



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

**Dr. Wilfried Jans**

Büro für Schallschutz

Im Zinken 11  
77955 Ettenheim

Telefon 07822-8612085  
Telefax 07822-8612088

e-mail mail@jans-schallschutz.de

# GUTACHTLICHE STELLUNGNAHME

Nr. 6081/708A vom 12.05.2020

Bebauungsplan "Holzweg IV" in Ballrechten-Dottingen

- Prognose und Beurteilung der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 4941  
verursachten Lärmeinwirkung auf das Baugebiet

## **Auftraggeber**

Bürgermeisteramt  
Alfred-Löffler-Straße 1

79282 Ballrechten-Dottingen

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1. VORBEMERKUNGEN</b>	<b>1</b>
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	1
1.3 Quellen	2
<b>2. AUSGANGSSITUATION</b>	<b>3</b>
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	3
2.2 Verkehrstechnische Situation	4
<b>3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>	<b>5</b>
3.1 Schalltechnische Größen	5
3.2 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	6
3.3 Verkehrslärmschutzverordnung	7
3.4 DIN 4109	8
<b>4. SCHALLEMISSIONEN</b>	<b>10</b>
4.1 Rechenverfahren	10
4.2 Randbedingungen	11
4.3 Emissionspegel	12
<b>5. SCHALLAUSBREITUNG</b>	<b>13</b>
5.1 Rechenverfahren	13
5.2 Randbedingungen	14
<b>6. SCHALLIMMISSIONEN</b>	<b>14</b>
<b>7. "AKTIVE" SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN</b>	<b>16</b>
<b>8. "PASSIVE" SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN</b>	<b>18</b>
<b>9. EMPFEHLUNGEN</b>	<b>21</b>
<b>10. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>22</b>

Anlagen: 10

## 1. VORBEMERKUNGEN

### 1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Ballrechten-Dottingen plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Holzweg IV", um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung von Wohngebäuden auf einer bislang landwirtschaftlich genutzten Fläche zwischen Alfred-Löffler-Straße und Castellbergstraße zu schaffen. In der vorliegenden Ausarbeitung ist die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der Alfred-Löffler-Straße (Kreisstraße Nr. 4941, kurz: K 4941) verursachte Lärmeinwirkung auf den räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans rechnerisch zu prognostizieren und mit den in einschlägigen Regelwerken festgelegten, für die Bauleitplanung maßgebenden Referenzwerten zu vergleichen.

Im Fall einer Überschreitung dieser Referenzwerte sind "aktive" Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren. Sofern aufgrund der örtlichen oder baulichen Gegebenheiten bzw. unter Berücksichtigung technischer, städtebaulicher und/oder landschaftsplanerischer Randbedingungen eine hinreichende Lärminderung mit Hilfe abschirmender Maßnahmen nicht möglich oder sinnvoll ist, sind im Hinblick auf die Festsetzung "passiver" Schallschutzmaßnahmen die die jeweilige Außenlärmwirkung kennzeichnenden Lärmpegelbereiche anzugeben.

Anmerkung:

Bereits im Jahr 2017 wurde eine vergleichbare schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Die damaligen Ergebnisse sind in der gutachtlichen Stellungnahme Nr. 6081/708 vom 02.10.2017 zusammengefasst. Da zwischenzeitlich aber der Bebauungsplanentwurf erheblich verändert wurde, insbesondere das Plangebiet maßgeblich vergrößert wurde, wird in der vorliegenden Ausarbeitung die damalige Untersuchung entsprechend überarbeitet.

### 1.2 Ausgangsdaten

Von dem mit der Erstellung des Bebauungsplans befassten Büro Fahle Stadtplaner Partnerschaft (kurz: fsp.stadtplanung) sind die nachfolgend aufgelisteten Unterlagen zur Verfügung gestellt worden:

- Bebauungsplan "Holzweg IV", zeichnerischer Teil, Planstand 28.05.2020; als pdf- und dwg-Datei per e-mail vom 08.05.2020

- Bebauungsvorschriften zum Bebauungsplan "Holzweg IV"; als word-Datei per e-mail vom 12.05.2020
- Auszug aus dem Kataster der Gemeinde Ballrechten-Dottingen; als dwg-Datei per e-mail vom 08.05.2020
- Höhenlinien im Plangebiet und in dessen unmittelbarer Nachbarschaft; als dwg-Datei per e-mail vom 08.05.2020

Vom Auftraggeber wurden per e-mail vom 27.09.2017 Zählzeiten zur Frequentierung der Alfred-Löffler-Straße im hier interessierenden Streckenabschnitt überlassen; diese Zählzeiten beruhen auf einer vom Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald durchgeführten Geschwindigkeitsmessung vom 02.07.2014 bis 08.07.2014.

Die örtlichen Gegebenheiten in der Umgebung des Plangebiets "Holzweg IV" wurden im Rahmen eines Ortstermins in Ballrechten-Dottingen am 14.02.2019 durch Augenschein erfasst.

### 1.3 Quellen

- [1] BauNVO (1990-01/2017-11)  
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke  
(Baunutzungsverordnung - BauNVO)"
- [2] Verkehrsmonitoring 2018  
"Amtliches Endergebnis für einbahnige, zweistreifige Kreisstraßen in  
Baden-Württemberg"  
- hrsg. vom Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9,  
Landesstelle für Straßentechnik, Stand 06/2019
- [3] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2014-12)  
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des  
Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [4] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)  
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;  
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [5] 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

- 
- [6] BImSchG (2013-05/2019-04)  
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
  - [7] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg über Technische Baubestimmungen - VwV TB (2017-12);  
hier: A 5 Schallschutz
  - [8] DIN 4109-1 (2016-07)  
"Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen"
  - [9] DIN 4109-2 (2016-07)  
"Schallschutz im Hochbau -  
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"
  - [10] Entwurf DIN 4109-1/A1 (2017-01)  
"Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen; Änderung A1"
  - [11] DIN 4109-1 (2018-01)  
"Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen"
  - [12] RLS-90 (1990-04/1991-04/1992-03)  
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
  - [13] DIN 4109-4 (2016-07)  
"Schallschutz im Hochbau -  
Teil 4: Bauakustische Prüfungen"
  - [14] Bundesverkehrswegeplan 2030 (2016-03)  
- veröffentlicht vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
  - [15] Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV (1997-02)  
"Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
  - [16] BauGB (2004-09/2017-11)  
"Baugesetzbuch"

## **2. AUSGANGSSITUATION**

### **2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten**

Aus dem in Anlage 1 wiedergegebenen Auszug aus dem zeichnerischen Teil des Bebauungsplans "Holzweg IV" sind u. a. der räumliche Geltungsbereich und dessen

Anordnung relativ zur Alfred-Löffler-Straße (K 4941) sowie zur bestehenden Nachbarbebauung ersichtlich. Die im Plangebiet vorgesehenen Bauflächen sollen als "allgemeines Wohngebiet" (WA) gemäß § 4 Baunutzungsverordnung - BauNVO [1] ausgewiesen werden. Die zulässige Bebauung ist aus den Nutzungsschablonen in Anlage 1 ersichtlich.

## 2.2 Verkehrstechnische Situation

Aus den Daten der vom Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald durchgeführten Geschwindigkeitsmessungen vom 02.07.2014 (10.30 Uhr) bis 08.07.2014 (15.00 Uhr) an der K 4941 (Alfred-Löffler-Straße) im Bereich der Kreuzung Alfred-Löffler-Straße/Sulzburger Straße wurden für die vollständig erfassten Tage von Donnerstag, 03.07.2014, bis Montag, 07.07.2014, für beide Fahrtrichtungen zusammen folgende Frequentierungen "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (0.00 bis 6.00 Uhr und 22.00 bis 24.00 Uhr) bestimmt:

Tag		Frequentierung "tags" in Kfz/16 h	Frequentierung "nachts" in Kfz/8h
Donnerstag	03.07.2014	3481	205
Freitag	04.07.2014	3411	578
Samstag	05.07.2014	2859	162
Sonntag	06.07.2014	2169	117
Montag	07.07.2014	3296	221

Exakte Daten zum Lkw-Anteil  $p$  können aus den Zählzeiten des Landratsamts nicht entnommen werden. In den vom Regierungspräsidium Tübingen im Internet veröffentlichten Ergebnissen des "Verkehrsmonitoring 2018" [2] werden aber für die K 4941 im Jahr 2018 im Bereich des westlichen Ortsteingangs von Ballrechten Lkw-Anteile "tags" ( $p_t$ ) und "nachts" ( $p_n$ ) von  $p_t = p_n = 3,2 \%$  angegeben. Näherungsweise können diese Lkw-Anteile auch für den hier interessierenden Streckenabschnitt der K 4941 angesetzt werden kann.

Derzeit beträgt die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der K 4941 innerhalb des in Anlage 2 ersichtlichen Streckenabschnitts sowohl innerorts als auch außerorts  $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$ .

### 3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

#### 3.1 Schalltechnische Größen

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die messtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" ( $L$  oder  $L_A$ ) bezeichnet. Um auch zeitlich schwankende Schallvorgänge mit einer Einzahlangabe hinreichend genau kennzeichnen zu können, wurde der "Mittelungspegel" ( $L_m$  oder  $L_{eq}$ ) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

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

Die Beurteilungspegel werden getrennt für die Zeiträume "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) ermittelt.

Gemäß Verkehrslärmschutzverordnung [3] ist der jeweils maßgebende Immissionsort vor Gebäuden in Höhe der Geschossdecken (0,2 m über der Fensteroberkante), bei noch nicht überbauten Grundstücken dort, wo nach dem Bau- und Planungsrecht

Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen, und bei Außenwohnbereichen in 2,0 m Höhe über der Mitte der als Außenwohnbereich genutzten Fläche anzunehmen.

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

### 3.2 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - Orientierungswerte für die Bauleitplanung 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*". Innerhalb von Flächen, welche als "allgemeines Wohngebiet" (WA) dargestellt werden, sind dies:

Orientierungswert "tags"	55 dB(A)
Orientierungswert "nachts"	45 bzw. 40 dB(A)

Weiter wird im o. g. Beiblatt [4] 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 [4] 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 im o. g. Regelwerk [4] 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."*

### 3.3 Verkehrslärmschutzverordnung

In der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [3] werden Immissionsgrenzwerte festgelegt, welche beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen anzuwenden sind.

In der vom Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [5] wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4] genannten Orientierungswerte auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung [3] definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist, da diese die Schwelle zur "schädlichen Umwelteinwirkung" gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz [6] 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. Bei der Neuplanung eines Wohngebietes dürfte allerdings nur eine besondere Begründung Argumente bereitstellen, die eine sachgerechte Abwägung mit Lärmexpositionen jenseits der Grenze 'schädlicher Umwelteinwirkung' ermöglicht."*

In der Verkehrslärmschutzverordnung [3] werden für "allgemeine Wohngebiete" folgende Immissionsgrenzwerte angegeben:

Immissionsgrenzwert "tags"	59 dB(A)
Immissionsgrenzwert "nachts"	49 dB(A)

### 3.4 DIN 4109

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

Im Januar 2017 wurde der Entwurf der Änderung A1 zur DIN 4109-1 [10] veröffentlicht. In der o. g. Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen [7] wird zu dieser Änderung A1 ausgeführt: *"E-DIN 4109-1/A1:2017-1 darf für bauaufsichtliche Nachweise herangezogen werden"*. In dieser Entwurfsfassung [10] wird die Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nicht mehr auf der Grundlage der Lärmpegelbereiche, sondern unmittelbar auf der Grundlage der maßgeblichen Außenlärmpegel berechnet. Diese maßgeblichen Außenlärmpegel sind ebenfalls entsprechend DIN 4109-2:2016-07 [9] zu bestimmen.

Anmerkung:

Im Januar 2018 wurde erneut eine geänderte Fassung der DIN 4109-1 veröffentlicht [11]; diese ist aber bislang nicht bauordnungsrechtlich eingeführt und bleibt deshalb im Folgenden außer Betracht. Das Verfahren der DIN 4109-1:2018-01 [11] zur Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen weicht bei der hier interessierenden Straßenverkehrslärmeinwirkung aber nur unwesentlich von dem nachfolgend beschriebenen Verfahren des Entwurfs zur Änderung der DIN 4109-1 vom Januar 2017 [10] ab.

Bei der Bestimmung von Straßenverkehrslärmeinwirkungen sind die Beurteilungspegel nach dem Rechenverfahren der RLS-90 [12] zu ermitteln. Gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 (2016) [9] werden die maßgeblichen Außenlärmpegel wie folgt bestimmt:

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

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

In Abschnitt 4.4.5.1 der DIN 4109-2 (2016) wird hinsichtlich der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ausgeführt:

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

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

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

In Tabelle 7 der DIN 4109-1 (2016) wird der maßgebliche Außenlärmpegel 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 der betreffenden Fassade zu einem der Lärmpegelbereiche in der Tabelle in Anlage 3 wiedergegeben.

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

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

Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß Entwurf 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 [9])  
mit

$L_a$  = maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)

$K_{Raumart}$  = 25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien  
= 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen,  
Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,  
Unterrichtsräume und Ähnliches  
= 35 dB für Büroräume und Ähnliches

$S_S$  = vom Raum aus gesehene gesamte Außenfläche in  $m^2$

$S_G$  = Grundfläche des Raums in  $m^2$

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

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

## 4. SCHALLEMISSIONEN

### 4.1 Rechenverfahren

Der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf einer öffentlichen Straße in 25 m Entfernung von der Mitte des nächstgelegenen Fahrstreifens bei freier Schallausbreitung verursachte Mittelungspegel  $L_m^{(25)}$  wird gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an

Straßen - RLS-90 [12] für den (idealisierten) Fall einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von  $v = 100 \text{ km/h}$  und eines Fahrbahnbelags aus nicht geriffeltem Gussasphalt in Abhängigkeit von der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke ( $M$ ) auf der jeweiligen Richtungsfahrbahn und dem Lkw-Anteil ( $p$ ) rechnerisch ermittelt.

Durch Korrekturwerte werden abweichende Randbedingungen bezüglich Fahrbahnoberfläche ( $D_{\text{StrO}}$ ) und zulässiger Höchstgeschwindigkeiten ( $D_v$ ) ebenso berücksichtigt wie die erhöhte Schallemission von Streckenabschnitten mit einer Fahrbahnlängsneigung von mehr als 5 % ( $D_{\text{Stg}}$ ). Aus dem Mittelungspegel  $L_m^{(25)}$  und diesen Korrekturwerten wird der die Schallemission der betreffenden Richtungsfahrbahn kennzeichnende Emissionspegel  $L_{m,E}$  gebildet.

## 4.2 Randbedingungen

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

Aus den in Abschnitt 2.2 angegeben Zählraten ist zunächst eine über das gesamte Jahr 2014 gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) bzw. - ebenfalls über das Jahr gemittelt - die maßgebende stündliche Verkehrsstärke "tags" ( $M_t$ ) und die maßgebende stündliche Verkehrsstärke "nachts" ( $M_n$ ) zu bestimmen. Dabei wird angenommen, dass die Frequentierung der K 4941 am nicht erfassten Dienstag und Mittwoch der Frequentierung von Montag und Donnerstag entspricht. Für diesen Fall errechnen sich gemittelt über alle Wochentage folgende Verkehrsstärken:

"tags"	3142 Kfz/16h,	d. h. $M_t = 196 \text{ Kfz/h}$
"nachts"	244 Kfz/8h,	d. h. $M_n = 30,5 \text{ Kfz/h}$

Im Folgenden werden aufgerundete Werte von  $M_t = 200 \text{ Kfz/h}$  und  $M_n = 31 \text{ Kfz/h}$  angesetzt. Außerdem wird angenommen, dass die hier für eine Woche Anfang Juli (außerhalb der Schulferien) ermittelte Frequentierung repräsentativ sei für das gesamte Jahr 2014. Die Lkw-Anteile "tags" ( $p_t$ ) und "nachts" ( $p_n$ ) werden entsprechend den Angaben in Abschnitt 2.2 mit  $p_t = p_n = 3,2 \%$  angenommen, allerdings nicht für das

in Abschnitt 2.2 genannte Jahr 2018, sondern vereinfachend auch für das o. g. Analysejahr 2014.

Gemäß Anhang C.1 der DIN 4109-4 [13] ist der maßgebliche Außenlärmpegel "*unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (10 bis 15 Jahre)*" zu bestimmen. Deshalb werden die oben angegebenen Verkehrsmengen auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet.

Gemäß Bundesverkehrswegeplan 2030 [14] nimmt der Pkw-Verkehr zwischen 2010 und 2030 um etwa 10 % zu. Beim Güterverkehr auf der Straße ist in diesem Zeitraum eine Zunahme um ca. 39 % anzusetzen. Auch wenn sich diese Zunahme nicht direkt auf die Anzahl der Lkw bezieht, sondern auf die in "Tonnenkilometer" gemessene Transportleistung, wird vereinfachend eine Zunahme des Lkw-Verkehrs um 39 % angenommen. Bei einer Hochrechnung vom Jahr 2014 (anstatt 2010) auf das Jahr 2030 resultieren folgende Zuwachsraten:

Pkw: 7,9 %    Lkw: 30,1 %

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

Die Fahrbahnlängsneigung der K 4941 weist im hier interessierenden Streckenabschnitt generell Werte von  $g < 5 \%$  auf, so dass der Korrekturwert für Steigungen und Gefälle  $D_{\text{Stg}} = 0 \text{ dB(A)}$  beträgt. Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit wird entsprechend der derzeitigen Situation mit  $v_{\text{zul}} = 50 \text{ km/h}$  berücksichtigt.

### 4.3 Emissionspegel

Mit den o. g. Ausgangsdaten und Randbedingungen errechnen sich für den hier berücksichtigten Streckenabschnitt der K 4941 (Alfred-Löffler-Straße) die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Werte für die maßgebende stündliche

Verkehrsstärke "tags" ( $M_t$ ) und "nachts" ( $M_n$ ) sowie für den Lkw-Anteil "tags" ( $p_t$ ) und "nachts" ( $p_n$ ) im Prognosejahr 2030. Unter Anwendung der in den RLS-90 [12] angegebenen Gleichungen wurden auf der Grundlage dieser Frequentierungen und der angesetzten Fahrzeughöchstgeschwindigkeit folgende Werte für den durch den zukünftig zu erwartenden Kraftfahrzeugverkehr verursachten Emissionspegel  $L_{m,E}$  für die Tageszeit (t) und die Nachtzeit (n) ermittelt:

Straße	$M_t$ Kfz/h	$M_n$ Kfz/h	$p_t$ %	$p_n$ %	$V_{Pkw}$ km/h	$V_{Lkw}$ km/h	$L_{m,E,t}$ dB(A)	$L_{m,E,n}$ dB(A)
K 4941	217	34	3,8	3,8	50	50	56,7	48,7

Die hier ermittelten Emissionspegel gelten für beide Fahrrichtungen zusammen. Der Emissionspegel für eine (1) Richtungsfahrbahn ist jeweils um 3 dB(A) geringer als die hier angegebenen Werte  $L_{m,E}$ .

## 5. SCHALLAUSBREITUNG

### 5.1 Rechenverfahren

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

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

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den RLS-90 [12] von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SoundPLAN.

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

## 5.2 Randbedingungen

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

- Die Höhenabmessungen der die Schallausbreitung mutmaßlich beeinflussen- den Gebäude in der Nachbarschaft des Baugebiets wurden abgeschätzt.
- Für alle Fassaden bestehender Gebäude wurde die *"Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen"* in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 7 der RLS-90 [12] mit einem Wert von  $D_E = -1 \text{ dB(A)}$  angenommen.
- Gemäß den Angaben in den RLS-90 wird der maßgebende Immissionsort *"... bei Gebäuden in Höhe der Geschossdecke (0,2 m über Fensteroberkante) des zu schützenden Raumes angenommen"*. Im vorliegenden Fall wurde die Höhenlage der zur Ermittlung der Lärmeinwirkung auf Erd- und Obergeschosse heranzuziehenden Immissionsorte einheitlich mit Werten von  $h_{EG} = 3 \text{ m}$ ,  $h_{1.OG} = 6 \text{ m}$  und  $h_{2.OG} = 9 \text{ m}$  über bestehendem Gelände angesetzt.

Die im Rahmen der schalltechnischen Prognose berücksichtigten Objekte sind im Lageplan in Anlage 2 grafisch dargestellt.

## 6. SCHALLIMMISSIONEN

Die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 4941 verursachte Lärmeinwirkung auf das Baugebiet wurde für den Fall freier Schallausbreitung innerhalb des Baugebiets gemäß RLS-90 [12] ermittelt. Die für die Situation "tags" in 2,0 m Höhe über Gelände



(Außenwohnbereich Freifläche) resultierenden Beurteilungspegel sind flächenhaft im Lageplan in Anlage 4 dargestellt. Für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Geschosslage von 9 m Höhe über Gelände (ca. 2. Obergeschoss) werden die Beurteilungspegel "tags" und "nachts" in den Anlagen 5 und 6 grafisch wiedergegeben.

Ergänzend werden nachfolgend für die in Anlage 2 eingetragenen Immissionsorte 1 bis 4 die berechneten Beurteilungspegel "tags" und "nachts" aufgelistet. Die Beurteilungspegel werden jeweils mit einer Nachkommastelle angegeben; auf die gemäß RLS-90 vorzunehmende Aufrundung auf ganzzahlige dB-Werte wird verzichtet:

Immissionsort	Beurteilungspegel "tags"/"nachts" in dB(A)		
	EG	1. OG	2. OG
1	57,4 / 49,3	58,2 / 50,2	58,3 / 50,3
2	58,1 / 50,1	58,8 / 50,7	58,8 / 50,8
3	58,1 / 50,1	58,8 / 50,8	58,9 / 50,8
4	58,6 / 50,5	59,1 / 51,1	59,1 / 51,0

Im Außenwohnbereich (2 m über Gelände) wird der Immissionsgrenzwert "tags" von 59 dB(A) entlang der Nordostseite der Alfred-Löffler-Straße zwar überschritten, im Bereich der einzelnen Baufenster aber eingehalten (siehe Anlage 4). Auch in Höhe der einzelnen Geschosslagen wird der Immissionsgrenzwert "tags" von 59 dB(A) im Bereich der Baufenster eingehalten; die minimale Überschreitung um 0,1 dB(A) in den oberen Geschossen des durch den Immissionsort 4 gekennzeichneten Baufensters bleibt hier außer Betracht (siehe Anlage 5). Der Immissionsgrenzwert "nachts" von 49 dB(A) wird aber am Südwestrand der durch die Immissionsorte 1 bis 4 repräsentierten Baufenster überschritten (siehe Anlage 6).

Die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 von 55 dB(A) "tags" und 45 dB(A) "nachts" werden in der 1. Bebauungsreihe entlang der Alfred-Löffler-Straße überschritten und im Bereich der rückwärtigen Bebauung (überwiegend) eingehalten.

Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 und der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung sind Schallschutzmaßnahmen zwingend erforderlich.

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

Im vorliegenden Fall grenzen nordseitig an die Verkehrsfläche der Alfred-Löffler-Straße zunächst ein Gehweg/Fahrradweg an, dann eine geplante öffentliche Grünfläche und schließlich die als "allgemeines Wohngebiet" auszuweisende Baufläche. Ein schalltechnisch günstiger Standort einer Lärmschutzwand möglichst nahe an der Schallquelle (Alfred-Löffler-Straße) ist in Anlage 7 als Variante a dargestellt. Falls der Schallschirm aber innerhalb des Baugebiets errichtet werden soll, ist ein Standort innerhalb der öffentlichen Grünfläche bzw. an der Grenze zwischen öffentlicher Grünfläche und Baufläche "WA1" bzw. "WA2" möglich; beispielhaft wird hier der in Anlage 7 als Variante b eingetragene Standort am Nordostrand der öffentlichen Grünfläche berücksichtigt. Bei beiden Varianten unterteilen sich die Schallschirme in einen ca. 120 m langen Wandabschnitt nordwestlich der Planstraße C und einen ca. 35 m langen Wandabschnitt südöstlich dieser Straße.

Um an den in Anlage 2 eingetragenen Immissionsorten 1 bis 4 in den einzelnen Geschossen ( $h_{EG} = 3,0$  m,  $h_{1.OG} = 6,0$  m und  $h_{2.OG} = 9,0$  m über bestehendem Gelände) den Immissionsgrenzwert "nachts" der Verkehrslärmschutzverordnung einzuhalten bzw. zu unterschreiten, müssten die in Anlage 7 dargestellten Lärmschutzwände folgende Höhenabmessungen  $h$  aufweisen:

Einhaltung der Immissionsgrenzwerte im	erforderliche Höhe h in m bei Schallschirm gemäß			
	Variante a		Variante b	
	Wand NW	Wand SO	Wand NW	Wand SO
Erdgeschoss	1,0	1,5	2,5	2,5
1. Obergeschoss	2,0	2,5	4,5	5,0
2. Obergeschoss	2,5	3,0	6,5	7,0

"Wand NW" bezeichnet den Wandabschnitt nordwestlich der Planstraße C, "Wand SO" den Wandabschnitt südöstlich dieser Planstraße.

Die in obiger Tabelle angegebenen Höhenabmessungen kennzeichnen jeweils die relative Höhe der Schirmoberkante zur Fahrbahnmitte der K 4941 im jeweiligen Querschnitt.

Mit dem Ziel, die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 einzuhalten, müsste bei beiden Varianten die Wand in Richtung Nordwesten und Südosten verlängert werden; außerdem müsste die Lücke im Bereich der in die Alfred-Löffler-Straße einmündenden Planstraße C geschlossen werden. Auf eine Dimensionierung dieser Wand wird hier verzichtet.

Anmerkung:

Es wird darauf hingewiesen, dass die in Anlage 7 skizzierten Lärmschutzwände mutmaßlich noch modifiziert werden müssen, da im Bereich der Einmündung der Planstraße C in die Alfred-Löffler-Straße die erforderlichen Sichtdreiecke zu berücksichtigen sind. Außerdem wurden die Lärmschutzwände unter Berücksichtigung der derzeit auf der Alfred-Löffler-Straße geltenden zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von  $v_{zul} = 50$  km/h dimensioniert. Falls hier eine Beschränkung auf  $v_{zul} = 30$  km/h erfolgt, wären rechnerisch die Emissionspegel "tags" und "nachts" (und somit auch die Immissionspegel) um 2,4 dB(A) zu reduzieren. In diesem Fall würden im Bereich aller Baufenster sowie in allen Geschossen die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung bereits ohne Anordnung von Schallschirmen eingehalten bzw. unterschritten werden.

Mit den oben zum Schutz des Erdgeschosses dimensionierten Lärmschutzwänden (Wand Var. a mit  $h = 1,0$  m im nordwestlichen und  $h = 1,5$  m im südöstlichen Bereich, Wand Var. b mit  $h = 2,5$  m in beiden Wandabschnitten) wird auch nahezu im gesamten Außenwohnbereich (2,0 m über Gelände) der Bauflächen "WA1" und "WA2" der Immissionsgrenzwert "tags" von 59 dB(A) eingehalten; ausgenommen sind lediglich kleine Flächen (Abmessung jeweils  $< 20$  m<sup>2</sup>) im Randbereich der Lärmschutzwände,

da sich die Wände nicht weit genug nach Nordwesten bzw. Südosten erstrecken und da die Lücke im Bereich der Planstraße C besteht.

Nach Mitteilung der Gemeindeverwaltung Ballrechten-Dottingen bereits im Jahr 2017 soll aber auf die Anordnung von "aktiven", abschirmenden Schallschutzmaßnahmen vollständig verzichtet werden. Dann muss jedoch durch geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan sichergestellt werden, dass in den von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "tags" von 59 dB(A) betroffenen Bereichen (siehe Lageplan in Anlage 4) keine Außenwohnbereiche angeordnet werden; ausgenommen ist eine Situation, bei der der Außenwohnbereich objektspezifisch (z. B. durch eine private Lärmschutzwand o. ä.) geschützt wird.

In dem in Abschnitt 3.3 wiedergegebenen Zitat aus der "städtebaulichen Lärmfibel" [5] wird ausgeführt, dass bei der Neuplanung eines Wohngebiets eine "besondere Begründung" für eine Bebauung auf Flächen mit *"Lärmexpositionen jenseits der Grenze schädlicher Umwelteinwirkung"* erforderlich ist. Deshalb ist bei einem Verzicht auf geeignete "aktive" Schallschutzmaßnahmen im Rahmen des Bebauungsplans eine derartige "besondere" Begründung erforderlich.

## 8. "PASSIVE" SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

### maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche

Wie oben ausgeführt, wird im Folgenden davon ausgegangen, dass auf die Errichtung von Schallschirmen entlang der Nordostseite der Alfred-Löffler-Straße verzichtet wird. Dann ist zumindest durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hohen Luftschalldämmung sicherzustellen, dass der (bei geschlossenen Fenstern) ins Gebäudeinnere übertragene Straßenverkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird. Als Grundlage für die Dimensionierung der erforderlichen Luftschalldämmung einzelner Außenbauteile sind zunächst die einzelnen Fassadenabschnitte der geplanten Bebauung den in DIN 4109-1 und DIN 4109-2 definierten maßgeblichen Außenlärmpegeln zuzuordnen.

Die Differenz der Emissionspegel "tags" und "nachts" der Alfred-Löffler-Straße beträgt rechnerisch  $\Delta L_{m,E} = 8,0 \text{ dB(A)}$ . Die Differenz der am jeweils betrachteten Einwirkungsort ermittelten Beurteilungspegel "tags" und "nachts" beträgt somit ebenfalls 8 dB(A). Gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 [9] errechnet sich deshalb der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel "nachts" und einem Zuschlag von 10 dB(A). In den Anlagen 8 bis 10 sind die derart ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel für die einzelnen Geschosslagen grafisch dargestellt. Zusätzlich ist in diesen Anlagen die Zuordnung von Teilflächen des Plangebiets zum jeweiligen Lärmpegelbereich gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 [8] dargestellt.

Im vorliegenden Fall befindet sich die 1. Bebauungsreihe entlang der Alfred-Löffler-Straße überwiegend im Lärmpegelbereich III, im rückwärtigen Bereich resultiert eine Zuordnung zu den Lärmpegelbereichen I bzw. II.

Die in den Anlagen 8 bis 10 dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche sind vereinfachend für alle schutzbedürftigen Räume (nicht nur für Schlafräume) heranzuziehen.

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

Entsprechend der geometrischen Anordnung eines Gebäudes ist auf der Grundlage der Zuordnung der Fassaden zum maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. zum jeweiligen

Lärmpegelbereich und unter Berücksichtigung der geplanten Raumnutzung sowie der Raumgeometrie die erforderliche Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile schutzbedürftiger Räume gemäß dem Verfahren der DIN 4109-1 ([8] oder [10]) zu bestimmen.

#### Einsatz von Lüftungsanlagen

Die DIN 4109-1 gewährleistet einen hinreichenden Schutz vor 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 [15] gehört bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte zu den Schallschutzmaßnahmen *"... auch der Einbau von Lüftungseinrichtungen in Räumen, die überwiegend zum Schlafen benutzt werden, und in schutzbedürftigen Räumen mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle"*. D. h., zum Schlafen genutzte Räume sowie Räume mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle, welche sich in den von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" betroffenen Fassadenabschnitten befinden und nur über diese Fassadenabschnitte natürlich belüftet werden können, müssen mittels einer mechanischen Lüftungsanlage ausreichend belüftet werden.

Im vorliegenden Fall ist von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" von 49 dB(A) vor der Südwestfassade der entlang der Alfred-Löffler-Straße zu errichtenden Gebäude auszugehen (d. h. die Gebäude innerhalb der in Anlage 2 durch die Immissionsorte 1 bis 4 gekennzeichneten Baufenster). Vor der Nordwest- und Südostfassade dieser Gebäude wird der maßgebende Immissionsgrenzwert "nachts" im Regelfall aufgrund der Eigenabschirmung durch das jeweilige Gebäude eingehalten werden, auch wenn sich der betreffende Fassadenabschnitt (zumindest teilweise) südwestlich der 49 dB(A)-Isophone aus Anlage 6 befindet.

## 9. EMPFEHLUNGEN

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs [16] die *"... zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionschutzgesetzes ... zu treffenden baulichen und sonstigen technischen Vorkehrungen ..."* festgesetzt werden; in Anlehnung an § 9 Abs. 5 Nr. 1 des BauGB sollen die Fassaden gekennzeichnet werden, bei denen *"... besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen ... erforderlich sind"*.

Entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 7 soll auf "aktive" Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschirmen entlang der Nordostseite der K 4941 (Alfred-Löffler-Straße) verzichtet werden. Deshalb sind die als Außenwohnbereich zu nutzenden Freiflächen einzuschränken und "passive" Schallschutzmaßnahmen an den Umfassungsbauteilen der geplanten Gebäude zu treffen.

Im Bebauungsplan ist die südwestlich der in Anlage 4 eingetragenen 59 dB(A)-Isophone gelegene Freifläche von einer Nutzung als Außenwohnbereich auszuschließen. Eine Ausnahme bilden Flächen, die objektspezifisch (z. B. durch eine private Lärmschutzwand) hinreichend geschützt werden.

Als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Gebäudeaußenbauteilen ist außerdem im Bebauungsplan die Zuordnung einzelner Teilflächen des Plangebiets zum maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. zum jeweiligen Lärmpegelbereich gemäß DIN 4109-1 (2016) [8] entsprechend der Darstellung in Anlage 10 anzugeben bzw. festzusetzen. Die dort für die schalltechnisch ungünstigste Höhenlage (2. OG) ermittelten Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche können näherungsweise für alle Geschosslagen angesetzt werden.

### Anmerkung:

Gemäß der Darstellung in den Anlagen 8 bis 10 resultiert im nordöstlichen Bereich des Plangebiets eine Zuordnung zu den Lärmpegelbereichen I oder II (maßgeblicher Außenlärmpegel  $\leq 60$  dB(A)). Ausgehend von dieser Außenlärmbelastung ist gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 [8] bzw. gemäß Gleichung 6 des Entwurfs zur Änderung A1 der DIN 4109-1 [10] für schutzbedürftige Aufenthaltsräume in Wohnungen ein erforderliches gesamtes bewertetes Schalldämm-Maß von erf.  $R'_{w,ges} \geq 30$  dB zu fordern. Lediglich der Korrekturwert  $K_{AL}$  gemäß Gleichung 33 der DIN 4109-2 [9] ist noch zu berücksichtigen. Die Anforderung von erf.  $R'_{w,ges} \geq 30$  dB wird aber durch nahezu alle im Wohnungsbau üblichen Baukonstruktionen erfüllt. Der Nachweis einer ausreichenden Luftschalldämmung der

Außenflächen von Gebäuden im Lärmpegelbereich I oder II erscheint deshalb im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens nicht erforderlich.

In Anlage 6 ist die den Immissionsgrenzwert "nachts" der Verkehrslärmschutzverordnung von 49 dB(A) ("allgemeines Wohngebiet") kennzeichnende Isophone eingetragen. Südwestlich dieser Isophone wird dieser Grenzwert überschritten. Deshalb sind diejenigen Räume, die sich südwestlich dieser Isophone befinden und die zum Schlafen genutzt werden bzw. eine Sauerstoff verbrauchende Energiequelle aufweisen, mit einer kontrollierten Be- und Entlüftung auszustatten. Von dieser Maßnahme kann nur abgesehen werden, wenn unter Berücksichtigung der Eigenabschirmung durch das zu errichtende Gebäude nachgewiesen wird, dass eine natürliche Belüftung über eine nicht von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" betroffene Fassade möglich ist.

Da vor der Südwestfassade der entlang der Alfred-Löffler-Straße zu errichtenden Gebäude die die *"Schwelle zur schädlichen Umwelteinwirkung"* kennzeichnenden Immissionsgrenzwerte gemäß Verkehrslärmschutzverordnung [3] überschritten werden, ist im Bebauungsplan eine *"besondere Begründung"* gemäß den Ausführungen in der städtebaulichen Lärmfibel [5] (siehe Zitat in Abschnitt 3.3) erforderlich.

Anmerkung:

Diese Begründung kann u. a. darauf abheben, dass die Überschreitung der Immissionsgrenzwerte nur im Nachtzeitraum vorliegt und für die Nachtzeit ein hinreichender Schutz vor Lärmeinwirkung durch "passive" Schallschutzmaßnahmen, ggf. in Verbindung mit einer Lüftungsanlage, sichergestellt wird.

## 10. ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Ballrechten-Dottingen plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Holzweg IV"; das Baugebiet soll als "allgemeines Wohngebiet" ausgewiesen werden. In der vorliegenden Ausarbeitung wurde die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der Alfred-Löffler-Straße (K 4941) verursachte Verkehrslärmeinwirkung auf das Baugebiet auf der Grundlage der zukünftig zu erwartenden Frequentierung dieser Straße sowie ergänzender Informationen zu verkehrstechnischen Randbedingungen prognostiziert und durch Vergleich mit den im Rahmen der Bauleitplanung maßgebenden Referenzwerten beurteilt.



Um innerhalb des gesamten Baugebiets die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärm-schutzverordnung einzuhalten bzw. zu unterschreiten, müssten entlang der Nordostseite der Alfred-Löffler-Straße Schallschirme (z. B. in Form von Lärmschutz-wänden) angeordnet werden. In Abschnitt 7 werden zwei verschiedene Standorte von Schallschirmen mit den jeweils erforderlichen Höhen-abmessungen diskutiert.

Da aber im vorliegenden Fall zum Schutz des Baugebiets "Holzweg IV" kein Schallschirm realisiert werden soll, müssen zumindest Maßnahmen zur Reduzierung der Lärmeinwirkung auf das Gebäudeinnere durchgeführt werden. Im Bebauungsplan sind die Flächen zu kennzeichnen, in denen durch "passive" Schallschutzmaßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hochwertigen Luftschalldämmung, der in schutzbedürftige Räume von Gebäuden übertragene Straßenverkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt werden muss. Die als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen dienende Zuordnung einzelner Teilflächen zum jeweils maßgebenden Außenlärmpegel bzw. zum jeweiligen Lärmpegelbereich ist in Anlage 10 für die schalltechnisch ungünstigste Höhenlage grafisch dargestellt.

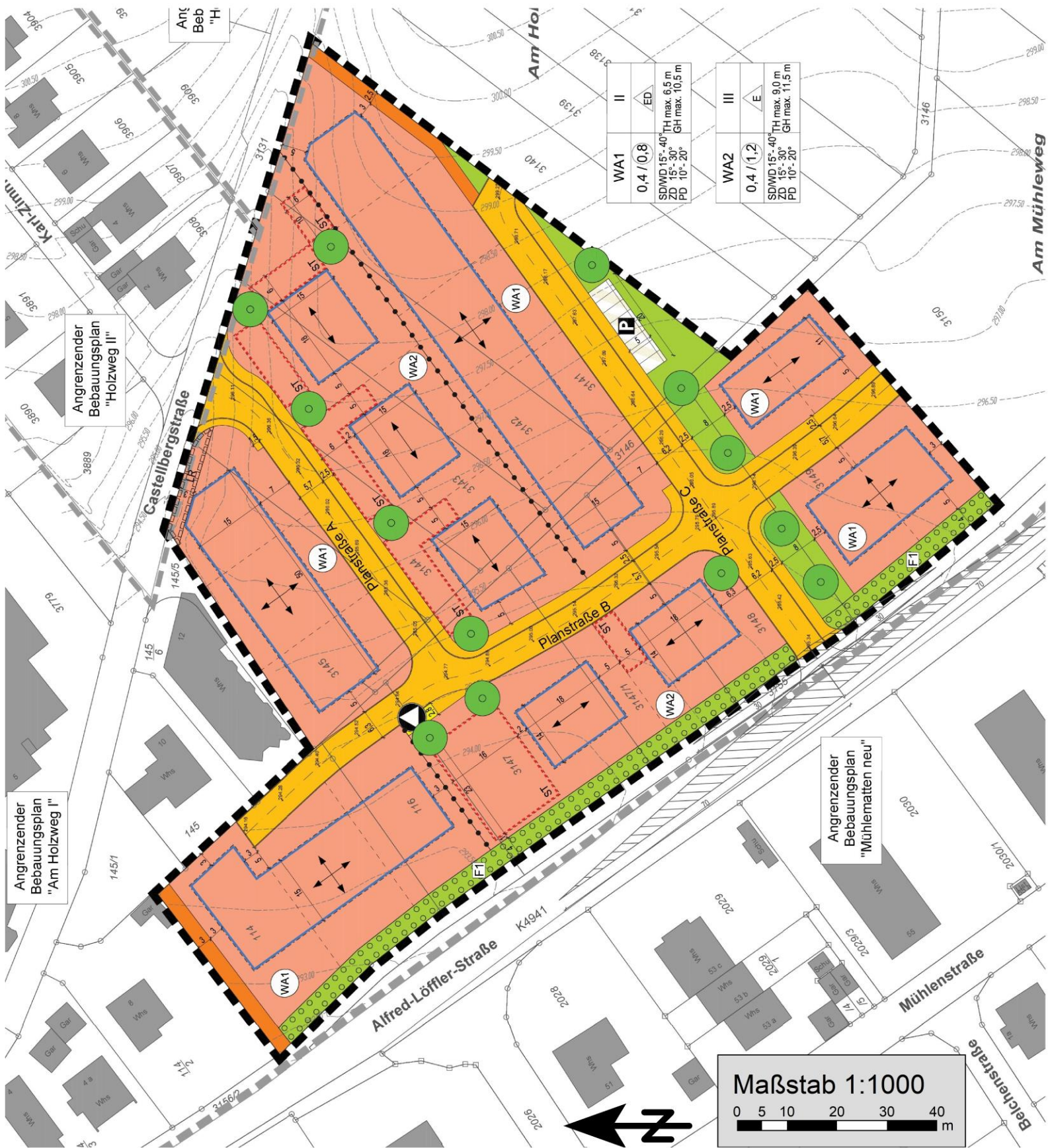
Auf die weiteren Ausführungen in den Abschnitten 7 bis 9 bezüglich der Anordnung von Außenwohnbereichen sowie bezüglich des Einsatzes einer Lüftungsanlage zur Sicherstellung einer ausreichenden Belüftung von Schlafräumen wird hingewiesen.

Büro für Schallschutz  
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

Bebauungsplan "Holzweg IV" in Ballrechten-Dottingen

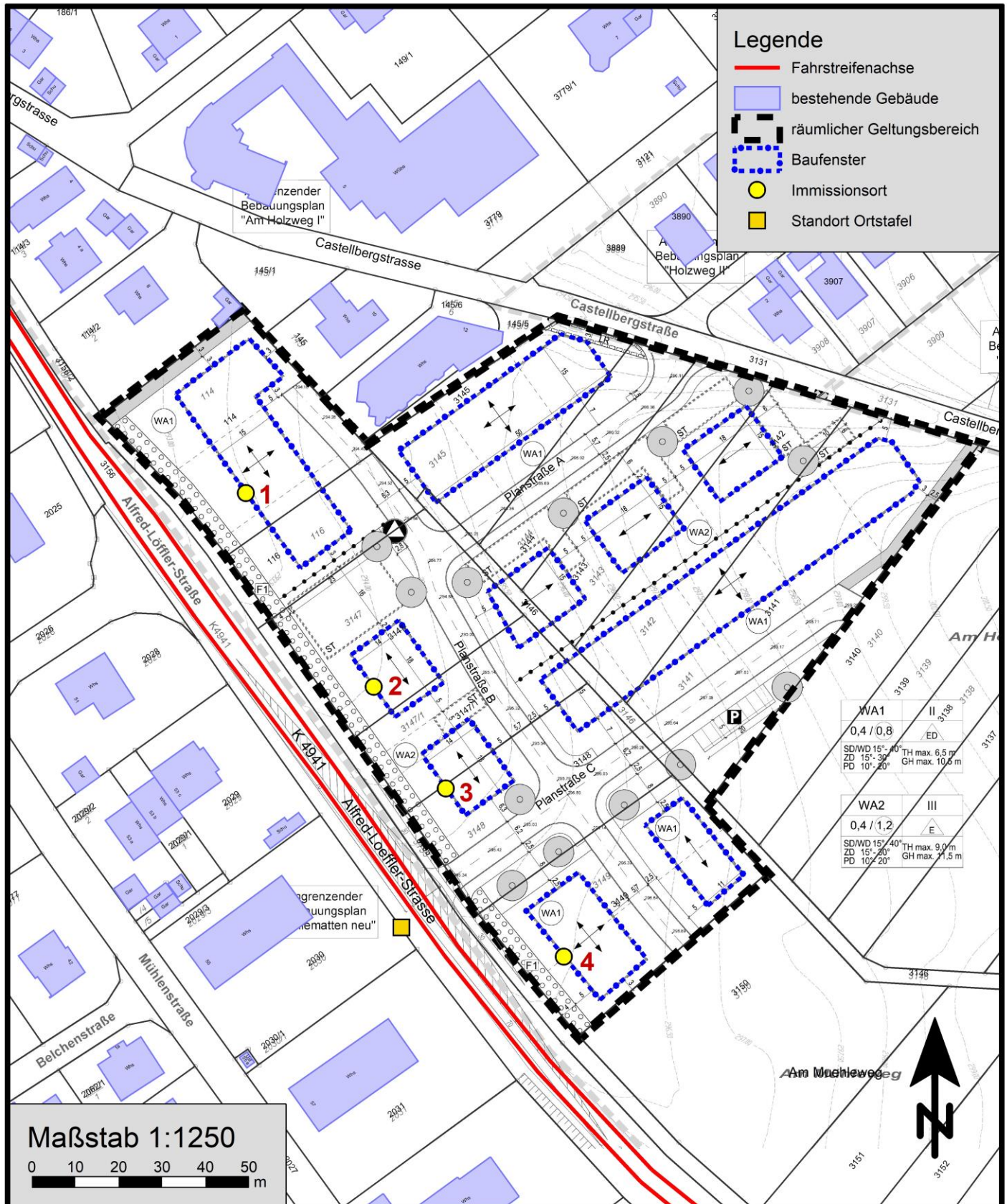
- zeichnerischer Teil des Bebauungsplans; Auszug aus einem vom Büro fsp.stadtplanung, Freiburg, per e-mail vom 08.05.2020 überlassenen Plan





Bebauungsplan "Holzweg IV" in Ballrechten-Dottingen

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



Bebauungsplan "Holzweg IV" in Ballrechten-Dottingen

- Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen;  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.4

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

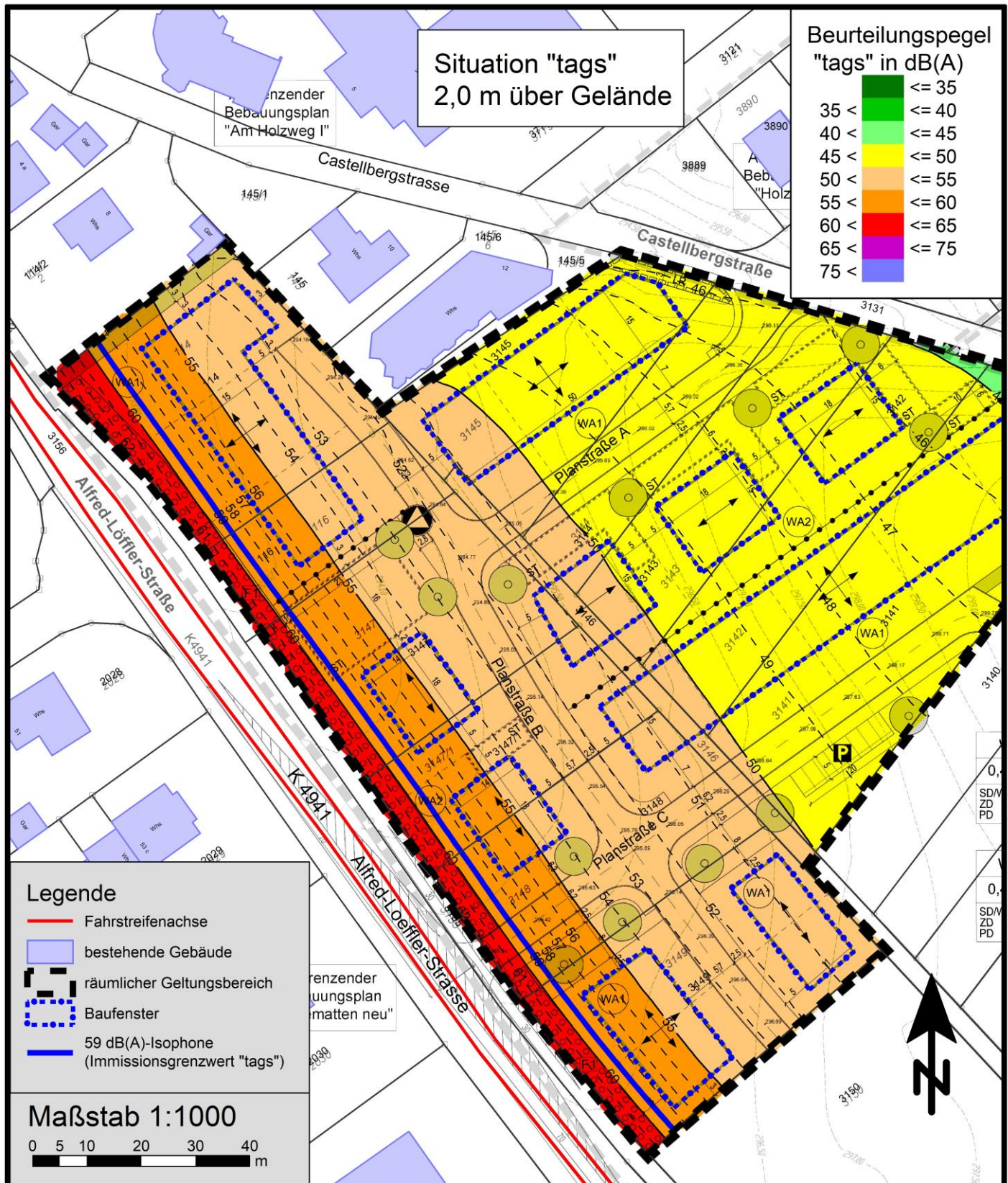
## Legende

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



# Bebauungsplan "Holzweg IV" in Ballrechten-Dottingen

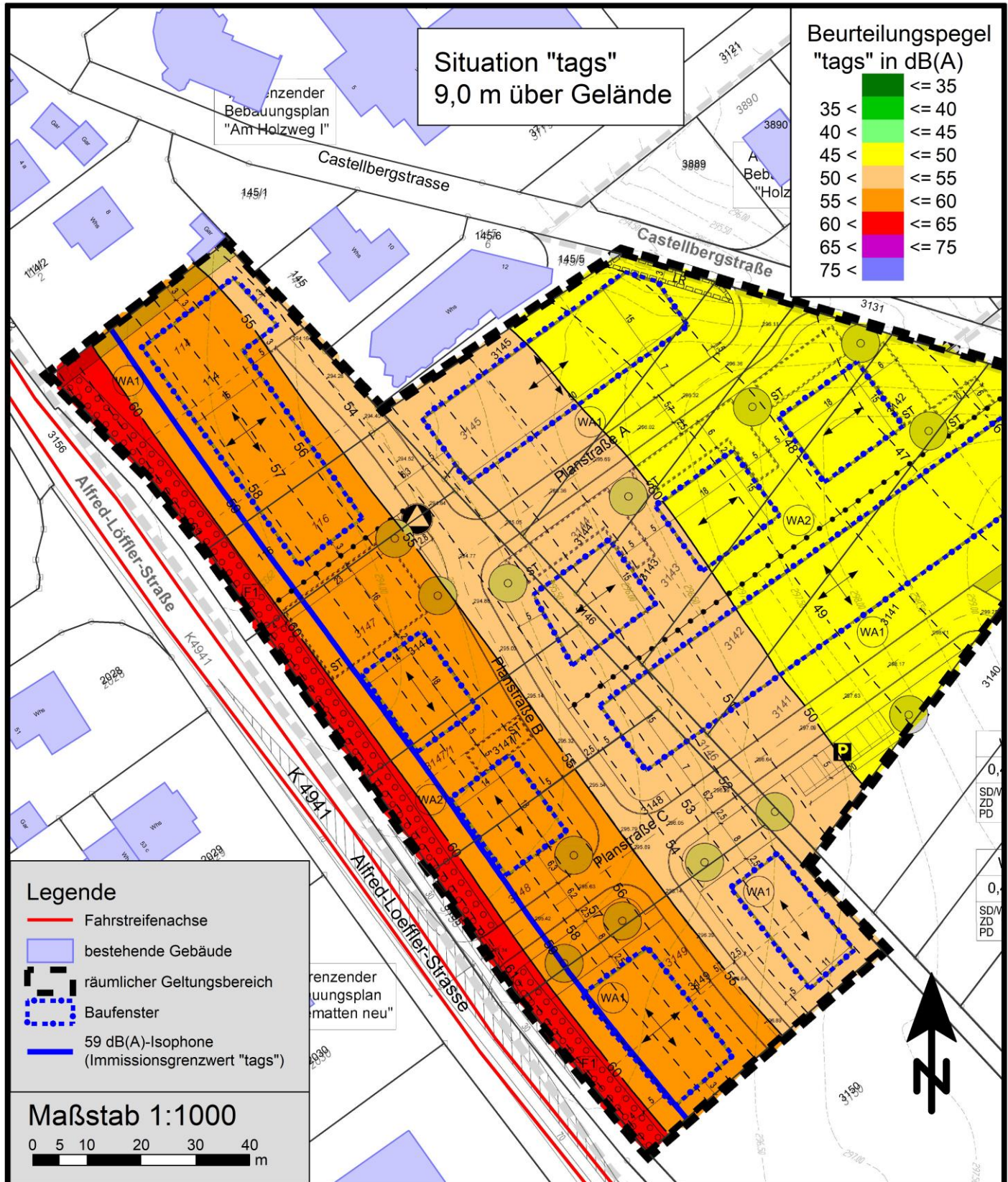
- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 4941 in 2 m Höhe (Außenwohnbereich) über bestehendem Geländeniveau verursachten Lärmeinwirkung **"tags"** bei freier Schallausbreitung im gesamten Plangebiet;  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6





# Bebauungsplan "Holzweg IV" in Ballrechten-Dottingen

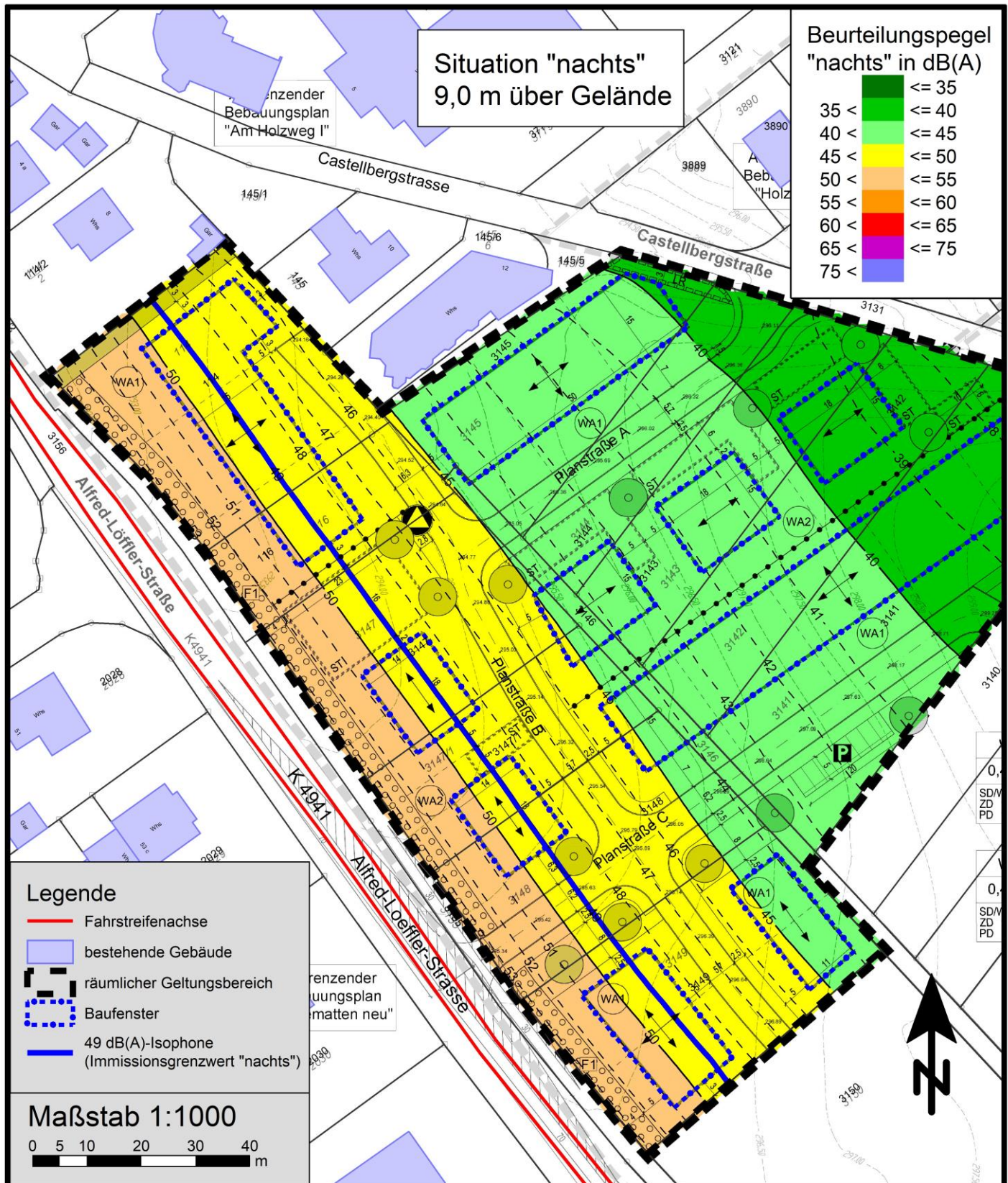
- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 4941 in 9 m Höhe (ca. 2. Obergeschoss) über bestehendem Geländeneiveau verursachten Lärmeinwirkung "tags" bei freier Schallausbreitung im gesamten Plangebiet;  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6





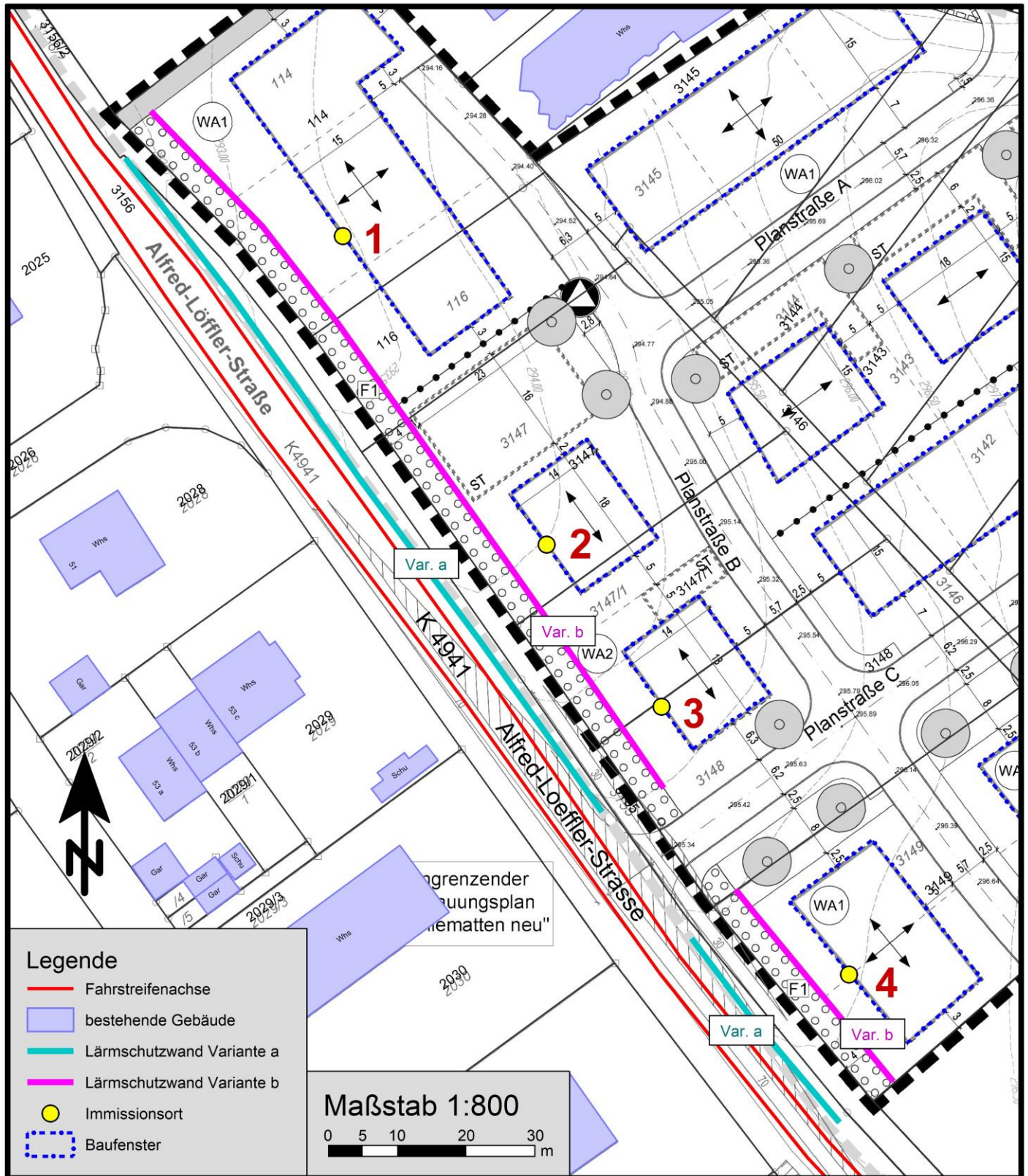
# Bebauungsplan "Holzweg IV" in Ballrechten-Dottingen

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 4941 in 9 m Höhe (ca. 2. Obergeschoss) über bestehendem Geländeneiveau verursachten Lärmeinwirkung "**nachts**" bei freier Schallausbreitung im gesamten Plangebiet; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6





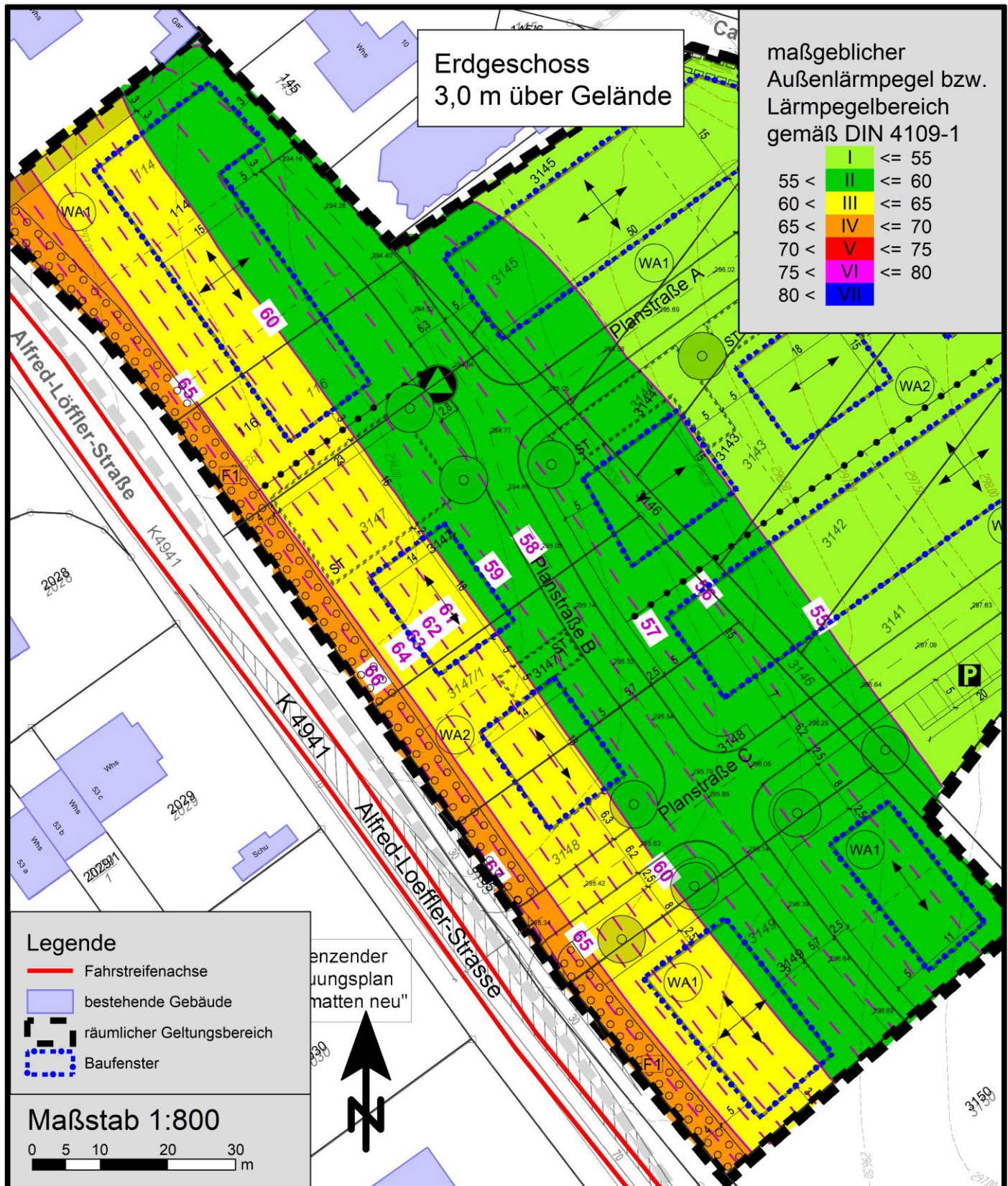
Bebauungsplan "Holzweg IV" in Ballrechten-Dottingen  
- Lageplan mit Eintragung der in Abschnitt 7 diskutierten Lärmschutzwände





Bebauungsplan "Holzweg IV" in Ballrechten-Dottingen

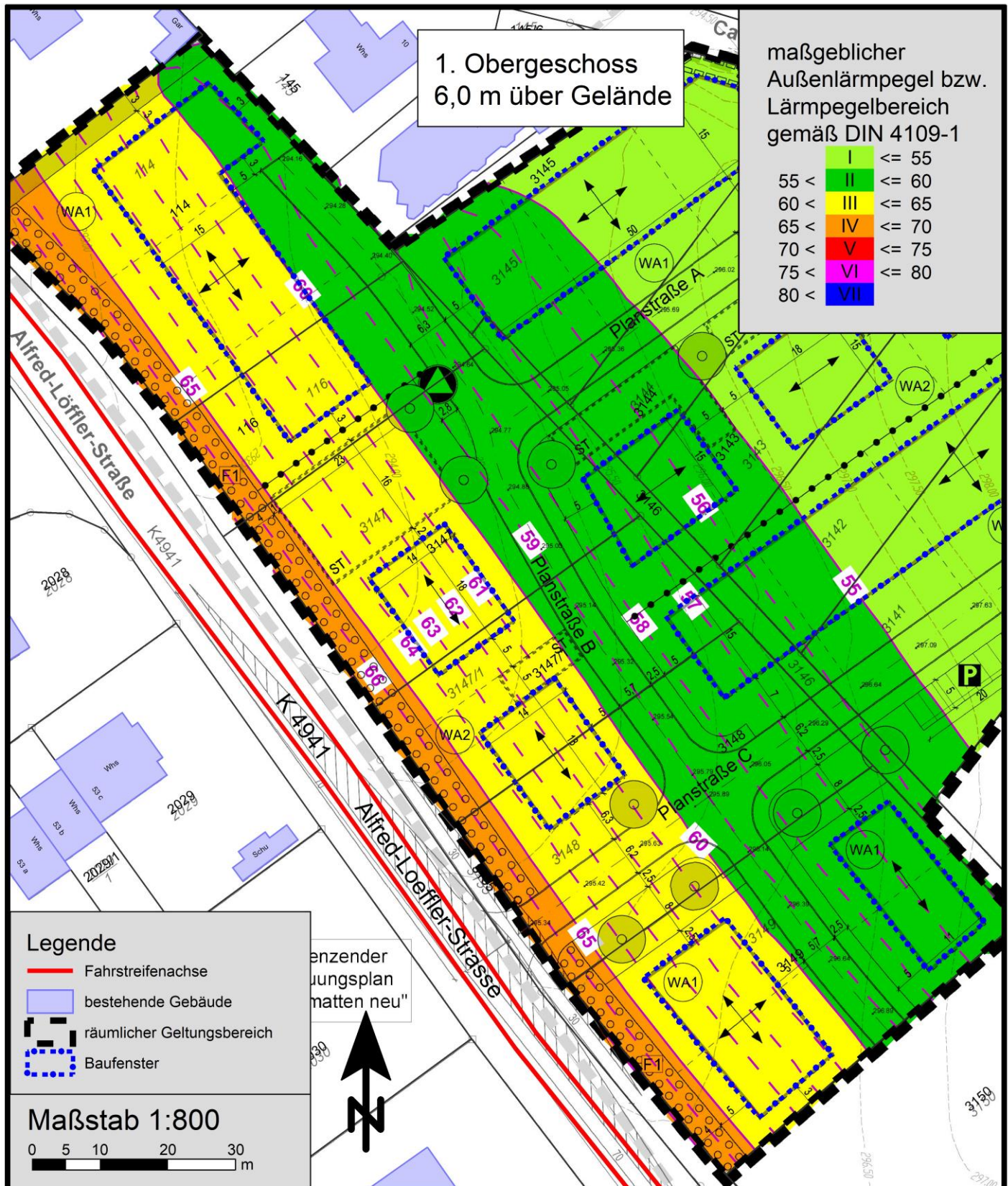
- flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 in 3,0 m Höhe (ca. Erdgeschoss) über bestehendem Geländeniveau bei freier Schallausbreitung innerhalb des Baugebiets; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 8





# Bebauungsplan "Holzweg IV" in Ballrechten-Dottingen

- flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 in 6,0 m Höhe (ca. 1. Obergeschoss) über bestehendem Geländeniveau bei freier Schallausbreitung innerhalb des Baugebiets; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 8





# Bebauungsplan "Holzweg IV" in Ballrechten-Dottingen

- flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 in 9,0 m Höhe (ca. 2. Obergeschoss) über bestehendem Geländeniveau bei freier Schallausbreitung innerhalb des Baugebiets; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 8

