10,7	0,3	5,0	5,1				16,9
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	54,9	4,1	9,2	0,3	5,5	6,9				18,7
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	57,8	3,4	1,3	0,4	0,0	34,2	0,0	1,9	36,1	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	56,9	4,2	16,6	0,4	0,0	20,9	-5,1	2,0	17,9	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	57,1	4,2	2,6	0,4	1,4	33,1	1,0	2,0	36,1	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	52,6	3,8	8,2	0,2	1,0	15,0	1,0	2,0	18,0	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	51,5	3,8	6,5	0,2	2,6	20,2	0,0	1,9	22,1	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	55,3	4,1	10,0	0,3	0,8	18,1	0,0	0,0	18,1	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	53,4	3,9	2,0	0,3	3,3	30,7	0,0	0,0	30,7	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	55,2	4,1	8,3	0,3	1,6	35,7	-16,0	0,0	19,7	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	52,9	3,9	7,7	0,2	1,9	39,3	-16,8	0,0	22,4	
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	55,8	4,0	3,9	0,3	0,0	29,5	-2,0	0,0	27,5	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	55,5	4,0	11,9	0,3	0,0	25,3	0,0	1,9	27,2	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	53,9	3,9	0,0	0,3	2,1	30,0	0,0	1,9	31,9	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	45,4	2,2	16,7	0,1	8,6	30,5	-7,3	3,0	26,2	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	45,3	2,1	17,6	0,1	9,2	25,3	-7,3	3,0	21,0	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	41,6	0,9	20,4	0,1	10,2	33,2	4,9	2,0	40,1	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	40,4	0,4	0,2	0,1	0,1	49,4	0,0	0,0	49,4	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	43,4	1,2	2,6	0,1	0,0	45,9	0,0	0,0	45,9	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	42,1	0,6	1,0	0,1	0,0	42,1	0,0	0,0	42,1	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	45,7	2,4	8,1	0,1	1,0	29,7	0,0	0,0	29,7	
Netto: Tischkühler	65,0	65,0	2,7	32,2	0,0	0,0	0,0	1,5	37,0	0,0	1,9	38,9	37,0
Netto: Verflüssiger Fassade	65,0	65,0	5,4	34,4	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0	1,9	37,9	36,0
THW: Übungsfläche, abends	71,1	97,6	3,0	48,9	3,2	13,1	0,2	7,0	42,3	-9,0	6,0	39,3	
Immissionsort D 1.OG Lr,t = 54,1 dB(A) Lr,n = 34,2 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	2,9	39,4	0,0	12,4	0,1	7,8	31,9	4,0	0,0	35,9	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	47,5	2,9	16,0	0,1	1,9	11,5	4,0	0,0	15,4	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	43,4	0,9	16,6	0,1	10,1	23,3	7,0	0,0	30,3	
Eckermann: Tor geschlossen Sägen, 3h	80,0	93,0	6,0	43,5	0,8	23,4	3,1	5,9	34,0	-7,3	0,0	26,8	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	57,4	3,7	1,3	0,4	0,2	39,5	0,0	1,9	41,4	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	57,1	4,2	3,5	0,4	1,1	42,4	-1,2	1,0	42,1	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	57,6	3,7	1,0	0,4	0,0	27,3	0,0	1,9	29,2	27,3
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	54,3	4,1	10,8	0,3	7,0	8,5				20,3
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	53,4	4,0	11,3	0,3	6,4	7,4				19,2
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	56,7	3,2	0,9	0,4	0,0	35,9	0,0	1,9	37,8	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	55,8	4,1	16,6	0,3	0,0	22,2	-5,1	2,0	19,2	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	56,1	4,2	3,8	0,3	1,5	33,1	1,0	2,0	36,1	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	50,8	3,6	10,2	0,2	2,1	16,2	1,0	2,0	19,2	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	49,3	3,4	7,9	0,2	3,2	22,1	0,0	1,9	24,0	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	54,5	4,0	5,4	0,3	1,1	23,9	0,0	0,0	23,9	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	52,1	3,8	4,2	0,2	5,5	32,2	0,0	0,0	32,2	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	54,4	4,0	3,9	0,3	1,8	41,2	-16,0	0,0	25,1	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	51,5	3,7	4,5	0,2	2,8	44,9	-16,8	0,0	28,1	
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	55,1	4,0	4,4	0,3	0,8	30,7	-2,0	0,0	28,7	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	54,6	3,9	12,6	0,3	1,2	26,8	0,0	1,9	28,7	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	52,6	3,7	4,4	0,2	5,0	30,1	0,0	1,9	32,0	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	43,6	1,1	0,2	0,1	1,9	43,2	-7,3	3,0	38,9	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	43,6	1,0	0,6	0,1	2,1	38,0	-7,3	3,0	33,7	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	38,2	0,0	5,4	0,0	2,2	44,6	4,9	2,0	51,5	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	45,7	2,2	1,0	0,1	1,0	42,3	0,0	0,0	42,3	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	46,2	2,6	11,5	0,1	0,3	33,0	0,0	0,0	33,0	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	45,8	2,4	4,6	0,1	0,2	33,1	0,0	0,0	33,1	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	47,2	2,9	13,8	0,1	3,3	24,2	0,0	0,0	24,2	
Netto: Tischkühler	65,0	65,0	3,0	39,9	0,0	0,0	0,1	2,4	30,3	0,0	1,9	32,3	30,3
Netto: Verflüssiger Fassade	65,0	65,0	5,9	41,5	0,0	0,0	0,1	0,0	29,3	0,0	1,9	31,3	29,3
THW: Übungsfläche, abends	71,1	97,6	3,0	45,7	2,2	12,2	0,1	6,7	47,1	-9,0	6,0	44,1	

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Immissionsstabelle für die Betriebe in der Nachbarschaft des Plangebiets unter Berücksichtigung der in Abschnitt 4.4 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen 1 - 7; Legende in Anlage 15, unten

Schallquelle	L'w L'w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR dB	Lr,t dB(A)	Lr,n dB(A)
Immissionsort E 1.OG Lr,t = 54,1 dB(A) Lr,n = 28,1 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	2,8	35,0	0,0	0,0	0,0	2,1	42,9	4,0	0,0	46,9	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	46,7	2,7	0,0	0,1	0,7	27,2	4,0	0,0	31,2	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	2,9	41,0	0,4	0,0	0,1	3,2	35,9	7,0	0,0	42,9	
Eckermann: Tor geschlossen Sägen, 3h	80,0	93,0	5,9	42,3	0,3	0,0	3,1	1,7	55,0	-7,3	0,0	47,7	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	56,3	3,5	4,2	0,3	0,0	37,7	0,0	1,9	39,7	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	56,1	4,2	12,6	0,3	1,1	34,5	-1,2	1,0	34,2	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	56,7	3,5	7,9	0,4	0,0	21,5	0,0	1,9	23,4	21,5
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	52,7	3,9	11,8	0,2	3,3	5,7				17,4
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	51,7	3,8	13,9	0,2	2,2	2,6				14,4
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	55,5	2,9	2,5	0,3	0,0	35,8	0,0	1,9	37,7	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	54,6	4,0	20,6	0,3	0,0	19,6	-5,1	2,0	16,5	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	55,0	4,1	12,4	0,3	1,3	25,5	1,0	2,0	28,5	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	48,7	3,2	13,8	0,1	0,7	13,7	1,0	2,0	16,7	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	46,6	2,6	7,2	0,1	2,2	25,2	0,0	1,9	27,1	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	53,8	4,0	16,8	0,3	0,2	12,4	0,0	0,0	12,4	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	50,7	3,5	13,6	0,2	3,6	22,6	0,0	0,0	22,6	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	53,7	4,0	15,6	0,3	0,7	29,2	-16,0	0,0	13,1	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	50,1	3,5	14,2	0,2	2,1	36,2	-16,8	0,0	19,4	
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	54,4	3,9	14,7	0,3	0,0	20,3	-2,0	0,0	18,3	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	53,9	3,8	18,8	0,3	0,0	20,3	0,0	1,9	22,2	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	51,1	3,5	11,8	0,2	1,7	21,1	0,0	1,9	23,0	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	44,8	2,0	17,9	0,1	6,4	27,8	-7,3	3,0	23,5	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	44,9	2,0	17,2	0,1	6,0	23,0	-7,3	3,0	18,7	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	41,7	1,0	20,5	0,1	6,5	29,3	4,9	2,0	36,2	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	48,9	3,3	1,4	0,2	0,0	36,5	0,0	0,0	36,5	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	48,9	3,3	12,8	0,2	1,2	29,2	0,0	0,0	29,2	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	48,6	3,3	5,7	0,1	0,4	28,6	0,0	0,0	28,6	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	49,2	3,4	14,7	0,2	4,5	22,1	0,0	0,0	22,1	
Netto: Tischkühler	65,0	65,0	3,0	45,2	2,1	0,0	0,1	2,5	23,0	0,0	1,9	25,0	23,0
Netto: Verflüssiger Fassade	65,0	65,0	6,0	46,1	1,3	0,0	0,1	0,0	23,5	0,0	1,9	25,4	23,5
THW: Übungsfläche, abends	71,1	97,6	3,0	41,6	0,5	8,6	0,1	3,1	52,9	-9,0	6,0	49,9	
Immissionsort F 1.OG Lr,t = 54,2 dB(A) Lr,n = 25,9 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	40,3	0,0	3,7	0,1	3,6	35,6	4,0	0,0	39,6	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	47,3	2,9	5,5	0,1	1,4	21,6	4,0	0,0	25,5	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	43,5	1,1	10,0	0,1	6,8	26,3	7,0	0,0	33,3	
Eckermann: Tor geschlossen Sägen, 3h	80,0	93,0	6,0	44,1	1,2	11,6	3,0	2,5	41,6	-7,3	0,0	34,3	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	55,3	3,3	5,3	0,3	1,6	39,4	0,0	1,9	41,3	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	55,1	4,1	13,0	0,3	1,8	35,8	-1,2	1,0	35,5	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	55,8	3,4	9,4	0,3	0,0	21,0	0,0	1,9	22,9	21,0
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	51,2	3,7	12,4	0,2	4,5	7,9				19,7
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	50,0	3,6	14,7	0,2	1,6	3,1				14,9
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	54,4	2,6	2,8	0,3	0,0	36,8	0,0	1,9	38,8	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	53,4	3,9	20,7	0,3	0,0	20,7	-5,1	2,0	17,7	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	54,0	4,0	12,7	0,3	1,7	26,7	1,0	2,0	29,7	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	46,6	2,7	15,7	0,1	1,5	15,2	1,0	2,0	18,2	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	43,4	1,0	4,9	0,1	2,9	33,1	0,0	1,9	35,0	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	53,2	3,9	17,8	0,2	0,3	12,1	0,0	0,0	12,1	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	49,4	3,4	12,6	0,2	2,6	24,2	0,0	0,0	24,2	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	53,1	3,9	16,0	0,2	0,8	29,5	-16,0	0,0	13,5	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	49,0	3,3	13,2	0,2	1,8	38,2	-16,8	0,0	21,4	
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	53,9	3,9	15,6	0,3	0,0	20,0	-2,0	0,0	17,9	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	53,2	3,8	19,4	0,2	0,0	20,4	0,0	1,9	22,3	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	49,8	3,2	12,1	0,2	0,9	21,6	0,0	1,9	23,5	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	47,0	2,9	18,4	0,1	7,2	25,0	-7,3	3,0	20,8	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	47,0	2,9	17,8	0,1	6,8	20,2	-7,3	3,0	15,9	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	45,3	2,7	19,6	0,1	6,6	25,0	4,9	2,0	31,9	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	50,9	3,7	2,0	0,2	0,0	33,5	0,0	0,0	33,5	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	50,7	3,7	12,8	0,2	2,3	28,0	0,0	0,0	28,0	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	50,5	3,7	5,9	0,2	0,7	26,4	0,0	0,0	26,4	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	50,9	3,7	14,3	0,2	6,5	22,4	0,0	0,0	22,4	
Netto: Tischkühler	65,0	65,0	3,0	48,0	3,1	0,0	0,1	0,0	16,8	0,0	1,9	18,7	16,8
Netto: Verflüssiger Fassade	65,0	65,0	6,0	48,7	2,4	0,0	0,1	0,0	19,8	0,0	1,9	21,7	19,8
THW: Übungsfläche, abends	71,1	97,6	2,9	40,0	0,3	7,1	0,1	3,2	56,3	-9,0	6,0	53,2	

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach
- Immissionstabelle für die Betriebe in der Nachbarschaft des Plangebiets unter Berücksichtigung der in Abschnitt 4.4 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen 1 - 7; Legende in Anlage 15, unten

Schallquelle	L'w L'w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR dB	Lr,t dB(A)	Lr,n dB(A)
Immissionsort G 1.OG Lr,t = 53,9 dB(A) Lr,n = 31,4 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	41,5	0,3	14,5	0,1	2,9	22,4	4,0	0,0	26,4	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	47,7	3,0	5,2	0,1	1,4	21,3	4,0	0,0	25,3	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	44,3	1,5	14,4	0,1	4,7	18,5	7,0	0,0	25,4	
Eckermann: Tor geschlossenen Sägen, 3h	80,0	93,0	6,0	44,8	1,5	22,8	3,3	5,2	31,7	-7,3	0,0	24,4	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	55,0	3,3	2,1	0,3	0,1	41,4	0,0	1,9	43,3	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	54,9	4,1	3,1	0,3	1,0	45,2	-1,2	1,0	44,9	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	55,6	3,4	0,1	0,3	0,0	30,5	0,0	1,9	32,5	30,5
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	50,9	3,7	11,5	0,2	3,6	8,4				20,1
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	49,5	3,5	11,0	0,2	3,3	9,1				20,8
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	54,2	2,6	1,6	0,3	0,0	38,3	0,0	1,9	40,3	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	53,1	3,9	20,1	0,2	0,0	21,6	-5,1	2,0	18,6	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	53,7	4,0	2,0	0,3	0,8	36,9	1,0	2,0	39,9	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	45,9	2,5	4,8	0,1	1,9	27,5	1,0	2,0	30,5	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	42,4	0,8	0,1	0,1	1,5	37,6	0,0	1,9	39,6	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	53,0	3,9	8,7	0,2	1,1	22,2	0,0	0,0	22,2	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	49,0	3,3	0,0	0,2	3,4	38,1	0,0	0,0	38,1	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	53,0	3,9	4,2	0,2	1,5	42,2	-16,0	0,0	26,2	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	48,7	3,2	0,0	0,1	2,4	52,4	-16,8	0,0	35,5	
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	53,7	3,8	11,3	0,3	0,0	24,5	-2,0	0,0	22,5	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	53,0	3,8	17,0	0,2	0,0	23,0	0,0	1,9	24,9	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	49,4	3,2	0,0	0,2	1,1	34,3	0,0	1,9	36,2	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	47,5	3,0	20,1	0,1	6,0	21,4	-7,3	3,0	17,1	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	47,6	3,0	19,8	0,1	5,8	16,5	-7,3	3,0	12,2	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	46,0	2,9	20,9	0,1	5,7	21,8	4,9	2,0	28,8	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	51,3	3,8	12,7	0,2	0,0	22,3	0,0	0,0	22,3	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	51,1	3,7	17,3	0,2	2,1	22,8	0,0	0,0	22,8	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	50,9	3,7	15,1	0,2	2,0	18,0	0,0	0,0	18,0	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	51,3	3,8	17,3	0,2	5,9	18,3	0,0	0,0	18,3	
Netto: Tischkühler	65,0	65,0	3,0	48,6	3,2	11,5	0,1	0,0	4,5	0,0	1,9	6,5	4,5
Netto: Verflüssiger Fassade	65,0	65,0	6,0	49,2	2,6	10,6	0,2	0,0	8,5	0,0	1,9	10,4	8,5
THW: Übungsfläche, abends	71,1	97,6	2,9	40,7	0,3	7,7	0,1	2,7	54,5	-9,0	6,0	51,4	
Immissionsort H 1.OG Lr,t = 53,4 dB(A) Lr,n = 33,5 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	46,0	2,4	13,9	0,1	5,4	19,0	4,0	0,0	22,9	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	50,6	3,5	12,0	0,2	0,9	10,5	4,0	0,0	14,5	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	48,3	3,0	15,0	0,1	6,2	13,9	7,0	0,0	20,9	
Eckermann: Tor geschlossenen Sägen, 3h	80,0	93,0	6,0	48,5	2,8	21,3	4,1	6,8	29,1	-7,3	0,0	21,8	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	54,8	3,2	1,5	0,3	0,0	42,3	0,0	1,9	44,2	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	53,8	3,9	0,7	0,2	0,9	48,7	-1,2	1,0	48,4	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	54,7	3,2	0,0	0,3	0,0	31,8	0,0	1,9	33,7	31,8
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	51,2	3,6	9,0	0,2	5,6	12,5				24,3
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	48,8	3,3	5,4	0,1	2,4	14,7				26,4
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	53,9	2,5	1,8	0,3	0,0	38,5	0,0	1,9	40,4	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	52,1	3,8	4,6	0,2	0,0	38,3	-5,1	2,0	35,3	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	52,5	3,8	0,7	0,2	1,3	40,1	1,0	2,0	43,1	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	42,5	0,7	1,3	0,1	0,6	34,9	1,0	2,0	37,9	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	39,9	0,2	0,0	0,0	0,8	40,1	0,0	1,9	42,0	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	50,9	3,6	8,5	0,2	1,0	24,9	0,0	0,0	24,9	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	45,6	2,3	0,0	0,1	3,4	42,4	0,0	0,0	42,4	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	50,8	3,6	4,1	0,2	1,5	44,8	-16,0	0,0	28,8	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	44,9	2,0	0,0	0,1	2,0	57,0	-16,8	0,0	40,2	
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	51,7	3,5	8,3	0,2	0,0	29,8	-2,0	0,0	27,7	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	50,9	3,4	17,5	0,2	0,0	25,0	0,0	1,9	27,0	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	46,5	2,3	0,0	0,1	2,2	39,3	0,0	1,9	41,2	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	50,2	3,5	18,8	0,2	5,8	19,3	-7,3	3,0	15,0	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	50,2	3,5	18,5	0,2	5,5	14,3	-7,3	3,0	10,0	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	48,6	3,4	19,6	0,1	7,7	22,0	4,9	2,0	29,0	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	52,2	3,9	12,6	0,2	0,2	21,6	0,0	0,0	21,6	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	52,5	3,9	16,1	0,2	0,2	20,7	0,0	0,0	20,7	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	52,2	3,9	14,8	0,2	0,5	15,3	0,0	0,0	15,3	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	52,8	3,9	16,5	0,2	1,7	13,3	0,0	0,0	13,3	
Netto: Tischkühler	65,0	65,0	3,0	49,9	3,4	12,3	0,2	1,6	3,9	0,0	1,9	5,8	3,9
Netto: Verflüssiger Fassade	65,0	65,0	6,0	50,5	2,9	12,4	0,2	0,0	5,1	0,0	1,9	7,0	5,1
THW: Übungsfläche, abends	71,1	97,6	3,0	46,5	2,5	7,9	0,1	2,1	45,7	-9,0	6,0	42,6	

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Immissionstabelle für die Betriebe in der Nachbarschaft des Plangebiets unter Berücksichtigung der in Abschnitt 4.4 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen 1 - 7; Legende in Anlage 15, unten

Schallquelle	L'w L'w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR dB	Lr,t dB(A)	Lr,n dB(A)
Immissionsort I 1.OG Lr,t = 54,9 dB(A) Lr,n = 35,3 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	48,7	3,2	14,4	0,1	2,4	12,0	4,0	0,0	16,0	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	52,5	3,8	9,6	0,2	0,8	10,6	4,0	0,0	14,6	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	50,6	3,5	12,8	0,2	5,1	12,2	7,0	0,0	19,2	
Eckermann: Tor geschlossen Sägen, 3h	80,0	93,0	6,0	50,7	3,3	20,1	4,2	5,4	26,0	-7,3	0,0	18,8	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	55,0	3,2	1,4	0,3	0,6	42,7	0,0	1,9	44,6	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	53,3	3,9	1,8	0,2	1,1	48,4	-1,2	1,0	48,1	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	54,2	3,1	0,0	0,3	0,0	32,4	0,0	1,9	34,3	32,4
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	52,1	3,8	3,5	0,2	4,1	15,5				27,3
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	49,4	3,4	0,5	0,2	2,1	18,7				30,4
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	54,2	2,6	0,0	0,3	0,0	40,0	0,0	1,9	41,9	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	51,8	3,7	0,0	0,2	1,3	44,5	-5,1	2,0	41,5	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	51,8	3,7	1,8	0,2	1,3	39,8	1,0	2,0	42,8	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	42,1	0,6	0,3	0,1	1,0	36,7	1,0	2,0	39,7	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	40,2	0,2	0,0	0,0	0,3	39,3	0,0	1,9	41,3	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	48,7	3,2	7,6	0,1	0,8	28,2	0,0	0,0	28,2	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	42,7	0,8	0,0	0,1	3,9	47,3	0,0	0,0	47,3	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	48,6	3,1	3,6	0,1	1,2	47,7	-16,0	0,0	31,7	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	40,6	0,1	0,0	0,1	1,5	62,8	-16,8	0,0	46,0	
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	49,8	3,2	7,9	0,2	0,0	32,6	-2,0	0,0	30,6	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	48,8	2,9	17,2	0,2	0,0	27,9	0,0	1,9	29,8	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	44,4	1,3	0,0	0,1	3,4	43,6	0,0	1,9	45,5	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	51,9	3,8	17,9	0,2	5,4	17,8	-7,3	3,0	13,5	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	51,9	3,8	17,5	0,2	4,3	12,1	-7,3	3,0	7,8	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	50,4	3,7	18,7	0,2	6,5	19,5	4,9	2,0	26,5	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	53,0	3,9	10,4	0,2	0,1	22,8	0,0	0,0	22,8	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	53,5	4,0	14,3	0,3	0,1	21,1	0,0	0,0	21,1	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	53,3	4,0	13,0	0,2	0,2	15,7	0,0	0,0	15,7	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	53,9	4,0	15,9	0,3	1,1	11,9	0,0	0,0	11,9	
Netto: Tischkühler	65,0	65,0	3,0	51,1	3,6	9,7	0,2	1,8	5,3	0,0	1,9	7,2	5,3
Netto: Verflüssiger Fassade	65,0	65,0	6,0	51,6	3,1	9,8	0,2	0,0	6,3	0,0	1,9	8,2	6,3
THW: Übungsfläche, abends	71,1	97,6	3,0	49,4	3,3	10,1	0,2	1,1	38,8	-9,0	6,0	35,7	
Immissionsort J 1.OG Lr,t = 52,5 dB(A) Lr,n = 30,6 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	51,2	3,6	13,0	0,2	1,4	9,4	4,0	0,0	13,4	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	54,3	4,0	9,0	0,3	0,0	8,4	4,0	0,0	12,4	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	52,8	3,8	10,4	0,2	2,4	9,4	7,0	0,0	16,3	
Eckermann: Tor geschlossen Sägen, 3h	80,0	93,0	6,0	52,8	3,7	14,6	4,8	0,2	23,4	-7,3	0,0	16,1	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	55,5	3,3	2,1	0,3	0,0	40,7	0,0	1,9	42,7	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	53,2	3,9	14,8	0,2	6,7	41,1	-1,2	1,0	40,8	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	54,1	3,1	11,7	0,3	0,0	20,9	0,0	1,9	22,8	20,9
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	53,6	4,0	0,9	0,2	1,7	13,9				25,7
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	50,8	3,7	0,0	0,2	0,9	16,2				28,0
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	54,9	2,7	0,0	0,3	0,0	39,1	0,0	1,9	41,0	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	52,1	3,7	3,6	0,2	0,1	39,5	-5,1	2,0	36,5	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	51,6	3,7	13,3	0,2	4,6	31,9	1,0	2,0	34,9	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	45,5	2,1	0,0	0,1	1,0	32,1	1,0	2,0	35,1	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	45,4	1,8	0,0	0,1	0,3	32,5	0,0	1,9	34,5	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	45,5	2,2	5,7	0,1	0,7	34,1	0,0	0,0	34,1	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	42,3	0,6	0,0	0,1	1,1	45,1	0,0	0,0	45,1	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	45,1	2,1	4,0	0,1	1,1	51,8	-16,0	0,0	35,8	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	2,9	38,8	0,0	0,0	0,0	0,3	63,4	-16,8	0,0	46,6	
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	47,0	2,4	2,8	0,1	0,8	42,1	-2,0	0,0	40,1	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	46,0	2,0	13,4	0,1	0,4	35,8	0,0	1,9	37,8	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	44,3	1,3	0,0	0,1	0,0	40,3	0,0	1,9	42,2	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	53,7	4,0	15,1	0,3	4,1	17,2	-7,3	3,0	12,9	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	53,7	4,0	14,5	0,3	3,5	12,3	-7,3	3,0	8,0	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	52,4	4,0	16,8	0,2	10,9	23,6	4,9	2,0	30,6	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	54,1	4,1	9,6	0,3	0,1	22,3	0,0	0,0	22,3	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	54,7	4,1	11,3	0,3	0,0	22,7	0,0	0,0	22,7	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	54,4	4,1	11,1	0,3	0,1	16,2	0,0	0,0	16,2	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	55,2	4,2	13,9	0,3	0,7	12,1	0,0	0,0	12,1	
Netto: Tischkühler	65,0	65,0	3,0	52,6	3,8	4,3	0,2	1,3	8,4	0,0	1,9	10,3	8,4
Netto: Verflüssiger Fassade	65,0	65,0	6,0	52,9	3,4	4,5	0,2	0,0	10,0	0,0	1,9	11,9	10,0
THW: Übungsfläche, abends	71,1	97,6	3,0	52,0	3,7	11,2	0,2	0,8	34,3	-9,0	6,0	31,2	

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Immissionstabelle für die Betriebe in der Nachbarschaft des Plangebiets unter Berücksichtigung der in Abschnitt 4.4 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen 1 - 7; Legende in Anlage 15, unten

Schallquelle	L'w L'w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR dB	Lr,t dB(A)	Lr,n dB(A)
Immissionsort K 1.OG Lr,t = 52,6 dB(A) Lr,n = 32,1 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	52,8	3,9	13,6	0,2	1,4	6,9	4,0	0,0	10,9	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	55,5	4,1	9,1	0,3	0,0	7,0	4,0	0,0	11,0	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	54,1	4,0	10,8	0,3	2,4	7,4	7,0	0,0	14,3	
Eckermann: Tor geschlossen Sägen, 3h	80,0	93,0	6,0	54,2	3,9	15,9	5,1	1,0	21,0	-7,3	0,0	13,7	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	55,9	3,4	6,5	0,3	1,4	37,2	0,0	1,9	39,2	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	53,3	3,9	6,1	0,2	2,6	45,6	-1,2	1,0	45,3	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	54,0	3,0	1,5	0,3	0,0	31,2	0,0	1,9	33,1	31,2
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	54,5	4,1	1,3	0,3	0,2	11,0				22,7
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	51,9	3,8	5,9	0,2	0,4	8,6				20,3
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	55,4	2,9	7,7	0,3	0,0	30,8	0,0	1,9	32,7	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	52,5	3,8	13,8	0,2	8,9	37,6	-5,1	2,0	34,6	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	51,7	3,7	6,3	0,2	2,3	36,5	1,0	2,0	39,5	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	47,8	2,9	0,0	0,1	0,8	28,8	1,0	2,0	31,8	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	48,2	2,9	0,0	0,1	0,3	28,4	0,0	1,9	30,3	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	42,6	0,8	1,7	0,1	0,1	42,0	0,0	0,0	42,0	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	44,4	1,7	10,8	0,1	1,6	31,5	0,0	0,0	31,5	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	41,8	0,4	0,8	0,1	0,3	59,2	-16,0	0,0	43,2	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	42,5	0,7	1,4	0,1	1,1	58,5	-16,8	0,0	41,7	
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	44,4	1,3	0,0	0,1	0,6	48,4	-2,0	0,0	46,4	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	43,8	0,9	10,7	0,1	0,0	41,4	0,0	1,9	43,4	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	45,7	1,9	17,3	0,1	0,0	21,0	0,0	1,9	22,9	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	54,9	4,1	15,7	0,3	5,2	16,4	-7,3	3,0	12,1	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	54,9	4,1	15,1	0,3	4,4	11,2	-7,3	3,0	6,9	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	53,7	4,1	13,4	0,3	4,2	18,7	4,9	2,0	25,7	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	55,0	4,1	4,5	0,3	2,9	29,3	0,0	0,0	29,3	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	55,6	4,2	8,1	0,3	1,2	26,1	0,0	0,0	26,1	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	55,4	4,2	7,8	0,3	2,4	20,6	0,0	0,0	20,6	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	56,1	4,2	12,9	0,3	2,1	13,5	0,0	0,0	13,5	
Netto: Tischkühler	65,0	65,0	3,0	53,7	4,0	5,7	0,3	2,5	6,8	0,0	1,9	8,7	6,8
Netto: Verflüssiger Fassade	65,0	65,0	6,0	54,1	3,6	2,9	0,3	0,0	10,1	0,0	1,9	12,1	10,1
THW: Übungsfläche, abends	71,1	97,6	3,0	53,5	3,9	10,2	0,3	0,6	33,3	-9,0	6,0	30,3	
Immissionsort L 1.OG Lr,t = 51,5 dB(A) Lr,n = 30,6 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	53,2	3,9	15,8	0,2	1,0	3,8	4,0	0,0	7,8	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	55,8	4,2	13,9	0,3	0,0	1,7	4,0	0,0	5,7	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	54,5	4,0	14,7	0,3	0,1	0,7	7,0	0,0	7,7	
Eckermann: Tor geschlossen Sägen, 3h	80,0	93,0	6,0	54,5	3,9	20,5	6,8	3,0	16,3	-7,3	0,0	9,0	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	57,0	3,6	5,5	0,4	0,0	35,5	0,0	1,9	37,5	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	54,7	4,0	5,9	0,3	1,7	43,3	-1,2	1,0	43,0	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	55,3	3,3	1,0	0,3	0,0	30,1	0,0	1,9	32,0	30,1
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	55,7	4,2	6,9	0,3	0,3	4,2				16,0
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	53,5	4,0	5,8	0,3	0,2	6,7				18,5
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	56,5	3,1	3,9	0,4	0,0	33,1	0,0	1,9	35,0	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	54,0	4,0	8,9	0,3	4,0	35,8	-5,1	2,0	32,8	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	53,4	3,9	5,7	0,3	1,6	34,3	1,0	2,0	37,3	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	50,1	3,4	7,3	0,2	0,3	18,1	1,0	2,0	21,1	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	50,3	3,5	9,8	0,2	0,2	15,9	0,0	1,9	17,9	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	45,7	2,3	0,2	0,1	1,0	39,6	0,0	0,0	39,6	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	47,8	2,9	12,8	0,1	0,1	23,4	0,0	0,0	23,4	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	45,1	2,0	0,1	0,1	0,6	55,3	-16,0	0,0	39,2	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	46,4	2,5	6,7	0,1	0,1	46,3	-16,8	0,0	29,5	
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	46,7	2,3	0,0	0,1	0,0	44,5	-2,0	0,0	42,5	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	46,9	2,3	1,4	0,1	0,0	46,2	0,0	1,9	48,2	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	48,8	2,9	18,2	0,1	0,0	16,0	0,0	1,9	17,9	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	55,1	4,1	16,1	0,3	3,3	13,9	-7,3	3,0	9,6	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	55,1	4,1	15,5	0,3	2,8	9,0	-7,3	3,0	4,7	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	53,9	4,1	15,6	0,3	2,7	14,9	4,9	2,0	21,8	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	3,0	54,6	4,1	13,1	0,3	0,0	18,2	0,0	0,0	18,2	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	55,5	4,2	14,2	0,3	0,0	18,9	0,0	0,0	18,9	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	55,2	4,2	14,2	0,3	0,0	12,1	0,0	0,0	12,1	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	56,0	4,2	15,3	0,3	0,1	9,2	0,0	0,0	9,2	
Netto: Tischkühler	65,0	65,0	3,0	53,6	3,9	12,1	0,3	2,1	0,3	0,0	1,9	2,2	0,3
Netto: Verflüssiger Fassade	65,0	65,0	6,0	53,9	3,6	12,2	0,3	0,0	1,2	0,0	1,9	3,1	1,2
THW: Übungsfläche, abends	71,1	97,6	3,0	54,1	4,0	15,3	0,3	0,1	27,0	-9,0	6,0	24,0	

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Immissionstabelle für den Immissionsort B unter Berücksichtigung der in Abschnitt 4.4 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen 1 - 7 und der ergänzenden Maßnahme Nr. 8a

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR dB	Lr,t dB(A)	Lr,n dB(A)
Immissionsort B 1.OG Lr,t = 54,5 dB(A) Lr,n = 34,3 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	48,6	3,1	15,8	0,1	7,2	15,6	4,0	0,0	19,5	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	51,2	3,6	15,0	0,2	0,0	6,0	4,0	0,0	10,0	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	49,8	3,4	18,2	0,2	9,1	11,7	7,0	0,0	18,7	
Eckermann: Tor geschlossen Sägen, 3h	80,0	93,0	6,0	49,4	3,0	21,7	5,6	6,1	25,4	-7,3	0,0	18,1	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	59,3	3,9	0,8	0,5	0,5	38,0	0,0	1,9	39,9	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	58,9	4,4	1,8	0,5	1,0	42,0	-1,2	1,0	41,7	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	59,3	3,9	0,9	0,5	0,0	25,4	0,0	1,9	27,4	25,4
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	56,9	4,3	10,3	0,4	4,0	3,1				14,9
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	56,3	4,2	7,7	0,4	4,5	6,0				17,7
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	58,8	3,5	0,7	0,5	0,0	33,5	0,0	1,9	35,5	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	57,9	4,3	1,0	0,4	2,0	37,3	-5,1	2,0	34,3	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	58,0	4,3	1,8	0,4	1,0	32,4	1,0	2,0	35,4	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	54,2	4,0	6,5	0,3	0,0	13,8	1,0	2,0	16,8	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	53,3	4,0	4,1	0,3	1,2	19,1	0,0	1,9	21,0	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	56,2	4,2	8,1	0,3	0,4	18,7	0,0	0,0	18,7	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	54,8	4,1	6,2	0,3	6,1	27,8	0,0	0,0	27,8	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	56,0	4,2	6,7	0,3	0,3	35,1	-16,0	0,0	19,0	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	54,2	4,0	6,0	0,3	1,6	39,1	-16,8	0,0	22,3	
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	56,6	4,1	2,5	0,4	1,0	31,0	-2,0	0,0	28,9	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	56,4	4,1	12,0	0,4	0,0	24,2	0,0	1,9	26,2	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	55,2	4,0	2,2	0,3	2,5	26,7	0,0	1,9	28,7	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	48,2	3,1	17,5	0,1	9,0	26,2	-7,3	3,0	21,9	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	48,1	3,1	18,2	0,1	9,7	21,4	-7,3	3,0	17,1	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	46,1	2,8	20,1	0,1	8,9	25,7	4,9	2,0	32,7	
Netto: Parkplatz Nord	57,4	85,3	2,9	36,8	0,0	0,0	0,0	0,1	51,4	0,0	0,0	51,4	
Netto: Parkplatz Süd	58,5	88,1	3,0	43,0	1,0	0,0	0,1	1,0	48,0	0,0	0,0	48,0	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	62,8	81,4	3,0	40,3	0,3	0,0	0,0	0,4	44,1	0,0	0,0	44,1	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	65,6	80,5	3,0	46,2	2,6	0,0	0,1	2,1	36,8	0,0	0,0	36,8	
Netto: Tischkühler	65,0	65,0	3,0	40,4	0,0	0,0	0,1	2,2	29,7	0,0	1,9	31,6	29,7
Netto: Verflüssiger Fassade	65,0	65,0	5,8	39,5	0,0	0,0	0,1	0,0	31,2	0,0	1,9	33,2	31,2
THW: Übungsfläche, abends	71,1	97,6	3,0	51,3	3,6	13,0	0,2	7,2	39,6	-9,0	6,0	36,6	

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

Ls = Immissionspegel in dB(A)

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

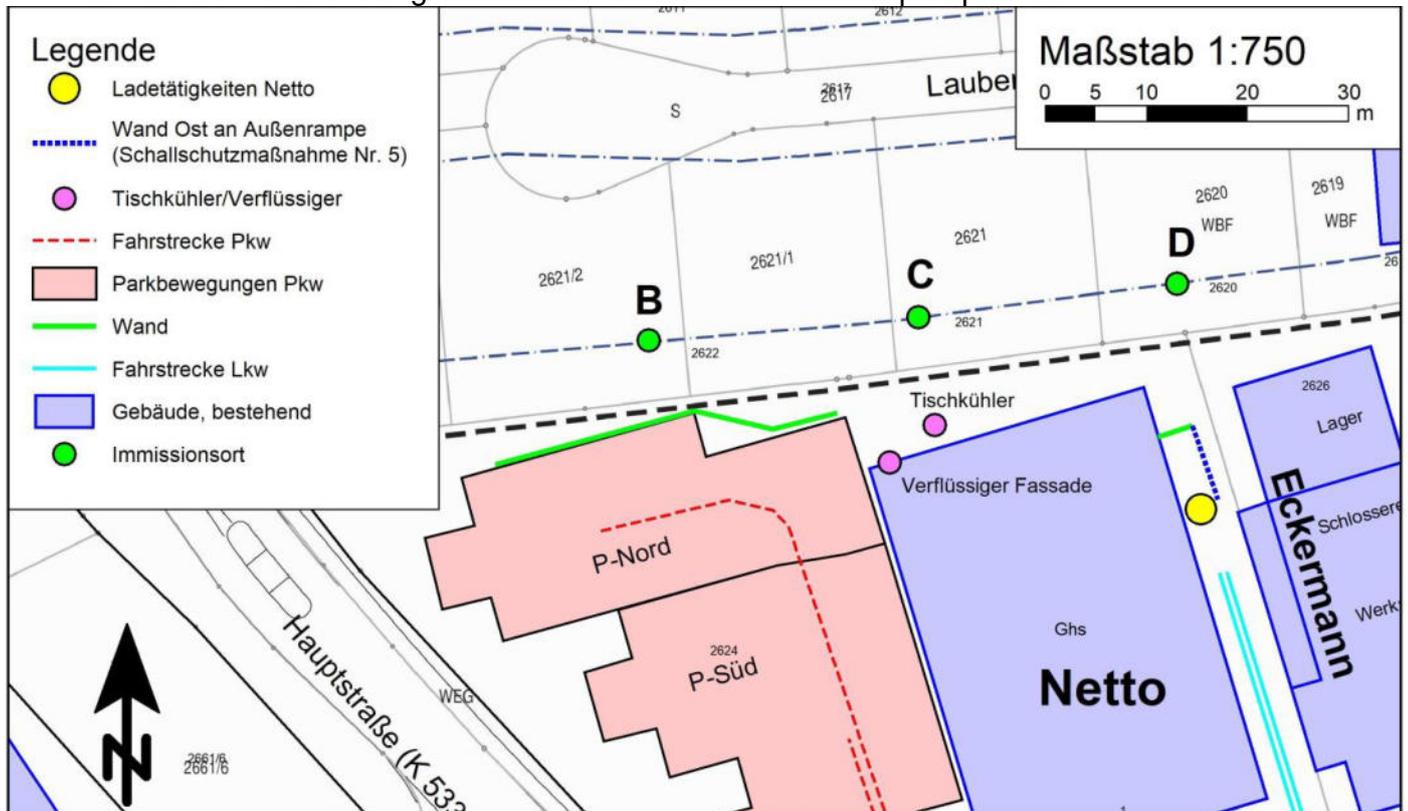
KR = durch Ruhezeitenzuschlag bedingte Erhöhung des Beurteilungspegels "tags" in dB(A)

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

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

Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Lageplan mit Eintragung der in Abschnitt 4.4 als Schallschutzmaßnahme Nr. 8b beschriebenen Lärmschutzwand entlang der Nordseite des Netto-Kundenparkplatzes

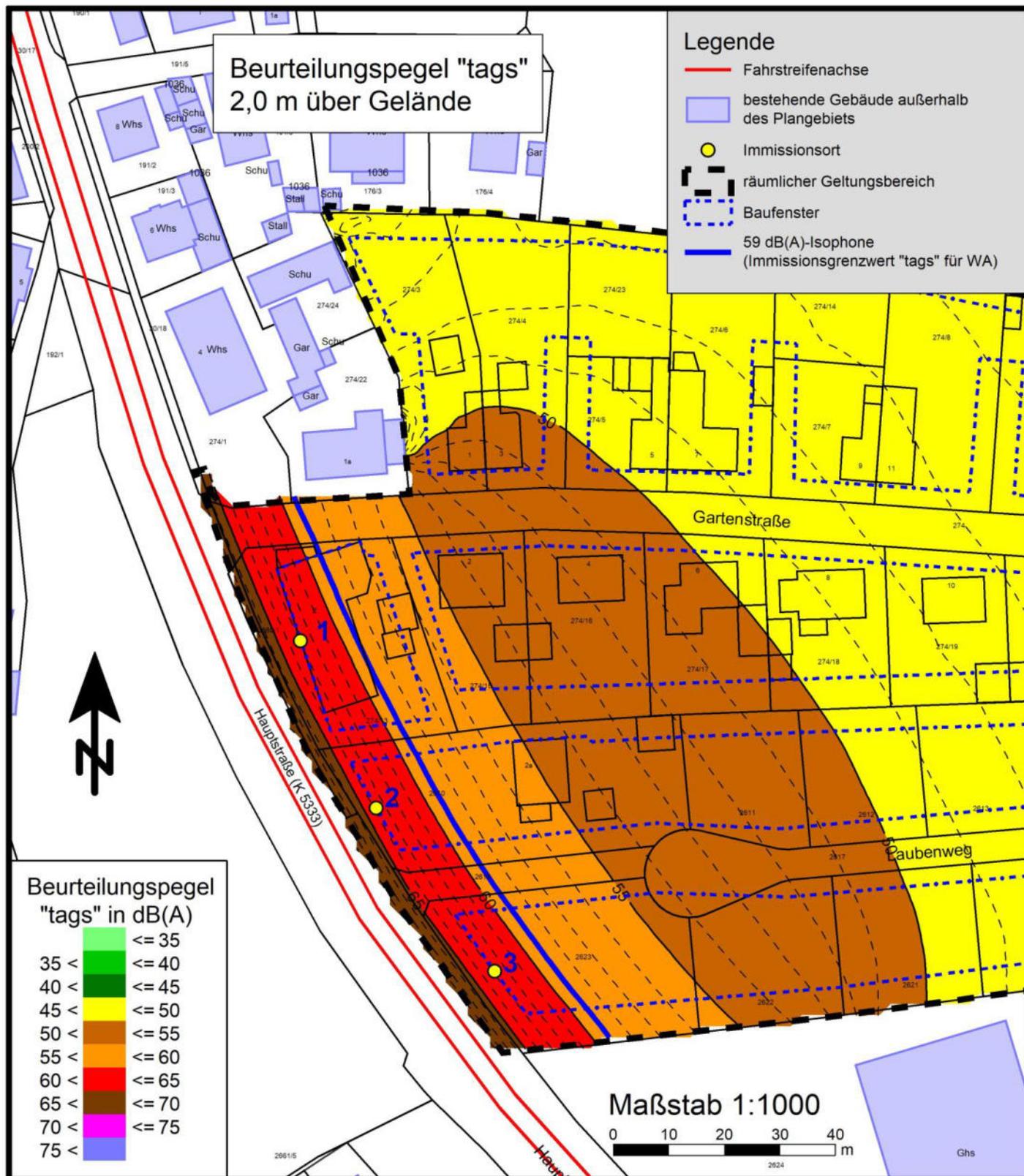


- Immissionstabelle für den Immissionsort B unter Berücksichtigung der in Abschnitt 4.4 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen 1 - 7 und der ergänzenden Maßnahme Nr. 8b

Schallquelle	L'w	Lw	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Re	Ls	dLw	KR	Lr,t	Lr,n
	L'w	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	tags	dB	dB(A)	dB(A)
Immissionsort B 1.OG Lr,t = 53,8 dB(A) Lr,n = 33,9 dB(A)													
Eckermann: E-Stapler Lager, 40-mal	58,8	73,0	3,0	48,6	3,1	15,8	0,1	7,2	15,6	4,0	0,0	19,5	
Eckermann: E-Stapler Lkw 40x	59,9	73,0	3,0	51,2	3,6	15,0	0,2	0,0	6,0	4,0	0,0	10,0	
Eckermann: Fahrstrecke E-Stapler, 80-mal	54,6	71,2	3,0	49,8	3,4	18,2	0,2	9,1	11,7	7,0	0,0	18,7	
Eckermann: Tor geschlossen Sägen, 3h	80,0	93,0	6,0	49,4	3,0	21,7	5,6	6,1	25,4	-7,3	0,0	18,1	
Hund: Emission Öffnungen Dach	58,3	99,0	3,0	59,3	3,9	0,8	0,5	0,5	38,0	0,0	1,9	39,9	
Hund: Gabelstapler, 2 x 6h	72,8	103,5	3,0	58,9	4,4	1,8	0,5	1,0	42,0	-1,2	1,0	41,7	
Hund: Heizung	87,0	87,0	3,0	59,3	3,9	0,9	0,5	0,0	25,4	0,0	1,9	27,4	25,4
Hund: Pkw-Fahrstrecke, 15 Bew. nachts	47,5	68,0	3,0	56,9	4,3	10,3	0,4	4,0	3,1				14,9
Hund: Pkw-Parkbew., 15x nachts	39,4	67,0	3,0	56,3	4,2	7,7	0,4	4,5	6,0				17,7
Hund: Späneabsaugung neu	94,0	94,0	3,0	58,8	3,5	0,7	0,5	0,0	33,5	0,0	1,9	35,5	
Hund: Versand, Beladen von 5 Wechselbr.	89,6	93,0	6,0	57,9	4,3	1,0	0,4	2,0	37,3	-5,1	2,0	34,3	
Hund: Wechselbrücken auf-/absetzen, 20x	62,1	93,0	3,0	58,0	4,3	1,8	0,4	1,0	32,4	1,0	2,0	35,4	
Hydro: Fahrstrecke Routenzug, 20-mal	58,2	75,8	3,0	54,2	4,0	6,5	0,3	0,0	13,8	1,0	2,0	16,8	
Hydro: Pkw-Stellplätze tags	47,7	76,5	3,0	53,3	4,0	4,1	0,3	1,2	19,1	0,0	1,9	21,0	
IBF: Elektrostapler Nord	61,9	84,0	3,0	56,2	4,2	8,1	0,3	0,4	18,7	0,0	0,0	18,7	
IBF: Elektrostapler Süd	63,6	84,0	3,0	54,8	4,1	6,2	0,3	6,1	27,8	0,0	0,0	27,8	
IBF: Lkw Rangieren Nord, 12x2 min	77,6	99,0	3,0	56,0	4,2	6,7	0,3	0,3	35,1	-16,0	0,0	19,0	
IBF: Lkw Rangieren Süd, 10x2 min	79,8	99,0	3,0	54,2	4,0	6,0	0,3	1,6	39,1	-16,8	0,0	22,3	
IBF: Spänecontainer entleeren, 10-mal	90,6	90,6	3,0	56,6	4,1	2,5	0,4	1,0	31,0	-2,0	0,0	28,9	
IBF: Tor 1 geöffnet	78,5	91,0	6,0	56,4	4,1	12,0	0,4	0,0	24,2	0,0	1,9	26,2	
IBF: Tor 2 geöffnet	68,3	80,0	6,0	55,2	4,0	2,2	0,3	2,5	26,7	0,0	1,9	28,7	
Netto: Lkw rückwärts, 1 idR, 2 adR	68,0	83,2	3,0	48,2	3,1	17,6	0,1	9,0	26,2	-7,3	3,0	21,9	
Netto: Lkw-Abfahrt, 1 idR, 2 adR	63,0	78,2	3,0	48,1	3,1	18,1	0,1	9,7	21,4	-7,3	3,0	17,1	
Netto: Paletten Außenrampe 10 idR,40 adR	83,0	83,0	3,0	46,1	2,8	20,1	0,1	8,9	25,7	4,9	2,0	32,7	
Netto: Parkplatz Nord	59,4	87,3	2,9	36,8	0,0	5,1	0,0	0,1	48,4	0,0	0,0	48,4	
Netto: Parkplatz Süd	60,5	90,1	3,0	43,0	1,0	0,1	0,1	0,8	49,8	0,0	0,0	49,8	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Nord	64,3	82,9	3,0	40,3	0,3	2,8	0,1	0,6	43,1	0,0	0,0	43,1	
Netto: Pkw-Fahrstrecke P-Süd	67,1	82,0	3,0	46,2	2,6	0,0	0,1	2,1	38,3	0,0	0,0	38,3	
Netto: Tischkühler	65,0	65,0	3,0	40,4	0,0	0,0	0,1	0,9	28,3	0,0	1,9	30,3	28,3
Netto: Verflüssiger Fassade	65,0	65,0	5,8	39,5	0,0	0,0	0,1	0,0	31,2	0,0	1,9	33,2	31,2
THW: Übungsfläche, abends	71,1	97,6	3,0	51,3	3,6	13,0	0,2	7,2	39,6	-9,0	6,0	36,6	

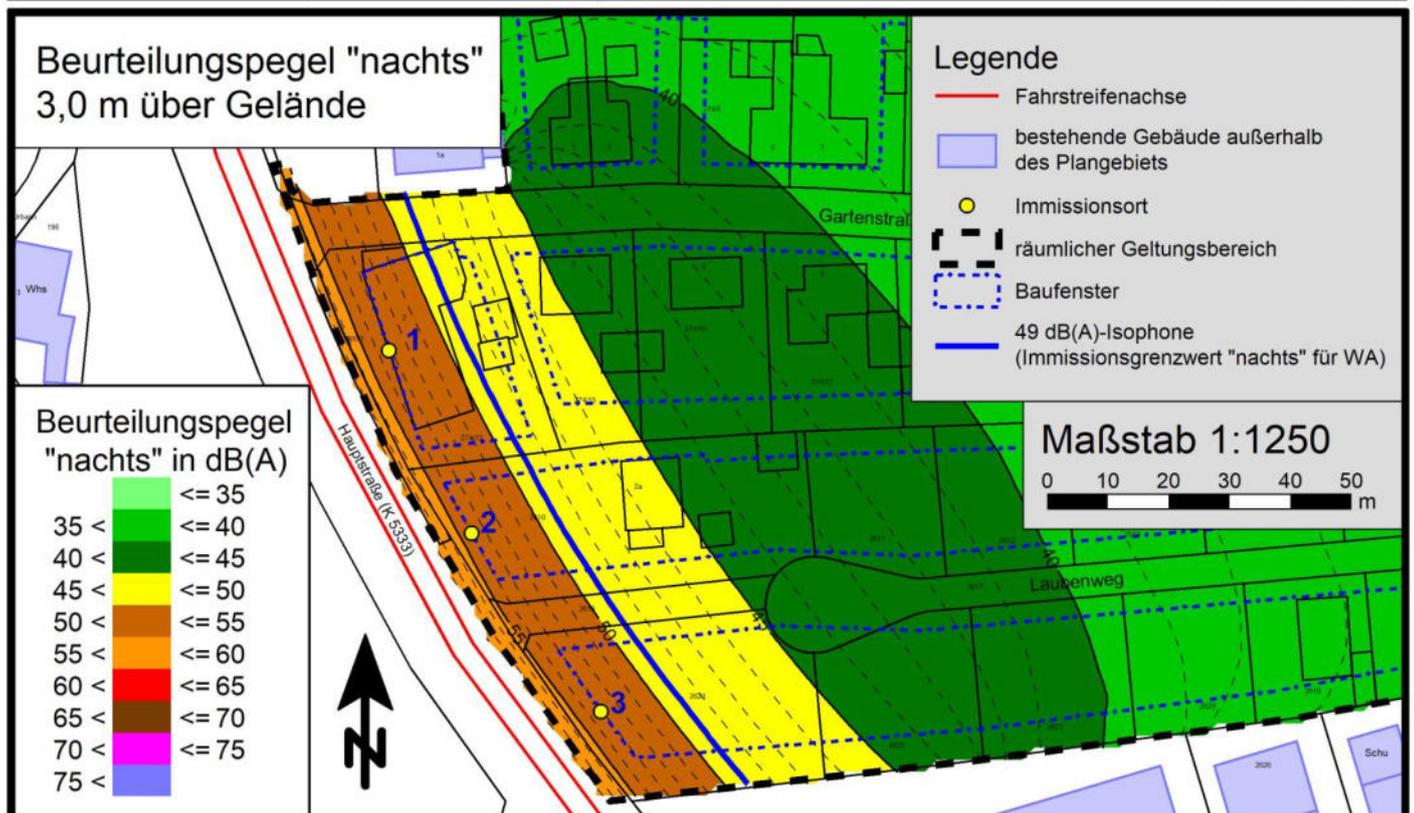
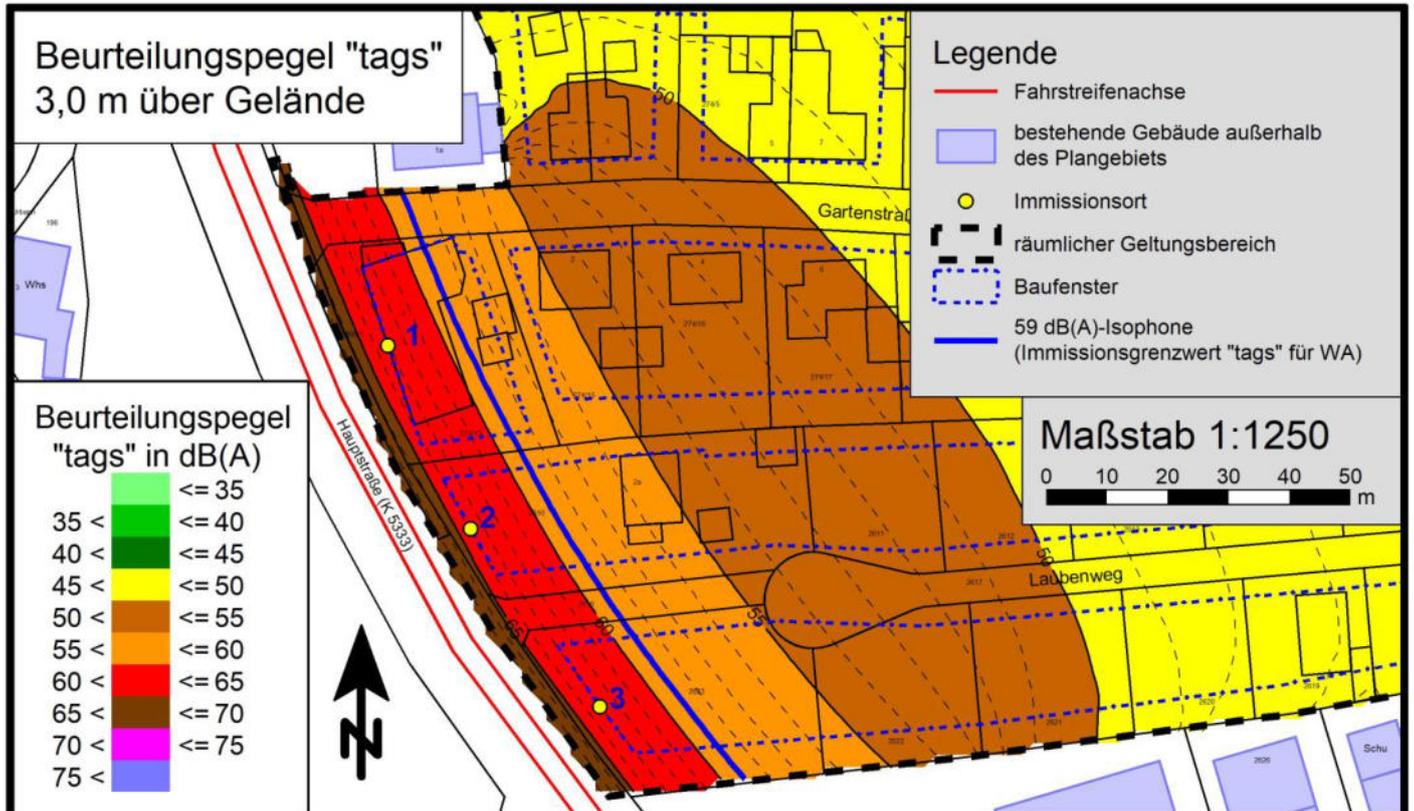
Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Lageplan mit Eintragung der bei der Prognose der Verkehrslärmeinwirkung berücksichtigten Objekte sowie der in 2,0 m Höhe über Gelände (Außenwohnbereich) ermittelten, dem Fahrzeugverkehr auf der Hauptstraße zuzuordnenden Beurteilungspegel "tags";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5



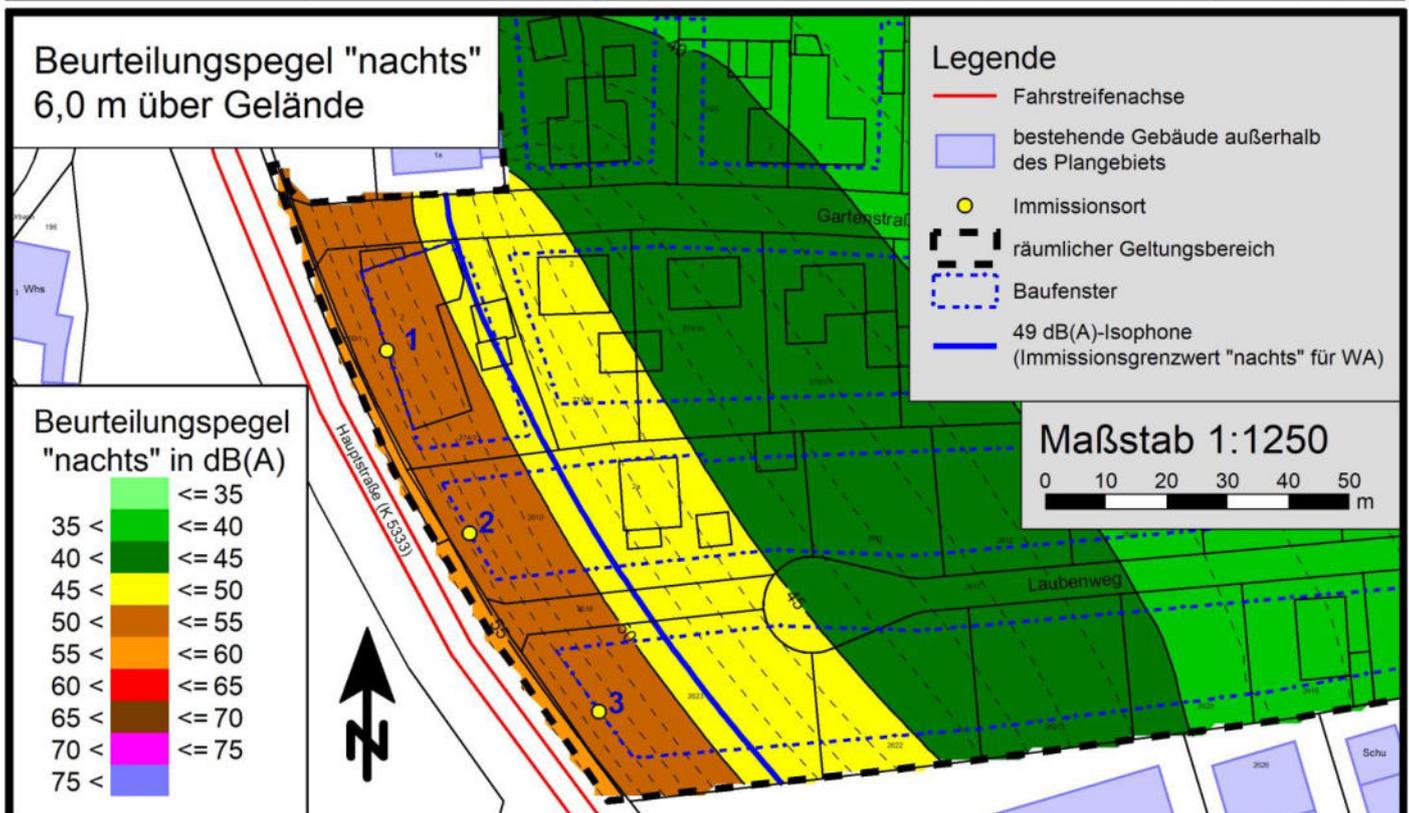
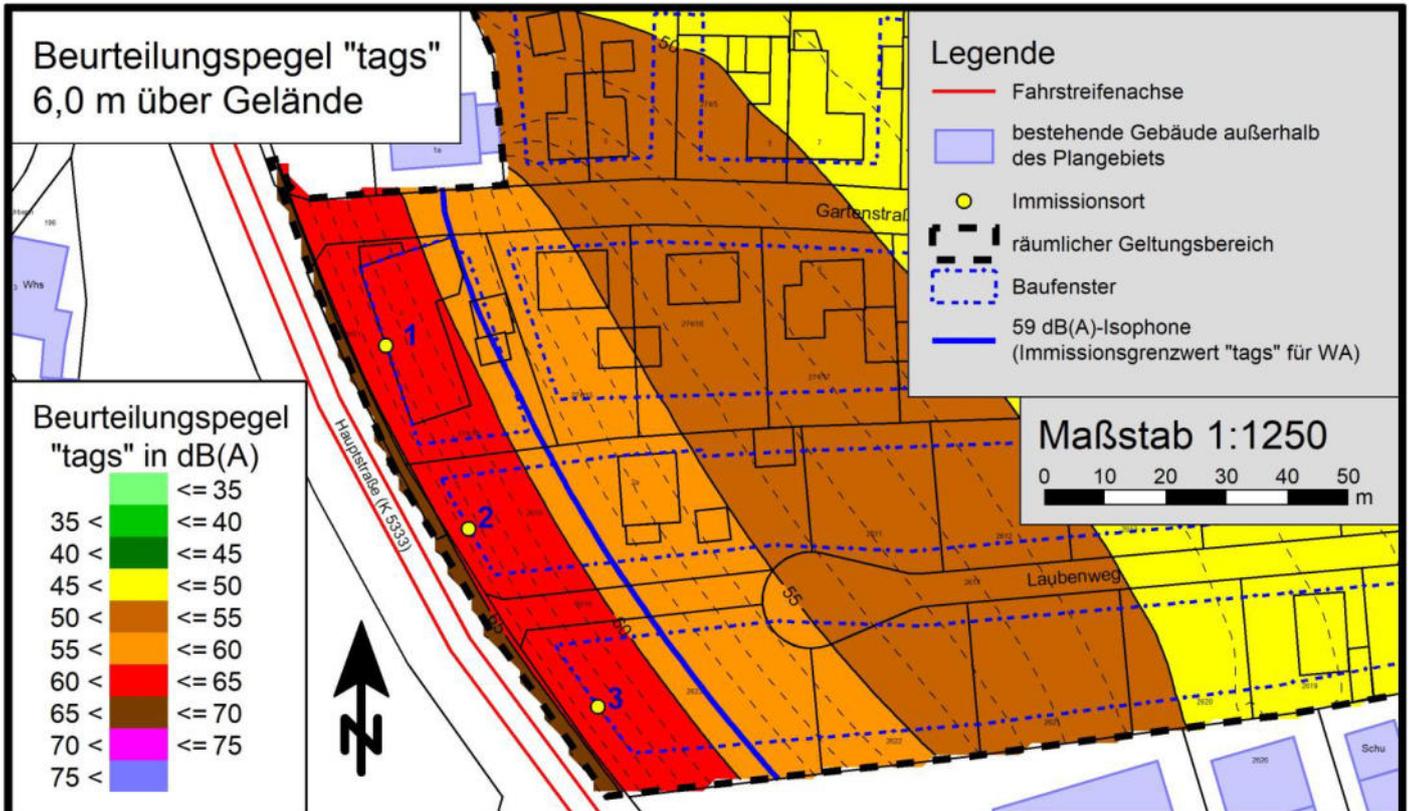
Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- flächenhafte Darstellung der in 3,0 m Höhe über Gelände (ca. Erdgeschoss) durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der Hauptstraße verursachten Beurteilungspegel "tags" (oben) und "nachts" (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.3



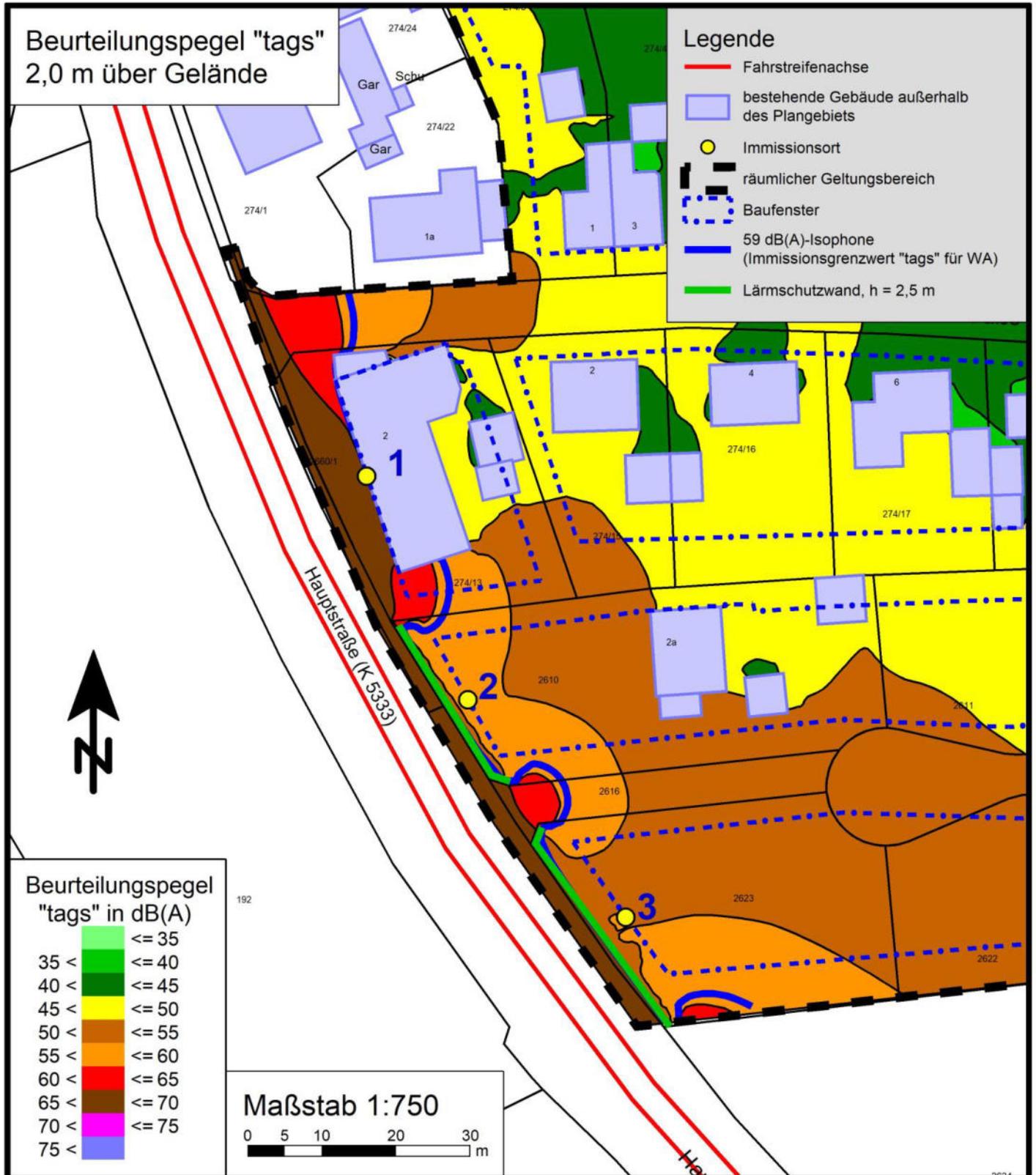
Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- flächenhafte Darstellung der in 6,0 m Höhe über Gelände (ca. Obergeschoss) durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der Hauptstraße verursachten Beurteilungspegel "tags" (oben) und "nachts" (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.3



Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- Lageplan mit Eintragung der in Abschnitt 5.4.1 beschriebenen Lärmschutzwände und mit flächenhafter Darstellung der unter Berücksichtigung der Abschirmung durch diese 2,5 m hohen Wände ermittelten Beurteilungspegel "tags" in 2,0 m Höhe über Gelände;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.4.1



Änderung des Bebauungsplans "Unteres Ahfeld" in Biberach

- flächenhafte Darstellung der aus der Überlagerung von Straßenverkehrslärm und Betriebslärm ermittelten resultierenden Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.4.2

