



---

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. VORBEMERKUNGEN</b>	<b>1</b>
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	1
1.3 Quellen	2
<b>2. AUSGANGSSITUATION</b>	<b>4</b>
2.1 Örtliche und planungsrechtliche Gegebenheiten	4
2.2 Mehrzweckhalle	5
2.3 Parkplatz P6	6
2.4 Straßenverkehr	6
<b>3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>	<b>8</b>
3.1 Schalltechnische Größen	8
3.2 Schalltechnische Anforderungen	9
3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	9
3.2.2 Sportanlagenlärmschutzverordnung	10
3.2.3 Freizeitlärm-Richtlinie	13
3.2.4 Verkehrslärmschutzverordnung	15
3.2.5 DIN 4109	16
3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall	19
3.3.1 Sport- und Freizeitlärm	19
3.3.2 Verkehrslärm	21
<b>4. SPORT- UND FREIZEITLÄRM</b>	<b>22</b>
4.1 Schallemissionen der Mehrzweckhalle	22
4.1.1 Schallabstrahlung aus Gebäude	22
4.1.1.1 Raumschallpegel	22
4.1.1.2 Schallabstrahlung über Bauteilöffnungen	24
4.1.2 Zu- und Abgang	25
4.2 Schallausbreitung	26
4.2.1 Rechenverfahren	26
4.2.2 Randbedingungen	26
4.2.3 Lärmeinwirkungsorte	27
4.3 Schallimmissionen	27
4.3.1 Beurteilungspegel	27
4.3.2 Spitzenpegel	29

<b>5. STRASSENVERKEHRSLÄRM</b>	<b>30</b>
5.1 Schallemissionen	30
5.1.1 Straßenverkehr	30
5.1.1.1 Rechenverfahren	30
5.1.1.2 Randbedingungen	31
5.1.1.3 Emissionspegel	32
5.1.2 Öffentlicher Parkplatz P6	33
5.2 Schallausbreitung	34
5.3 Schallimmissionen	35
5.4 Schallschutzmaßnahmen	36
5.4.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen	36
5.4.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen	37
5.4.2.1 Maßgebliche Außenlärmpegel	37
5.4.2.2 Einsatz von Lüftungsanlagen	38
5.4.2.3 Grundrisslösungen	39
5.4.2.4 Außenwohnbereiche	39
<b>6. KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN</b>	<b>40</b>
6.1 Sport- und Freizeitlärm	41
6.2 Verkehrslärm	41
<b>7. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>42</b>

Anlagen: 20

## 1. VORBEMERKUNGEN

### 1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Eberbach plant die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans für das Objekt Neckarstraße 39. Derzeit befinden sich auf dem Grundstück Neckarstraße 39 (Flurstücke Nr. 1227 und 1234) sanierungsbedürftige Wohngebäude (mit insgesamt 4 Wohnungen) sowie leerstehende gewerblich nutzbare Gebäude. Die aktuelle Planung sieht nun für das Grundstück eine Wohnanlage mit Tiefgarage vor; eventuell wird im Hang- und Erdgeschoss eine kleine Gewerbeeinheit realisiert werden.

Das Plangebiet ist im Nordwesten und Nordosten durch die Neckarstraße (Landesstraße L 595) begrenzt; im Süden grenzt ein öffentlicher Parkplatz an (Parkplatz P6). Unmittelbar südlich dieses Parkplatzes verläuft die Bundesstraße B 37. Deshalb ist die durch die genannten Verkehrswege und durch den öffentlichen Parkplatz verursachte Lärmeinwirkung auf die geplante Wohnanlage zu prognostizieren und durch Vergleich mit einschlägigen Referenzwerten zu beurteilen. Erforderlichenfalls sind Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren mit dem Ziel, eine unzulässige Verkehrslärmeinwirkung zu vermeiden.

Nordwestlich des Plangebiets befindet sich eine Mehrzweckhalle. Aufgrund des nur geringen Abstands von ca. 35 m zwischen dieser Halle und der geplanten Wohnanlage ist auch zu prüfen, welche Lärm-Immissionen die bestimmungsgemäße Nutzung der Mehrzweckhalle verursacht. Ggf. sind auch hier Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Lärmeinwirkung festzulegen.

### 1.2 Ausgangsdaten

Von der Stadt Eberbach und von der mit der Aufstellung des Bebauungsplans befassten Prolmmo GmbH & Co. KG, Haslach, wurden u. a. die nachfolgend aufgelisteten Unterlagen übermittelt:

- Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 39, zeichnerischer Teil im Maßstab 1 : 500 (Vorentwurf vom 11.11.2021); als pdf- und dwg-Datei per e-mail vom 10.05.2022
- Vorentwurf "Vorhaben- und Erschließungsplan 'Wohn- und Gewerbequartier Neckarstraße'" mit Beschreibung des Bauvorhabens sowie mit Grundriss- und Ansichtsplänen; Stand: 11.11.2021; als pdf-Datei per e-mail vom 25.03.2022
- vom Vermessungsbüro Dold, Schramberg, gefertigte Lagepläne mit Eintragung von Höheninformationen (Geländehöhen, Trauf- und Firsthöhen) und Geländeschnitte; Plandatum: jeweils 05.11.2021; als pdf- und dxf-Dateien per e-mail vom 10.05.2022
- Schreiben des Landratsamts Rhein-Neckar-Kreis, Gesundheitsamt, vom 27.01.2022 an die Stadtverwaltung Eberbach; gemäß diesem Schreiben sind *"besonders die Bereiche Verkehrslärm und Anlagenlärm"* beim hier interessierenden vorhabenbezogenen Bebauungsplan "Wohn- und Gewerbequartier Neckarstraße" zu beachten.
- vom Ingenieurbüro für Statik und Bauausführung Brich und Walter-Brich, Eberbach, gefertigter Grundrissplan der Mehrzweckhalle auf Flurstück Nr. 117 im Maßstab 1 : 100 (Plandatum: 01.09.2004); als pdf-Datei per e-mail vom 10.05.2022
- Auflistung der Veranstaltungen in der Mehrzweckhalle (zusätzlich zum normalen Schul- und Vereinssport) in den Jahren 2017 bis 2021; als excel-Datei per e-mail vom 11.05.2022
- vom Ingenieurbüro für Verkehrswesen Koehler & Leutwein, Karlsruhe, für die Stadt Eberbach erstellte *"Untersuchung zur Fortschreibung des Lärmaktionsplans - Neukartierung Straßenverkehrslärm 2020"* vom 30.06.2020
- e-mail des Stadtbauamts Eberbach vom 05.12.2022 zur zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der Neckarstraße

Die örtlichen und baulichen Gegebenheiten in der Umgebung des Baugrundstücks sowie die verkehrstechnischen Randbedingungen wurden bei einem Ortstermin am 17.05.2022 durch Augenschein erfasst und teilweise fotografisch dokumentiert.

### 1.3 Quellen

- [1] Verkehrsmonitoring 2019  
"Amtliches Endergebnis für einbahnige, zweistreifige Landesstraßen und Bundesstraßen in Baden-Württemberg"  
- hrsg. vom Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9,  
Landesstelle für Straßentechnik, Stand 08/2020

- 
- [2] BImSchG (2013-05/2022-10)  
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
  - [3] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)  
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;  
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
  - [4] Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV (1991-07/2017-06)  
"Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
  - [5] TA Lärm (2017-06)  
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz  
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"
  - [6] Freizeitlärm-Richtlinie (2015-03)  
"Freizeitlärm-Richtlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI)"
  - [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"  
([www.staedtebauliche-laermfibel.de](http://www.staedtebauliche-laermfibel.de)) - Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg
  - [9] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg über Technische Baubestimmungen – VwV TB (2017-12);  
hier: A 5 Schallschutz
  - [10] DIN 4109-1 (2016-07)  
"Schallschutz im Hochbau -  
Teil 1: Mindestanforderungen"
  - [11] DIN 4109-2 (2016-07)  
"Schallschutz im Hochbau -  
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"
  - [12] Entwurf DIN 4109-1/A1 (2017-01)  
"Schallschutz im Hochbau -  
Teil 1: Mindestanforderungen; Änderung A1"

- 
- [13] Sächsische Freizeitlärmstudie (2006-04)  
"Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von  
Geräuschbelastungen durch Veranstaltungen und Freizeitanlagen"  
- herausgegeben vom Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie
  - [14] VDI-Richtlinie 3770 (2012-09)  
"Emissionskennwerte von Schallquellen; Sport- und Freizeitanlagen"
  - [15] DIN 18 041 (2016-03)  
"Hörsamkeit in Räumen -  
Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung"
  - [16] DIN ISO 9613-2 (1999-10)  
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien;  
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"
  - [17] RLS-19 (2019-08)  
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"  
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln;  
ISBN 978-3-86446-256-6
  - [18] DIN 4109-4 (2016-07)  
"Schallschutz im Hochbau -  
Teil 4: Bauakustische Prüfungen"
  - [19] Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV (1997-02)  
"Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-  
Immissionsschutzgesetzes"
  - [20] BauGB (2004-09/2022-04)  
"Baugesetzbuch"

## **2. AUSGANGSSITUATION**

### **2.1 Örtliche und planungsrechtliche Gegebenheiten**

In Anlage 1 ist ein Auszug aus dem zeichnerischen Teil des vorhabenbezogenen Bebauungsplans wiedergegeben. Da innerhalb des Baugrundstücks überwiegend Wohnen vorgesehen ist, wird nach Rücksprache mit der ProImmo GmbH & Co. KG, Herrn Eitel, von einer Schutzbedürftigkeit vor Lärmeinwirkung wie in einem "allgemeinen Wohngebiet" ausgegangen.

Die dem Vorentwurf des Vorhaben- und Erschließungsplans entnommenen Grundrisse der geplanten Wohnanlage (inklusive möglicher Gewerbeeinheiten in Hang- und Erdgeschoss) sind in den Plänen der Anlagen 2 bis 4 wiedergegeben.

Gemäß Schreiben des Landratsamts Rhein-Neckar-Kreis, Gesundheitsamt, vom 27.01.2022 an die Stadtverwaltung Eberbach sind beim hier interessierenden vorhabenbezogenen Bebauungsplan *"besonders die Bereiche Verkehrslärm und Anlagenlärm zu beachten"*. Gemäß Augenschein beim Ortstermin am 17.05.2022 sowie gemäß fernmündlicher Rücksprache mit der Stadtverwaltung Eberbach, Herrn Völker, befinden sich keine schalltechnisch relevanten gewerblichen Anlagen in der Nachbarschaft des Plangebiets. Zu berücksichtigen sind aber eventuell die der Dr. Weiß-Grundschule zuzuordnende Mehrzweckhalle (Brückenstraße 20) sowie der öffentliche Parkplatz P6 ("Grüner Baum") an der Zwingerstraße unmittelbar südlich des Plangebiets. Die weiteren Parkplätze am Neckarufer (zwischen B 37 und Neckar) sind bereits hinreichend weit entfernt und können außer Betracht bleiben.

Anmerkung:

Unmittelbar südlich des Parkplatzes P6 befindet sich die Gaststätte "Grüner Baum", Neckarstraße 51, mit einer nach Südwesten orientierten, an der B 37 gelegenen Außenbewirtschaftungsfläche. Die Gaststätte ist gemäß Aushang bis maximal 22.00 Uhr geöffnet. Aufgrund dieser Öffnungszeiten sowie aufgrund des Abstands zur geplanten Wohnanlage von  $s > 80$  m kann eine unzulässige Lärmeinwirkung auf das Bauvorhaben ausgeschlossen werden.

## **2.2 Mehrzweckhalle**

Die Mehrzweckhalle in der Brückenstraße 20 ist eine Einfeldhalle. Der Hallengrundriss ist in Anlage 5, oben, wiedergegeben. Die Belüftung der Halle erfolgt vorwiegend durch Öffnen der Dachoberlichter sowie der Fenster in der Nordwestfassade. In der Halle findet Schulsport und Vereinssport (z. B. Tischtennis, Eltern-Kind-Turnen) statt. Vereinssport endet dabei spätestens um 22.00 Uhr.

Eine Auflistung "sonstiger" Veranstaltungen ist in Anlage 5, unten, wiedergegeben. Zu diesen Veranstaltungen wurde von der Stadtverwaltung Eberbach, Herr Wäsch, fernmündlich mitgeteilt:

- Zur Kategorie "sportliche Veranstaltungen" gehören Punktspiele des TV Eberbach im Tischtennis, der Konficup (Jugendfußballturnier der Konfirmanden) oder auch ein Selbstverteidigungskurs. Diese Veranstaltungen enden vor 22.00 Uhr.
- In die Kategorie "nicht-sportliche Veranstaltungen" sind Blutspendetermine, Kindermusical (1x pro Jahr durch Schüler der Dr. Weiß-Grundschule) sowie Übernachtungen in der Halle (Kinder, Jugendliche) einzustufen. Konzerte, Theater u. ä. sowie private Veranstaltungen wie Hochzeiten, Geburtstagsfeiern usw. finden in der Halle nicht statt. Für derartige Veranstaltungen steht die Stadthalle zur Verfügung.

### 2.3 Parkplatz P6

Der Parkplatz P6 bei der Gaststätte "Grüner Baum" ist ein gebührenfreier, öffentlicher Parkplatz und weist ca. 80 Pkw-Stellplätze auf. Die geometrische Anordnung des Parkplatzes relativ zum Plangebiet ist dem Plan in Anlage 1 zu entnehmen.

### 2.4 Straßenverkehr

Im "Verkehrsmonitoring 2019" [1] werden für die B 37 im Streckenabschnitt unmittelbar westlich von Eberbach und für die L 595 im Bereich der Neckarstraße unmittelbar südwestlich der in Anlage 1 eingetragenen Kreisverkehrsanlage Verkehrsdaten angegeben. Für die genannten Streckenabschnitte können folgende, auf das Jahr 2019 bezogene 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) entnommen werden:

#### Verkehrsmonitoring 2019

Straße	DTV Kfz/24h	$M_t$ Kfz/h	$M_n$ Kfz/h	Pkw /24 h	Mot /24 h	Lkw1 /24 h	Lkw2 /24 h
B 37	13056	748	138	11982	440	291	343
L 595	12260	723	85	11761	246	228	25

## Anmerkung:

Die Daten des "Verkehrsmonitoring 2020" für das Jahr 2020 werden hier nicht verwendet, da die dort angegebenen Verkehrsbelastungen aufgrund des Einflusses der Corona-Pandemie geringer sind.

Das Ingenieurbüro Koehler & Leutwein hat in der "Untersuchung zur Fortschreibung des Lärmaktionsplans - Neukartierung Straßenverkehrslärm 2020" auf der Grundlage einer am 21.01.2020 (und somit vor der Corona-Pandemie) durchgeführten Verkehrszählung für die hier interessierenden Straßen folgende Werte der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) und der Lkw-Anteile "tags" ( $p_t$ ) und "nachts" ( $p_n$ ) bestimmt:

**Neukartierung Straßenverkehrslärm 2020** (Koehler & Leutwein)

Straßenabschnitt	DTV Kfz/24 h	$p_t$ %	$p_n$ %
B 37 (nordwestl. Einmündung Neckarstraße)	10200	6,5	6,5
Brückenstraße	9300	2,1	0,6
Neckarstraße (L 595, zwischen Kreisel u. B 37)	9200	2,1	1,0
Neckarstraße (L 595, südwestlich Kreisel)	12700	2,1	1,0

Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit betrug beim Ortstermin am 17.05.2022:

Brückenstraße:  $v_{zul} = 30$  km/h

B 37 (nordwestl. Einmündung Neckarstraße) sowie Neckarstraße südöstlich  
und südwestlich des Kreisels:  $v_{zul} = 50$  km/h

innerhalb der Kreisverkehrsanlage:  $v_{zul} = 50$  km/h

Laut Mitteilung des Auftraggebers wurde Ende November 2022 die gesamte Neckarstraße als "Tempo 30 Zone" ausgewiesen. Gemäß e-mail des Stadtbauamts Eberbach vom 05.12.2022 erfolgte die Anordnung zu Tempo 30 im Rahmen der Umsetzung des Lärmaktionsplans. Die Anordnung ist gemäß dieser e-mail zeitlich nicht begrenzt.

Das Verkehrsaufkommen auf dem Ast der Neckarstraße nördlich der Kreisverkehrsanlage ist vernachlässigbar gering. Dieser Ast ist als "Spielstraße" sowie als Einbahnstraße (befahrbar nur von Nord nach Süd) ausgewiesen.

Innerhalb der Kreisverkehrsanlage kann auf der Grundlage der o. g. Untersuchung zur Fortschreibung des Lärmaktionsplans näherungsweise von der folgenden durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) ausgegangen werden:

Kreissegmente Süd und West: DTV  $\approx$  8000 Kfz/24 h

Kreissegment Nord/Nordost: DTV  $\approx$  7000 Kfz/24 h

### **3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN**

#### **3.1 Schalltechnische Größen**

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

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

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

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

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

Die Eigenschaft eines Bauelements, den Schalldurchgang zu behindern, wird durch das frequenzabhängige "Schalldämm-Maß" ( $R$ ) beschrieben; das "bewertete Schalldämm-Maß" ( $R_w$  bzw.  $R'_w$ ) stellt einen Einzahl-Kennwert für die Luftschalldämmung eines Bauteils dar.

### **3.2 Schalltechnische Anforderungen**

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [2] 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 die in einschlägigen Regelwerken definierten Referenzwerte heranzuziehen.

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

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 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"*.

U. a. für die hier interessierende Gebietskategorie "allgemeines Wohngebiet" werden diese Orientierungswerte in Anlage 6, oben, aufgelistet.

Weiter wird im o. g. Beiblatt [3] 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 Sportanlagenlärmschutzverordnung

Die Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV [4]

*"... gilt für die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb von Sportanlagen, soweit sie zum Zwecke der Sportausübung betrieben werden und einer Genehmigung nach § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes nicht bedürfen. ... Sportanlagen sind ortsfeste Einrichtungen im Sinne des § 3 Abs. 5 Nr. 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, die zur Sportausübung bestimmt sind ..."*

In dieser Verordnung werden Immissionsrichtwerte speziell zur Beurteilung der durch die Nutzung von Sportanlagen verursachten Geräusche angegeben.

Dabei sind der betrachteten Sportanlage sämtliche bei deren bestimmungsgemäßer Nutzung auftretende Geräusche zuzurechnen; gemäß dem Anhang 1 zur 18. BImSchV, Ziff. 1.1, sind dies Geräusche, welche verursacht werden durch

- technische Einrichtungen und Geräte,
- die Sporttreibenden,
- die Zuschauer und sonstige Nutzer,
- die Nutzung von Parkplätzen auf dem Anlagengelände.

*"Verkehrsgeräusche einschließlich der durch den Zu- und Abgang der Zuschauer verursachten Geräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht im Zusammenhang mit seltenen Ereignissen (Nummer 1.5) auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungs- und Beurteilungsverfahren der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) sinngemäß anzuwenden."*

(Abschnitt 1.1 aus Anhang 1 der Sportanlagenlärmschutzverordnung)

In § 2 Abs. 2 der Sportanlagenlärmschutzverordnung werden - in Abhängigkeit von der jeweiligen baulichen Nutzung am Einwirkungsort - die in Anlage 7, oben, aufgelisteten Immissionsrichtwerte festgelegt; die Definition der maßgebenden Zeiträume und die bei der Ermittlung des jeweiligen, mit dem korrespondierenden Immissionsrichtwert zu vergleichenden Beurteilungspegels zu berücksichtigenden Bezugszeiten werden ebenfalls dort angegeben (Anlage 7, Mitte und unten).

Die für die Einhaltung der jeweiligen Immissionsrichtwerte maßgebenden Lärmeinwirkungsorte werden in Abschnitt 1.2 von Anhang 1 zur Sportanlagenlärmschutzverordnung angegeben:

*"Der für die Beurteilung maßgebliche Immissionsort liegt*

- a) *bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb, etwa vor der Mitte des geöffneten, vom Geräusch am stärksten betroffenen Fensters eines zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes einer Wohnung, eines Krankenhauses, einer Pflegeanstalt oder einer anderen ähnlich schutzbedürftigen Einrichtung;*

*b) bei unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen ..."*

Der Beurteilungspegel  $L_r$  ist nach folgender Gleichung zu ermitteln:

$$L_r = 10 \lg \left[ \frac{1}{T_r} \sum_i T_i \cdot 10^{0,1 (L_{Am,i} + K_{I,i} + K_{T,i})} \right] \text{ dB(A)}$$

mit

$T_r = \sum T_i$  = Beurteilungszeit entsprechend der Tabelle in Anlage 7, unten

$L_{Am,i}$  = Mittelungspegel in der Teilzeit  $i$

$K_{I,i}$  = Zuschlag für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen

$K_{T,i}$  = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

In Anhang 1, Abschnitt 1.3.3, der Sportanlagenlärmschutzverordnung wird zum Impulzzuschlag  $K_{I,i}$  ausgeführt:

*"Bei Geräuschen durch die menschliche Stimme ist, soweit sie nicht technisch verstärkt sind, kein Zuschlag  $K_{I,i}$  anzuwenden ..."*

Zusätzlich wird in der Sportanlagenlärmschutzverordnung gefordert:

*"... einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte ... tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten ..."*

In § 5 Abs. 2 der Sportanlagenlärmschutzverordnung wird ausgeführt, dass bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte von der zuständigen Behörde Betriebszeiten für die Sportanlage festgesetzt werden können.

Gemäß § 5 Abs. 5 soll die zuständige Behörde jedoch

*"... von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen nach Nr. 1.5 des Anhangs ..."*

1. die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:

tags, außerhalb der Ruhezeiten	70 dB(A),
tags, innerhalb der Ruhezeiten	65 dB(A),
nachts	55 dB(A).

und

2. einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die nach Nummer 1 für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten."

Nach Abschnitt 1.5 von Anhang 1 zur Sportanlagenlärmschutzverordnung gelten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen dann als selten, wenn sie an nicht mehr als 18 Kalendertagen eines Jahres auftreten.

### 3.2.3 Freizeitlärm-Richtlinie

Für Freizeitanlagen (ausgenommen sind Sportanlagen oder Anlagen, die der TA Lärm [5] unterliegen) sind die Regelungen der Freizeitlärm-Richtlinie [6] heranzuziehen. In Abschnitt 4.1 der Freizeitlärm-Richtlinie werden in Abhängigkeit von der Art der baulichen Nutzung am Lärmeinwirkungsort die in Anlage 8, oben, aufgelisteten Immissionsrichtwerte "außen" angegeben; die Definition der maßgebenden Zeiträume und die bei der Ermittlung des jeweiligen Beurteilungspegels zu berücksichtigenden Bezugszeiten werden in derselben Anlage, Mitte und unten, gezeigt.

Hinsichtlich der Ermittlung und Beurteilung der von Freizeitanlagen ausgehenden Geräusche kann gemäß Abschnitt 3 der Freizeitlärm-Richtlinie [6] "...auf die allgemein anerkannten akustischen Grundregeln, wie sie in der TA Lärm und in der Sportanlagenlärmschutzverordnung festgehalten sind, zurückgegriffen werden". Wie bei der Sportanlagenlärmschutzverordnung ist der maßgebliche Immissionsort 0,5 m außen vor dem geöffneten Fenster des schutzbedürftigen Raums anzusetzen bzw. - bei unbebauten Flächen - an dem Ort, wo Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel ist gemäß Freizeitlärm-Richtlinie, Abschnitte 3.1 und 3.2, die besondere Störwirkung von Geräuschen mit Impulshaltigkeit, auffälligen Pegeländerungen, Ton- und/oder Informationshaltigkeit zu berücksichtigen:

- *"Enthält das zu beurteilende Geräusch Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen, ist dem Mittelungspegel ein Zuschlag für die Zeit, während der die Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen auftreten, hinzuzurechnen... Als Impulzzuschlag gilt die Differenz zwischen dem Mittelungspegel  $L_{Aeqj}$  und dem Wirkpegel nach dem Taktmaximalverfahren  $L_{AFTeqj}$*

$$K_{li} = L_{AFTeqj} - L_{Aeqj}$$

*Für die von Freizeitanlagen hervorgerufenen Geräusche (z. B. auch für Musik) ist im Allgemeinen ein Impulzzuschlag erforderlich." [6]*

- *"Wenn sich aus dem Geräusch von Freizeitanlagen ein Einzelton heraushebt, ist ein Tonzuschlag  $K_{Ton}$  von 3 dB(A) oder 6 dB(A) zu dem Mittelungspegel ... hinzuzurechnen. ... Wegen der erhöhten Belästigung beim Mithören ungewünschter Informationen ist je nach Auffälligkeit ein Informationszuschlag  $K_{Inf}$  von 3 dB(A) oder 6 dB(A) zu berücksichtigen ... Die hier genannten Zuschläge sind so zusammenzufassen, dass der Gesamtzuschlag auf max. 6 dB(A) begrenzt bleibt." [6]*

Ergänzend zur Einhaltung der in Anlage 8, oben, aufgelisteten Immissionsrichtwerte durch den jeweiligen Beurteilungspegel wird in Abschnitt 4.3 der Freizeitlärm-Richtlinie gefordert:

*"Einzelne Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte 'Außen' tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten."*

In Sonderfällen ist durch einzelne Veranstaltungen auch eine Überschreitung der o. g. Immissionsrichtwerte zulässig, wenn entsprechende Veranstaltungen *"eine hohe Standortgebundenheit oder soziale Adäquanz und Akzeptanz aufweisen und zudem zahlenwertmäßig eng begrenzt durchgeführt werden"* [6]. Voraussetzung für die Zumutbarkeit der Immissionen bei derartigen "Sonderfällen" ist gemäß Abschnitt 4.4.2 der Freizeitlärm-Richtlinie:

- "a) Sofern bei seltenen Veranstaltungen Überschreitungen des Beurteilungspegels vor den Fenstern im Freien von 70 dB(A) tags und/oder 55 dB(A) nachts zu erwarten sind, ist deren Zumutbarkeit explizit zu begründen."*

- b) *Überschreitungen eines Beurteilungspegels nachts von 55 dB(A) nach 24 Uhr sollten vermieden werden.*
- c) *In besonders gelagerten Fällen kann eine Verschiebung der Nachtzeit von bis zu zwei Stunden zumutbar sein.*
- d) *Die Anzahl der Tage (24 Stunden-Zeitraum) mit seltenen Veranstaltungen soll 18 pro Kalenderjahr nicht überschreiten.*
- e) *Geräuschspitzen sollen die Werte von 90 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts einhalten."*

Kriterium für die Zumutbarkeit seltener, die Immissionsrichtwerte der Anlage 8 überschreitender Veranstaltungen ist somit vor allem die Einhaltung der "erhöhten" Richtwerte von 70 dB(A) "tags" und 55 dB(A) "nachts", die Beschränkung dieser Veranstaltungen auf seltene Ereignisse (maximal 18 Ereignisse pro Jahr) sowie die Begrenzung der Geräuschspitzen auf 90 dB(A) "tags" und 65 dB(A) "nachts".

In der Freizeidlärm-Richtlinie wird nicht präzisiert, ob und ggf. in welchem Umfang außerhalb der Freizeiteinrichtung, jedoch in unmittelbarem Zusammenhang mit deren Betrieb entstehende Verkehrsgeräusche bei der Ermittlung und Beurteilung der Lärmeinwirkung zu berücksichtigen sind; es wird lediglich ausgeführt:

*"An- und Abfahrtswege sowie Parkplätze sind durch betriebliche und organisatorische Maßnahmen des Betreibers so zu gestalten, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden..."*

### 3.2.4 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 Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [8] wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] genannten Orientierungswerte durch Verkehrslärm auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung [7] definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist, da diese die

Schwelle zur "schädlichen Umwelteinwirkung" gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz [2] kennzeichnen; 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.*

In der Verkehrslärmschutzverordnung werden die in Anlage 6, unten, aufgelisteten Immissionsgrenzwerte angegeben. Der maßgebende Immissionsort befindet sich an Gebäuden auf Höhe der Geschossdecke direkt vor der Außenfassade; bei Außenwohnbereichen wird der Immissionsort in 2,0 m Höhe über der Mitte der als Außenwohnbereich definierten Fläche angenommen.

### 3.2.5 DIN 4109

Entsprechend Abschnitt A 5 der baden-württembergischen Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen vom 20.12.2017 [9] sind die Anforderungen bei der Planung, Bemessung und Ausführung des Schallschutz im Hochbau gemäß der DIN 4109-1 in der Fassung vom Juli 2016 [10] 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. Die Zuordnung der Außenbauteile zu diesen Lärmpegelbereichen erfolgt auf der Basis der jeweils vorhandenen oder zu erwartenden "maßgeblichen Außenlärmpegel". Diese maßgeblichen Außenlärmpegel sind gemäß DIN 4109-1:2016-07 entsprechend den Regelungen der DIN 4109-2:2016-07 [11] zu bestimmen.

Im Januar 2017 wurde der Entwurf der Änderung A1 zur DIN 4109-1 [12] veröffentlicht. In der o. g. Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen [9] wird zu dieser Änderung A1 ausgeführt: "*E-DIN 4109-1/A1:2017-1 darf für bauaufsichtliche Nachweise herangezogen werden*". In dieser Entwurfsfassung [12] 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 [11] 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 [11] werden die maßgeblichen Außenlärmpegel des Straßenverkehrs wie folgt bestimmt:

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

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

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

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

Anmerkung:

Eine Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels für Sport- oder Freizeitlärm sieht die DIN 4109-2 nicht vor.

Nachfolgend werden die beiden unterschiedlichen Verfahren zur Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen schutzbedürftiger Räume gemäß DIN 4109-1 (2016) [10] bzw. gemäß E-DIN 4109-1/A1 (2017) [12] beschrieben.

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

In Tabelle 7 der DIN 4109-1 (2016) wird der maßgebliche 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 9 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 resultierende Schalldämm-Maß (erf.  $R'_{w,ges}$ ) der mit nachfolgender Gleichung (Gleichung 33 aus DIN 4109-2 [11]) ermittelte Korrekturwert zu addieren:

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

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

Auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels 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 [11])

mit

$$L_a = \text{maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)}$$

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

$$= 30 \text{ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen,}$$
$$\text{Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,}$$
$$\text{Unterrichtsräume und Ähnliches}$$

$$= 35 \text{ dB für Büroräume und Ähnliches}$$

$S_s$  = vom Raum aus gesehene gesamte Außenfläche in  $m^2$   
 $S_G$  = Grundfläche des Raums in  $m^2$

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

Sofern vor einzelnen Außenflächen eines Raums unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel (E-DIN 4109-1/A1:2017-01) bzw. unterschiedliche Lärmpegelbereiche (DIN 4109-1:2016-07) vorliegen, ist gemäß dem in Abschnitt 4.4.1 der DIN 4109-2:2016-07 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**

#### **3.3.1 Sport- und Freizeitlärm**

Im Rahmen der Bauleitplanung sind zunächst die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 heranzuziehen. Im Zuge von Baugenehmigungsverfahren sind jedoch die für die spezielle Lärmart jeweils maßgebenden Regelwerke (hier: Freizeitlärm-Richtlinie oder Sportanlagenlärmschutzverordnung) anzuwenden. Da die Immissionsrichtwerte der Freizeitlärm-Richtlinie und der Sportanlagenlärmschutzverordnung aber bei der hier interessierenden Gebietseinstufung ("allgemeines Wohngebiet") zahlenwertmäßig identisch mit den Orientierungswerten von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 bzw. - je nach Beurteilungszeitraum und Regelwerk - um 5 dB(A) "strenger" sind, bleiben die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 außer Betracht.

Die Mehrzweckhalle wird überwiegend im Rahmen von Schul- und Vereinssport genutzt. In diesem Zusammenhang gilt zunächst die Sportanlagenlärmschutzverordnung. Schulsport kann jedoch außer Betracht bleiben. Gemäß § 5 Abs. 3 der Sportanlagenlärmschutzverordnung soll die zuständige Behörde nämlich

*"... von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, soweit der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport ... dient. Dient die Anlage auch der allgemeinen Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen die dem Schulsport ... zuzurechnenden Teilzeiten ... außer Betracht zu lassen; die Beurteilungszeit wird um die dem Schulsport ... tatsächlich zuzurechnenden Teilzeiten verringert."*

Für kulturelle oder gesellige Veranstaltungen innerhalb der Mehrzweckhalle ist entweder die TA Lärm oder die Freizeitlärm-Richtlinie maßgebend. Entsprechend einem Urteil des VGH Mannheim vom 26.06.2002 (AZ: 10 S 1559/01) im Zusammenhang mit Lärm-Immissionen aus kommunalen Einrichtungen ist aber davon auszugehen, dass die aus der bestimmungsgemäßen Nutzung der Mehrzweckhalle resultierende Lärmeinwirkung auf die Umgebung entsprechend den Festlegungen in der Freizeitlärm-Richtlinie zu beurteilen ist, wobei diese Richtlinie allerdings gemäß den Formulierungen in diesem Urteil lediglich eine *"Entscheidungshilfe mit Indizcharakter"* darstellt. In jedem Fall sollte gemäß diesem Urteil zur Ermittlung und Beurteilung der Lärmimmissionen öffentlicher Einrichtungen (hier: Mehrzweckhalle) nur ein einziges Regelwerk herangezogen werden.

Um die Mehrzweckhalle anhand eines (1) Regelwerks beurteilen zu können, wird im Folgenden der Einfachheit halber ausschließlich die Freizeitlärm-Richtlinie herangezogen. Dies erscheint gerechtfertigt, da die Anforderungen der Sportanlagenlärmschutzverordnung im Tagzeitraum generell nicht strenger sind als die Anforderungen der Freizeitlärm-Richtlinie. Während der Nachtzeit gelten für die hier interessierende Gebietseinstufung identische Beurteilungszeiträume und Immissionsrichtwerte.

Um aber der aus der Sportanlagenlärmschutzverordnung abzuleitenden Privilegierung von Sportlärm gegenüber Freizeitlärm Rechnung zu tragen, wird für die Emissionen aus der Mehrzweckhalle, soweit dort Sport getrieben wird, die Regelung der Sportanlagenlärmschutzverordnung berücksichtigt, dass die durch die menschliche Stimme erzeugten Geräusche (sofern nicht technisch verstärkt) nicht mit einem Impulszuschlag versehen werden. Im Sinne einer einheitlichen Betrachtungsweise erfolgt aber die Beurteilung der Immissionen der Mehrzweckhalle sowohl bei

Freizeitlärm als auch bei Sportnutzung durch Vergleich mit den Immissionsrichtwerten der Freizeitlärm-Richtlinie.

Eventuell werden auf dem Schulhof der Dr. Weiß-Grundschule maßgebliche Lärmemissionen erzeugt. Diese sind in der Regel jedoch sozialadäquat und unterliegen keinen Immissionsricht- oder -grenzwerten. Gemäß § 22 BImSchG [2] gilt beispielsweise: *"Geräuscheinwirkungen, die von Kindertageseinrichtungen, Kinderspielplätzen und ähnlichen Einrichtungen wie beispielsweise Ballspielplätzen durch Kinder hervorgerufen werden, sind im Regelfall keine schädliche Umwelteinwirkung. Bei der Beurteilung der Geräuscheinwirkungen dürfen Immissionsgrenz- und -richtwerte nicht herangezogen werden"*. Als "Kind" gelten dabei Personen, die noch nicht 14 Jahre alt sind. In Anlehnung an diese Regelung können auch die Geräusche vom Schulhof der Grundschule außer Betracht bleiben.

### 3.3.2 Verkehrslärm

Die Beurteilung der Geräusche des Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen Straßen erfolgt durch Vergleich mit den für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Orientierungswerten von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 und den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung.

Im Falle einer Überschreitung dieser Referenzwerte wäre zunächst die Durchführung "aktiver" Schallschutzmaßnahmen zu prüfen, d. h. im vorliegenden Fall z. B. die Errichtung eines Schallschirms (Lärmschutzwand oder Lärmschutzwall) entlang der Neckarstraße. Diese Maßnahme scheidet aber bei der vorgesehenen innerörtlichen Bebauung u. a. aus städtebaulichen Gründen mutmaßlich aus. Deshalb ist zumindest durch "passive" Schallschutzmaßnahmen sicherzustellen, dass der ins Gebäudeinnere übertragene Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird. Die als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile dienenden maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2 sind zu bestimmen. Dabei bleibt die gemäß Abschnitt 3.3.1 ermittelte Außenlärmwirkung durch Sport- und Freizeitlärm außer Betracht.

Vorstehende Ausführungen bezogen sich auf die Verkehrslärmeinwirkung unmittelbar auf die Fassaden des geplanten Gebäudes bzw. auf Maßnahmen zur Vermeidung einer erheblichen Schallübertragung ins Gebäudeinnere. Hinsichtlich des maßgeblichen Immissionsortes bei Außenwohnbereichen wird in den RLS-19 ausgeführt: *"Bei Außenwohnbereichen (zum Beispiel Terrassen) wird der Immissionsort in 2,00 m Höhe über der Mitte der als Außenwohnbereich definierten Fläche angenommen"*. In der bereits o. g. Städtebaulichen Lärmfibel [8] des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg wird bezüglich des Schutzes von Außenwohnbereichen ausgeführt:

*"Außenwohnflächen (z. B. Balkone und Terrassen) sind daher auch zu schützen, damit sie ihrer Zweckbestimmung gemäß genutzt werden können. So sollte spätestens ab Beurteilungspegeln von 64 dB(A) für Balkone z. B. eine Verglasung (die geöffnet werden kann) vorgesehen werden"*.

## 4. SPORT- UND FREIZEITLÄRM

### 4.1 Schallemissionen der Mehrzweckhalle

#### 4.1.1 Schallabstrahlung aus Gebäude

##### 4.1.1.1 Raumschallpegel

Als Grundlage für die rechnerische Ermittlung der durch die Nutzung der Mehrzweckhalle in der schutzbedürftigen Nachbarschaft verursachten Schallimmissionen muss zunächst die schalltechnische Situation innerhalb der Halle definiert werden. Dabei wird vereinfachend von einem diffusen Schallfeld ausgegangen, d. h. dem Schallpegel in der Halle wird ein örtlicher und zeitlicher Mittelwert zugeordnet, welcher selbstverständlich im Nahbereich einzelner Schallquellen (z. B. Musikinstrument, Lautsprecher, rufende Person bei Sportbetrieb) überschritten und in deren Fernbereich unterschritten wird. Eine derartige Einzahl-Angabe zur Kennzeichnung der schalltechnischen Situation im jeweiligen Raum ist jedoch im Zusammenhang mit der rechnerischen Prognose der Schallimmissionen in der Nachbarschaft hinreichend genau.

Der Schallpegel im jeweiligen Raum wird dabei wesentlich abhängig sein von der Art der Nutzung bei maßgebenden Veranstaltungen und damit auch von der Anzahl der

agierenden bzw. im jeweiligen Raum sich aufhaltenden Personen. Um wenigstens größenordnungsmäßig einen mittleren Raumschallpegel für die lärmintensive Nutzung angeben zu können, wird auf Angaben in der einschlägigen Fachliteratur zurückgegriffen. In der Sächsischen Freizeitlärmstudie [13] wird beispielsweise für Chorproben (ca. 50 Personen) in "Vereins- und Bürgerhäusern" ein Mittelungspegel von  $L_{AFm} = 81 \text{ dB(A)}$  und ein Impulzzuschlag von  $K_I = 5,3 \text{ dB}$  genannt. Wird zusätzlich ein Zuschlag von  $K_T = 3 \text{ dB}$  für eine Ton- und Informationshaltigkeit angesetzt, so resultiert einschließlich dieser Zuschläge ein Raumschallpegel von  $L_i \approx 90 \text{ dB(A)}$ . Diese Situation mag beispielsweise beim Kindermusical vorliegen.

Anmerkung:

Bei Musikdarbietungen und Musikwiedergaben ist auch ein Zuschlag von  $K_T = 6 \text{ dB}$  möglich. Wie in Abschnitt 5 ausgeführt, übersteigt aber die Verkehrslärmeinwirkung an den maßgeblichen Immissionsorten die hier interessierenden Lärm-Immissionen durch die Mehrzweckhalle erheblich; deshalb wird am jeweiligen Immissionsort aufgrund der Verdeckung durch die Verkehrsgeräusche nur eine geringe Impuls-, Ton- oder Informationshaltigkeit vorliegen. Daher kann rechnerisch - einschließlich der genannten Zuschläge - von einem Raumschallpegel von  $L_i \leq 90 \text{ dB(A)}$  ausgegangen werden.

Für Sportbetrieb (Training und Wettkämpfe) in der Halle wird nachfolgend der Raumschallpegel rechnerisch abgeschätzt. Bei Mannschaftssport werden die Schallemissionen maßgeblich durch Kommunikation der Spieler untereinander verursacht. Beispielsweise wird in VDI-Richtlinie 3770 [14] ausgeführt, dass für Fußballtraining ein Schall-Leistungspegel von  $L_W \approx 98 \text{ dB(A)}$  und für Fußballspielen auf einem Bolzplatz ein Wert von  $L_W = 101 \text{ dB(A)}$  angesetzt werden kann, wobei beim zuletzt genannten Wert von der schalltechnisch extrem ungünstigen Anzahl von 25 Spielern ausgegangen wird.

Anmerkung:

Dieser Schall-Leistungspegel wird in VDI-Richtlinie 3770 wie folgt ermittelt. "Kinderschreien" ist gemäß Tabelle 1 dieser Richtlinie mit  $L_W = 87 \text{ dB(A)}$  zu berücksichtigen. Wenn 25 Kinder gleichzeitig schreien, resultiert der o. g. Wert von  $L_W = 101 \text{ dB(A)}$ . Auch bei einem Fußballspiel von Jugendlichen oder Erwachsenen ist gemäß VDI-Richtlinie 3770 kein höherer Schall-Leistungspegel anzusetzen.

Im vorliegenden Fall wird beispielhaft der Schall-Leistungspegel von  $L_W = 101 \text{ dB(A)}$  angenommen. Dieser Wert gilt z. B. während des Fußballturniers der Konfirmanden (Konficup). Es sei aber darauf hingewiesen, dass sonstige Mannschaftssportarten, Eltern-Kind-Turnen, Tischtennis, Gymnastik usw. im Regelfall leiser sind als das hier

berücksichtigte, durch das Geschrei von 25 Kindern dominierte ungeordnete Fußballspiel.

Der Raumschallpegel innerhalb der Halle lässt sich mit Hilfe folgender Gleichungen rechnerisch ermitteln:

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

und

$$A = 0,163 V/T$$

mit

$L_i$  = Raumschallpegel in dB(A)

$L_w$  = Schall-Leistungspegel in dB(A)

$A$  = äquivalente Absorptionsfläche in  $m^2$

$V$  = Raumvolumen in  $m^3$

$T$  = Nachhallzeit in s

Die Nachhallzeit in einer Sporthalle mit einem Raumvolumen in der Größenordnung von 4000 bis 5000  $m^3$  beträgt - unter Berücksichtigung der Empfehlungen in DIN 18 041 [14] - im unbesetzten Raum üblicherweise  $1,5 \leq T \leq 2$  s.

Unter Anwendung der obigen Gleichungen errechnet sich ausgehend von einem Schall-Leistungspegel von  $L_w = 101$  dB(A) ein Raumschallpegel von  $L_i \leq 82$  dB(A). Sicherheitshalber wird im Folgenden vereinfachend für jede Art von Übungs-/Trainingsbetrieb in der Halle ein auf  $L_i = 85$  dB(A) erhöhter Raumschallpegel angesetzt. In diesem Raumschallpegel seien die eventuell für eine Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit zu vergebenden Zuschläge bereits enthalten.

D. h., rechnerisch wird im Folgenden für die Mehrzweckhalle im Regelbetrieb ein Raumschallpegel von  $L_i = 85$  dB(A) angenommen; lediglich für die Sonderveranstaltung "Kindermusical" kann ein auf  $L_i = 90$  dB(A) erhöhter Raumschallpegel angesetzt werden.

#### 4.1.1.2 Schallabstrahlung über Bauteilöffnungen

Die maßgebliche Schallabstrahlung aus der Halle ins Freigelände findet über geöffnete Bauteile statt. Im Vergleich zu diesen Bauteilöffnungen ist die Schallabstrahlung über

die massiven Außenwände, über die Dachfläche, die Profilverglasung in der Nordwestfassade sowie über geschlossene Fenster und Oberlichter vernachlässigbar gering.

Die aus einem Raum über eine Öffnung mit der Fläche  $S$  ins Freie abgestrahlte Schallleistung  $L_W$  errechnet sich gemäß folgender Gleichung:

$$L_W = L_i - 6 + 10 \lg S$$

mit

$L_W$  = Schall-Leistungspegel in dB(A)

$L_i$  = Raumschallpegel in dB(A)

$S$  = Öffnungsfläche in  $m^2$

Rechnerisch wird davon ausgegangen, dass die 3 öffenbaren Fensterelemente in der Nordwestfassade der Halle gekippt sind (angenommene freie Öffnungsfläche je Fensterelement  $2 \text{ m}^2$ ). Außerdem seien die 6 Dachoberlichter der Halle geöffnet. Für diese Oberlichter wird eine freie Öffnungsfläche von insgesamt  $10 \text{ m}^2$  angesetzt. Ausgehend von einem Raumschallpegel von  $L_i = 85 \text{ dB(A)}$  im Regelbetrieb errechnen sich dann für die über diese Öffnungen abgestrahlte Schall-Leistung folgende Werte  $L_W$ :

geöffnete Fenster in NW-Fassade (Öffnungsfläche insgesamt  $6 \text{ m}^2$ ):  $L_W = 87 \text{ dB(A)}$

geöffnete Dachoberlichter (Öffnungsfläche insgesamt  $10 \text{ m}^2$ ):  $L_W = 89 \text{ dB(A)}$

Für den Sonderfall "Kindermusical" sind aufgrund des um  $5 \text{ dB(A)}$  höheren Raumschallpegels  $L_i$  auch um  $5 \text{ dB(A)}$  höhere Werte des Schall-Leistungspegels  $L_W$  anzusetzen.

#### 4.1.2 Zu- und Abgang

Der Halleneingang befindet sich auf der vom Plangebiet abgewandten Nordwestseite der Mehrzweckhalle. Der Zu- und Abgang der Hallenbesucher kann deshalb außer Betracht bleiben.

## 4.2 Schallausbreitung

### 4.2.1 Rechenverfahren

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

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

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [16] von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

Längen- und Flächenschallquellen werden mit diesem Programm in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum jeweils 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 Direkt-schallausbreitung verursachten sowie 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.

### 4.2.2 Randbedingungen

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

- Zur Ermittlung der Bodendämpfung  $A_{gr}$  wird das in DIN ISO 9613-2 [16] beschriebene "alternative Verfahren" angewandt.
- Für alle Gebäudefassaden wird in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 4 der DIN ISO 9613-2 ein Reflexionsgrad von  $\rho = 0,8$  angenommen.

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Schallquellen sowie die die Schallausbreitung mutmaßlich beeinflussenden Objekte sind im Lageplan in Anlage 10 grafisch dargestellt.

#### 4.2.3 Lärmeinwirkungsorte

Zur rechnerischen Prognose der durch die Nutzung der Mehrzweckhalle verursachten Lärmimmissionen auf die geplante Bebauung werden beispielhaft die in Anlage 10 eingetragenen Immissionsorte 1 und 2 definiert.

Die Fahrbahnoberfläche der Neckarstraße im Streckenabschnitt entlang der Nordwestseite des Plangebiets befindet sich auf einem Niveau zwischen 132,3 m ü. NN (nahe Kreisel) und 133,1 m ü. NN (auf Höhe Südwestrand des Plangebiets). Die Erdgeschossfußbodenhöhe der geplanten Wohnanlage wird unter Berücksichtigung der Angaben in den Ansichtsplänen des Vorhaben- und Erschließungsplans mit 133,1 m ü. NN angesetzt. Die jeweilige Immissionsorthöhe wird mit 1,5 m über Fußboden im Erdgeschoss sowie auf der Grundlage einer Geschosshöhe von jeweils 3,0 m angenommen (d. h.  $h_{EG} = 134,6$  m ü. NN,  $h_{1.OG} = 137,6$  m ü. NN,  $h_{2.OG} = 140,6$  m ü. NN).

### 4.3 Schallimmissionen

#### 4.3.1 Beurteilungspegel

Bei der Berechnung der Beurteilungspegel an den in Anlage 10 eingetragenen Immissionsorten wird vereinfachend davon ausgegangen, dass während des jeweils betrachteten Beurteilungszeitraums ständig die in Abschnitt 4.1.1 ermittelte Schallleistung über die Bauteilöffnungen der Mehrzweckhalle abgestrahlt wird.

In der Tabelle in Anlage 11 werden die an den Immissionsorten 1 und 2 zu erwartenden Beurteilungspegel geschossweise rechnerisch nachgewiesen. Folgende Beurteilungspegel wurden für die jeweils ungünstigste Geschosslage (oberstes Geschoss) ermittelt:

Immissionsort	1	2
Beurteilungspegel in dB(A)	46,4	47,1

Der Vergleich mit den für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Immissionsrichtwerten der Freizeitlärm-Richtlinie zeigt:

- Die Immissionsrichtwerte "tags an Werktagen außerhalb der Ruhezeit" von 55 dB(A) und "tags an Werktagen innerhalb der Ruhezeit und an Sonn- und Feiertagen" von 50 dB(A) werden eingehalten bzw. unterschritten. D. h., im gesamten Tagzeitraum (werktags von 6.00 bis 22.00 Uhr, sonn- und feiertags von 7.00 bis 22.00 Uhr) führt die bestimmungsgemäße Nutzung der Mehrzweckhalle auch bei ständig geöffneten Außenbauteilen zu keiner unzulässigen Lärmeinwirkung auf die geplante Bebauung.
- Während der Nachtzeit würde zwar gemäß den Berechnungen in Anlage 11 eine Überschreitung des dann maßgebenden Immissionsrichtwerts von 40 dB(A) resultieren. Da aber die Veranstaltungen mit Ausnahme der nachfolgend genannten Übernachtungen von Kindern und Jugendlichen vor 22.00 Uhr enden, entfällt diese Immissionsrichtwert-Überschreitung.
- Nach 22.00 Uhr wird die Halle gemäß den Angaben in Abschnitt 2.2 in Ausnahmefällen noch für Übernachtungen von Kindern und Jugendlichen genutzt. Dabei ist aber davon auszugehen, dass bei diesen Veranstaltungen ab 22.00 Uhr zumindest die Oberlichter geschlossen sind oder dass nach 22.00 Uhr ein wesentlich geringerer Rauschallpegel vorliegt als der rechnerisch angesetzte Wert von 85 dB(A). Eventuell können diese Übernachtungen auch als "Sonderfall" im Sinne der Freizeitlärm-Richtlinie eingestuft werden; beispielsweise wäre bei Übernachtungen von Kindern der Dr. Weiß-Grundschule von einer *"hohen Standortgebundenheit oder sozialen Adäquanz und Akzeptanz"* (Abschnitt 4.4 der Freizeitlärm-Richtlinie) auszugehen. In diesem Fall kann der für diese "seltenen" Veranstaltungen maßgebende Immissionsrichtwert "nachts" von 55 dB(A) angesetzt werden. Dieser erhöhte Immissionsrichtwert wird auch bei geöffneten Oberlichtern nicht überschritten.
- 1-mal pro Jahr findet das Kindermusical der Dr. Weiß-Grundschule statt. Dabei ist von einem erhöhten Raumschallpegel auszugehen ( $L_i \approx 90$  dB(A) anstatt  $L_i = 85$  dB(A) in den obigen Berechnungen). Rechnerisch resultiert deshalb auch ein um 5 dB(A) höherer Beurteilungspegel als in der Tabelle in Anlage 11 nachgewiesen, d. h. am ungünstigsten Immissionsort (Immissionsort 2) ein Beurteilungspegel von ca. 52 dB(A). Der für "allgemeine Wohngebiete" maßgebende Immissionsrichtwert von 50 dB(A) innerhalb der abendlichen

Ruhezeit wird somit überschritten, sofern das Kindermusical innerhalb dieser Ruhezeit stattfindet. Allerdings kann diese Veranstaltung mit Sicherheit als eine "sozial adäquate und akzeptierte" Sonderveranstaltung im Sinne von Abschnitt 4.4 der Freizeidlärm-Richtlinie eingestuft werden. Der für derartige Veranstaltungen geltende erhöhte Immissionsrichtwert "tags" der Freizeidlärm-Richtlinie von 70 dB(A) wird nicht überschritten. Maßnahmen zur Reduzierung der Lärmeinwirkung auf die geplante Bebauung sind deshalb nicht erforderlich.

Aus vorstehenden Ausführungen folgt somit, dass die bestimmungsgemäße Nutzung der Mehrzweckhalle keine unzulässige Lärmeinwirkung auf die geplante Bebauung verursachen wird.

#### 4.3.2 Spitzenpegel

In Abschnitt 4.1 wurde für Fußballspielen in der Halle ein Schall-Leistungspegel von  $L_W = 101$  dB(A) angegeben und hieraus ein Raumschallpegel von  $L_i = 82$  dB(A) ermittelt. Gemäß Tabelle 1 der VDI-Richtlinie 3770 ist beispielsweise der Vorgang "Torschrei sehr laut" mit einem maximalen Schall-Leistungspegel von  $L_{W,max} = 115$  dB(A) zu berücksichtigen. Ausgehend von der Differenz von 14 dB(A) zwischen diesem Wert  $L_{W,max} = 115$  dB(A) und dem o. g. Schall-Leistungspegel von  $L_W = 101$  dB(A) ist auch der maximale Raumschallpegel  $L_{i,max}$  um 14 dB(A) höher als der mittlere Raumschallpegel von  $L_i = 82$  dB(A). D. h., in der Halle sind Pegelspitzen von etwa 96 dB(A) zu erwarten. Da diese Pegelspitzen aber den rechnerisch angesetzten Mittelungspegel von 85 dB(A) in der Halle nur um 11 dB(A) überschreiten, können auch in der Nachbarschaft nur Pegelspitzen resultieren, die den berechneten Beurteilungspegel nur um etwa 11 dB(A) übersteigen. Eine Überschreitung des jeweils zulässigen Spitzenpegels von 80 bzw. 85 dB(A) im Tagzeitraum und von 60 dB(A) während der Nachtzeit kann ausgeschlossen werden.

## 5. STRASSENVERKEHRSLÄRM

### 5.1 Schallemissionen

#### 5.1.1 Straßenverkehr

##### 5.1.1.1 Rechenverfahren

Der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf einer öffentlichen Straße verursachte längenbezogene Schall-Leistungspegel  $L'_w$  wird entsprechend den Vorgaben der 16. BImSchV [7] gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19 [17] 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 berichtigte 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.

#### 5.1.1.2 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 [18] ist der maßgebliche Außenlärmpegel "*unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (10 bis 15 Jahre)*" zu bestimmen. 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 2.4 angegebenen, der Verkehrsuntersuchung des Ingenieurbüros Koehler & Leutwein entnommenen durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV) des Jahres 2020 mit dem Faktor  $1,01^{15} = 1,161$  zu multiplizieren.

Die Verhältnisse der stündlichen Verkehrsstärken "tags" ( $M_t$ ) und "nachts" ( $M_n$ ) zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) werden aus den in Abschnitt 2.4 angegebenen Daten des Verkehrsmonitoring 2019 [1] ermittelt. Auch die prozentualen Anteile der einzelnen Fahrzeuggruppen am Gesamtverkehrsaufkommen werden aus diesen Daten des Verkehrsmonitorings bestimmt. Für die B 37 im hier interessierenden Streckenabschnitt der Uferstraße ist dabei die Zeile "B 37" der in Abschnitt 2.4 angegebenen Tabelle "Verkehrsmonitoring 2019" relevant, für die Neckarstraße, die Kreisverkehrsanlage und die Brückenstraße werden die jeweiligen Verhältnisse der Zeile "L 595" entnommen.

Bei den in der Tabelle "Verkehrsmonitoring 2019" in Abschnitt 2.4 angegebenen Motorrädern wird vereinfachend angenommen, dass diese ausschließlich im Tagzeitraum verkehren.

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 jeweilige Straßenart zu entnehmenden Verhältnisse der Lkw-Anteile "tags" ( $p_{1t}$  für Lkw1,  $p_{2t}$  für Lkw2) und "nachts" ( $p_{1n}$  für Lkw1,  $p_{2n}$  für Lkw2); d. h. es gilt:

"Bundesstraßen" (B 37):

$p_{1t}/p_{1n} = 3/7$  bei Fahrzeuggruppe Lkw1;  $p_{2t}/p_{2n} = 7/13$  bei Fahrzeuggruppe Lkw2

"Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen" (L 595, Neckarstraße)

$p_{1t}/p_{1n} = 3/5$  bei Fahrzeuggruppe Lkw1;  $p_{2t}/p_{2n} = 5/6$  bei Fahrzeuggruppe Lkw2

"Gemeindestraßen" (Brückenstraße)

$p_{1t}/p_{1n} = 1$  bei Fahrzeuggruppe Lkw1;  $p_{2t}/p_{2n} = 1$  bei Fahrzeuggruppe Lkw2

Bei der Festlegung des Korrekturwerts für unterschiedliche Straßendeckschichttypen wird 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 auf B 37, Neckarstraße, Brückenstraße und innerhalb der Kreisverkehrsanlage wird gemäß den Angaben in Abschnitt 2.4 angenommen.

#### 5.1.1.3 Emissionspegel

Folgende Werte für die maßgebende stündliche Verkehrsstärke (M), für den Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Motorrad ( $p_{Mot}$ ), Lkw1 ( $p_1$ ) und Lkw2 ( $p_2$ ) 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 jeweils betrachteten Streckenabschnitts:

Straße	M <sub>t</sub> Kfz/h	M <sub>n</sub> Kfz/h	p <sub>Mot,t</sub> %	p <sub>Mot,n</sub> %	p <sub>1t</sub> %	p <sub>1n</sub> %	p <sub>2t</sub> %	p <sub>2n</sub> %	v <sub>zul</sub> km/h	L' <sub>w,t</sub> dB(A)	L' <sub>w,n</sub> dB(A)
B 37 (Uferstr.)	678	125	3,7	0	2,0	4,7	2,4	4,5	50	83,1	75,7
Neckarstr. SO*	630	74	2,1	0	1,8	3,0	0,2	0,2	30	79,0	69,0
Neckarstr. SW*	869	102	2,1	0	1,8	3,0	0,2	0,2	30	80,4	70,4
Brückenstraße	637	75	2,1	0	1,9	1,9	0,2	0,2	30	79,1	68,9
Kreisel											
- Segment West	548	64	2,1	0	1,8	3,0	0,2	0,2	30	78,4	68,4
- Segment Süd	548	64	2,1	0	1,8	3,0	0,2	0,2	30	78,4	68,4
- Segment NO	479	56	2,1	0	1,8	3,0	0,2	0,2	30	77,8	67,8

\* Neckarstraße SO = Neckarstraße südöstlich des Kreisels  
 Neckarstraße SW = Neckarstraße südwestlich des Kreisels

Die hier angegebenen Verkehrsbelastungen und längenbezogenen Schall-Leistungspegel gelten bei B 37, Neckarstraße und Brückenstraße für beide Fahrrichtungen zusammen. Die längenbezogenen Schall-Leistungspegel für eine (1) Richtungsfahrbahn auf diesen Straßen sind um 3 dB(A) geringer als die in der Tabelle aufgeführten Werte L'<sub>w</sub>.

Außerdem wird darauf hingewiesen, dass in den obigen Werten L'<sub>w</sub> noch nicht der Korrekturwert D<sub>LN</sub> für Steigungen von g > 2 % und Gefälle von g < -4 % sowie die Knotenpunktkorrektur D<sub>K,KT</sub> für die Kreisverkehrsanlage enthalten sind. Rechnerisch werden bei den im Folgenden beschriebenen Rechenergebnissen diese Korrekturwerte selbstverständlich berücksichtigt.

### 5.1.2 Öffentlicher Parkplatz P6

Die durch Kfz-Bewegungen auf dem öffentlichen Parkplatz P6 ("Grüner Baum") hervorgerufenen Geräusche werden ebenfalls mit Hilfe des in den RLS-19 [17] beschriebenen Rechenverfahrens bestimmt. Demnach ist der durch Parkbewegungen hervorgerufene flächenbezogene Schall-Leistungspegel L'<sub>w</sub> entsprechend der in den RLS-19 angegebenen Gleichung 10 wie folgt zu ermitteln:

$$L'_w = 63 + 10 \lg (N \cdot n) + D_{P,PT} - 10 \lg S$$

mit

- $N$  = Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde  
 $n$  = Anzahl der Stellplätze auf der Parkplatzfläche  
 $D_{P,PT}$  = Zuschlag nach Tabelle 6 der RLS-19 für verschiedene Parkplatztypen  
 $S$  = Fläche des Parkplatzes in  $m^2$

Für den hier interessierenden Parkplatztyp "Pkw-Parkplatz" gilt  $D_{P,PT} = 0$  dB. In Tabelle 7 der RLS-19 werden für "P+R-Parkplätze" Bewegungshäufigkeiten von  $N_t = 0,3$  Pkw-Bewegungen je Stellplatz und Stunde "tags" und von  $N_n = 0,06$  Pkw-Bewegungen je Stellplatz und Stunde "nachts" angegeben. Diese Frequentierung wird für den öffentlichen Pkw-Parkplatz P6 angenommen.

Mit der o. g. Gleichung sowie der Beziehung  $L_w = L''_w + 10 \lg S$  errechnen sich folgende Schall-Leistungspegel  $L_w$  des Parkplatzes P6:

Parkplatztyp	Anzahl (n) Stellplätze	$N_t$ Bew/Stp.	$N_n$ und h	$L_w$ in dB(A)	
				tags	nachts
Pkw-Parkplatz	80	0,3	0,06	76,8	69,8

Diese Schall-Leistungspegel werden dem im Lageplan in Anlage 12 eingetragenen öffentlichen Parkplatz P6 zugeordnet.

## 5.2 Schallausbreitung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte gemäß dem Rechenverfahren der RLS-19 wiederum mit dem von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramm SOUNDPLAN.

Die bei der Prognose der Verkehrslärmeinwirkung berücksichtigten Objekte werden im Lageplan in Anlage 12 grafisch dargestellt. Außerdem sind dort die Immissionsorte 1 bis 5 definiert. Die jeweilige Immissionsorthöhe wird mit 2,5 m über Fußboden im Erdgeschoss (angenommene Erdgeschossfußbodenhöhe 133,1 m ü. NN) sowie auf der Grundlage einer Geschosshöhe von jeweils 3,0 m angenommen (d. h.  $h_{EG} = 135,6$  m ü. NN,  $h_{1.OG} = 138,6$  m ü. NN,  $h_{2.OG} = 141,6$  m ü. NN,  $h_{3.OG} = 144,6$  m ü. NN).

Anmerkung:

Gemäß den RLS-19 befindet sich bei Gebäuden der maßgebende Immissionsort *"auf Höhe der Geschossdecke 5 cm vor der Außenfassade"*. Deshalb werden bei der Ermittlung der Verkehrslärmeinwirkung die Immissionsorte um 1 m höher angeordnet als bei der in Abschnitt 4 vorgenommenen Ermittlung der Freizeitlärmeinwirkung, da für diese Lärmart der maßgebliche Immissionsort gemäß den Regelungen in der Freizeitlärm-Richtlinie in Höhe der Fenstermitte definiert ist.

### 5.3 Schallimmissionen

Die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf den o. g. Verkehrswegen und dem öffentlichen Parkplatz verursachte Lärmeinwirkung auf die geplante Bebauung wurde zunächst für die in Anlage 12 eingetragenen Immissionsorte ermittelt. Die berechneten Beurteilungspegel "tags" ( $L_{r,t}$ ) und "nachts" ( $L_{r,n}$ ) werden in den Spalten 3 und 4 der Tabelle in Anlage 13 jeweils mit einer Nachkommastelle angegeben; auf die gemäß RLS-19 vorzunehmende Aufrundung auf ganzzahlige dB-Werte wird verzichtet.

Ergänzend zur punktweisen Auflistung der Beurteilungspegel in der Tabelle in Anlage 13 sind in den Plänen in den Anlagen 14 und 15 die Beurteilungspegel "tags" und "nachts" beispielhaft für das Erd- und 2. Obergeschoss grafisch dargestellt.

Gemäß den Rechenergebnissen in den Anlagen 13 bis 15 werden die für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] von 55 dB(A) "tags" und 45 dB(A) "nachts" vor allen Fassaden überschritten. Auch die Immissionsgrenzwerte (IGW) der Verkehrslärmschutzverordnung [7] von 59 dB(A) "tags" und 49 dB(A) "nachts" werden im Regelfall überschritten, ausgenommen sind lediglich die in den Anlagen 14 und 15 grün gekennzeichneten Fassadenabschnitte. Entlang der zur Neckarstraße orientierten Nordost- und Nordwestfassade (Immissionsorte 1, 2 und 5) werden die Immissionsgrenzwerte "tags" und "nachts" um bis zu 11 dB(A) überschritten.

Aufgrund dieser erheblichen Überschreitung der Immissionsgrenzwerte sind Schallschutzmaßnahmen zwingend erforderlich. Verantwortlich für diese Überschreitung der Immissionsgrenzwerte ist allein der Fahrzeugverkehr auf den betrachteten Verkehrswegen und nicht der Parkverkehr auf dem öffentlichen Parkplatz P6. Beispielhaft für

die Immissionsorte 3 und 4 werden in der folgenden Tabelle die ermittelten Immissionsanteile "tags" und "nachts" von Straßenverkehr und Parkplatz einander gegenübergestellt:

Immissionsort - Geschoss	Immissionsanteil "tags" in dB(A)			Immissionsanteil "nachts" in dB(A)		
	Straße	Parkplatz	gesamt	Straße	Parkplatz	gesamt
3 - UG	62,8	39,1	62,8	53,8	32,1	53,9
3 - EG	64,3	38,8	64,3	55,4	31,8	55,4
3 - 1. OG	64,5	38,2	64,5	55,8	31,2	55,8
4 - UG	56,9	32,8	56,9	48,6	25,8	48,6
4 - EG	58,0	34,2	58,0	49,5	27,2	49,5
4 - 1. OG	58,6	34,2	58,7	50,2	27,2	50,2
4 - 2. OG	59,3	34,5	59,3	50,9	27,5	50,9
4 - 3. OG	59,6	34,3	59,7	51,2	27,3	51,2

## 5.4 Schallschutzmaßnahmen

### 5.4.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen

Eine zu erwartende Überschreitung von Referenzwerten kann z. B. durch Abschirmmaßnahmen wirksam verhindert werden. Hierfür kommt generell die Errichtung eines Schallschirms (z. B. in Form einer Lärmschutzwand oder eines Lärmschutzwalls) zwischen der jeweiligen Lärmquelle und der zu schützenden Bebauung in Frage.

Auch wenn aufgrund der innerörtlichen Situation nicht realistisch, könnte theoretisch eine Lärmschutzwand entsprechend der Darstellung in Anlage 16 entlang des nordöstlichen und nordwestlichen Plangebietsrands errichtet werden. Um an den Immissionsorten 1, 2 und 5 die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung einzuhalten, muss diese Wand in den Wandabschnitten Nordwest und Nordost - zumindest lokal - folgende Höhenabmessungen  $h$  relativ zum Niveau der angrenzenden Neckarstraße im jeweiligen Querschnitt aufweisen:

erforderliche Wandhöhe für Einhaltung der Immissionsgrenzwerte im Geschoss	EG	1. OG	2. OG
Wand entlang NW-Seite des Plangebiets	4,0 m	6,5 m	9,0 m
Wand entlang NO-Seite des Plangebiets	4,5 m	7,5 m	10,0 m

Um auch die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 einzuhalten bzw. zu unterschreiten, wäre eine noch höhere Lärmschutzwand erforderlich.

Das 3. Obergeschoss wurde in obiger Tabelle nicht untersucht; dort könnte eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte oder Orientierungswerte durch eine erhöhte, als Schallschirm dienende Attikabrüstung erzielt werden.

Aus obiger Tabelle folgt, dass die Wand bis in Höhe des zu schützenden Immissionsorts oder sogar höher ausgebildet werden müsste, um eine Einhaltung bzw. Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte sicherzustellen. Aus städtebaulichen Gesichtspunkten ist aber davon auszugehen, dass bei dem hier geplanten innerörtlichen Bauvorhaben eine derartige Wand ausscheidet.

#### 5.4.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen

Im Folgenden wird angenommen, dass die vorstehend beschriebene "aktive" Schallschutzmaßnahme in Form eines Schallschirms nicht realisiert wird; dann ist zumindest durch geeignete "passive" Maßnahmen, d. h., durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hohen Luftschalldämmung sicherzustellen, dass der ins Gebäudeinnere übertragene Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird.

##### 5.4.2.1 Maßgebliche Außenlärmpegel

Da im vorliegenden Fall die Differenz der Beurteilungspegel "tags" und "nachts" gemäß der Tabelle in Anlage 13 an den betrachteten Immissionsorten zwischen 8,3 und 10,0 dB(A) und somit generell nicht mehr als 10 dB(A) beträgt, ergibt sich gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 (2016) der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafs aus dem um 13 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel "nachts". In den Anlagen 17 bis 20, jeweils oben, ist der auf diese Weise ermittelte maßgebliche Außenlärmpegel "nachts" für das Erdgeschoss und die drei Obergeschosse grafisch dargestellt.

Für schutzbedürftige Räume, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden, ist der maßgebliche Außenlärmpegel auf der Grundlage der Lärmeinwirkung "tags" zu ermitteln, und zwar durch Zuschlag von 3 dB(A) zum Beurteilungspegel "tags". Dieser maßgebliche Außenlärmpegel "tags" ist bei Wohnungen beispielsweise für Wohn- und Esszimmer heranzuziehen, nicht aber für Schlaf- und Kinderzimmer. In den Anlagen 17 bis 20, jeweils unten, ist der maßgebliche Außenlärmpegel "tags" wiederum für die o. g. Geschosse grafisch dargestellt.

Anmerkung:

Auf eine Darstellung für das Hanggeschoss (1. Untergeschoss) wird verzichtet. Vereinfachend können hier die Werte für das Erdgeschoss angesetzt werden.

Außerdem wird darauf hingewiesen, dass auf der Grundlage der grafischen Darstellung in den Anlagen 17 bis 20 auch die Zuordnung einzelner Fassadenabschnitte zum jeweiligen Lärmpegelbereich gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 (2016) ermittelt werden kann.

Entsprechend der Zuordnung der Fassaden zum jeweiligen maßgeblichen 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 ([10] oder [12]) zu bestimmen.

#### 5.4.2.2 Einsatz von Lüftungsanlagen

Die DIN 4109-1 gewährleistet einen hinreichenden Schutz vor Außenlärmeinwirkung 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 [19] 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 gemäß der Darstellung in den Anlagen 14 und 15, jeweils oben, der Immissionsgrenzwert "nachts" im Regelfall überschritten, so dass für alle zum Schlafen genutzten Räume und für Räume mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle eine kontrollierte Be- und Entlüftung vorzusehen ist.

#### 5.4.2.3 Grundrisslösungen

Vor den zur Neckarstraße orientierten Fassaden (gekennzeichnet durch die Immissionsorte 1, 2 und 5) werden die Immissionsgrenzwerte "tags" von 59 dB(A) und "nachts" von 49 dB(A) gemäß der Tabelle in Anlage 13 je nach Geschoss um 8 bis 11 dB(A) überschritten. Aufgrund dieser erheblichen Immissionsgrenzwertüberschreitung werden folgende Schallschutzmaßnahmen empfohlen:

- Zum Schlafen genutzte Räume (z. B. Schlafzimmer, Kinderzimmer, sonstige Übernachtungsräume) dürfen in der Nordwest- und Nordostfassade (d. h. in Richtung Neckarstraße) keine offenbaren Fenster aufweisen. Von dieser Empfehlung kann im 3. Obergeschoss (Attikageschoss) abgewichen werden, wenn der Schlafräum durch eine hinreichend hohe Attikabrüstung (eventuell auch durch eine auf die Attikabrüstung aufgesetzte Glasscheibe o. ä.) ausreichend von Verkehrslärm abgeschirmt wird. Eine ausreichende Abschirmung liegt dann vor, wenn der Immissionsgrenzwert "nachts" von 49 dB(A) eingehalten wird.
- Sonstige Aufenthaltsräume (z. B. Wohn-/Esszimmer, Wohnküche, Büro) dürfen zwar in Richtung Neckarstraße orientiert sein und in diesen Fassaden auch offenbare Fenster aufweisen, sind aber mit einer kontrollierten Be-/Entlüftung auszustatten.

#### 5.4.2.4 Außenwohnbereiche

Gemäß den Ausführungen in Abschnitt 3.3.2 sollte im Außenwohnbereich ein Beurteilungspegel "tags" von 64 dB(A) nicht überschritten werden. Der Immissionsort befindet sich dabei *"in 2,00 m Höhe über der Mitte der als Außenwohnbereich definierten Fläche"*; d. h., der Immissionsort ist nicht der Fassade zugeordnet. Deshalb können auch Reflexionen an der eigenen Fassade zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels beitragen. Durch diese Reflexionen sind im ungünstigsten Fall Pegelerhöhungen bis zu 3 dB(A) möglich. Wenn somit an einem Fassadenpunkt ein Beurteilungspegel "tags" von 61 dB(A) ermittelt wird, resultiert für die Mitte des

Außenwohnbereichs (Balkon, Terrasse, Loggia) vor diesem Fassadenpunkt ein Beurteilungspegel "tags" von  $L_{r,t} \leq 64$  dB(A).

In den Anlagen 17 bis 20, jeweils unten, sind die einem maßgeblichen Außenlärmpegel "tags" von  $L_{a,tags} \leq 64$  dB(A) zuzuordnenden Fassaden in Grüntönen dargestellt. Der maßgebliche Außenlärmpegel "tags" wird ermittelt durch Addition von 3 dB(A) zum Beurteilungspegel "tags". D. h., ein Außenlärmpegel "tags" von  $L_{a,tags} \leq 64$  dB(A) entspricht einem Beurteilungspegel "tags" von  $L_{r,t} \leq 61$  dB(A). Da der Beurteilungspegel "tags" im Außenwohnbereich um maximal 3 dB(A) höher ist als der Beurteilungspegel "tags" unmittelbar an der Fassade, folgt somit: Innerhalb der in den Anlagen 17 bis 20, jeweils unten, in Grüntönen dargestellten Fassadenabschnitte ist im vorgelagerten Außenwohnbereich von einem Beurteilungspegel "tags" von  $L_{r,t} \leq 64$  dB(A) auszugehen. Der für den Außenwohnbereich maßgebende Referenzwert "tags" von 64 dB(A) wird deshalb vor den von der Neckarstraße abgewandten Gebäudefassaden nicht überschritten.

Folgende Schallschutzmaßnahme zum Schutz des Außenwohnbereichs wird empfohlen:

- Ein Außenwohnbereich (Terrasse, Balkon) ist ausschließlich auf einer von der Neckarstraße abgewandten Gebäudeseite anzuordnen. Von dieser Forderung kann abgewichen werden, wenn der Außenwohnbereich objektspezifisch geschützt wird, z. B. durch eine Teilverglasung von Balkon, Loggia, Dachterrasse o. ä.

## 6. KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs – BauGB [20] 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"*.

## 6.1 Sport- und Freizeitlärm

Gemäß den in Abschnitt 4.3 wiedergegebenen Rechenergebnissen verursacht die Nutzung der Mehrzweckhalle keine Überschreitung der jeweils maßgebenden Immissionsrichtwerte der Freizeitlärm-Richtlinie. Schallschutzmaßnahmen mit dem Ziel einer Reduzierung der dieser Halle zuzuordnenden Geräusche sind somit nicht erforderlich.

## 6.2 Verkehrslärm

Gemäß den Ausführungen in Abschnitt 5.3 verursacht der Kraftfahrzeugverkehr auf den jeweils angrenzenden Straßen eine Überschreitung der Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 und der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung. Entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 5.4.1 besteht zwar die Möglichkeit, durch die Errichtung einer Lärmschutzwand die Verkehrslärmeinwirkung auf die Fassaden des geplanten Gebäudes maßgeblich zu reduzieren. Aufgrund der innerörtlichen Situation wird aber davon ausgegangen, dass diese Maßnahme nicht in Frage kommt. 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 maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2 [11] bzw. zu den in DIN 4109-1 [10] definierten Lärmpegelbereichen anzugeben bzw. festzusetzen. In den Anlagen 17 bis 20 werden die maßgeblichen Außenlärmpegel geschossweise grafisch dargestellt, und zwar jeweils oben für zum Schlafen genutzte Räume und jeweils unten für sonstige schutzbedürftige Räume.

Anmerkung:

Die Darstellung in Anlage 17 gilt näherungsweise auch für Einwirkungsorte in Höhe des Hanggeschosses (1. Untergeschoss). Außerdem sei darauf hingewiesen, dass aus der Darstellung in den Anlagen 17 bis 20 mit Hilfe der Tabelle in Anlage 9 unmittelbar auf die in DIN 4109-1 (2016) [10] definierten Lärmpegelbereiche geschlossen werden kann.

Aufgrund der z. T. erheblichen Überschreitung der Immissionsgrenzwerte sollten im Bebauungsplan außerdem folgende Schallschutzmaßnahmen festgesetzt werden:

- b) Dem Nachtschlaf dienende Räume (z. B. Schlafzimmer, Kinderzimmer, Übernachtungsräume) dürfen in der Nordwest- und Nordostfassade (d. h. in Richtung Neckarstraße) keine offenbaren Fenster aufweisen; Schlafräume dürfen deshalb nicht zur Neckarstraße hin orientiert werden. Von dieser Forderung kann im 3. Obergeschoss (Attikageschoss) eventuell abgewichen werden, wenn der Schlafräum durch eine hinreichend hohe Attikabrüstung (eventuell auch durch eine auf die Attikabrüstung aufgesetzte Glasscheibe o. ä.) ausreichend von Verkehrslärm abgeschirmt wird, so dass der Immissionsgrenzwert "nachts" von 49 dB(A) eingehalten bzw. unterschritten wird.
- c) Für alle schutzbedürftigen Räume (Schlafzimmer, Kinderzimmer, Wohn-/Esszimmer, Wohnküche, Büro usw.) sowie für Räume mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle ist eine kontrollierte Be- und Entlüftung vorzusehen.

Zum Schutz des Außenwohnbereichs ist außerdem folgende Schallschutzmaßnahme festzusetzen:

- d) Ein Außenwohnbereich (Terrasse, Balkon) ist ausschließlich auf einer von der Neckarstraße abgewandten Gebäudeseite anzuordnen, d. h. vor einer in den Anlagen 17 bis 20, jeweils unten, in Grüntönen gekennzeichneten Fassade. Von dieser Forderung kann abgewichen werden, wenn der Außenwohnbereich objektspezifisch geschützt wird, z. B. durch eine Teilverglasung von Balkon, Dachterrasse o. ä.

## 7. ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Eberbach plant die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans für das Objekt Neckarstraße 39. Derzeit befinden sich auf dem Grundstück Neckarstraße 39 (Flurstücke Nr. 1227 und 1234) sanierungsbedürftige Wohngebäude (mit insgesamt 4 Wohnungen) sowie leerstehende gewerblich nutzbare Gebäude. Die aktuelle Planung sieht nun für das Grundstück eine Wohnanlage mit Tiefgarage vor; eventuell wird in Hang- und Erdgeschoss auch eine kleine Gewerbeeinheit realisiert werden.

In der Nachbarschaft des Plangebiets befindet sich die der Dr. Weiß-Grundschule zuzuordnende Mehrzweckhalle. Deshalb wurde in Abschnitt 4 der vorliegenden

Ausarbeitung untersucht, welche Lärm-Immissionen die bestimmungsgemäße Nutzung der Mehrzweckhalle vor Fassaden der geplanten Wohnanlage verursachen wird. Auf der Grundlage von Informationen zur Nutzung dieser Halle wurde in Abschnitt 4.3 nachgewiesen, dass die jeweils maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der Freizeitlärm-Richtlinie eingehalten werden.

Das zu überplanende Grundstück Neckarstraße 39 ist im Nordwesten und Nordosten durch die Neckarstraße (L 595) begrenzt; im Süden grenzt ein öffentlicher Parkplatz an. Unmittelbar südlich dieses Parkplatzes verläuft die Bundesstraße B 37. Deshalb wurde in Abschnitt 5 auch die durch die genannten Verkehrswege und durch den öffentlichen Parkplatz verursachte Lärmeinwirkung auf die geplante Wohnanlage prognostiziert und durch Vergleich mit einschlägigen Referenzwerten beurteilt. Dabei wurde nicht nur eine Überschreitung der für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 nachgewiesen, sondern auch der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung. Da die Errichtung einer Lärmschutzwand mit den erforderlichen Höhenabmessungen (siehe Abschnitt 5.4.1) ausscheidet, ist zumindest der ins Gebäudeinnere übertragene Außenlärm hinreichend zu begrenzen. Als Grundlage für die Dimensionierung der erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile wurden in Abschnitt 5.4.2.1 die die Verkehrslärmeinwirkung auf die geplante Wohnanlage kennzeichnenden maßgeblichen Außenlärmpegel bestimmt. Diese Außenlärmpegel sind in den Anlagen 17 bis 20 grafisch dargestellt.

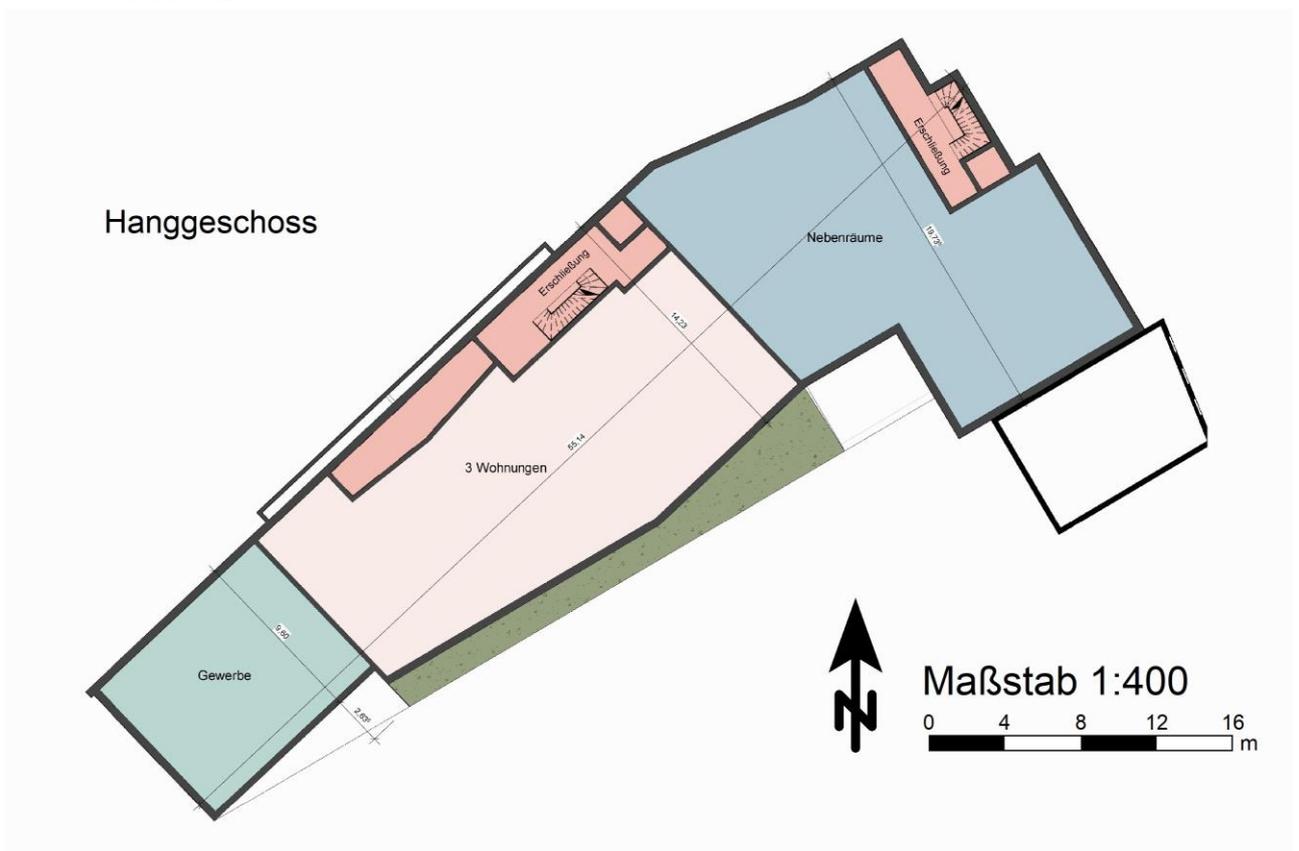
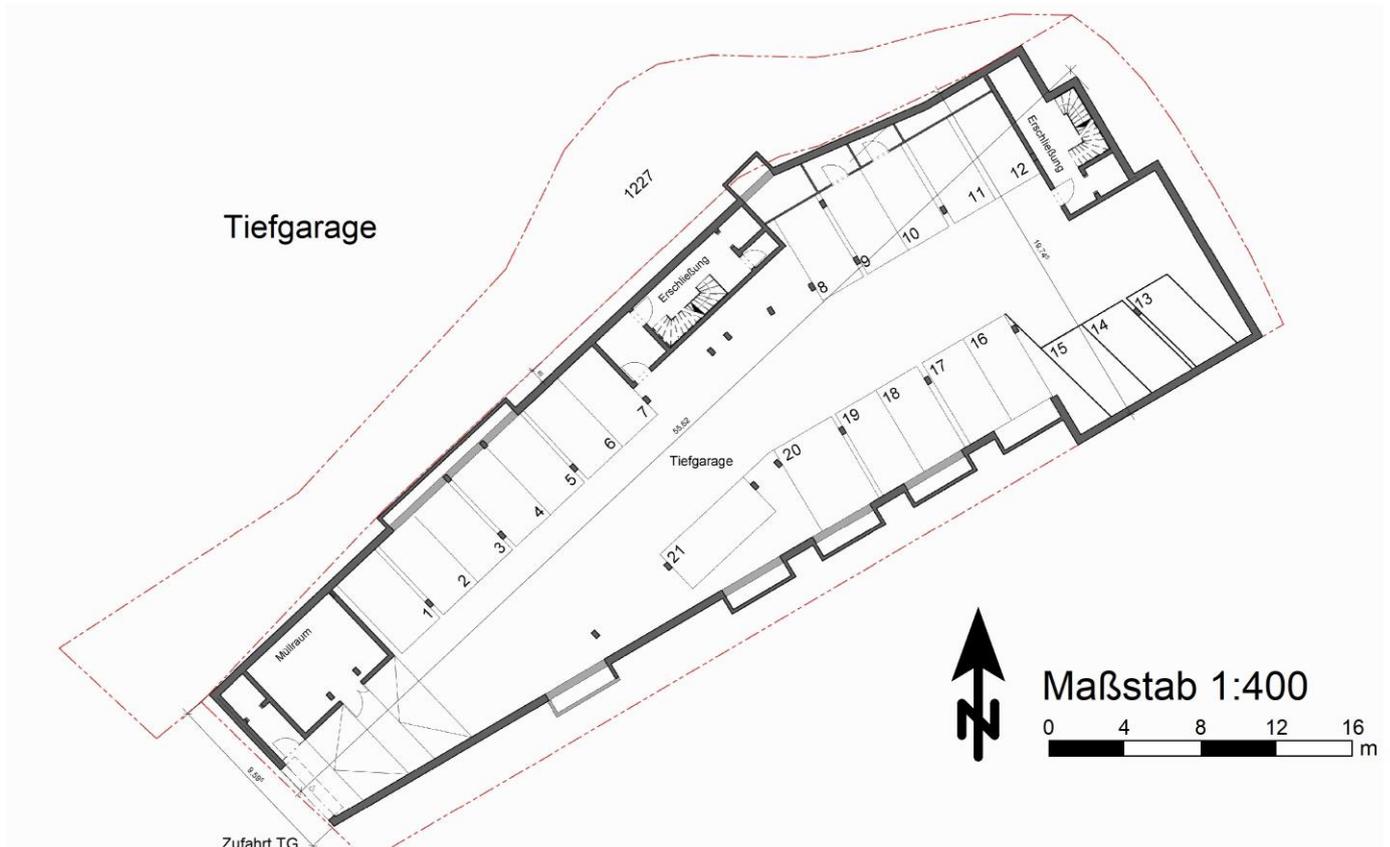
Auf die weiteren Ausführungen in den Abschnitten 5.4.2.2 bis 5.4.2.4 bezüglich der Orientierung von Schlafräumen, des Einsatzes einer Lüftungsanlage sowie der Anordnung von Außenwohnbereichen wird hingewiesen.

Büro für Schallschutz  
Dr. Wilfried Jans

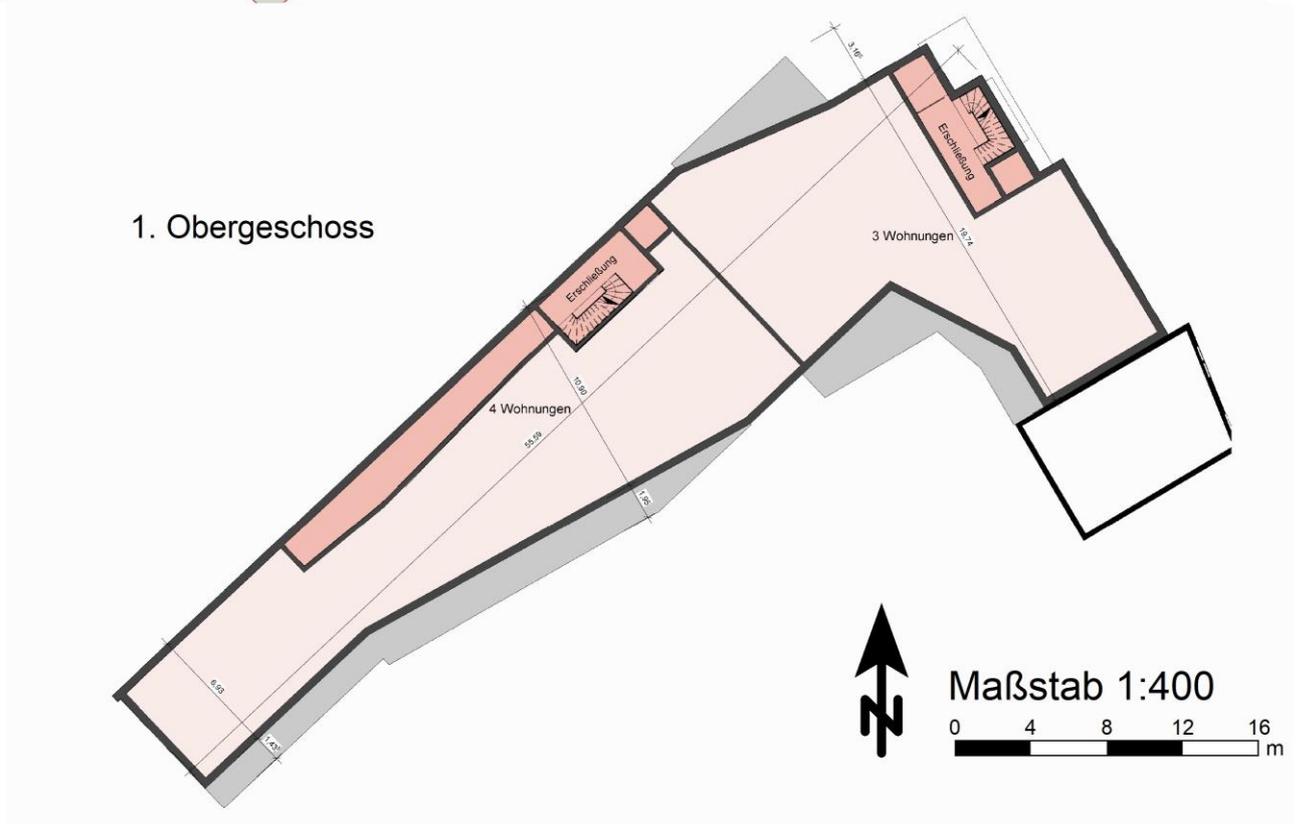
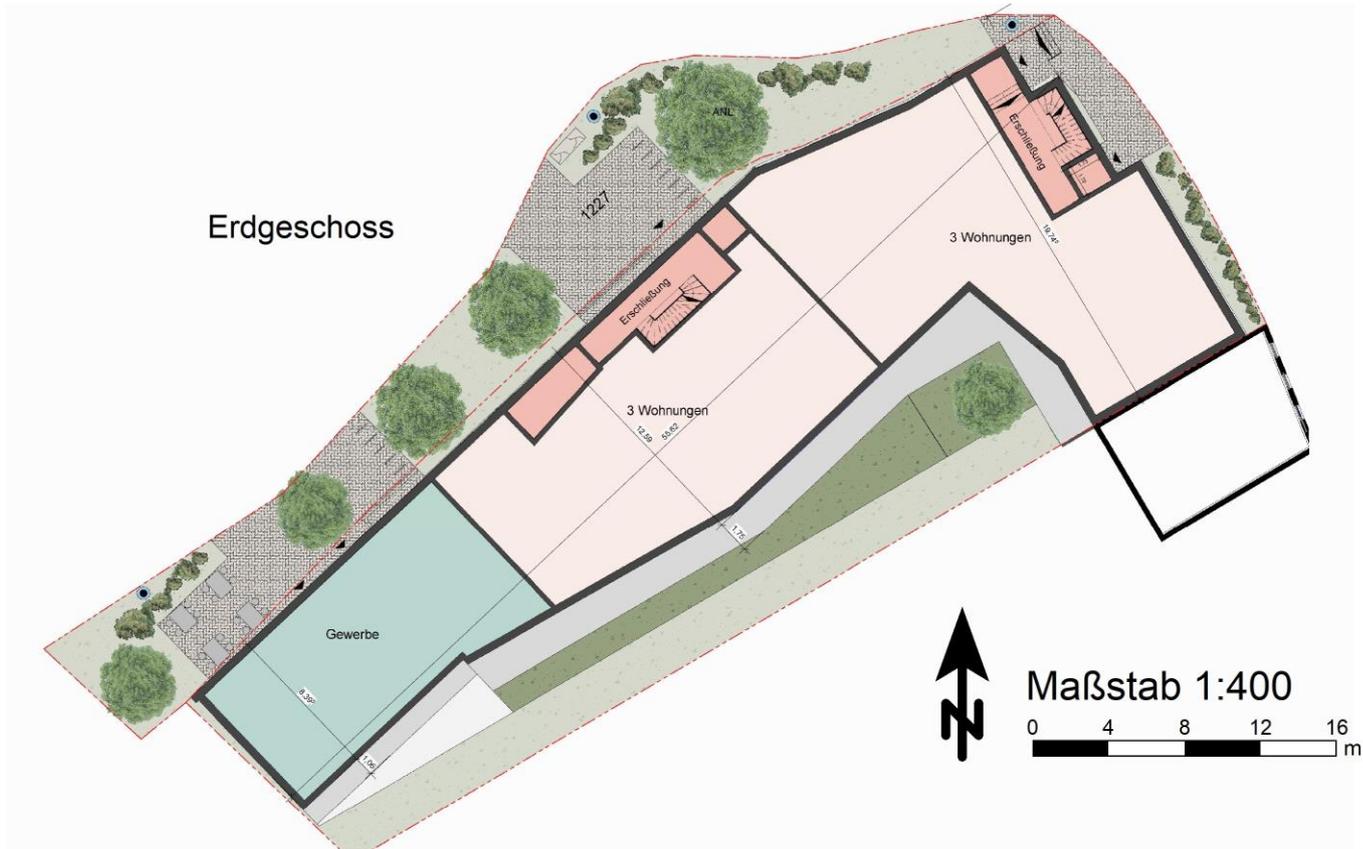
(Dr. Jans)



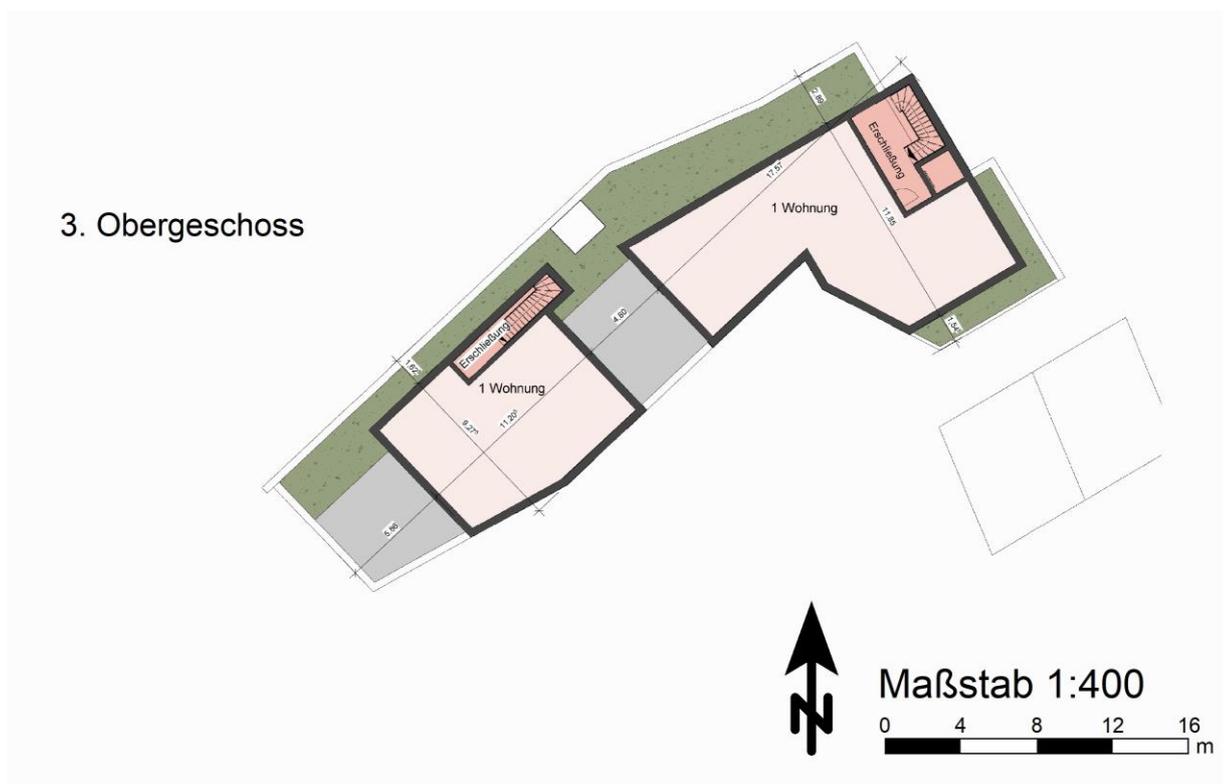
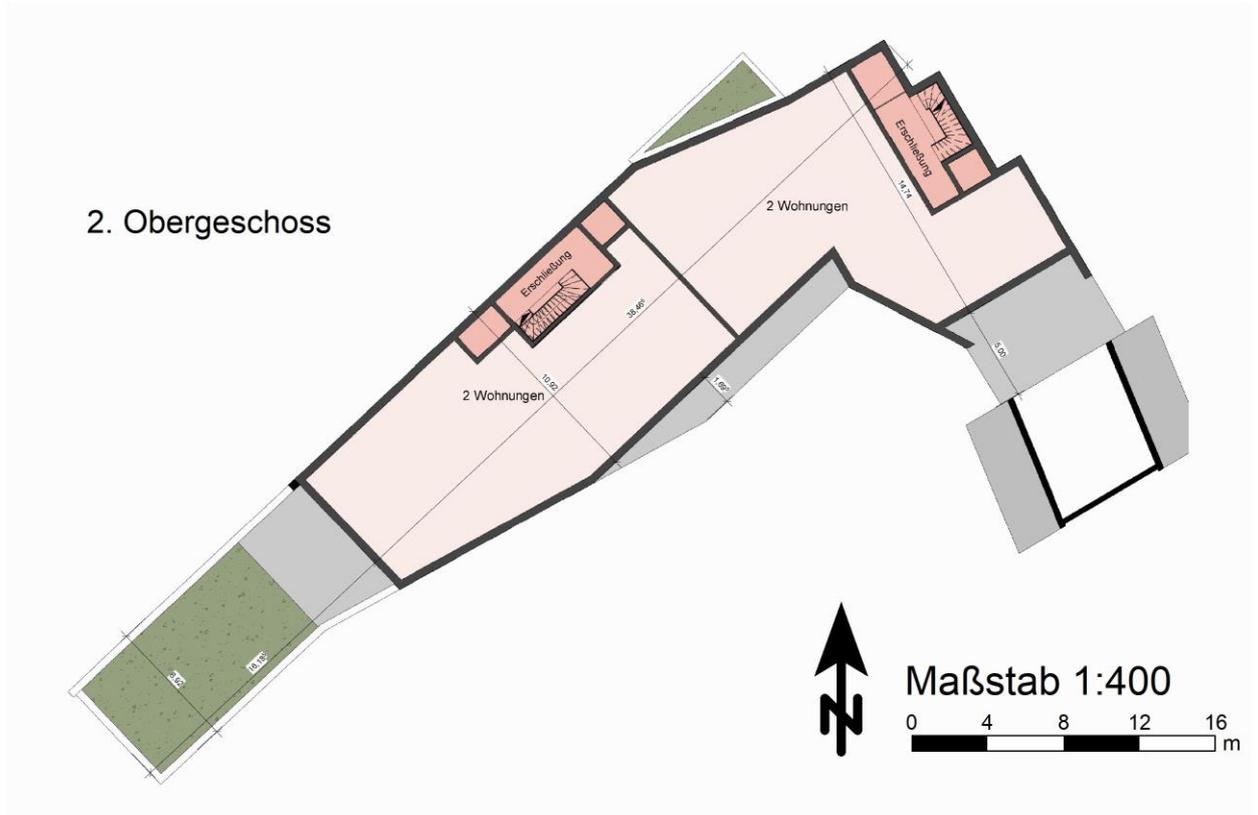
Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
- Grundriss Tiefgarage und Hanggeschoss; Auszug aus dem von der ProImmo GmbH & Co. KG, Haslach, gefertigten "Vorhaben- und Erschließungsplan Wohn- und Gewerbequartier Neckarstraße" (Vorentwurf mit Datum vom 11.11.2021)



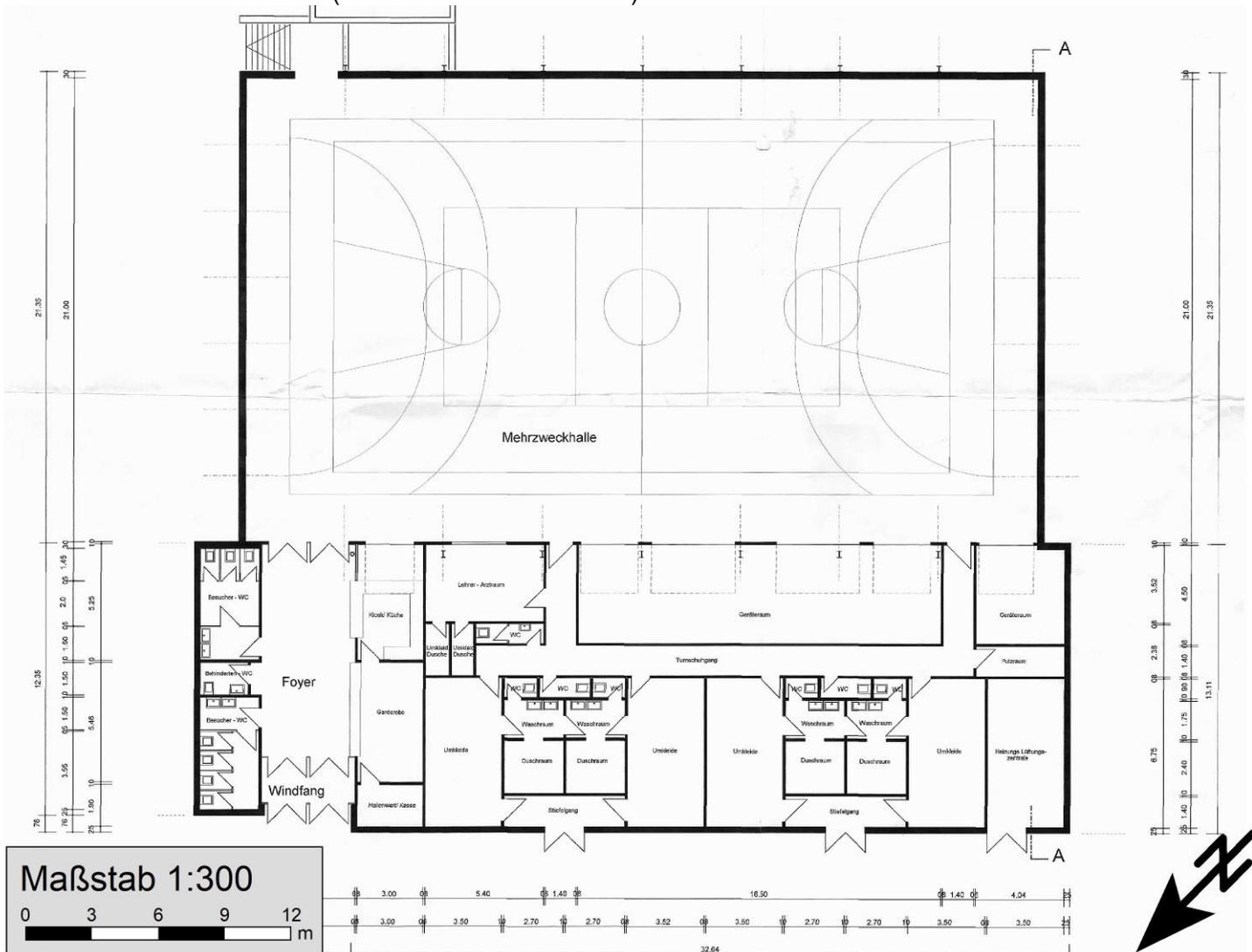
Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
- Grundriss Erd- und 1. Obergeschoss; Auszug aus dem von Prolmmo GmbH & Co. KG,  
Haslach, gefertigten "Vorhaben- und Erschließungsplan Wohn- und Gewerbequartier  
Neckarstraße" (Vorentwurf mit Datum vom 11.11.2021)



Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
- Grundriss 2. und 3. Obergeschoss; Auszug aus dem von der ProImmo GmbH & Co. KG,  
Haslach, gefertigten "Vorhaben- und Erschließungsplan Wohn- und Gewerbequartier  
Neckarstraße" (Vorentwurf mit Datum vom 11.11.2021)



Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
- Grundriss der Mehrzweckhalle; Auszug aus einem von der Stadtverwaltung Eberbach überlassenen Plan (Plandatum: 01.09.2004)



- von der Stadtverwaltung Eberbach überlassene Auflistung von Veranstaltungen in der Mehrzweckhalle in den Jahren 2017 bis 2021; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.2

### Veranstaltungen in der Mehrzweckhalle in den letzten 5 Jahren

	sportliche Veranstaltungen	nicht-sportliche Veranstaltungen	Gesamt
2017	13	4	17
2018	14	8	22
2019	13	8	21
2020	8	7	15
2021	6	6	12
Ø pro Jahr	10,8	6,6	17,4

Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
- Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 sowie Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2

<b>Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gemäß 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>Immissionsgrenzwerte gemäß 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

Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
- Auszug aus der Sportanlagenlärmschutzverordnung; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2.2

<b>Immissionsrichtwerte "außen" gem. Sportanlagenlärmschutzverordnung § 2</b>				
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A)			
	tags außerhalb der Ruhezeiten ( <i>taR</i> )	tags innerhalb der Ruhezeiten ( <i>tiR</i> )		nachts ( <i>n</i> )
		morgens	sonst	
1. Gewerbegebiete	65	60	65	50
1a. urbane Gebiete	63	58	63	45
2. Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	55	60	45
3. allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	50	55	40
4. reine Wohngebiete	50	45	50	35
5. Kurgebiete sowie Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	45	45	35

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiträume:

Wochentag	tags ( <i>taR</i> )	tags ( <i>tiR</i> )	nachts ( <i>n</i> )
werktags	8.00 - 20.00 Uhr	6.00 - 8.00 Uhr 20.00 - 22.00 Uhr	0.00 - 6.00 Uhr 22.00 - 24.00 Uhr
sonn- und feiertags	9.00 - 13.00 Uhr 15.00 - 20.00 Uhr	7.00 - 9.00 Uhr 13.00 - 15.00 Uhr* 20.00 - 22.00 Uhr	0.00 - 7.00 Uhr 22.00 - 24.00 Uhr
* "Die Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9.00 bis 22.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt."			

Bei der Ermittlung des jeweiligen Beurteilungspegels innerhalb dieser Zeiträume sind folgende Werte für die Beurteilungszeit  $T_r$  zu berücksichtigen:

Wochentag	tags ( <i>taR</i> )	tags ( <i>tiR</i> )	nachts ( <i>n</i> )
werktags	12 h	je 2 h	1 h*
sonn- und feiertags	9 h	je 2 h	1 h*
* maßgebend ist die "ungünstigste volle Stunde"			

Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
- Auszug aus der Freizeitlärm-Richtlinie; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2.3

<b>Immissionsrichtwerte "außen" gemäß Freizeitlärm-Richtlinie, Abschnitt 4.1</b>			
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A)		
	tags an Werktagen außerhalb der Ruhezeit  ( <i>taR</i> )	tags an Werktagen innerhalb der Ruhezeit und an Sonn- und Feiertagen  ( <i>tiR</i> )	nachts  ( <i>n</i> )
a) Industriegebiete	70	70	70
b) Gewerbegebiete	65	60	50
c) Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	55	45
d) allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	50	40
e) reine Wohngebiete	50	45	35
f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	45	35

Diese Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiträume:

Wochentag	tags ( <i>taR</i> )	tags ( <i>tiR</i> )	nachts ( <i>n</i> )
werktags	8.00 - 20.00 Uhr	6.00 - 8.00 Uhr 20.00 - 22.00 Uhr	0.00 - 6.00 Uhr 22.00 - 24.00 Uhr
sonn- und feiertags	7.00 bis 22.00 Uhr		0.00 - 7.00 Uhr 22.00 - 24.00 Uhr

Bei der Ermittlung des jeweiligen Beurteilungspegels innerhalb dieser Zeiträume sind folgende Werte für die Beurteilungszeit  $T_r$  zu berücksichtigen:

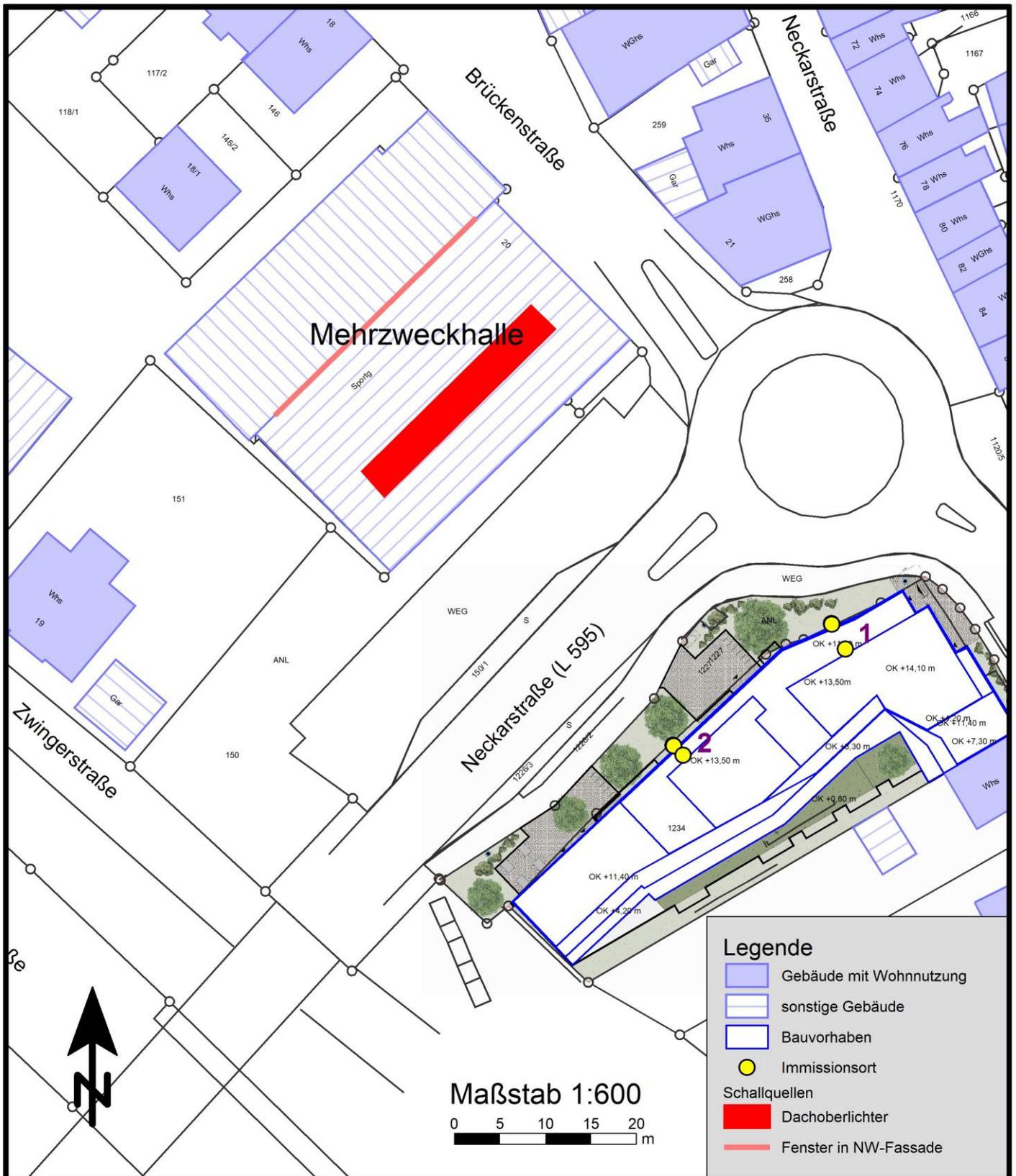
Wochentag	tags ( <i>taR</i> )	tags ( <i>tiR</i> )	nachts ( <i>n</i> )
werktags	12 h	je 2 h	1 h*
sonn- und feiertags	9.00 - 13.00 <u>und</u> 15.00 - 20.00 Uhr: 7.00 - 9.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr, 20.00 - 22.00 Uhr:	9 h  je 2 h	1 h*
* maßgebend ist die "ungünstigste volle Stunde"			

Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
- Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß Tabelle 7 der  
DIN 4109-1:2016-07; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2.5

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.							

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

Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
- Lageplan mit Eintragung der berücksichtigten Objekte bei der Prognose der durch  
Veranstaltungen in der Mehrzweckhalle verursachten Lärmeinwirkung;  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4



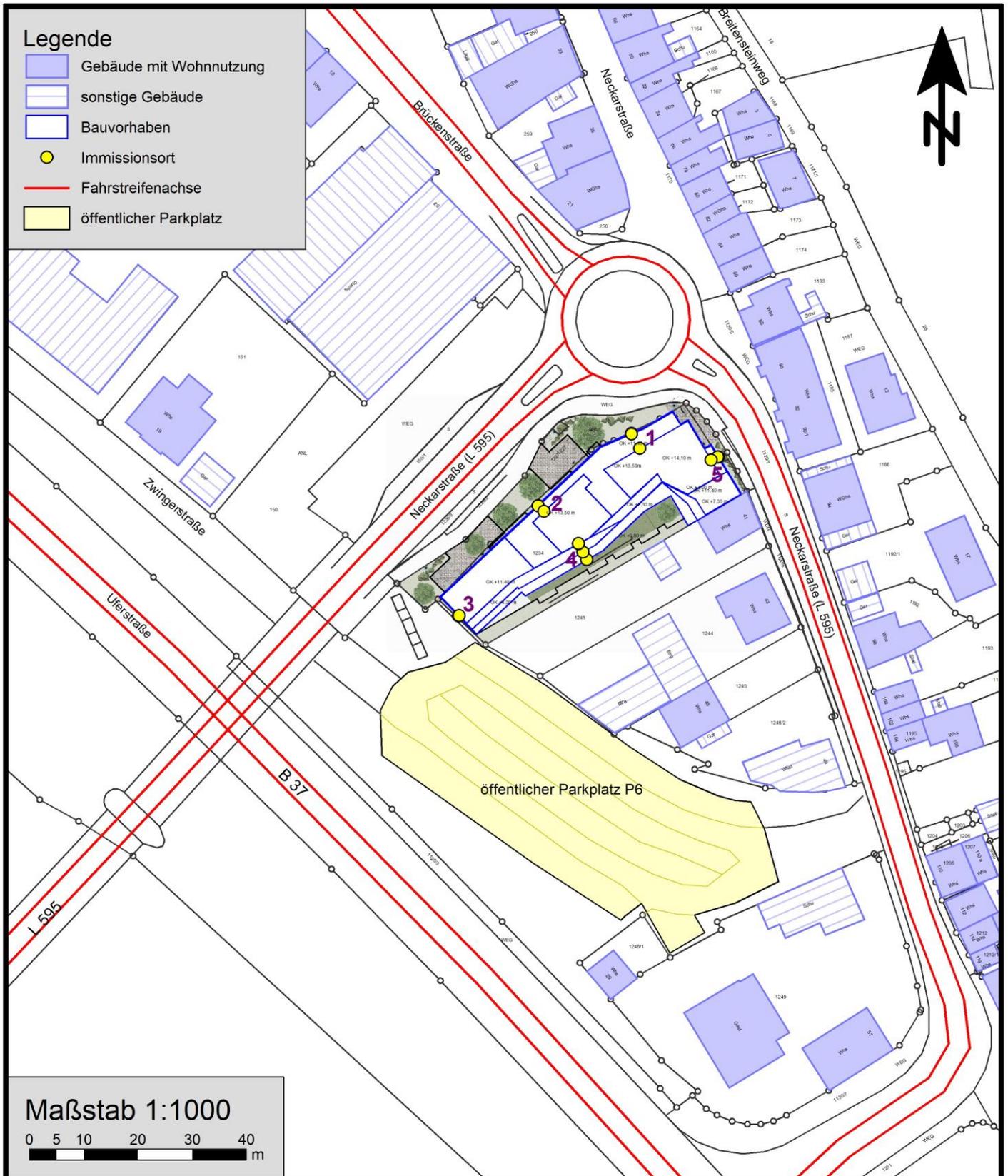
Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
- Immissionstabelle für die Nutzung der Mehrzweckhalle;  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.1

Schallquelle	L <sub>w</sub> dB(A)	K <sub>0</sub> dB	A <sub>div</sub> dB	A <sub>gr</sub> dB	A <sub>bar</sub> dB	A <sub>atm</sub> dB	Re dB(A)	L <sub>s</sub> dB(A)	dL <sub>w</sub> dB	L <sub>r</sub> dB(A)
Immissionsort 1 EG L <sub>r</sub> = 43,3 dB(A)										
Dachoberlichter geöffnet	89,0	2,9	44,7	0,0	4,7	0,1	0,9	43,2	0,0	43,2
Fenster NW-Fassade geöffnet	87,0	6,0	46,7	2,0	20,7	0,1	1,9	25,4	0,0	25,4
Immissionsort 1 1.OG L <sub>r</sub> = 43,4 dB(A)										
Dachoberlichter geöffnet	89,0	2,8	44,7	0,0	4,4	0,1	0,7	43,3	0,0	43,3
Fenster NW-Fassade geöffnet	87,0	5,9	46,7	0,9	21,3	0,1	1,6	25,4	0,0	25,4
Immissionsort 1 2.OG L <sub>r</sub> = 45,9 dB(A)										
Dachoberlichter geöffnet	89,0	2,7	44,7	0,0	1,4	0,1	0,3	45,8	0,0	45,8
Fenster NW-Fassade geöffnet	87,0	5,9	46,7	0,0	18,1	0,1	0,6	28,6	0,0	28,6
Immissionsort 1 3.OG L <sub>r</sub> = 46,4 dB(A)										
Dachoberlichter geöffnet	89,0	2,7	45,2	0,0	0,0	0,1	0,0	46,4	0,0	46,4
Fenster NW-Fassade geöffnet	87,0	5,8	47,2	0,0	17,8	0,1	0,0	27,7	0,0	27,7
Immissionsort 2 EG L <sub>r</sub> = 43,7 dB(A)										
Dachoberlichter geöffnet	89,0	2,8	44,1	0,0	4,8	0,1	0,8	43,6	0,0	43,6
Fenster NW-Fassade geöffnet	87,0	5,9	46,3	1,6	21,0	0,1	2,7	26,7	0,0	26,7
Immissionsort 2 1.OG L <sub>r</sub> = 43,8 dB(A)										
Dachoberlichter geöffnet	89,0	2,7	44,1	0,0	4,4	0,1	0,6	43,7	0,0	43,7
Fenster NW-Fassade geöffnet	87,0	5,9	46,3	0,5	21,7	0,1	2,3	26,7	0,0	26,7
Immissionsort 2 2.OG L <sub>r</sub> = 46,6 dB(A)										
Dachoberlichter geöffnet	89,0	2,6	44,1	0,0	1,1	0,1	0,1	46,5	0,0	46,5
Fenster NW-Fassade geöffnet	87,0	5,8	46,3	0,0	18,1	0,1	1,3	29,7	0,0	29,7
Immissionsort 2 3.OG L <sub>r</sub> = 47,1 dB(A)										
Dachoberlichter geöffnet	89,0	2,6	44,5	0,0	0,0	0,1	0,0	47,0	0,0	47,0
Fenster NW-Fassade geöffnet	87,0	5,8	46,6	0,0	17,8	0,1	0,3	28,5	0,0	28,5

### Legende

- L<sub>w</sub> = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- K<sub>0</sub> = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- A<sub>div</sub> = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- A<sub>gr</sub> = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- A<sub>bar</sub> = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- A<sub>atm</sub> = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- L<sub>s</sub> = Immissionspegel in dB(A)
- ΔL<sub>w</sub> = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
- L<sub>r</sub> = Beurteilungspegel für den betrachteten Zeitraum in dB(A)

Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
- Lageplan mit Eintragung der bei der Verkehrslärmprognose berücksichtigten Objekte;  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5



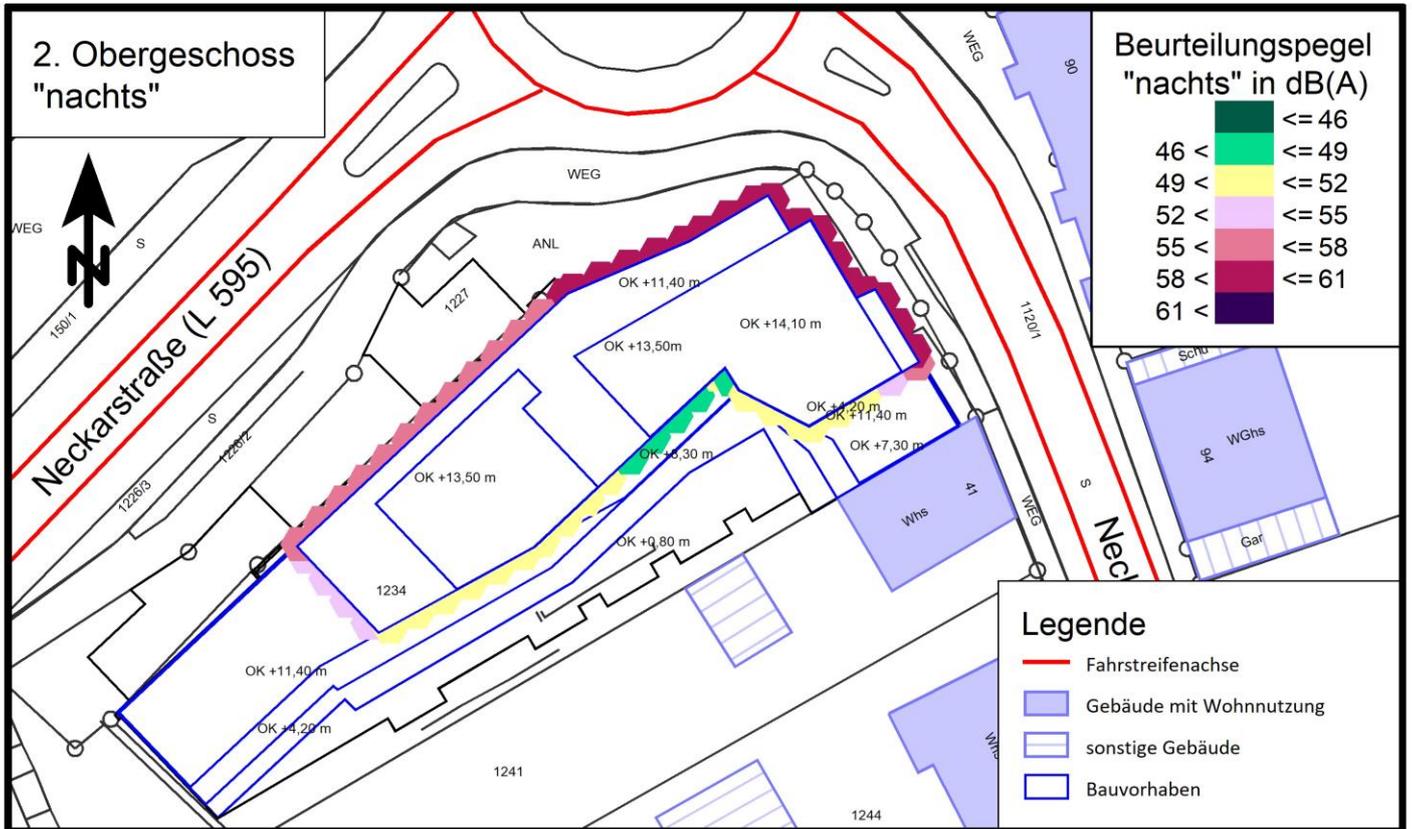
Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach

- Auflistung der durch den Straßenverkehr und die Nutzung des Parkplatzes P6 verursachten Beurteilungspegel, der prognostizierten Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) sowie der maßgebenden Außenlärmpegel; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5

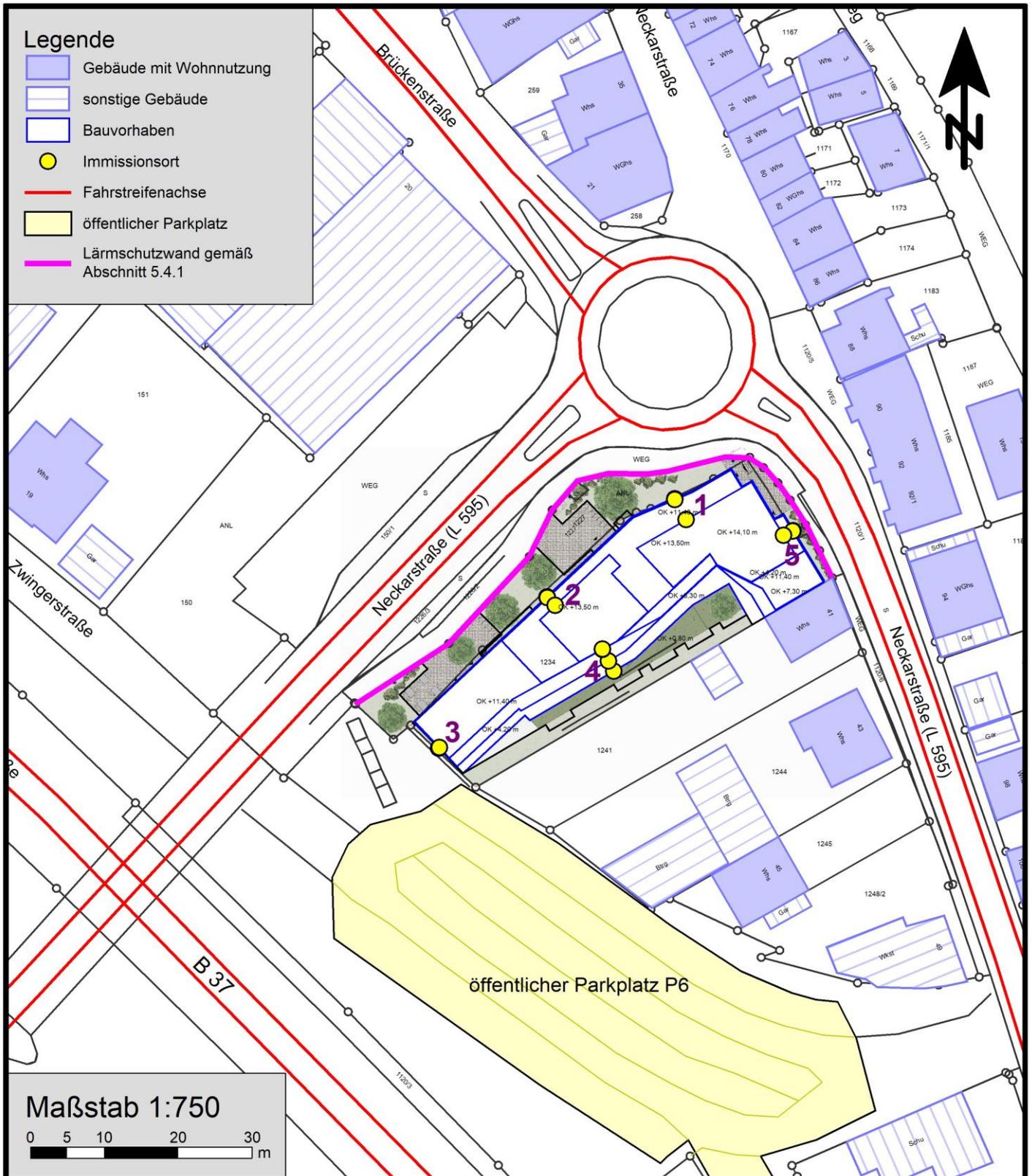
1 Immissionsort	2 Geschoss	3 Beurteilungspegel		5 Überschreitung IGW		7 maßg. Außenlärmpegel	
		"tags" in dB(A)	"nachts" in dB(A)	"tags" in dB(A)	"nachts" in dB(A)	"tags" in dB(A)	"nachts" in dB(A)
1	EG	68,9	58,9	9,9	9,9	72	72
	1. OG	68,9	58,8	9,9	9,8	72	72
	2. OG	68,4	58,4	9,4	9,4	72	72
	3. OG	65,7	55,6	6,7	6,6	69	69
2	EG	67,4	57,4	8,4	8,4	71	71
	1. OG	67,4	57,5	8,4	8,5	71	71
	2. OG	67,2	57,3	8,2	8,3	71	71
	3. OG	66,4	56,6	7,4	7,6	70	70
3	UG	62,8	53,9	3,8	4,9	66	67
	EG	64,3	55,4	5,3	6,4	68	69
	1. OG	64,5	55,8	5,5	6,8	68	69
4	UG	56,9	48,6	-	-	60	62
	EG	58,0	49,5	-	0,5	61	63
	1. OG	58,7	50,2	-	1,2	62	64
	2. OG	59,3	50,9	0,3	1,9	63	64
	3. OG	59,7	51,2	0,7	2,2	63	65
5	EG	69,6	59,6	10,6	10,6	73	73
	1. OG	69,1	59,1	10,1	10,1	73	73
	2. OG	68,4	58,4	9,4	9,4	72	72
	3. OG	67,3	57,2	8,3	8,2	71	71



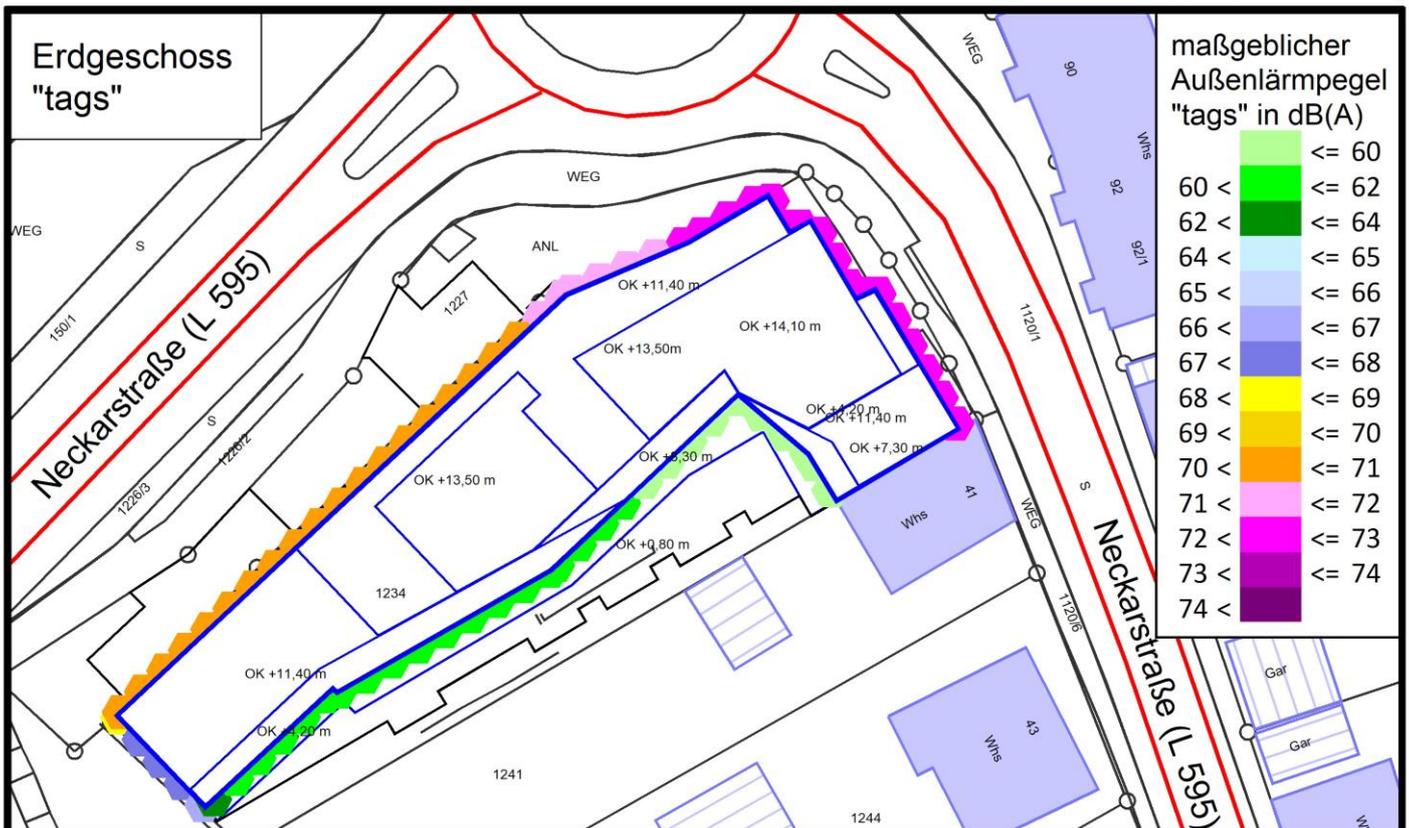
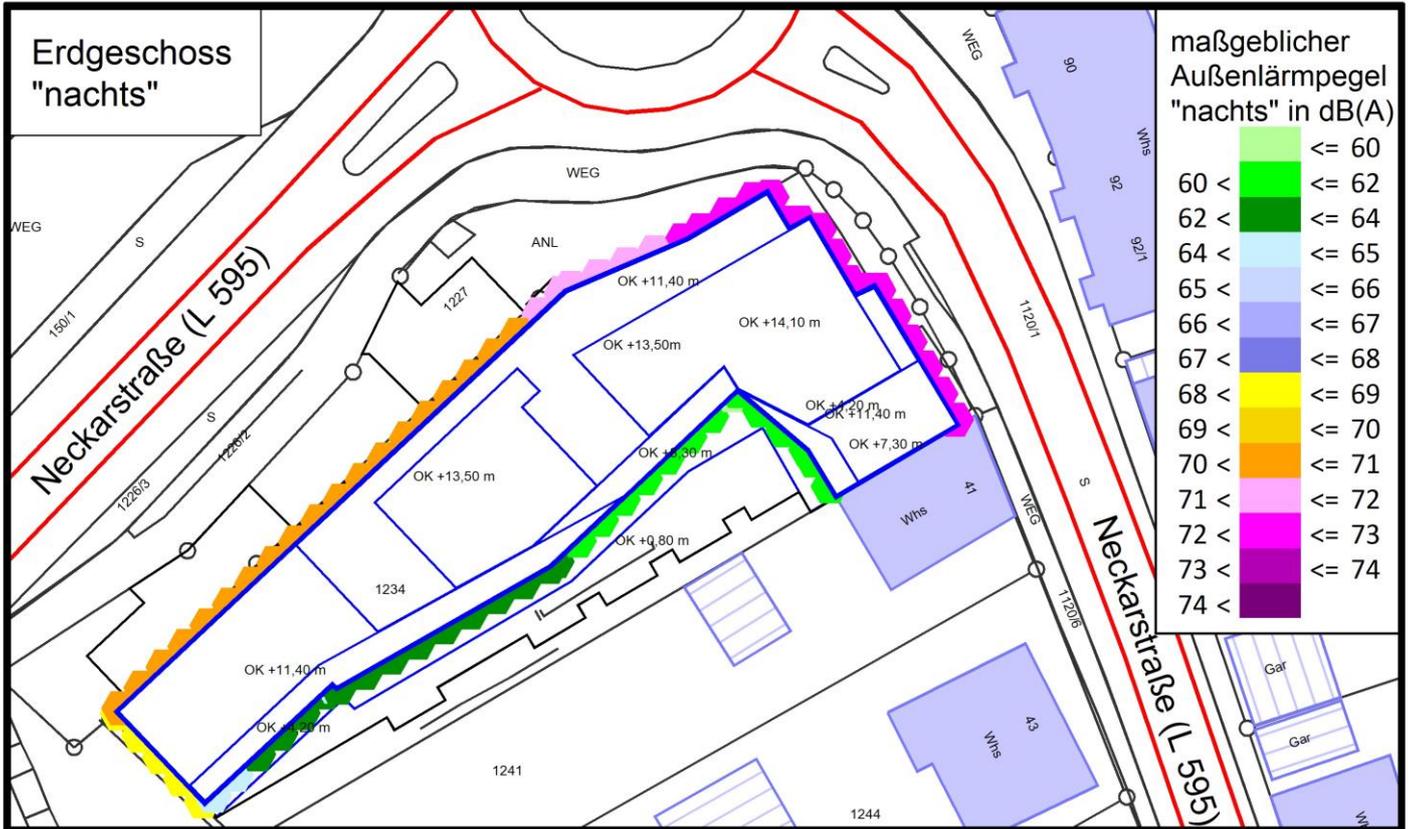
Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
- grafische Darstellung der Verkehrslärmeinwirkung "nachts" (oben) und "tags" (unten) vor den Fassaden der geplanten Bebauung in Höhe des 2. Obergeschosses;  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.3



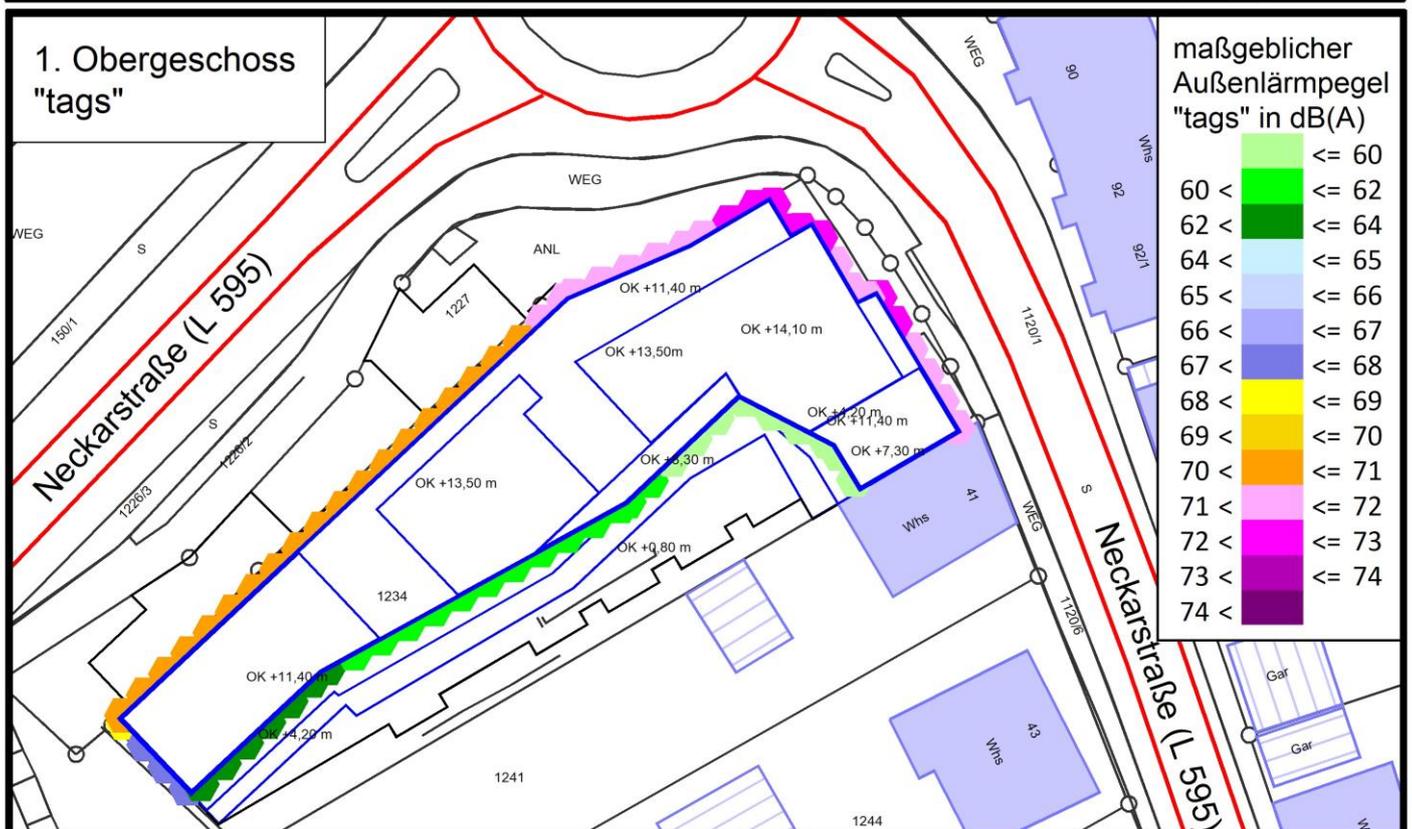
Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
- Lageplan mit Eintragung der in Abschnitt 5.4.1 diskutierten Lärmschutzwand zum Schutz der geplanten Wohnanlage vor Verkehrslärm; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.4.1



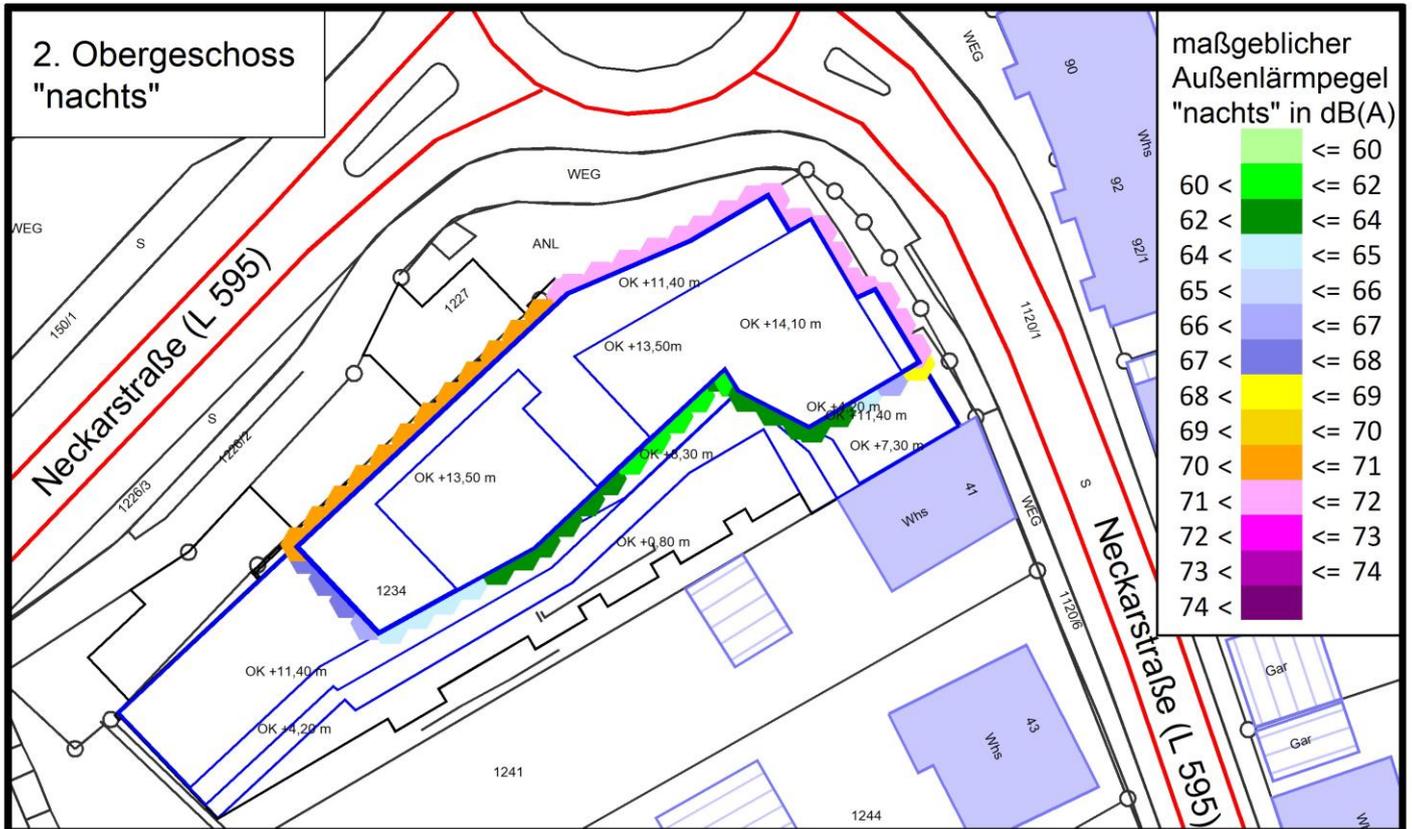
Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
 - grafische Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel des Verkehrslärms vor Fassaden der geplanten Bebauung in Höhe des Erdgeschosses;  
 oben: für Schlafräume zum Schutz des Nachtschlafs (auf Basis der Lärmeinwirkung "nachts")  
 unten: für sonstige schutzbedürftige Räume (auf Basis der Lärmeinwirkung "tags")  
 Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.4.2.1



Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
 - grafische Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel des Verkehrslärms vor Fassaden der geplanten Bebauung in Höhe des 1. Obergeschosses;  
 oben: für Schlafräume zum Schutz des Nachtschlafs (auf Basis der Lärmeinwirkung "nachts")  
 unten: für sonstige schutzbedürftige Räume (auf Basis der Lärmeinwirkung "tags")  
 Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.4.2.1



Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
 - grafische Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel des Verkehrslärms vor Fassaden der geplanten Bebauung in Höhe des 2. Obergeschosses;  
 oben: für Schlafräume zum Schutz des Nachtschlafs (auf Basis der Lärmeinwirkung "nachts")  
 unten: für sonstige schutzbedürftige Räume (auf Basis der Lärmeinwirkung "tags")  
 Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.4.2.1



Vorhabenbezogener Bebauungsplan für das Objekt Neckarstraße 19 in Eberbach  
 - grafische Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel des Verkehrslärms vor Fassaden der geplanten Bebauung in Höhe des 3. Obergeschosses;  
 oben: für Schlafräume zum Schutz des Nachtschlafs (auf Basis der Lärmeinwirkung "nachts")  
 unten: für sonstige schutzbedürftige Räume (auf Basis der Lärmeinwirkung "tags")  
 Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.4.2.1

