



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

GUTACHTLICHE STELLUNGNAHME

Nr. 6806/920 vom 02.10.2025

2. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Vordersexau" in Sexau
- Prognose und Beurteilung der Lärmeinwirkung durch benachbarte Gewerbebetriebe

Auftraggeber

Gemeinde Sexau
Dorfstraße 61

79350 Sexau

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	1
1.3 Quellen	2
2. AUSGANGSSITUATION	3
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	3
2.2 Gewerbebetriebe	4
2.2.1 Wolfesperger Landmaschinen	4
2.2.2 BHT Bedachungshandel	4
3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN	5
3.1 Schalltechnische Größen	5
3.2 Schalltechnische Anforderungen, allgemein	6
3.2.1 DIN 18 005 Beiblatt 1	6
3.2.2 TA Lärm	7
3.3 Schalltechnische Anforderungen im vorliegenden Fall	9
4. SCHALLEMISSIONEN	10
4.1 Wolfesperger Landmaschinen	10
4.1.1 Werkstatt	10
4.1.1.1 Raumschallpegel	10
4.1.1.2 Schallabstrahlung aus der Werkstatt ins Freie	13
4.1.2 Vorgänge im Freigelände des Betriebsgrundstücks	13
4.1.2.1 Lkw und Traktor	13
4.1.2.2 Pkw	14
4.1.2.3 Testbetrieb von Rasenmäher und Motorkettensäge	15
4.1.2.4 Emissionsmodell Freigelände	15
4.2 BHT Bedachungshandel GmbH	16
4.2.1 Lkw	16
4.2.2 Gabelstapler	17
4.2.3 Hochdruckreiniger	18
5. SCHALLAUSBREITUNG	18
5.1 Rechenverfahren	18
5.2 Randbedingungen	19
5.3 Lärmeinwirkungsorte	20
6. SCHALLIMMISSIONEN	20
6.1 Beurteilungspegel	20
6.2 Spitzenpegel	21
7. ZUSAMMENFASSUNG	21

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Sexau plant die 2. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Vordersexau". Der räumliche Geltungsbereich dieser Bebauungsplanänderung umfasst eine bisher im nicht überplanten Außenbereich gelegene Teilfläche des Grundstücks Flst.-Nr. 2015. Auf dieser Teilfläche soll nun ein Baufenster ausgewiesen werden, um eine Wohnnutzung zu ermöglichen.

Die im Rahmen der 2. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans zu überplanende Grundstücksfläche (im Folgenden kurz: Plangebiet) befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft der Gewerbebetriebe Wolfesperger Landmaschinen, Elzstraße 16, und BHT Bedachungshandel GmbH, Elzstraße 14. Deshalb ist zu prüfen, welche Lärmeinwirkung durch diese Firmen auf das Plangebiet verursacht wird und ob bzw. welche Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind, um innerhalb des Plangebiets die jeweils maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm [1] einzuhalten.

In der vorliegenden Ausarbeitung wird diese Lärm-Immissionsprognose durchgeführt.

1.2 Ausgangsdaten

Von der Gemeinde Sexau sind mit e-mail vom 16.07.2025 u. a. der vom Büro fsp.stadtplanung, Freiburg, gefertigte zeichnerische Teil zur 2. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Vordersexau" sowie die Bebauungsvorschriften und die Begründung zu dieser Bebauungsplanänderung jeweils mit Stand vom 10.04.2025 überlassen worden.

Informationen zu den betrieblichen Gegebenheiten bei der Firma Wolfesperger Landmaschinen und bei der BHT Bedachungshandel GmbH wurden von Herrn Wolfesperger (Landmaschinen) und Herrn Stecher (BHT) jeweils am 30.07.2025 bei einem Ortstermin in Sexau mitgeteilt.

Bei diesem Ortstermin wurden auch die örtlichen und baulichen Gegebenheiten im hier interessierenden Untersuchungsgebiet durch Augenschein erfasst und zum Teil fotografisch dokumentiert.

Die Bebauungspläne "Vordersexau" (Urfassung und 1. Änderung) sowie "Im Grün" wurden dem Internetauftritt der Gemeinde Sexau entnommen.

Das Kataster der Gemeinde Sexau wurde vom Open GeoData Portal des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL) heruntergeladen (www.lgl-bw.de).

1.3 Quellen

- [1] TA Lärm (2017-06)
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-
Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"
- [2] BauNVO (2017-11/2023-07)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke
(Baunutzungsverordnung - BauNVO)"
- [2] DIN 18005 Beiblatt 1 (2023-07)
"Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1:
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [4] BImSchG (2013-05/2025-08)
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch
Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge
(Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
- [5] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2020-11)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-
Immissionsschutzgesetzes"
- [6] ASR A3.7 (2021-03)
"Technische Regeln für Arbeitsstätten - Lärm"
- [7] "Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen
durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen"
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in
Hessen, Heft 3; 2024: ISSN 1617-4038

- [8] Praxisleitfaden "Schalltechnik in der Landwirtschaft"
Report REP-0409; Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH, Wien (2013)
- ISBN 978-3-99004-213-7
- [9] Parkplatzlärmstudie (2007-08)
"Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen,
Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen",
6. Auflage
- Schriftenreihe des Bayer. Landesamt für Umweltschutz, ISSN 0723-0028
- [10] "Überprüfung der Geräuschangabe für Maschinen in NRW"
- Hrsg.: Landesanstalt für Arbeitsschutz NRW (1998-09)
- [11] Ströhle, Mark:
"Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Betrieb"
- Fachhochschule Stuttgart - Hochschule für Technik - 1999/2000
- [12] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen und
-immissionen von Tankstellen"
- Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 275, 1999; ISSN 0933-2391
- [13] DIN ISO 9613-2 (1999-10)
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien;
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

Aus dem Lageplan in Anlage 1 sind der zeichnerische Teil des vorliegenden Entwurfs zur 2. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Vordersexau", der bisherige Geltungsbereich des Bebauungsplans "Vordersexau" sowie das südlich angrenzende Gewerbegebiet "Im Grün" ersichtlich. Die jeweiligen Gebietsausweisungen gemäß den Bebauungsplänen "Vordersexau" (aktuelle Fassung) und "Im Grün" sind ebenfalls in den Plan in Anlage 1 eingetragen.

Die im Rahmen der 2. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Vordersexau" zu überplanende Grundstücksfläche soll als "Dorfgebiet" (MD) gemäß § 5 BauNVO [2] ausgewiesen werden. Zulässig ist eine Bebauung mit 2 Vollgeschossen. Außerdem ist ein zusätzliches Dachgeschoss möglich. Die maximal zulässige Traufhöhe soll gemäß

Ziffer 1.2.2 der planungsrechtlichen Festsetzungen auf 230,00 m ü. NN festgesetzt werden.

Anmerkung:

Das Plangebiet ist in 1. Näherung eben und niveaugleich und befindet sich auf einem Niveau von ca. 225 m ü. NN.

2.2 Gewerbebetriebe

Die hinsichtlich einer möglichen Betriebslärmwirkung auf das Plangebiet maßgebenden Gewerbebetriebe Wolfesperger Landmaschinen und BHT Bedachungshandel sind in den Plan in Anlage 2 eingetragen. Die bei diesen Betrieben in schalltechnischer Hinsicht maßgeblichen betrieblichen Randbedingungen werden nachfolgend erläutert.

2.2.1 Wolfesperger Landmaschinen

Gemäß Mitteilung von Herrn Wolfesperger bei der gemeinsamen Besprechung am 30.07.2025 liegt an schalltechnisch ungünstigen Tagen eines Jahres folgende Situation vor:

- Betriebszeiten sind von 7.00 bis 18.00 Uhr; nächtliche Aktivitäten zwischen 22.00 und 6.00 Uhr werden ausgeschlossen.
- In der Werkstatt sind 4 Personen beschäftigt; je nach Jahreszeit sind die beiden Tore in der Ostfassade der Werkstatt ständig geöffnet.
- Maximal 100 Kunden pro Tag.
- Folgende schalltechnisch relevante Aktivitäten im Freigelände sind möglich:
 - Leerlaufbetrieb eines (1) Traktors am Nordrand des Grundstücks für eine Dauer von maximal 1 Stunde pro Tag.
 - Probelauf eines Rasenmähers und in geringem Umfang auch einer Motorsäge im Freien während insgesamt ca. 50 % der täglichen Arbeitszeit.
 - Maximal 20 Anfahrten und 20 Abfahrten eines Schleppers durch Kunden oder im Rahmen einer Testfahrt.

2.2.2 BHT Bedachungshandel

Von Herrn Stecher wurden bei der gemeinsamen Besprechung am 30.07.2025 folgende Randbedingungen mitgeteilt:

- Öffnungszeiten sind von 8.00 bis 17.00 Uhr. Alle betrieblichen Aktivitäten sind auf den Tagzeitraum (6.00 bis 22.00 Uhr) begrenzt.
- Pro Tag fahren maximal 5 Lkw an, werden be- und/oder entladen und fahren wieder ab. Für die Ladetätigkeiten werden Gabelstapler mit einer Tragkraft von 2 t eingesetzt, und war vorwiegend ein Elektro-Stapler und nur in etwa 10 % der Fälle ein Dieselstapler. Insgesamt ist mit einem maximal 3-stündigen Gabelstaplerbetrieb pro Tag zu rechnen.
- An der in Anlage 2 mit "Hochdruckreiniger" bezeichneten Position wird je nach Bedarf während maximal 1 Stunde pro Tag ein Hochdruckreiniger betrieben.
- Die im nördlichen Bereich des Grundstücks vorhandene Werkstatt wird nicht genutzt.

Anmerkung:

Das Werkstattgebäude weist in Richtung Norden, d. h., in Richtung des Plangebiets, nur ein kleines offenes Fenster (geschätzt < 1 m²) auf. Die Tore befinden sich auf der Südseite. D. h., auch wenn die Werkstatt tags genutzt würde, wäre in Richtung des Plangebiets keine maßgebliche Schallabstrahlung zu erwarten.

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 oder L_A) bezeichnet.

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

Die in verschiedenen Regelwerken festgelegten Orientierungswerte, Immissionsrichtwerte oder Immissionsgrenzwerte für den durch fremde Verursacher hervorgerufenen Lärm beziehen sich meist auf einen "Beurteilungspegel" (L_r) am Ort der Lärmeinwirkung. Der Beurteilungspegel wird in aller Regel rechnerisch aus dem Mittelungspegel (Immissionspegel) bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuell 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 Referenzwert nur um einen entsprechend vorgegebenen Betrag überschreiten dürfen.

Der "Schall-Leistungspegel" (L_w) gibt die gesamte von einem Schallemitenten 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.

3.2 Schalltechnische Anforderungen, allgemein

3.2.1 DIN 18 005 Beiblatt 1

In DIN 18 005 Beiblatt 1 [3] 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"*. Diese Orientierungswerte sind im Regelfall im Rahmen der Bauleitplanung heranzuziehen.

U. a. für die hier interessierende Gebietsausweisung "Dorfgebiet" werden diese Orientierungswerte in Anlage 3, oben, aufgelistet.

Die in DIN 18 005 Beiblatt 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 DIN 18 005 Beiblatt 1 [2] 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 bestehender Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere bei Maßnahmen der Innenentwicklung - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."

und

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

3.2.2 TA Lärm

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [4] 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 [1] 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 3, unten, aufgelisteten Werte angegeben.

Diese Immissionsrichtwerte sind an den "maßgeblichen Immissionsorten" einzuhalten, welche in Abschnitt A.1.3 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; ..."*

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel ist gemäß TA Lärm 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. Eine eventuell erhöhte Störwirkung von Geräuschen während Ruhezeiten findet u. a. in "Dorfgebieten" rechnerisch keine Berücksichtigung.
- 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"*.

Die Immissionsrichtwerte sind akzeptorbezogen; dies bedeutet, dass der durch die Gesamtheit aller "Anlagen" im Sinne der TA Lärm [1] am jeweils schutzbedürftigen Einwirkungsort verursachte Immissionspegel den dort maßgebenden Immissionsrichtwert nicht übersteigen darf.

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 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."*

Die durch den Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen verursachte Lärmeinwirkung ist gemäß Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [5] zu ermitteln und zu beurteilen. In der Verkehrslärmschutzverordnung werden für Einwirkungsorte in "Dorfgebieten" Immissionsgrenzwerte von 64 dB(A) "tags" und 54 dB(A) "nachts" angegeben.

3.3 Schalltechnische Anforderungen im vorliegenden Fall

Während bei der Bauleitplanung, d. h. im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens, die Orientierungswerte gemäß DIN 18 005 Beiblatt 1 [3] 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 [1] herangezogen werden. Für die hier interessierende Gebietsausweisung "Dorfgebiet" sind jedoch die Orientierungswerte von DIN 18 005 Beiblatt 1 und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm zahlenwertmäßig identisch, so dass im Folgenden auf eine Unterscheidung zwischen Orientierungswerten und Immissionsrichtwerten verzichtet werden kann.

Im vorliegenden Fall stellen die Firmen Wolfesperger Landmaschinen und BHT Bedachungshandel die maßgeblichen Lärmemittenten in der Nachbarschaft des Plangebiets dar. Deshalb dürfen diese beiden Betriebe zusammen zumindest näherungsweise die im Plangebiet maßgebenden Immissionsrichtwerte von 60 dB(A)

"tags" und 45 dB(A) "nachts" ausschöpfen. Da außerdem bei beiden Betrieben in der Nachtzeit nicht gearbeitet wird, kann sich die vorliegende Ausarbeitung auf die Prognose und Beurteilung der Lärmeinwirkung im Tagzeitraum beschränken.

Die Anfahrt zu den Betrieben innerhalb des Gewerbegebiets "Im Grün" und insbesondere zu den explizit zu untersuchenden Betrieben Wolfesperger Landmaschinen und BHT Bedachungshandel sowie die Abfahrt erfolgen jeweils über die Elzstraße (oder die weiter im Süden gelegene Rheinstraße). Aufgrund des Abstands zwischen Elzstraße und Plangebiet von $s > 90$ m kann bereits ohne weitere Berechnungen ausgeschlossen werden, dass die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs der einzelnen Betriebe zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels der Verkehrsgeräusche um 3 dB(A) und gleichzeitig zu einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung innerhalb des Plangebiets führen. Gemäß Abschnitt 7.4 der TA Lärm sind deshalb keine Maßnahmen mit dem Ziel einer Reduzierung der Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen erforderlich. Auf eine Untersuchung der durch den Ziel- und Quellverkehr einzelner Betriebe oder auch des gesamten Gewerbegebiets "Im Grün" verursachten Geräusche auf öffentlichen Verkehrswegen kann deshalb verzichtet werden.

4. SCHALLEMISSIONEN

4.1 Wolfesperger Landmaschinen

4.1.1 Werkstatt

4.1.1.1 Raumschallpegel

Als Grundlage für die rechnerische Ermittlung der durch die bestimmungsgemäße Nutzung der geplanten Werkstatt verursachten Schallimmissionen in der schutzbedürftigen Nachbarschaft muss zunächst die in der Werkstatt zu erwartende schalltechnische Situation definiert werden. Bei den weiteren Ausarbeitungen wird vereinfachend von einem diffusen Schallfeld ausgegangen, d. h., dem Schallpegel im Raum wird ein örtlicher und zeitlicher Mittelwert zugeordnet, welcher selbstverständlich im

Nahbereich von lärmintensiven Arbeitsvorgängen und Maschinen überschritten, im Bereich von Lagerzonen und Verkehrszonen unterschritten werden wird. Eine derartige Einzahl-Angabe zur Kennzeichnung der zukünftigen schalltechnischen Situation im Raum ist jedoch im Zusammenhang mit der rechnerischen Prognose der Schallimmissionen in der Nachbarschaft hinreichend genau.

Aus eigenen Messungen in verschiedenen Kfz-Werkstätten (z. B. in einer Kfz-Werkstatt in Münstertal am 21.06.2018) kann für einzelne lärmintensive Arbeitsvorgänge näherungsweise von folgenden Werten des Mittelungspegels mit der Zeitbewertung "fast" (L_{AFeq}), für den Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit von 5 s (L_{AFTeq}) sowie für den Maximalpegel (L_{AFmax}) ausgegangen werden:

Vorgang	L_{AFeq} in dB(A), ca.	L_{AFTeq} in dB(A), ca.	L_{AFmax} in dB(A), ca.
Einsatz eines Schlagschraubers	80 - 85	85 - 90	90 - 92
Einsatz eines Winkelschleifers	80	≤ 85	85 - 90
Hämmern auf Metall			90 - 92

Diese Werte gelten im Fernfeld des jeweiligen Vorgangs.

Falls die innerhalb der Werkstatt erzeugte Schallemission in Form des Schall-Leistungspegels bekannt ist, kann der Raumschallpegel wie folgt abgeschätzt werden. Beispielhaft wird angenommen, dass in der Werkstatt kurzdauernd ein Traktor mit erhöhter Drehzahl betrieben wird. Diesem Vorgang ist gemäß den Angaben in Abschnitt 4.1.2.1 der vorliegenden Ausarbeitung ein Schall-Leistungspegel von $L_W \approx 103$ dB(A) zuzuordnen. Gemäß den technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.7 [6] weist ein *"Raum ohne schallschluckende Einbauten mit wenigen Einrichtungen (Maschinen, Möbel, Regale ...)"* einen mittleren Schallabsorptionsgrad von $\bar{\alpha} = 0,1$ auf.

Anmerkung:

Der Schallabsorptionsgrad α gibt das Verhältnis von absorbiertem (und evtl. hindurchgelassenem) Schallanteil zur auftreffenden Schallintensität an. Ein Schallabsorptionsgrad von $\alpha = 1$ bedeutet somit, dass die gesamte auf eine Fläche auftreffende Schallenergie absorbiert wird, während z. B. ein Wert von $\alpha = 0,1$ besagt, dass 10 % der auftreffenden Schallenergie (im betreffenden Frequenzbereich) absorbiert und somit 90 % reflektiert werden.

Im vorliegenden Fall besteht die Werkstatt aus 2 Räumen mit einer raumbegrenzenden Oberfläche pro Raum von $S \approx 375 \text{ m}^2$. Jeder Raum weist ein nach Osten orientiertes Tor mit einer Fläche von ca. 25 m^2 auf. Im Folgenden wird angenommen, dass das Tor geöffnet ist ($S_o = 25 \text{ m}^2$). Wird der Toröffnung ein Schallabsorptionsgrad von $\alpha = 1,0$ und der restlichen Raumbegrenzungsfläche von 350 m^2 ein mittlerer Schallabsorptionsgrad von $\bar{\alpha} = 0,1$ zugeordnet, so errechnet sich eine äquivalente Schallabsorptionsfläche von $A = S_o \cdot 1,0 + 350 \text{ m}^2 \cdot 0,1 = 60 \text{ m}^2$.

Anmerkung:

Die äquivalente Schallabsorptionsfläche A ist die gedachte Fläche mit vollständiger Schallabsorption ($\alpha = 1$), die den gleichen Teil der Schallenergie absorbieren würde wie die gesamte Oberfläche eines Materials, eines Raumes oder wie Gegenstände und Personen. Die äquivalente Absorptionsfläche eines flächenhaften Materials (z. B. Wandoberfläche, Deckenuntersicht, Fußboden usw.) mit der Fläche S errechnet sich gemäß $A = \alpha \cdot S$; aufsummiert über alle Raumbegrenzungsflächen i gilt dann: $A_{\text{gesamt}} = \sum_i \alpha_i \cdot S_i$.

Mit der Beziehung $L_i = L_w + 6 - 10 \lg A$ errechnet sich bei einer innerhalb eines (1) Werkstatttraums erzeugten Schall-Leistung von $L_w = 103 \text{ dB(A)}$ ein Raumschallpegel von $L_i = 91 \text{ dB(A)}$.

Unter Berücksichtigung der Rechenergebnisse zum Schlagschrauber und zum Traktor mit erhöhter Drehzahl ($L_w = 103 \text{ dB(A)}$) sind innerhalb der Werkstatt zwar kurzdauernd Schalldruckpegel über 90 dB(A) anzunehmen mit Pegelspitzen bis etwa 92 dB(A) . Der über die gesamte Arbeitsdauer gemittelte Schalldruckpegel $L_{A\text{F}eq}$ und auch der Takt-Maximalmittelungspegel $L_{A\text{F}T_{eq}}$ werden diesen Maximalpegel jedoch erheblich unterschreiten. Da der Einsatz lärmintensiver Maschinen (z. B. Winkelschleifer, Schlagschrauber) jeweils nur kurzdauernd bzw. intermittierend erfolgt, außerdem der oben beispielhafte untersuchte Traktorbetrieb zumindest bei längerer Betriebsweise im Freigelände stattfindet, ist gemittelt über die tägliche Arbeitsdauer von 11 Stunden (7.00 bis 18.00 Uhr) in beiden Werkstattsräumen ein Wert von $L_{A\text{F}T_{eq}} \leq 85 \text{ dB(A)}$ zu erwarten.

Bei den folgenden rechnerischen Untersuchungen wird deshalb ein über die tägliche Arbeitsdauer gemittelter Raumschallpegel von $L_i = 85 \text{ dB(A)}$ angenommen. In diesem

Wert sind Zuschläge der TA Lärm für eine eventuelle Ton- oder Impulshaltigkeit der Betriebsgeräusche bereits enthalten.

4.1.1.2 Schallabstrahlung aus der Werkstatt ins Freie

Bei der hier berücksichtigten Situation mit einem Raumschallpegel von $L_i = 85 \text{ dB(A)}$ in beiden Werkstattträumen sowie jeweils geöffneten Toren erfolgt die maßgebliche Schallabstrahlung ins Freigelände über die beiden Toröffnungen von jeweils $S_o = 25 \text{ m}^2$. Die über eine Toröffnung ins Freie abgestrahlte Schall-Leistung lässt sich mit Hilfe folgender Gleichung ermitteln:

$$L_w = L_i - 6 + 10 \lg S_o$$

mit

L_w = Schall-Leistungspegel in dB(A)

L_i = Raumschallpegel in dB(A)

S_o = Fläche der Bauteilöffnung in m^2

Im vorliegenden Fall gilt mit $L_i = 85 \text{ dB(A)}$ und $S_o = 25 \text{ m}^2$ für beide nach Osten orientierte Öffnungen der in Anlage 2 eingetragenen Tore 1 und 2 jeweils $L_w = 93 \text{ dB(A)}$.

4.1.2 Vorgänge im Freigelände des Betriebsgrundstücks

4.1.2.1 Lkw und Traktor

In der im Auftrag des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie durchgeführten TÜV-Untersuchung zu Lkw-Geräuschen auf Betriebsgeländen [7] wird empfohlen, für Lkw mit einer Gesamtmasse $\geq 12 \text{ t}$ einen auf ein 1-m-Wegelement bezogenen Schall-Leistungspegel von $L'_{w,1h} = 63 \text{ dB(A)}$ für die Fahrt eines (1) Lkw pro Stunde anzusetzen. Für Lkw mit einer Gesamtmasse $< 12 \text{ t}$ gilt $L'_{w,1h} = 62 \text{ dB(A)}$. Der Betrieb eines Lkw im Leerlauf ist mit $L_w = 94 \text{ dB(A)}$ zu berücksichtigen.

In dem vom Umweltbundesamt von Österreich herausgegebenen Praxisleitfaden "Schalltechnik in der Landwirtschaft" [8] wird als Emissionsansatz für Traktoren mit einer Leistung von $25 < P < 101 \text{ kW}$ für den Arbeitseinsatz ein Schall-Leistungspegel

von $L_W = 99 \text{ dB(A)}$ und für die Vorbeifahrt ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h} = 62 \text{ dB(A)}$ für die Fahrt eines (1) Traktors pro Stunde angegeben.

Vereinfachend werden im Folgenden für Traktoren ebenfalls die oben für Lkw angegebenen Kennwerte berücksichtigt:

Fahrt Traktor auf Betriebsgelände: $L'_{W,1h} = 63 \text{ dB(A)}$

Leerlauf Traktor: $L_W = 94 \text{ dB(A)}$

Gemäß eigenen Schallpegelmessungen bei einem Landmaschinenhersteller in Zell a. H. am 13.07.2023 kann für den Betrieb eines Traktors an einem Motorleistungsprüfstand ein Schall-Leistungspegel von $L_W = 103 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden. Entsprechend wird in der vorliegenden Untersuchung für den Testbetrieb eines Traktors mit erhöhter Motordrehzahl dieser Schall-Leistungspegel von $L_W = 103 \text{ dB(A)}$ angenommen.

4.1.2.2 Pkw

Gemäß den Angaben in der Parkplatzlärmstudie [9] kann die Parkbewegung eines (1) Pkw pro Stunde auf einem Besucher- oder Mitarbeiterparkplatz mit einem auf 1 Stunde bezogenen Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 67 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden; in diesem Wert ist der in der Parkplatzlärmstudie angegebene Impulzzuschlag von $K_I = 4 \text{ dB}$ bereits berücksichtigt.

Der Fahrt eines (1) Pkw/h auf Betriebsgelände ist gemäß Parkplatzlärmstudie ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$ zuzuordnen. Dieser Wert gilt für einen asphaltierten Fahrbahnbelag. Für eine Fahrt auf *"Betonsteinpflaster mit Fugen $\leq 3 \text{ mm}$ "* ist gemäß Parkplatzlärmstudie ein Zuschlag von $K^*_{\text{StrO}} = 1,0 \text{ dB(A)}$ zu berücksichtigen, für *"Betonsteinpflaster mit Fugen $\geq 3 \text{ mm}$ "* gilt $K^*_{\text{StrO}} = 1,5 \text{ dB(A)}$. Da im vorliegenden Fall die Hoffläche gepflastert ist, wird somit für die Fahrt eines (1) Pkw pro Stunde ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h} = 49 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

4.1.2.3 Testbetrieb von Rasenmäher und Motorkettensäge

Im Freigelände findet jeweils ein kurzdauernder Testbetrieb der in der Werkstatt reparierten Geräte statt. Zu nennen sind hier insbesondere benzinbetriebene Rasenmäher und Motorsägen. Für den privaten Einsatz verwendete Rasenmäher mit Verbrennungsmotor weisen gemäß den Angaben verschiedener Hersteller Werte des Schall-Leistungspegels zwischen 90 und 100 dB(A) auf, wobei die Schallemission der Mehrzahl der Geräte im mittleren Bereich dieses Intervalls liegt. Sicherheitshalber wird im vorliegenden Fall aber für den Testbetrieb eines Rasenmähers ein Schall-Leistungspegel von $L_W = 100 \text{ dB(A)}$ angenommen.

In einer einschlägigen Untersuchung der Landesanstalt für Arbeitsschutz Nordrhein-Westfalen [10] wird für Handkettensägemaschinen mit Verbrennungsmotor ein Wertebereich des Schall-Leistungspegels im Lastbetrieb von $103 \leq L_W \leq 112 \text{ dB(A)}$ angegeben. Da im Rahmen des Testbetriebs vermehrt ein kurzdauernder Vollgasbetrieb stattfindet, wird als Rechenansatz für den Testbetrieb einer Motorkettensäge ein Schall-Leistungspegel am oberen Rand dieses Wertebereichs angenommen, d. h., ein Wert von $L_W = 112 \text{ dB(A)}$. Einzelne Pegelspitzen bei Vollgasbetrieb können gemäß den Ergebnissen eigener Messungen aber auch Werte von $L_{W,\max} \approx 115 \text{ bis } 120 \text{ dB(A)}$ erreichen.

4.1.2.4 Emissionsmodell Freigelände

Ausgehend von den in den Abschnitten 4.1.2.1 bis 4.1.2.3 angegebenen Werten des Schall-Leistungspegels für einzelne Vorgänge im Freigelände wird folgendes Szenarium angenommen (siehe Plan in Anlage 2):

- Die in Anlage 2 eingetragene Fahrstrecke des Traktors wird pro Tag 40-mal durchfahren (d. h. je 20 An- und Abfahrten); pro Fahrt gilt $L'_{W,1h} = 63 \text{ dB(A)}$.
- Am Nordrand des Betriebsgeländes wird für einen Zeitraum von 1 Stunde ein Traktor im Leerlauf betrieben ($L_W = 94 \text{ dB(A)}$). Zur Berücksichtigung einer schalltechnisch ungünstigen Situation werde der Traktor zusätzlich für eine Zeitdauer von 10 min mit hoher Drehzahl betrieben ($L_W = 103 \text{ dB(A)}$).

- Über beide Toröffnungen der Werkstatt wird jeweils während der täglichen Arbeitszeit von 7.00 bis 18.00 Uhr ständig eine Schall-Leistung von $L_W = 93$ dB(A) ins Freie abgestrahlt.
- Auf der Freifläche östlich des Werkstattgebäudes wird während 5 Stunden pro Tag ein Rasenmäher im Testlauf betrieben ($L_W = 100$ dB(A)) und während 30 Minuten eine Motorkettensäge mit Verbrennungsmotor hochtourig getestet ($L_W = 112$ dB(A)).
- Ausgehend von je 100 An- und Abfahrten mit Pkw (Mitarbeiter und Kunden) sind pro Tag 200 Parkbewegungen mit jeweils $L_{WT,1h} = 67$ dB(A) zu berücksichtigen; zusätzlich wird auf dem Betriebsgelände pro Pkw eine Fahrstrecke von ca. 50 m mit jeweils $L'_{W,1h} = 49$ dB(A) durchfahren, so dass sich gemittelt über den Tagzeitraum folgender Schall-Leistungspegel "tags" errechnet:

200 Parkvorgänge pro Tag:	$L_{WT,tags} = 78,0$ dB(A)
100 Pkw-Fahrten pro Tag á 50 m:	$L_{W,tags} = 73,9$ dB(A)
Park- und Fahrbewegungen zusammen:	$L_{WT,tags} = 79,4$ dB(A)

Der Summenpegel von $L_{WT,tags} = 79,4$ dB(A) wird der in Anlage 2 eingetragenen Emissionsfläche "Pkw Parken + Fahrt" zugeordnet.

4.2 BHT Bedachungshandel GmbH

Die maßgeblichen Schallemissionen auf dem Betriebsgelände der BHT Bedachungshandel GmbH werden verursacht durch an- und abfahrende Lkw, durch Ladetätigkeiten mittels Gabelstapler sowie durch den Betrieb eines Hochdruckreinigers. Demgegenüber können An- und Abfahrten einzelner Kunden oder Mitarbeiter mit Pkw außer Betracht bleiben.

4.2.1 Lkw

Für die Fahrt eines (1) Lkw pro Stunde auf Betriebsgelände mit einer Gesamtmasse ≥ 12 t wurde bereits in Abschnitt 4.1.2.1 ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h} = 63$ dB(A) angegeben.

Die Parkbewegung eines (1) Lkw pro Stunde kann gemäß Parkplatzlärmstudie [9] mit einem auf 1 Stunde bezogenen, bereits mit Impulzzuschlag versehenen Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 80$ dB(A) berücksichtigt werden. Dieser Wert kennzeichnet neben Rangiertätigkeiten insbesondere auch Einzelereignisse wie Türeinschlagen, Anlassen und ggf. Druckluftgeräusch der Betriebsbremse.

Rechnerisch wird davon ausgegangen, dass auf der in Anlage 2 eingetragenen Emissionsfläche "Parken/Rangieren Lkw" 10-mal pro Tag ein Parkvorgang stattfindet mit jeweils $L_{WT,1h} = 80 \text{ dB(A)}$ und dass die ebenfalls in Anlage 2 eingetragene Lkw-Fahrstrecke 10-mal mit $L'_{W,1h} = 63 \text{ dB(A)}$ durchfahren wird.

Für Einzelereignisse werden in der einschlägigen Fachliteratur folgende mittlere Maximalwerte der Schall-Leistung angegeben:

beschleunigte Fahrt: $L_{W,max} = 104,5 \text{ dB(A)}$ gemäß [9]

Anlassen und Türeenschlagen: $L_{W,max} = 100 \text{ dB(A)}$ gemäß [7]

Betriebsbremse: $L_{W,max} = 108 \text{ dB(A)}$ gemäß [7]

4.2.2 Gabelstapler

Die maßgeblichen Schallemissionen bei Ladetätigkeiten und Warenumschlag werden durch den Einsatz eines Gabelstaplers verursacht.

Gemäß einer einschlägigen Untersuchung zur Schallemission von Gabelstaplern im praktischen Betrieb [11] können die Schallemissionen eines Dieselstaplers mit einer Tragkraft von maximal 7 t mit einem Schall-Leistungspegel von $L_W = 100 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt werden.

Um die gegebenenfalls impulshaltigen Geräusche beim Aufnehmen und Absetzen von Material, Werkstücken u. ä. bzw. beim Transport zu erfassen, wird in der o. g. Untersuchung für "*nicht klapperndes Transportgut*" die Berücksichtigung eines Impulszuschlags von $K_I = 7 \text{ dB(A)}$ empfohlen. Einschließlich dieses Impulszuschlags gilt somit für den Betrieb eines Dieselstaplers ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT} = 107 \text{ dB(A)}$.

Die Schallemissionen eines Elektro-Staplers sind gemäß o. g. Untersuchung [11] je nach Tätigkeit um 7 bis 9 dB geringer als bei einem Dieselstapler gleicher Tragkraft. Deshalb wird für den Betrieb eines Elektrostaplers ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT} = 100 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Rechnerisch wird angenommen, dass auf der in Anlage 2 eingetragenen "Aktionsfläche Gabelstapler" pro Tag während eines Zeitraums von insgesamt 1 Stunde ein Dieselstapler mit $L_{WT} = 107 \text{ dB(A)}$ und während eines Zeitraums von 3 Stunden ein Elektrostapler mit $L_{WT} = 100 \text{ dB(A)}$ betrieben wird.

Gemäß Ströhle [11] treten beim Betrieb eines Dieselstaplers Maximalpegel von $L_{W,max} = 112 \text{ dB(A)}$ auf; für Elektrostapler gilt $L_{W,max} \leq 107 \text{ dB(A)}$.

4.2.3 Hochdruckreiniger

Die Schallemissionen eines Hochdruckreinigers werden maßgeblich durch die beim Einsatz einer Hochdrucklanze verursachten Spritzgeräusche bestimmt. Das Maschinengeräusch kann gegenüber dem Spritzgeräusch in der Regel vernachlässigt werden.

Die Spritzgeräusche eines Hochdruckreinigers können gemäß einer einschlägigen Untersuchung [12] mit einem Schall-Leistungspegel von $L_{Weq} = 96,6 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden. In diesem Schall-Leistungspegel ist bereits ein Tonzuschlag von $K_T = 3 \text{ dB}$ enthalten.

5. SCHALLAUSBREITUNG

5.1 Rechenverfahren

Der durch einen lärmemittierenden Vorgang an einem bestimmten Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen den Schallquellen und dem betrachteten Einwirkungsort. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen im allgemeinen Fall sind:

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

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

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

5.2 Randbedingungen

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

- Für alle Gebäudefassaden wird in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 4 der DIN ISO 9613-2 [13] ein Reflexionsgrad von $\rho = 0,8$ angesetzt.
- Zur Ermittlung der Bodendämpfung A_{gr} wird das in DIN ISO 9613-2 beschriebene "alternative Verfahren" angewandt.
- Die Emissionsorthöhe h der einzelnen Schallquellen über Hofffläche bzw. Fahrbahn wird wie folgt angenommen:
 - Park- und Fahrbewegungen der Pkw, Testbetrieb Rasenmäher: $h = 0,5$ m
 - Lkw, Traktor, Ladetätigkeiten, Testbetrieb Motorkettensäge: $h = 1,0$ m
 - Hochdruckreiniger: $h = 1,5$ m

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Schallquellen sowie die die Schallausbreitung mutmaßlich beeinflussenden Objekte sind in den Lageplan in Anlage 2 eingetragen.

5.3 Lärmeinwirkungsorte

Die durch die Betriebe Wolfisperger Landmaschinen und BHT Bedachungshandel verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet wird an den in Anlage 2 eingetragenen Immissionsorten A bis C ermittelt; vereinfachend werden folgende Immissionsorthöhen h über bestehendem Geländeniveau angenommen: $h_{EG} = 2,0$ m, $h_{1.OG} = 5,0$ m, $h_{2.OG} = h_{DG} = 8,0$ m.

6. SCHALLIMMISSIONEN

6.1 Beurteilungspegel

Mit den zuvor beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurde die durch die Wolfisperger Landmaschinen und die BHT Bedachungshandel verursachte Betriebslärmeinwirkung auf die in Anlage 2 eingetragenen Immissionsorte rechnerisch ermittelt. Die an diesen Immissionsorten resultierenden Beurteilungspegel "tags" werden in der Tabelle in Anlage 4 für das jeweils schalltechnisch ungünstigste (oberste) Geschoss rechnerisch nachgewiesen. Nachfolgend werden die für alle Geschosse ermittelten Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) dem jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert "tags" (IRW_t) der TA Lärm gegenübergestellt:

Immissionsort Geschoss	A			B			C		
	EG	1.OG	2.OG	EG	1.OG	2.OG	EG	1.OG	2.OG
$L_{r,t}$ in dB(A)	48,0	50,4	53,3	53,4	55,2	56,9	54,4	55,5	56,7
IRW_t in dB(A)	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Der für "Dorfgebiete" jeweils maßgebende Immissionsrichtwert "tags" von 60 dB(A) wird rechnerisch um mindestens 3 dB(A) unterschritten.

Maßnahmen zur Reduzierung der Betriebsgeräusche der Firmen Wolfisperger Landmaschinen und BHT Bedachungshandel sind deshalb nicht erforderlich. Insbesondere besteht aufgrund der Unterschreitung des Immissionsrichtwerts um 3 dB(A) noch Spielraum für zusätzliche Schallemissionen bei diesen Betrieben. Beispielsweise

würde auch bei einer Verdopplung aller betrieblicher Aktivitäten im Vergleich zu den in der vorliegenden Ausarbeitung getroffenen Annahmen an den in Anlage 2 eingetragenen Immissionsorten noch keine Überschreitung des Immissionsrichtwerts "tags" resultieren.

6.2 Spitzenpegel

In Abschnitt 4 wurden Maximalpegel der Schall-Leistung von $L_{W,max} = 112$ dB(A) für die Aktivitäten des Dieselstaplers und von $L_{W,max} = 108$ dB(A) für die Betriebsbremse des Lkw genannt. Außerdem ist bei Lastbetrieb einer handgeführten Motorkettensäge mit Verbrennungsmotor ein mittlerer Schall-Leistungspegel von $L_W = 112$ dB(A) anzusetzen, wobei Pegelspitzen von etwa $L_{W,max} = 120$ dB(A) möglich sind.

In den Plan in Anlage 5, oben, sind schalltechnisch ungünstige Emissionsorte für die lautesten Einzelereignisse eingetragen:

Pos. 1: Dieselstapler mit $L_{W,max} = 112$ dB(A)

Pos. 2: Motorkettensäge mit $L_{W,max} = 120$ dB(A)

Unter Berücksichtigung dieser Maximalwerte werden in Anlage 5, unten, die jeweiligen Spitzenpegel an den Immissionsorten A, B und C in Höhe des schalltechnisch ungünstigsten (obersten) Geschosses ermittelt. Der höchste Spitzenpegel wird mit $L_{max} = 78,4$ dB(A) am Immissionsort B nachgewiesen. Der in einem "Dorfgebiet" zulässige Maximalpegel "tags" von 90 dB(A) wird nicht überschritten.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Sexau plant die 2. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Vordersexau", um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine Wohnnutzung auf einer Teilfläche des Grundstücks Flst.-Nr. 2015 zu schaffen.

Südlich bzw. südwestlich der zu überplanenden Fläche befindet sich das Gewerbegebiet "Im Grün". Die der zu überplanenden Fläche nächstgelegenen und in

schalltechnischer Hinsicht maßgeblichen Gewerbebetriebe sind die Firmen Wolfesperger Landmaschinen, Elzstraße 16, und BHT Bedachungshandel GmbH, Elzstraße 14. In der vorliegenden Untersuchung wurde deshalb die durch diese beiden Betriebe verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet prognostiziert und beurteilt.

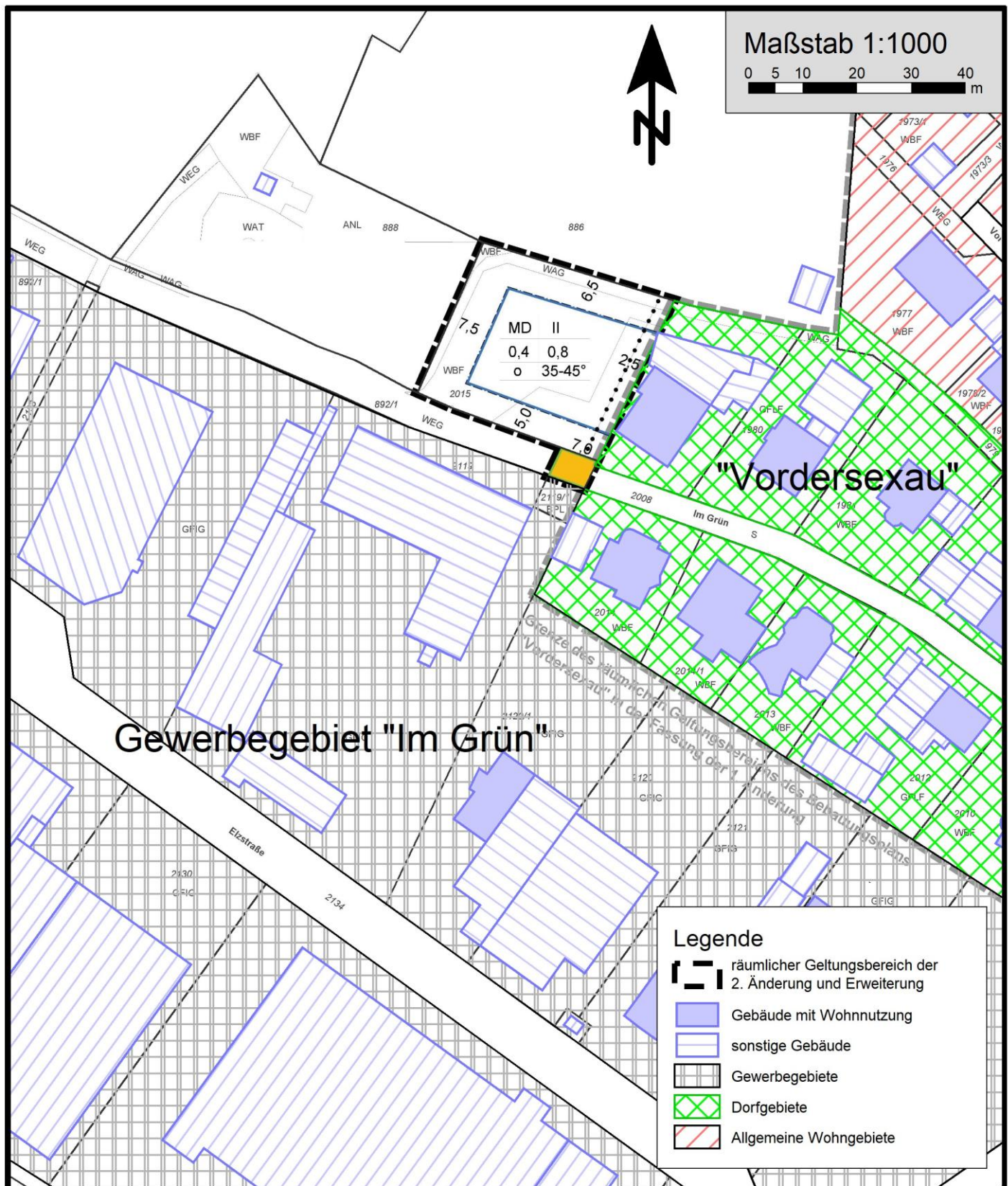
Auf der Grundlage vorliegender Informationen zu den betrieblichen Randbedingungen bei diesen beiden Gewerbebetrieben wurde in Abschnitt 6 rechnerisch nachgewiesen, dass innerhalb der zu überplanenden Fläche keine unzulässige Betriebslärmeinwirkung verursacht wird. Einschränkungen der Betriebsweise bei den o. g. Firmen im Vergleich zur derzeitigen Situation sind nicht erforderlich. Die Rechenergebnisse in Abschnitt 6 zeigen vielmehr, dass noch Spielraum für zusätzliche Schallemissionen von den beiden untersuchten Betriebsflächen besteht.

Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

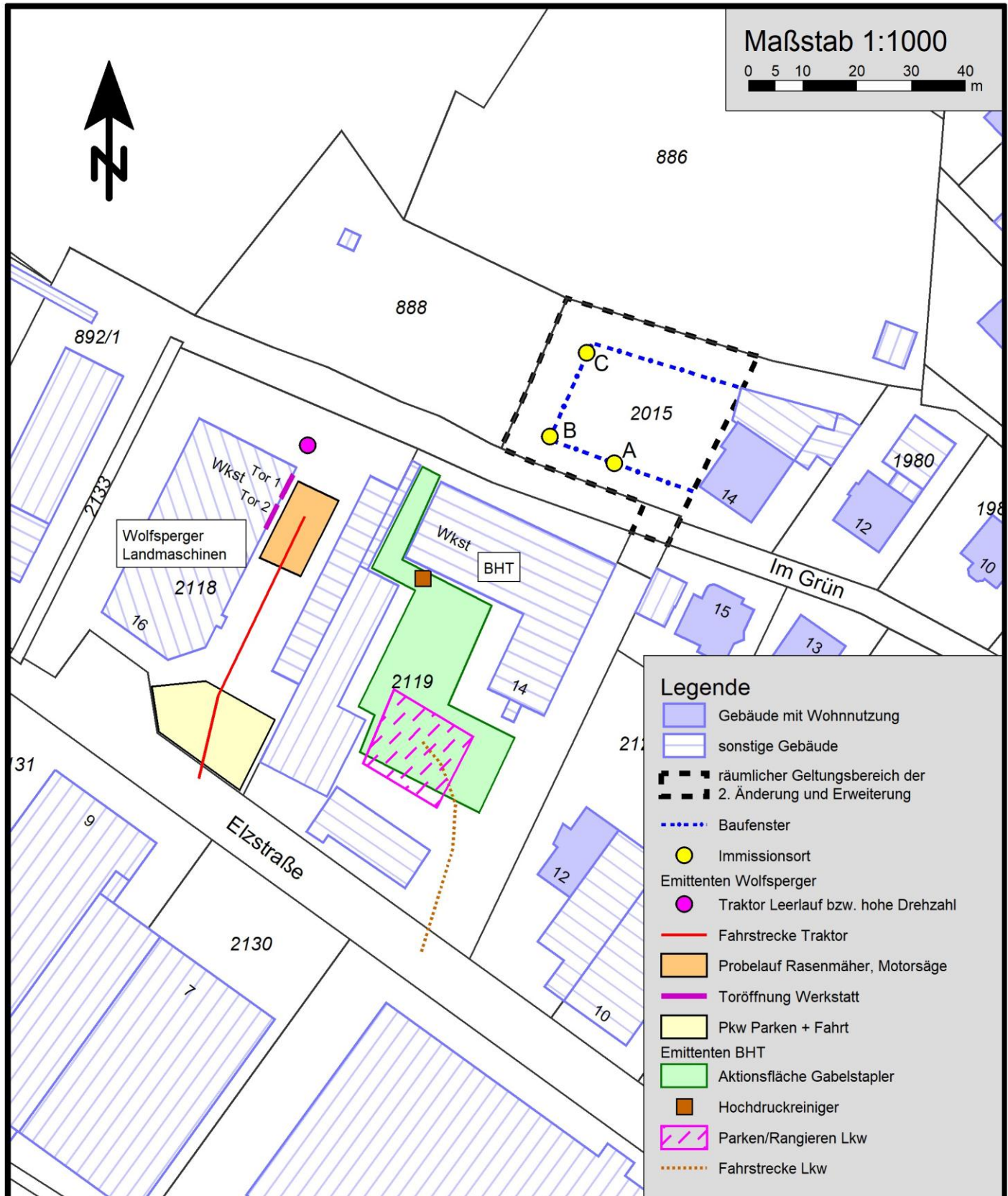
2. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Vordersexau" in Sexau

- Auszug aus dem vom Büro fsp.stadtplanung, Freiburg, gefertigten Entwurf des Bebauungsplans, 2. Änderung und Erweiterung; dieser Bebauungsplanentwurf wurde ergänzt durch Eintragung der Gebäude und der Gebietsausweisungen in der Nachbarschaft; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.1



2. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Vordersexau" in Sexau

- Lageplan mit Eintragung der bei der Lärm-Immissionsprognose berücksichtigten Objekte;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 2.2, 4 und 5



2. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Vordersexau" in Sexau
- Orientierungswerte von DIN 18 005 Beiblatt 1 und Immissionsrichtwerte der TA Lärm;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2

Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gemäß DIN 18005 Beiblatt 1 in dB(A)				
Baugebiet	Verkehrslärm ^a		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhaus-, Ferienhaus- und Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) und Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart ^b	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
^a Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. ^b Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgelände oder Pflegeanstalten ist ein hoher Schutzstatus anzustreben. Hinweis: Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.				

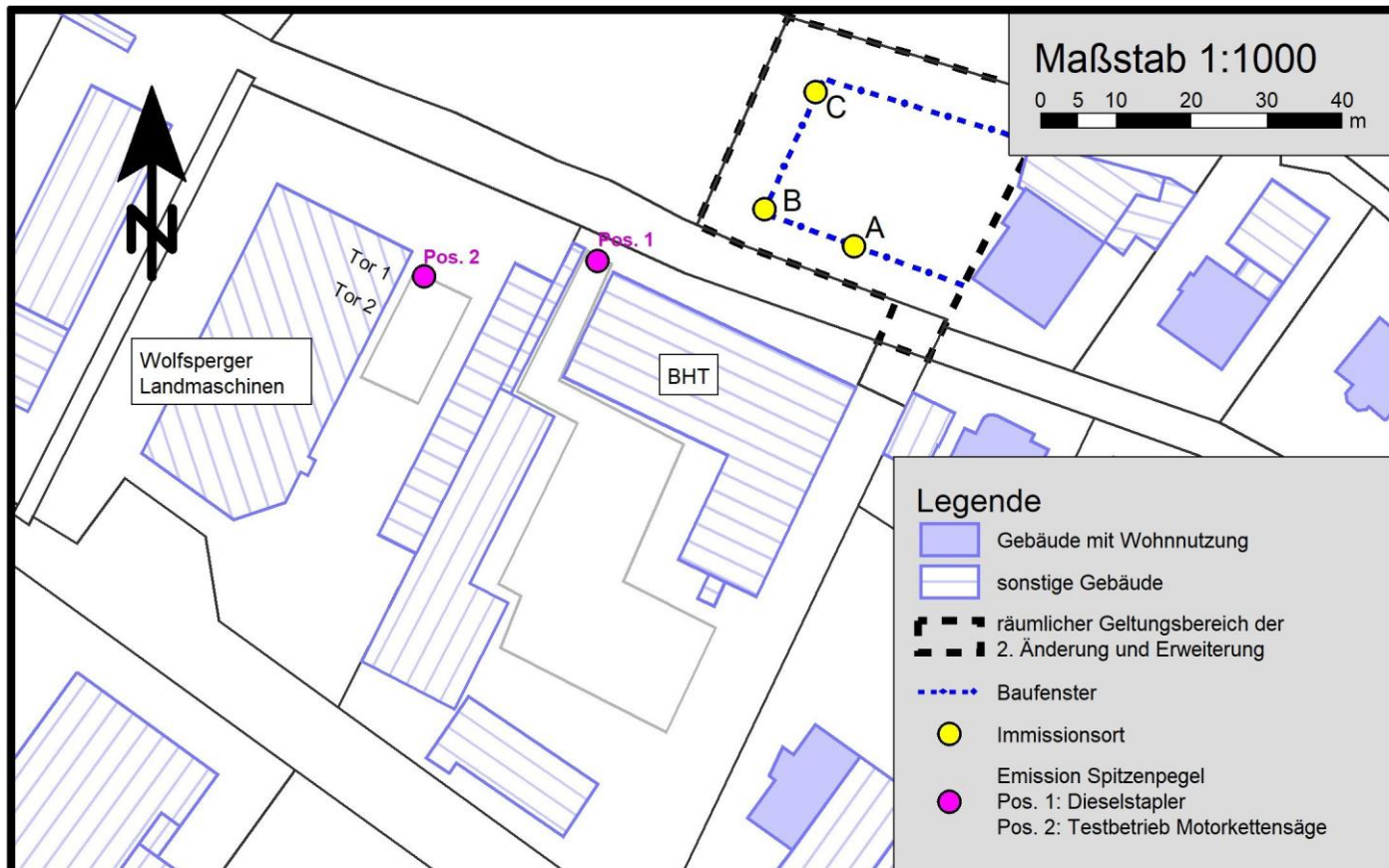
Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm Abschnitt 6.1		
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete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

2. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Vordersexau" in Sexau
- Immissionstabelle zur Ermittlung des Beurteilungspegels "tags";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1, und Legende in Anlage 6, oben

Quelle	L'w L'w dB(A)	S I m²,m	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	dLw tags dB	Lr,t dB(A)
Immissionsort A 2.OG Lr,t = 53,3 dB(A)												
BHT: Fahrstrecke Lkw, 10x	63,0	41	79,2	3,0	48,5	2,2	5,9	0,1	2,9	28,4	-2,0	26,3
BHT: Hochdruckreiniger, 1 h	96,6		96,6	3,0	43,4	0,0	18,4	0,1	9,1	46,8	-12,0	34,7
BHT: Ladetätigkeiten Dieselstapler, 1 h	78,0	790	107,0	3,0	45,2	0,6	9,2	0,1	4,8	59,7	-12,0	47,7
BHT: Ladetätigkeiten E-Stapler, 3 h	71,0	790	100,0	3,0	45,2	0,6	9,2	0,1	4,8	52,7	-7,3	45,4
BHT: Parken/Rangieren Lkw, 10x	56,2	239	80,0	3,0	47,1	1,7	5,6	0,1	3,6	32,0	-2,0	29,9
Wolfsp.: Fahrstrecke Traktor, 40 x	63,0	52	80,2	3,0	48,4	2,1	12,0	0,1	8,0	28,6	4,0	32,5
Wolfsp.: Pkw Parken + Fahrt	55,2	263	79,4	3,0	49,9	2,8	10,6	0,2	5,7	24,5	0,0	24,5
Wolfsp.: Probelauf Motorsäge, 30 min	90,9	129	112,0	3,0	46,5	1,4	12,8	0,1	6,0	60,2	-15,1	45,1
Wolfsp.: Probelauf Rasenmäher, 5 h	78,9	129	100,0	3,0	46,5	1,4	12,8	0,1	6,0	48,2	-5,1	43,1
Wolfsp.: Toröffnung 1 Ostfassade, 11 h	79,0	25	93,0	6,0	46,7	1,0	5,2	0,1	0,0	46,1	-1,6	44,4
Wolfsp.: Toröffnung 2 Ostfassade, 11 h	79,0	25	93,0	6,0	47,1	1,2	6,1	0,1	0,0	44,4	-1,6	42,8
Wolfsp.: Traktor Leerlauf, 1 h	94,0		94,0	3,0	46,1	1,3	0,0	0,1	0,0	49,5	-12,0	37,5
Wolfsp: Traktor, hohe Drehzahl, 10 min	103,0		103,0	3,0	46,1	1,3	0,0	0,1	0,0	58,5	-19,8	38,7
Immissionsort B 2.OG Lr,t = 56,9 dB(A)												
BHT: Fahrstrecke Lkw, 10x	63,0	41	79,2	3,0	48,5	2,2	4,3	0,1	3,4	30,4	-2,0	28,4
BHT: Hochdruckreiniger, 1 h	96,6		96,6	3,0	42,0	0,0	18,4	0,1	6,3	45,4	-12,0	33,3
BHT: Ladetätigkeiten Dieselstapler, 1 h	78,0	790	107,0	3,0	44,3	0,5	7,9	0,1	4,8	62,0	-12,0	50,0
BHT: Ladetätigkeiten E-Stapler, 3 h	71,0	790	100,0	3,0	44,3	0,5	7,9	0,1	4,8	55,0	-7,3	47,8
BHT: Parken/Rangieren Lkw, 10x	56,2	239	80,0	3,0	46,9	1,6	5,1	0,1	3,5	32,7	-2,0	30,7
Wolfsp.: Fahrstrecke Traktor, 40 x	63,0	52	80,2	3,0	47,3	1,6	11,3	0,1	7,8	30,7	4,0	34,7
Wolfsp.: Pkw Parken + Fahrt	55,2	263	79,4	3,0	49,3	2,7	9,8	0,2	6,3	26,8	0,0	26,8
Wolfsp.: Probelauf Motorsäge, 30 min	90,9	129	112,0	3,0	44,9	0,5	11,0	0,1	6,2	64,7	-15,1	49,6
Wolfsp.: Probelauf Rasenmäher, 5 h	78,9	129	100,0	3,0	44,9	0,5	11,0	0,1	6,2	52,7	-5,1	47,6
Wolfsp.: Toröffnung 1 Ostfassade, 11 h	79,0	25	93,0	5,9	44,9	0,2	1,9	0,1	0,0	51,8	-1,6	50,2
Wolfsp.: Toröffnung 2 Ostfassade, 11 h	79,0	25	93,0	6,0	45,6	0,5	5,3	0,1	0,0	47,5	-1,6	45,9
Wolfsp.: Traktor Leerlauf, 1 h	94,0		94,0	3,0	44,1	0,1	0,0	0,1	0,0	52,7	-12,0	40,7
Wolfsp: Traktor, hohe Drehzahl, 10 min	103,0		103,0	3,0	44,1	0,1	0,0	0,1	0,0	61,7	-19,8	41,9
Immissionsort C 2.OG Lr,t = 56,7 dB(A)												
BHT: Fahrstrecke Lkw, 10x	63,0	41	79,2	3,0	50,3	2,8	4,9	0,2	1,9	26,0	-2,0	24,0
BHT: Hochdruckreiniger, 1 h	96,6		96,6	3,0	45,3	0,8	17,8	0,1	13,4	49,0	-12,0	36,9
BHT: Ladetätigkeiten Dieselstapler, 1 h	78,0	790	107,0	3,0	47,0	1,4	6,4	0,1	4,0	59,0	-12,0	46,9
BHT: Ladetätigkeiten E-Stapler, 3 h	71,0	790	100,0	3,0	47,0	1,4	6,4	0,1	4,0	52,0	-7,3	44,7
BHT: Parken/Rangieren Lkw, 10x	56,2	239	80,0	3,0	49,0	2,4	5,3	0,2	3,7	29,8	-2,0	27,8
Wolfsp.: Fahrstrecke Traktor, 40 x	63,0	52	80,2	3,0	49,1	2,3	7,8	0,1	6,8	30,6	4,0	34,6
Wolfsp.: Pkw Parken + Fahrt	55,2	263	79,4	3,0	50,8	3,0	8,5	0,2	6,2	26,1	0,0	26,1
Wolfsp.: Probelauf Motorsäge, 30 min	90,9	129	112,0	3,0	46,9	1,6	3,3	0,1	2,8	65,9	-15,1	50,8
Wolfsp.: Probelauf Rasenmäher, 5 h	78,9	129	100,0	3,0	46,9	1,6	3,3	0,1	2,8	53,9	-5,1	48,8
Wolfsp.: Toröffnung 1 Ostfassade, 11 h	79,0	25	93,0	6,0	46,6	1,0	0,0	0,1	0,0	51,2	-1,6	49,6
Wolfsp.: Toröffnung 2 Ostfassade, 11 h	79,0	25	93,0	6,0	47,3	1,3	0,0	0,1	0,0	50,2	-1,6	48,6
Wolfsp.: Traktor Leerlauf, 1 h	94,0		94,0	3,0	45,7	1,1	0,0	0,1	0,0	50,1	-12,0	38,0
Wolfsp: Traktor, hohe Drehzahl, 10 min	103,0		103,0	3,0	45,7	1,1	0,0	0,1	0,0	59,1	-19,8	39,2

2. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Vordersexau" in Sexau

- Lageplan mit Eintragung der für Einzelereignisse berücksichtigten Emissionsorte;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.2



- Immissionstabelle zur Ermittlung von Spitzenpegeln;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.2, und Legende in Anlage 6, unten

Quelle	Lw,max dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Lmax dB(A)
Immissionsort A 2.OG Lmax = 73,2 dB(A)									
Pos. 1: Spitzenpegel Dieselstapler	112,0	3,0	34,7	41,8	0,0	0,0	0,1	0,1	73,2
Pos. 2: Spitzenpegel Motorkettensäge	120,0	3,0	57,5	46,2	1,3	8,9	0,1	3,0	69,5
Immissionsort B 2.OG Lmax = 78,4 dB(A)									
Pos. 1: Spitzenpegel Dieselstapler	112,0	2,9	24,1	38,6	0,0	0,0	0,0	0,1	76,3
Pos. 2: Spitzenpegel Motorkettensäge	120,0	3,0	46,4	44,3	0,3	3,7	0,1	3,7	78,4
Immissionsort C 2.OG Lmax = 75,3 dB(A)									
Pos. 1: Spitzenpegel Dieselstapler	112,0	3,0	37,2	42,4	0,0	0,0	0,1	0,1	72,6
Pos. 2: Spitzenpegel Motorkettensäge	120,0	3,0	57,7	46,2	1,3	0,0	0,1	0,0	75,3

2. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Vordersexau" in Sexau

Legende zu Anlage 4

- L'_w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L''_w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- l, S = Länge bzw. Fläche der Schallquelle in m bzw. m²
- L_w = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- K_0 = 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(A)
- L_s = Immissionspegel in dB(A)
- ΔL_w = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
- $L_{r,t}$ = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Legende zu Anlage 5, unten

- $L_{w,max}$ = maximaler Schall-Leistungspegel in dB(A)
- K_0 = 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(A)
- L_{max} = Maximalpegel in dB(A)