



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

**Dr. Wilfried Jans**

Büro für Schallschutz

Im Zinken 11  
77955 Ettenheim

Telefon 07822-8612085  
Telefax 07822-8612088

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

# GUTACHTLICHE STELLUNGNAHME

Nr. 6628/843 vom 29.07.2022

Bebauungsplan "Hauptstraße" in Friedenweiler-Rötenbach  
- Prognose und Beurteilung der Betriebs- und Verkehrslärmeinwirkung

## **Auftraggeber**

Gemeinde Friedenweiler  
Hauptstraße 24

79877 Friedenweiler

---

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. VORBEMERKUNGEN</b>	<b>1</b>
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	1
1.3 Quellen	2
<b>2. AUSGANGSSITUATION</b>	<b>3</b>
2.1 Örtliche und bauliche Gegebenheiten	3
2.2 Forstbetrieb Hofmeier	4
2.3 Kraftfahrzeugverkehr auf der K 4992	4
<b>3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>	<b>5</b>
3.1 Schalltechnische Größen	5
3.2 Schalltechnische Anforderungen	6
3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	6
3.2.2 TA Lärm	7
3.2.3 Verkehrslärmschutzverordnung	9
3.2.4 DIN 4109	10
3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall	13
<b>4. BETRIEBSLÄRM DURCH FORSTBETRIEB</b>	<b>14</b>
4.1 Schallpegelmessungen	14
4.1.1 Messpunkt	14
4.1.2 Messgerät	15
4.1.3 Messverfahren und Randbedingungen	15
4.1.4 Messergebnisse	16
4.2 Immissionspegel im Plangebiet	17
4.2.1 Beurteilungspegel "tags"	17
4.2.2 Spitzenpegel "tags"	18
<b>5. STRASSENVERKEHRSLÄRM</b>	<b>18</b>
5.1 Schallemissionen	18
5.1.1 Rechenverfahren	18
5.1.2 Randbedingungen	19
5.1.3 Emissionspegel	21
5.2 Schallausbreitung	21
5.2.1 Rechenverfahren	21
5.2.2 Randbedingungen	22
5.2.3 Lärmeinwirkungsorte	23
5.3 Schallimmissionen	23

<b>6. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN</b>	<b>25</b>
6.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen	25
6.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen	26
6.2.1 Resultierende Außenlärmpegel	27
6.2.2 Einsatz von Lüftungsanlagen	28
6.2.3 Außenwohnbereiche	29
<b>7. KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN</b>	<b>29</b>
7.1 Betriebslärm	30
7.2 Verkehrslärm	30
<b>8. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>31</b>

Anlagen: 16

## 1. VORBEMERKUNGEN

### 1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Friedenweiler plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Hauptstraße" im Ortsteil Rötenbach. Das Plangebiet umfasst das Grundstück Flst.-Nr. 165. Das bisher landwirtschaftlich genutzte Grundstück soll als "Mischgebiet" ausgewiesen werden.

Das Plangebiet wird auf dessen Nordseite von der Kreisstraße 4992 (kurz: K 4992) tangiert. Südlich des Plangebiets befindet sich in einem Abstand von ca. 60 m der Forstbetrieb Hofmeier, Stichstraße 23 und 23a. Auf diesem Betriebsgrundstück werden u. a. vermehrt Sägearbeiten durchgeführt. Aufgrund dieser Nachbarschaft von potentiellen Lärmquellen und geplanter schutzbedürftiger Bebauung sind schalltechnische Konflikte nicht auszuschließen.

Deshalb ist in der vorliegenden Ausarbeitung die durch den Forstbetrieb und durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 4992 (Hauptstraße) verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet zu prognostizieren und durch Vergleich mit einschlägigen Referenzwerten zu beurteilen. Erforderlichenfalls sind Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren mit dem Ziel, eine unzulässige Lärmeinwirkung auf das Plangebiet bzw. die dort geplante Bebauung zu vermeiden.

### 1.2 Ausgangsdaten

Von der Gemeinde Friedenweiler und vom Planungsbüro Ruppel, Waldkirch, sind u. a. die nachfolgend aufgelisteten Unterlagen per e-mail übermittelt worden:

- zeichnerischer Teil des Bebauungsplans "Hauptstraße" in der Entwurfsfassung von 28.07.2022; als pdf- und dwg-Dateien per e-mail vom 28.07.2022
- e-mail von Herrn Ruppel vom 25.07.2022 mit Informationen zur möglichen Bebauung des Baugrundstücks sowie zu einer geplanten Verlegung der Ortstafel an der K 4992
- Auszug aus einer Präsentation von Herrn Ruppel zum Bebauungsplan "Hauptstraße" im Rahmen einer öffentlichen Gemeinderatssitzung am 26.04.2022; als pdf-Datei per e-mail vom 26.04.2022

- Auszug aus einer Verkehrsuntersuchung der Modus Consult Ulm GmbH vom Februar 2013 mit Angabe der Verkehrsbelastung der K 4992 im Jahr 2012; als pdf-Datei per e-mail vom 26.04.2022

Bei einem Ortstermin in Rötenbach am 15.06.2022 wurden von Hofmeier die betrieblichen Randbedingungen beim Forstbetrieb Hofmeier, Stichstraße 23/23a, erläutert. Im Rahmen dieses Ortstermins wurden auch orientierende Schallpegelmessungen in der Nachbarschaft dieses Betriebes durchgeführt.

Bei diesem Ortstermin wurden außerdem die verkehrstechnischen Randbedingungen im hier interessierenden Streckenabschnitt der Hauptstraße (K 4992) erfasst.

### 1.3 Quellen

- [1] BauNVO (1990-01/2021-06)  
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO)"
- [2] Verkehrsmonitoring 2019  
"Amtliches Endergebnis für einbahnige, zweistreifige Kreisstraßen in Baden-Württemberg"  
- hrsg. vom Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9,  
Landesstelle für Straßentechnik, Stand 08/2020
- [3] Verkehrsmonitoring 2020  
"Amtliches Endergebnis für einbahnige, zweistreifige Kreisstraßen in Baden-Württemberg"  
- hrsg. vom Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9,  
Landesstelle für Straßentechnik, Stand 09/2021
- [4] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)  
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;  
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [5] BImSchG (2013-05/2022-07)  
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
- [6] TA Lärm (2017-06)  
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz  
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"

- 
- [7] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2020-11)  
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-  
Immissionsschutzgesetzes"
  - [8] Lärmfibel (2018-11)  
"Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung"  
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg
  - [9] RLS-19 (2019-08)  
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"  
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln;  
ISBN 978-3-86446-256-6
  - [10] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums  
Baden-Württemberg über Technische Baubestimmungen - VwV TB (2017-12);  
hier: A 5 Schallschutz
  - [11] DIN 4109-1 (2016-07)  
"Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen"
  - [12] DIN 4109-2 (2016-07)  
"Schallschutz im Hochbau -  
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"
  - [13] Entwurf DIN 4109-1/A1 (2017-01)  
"Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen; Änderung A1"
  - [14] DIN 4109-4 (2016-07)  
"Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfungen"
  - [15] Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV (1997-02)  
"Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-  
Immissionsschutzgesetzes"
  - [16] VDI-Richtlinie 2719 (1987-08)  
"Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen"
  - [17] BauGB (2017-03/2022-07)  
"Baugesetzbuch"

## **2. AUSGANGSSITUATION**

### **2.1 Örtliche und bauliche Gegebenheiten**

In Anlage 1 ist ein Auszug aus dem vorliegenden Entwurf des Bebauungsplans  
"Hauptstraße" wiedergegeben.

Das Baugrundstück soll als "Mischgebiet" (MI) gemäß § 6 BauNVO [1] ausgewiesen werden. Geplant ist laut Mitteilung von Herrn Ruppel die Errichtung eines 3-geschossigen Gebäudes, in welchem im Erdgeschoss eine gewerbliche Nutzung und in den oberen Geschossen eine Wohnnutzung vorgesehen ist.

Das Gelände steigt von Nordwesten nach Südosten hin an: die Ostecke des Baugrundstücks liegt ca. 5,5 m höher als die Nordwestecke.

## **2.2 Forstbetrieb Hofmeier**

Laut Mitteilung von Herrn Hofmeier wird sein Forstbetrieb als 1-Mann-Betrieb geführt. Im schalltechnisch ungünstigsten Fall wird eine im Freien aufgestellte Bandsäge bis zu 10 Stunden während der Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) abwechselnd im Last- und Leerlauf betrieben. Der Standort der Bandsäge ist in den Plan in Anlage 1 eingetragen und in Anlage 2, oben, fotografisch dokumentiert.

An Tagen mit maßgeblichem Sägebetrieb finden keine weiteren schalltechnisch relevanten betrieblichen Aktivitäten auf dem Betriebsgrundstück Flst.-Nr. 155 (Stichstraße 23 bzw. 23a) statt. Auch die Langholzanlieferungen (etwa 10-mal pro Jahr) erfolgen an anderen Tagen.

## **2.3 Kraftfahrzeugverkehr auf der K 4992**

In dem von der Gemeinde Friedenweiler überlassenen Auszug aus einer Verkehrsuntersuchung der Modus Consult Ulm GmbH vom Februar 2013 wird für die Hauptstraße (K 4992) nahe des östlichen Ortsrands von Rötenbach eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) von ca. 2100 Kfz/24 h angegeben.

Im "Verkehrsmonitoring 2019" [2] werden jedoch aktuellere Verkehrsstärkedaten aufgelistet. Für den hier maßgebenden Streckenabschnitt der K 4992 werden für das Jahr 2019 folgende Werte der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV), der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken "tags" ( $M_t$ ) und "nachts" ( $M_n$ ) sowie -

gemittelt über 24 Stunden - der durchschnittlichen Anzahl von Pkw (einschließlich Pkw mit Anhänger und Lieferwagen), von Motorrädern (Mot) und von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe "Lkw1" (Lkw ohne Anhänger  $\geq 3,5$  t und Busse) und der Fahrzeuggruppe "Lkw2" (Lkw mit Anhänger und Sattelzüge) genannt:

DTV Kfz/24h	M <sub>t</sub> Kfz/h	M <sub>n</sub> Kfz/h	Pkw /24 h	Mot /24 h	Lkw1 /24 h	Lkw2 /24 h
2329	138	16	2170	40	92	27

Anmerkung:

Von der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg sind aktuell auch die Daten des Verkehrsmonitoring 2020 [3] veröffentlicht. Die dort angegebenen Verkehrsbelastungen sind aber aufgrund der Corona-Pandemie deutlich geringer als die Daten aus dem Jahr 2019 (z. B: DTV = 1953 Kfz/24 h im Jahr 2020 anstatt DTV = 2329 Kfz/24 h im Jahr 2019). Deshalb bleiben die Daten des Verkehrsmonitoring 2020 außer Betracht.

Der derzeitige Standort der Ortstafel ist in den Plan in Anlage 1 eingetragen. Innerorts gilt eine zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von  $v_{zul} = 50$  km/h. Außerorts (d. h. östlich der Ortstafel) ist in Fahrtrichtung Ost keine Geschwindigkeitsbegrenzung ausgeschildert. In Fahrtrichtung West ist die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit im gesamten aus Anlage 1 ersichtlichen Streckenabschnitt der K 4992 östlich der Ortstafel auf 70 km/h begrenzt.

Laut Mitteilung von Herrn Ruppel per e-mail vom 25.07.2022 ist davon auszugehen, dass die Ortstafel an den Ostrand des neuen Baugrundstücks verlegt wird.

### 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 -grenzwerte 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.

## **3.2 Schalltechnische Anforderungen**

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

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4] 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 3, 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 [5] 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 [6] 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, Mitte, 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. 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".*

### 3.2.3 Verkehrslärmschutzverordnung

In der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [7] werden Immissionsgrenzwerte festgelegt, welche beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen anzuwenden sind.

In der vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [8] wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4] genannten Orientierungswerte durch Verkehrslärm auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [7] 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 [7] werden die in Anlage 3, unten, aufgelisteten Immissionsgrenzwerte angegeben.

Gemäß Verkehrslärmschutzverordnung ist der Beurteilungspegel für Straßen nach dem Verfahren der RLS-19 [9] zu berechnen. Der jeweils maßgebende Immissionsort

ist gemäß RLS-19 vor Gebäuden in Höhe der Geschosdecke und bei Außenwohnbereichen in 2,0 m Höhe über der Mitte der als Außenwohnbereich definierten Fläche anzunehmen.

### 3.2.4 DIN 4109

Entsprechend Abschnitt A 5 der baden-württembergischen Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen vom 20.12.2017 [10] sind die Anforderungen bei der Planung, Bemessung und Ausführung des Schallschutz im Hochbau gemäß der DIN 4109-1 in der Fassung vom Juli 2016 [11] 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; diese Lärmpegelbereiche werden ermittelt aus den jeweils vorhandenen oder zu erwartenden "maßgeblichen Außenlärmpegeln". Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind gemäß DIN 4109-1:2016-07 entsprechend den Regelungen der DIN 4109-2:2016-07 [12] zu bestimmen.

Im Januar 2017 wurde der Entwurf der Änderung A1 zur DIN 4109-1 [13] veröffentlicht. In der o. g. Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen [10] wird zu dieser Änderung A1 ausgeführt: "*E-DIN 4109-1/A1:2017-1 darf für bauaufsichtliche Nachweise herangezogen werden*". In dieser Entwurfsfassung [13] 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 [12] zu bestimmen.

#### Anmerkung:

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

Gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 [12] werden die maßgeblichen Außenlärmpegel bei Straßenverkehrslärm 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."*

und

*"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 [12] 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) [11] bzw. gemäß E-DIN 4109-1/A1 (2017) [13] 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 4 angegeben.

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 bewertete Schalldämm-Maß (erf.  $R'_{w,ges}$ ) der mit nachfolgender Gleichung (Gleichung 33 aus DIN 4109-2 [12]) 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 bzw. resultierenden Außenlärmpegels errechnet sich das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  der gesamten Außenfläche eines schutzbedürftigen Raums wie folgt:

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

und  $K_{AL} = 10 \cdot \lg (S_S / (0,8 \cdot S_G))$  in dB (Gleichung 33 der DIN 4109-2 [12])  
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<sup>2</sup>  
 $S_G$  = Grundfläche des Raums in m<sup>2</sup>

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

Sofern vor einzelnen Außenflächen eines Raums unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel (E-DIN 4109-1/A1:2017-01) bzw. unterschiedliche Lärmpegel-

bereiche (DIN 4109-1:2016-07) vorliegen, ist gemäß dem in Abschnitt 4.4.1 der DIN 4109-2:2016-07 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 [4] 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 [6] herangezogen werden. Für die hier interessierende Gebietsausweisung ("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 der Forstbetrieb Hofmeier innerhalb des Plangebiets "Hauptstraße" keine Überschreitung der jeweils maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 bzw. der Immissionsrichtwerte der TA Lärm verursacht. Da beim Forstbetrieb Hofmeier die betrieblichen Aktivitäten auf den Beurteilungszeitraum "tags" beschränkt sind, wird im Folgenden bezüglich der Betriebslärmeinwirkungen auch nur der Tagzeitraum untersucht.

#### 2. Straßenverkehrslärm

Die Straßenverkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet "Hauptstraße" ist mit den Orientierungswerten von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4] und den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung [7] zu verglei-

chen. 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 Südseite 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 Außenlärmwirkung 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 Betriebslärmwirkungen der jeweils maßgebende Immissionsrichtwert der TA Lärm außen vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Raums zwingend einzuhalten.

## **4. BETRIEBSLÄRM DURCH FORSTBETRIEB**

### **4.1 Schallpegelmessungen**

Um die durch den Forstbetrieb Hofmeier verursachte Lärmeinwirkung auf das Baugrundstück zu ermitteln, wurden am 15.06.2022 orientierende Schallpegelmessungen durchgeführt.

#### **4.1.1 Messpunkt**

Für die Schallpegelmessungen wurde der in Anlage 5 eingetragene und in Anlage 2, unten fotografisch dokumentierte Messpunkt definiert. Das Messmikrofon wurde mit Hilfe eines Hochstativs in etwa 6 m Höhe über bestehendem Gelände angeordnet.

#### 4.1.2 Messgerät

Für die Schallpegelmessungen wurde ein integrierender Schallpegelmesser mit der Bezeichnung "Norsonic, Typ 140" (S.-Nr. 1403563) eingesetzt. Dieser Schallpegelmesser ist einschließlich des Messmikrofons ("Norsonic, Typ 1225"; S.-Nr. 103157) und des zugehörigen Kalibrators ("Norsonic, Typ 1251"; S.-Nr. 17339) vom Landesbetrieb Mess- und Eichwesen Nordrhein-Westfalen auf die Einhaltung der in den einschlägigen Normen festgelegten technischen Daten überprüft und geeicht sowie mit einem bis 31.12.2023 gültigen Eichzeichen versehen worden.

Vor Beginn der Schallpegelmessungen wurde die Kalibrierung des Schallpegelmessers überprüft.

#### 4.1.3 Messverfahren und Randbedingungen

Die am Messpunkt mit dem Messmikrofon erfassten Schallpegel wurden im angeschlossenen Schallpegelmesser A-bewertet, digitalisiert und elektronisch gespeichert. Durch Integration des Momentanpegels wurden kontinuierlich verschiedene, die schalltechnische Situation am Messpunkt kennzeichnende Größen der Pegelstatistik ermittelt und ebenfalls gespeichert.

Während der Messung wurden die betrieblichen Randbedingungen und maßgebliche Fremdgeräusche protokolliert.

Während der Dauer der Schallpegelmessungen von insgesamt etwa 12 Minuten wurde von Herrn Hofmeier die Bandsäge abwechselnd im Last- und Leerlaufbetrieb betrieben. Der kurzdauernden Phasen mit Leerlaufbetrieb waren erforderlich, um jeweils den nächsten Sägeschnitt anzusetzen.

Maßgebliche Fremdgeräusche wurden durch den Fahrzeugverkehr auf der K 4992 verursacht. Außerdem war am Messpunkt kurzdauernd ein Zug deutlich wahrnehmbar.

Die Schallpegelmessungen wurden bei trockener Witterung und einer Temperatur von ca. 23°C durchgeführt. Während der Messungen wechselte Windstille mit schwachem Wind aus nordwestlicher Richtung ab.

#### 4.1.4 Messergebnisse

In den Anlagen 6 und 7, oben, ist der am Messpunkt erfasste zeitliche Schallpegelverlauf wiedergegeben. Die jeweils maßgebenden betrieblichen Randbedingungen sind angegeben. Im Zeitraum von 10:49:00 bis Ende der Messung (10:58:45) wurde der Fahrzeugverkehr auf der K 4992 detailliert erfasst. Diese Fahrzeugvorbeifahrten sind in den Anlagen 6 und 7 grau hinterlegt und durch einen gelben Balken oberhalb der Pegelregistrierung gekennzeichnet.

Die durch Integration über ausgewählte Zeitabschnitte bestimmten Werte für den Mittelungspegel mit der Zeitbewertung "fast" ( $L_{AFeq}$ ), für den Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit von 5 s ( $L_{AFTeq}$ ) sowie der jeweils erfasste Maximalpegel ( $L_{AFmax}$ ) werden nachfolgend aufgelistet:

Vorgang, Randbedingungen	Zeitraum	Schallpegel in dB(A)		
		$L_{AFeq}$	$L_{AFTeq}$	$L_{AFmax}$
Bandsäge abwechselnd Leer- und Lastlauf, gesamte Messung	10:46:37 - 10:58:45	56,4	59,3	66,3
Bandsäge abwechselnd Leer- und Lastlauf, ausgewählter Messabschnitt				
- mit Fremdgeräuschen	10:49:00 - 10:58:45	56,3	58,9	66,3
- Fremdgeräusche ausgeblendet	10:49:00 - 10:58:45	54,8	58,1	64,5

In der letzten Zeile dieser Tabelle wurden bei der Integration über den in den Anlagen 6 und 7, oben, dargestellten zeitlichen Schallpegelverlauf die grau hinterlegten, jeweils durch maßgebliche Fremdgeräusche (Fahrzeugverkehr) beeinflussten Zeitabschnitte ausgeblendet; die effektive Integrationszeit in der letzten Zeile der Tabelle reduziert sich deshalb von 9 Minuten 45 Sekunden auf 6 Minuten 37 Sekunden.

In Anlage 7, unten, ist außerdem ein Terzpegelspektrum wiedergegeben, welches durch Integration über den Zeitabschnitt von 10:49:00 bis 10:58:45 bestimmt wurde,

wobei wiederum die in den Pegelregistrierungen der Anlagen 6 und 7, oben, grau hinterlegten Zeitabschnitte ausgeblendet wurden.

## 4.2 Immissionspegel im Plangebiet

Der bei den Schallpegelmessungen gewählte und in den Lageplan in Anlage 4 eingetragene Messpunkt ist in 1. Näherung repräsentativ für die Südfassade eines im Plangebiet zu errichtenden Gebäudes. Deshalb wird nachfolgend zunächst für diesen Messpunkt der dem Forstbetrieb Hofmeier zuzuordnende Beurteilungspegel "tags" und der durch diesen Betrieb verursachte Spitzenpegel "tags" ermittelt.

### 4.2.1 Beurteilungspegel "tags"

Am Messpunkt wurden nach Ausblenden der nicht gemäß TA Lärm zu beurteilenden Fremdgeräusche Mittelungspegel von  $L_{AFeq} \approx 55$  dB(A) und  $L_{AFTeq} \approx 58$  dB(A) bestimmt.

#### Anmerkung 1:

Insbesondere der hier angegebene Taktmaximal-Mittelungspegel ist noch maßgeblich durch Fremdgeräusche (Fahrzeugvorbeifahrten auf der K 4992) beeinflusst, da bei der Integration jeweils nur die den Fahrzeugvorbeifahrten zuzuordnenden Pegelspitzen des Momentanpegels  $L_{AF}(t)$  ausgeblendet wurden. Der Takt-Maximalpegel ist aber definitionsgemäß jeweils über einen Zeitraum von 5 s konstant, so dass zwar eventuell der Momentanpegel  $L_{AF}(t)$  nach einer Fahrzeugvorbeifahrt hinreichend abgefallen ist, der Taktmaximalpegel aber noch der durch die Vorbeifahrt verursachten Pegelspitze  $L_{AFmax}$  entspricht. Deshalb gilt im vorliegenden Fall  $L_{AFTeq} < 58$  dB(A).

Die Betriebsgeräusche der Bandsäge sind gemäß Höreindruck sowie gemäß dem in Anlage 7, unten, wiedergegebenen Terzpegelspektrum nicht tonhaltig, so dass gilt  $K_T = 0$  dB. Bei einer 10-stündigen Betriebsdauer der Bandsäge im Beurteilungszeitraum "tags" errechnet sich deshalb ein Beurteilungspegel "tags" am Messpunkt von  $L_{r,t} = L_{AFTeq} + 10 \log(10 \text{ h} / 16 \text{ h}) = 56$  dB(A). Da weitere schalltechnisch relevante betriebliche Aktivitäten an Tagen mit Betrieb der Bandsäge ausgeschlossen werden, kennzeichnet dieser Wert von  $L_{r,t} = 56$  dB(A) den insgesamt dem Forstbetrieb Hofmeier zuzuordnenden Beurteilungspegel "tags" am Messpunkt.

**Anmerkung 2:**

Während der Messung wehte zeitweise schwacher Wind aus nordwestlicher Richtung. Bei einem Abstand von (nur) ca. 90 m zwischen Bandsäge und Messpunkt ist der Einfluss der Windbewegungen aber noch gering. Außerdem war bei optischer Ablesung der Anzeige am Messgerät kein Unterschied im erfassten Schalldruckpegel erkennbar während Zeitabschnitten mit näherungsweise Windstille bzw. mit leichtem Wind aus Nordwest.

Der Abstand zwischen Bandsäge und Messpunkt beträgt ca. 90 m, der Abstand zwischen Bandsäge und der Südecke des Baufensters ca. 85 m. Aufgrund dieser unterschiedlichen Abstände ist an der Südecke des Baufensters ein um ca. 0,5 dB(A) höherer Beurteilungspegel "tags" zu erwarten als am Messpunkt. Somit resultiert näherungsweise für den Südrand des im Plangebiet "Hauptstraße" festzusetzenden Baufensters ein dem Forstbetrieb Hofmeier zuzuordnender Beurteilungspegel "tags" von

$$L_{r,t} \approx 56 - 57 \text{ dB(A)}.$$

Der für "Mischgebiete" maßgebende Immissionsrichtwert "tags" von 60 dB(A) wird eingehalten bzw. unterschritten. Da sich keine weiteren gemäß TA Lärm zu beurteilenden und maßgeblich zur Lärmeinwirkung beitragenden Anlagen in der Nachbarschaft des Baugrundstücks befinden, sind somit keine Maßnahmen zur Reduzierung der Betriebslärmeinwirkung auf das Plangebiet erforderlich.

#### 4.2.2 Spitzenpegel "tags"

Am Messpunkt wurde ein durch den Forstbetrieb Hofmeier verursachter Maximalpegel von  $L_{AFmax} = 64,5 \text{ dB(A)}$  bestimmt. Der in einem "Mischgebiet" zulässige Spitzenpegel "tags" von 90 dB(A) wird erheblich unterschritten. Maßnahmen zur Reduzierung der durch Einzelereignisse verursachten Pegelspitzen sind nicht erforderlich.

## 5. STRASSENVERKEHRSLÄRM

### 5.1 Schallemissionen

#### 5.1.1 Rechenverfahren

Der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf einer öffentlichen Straße verursachte längenbezogene Schall-Leistungspegel  $L'_w$  wird entsprechend den Vorgaben der 16.

BlmSchV [7] gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19 [9] ermittelt. Dabei wird zunächst ein Grundwert ( $L_{W0,FzG}(v_{FzG})$ ) des Schall-Leistungspegels für die einzelnen Fahrzeuggruppen "Pkw", "Lkw1" und "Lkw2" in Abhängigkeit von der jeweiligen Geschwindigkeit dieser Fahrzeuggruppen bestimmt. Die Kategorie "Pkw" umfasst neben Pkw auch Pkw mit Anhänger sowie Lieferwagen. Zur Kategorie "Lkw1" gehören Lkw ohne Anhänger mit zulässigem Gesamtgewicht  $\geq 3,5$  t sowie Busse. Die Kategorie "Lkw2" enthält Lkw mit Anhänger und Sattelzüge; Motorräder werden der Kategorie "Lkw2" hinzugerechnet oder als eigene Kategorie definiert.

Bei der Ermittlung des o. g. Grundwerts der einzelnen Fahrzeuggruppen wird von einem Straßenbelag aus "nicht geriffeltem Gussasphalt" und einer Fahrbahnlängsneigung von  $g = 0$  % ausgegangen.

Durch Korrekturwerte werden abweichende Randbedingungen bezüglich Straßendeckschicht ( $D_{SD,SDT}$ ) und Fahrbahnlängsneigung ( $D_{LN}$ ) berücksichtigt. Außerdem wird bei lichtzeichengeregelten Knotenpunkten und bei Kreisverkehren eine Knotenpunkt-korrektur ( $D_{K,KT}$ ) gemäß Abschnitt 3.3.7 der RLS-19 in Ansatz gebracht. Der um diese Korrekturwerte berichtete Grundwert kennzeichnet den Schall-Leistungspegel des Fahrzeugs der jeweils betrachteten Fahrzeuggruppe ( $L_{W,FzG}(v_{FzG})$ ).

Ausgehend von diesen Werten des Schall-Leistungspegels für Fahrzeuge der jeweiligen Fahrzeuggruppe mit der Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  wird anschließend unter Berücksichtigung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken und des Anteils der einzelnen Fahrzeuggruppen an diesem Verkehrsaufkommen der längenbezogene Schall-Leistungspegel der Quelllinie bestimmt. Dabei wird für jede Fahrtrichtung der betrachteten Straße eine eigene Quelllinie definiert.

#### 5.1.2 Randbedingungen

Gemäß dem Rechenverfahren der RLS-19 sind die Emissionspegel der einzelnen Fahrstreifen (Quelllinien) getrennt für die Zeiträume "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) zu bestimmen.

Laut Abschnitt C.1 der DIN 4109-4 [14] ist der maßgebliche Außenlärmpegel "*unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (10 bis 15 Jahre)*" zu bestimmen. In Abschnitt 2.3 ist die Frequentierung der K 4992 im Jahr 2019 angegeben. In der Städtebaulichen Lärmfibel [8] wird ausgeführt, dass "*üblicherweise mit einer jährlichen Verkehrszunahme von 1 % gerechnet*" wird. Bei einem Prognosejahr 2035 sind deshalb die in Abschnitt 2.2 angegebenen Verkehrsbelastungen mit dem Faktor  $1,01^{16} = 1,17$  zu multiplizieren.

Die maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken "tags" ( $M_t$ ) und "nachts" ( $M_n$ ) werden deshalb der Tabelle in Abschnitt 2.3 entnommen und mit diesem Faktor 1,17 multipliziert.

Die in Abschnitt 2.3 angegebenen Motorräder werden im Folgenden der Fahrzeugkategorie Lkw2 zugeordnet. Die Verteilung der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 auf den Tag- und Nachtzeitraum erfolgt unter Berücksichtigung der aus Tabelle 2 der RLS-19 für die Straßenart "Kreisstraßen" zu entnehmenden Verhältnisse der Lkw-Anteile "tags" und "nachts", d. h.  $p_{1t}/p_{1n} = 3/5$  für die Fahrzeuggruppe Lkw1 und  $p_{2t}/p_{2n} = 5/6$  für die Fahrzeuggruppe Lkw2.

Bei der Festlegung des Korrekturwerts für unterschiedliche Straßendeckschichttypen wird vereinfachend von einem Fahrbahnbelag aus "*nicht geriffeltem Gussasphalt*" gemäß Tabelle 4a der RLS-19 ausgegangen; diesem Fahrbahnbelag ist unabhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit und von der Fahrzeuggruppe ein Korrekturwert von  $D_{SD} = 0$  dB(A) zuzuordnen.

Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit  $v_{zul}$  auf der K 4992 wird unter Berücksichtigung der Ausführungen in Abschnitt 2.3 wie folgt angenommen:

- Westlich der in Anlage 8 eingetragenen Ortstafel gilt  $v_{zul} = 50$  km/h in beiden Fahrtrichtungen.
- Östlich der Ortstafel aus Anlage 8 gilt in Fahrtrichtung Ost  $v_{zul} = 100$  km/h für Pkw und (rechnerisch)  $v_{zul} = 80$  km/h für Lkw; in Fahrtrichtung West gilt unabhängig von der Fahrzeugkategorie  $v_{zul} = 70$  km/h.

### 5.1.3 Emissionspegel

Folgende Werte für die maßgebende stündliche Verkehrsstärke (M), für den Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 ( $p_1$ ) und Lkw2 ( $p_2$ , inklusive Motorräder) während der Tageszeit (t) und der Nachtzeit (n) werden angesetzt. Unter Anwendung der in den RLS-19 angegebenen Gleichungen sowie unter Berücksichtigung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit  $v_{zul}$  errechnen sich dann die längenbezogenen Schall-Leistungspegel  $L'_w$  des betrachteten Streckenabschnitts der K 4992:

Straßenabschnitt	$M_t$ Kfz/h	$M_n$ Kfz/h	$p_{1t}$ %	$p_{1n}$ %	$p_{2t}$ %	$p_{2n}$ %	$v_{zul}$ in km/h		$L'_{w,t}$ dB(A)	$L'_{w,n}$ dB(A)
							Pkw	Lkw		
innerorts:										
- Richtung Ost	81	9,5	3,8	6,3	2,8	3,4	50	50	73,5	64,5
- Richtung West	81	9,5	3,8	6,3	2,8	3,4	50	50	73,5	64,5
außerorts:										
- Richtung Ost	81	9,5	3,8	6,3	2,8	3,4	100	80	79,3	70,3
- Richtung West	81	9,5	3,8	6,3	2,8	3,4	70	70	76,5	67,6

Die Fahrbahnlängsneigung der Hauptstraße (K 4992) beträgt im hier interessierenden Streckenabschnitt entlang des Plangebiets "Hauptstraße" ca. 6 bis 7 %. Die gemäß den RLS-19 anzusetzende Längsneigungskorrektur  $D_{LN}$  ist in den o. g. Werten des längenbezogenen Schall-Leistungspegels noch nicht berücksichtigt, wird rechnerisch aber selbstverständlich in Ansatz gebracht.

## 5.2 Schallausbreitung

### 5.2.1 Rechenverfahren

Der durch den Straßenverkehr an einem Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen dem Verkehrsweg und dem betrachteten Einwirkungsort. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Absorptionsvorgänge durch Einflüsse des Erdbodens und der Luft

- Schallabschirmung durch Geländemodellierung, Bebauung oder spezielle Abschirmmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwand, vorgelagerte Baukörper u. ä.) auf dem Schallausbreitungsweg
- Schallreflexionen an schallharten Flächen in der Umgebung des Schallausbreitungsweges (Gebäudefassaden, Stützmauern aus Sichtbeton o. ä.)

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den Rechenvorschriften der RLS-19 von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

Linien-schallquellen 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.

#### 5.2.2 Randbedingungen

Die nachfolgend skizzierten Randbedingungen werden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung vereinfachend festgelegt:

- Bei den Berechnungen wird zunächst von freier Schallausbreitung innerhalb des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans "Hauptstraße" ausgegangen; die im Plangebiet vorgesehene Bebauung bleibt somit rechnerisch außer Betracht. Die bestehenden Gebäude außerhalb des Plangebiets werden aber bei der Berechnung der Schallausbreitung als abschirmende und reflektierende Baukörper berücksichtigt.
- Alle Gebäudefassaden werden als reflektierend mit einem Reflexionsverlust von  $D_{RV} = 0,5$  dB gemäß Tabelle 8 der RLS-19 angenommen.
- Gemäß den Angaben in den RLS-19 ist der maßgebende Immissionsort "*auf Höhe der Geschosdecke 5 cm vor der Außenfassade*" anzunehmen. Die

Verkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet wird für folgende Geschosslagen bzw. Immissionsorthöhen über bestehendem Gelände ermittelt:  $h_{EG} = 3,0$  m,  $h_{1.OG} = 6,0$  m,  $h_{2.OG} = 9,0$  m.

Die bei der Prognose der Verkehrslärmeinwirkung berücksichtigten Objekte sind im Lageplan in Anlage 8 grafisch dargestellt.

### 5.2.3 Lärmeinwirkungsorte

Beispielhaft wurden die in den Plan in Anlage 8 eingetragenen Immissionsorte a bis c definiert. Die Immissionsorthöhen wurden, wie im vorigen Abschnitt angegeben, mit  $h_{EG} = 3,0$  m über Gelände und einer Geschosshöhe der darüber liegenden Geschosse von 3,0 m angenommen.

## 5.3 Schallimmissionen

Die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 4992 verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet "Hauptstraße" wurde zunächst für die in Anlage 8 eingetragenen Immissionsorte ermittelt. Die berechneten Beurteilungspegel "tags" ( $L_{r,t}$ ) und "nachts" ( $L_{r,n}$ ) werden in der folgenden Tabelle jeweils mit einer Nachkommastelle angegeben; auf die gemäß RLS-19 vorzunehmende Aufrundung auf ganzzahlige dB-Werte wird verzichtet:

Immissionsort	Geschoss	in dB(A)	
		$L_{r,t}$	$L_{r,n}$
a	EG	62,5	53,6
	1. OG	62,3	53,4
	2. OG	62,0	53,1
b	EG	62,8	53,9
	1. OG	62,7	53,9
	2. OG	62,4	53,5
c	EG	64,1	55,2
	1. OG	64,2	55,3
	2. OG	63,9	55,0

Die für "Mischgebiete" maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 von 60 dB(A) "tags" und 50 dB(A) "nachts" werden "tags" um ca. 2 bis 4 dB(A)

dB(A) und "nachts" um ca. 3 bis 5 dB(A) überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 64 dB(A) "tags" und 54 dB(A) "nachts" werden mit Ausnahme des Immissionsorts c aber eingehalten bzw. unterschritten.

Ergänzend zu dieser tabellarischen Auflistung der Beurteilungspegel für ausgewählte Immissionsorte werden in den Anlagen 9 bis 12 die Beurteilungspegel flächenhaft grafisch dargestellt:

- Anlage 9: Beurteilungspegel "tags" in 2,0 m Höhe über Gelände (Außenwohnbereich Freifläche)
- Anlage 10: Beurteilungspegel "tags" (oben) und "nachts" (unten) in 3,0 m Höhe über Gelände (ca. Erdgeschoss)
- Anlage 11: Beurteilungspegel "tags" (oben) und "nachts" (unten) in 6,0 m Höhe über Gelände (ca. 1. Obergeschoss)
- Anlage 12: Beurteilungspegel "tags" (oben) und "nachts" (unten) in 9,0 m Höhe über Gelände (ca. 2. Obergeschoss)

Auch aus diesen Anlagen ist ersichtlich, dass die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 überschritten werden, dass aber die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung innerhalb des geplanten Baufensters überwiegend (mit Ausnahme einer kleinen Teilfläche am Ostrand) eingehalten werden.

Anmerkung:

Je nach Art der Bebauung des Baugrundstücks werden die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung aufgrund der Eigenabschirmung durch das zu errichtende Gebäude überwiegend eingehalten bzw. unterschritten werden. Vor der Nordfassade des geplanten Gebäudes wird nämlich der Immissionsanteil des im Osten verlaufenden Streckenabschnitts der K 4992 durch das Gebäude teilweise abgeschirmt, vor der Ostfassade des Gebäudes wird der im Norden und Nordwesten verlaufende Streckenabschnitt der K 4992 abgeschirmt. Falls beispielsweise ein 3-geschossiger Baukörper (2 Vollgeschosse zuzüglich Dachgeschoss) gemäß Darstellung in Anlage 13 errichtet wird, so entfällt die Überschreitung der Immissionsgrenzwerte. In Anlage 13 ist beispielhaft der Beurteilungspegel "nachts" vor Fassaden dieses Baukörpers in Höhe des 1. Obergeschosses grafisch dargestellt; zusätzlich ist dort die aus Anlage 11, unten, entnommene, für den Fall freier Schallausbreitung ermittelte und den Immissionsgrenzwert "nachts" von 64 dB(A) kennzeichnende Isophone für eine Immissionsortshöhe von 6 m über Gelände (ca. 1. Obergeschoss) eingetragen.

Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 ist die Durchführung von Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

## 6. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

### 6.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen

#### Lärmschutzwand

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. Generell ist ein Schallschirm umso wirksamer, je näher er sich bei der Schallquelle oder bei den zu schützenden Objekten befindet.

Im vorliegenden Fall könnte entsprechend der Darstellung in Anlage 14 entlang des nördlichen und nordöstlichen Plangebietsrands eine Lärmschutzwand errichtet werden. Wie aus der Tabelle in Abschnitt 5.3 ersichtlich ist, differieren die Beurteilungspegel "tags" und "nachts" um etwa 9 dB(A), die jeweils maßgebenden Orientierungswerte bzw. Immissionsgrenzwerte aber um 10 dB(A). Deshalb stellt im vorliegenden Fall - bei einem Vergleich mit diesen Referenzwerten - der Beurteilungszeitraum "nachts" den schalltechnisch ungünstigeren Zeitraum dar.

Wie bereits in der Anmerkung in Abschnitt 5.3 ausgeführt, werden vor Fassaden einer Bebauung innerhalb des Plangebiets im Regelfall die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung eingehalten. Deshalb erfolgt die nachfolgende Dimensionierung einer Lärmschutzwand ausschließlich mit dem Ziel, die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 einzuhalten bzw. zu unterschreiten.

In Anlage 14 ist eine Lärmschutzwand entlang der nördlichen und nordöstlichen Plangebietsgrenze eingetragen. Um mit dieser Wand die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 im Bereich der geplanten Bebauung - mit Ausnahme einer kleinen Teilfläche im Osten - einzuhalten, sind folgende Wandhöhen  $h$  erforderlich:

- Einhaltung Orientierungswerte in 6 m Höhe über Gelände (ca. 1. OG):  $h \geq 3,5$  m
- Einhaltung Orientierungswerte in 9 m Höhe über Gelände (ca. 2. OG):  $h \geq 5,0$  m

Die Wandhöhen beziehen sich jeweils auf das Fahrbahnniveau der nördlich/nordöstlich angrenzenden K 4992 im jeweiligen Querschnitt.

Für die jeweils angegebenen Höhenabmessungen von 3,5 m bzw. 5,0 m ist in Anlage 14 beispielhaft für die Nachtzeit die Verkehrslärmeinwirkung in 6 m bzw. 9 m Höhe über Gelände grafisch dargestellt. Aus diesen Darstellungen ist ersichtlich, dass die jeweils berücksichtigte Lärmschutzwand gerade eben geeignet ist, den Orientierungswert "nachts" von 50 dB(A) einzuhalten. Da gemäß obigen Ausführungen "nachts" der schalltechnisch ungünstigere Beurteilungszeitraum ist, folgt somit auch für die Tagzeit eine Einhaltung des dann maßgebenden Orientierungswerts "tags" von 60 dB(A).

Anmerkung:

Für die Ostecke des geplanten Baufensters verbleibt aber noch eine Überschreitung der Orientierungswerte. Um diese Überschreitung zu vermeiden, müsste die Wand in Richtung Südosten verlängert werden. Ergänzend wäre eventuell auch eine Reduzierung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit im Streckenabschnitt südöstlich der in Anlage 14 eingetragenen Ortstafel erforderlich (bzw. die Ortstafel müsste weiter nach Südosten verlegt werden).

### Geschwindigkeitsbegrenzung

Anstatt der oben diskutierten Lärmschutzwand (oder ergänzend zu dieser) besteht auch die Möglichkeit, die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der K 4992 zu reduzieren. Beispielsweise errechnet sich bei einer Absenkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h eine Reduzierung des längenbezogenen Schall-Leistungspegels eines Fahrstreifens um  $\Delta L'_w = 2,8$  bis 2,9 dB(A). Entsprechend wird auch der Immissionspegel vor der Nordfassade des im Plangebiet zu errichtenden Gebäudes in dieser Größenordnung reduziert. Welche Pegelminderung für die Ostfassade zu erwarten ist, hängt hingegen maßgeblich davon ab, ob und in welchem Umfang auch außerorts die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit reduziert wird.

## **6.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen**

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass die vorstehend beschriebenen Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Verkehrslärmeinwirkung nicht

durchgeführt werden; ein Verzicht auf diese Maßnahmen erscheint auch zulässig, da zumindest die die Grenze zur schädlichen Umwelteinwirkung kennzeichnenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung im Regelfall (siehe die Anmerkung in Abschnitt 5.3) eingehalten werden. Die Überschreitung der Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 kann entsprechend dem in Abschnitt 3.2.3 wiedergegebenen Zitat aus der Städtebaulichen Lärmfibel bei "*plausibler Begründung*" toleriert werden.

Allerdings ist zumindest durch geeignete "passive" Maßnahmen, d. h., durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hohen Luftschalldämmung sicherzustellen, dass der ins Gebäudeinnere übertragene Außenlärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird.

#### 6.2.1 Resultierende Außenlärmpegel

Die Differenz der Beurteilungspegel "tags" und "nachts" des Straßenverkehrslärms beträgt gemäß der Tabelle in Abschnitt 5.3 an den betrachteten Immissionsorten weniger als 10 dB(A). Gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 errechnet sich deshalb bei Straßenverkehrslärm der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes ( $L_{a,n}$ ) aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel "nachts" und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Für schutzbedürftige Räume, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden, ist der maßgebliche Außenlärmpegel des Straßenverkehrslärms auf der Grundlage der Lärmeinwirkung "tags" zu ermitteln, und zwar durch Zuschlag von 3 dB(A) zum Beurteilungspegel "tags". Dieser maßgebliche Außenlärmpegel "tags" ( $L_{a,t}$ ) ist bei Wohnungen beispielsweise für Wohn- und Esszimmer heranzuziehen, nicht aber für Schlaf- und Kinderzimmer. Da die Beurteilungspegel "tags" und "nachts" um etwa 9 dB(A) differieren, ist der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes ( $L_{a,n}$ ) um etwa 1 dB(A) höher als der maßgebliche Außenlärmpegel für sonstige, nicht zum Schlafen genutzte schutzbedürftige Räume ( $L_{a,t}$ ). Vereinfachend wird im

Folgenden der schalltechnisch ungünstigere Wert  $L_{a,n}$  für alle schutzbedürftigen Räume berücksichtigt.

Der maßgebliche Außenlärmpegel des Gewerbelärms entspricht dem Immissionsrichtwert "tags" der TA Lärm zuzüglich 3 dB(A), d. h. im vorliegenden Fall einem Wert von 63 dB(A) im "Mischgebiet". Durch energetische Addition der maßgeblichen Außenlärmpegel des Straßenverkehrs- und des Gewerbelärms errechnen sich die in den Anlagen 15 und 16 dargestellten resultierenden Außenlärmpegel  $L_{a,res}$  für die einzelnen Geschosslagen von 3 m, 6 m und 9 m über Gelände. Zusätzlich ist aus diesen Anlagen die Zuordnung von Teilflächen des Plangebiets zum jeweiligen Lärmpegelbereich gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 [11] zu entnehmen.

Entsprechend der Zuordnung der Fassaden zum jeweiligen resultierenden Außenlärmpegel und unter Berücksichtigung der geplanten Raumnutzung sowie der Raumgeometrie ist die erforderliche Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile schutzbedürftiger Räume gemäß dem Rechenverfahren der DIN 4109-1 ([11] oder [13]) zu bestimmen.

#### 6.2.2 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 [15] 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 belüftet werden.

Im vorliegenden Fall wird der Immissionsgrenzwert "nachts" von 54 dB(A) gemäß der Darstellung in den Anlagen 10 bis 12, jeweils unten, im Bereich der Ostecke des geplanten Baufensters überschritten. Diese Überschreitung entfällt jedoch gemäß der Anmerkung in Abschnitt 5.3 generell für die Nordfassade eines geplanten Gebäudes.

Anmerkung:

Wie aus der Darstellung in Anlage 13 hervorgeht, wird vor der Nord- und Ostfassade einer geplanten Bebauung zwar im Regelfall der Immissionsgrenzwert "nachts" von 54 dB(A) eingehalten; der Orientierungswert "nachts" von 50 dB(A) wird aber vor diesen Fassaden überschritten. In Abschnitt 10.2 der VDI-Richtlinie 2719 [16] wird ausgeführt:

*"Da Fenster in Spaltlüftungsstellung nur ein bewertetes Schalldämm-Maß  $R_w$  von ca. 15 dB erreichen, ist diese Lüftungsart nur bei einem A-bewerteten Außengeräuschpegel  $L_m \leq 50$  dB für schutzbedürftige Räume zu verwenden. Bei höherem Außengeräuschpegel ist eine schalldämmende, eventuell fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig."*

Deshalb wird bereits bei einer Überschreitung des Orientierungswerts "nachts" von 50 dB(A) und nicht erst bei einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" von 54 dB(A) für Schlafräume und für schutzbedürftige Räume mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle der Einsatz einer Lüftungsanlage empfohlen.

### 6.2.3 Außenwohnbereiche

Aus den Anlagen 9 bis 12 ist ersichtlich, dass der Immissionsgrenzwert "tags" von 64 dB(A) im straßennahen Bereich überschritten wird. Deshalb wird folgende Schallschutzmaßnahme zum Schutz des Außenwohnbereichs gefordert:

Eine Erdterrasse ist ausschließlich südlich der in Anlage 9 eingetragenen 64 dB(A)-Isophone anzuordnen. In den oberen Geschossen sind Balkone, Loggien bzw. Dachterrassen nur südlich der in den Anlagen 10 bis 12, jeweils oben, dargestellten 64 dB(A)-Isophonen zulässig. Von dieser Forderung kann abgewichen werden, wenn der Außenwohnbereich objektspezifisch geschützt wird, z. B. durch eine Teilverglasung von Balkon, Dachterrasse o. ä.

## 7. KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs – BauGB [17] 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 bzw. Fassaden der geplanten Bebauung gekennzeichnet werden,

bei denen "... besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen ... erforderlich sind".

### **7.1 Betriebslärm**

Gemäß den in Abschnitt 4 beschriebenen Untersuchungsergebnissen verursacht der Forstbetrieb Hofmeier innerhalb des Plangebiets "Hauptstraße" keine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm. Schallschutzmaßnahmen mit dem Ziel einer Reduzierung der Betriebslärmwirkung sind somit nicht erforderlich.

### **7.2 Verkehrslärm**

Gemäß den Ausführungen in Abschnitt 5.3 verursacht der Kraftfahrzeugverkehr auf der K 4992 eine Überschreitung der Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 und - im Bereich der Ostecke des Baugrundstücks - auch der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung. Entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 6.1 besteht zwar die Möglichkeit, durch die Errichtung einer Lärmschutzwand die Einhaltung der Orientierungswerte sicherzustellen. Allerdings wird davon ausgegangen, dass diese Maßnahme nicht in Frage kommt. Dies ist im Rahmen des Bebauungsplans "plausibel" zu begründen (siehe das in Abschnitt 3.2.3 wiedergegebene Zitat aus der Städtebaulichen Lärmfibel). Dann muss aber zumindest der ins Gebäudeinnere übertragene Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß beschränkt werden. Folgende Maßnahme ist zu berücksichtigen:

- a) Als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Gebäudeaußenbauteilen gegen Außenlärm ist im Bebauungsplan die Zuordnung potentieller Fassaden zum resultierenden Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2 [12] bzw. zu den in DIN 4109-1 [11] definierten Lärmpegelbereichen anzugeben bzw. festzusetzen. In den Anlagen 15 und 16 werden die resultierenden Außenlärmpegel geschossweise grafisch dargestellt. Die Darstellung in diesen Anlagen gilt zwar zunächst nur für Schlafräume, kann vereinfachend aber auch für alle schutzbedürftigen Räume herangezogen werden.

Außerdem sind im Bebauungsplan folgende Schallschutzmaßnahmen festzusetzen:

- b) Für zum Schlafen genutzte Räume (z. B. Schlafzimmer, Kinderzimmer) sowie für Räume mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle ist eine kontrollierte Be- und Entlüftung vorzusehen, wenn diese Räume nur über eine von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" betroffene Fassade belüftet werden können. Im Regelfall ist davon auszugehen, dass aufgrund der Eigenabschirmung des zu errichtenden Gebäudes vor Fassaden dieses Gebäudes keine Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" von 54 dB(A) vorliegen wird; diese Aussage ist aber ggf. im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens noch zu prüfen.
- c) Ein Außenwohnbereich (Terrasse, Balkon) ist ausschließlich südlich der in Anlage 9 sowie in den Anlagen 10 bis 12, jeweils oben, eingetragenen 64 dB(A)-Isophone anzuordnen. Von dieser Forderung kann abgewichen werden, wenn der Außenwohnbereich objektspezifisch geschützt wird, z. B. durch eine Teilverglasung von Balkon, Dachterrasse o. ä.

Außerdem wurde bei der Berechnung der Verkehrslärmeinwirkung vorausgesetzt, dass die Ortstafel an den Ostrand des Baugrundstücks verschoben wird. Diese Maßnahme ist außerhalb des Bebauungsplanverfahrens zu regeln und muss rechtzeitig vor Bezug des zu errichtenden Gebäudes umgesetzt sein.

## 8. ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Friedenweiler plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Hauptstraße" im Ortsteil Rötenbach. Südlich des Plangebiets "Hauptstraße" befindet sich der Forstbetrieb Hofmeier (Stichstraße 23). Deshalb wurde in Abschnitt 4 der vorliegenden Ausarbeitung untersucht, welche Lärm-Immissionen dieser Betrieb innerhalb des Plangebiets verursacht. Auf der Grundlage von Schallpegelmessungen sowie der von Herrn Hofmeier mitgeteilten Informationen zu den betrieblichen Randbedingungen wurde nachgewiesen, dass innerhalb des zu überplanenden Grundstücks die maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden.

Entlang der Nord- und Nordostseite des Plangebiets "Hauptstraße" verläuft die K 4992 (Hauptstraße). Deshalb wurde in Abschnitt 5 auch die Verkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet prognostiziert und durch Vergleich mit einschlägigen Referenzwerten

---

beurteilt. Dabei wurde eine Überschreitung der für "Mischgebiete" maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 nachgewiesen; die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung werden innerhalb des Baufensters - mit Ausnahme einer kleinen Teilfläche im Osten - eingehalten bzw. unterschritten. Da die Errichtung einer Lärmschutzwand mit den erforderlichen Höhenabmessungen (siehe Abschnitt 6.1) mutmaßlich ausscheidet, ist zumindest der ins Gebäudeinnere übertragene Außenlärm hinreichend zu begrenzen. Als Grundlage für die Dimensionierung der erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile wurden in Abschnitt 6.2.1 die die Lärmeinwirkung auf das Plangebiet kennzeichnenden maßgeblichen bzw. resultierenden Außenlärmpegel bestimmt. Die durch Überlagerung der maßgeblichen Außenlärmpegel des Verkehrslärms und des Gewerbelärms ermittelten resultierenden Außenlärmpegel sind in den Anlagen 15 und 16 grafisch dargestellt.

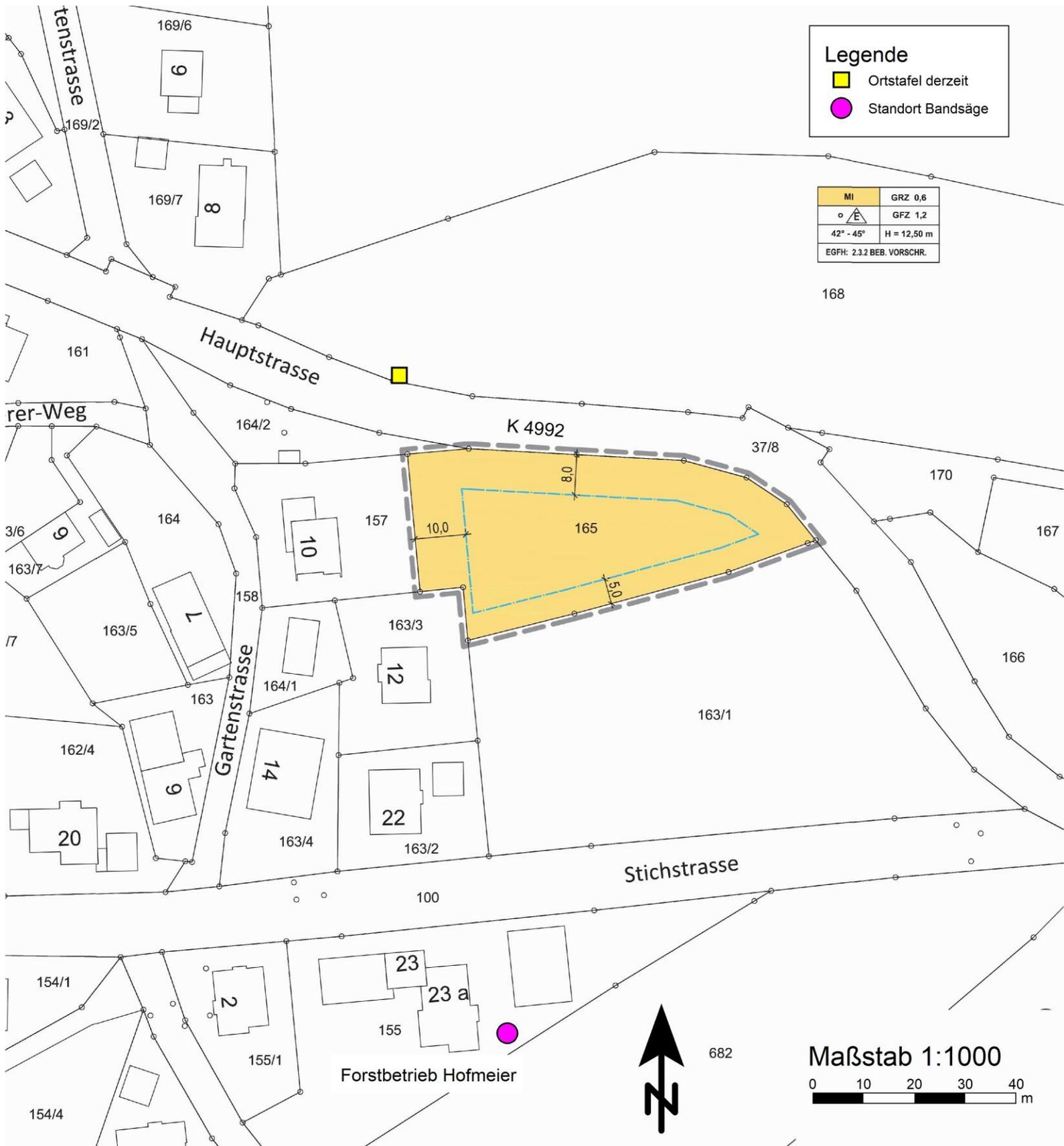
Auf die weiteren Ausführungen in den Abschnitten 6.2.2 und 6.2.3 zum Einsatz einer Lüftungsanlage sowie zur Anordnung von Außenwohnbereichen wird hingewiesen.

Büro für Schallschutz  
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

Bebauungsplan "Hauptstraße" in Friedenweiler-Rötenbach

- modifizierter Auszug aus dem zeichnerischen Teil des Bebauungsplans "Hauptstraße"  
(Entwurfssfassung vom 28.07.2022); zusätzlich eingetragen sind die Ortstafel sowie der Standort der Bandsäge beim Forstbetrieb Hofmeier; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2



Bebauungsplan "Hauptstraße" in Friedenweiler-Rötenbach  
- fotografische Dokumentation  
oben: Bandsäge beim Forstbetrieb Hofmeier  
unten: Messpunkt



Bebauungsplan "Hauptstraße" in Friedenweiler-Rötenbach  
- zur Beurteilung von Schallimmissionen heranzuziehende, in einschlägigen  
Regelwerken festgelegte Referenzwerte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2

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

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

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

Bebauungsplan "Hauptstraße" in Friedenweiler-Rötenbach

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

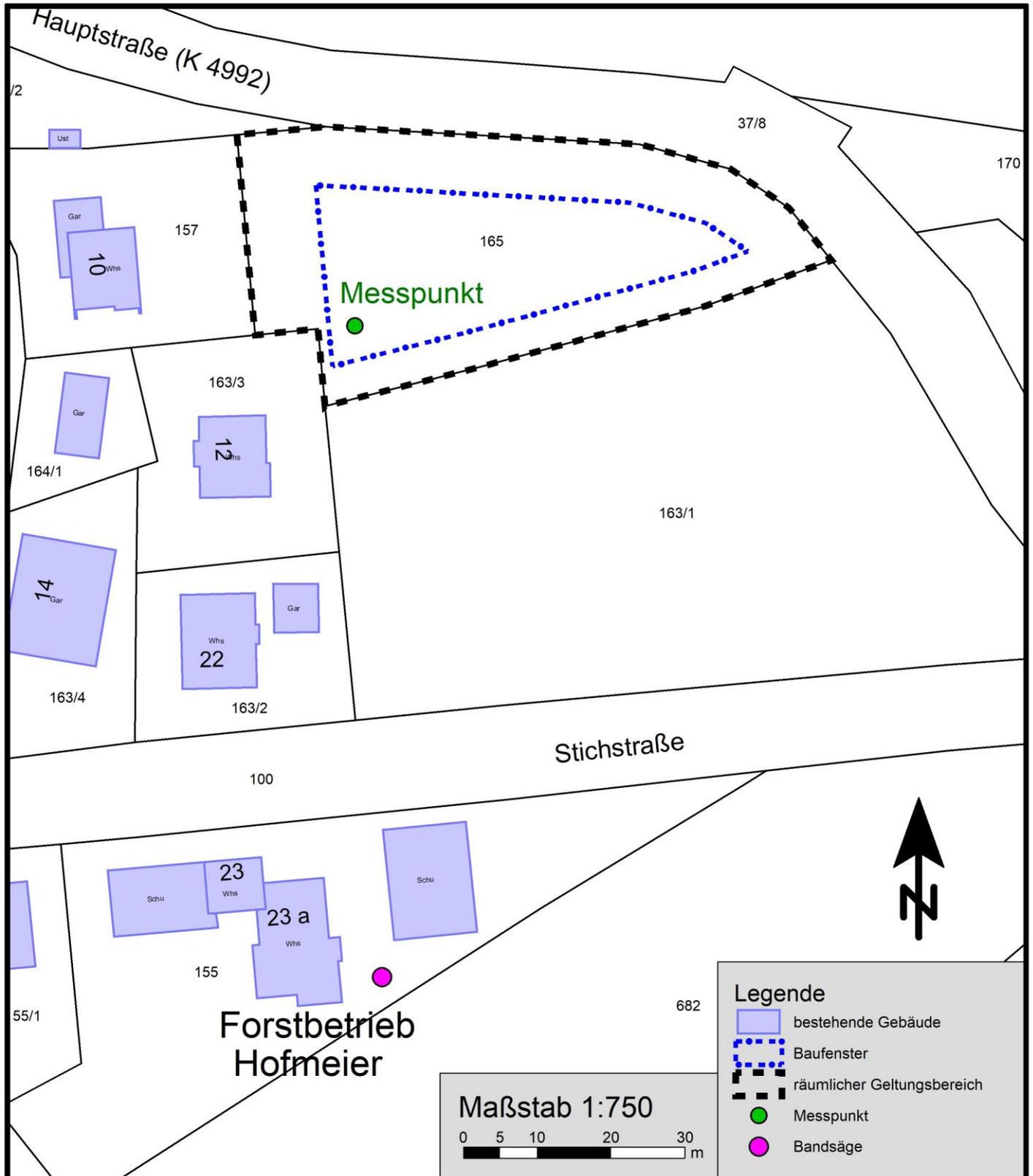
Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden gemäß DIN 4109-1 Tabelle 7							
Lärmpegelbereich	I	II	III	IV	V	VI	VII
"Maßgeblicher Außenlärmpegel" in dB	bis 55	56 bis 60	61 bis 65	66 bis 70	71 bis 75	76 bis 80	> 80
Raumarten:							
Bettenräume in Krankenanstalten und 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 <sup>a</sup> und Ähnliches erf. $R'_{w,ges}$	-	30	30	35	40	45	50
<sup>a</sup> 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. <sup>b</sup> Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.							

**Legende**

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

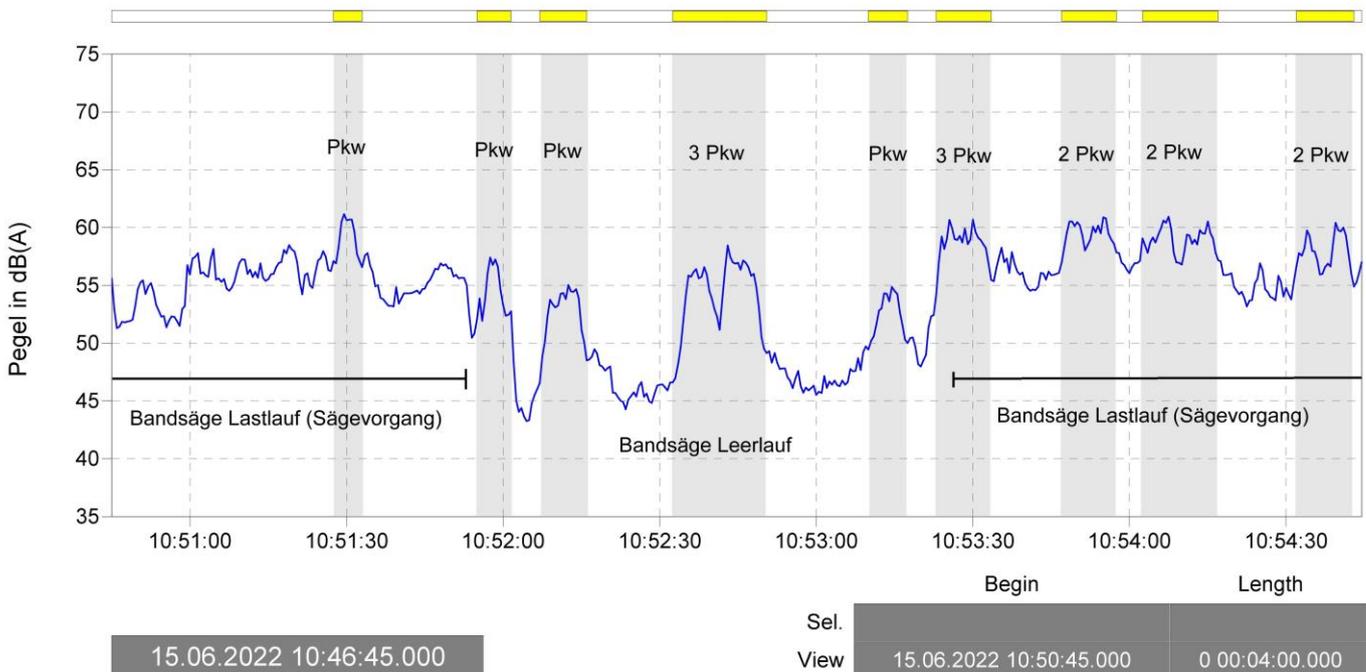
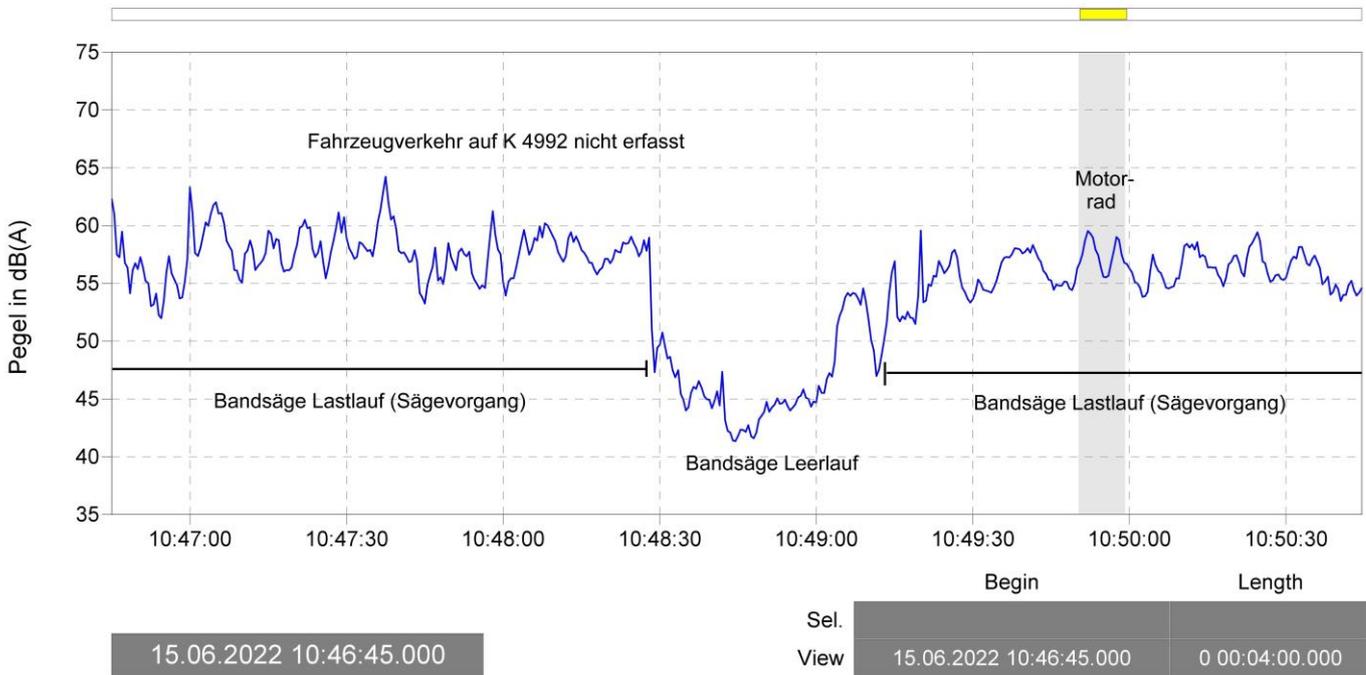
Bebauungsplan "Hauptstraße" in Friedenweiler-Rötenbach

- Lageplan mit Eintragung des Messpunkts und des Standorts der Bandsäge;  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4



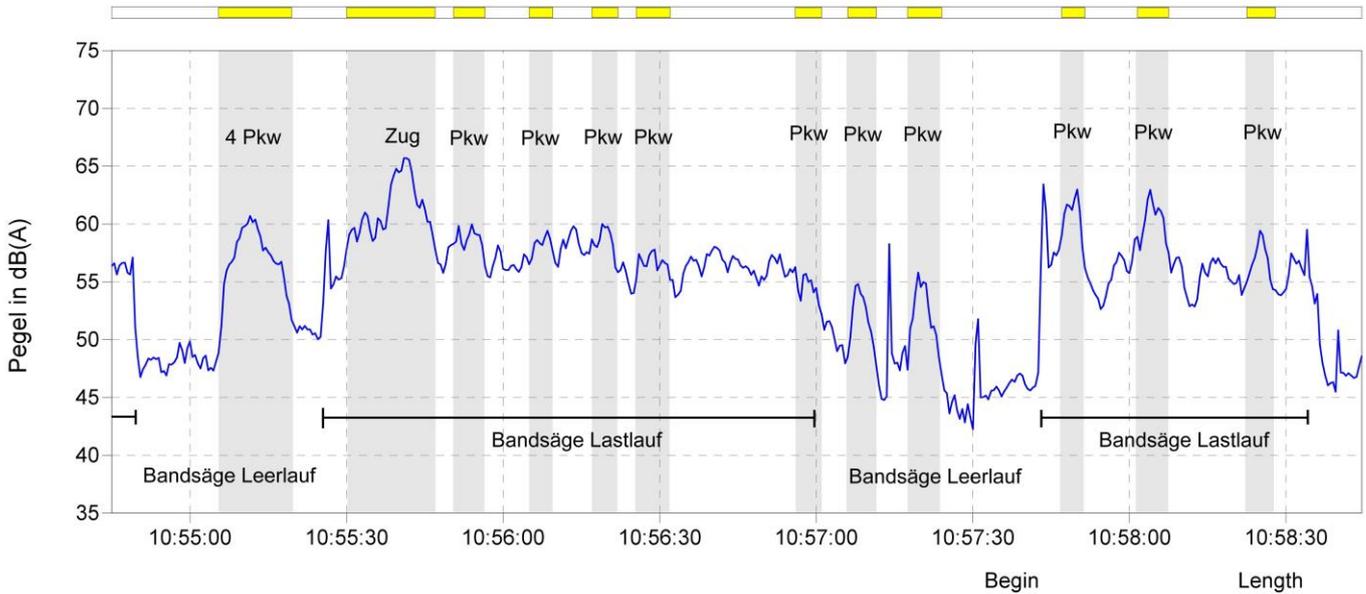
Bebauungsplan "Hauptstraße" in Friedenweiler-Rötenbach

- grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs am Messpunkt während Betrieb der Bandsäge beim Forstbetrieb Hofmeier; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4



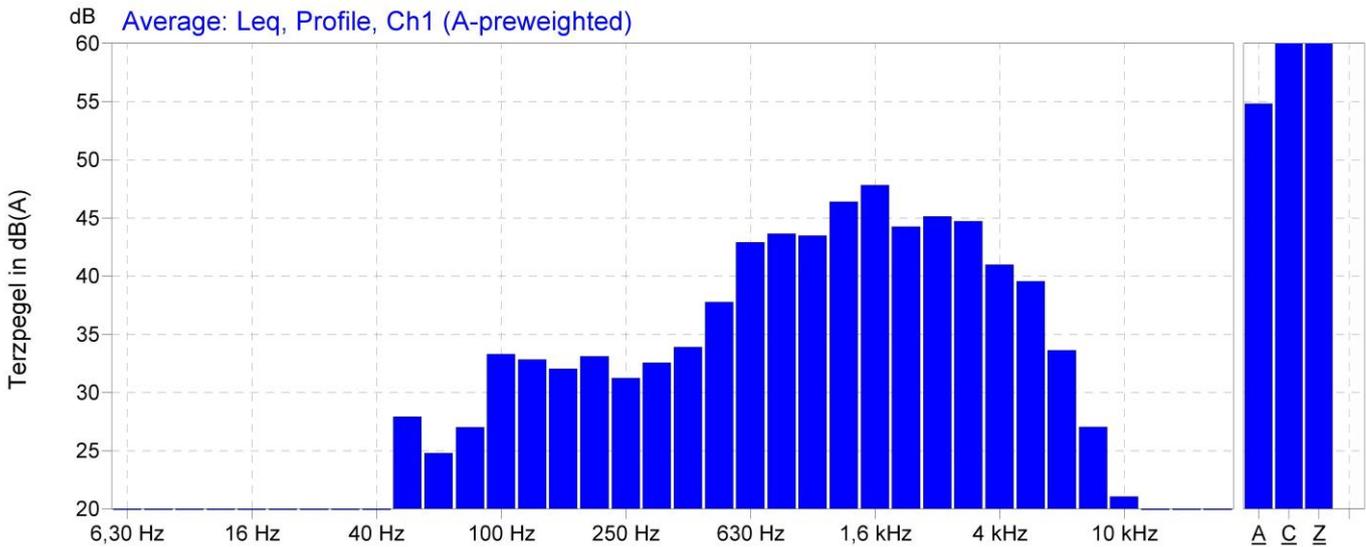
Bebauungsplan "Hauptstraße" in Friedenweiler-Rötenbach

- grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs am Messpunkt während Betrieb der Bandsäge (oben) sowie Terzpegelspektrum der Bandsäge (unten);  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4



	Begin	Length
Sel.		
View	15.06.2022 10:54:45.000	0 00:04:00.000

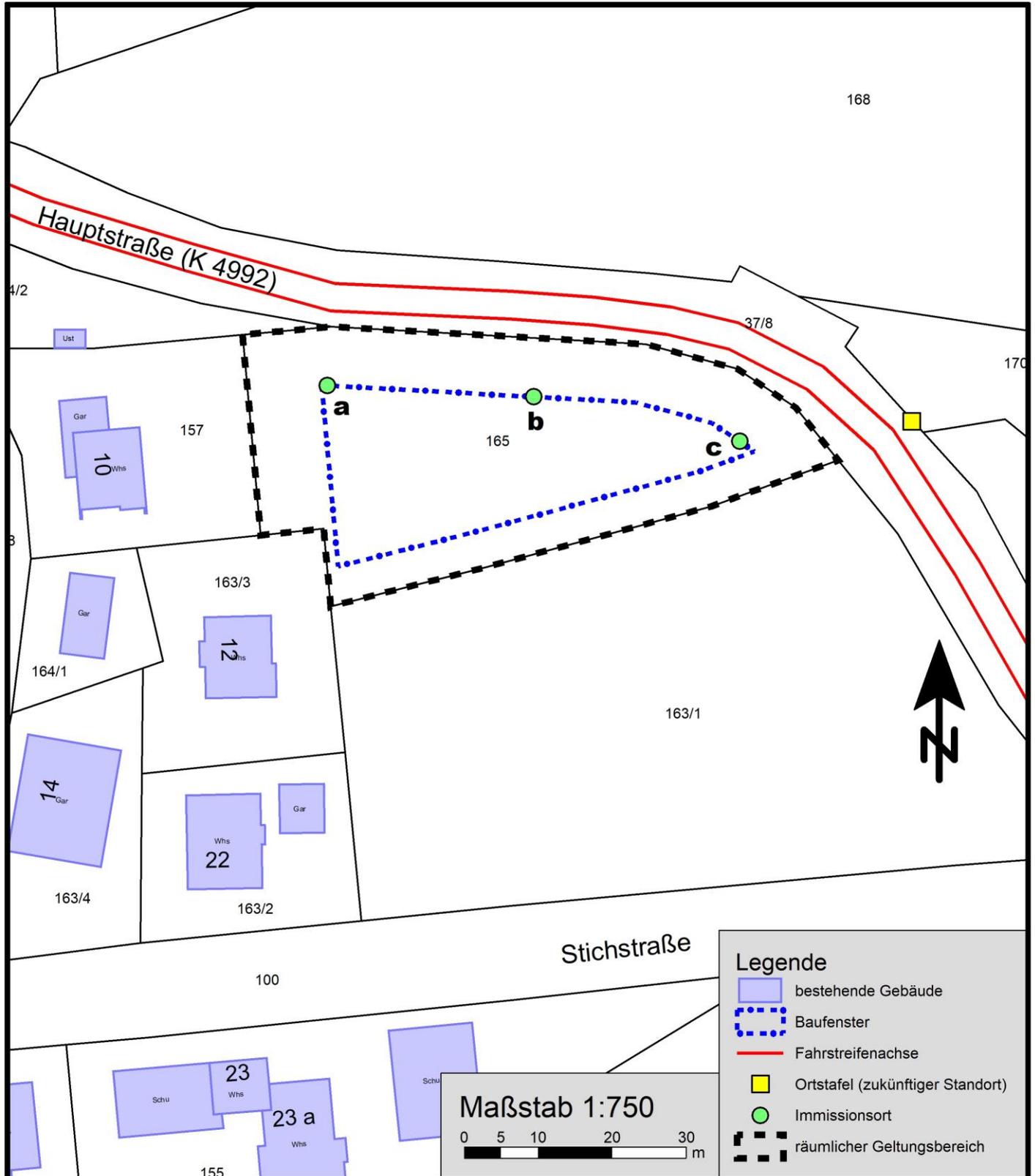
Terzpegelspektrum integriert von 10:49:00 bis 10:58:45, Fremdgeräusche ausgeblendet



	Begin	End	Bandwidth
Sel.			
View	6,30 Hz	20 kHz	1/3-octave

Bebauungsplan "Hauptstraße" in Friedenweiler-Rötenbach

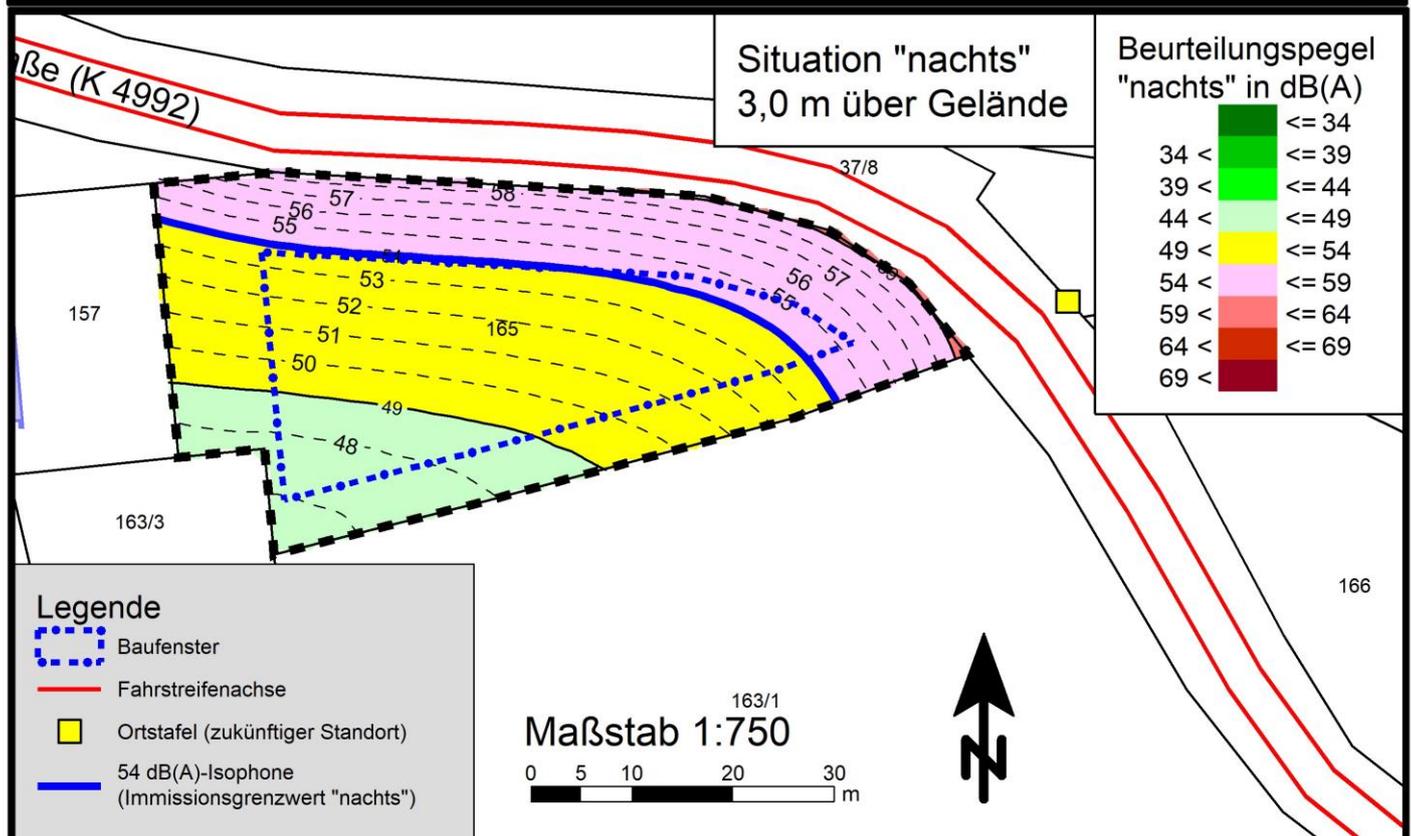
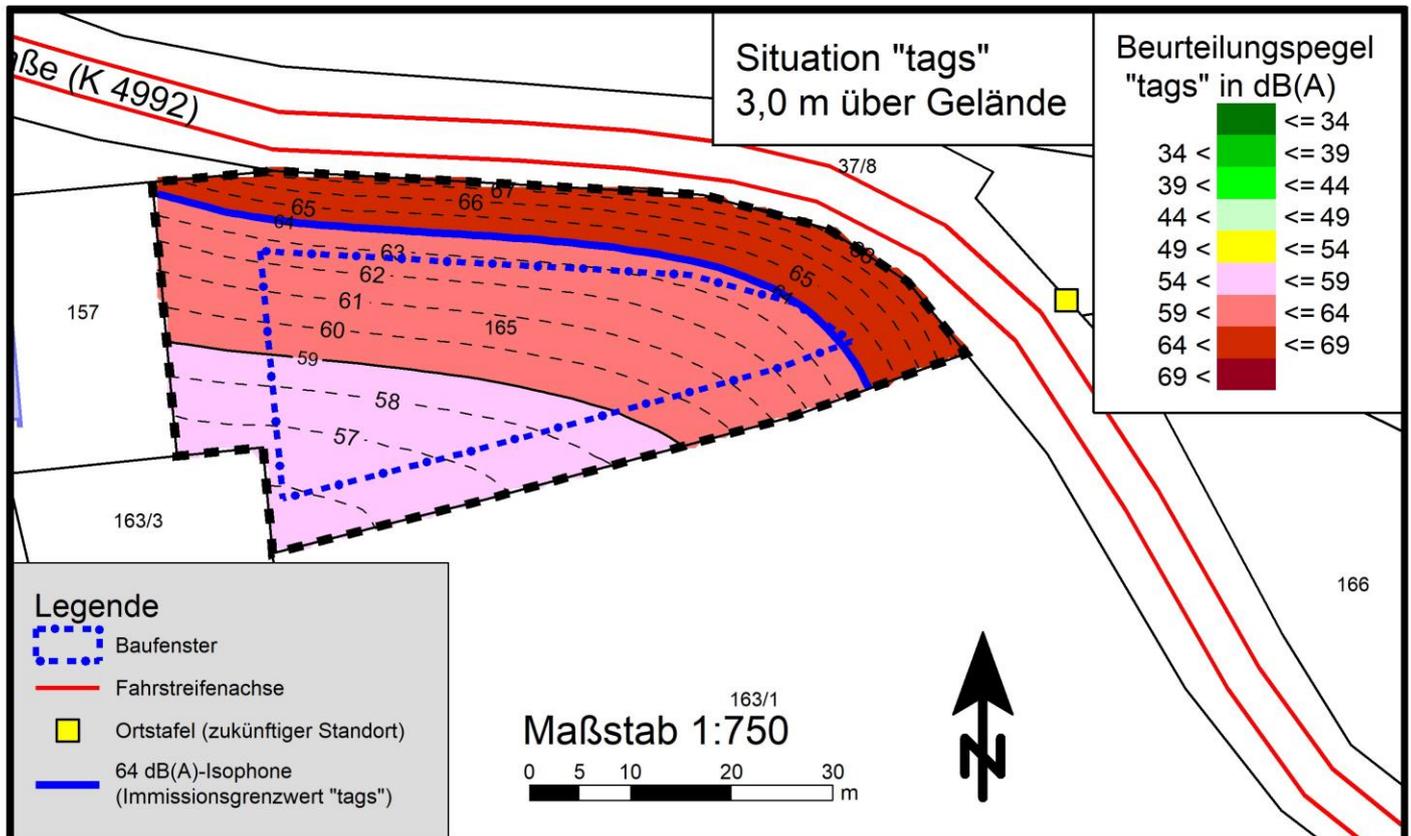
- Lageplan mit Eintragung der bei der Prognose der Verkehrslärmeinwirkung berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5





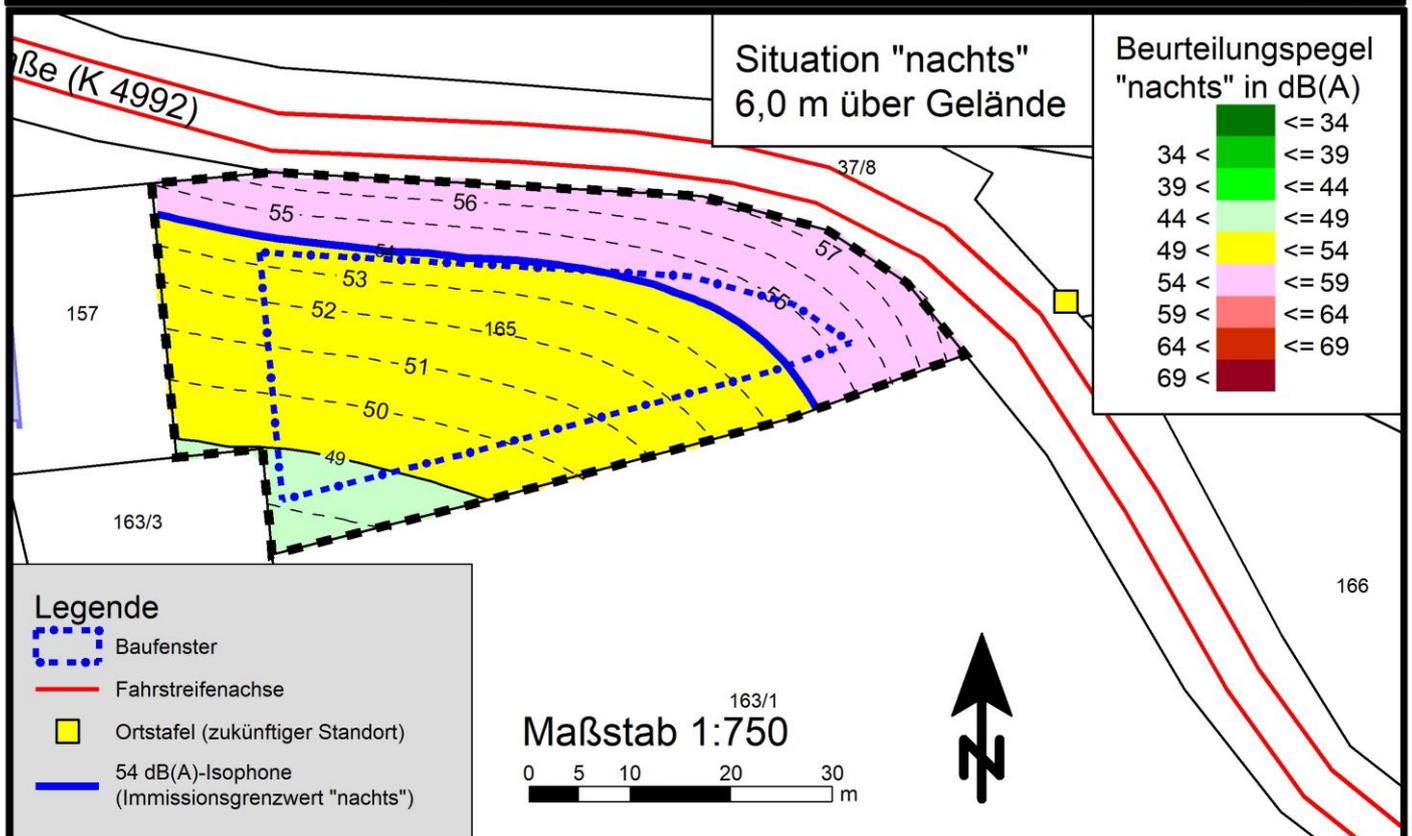
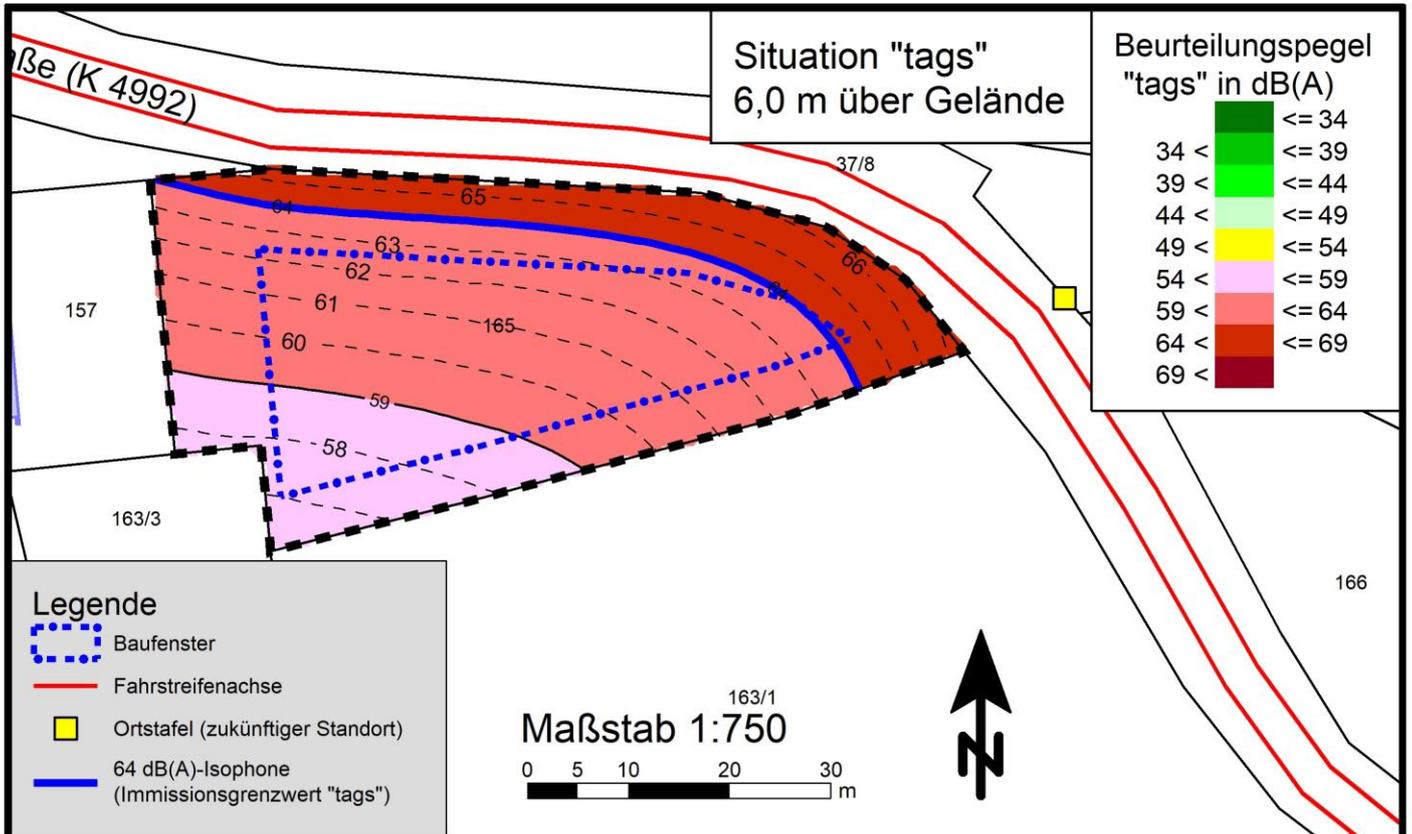
Bebauungsplan "Hauptstraße" in Friedenweiler-Rötenbach

- flächenhafte Darstellung der in 3,0 m Höhe über Gelände (ca. Erdgeschoss) durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 4992 verursachten Beurteilungspegel "tags" (oben) und "nachts" (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.3



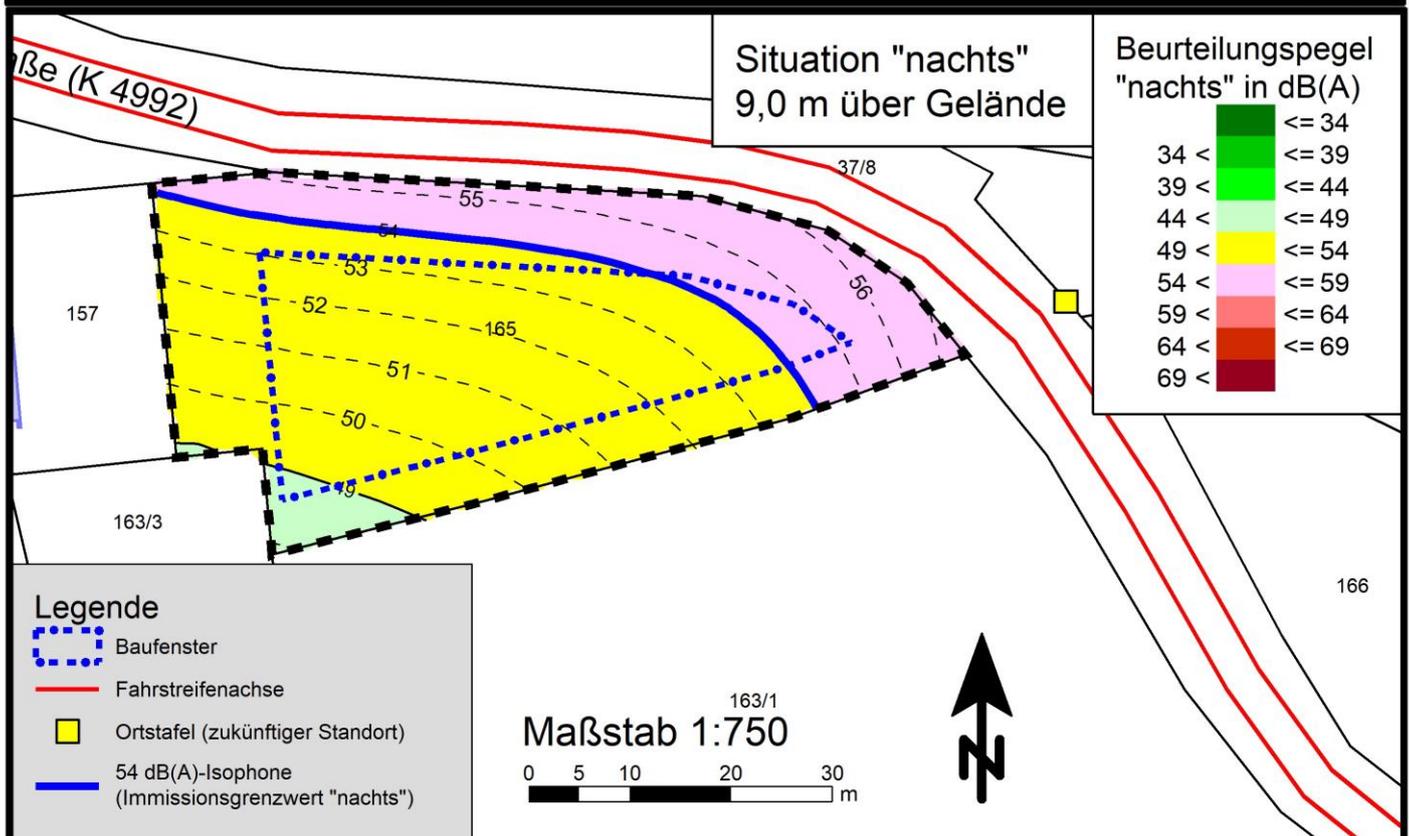
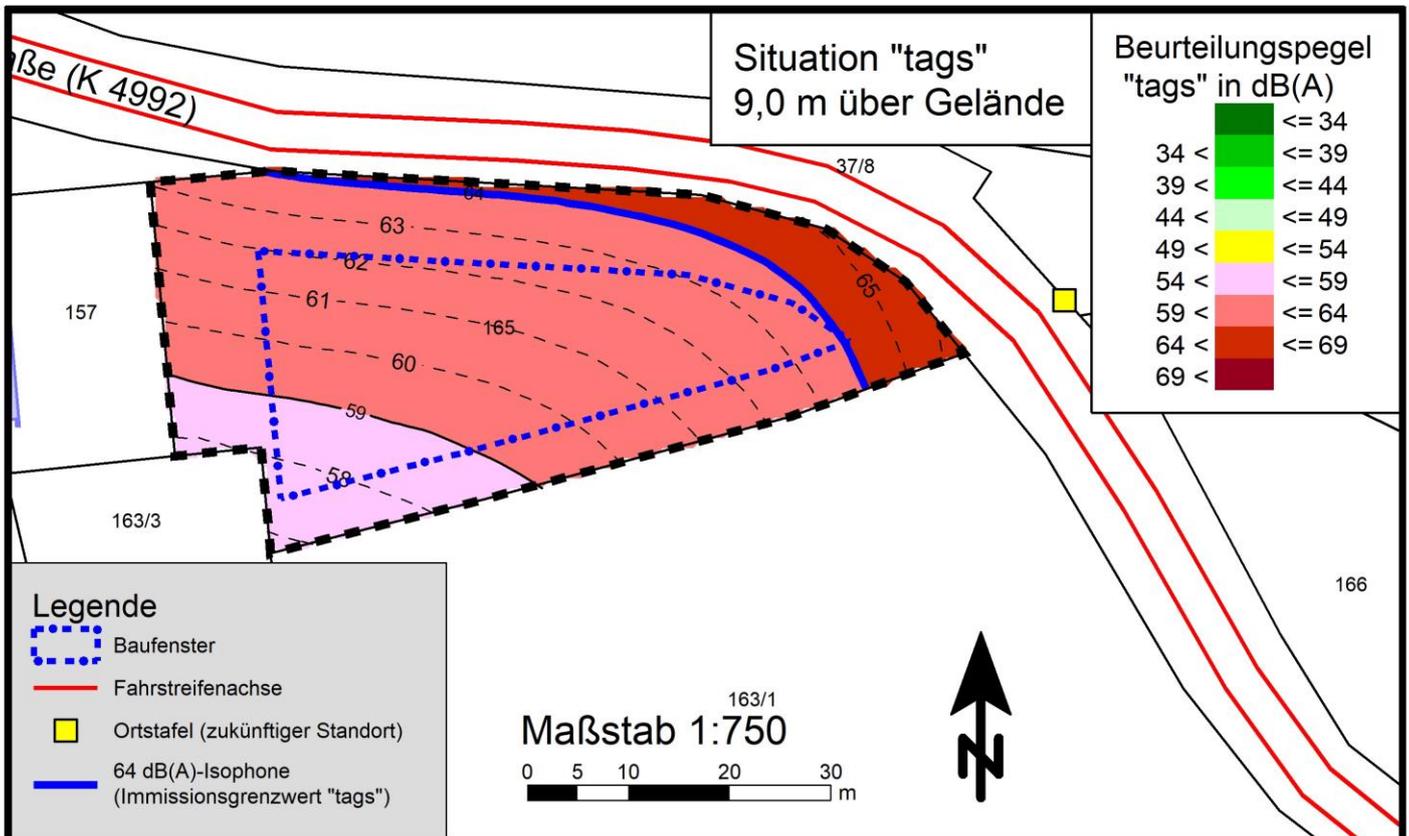
Bebauungsplan "Hauptstraße" in Friedenweiler-Rötenbach

- flächenhafte Darstellung der in 6,0 m Höhe über Gelände (ca. 1. Obergeschoss) durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 4992 verursachten Beurteilungspegel "tags" (oben) und "nachts" (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.3



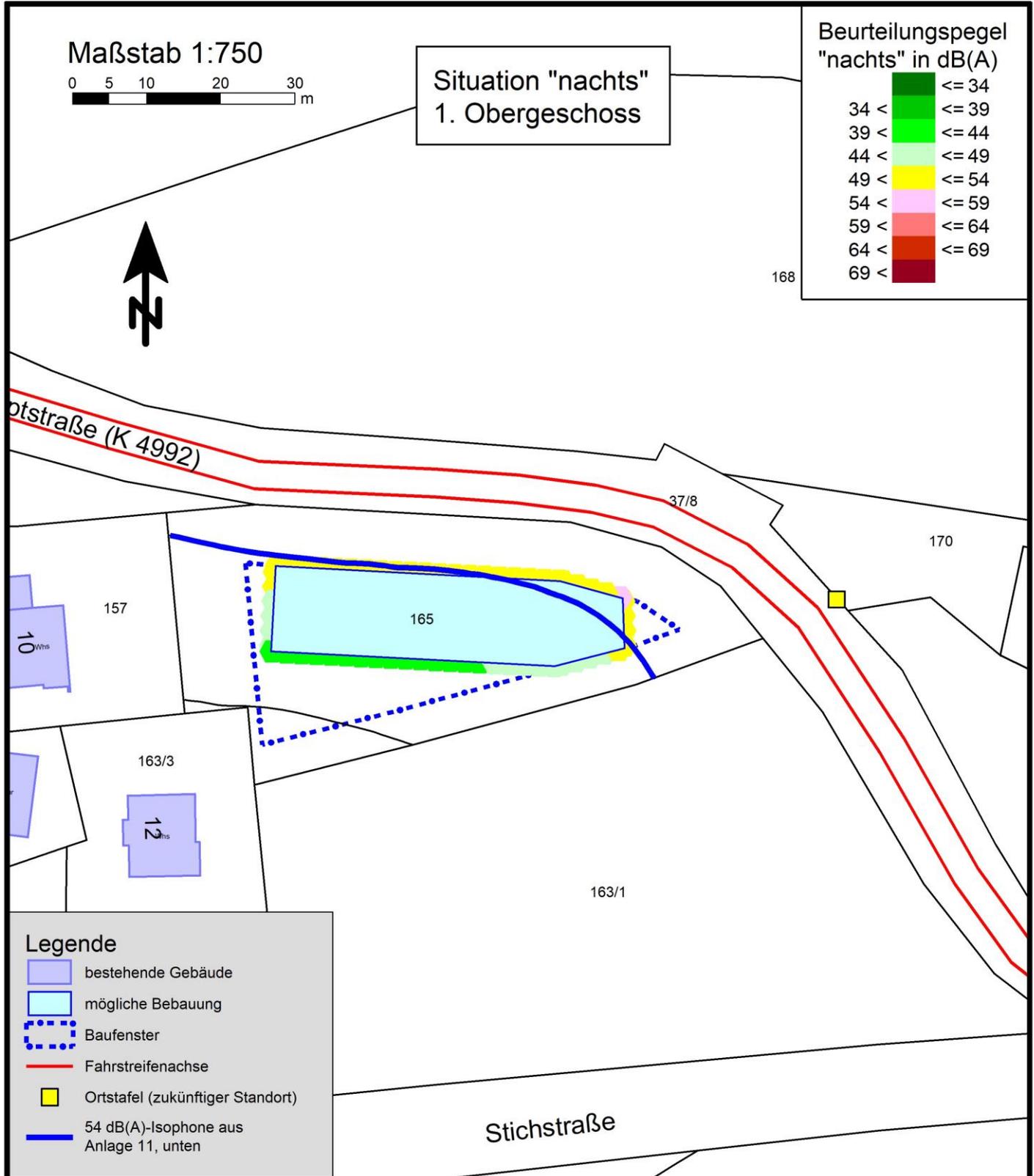
Bebauungsplan "Hauptstraße" in Friedenweiler-Rötenbach

- flächenhafte Darstellung der in 9,0 m Höhe über Gelände (ca. 2. Obergeschoss) durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 4992 verursachten Beurteilungspegel "tags" (oben) und "nachts" (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.3



Bebauungsplan "Hauptstraße" in Friedenweiler-Rötenbach

- grafische Darstellung der Verkehrslärmeinwirkung "nachts" auf die Fassaden eines potentiellen Gebäudes in Höhe des 1. Obergeschosses; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.3

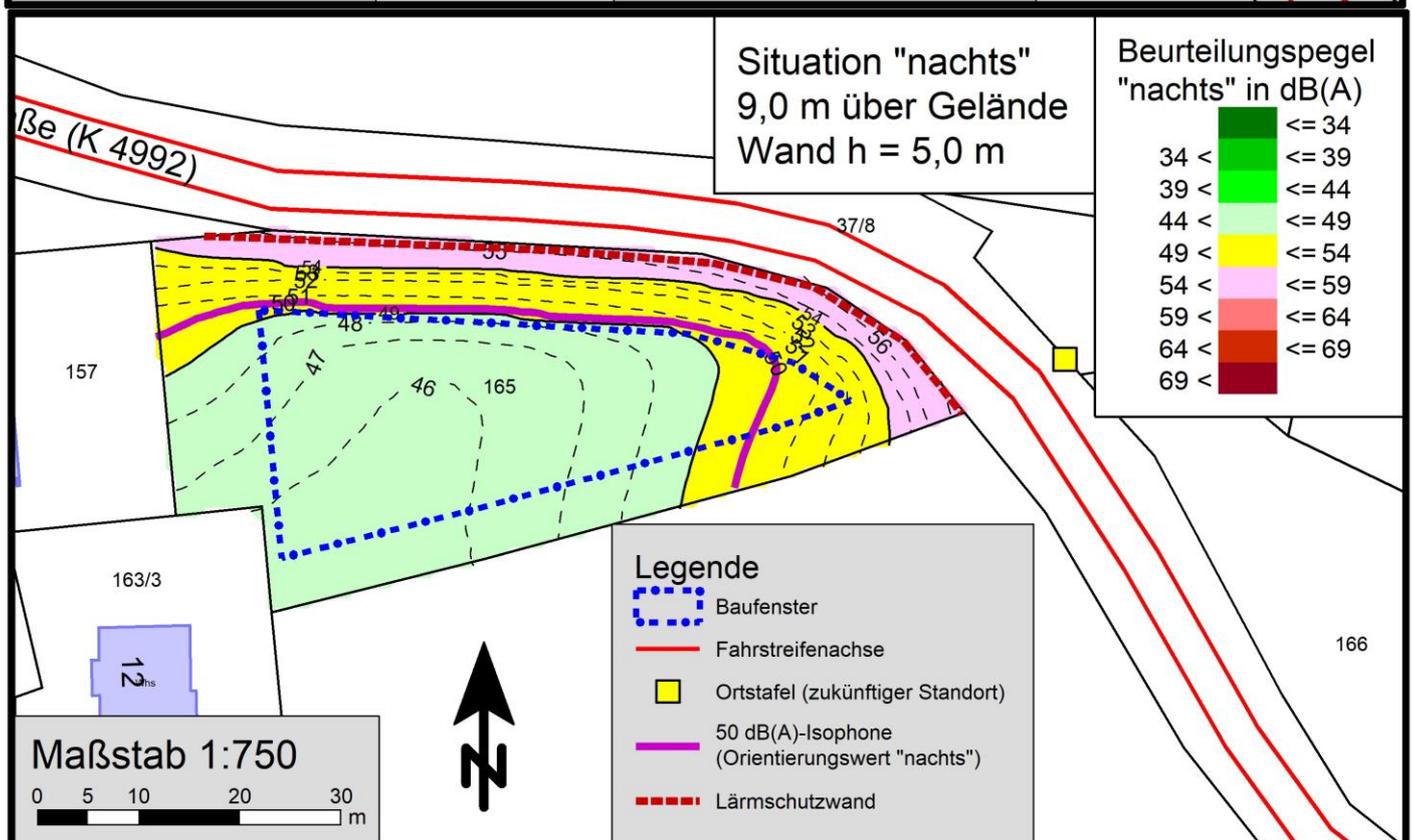
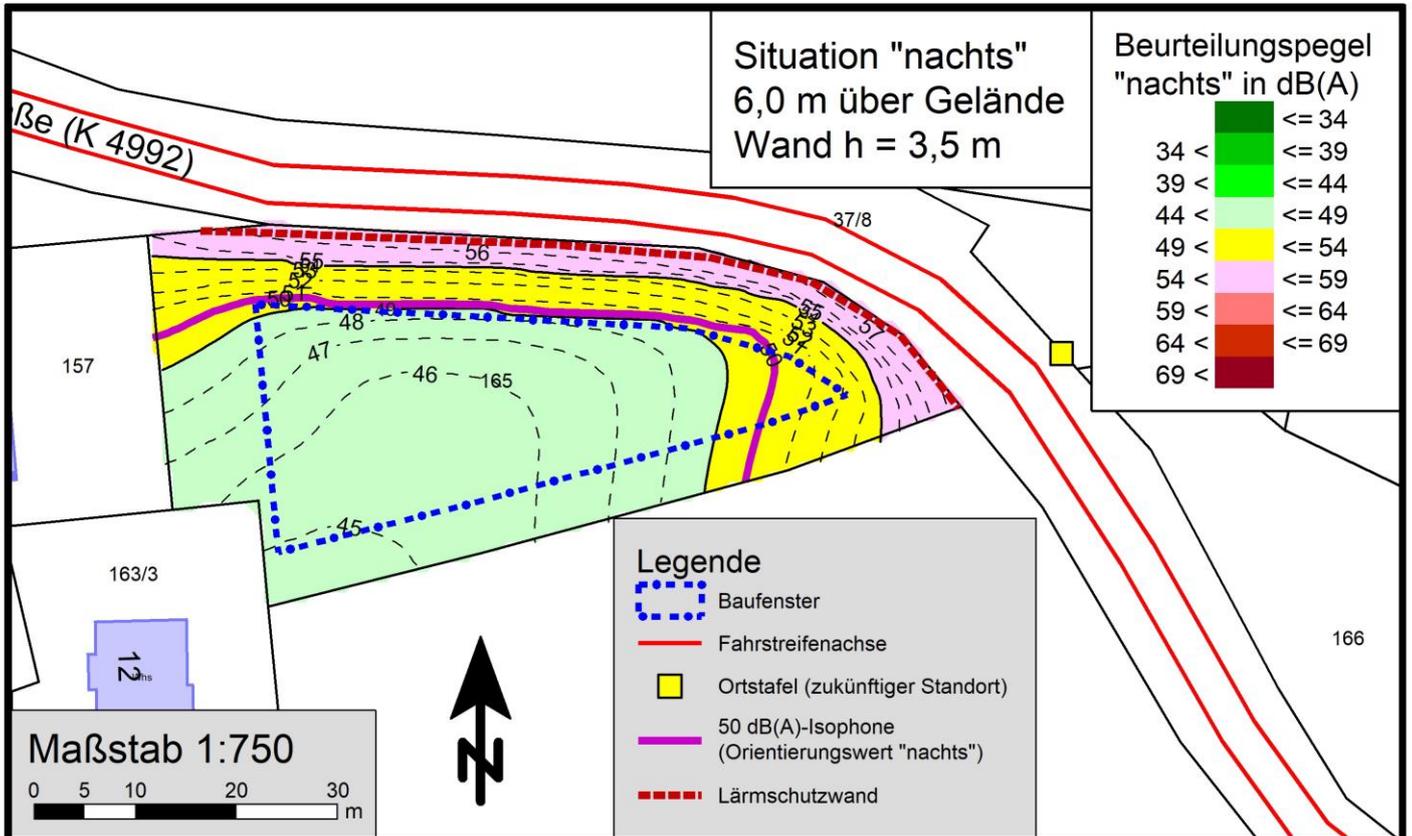


Bebauungsplan "Hauptstraße" in Friedenweiler-Rötenbach

- oben: in 6,0 m Höhe über Gelände ermittelte Beurteilungspegel "nachts" unter Berücksichtigung einer 3,5 m hohen Lärmschutzwand

unten: in 9,0 m Höhe über Gelände ermittelte Beurteilungspegel "nachts" unter Berücksichtigung einer 5,0 m hohen Lärmschutzwand

Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1



Bebauungsplan "Hauptstraße" in Friedenweiler-Rötenbach

- flächenhafte Darstellung der aus der Überlagerung von Straßenverkehrslärm und Betriebslärm ermittelten resultierenden Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche in 3,0 m Höhe (oben) und 6,0 m Höhe (unten) über bestehendem Gelände; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.2

