

# GUTACHTLICHE STELLUNGNAHME

Nr. 4964/481 vom 14.12.2010

Bebauungsplan "Karl-May-Weg II" in Fischerbach

- Prognose und Beurteilung der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 5357 verursachten Lärmeinwirkung auf das Baugebiet

## **Auftraggeber**

Gemeindeverwaltung Fischerbach  
Hauptstraße 38

77716 Fischerbach

## **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 Gegebenheiten und geplante Bebauung	3
2.2 Verkehrstechnische Situation	3
<b>3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>	<b>4</b>
3.1 Schalltechnische Größen	4
3.2 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	5
3.3 Verkehrslärmschutzverordnung	6
3.4 DIN 4109	
<b>4. SCHALLEMISSIONEN</b>	<b>8</b>
4.1 Rechenverfahren	8
4.2 Randbedingungen	9
4.3 Emissionspegel	10
<b>5. SCHALLAUSBREITUNG</b>	<b>11</b>
5.1 Rechenverfahren	11
5.2 Randbedingungen	12
<b>6. SCHALLIMMISSIONEN</b>	<b>12</b>
<b>7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN</b>	<b>13</b>
7.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen	13
7.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen	15
<b>8. KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN</b>	<b>16</b>
<b>9. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>17</b>

Anlagen: 11

## **1. VORBEMERKUNGEN**

### **1.1 Aufgabenstellung**

Mit Aufstellung des Bebauungsplans "Karl-May-Weg II" beabsichtigt die Gemeinde Fischerbach, die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung von Wohngebäuden auf den Grundstücken Flst.-Nr. 76 und 922 zu schaffen. Da entlang der Südseite des Plangebietes die K 5357 verläuft, sind die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf dieser Straße verursachten Immissionspegel rechnerisch zu ermitteln und mit den maßgebenden Referenzwerten zu vergleichen.

Im Fall einer Überschreitung der Referenzwerte sind zunächst "aktive" Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren, d. h. Maßnahmen zur Reduzierung der Lärmeinwirkung auf das Baugebiet. In Frage kommt hier beispielsweise die Errichtung eines Schallschirms (in Form einer Lärmschutzwand oder eines Lärmschutzwalls) entlang der Nordseite der K 5357. Falls diese Maßnahme nicht bzw. nicht in erforderlichem Umfang umzusetzen ist, müssen "passive" Schallschutzmaßnahmen durchgeführt werden, um eine unzumutbare Schallübertragung zumindest ins Gebäudeinnere auszuschließen. Im Hinblick auf die Festsetzung dieser "passiven" Maßnahmen ist der die jeweilige Verkehrslärmeinwirkung kennzeichnende Lärmpegelbereich zu ermitteln.

### **1.2 Ausgangsdaten**

Von der Kappis Ingenieure GmbH, Lahr, wurde ein Entwurf des zeichnerischen Teils des Bebauungsplans "Karl-May-Weg II" als pdf-Datei per e-mail vom 09.12.2010 überlassen. Die Gemeinde Fischerbach stellte das von der RRI Beller GmbH, Freiburg, erstellte "Verkehrskonzept Fischerbach" vom Dezember 2002 (Projekt-Nr. 7110721) zur Verfügung.

### 1.3 Quellen

- [1] BauNVO (1990-01/1993-04)  
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke  
(Baunutzungsverordnung)"
- [2] DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)  
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren"
- [3] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2006-09)  
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des  
Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [4] Lärmfibel (2007-06)  
"Städtebauliche Lärmfibel Online, Hinweise für die Bauleitplanung"  
([www.staedtebauliche-laermfibel.de](http://www.staedtebauliche-laermfibel.de))  
- Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg
- [5] BImSchG (2002-09/2009-08)  
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch  
Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge  
(Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG)"
- [6] Bekanntmachung des Baden-Württembergischen Wirtschaftsministeriums  
über die Einführung technischer Baubestimmungen; hier: Norm DIN 4109 -  
Schallschutz im Hochbau - Ausgabe November 1989 vom 02.02.93 -  
AZ: VI-2601.1/6
- [7] DIN 4109 (1989-11/1992-08)  
"Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise"
- [8] DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)  
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren"
- [9] RLS-90 (1990-04/1991-04/1992-03)  
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"  
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln;  
ISBN 3-811-7850-4
- [10] Dr. Büringer, Helmut; Stenius, Walter  
"Emissionen im Straßenverkehr; Entwicklung bis 2020"  
- Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 5/2005

- [11] "Straßenverkehrsprognose 2025; Analyse/Prognose - Struktur- und Verkehrsdaten"  
- von der Modus Consult Karlsruhe und der K + P Transport Consultants Freiburg im Auftrag des Innenministeriums Baden-Württemberg erstellter Ergebnisbericht, Dezember 2009
- [12] RB Lärm-92 (1992-10)  
"Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- [13] BauGB (2004-09/2009-07)  
"Baugesetzbuch"
- [14] ZTV-Lsw 06 (2006-11)  
"Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen"  
- ISBN 3-939715-10-7

## **2. AUSGANGSSITUATION**

### **2.1 Örtliche Gegebenheiten und geplante Bebauung**

Aus dem in Anlage 1 wiedergegebenen Lageplan ist die geometrische Anordnung des Baugebiets "Karl-May-Weg II" relativ zur K 5357 ersichtlich. Das Plangebiet soll als "allgemeines Wohngebiet" (WA) gemäß § 4 BauNVO [1] ausgewiesen werden. Für die Gebäude sollen eine maximale Wandhöhe von  $h = 5,60$  m über Oberkante Straßenachse (Endausbau) der Planstraße 1 sowie Satteldächer mit einer Neigung zwischen  $35^\circ$  und  $45^\circ$  festgesetzt werden.

### **2.2 Verkehrstechnische Situation**

In den Anlagen 1.3 und 1.4 des von der RRI Beller GmbH erstellten "Verkehrskonzeptes Fischerbach" werden für das Jahr 2002 eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) von 3 500 Kfz/24 h und eine "Lkw-Verkehrsbelastung" von 120 Lkw/24 h auf dem hier interessierenden Streckenabschnitt der K 5357 angegeben.

Laut Mitteilung der Gemeindeverwaltung Fischerbach gilt auf der K 5357 entlang des Plangebiets eine zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von  $v_{zul} = 50$  km/h. Ca. 45 m westlich des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans ist diese Geschwindigkeitsbegrenzung aufgehoben.

### **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" ( $L_m$ ) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

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.

Die nachfolgend angegebenen Immissionspegel sind "Beurteilungspegel" ( $L_r$ ) am Lärmeinwirkungsort. Der Beurteilungspegel wird in aller Regel aus dem die Immissionen kennzeichnenden Mittelungspegel bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuell erhöhte Störwirkung von Geräuschen (wegen ihres besonderen Charakters oder wegen des Zeitpunkts ihrer Einwirkung) durch entsprechend definierte Zuschläge zu berücksichtigen ist.

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

Der jeweils maßgebende Immissionsort ist 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 Gelände anzunehmen.

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

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - Orientierungswerte 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"*. U. a. für die hier interessierende Gebietskategorie werden diese Orientierungswerte in Anlage 2, oben, aufgelistet.

Weiter wird im o. g. Beiblatt [2] 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 somit maßgebend für die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen.

Die in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] 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 [2] weiter ausgeführt:

*"Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung 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 Innenministerium Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [4] wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] 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 [5] 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 Immissionsgrenzwert nach der 16. BImSchV besteht für die Gemeinden bei plausibler Begründung ein Planungsspielraum, um in den vielen Fällen, bei denen in Ermangelung anderer geeigneter Flächen geplante Wohnbebauung an bestehende Verkehrswege heranrückt, die erforderlichen Darstellungen und Festsetzungen treffen zu können.*

*Auch 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 die einer sachgerechten Abwägung standhaltenden Argumente für eine Lärmexposition jenseits der Grenze 'schädlicher Umwelteinwirkung' liefern können."*

In der Verkehrslärmschutzverordnung [3] werden die in Anlage 2, unten, aufgelisteten Immissionsgrenzwerte angegeben.

### 3.4 DIN 4109

In der Bekanntmachung des baden-württembergischen Wirtschaftsministeriums über die Einführung der Norm DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau [6] wird im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ein entsprechender Nachweis über die ausreichende Luftschalldämmung der zum Einsatz vorgesehenen Außenbauteile gefordert, wenn

- "a) der Bebauungsplan festsetzt, dass Vorkehrungen zum Schutz vor Außenlärm am Gebäude zu treffen sind (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)*
- oder*
- b) der sich aus amtlichen Lärmkarten oder Lärminderungsplänen nach § 47a des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ergebende 'maßgebliche Außenlärmpegel' (Abschnitt 5.5 der Norm DIN 4109) auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärminderung ... gleich oder höher ist als ...*
  - 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen,*
  - 66 dB(A) bei Büroräumen und ähnlichen Räumen."*

Um Menschen während ihres Aufenthalts in Gebäuden vor der Einwirkung von Außenlärm zu schützen, werden in der DIN 4109 [7] Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit u. a. vom "maßgeblichen Außenlärmpegel" vor der jeweiligen Fassade und von der Art der Raumnutzung festgelegt.

Bei der Ermittlung von Verkehrslärmeinwirkungen ist gemäß DIN 4109 der Beurteilungspegel "tags" nach der damals gültigen Ausgabe der DIN 18 005 Teil 1 [8] zu bestimmen. Für eine detaillierte rechnerische Prognose wird in dieser - zwischenzeitlich ohnehin durch eine völlig überarbeitete Fassung ersetzt - Norm u. a. auf die "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" verwiesen, nach deren aktueller Fassung die Berechnungen in der vorliegenden Untersuchung durchgeführt werden.

Der durch den Straßenverkehr verursachte maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß Festlegung in Abschnitt 5.5 der DIN 4109 [7] identisch mit dem um 3 dB(A) erhöhten, rechnerisch ermittelten Wert für den Beurteilungspegel "tags" unmittelbar vor der Fassade des schutzbedürftigen Raums.

In Tabelle 8 der genannten Norm 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 3, oben, wiedergegeben.

Die dort geforderten Mindestwerte für die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (erf.  $R'_{w,res}$ ) kennzeichnen jeweils das resultierende Schalldämm-Maß der gesamten, meist aus verschiedenen (z. B. opaken und transparenten) Teilflächen bestehenden Außenfläche eines Raums. Wenn das Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raums ( $S_g$ ) zu seiner Grundfläche ( $S_G$ ) einen Wert von  $S_g/S_G \neq 0,8$  aufweist, so ist zum Wert für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß (erf.  $R'_{w,res}$ ) der in Tabelle 9 der DIN 4109 [7] angegebene oder mit nachfolgender Gleichung ermittelte Korrekturwert zu addieren:

$$K = 10 \cdot \lg (S_g/0,8 \cdot S_G) \text{ in dB}$$

## 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 [9] für den (idealisierten) Fall einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von  $v_{zul} = 100$  km/h und eines Fahrbahnbelags aus nicht geriffeltem Gussasphalt in Abhängigkeit von der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke (M) auf der jeweiligen Richtungsfahrbahn und dem Lkw-Anteil (p) rechnerisch ermittelt. Durch Korrekturwerte werden abweichende Randbedingungen bezüglich Fahrbahnoberfläche ( $D_{StrO}$ ) und zulässiger Höchstgeschwindigkeiten ( $D_v$ ) ebenso berücksichtigt wie die erhöhte Schallemission in Streckenabschnitten mit einer Fahrbahnlängsneigung von mehr als 5 % ( $D_{Stg}$ ). Aus dem Mittelungspegel  $L_m^{(25)}$  und diesen Korrekturwerten

wird der die Schallemission der betreffenden Richtungsfahrbahn kennzeichnende Emissionspegel  $L_{m,E}$  gebildet.

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.

#### **4.2 Randbedingungen**

Gemäß Anhang A.3 zur DIN 4109 [7] hat die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels "... unter Berücksichtigung der langfristigen Entwicklung der Belastung (5 bis 10 Jahre) ..." zu erfolgen; in der Begründung der Bundesregierung zum Entwurf der Verkehrslärmschutzverordnung [3] wird von einem Prognosezeitraum von 10 bis 20 Jahren ausgegangen.

Zur Ermittlung der mutmaßlichen Frequentierung der K 5357 im Prognosejahr 2025 sind die in Abschnitt 2.2 angegebenen Verkehrsbelastungen noch hochzurechnen. In der Untersuchung "*Emissionen im Straßenverkehr: Entwicklung bis 2020*" [10] des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg wird unter der Annahme einer "*optimistischen wirtschaftlichen Entwicklung*" eine Zunahme der gesamten Jahresfahrleistung zwischen 2003 und 2020 um ca. 14 % bei Pkw und um ca. 28 % bei Lkw prognostiziert. Dies entspricht einer jährlichen Zunahme um rechnerisch 0,77 % bei Pkw und 1,46 % bei Lkw. Werden diese jährlichen Steigerungen im gesamten Zeitraum zwischen 2002 und dem Prognosejahr 2025 angenommen, so errechnen sich für die K 5357 folgende Werte der durchschnittlichen täglichen Verkehrstärke DTV und des Lkw Anteils p:

$$DTV = 4200 \text{ Kfz}/24 \text{ h}$$

$$p = 4 \%$$

**Anmerkung:**

In der von der Modus-Consult, Karlsruhe, und der K+P Transport Consultants, Freiburg, für das Land Baden-Württemberg erstellten "Straßenverkehrsprognose 2025" [11] wird für Landesstraßen eine Zunahme des Verkehrsaufkommens von 2005 bis 2025 um 11 % beim Leichtverkehr (Fahrzeuge mit maximal 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht) und um 27 % beim Schwerverkehr (Fahrzeuge mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht) angegeben. Werden diese Zuwachsraten auch für die hier interessierende Kreisstraße angesetzt, so errechnen sich für das Prognosejahr 2025 eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke von  $DTV \approx 4\,000$  Kfz/24h und ein Lkw Anteil von  $p \approx 4\%$ , d.h. näherungsweise dieselben Werte wie oben angegeben.

Zur Ermittlung der tageszeitabhängigen Verteilung des Fahrzeugverkehrs werden die in Tabelle 3 der RLS-90 [9] ( $\rightarrow M_t, M_n$ ) bzw. in den RB-Lärm [12] ( $\rightarrow p_t, p_n$ ) für Kreisstraßen angegebenen Faktoren berücksichtigt.

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

Die Fahrbahnlängsneigung der K 5357 weist im hier interessierenden Streckenabschnitt generell Werte von  $g < 5\%$  auf, so dass der Korrekturwert für Steigungen und Gefälle  $D_{Stg} = 0$  dB(A) beträgt.

### **4.3 Emissionspegel**

Mit den genannten Ausgangsdaten und Randbedingungen wurden unter Anwendung der in den RLS-90 [9] angegebenen Gleichungen für das Prognosejahr 2025 folgende Werte für die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV, die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M, den Lkw-Anteil p, den Korrekturwert für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten  $D_v$  sowie für den durch den Fahrzeugverkehr auf der K 5357 verursachten Emissionspegel  $L_{m,E}$  für die Tageszeit (t) und die Nachtzeit (n) ermittelt:

DTV Kfz/24h	M Kfz/h		p %		v <sub>zul</sub> km/h		D <sub>v</sub> dB(A)		L <sub>m,E</sub> dB(A)	
	t	n	t	n	Pkw	Lkw	t	n	t	n
4200	252	34	4,1	2,1	50	50	-5,1	-5,6	57,5	47,6
					100	80	-0,1	-0,1	62,5	53,2

Die den beiden Richtungsfahrbahnen der K 5357 zuzuordnenden Emissionspegel sind um jeweils 3 dB(A) niedriger als die o.g. Werte für die Gesamtbelastung.

## 5. SCHALLAUSBREITUNG

### 5.1 Rechenverfahren

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

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

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den Rechenvorschriften der RLS-90 vom Ingenieurbüro Braunstein und Berndt GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

Linienschallquellen 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 bei-

tragenden 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 genannten Randbedingungen wurden bei der vorliegenden Untersuchung vereinfachend festgelegt:

- Gemäß den Angaben in den RLS-90 [9] wird der maßgebende Immissionsort "... bei Gebäuden in Höhe der Geschossdecke (0,2 m über Fensteroberkante) des zu schützenden Raumes angenommen". Im vorliegenden Fall wurden die das Erdgeschoss-, Obergeschoss- bzw. das Dachgeschossniveau kennzeichnenden Immissionsorte mit einer Höhe von  $h_{EG} = 2,8$  m,  $h_{OG} = 5,6$  m bzw.  $h_{DG} = 8,4$  m über dem bestehenden Geländeniveau angesetzt.
- Für alle Gebäudefassaden wurde die "Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen" in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 7 der RLS-90 [9] mit einem Wert von  $D_E = -1$  dB(A) angenommen.

Die im Rahmen der schalltechnischen Prognose berücksichtigten Objekte sind im Lageplan in Anlage 1 grafisch dargestellt.

## 6. SCHALLIMMISSIONEN

Im Lageplan in Anlage 4 werden die durch den Fahrzeugverkehr auf der K 5357 im Außenwohnbereich, d. h. in 2,0 m Höhe über bestehendem Gelände, innerhalb des Baugebiets verursachten Immissionspegel "tags" für den Fall freier Schallausbreitung im Baugebiet (d. h. ohne Berücksichtigung der zukünftig dort zu errichtenden Gebäude) grafisch dargestellt. In Anlage 5 ist die Situation in Höhe des Obergeschosses (5,6 m über Geländeniveau) für die Beurteilungszeiträume "tags" und "nachts" wiedergegeben.

In Höhe der einzelnen Geschosse errechnen sich beispielhaft für die in Anlage 1 eingetragenen Immissionsorte A bis C die in der Tabelle in Anlage 6 aufgelisteten Beurteilungspegel "tags" und "nachts".

Bei den hier interessierenden Grundstücken wird mutmaßlich der Außenwohnbereich (z. B. Terrasse) auf der Gebäudesüdseite angeordnet werden. Aus der flächenhaften Darstellung der Immissionspegel "tags" im Außenwohnbereich (Anlage 4) folgt, dass zumindest bei dem durch den Immissionsort C gekennzeichneten Grundstück der Außenwohnbereich von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "tags" von 59 dB(A) betroffen ist.

Vor der Südfassade der geplanten Gebäude wird entsprechend der tabellarischen Auflistung in Anlage 6 in allen Geschossen eine Überschreitung der für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 59 dB(A) "tags" und 49 dB(A) "nachts" prognostiziert - ausgenommen ist das Erdgeschoss von Immissionsort A. Aufgrund der Überschreitung der Immissionsgrenzwerte liegt selbstverständlich auch eine Überschreitung der um 4 dB(A) "strengerer" Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu den 18 005 Teil 1 vor. Die Durchführung von Schallschutzmaßnahmen ist somit unverzichtbar.

## **7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN**

### **7.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen**

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

Im Folgenden wird angenommen, dass ein Schallschirm in Form einer Lärmschutzwand an dem in Anlage 7 eingetragenen Standort errichtet wird. Die Wand verlaufe entlang der im vorliegenden Bebauungsplanentwurf eingetragenen Grenze zwischen privater und öffentlicher Grünfläche. Die Länge der Wand wird entsprechend der Darstellung im Lageplan in Anlage 7 mit  $l \approx 60$  m angenommen. Nachfolgend wird untersucht, welche Höhe diese Lärmschutzwand aufweisen muss, um die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung im Bereich der geplanten Baufenster in den einzelnen Geschosslagen einzuhalten bzw. zu unterschreiten. Folgende Höhenabmessungen der in Anlage 7 dargestellten Lärmschutzwand relativ zum Niveau der K 5357 im jeweiligen Querschnitt sind erforderlich:

Einhaltung der Immissionsgrenzwerte im	EG	OG	DG
erforderliche Höhe des Schallschirms	2 m	3 m	4,5 m

Bei den Berechnungen wurde von einer konstanten Höhe des Schallschirms ausgegangen; im westlichen Bereich der Wand sind jedoch zum Teil geringere Höhenabmessungen zulässig. Allerdings sollte beachtet werden, dass gemäß Abschnitt 3.2.1.2 der RLS-90 *"Abschirmeinrichtungen unter 2 m Höhe nicht sinnvoll sind"*.

Eine Einhaltung der Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 an den Immissionsorten A und C ist durch die in Anlage 7 eingetragene Lärmschutzwand auch bei beliebiger Höhenabmessung der Wand nicht möglich, da diese Wand eine zu geringe Länge aufweist.

Im vorliegenden Fall wird empfohlen, zumindest eine 2 m hohe Lärmschutzwand an dem in Anlage 7 eingetragenen Standort zu errichten, um das Erdgeschoss sowie den Außenwohnbereich zu schützen, d. h. um dort die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung einzuhalten. Für das Ober- und Dachgeschoss ist dann entsprechend dem Nachweis in Anlage 6 eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung um bis zu 2 dB(A) zu tolerieren. Der Nachweis, dass im Außenwohnbereich (2,0 m über Geländeniveau) der Im-

missionsgrenzwert "tags" von 59 dB(A) eingehalten bzw. unterschritten wird, erfolgt in Anlage 8 grafisch.

## **7.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen**

Aufgrund der oben nachgewiesenen Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung muss zumindest durch geeignete "passive" Schallschutzmaßnahmen, d. h., durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hochwertigen Luftschalldämmung sichergestellt werden, dass der ins Gebäudeinnere übertragene Straßenverkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird. Im Folgenden wird angenommen, dass an dem in Anlage 7 eingetragenen Standort eine 2 m hohe Lärmschutzwand errichtet wird.

Wie bereits in Abschnitt 3.4 erwähnt, ist der maßgebliche Außenlärmpegel gemäß dem in Abschnitt 5.5.2 der DIN 4109 festgelegten Verfahren durch Addition von 3 dB(A) zum rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel "tags" zu bestimmen. Auf der Grundlage dieses maßgeblichen Außenlärmpegels erfolgt gemäß Tabelle 8 der DIN 4109 die Zuordnung einzelner Flächen zu Lärmpegelbereichen. In den Anlagen 9 und 10 werden unter Berücksichtigung der o. g., 2 m hohen und 60 m langen Lärmschutzwand die jeweiligen Lärmpegelbereiche geschossweise grafisch dargestellt.

Gemäß den Ausführungen in Abschnitt 5.5.1 der DIN 4109 dürfen die von der jeweiligen Lärmquelle abgewandten Gebäudefassaden "*ohne besonderen Nachweis*" dem jeweils nächst niedrigen Lärmpegelbereich zugeordnet werden.

Auf der Basis der angegebenen Zuordnung von Außenflächen zu Lärmpegelbereichen kann in Kenntnis der geplanten Raumnutzung und der Raumgeometrie die im Bereich schutzbedürftiger Räume erforderliche Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile ermittelt und deren Einhaltung durch die Wahl entsprechender Bauelemente sichergestellt werden.

## 8. KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN

Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs [13] können im Bebauungsplan die *"... zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen und sonstigen Gefahren im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ... zu treffenden baulichen und sonstigen technischen Vorkehrungen ..."* festgesetzt werden; in Anlehnung an § 9 Abs. 5 Nr. 1 des BauGB sollen die Flächen gekennzeichnet werden, bei denen *"... besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen ... erforderlich sind"*.

Es wird empfohlen, im Bebauungsplan die Errichtung einer mindestens 2 m hohen Lärmschutzwand an dem in Anlage 7 eingetragenen Standort festzusetzen. In Anlehnung an die Ausführungen in den ZTV-Lsw 06 [14] ist für die Wand eine Schalldämmung von  $DL_R > 24$  dB zu fordern. Diese Luftschalldämmung kann durch Wandelemente aus zahlreichen Materialien (z. B. Holz, Metall, Glas oder massive Elemente) erzielt werden. Voraussetzung ist allerdings, dass keine offenen Fugen zwischen einzelnen Wandelementen und zwischen Wandelement und Boden vorliegen.

Zusätzlich sind im Bebauungsplan die Fassaden bzw. Flächen zu kennzeichnen, innerhalb derer durch "passive" Schallschutzmaßnahmen der ins Gebäudeinnere übertragene Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt werden muss. In Anlehnung an das in Abschnitt 3.4 wiedergegebene Zitat aus der einschlägigen Bekanntmachung des Baden-Württembergischen Wirtschaftsministeriums [6] sind die in den Lageplänen in den Anlagen 9 und 10 dem Lärmpegelbereich III (Außenlärmpegel  $\geq 61$  dB(A)) zuzuordnenden Flächen entsprechend zu kennzeichnen.

Ein hinreichender Schutz vor Außenlärmeinwirkung ist nur bei geschlossenen Außenbauteilen gewährleistet. Das bedeutet, dass die zum Schlafen genutzten Räume nicht über geöffnete bzw. gekippte Fenster belüftet werden dürfen, sofern vor diesen Fenstern der Immissionsgrenzwert "nachts" der Verkehrslärmschutzverordnung überschritten wird. Falls keine natürliche Belüftung über eine "ruhige" Fassade möglich ist, muss ein ausreichender Luftaustausch durch eine Lüftungsanlage sichergestellt werden. Eine "ruhige" Fassade liegt dann vor, wenn der Immissionsgrenzwert

"nachts" von 49 dB(A) eingehalten wird. Die von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" von 49 dB(A) betroffenen Fassadenabschnitte sind aus der Darstellung in Anlage 11 exemplarisch für die dort eingetragene Bebauung ersichtlich.

## 9. ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Fischerbach plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Karl-May-Weg II". In der vorliegenden Ausarbeitung wurde die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 5357 verursachte Lärmeinwirkung auf das Baugebiet für das Jahr 2025 prognostiziert und durch Vergleich mit einschlägigen Referenzwerten beurteilt. Da in Teilflächen eine Überschreitung sowohl der für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 als auch der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung nachgewiesen wird, ist die Durchführung von Schallschutzmaßnahmen zwingend erforderlich.

Um zumindest den Außenwohnbereich hinreichend vor Verkehrslärmeinwirkung zu schützen, ist entsprechend der Eintragung im Lageplan in Anlage 7 entlang der Nordseite der K 5357 eine 2 m hohe Lärmschutzwand zu errichten. Außerdem sind im Bebauungsplan alle Flächen zu kennzeichnen, innerhalb derer durch "passive" Schallschutzmaßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hochwertigen Luftschalldämmung, der in schutzbedürftige Räume von Gebäuden übertragene Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt werden muss. Diese Dimensionierung "passiver" Schallschutzmaßnahmen hat auf der Grundlage der in Abschnitt 7.2 ermittelten und in den Anlagen 9 und 10 grafisch dargestellten Zuordnung zum jeweiligen Lärmpegelbereich gemäß DIN 4109 zu erfolgen.

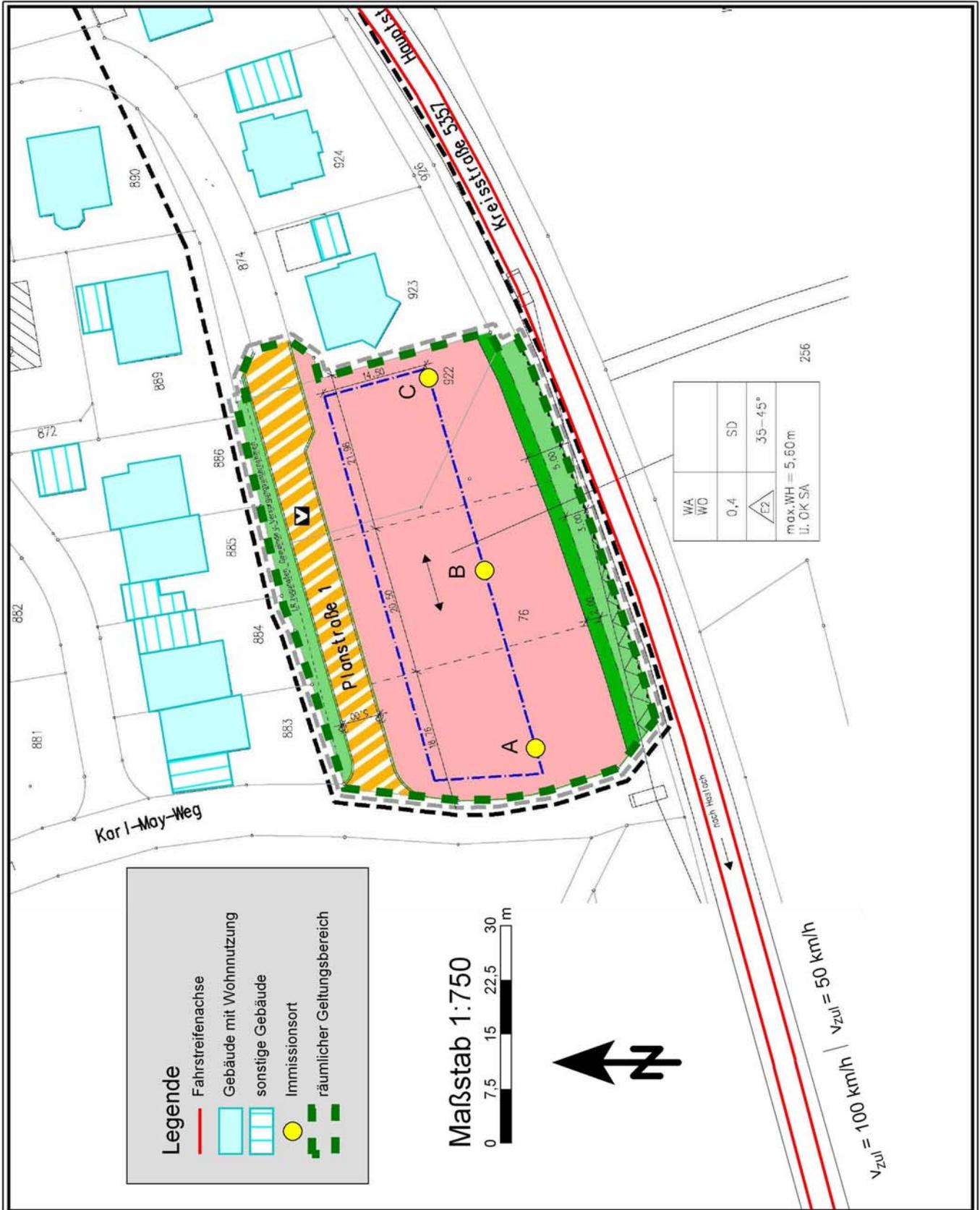
Ingenieurbüro für  
Schall- und Wärmeschutz  
Wolfgang Rink

(Rink)

(Dr. Jans)

Bebauungsplan "Karl-May-Weg II" in Fischerbach

- grafische Darstellung der bei der rechnerischen Prognose der Verkehrslärmeinwirkung berücksichtigten Objekte; hinterlegt ist der von der Kappis Ingenieure GmbH, Lahr, überlassene Entwurf des zeichnerischen Teils des Bebauungsplans; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 2, 4 und 5



Bebauungsplan "Karl-May-Weg II" in Fischerbach  
 - Orientierungswerte und Immissionsgrenzwerte

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

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

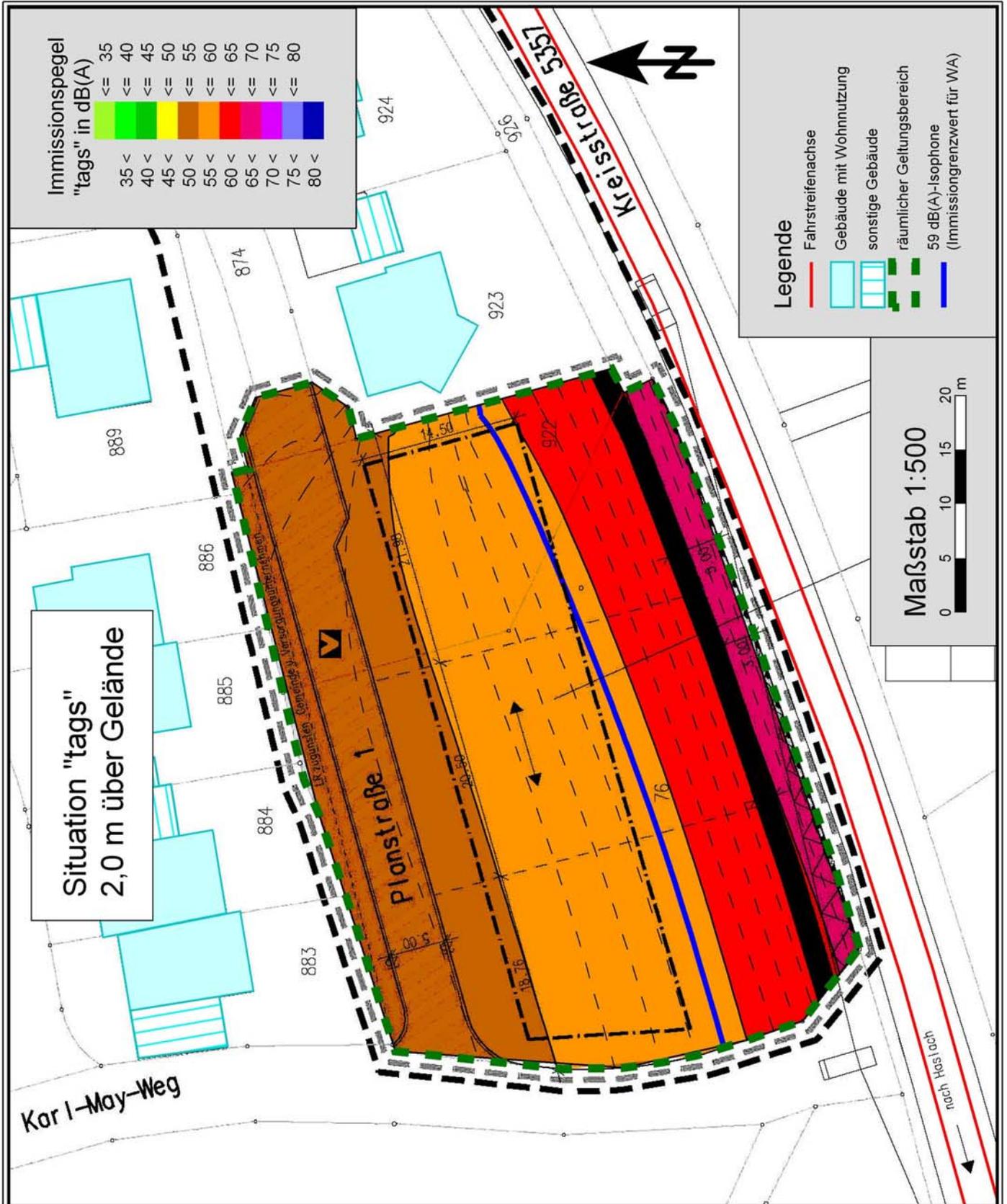
Bebauungsplan "Karl-May-Weg II" in Fischerbach  
 - Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen  
 (Auszug aus DIN 4109, Tabelle 8 und Tabelle 9)

Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109 Tabelle 8							
Lärmpegelbereich	I	II	III	IV	V	VI	VII
maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	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. $R'_{w,res}$ in dB	35	35	40	45	50	2)	2)
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches erf. $R'_{w,res}$ in dB	30	30	35	40	45	50	2)
Bürräume <sup>1)</sup> und ähnliches erf. $R'_{w,res}$	-	30	30	35	40	45	50
<sup>1)</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>2)</sup> Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.							

Korrekturwerte für das erforderliche Schalldämm-Maß von Außenbauteilen									
$S_g/S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
Korrektur K in dB	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
$S_g$ = Gesamtfläche der Außenbauteile eines Aufenthaltsraums in $m^2$ $S_G$ = Grundfläche eines Aufenthaltsraums in $m^2$									

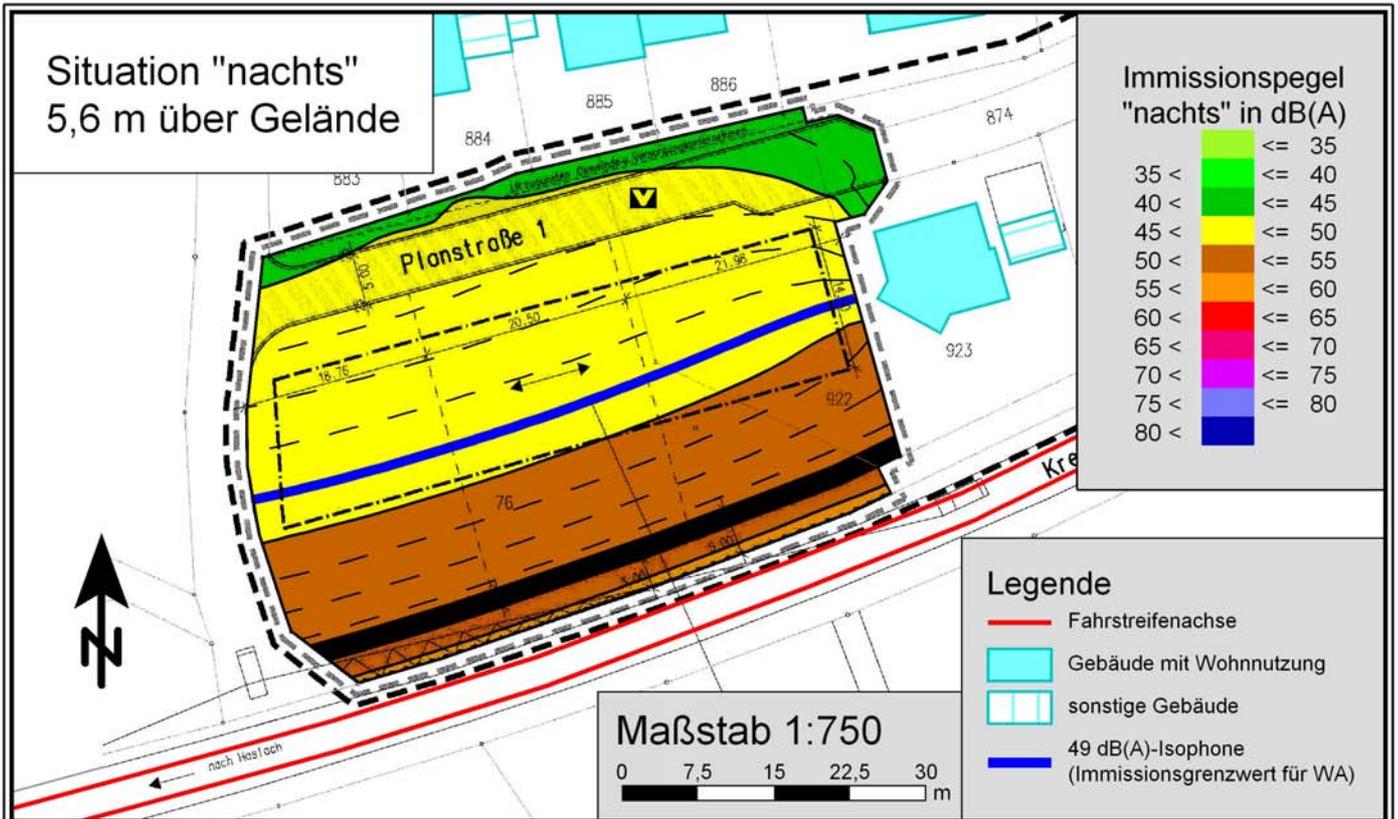
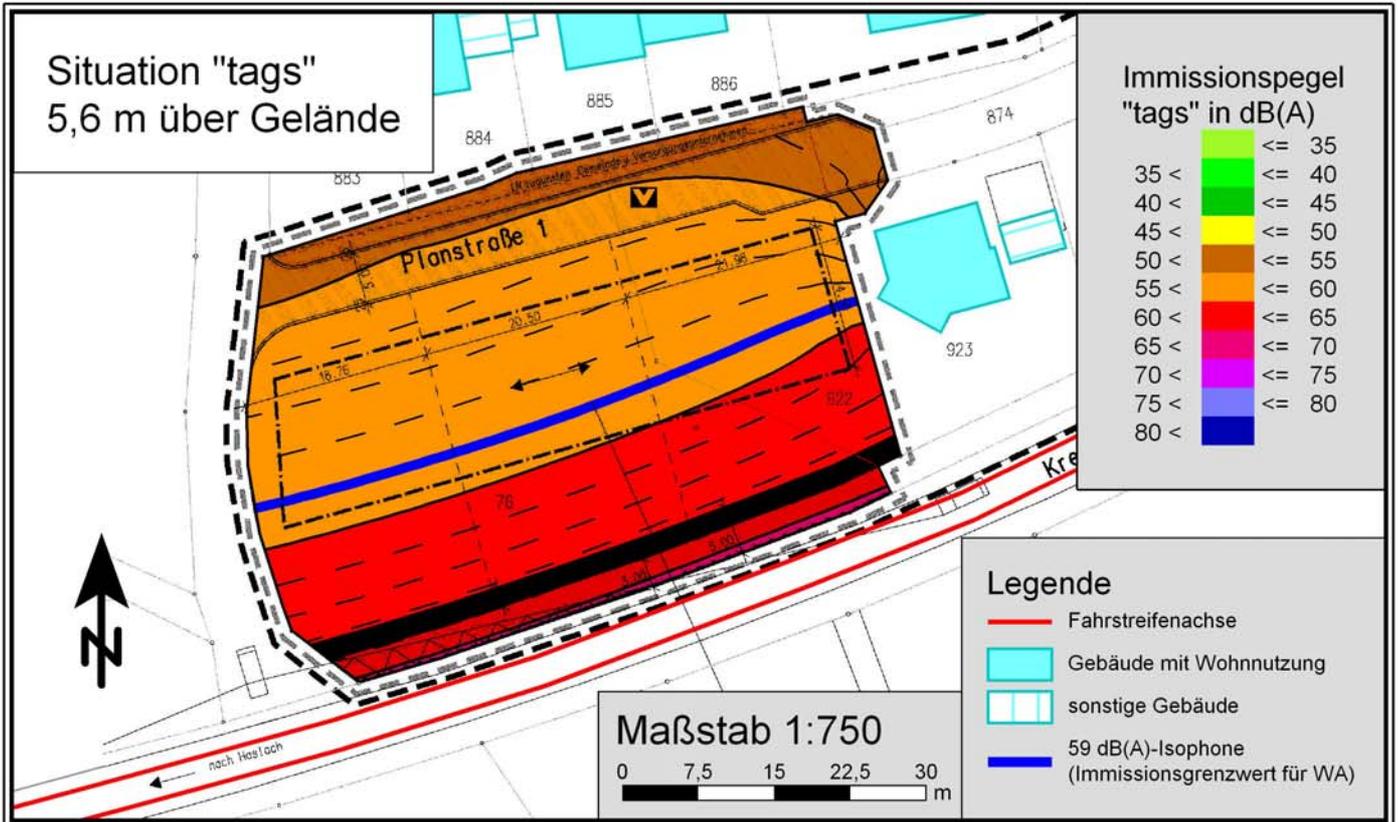
Bebauungsplan "Karl-May-Weg II" in Fischerbach

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,0 m Höhe über Gelände (Außenwohnbereich) durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 5357 verursachten Beurteilungspegel "tags" bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



Bebauungsplan "Karl-May-Weg II" in Fischerbach

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 5,6 m Höhe über Gelände (Obergeschoss) durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 5357 verursachten Beurteilungspegel "tags" und "nachts" bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets;  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



Bebauungsplan "Karl-May-Weg II" in Fischerbach  
 - Immissionstabelle zur Verkehrslärmeinwirkung auf die in Anlage 1 eingetragenen  
 Immissionsorte A, B und C;  
 Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 6 und 7.1

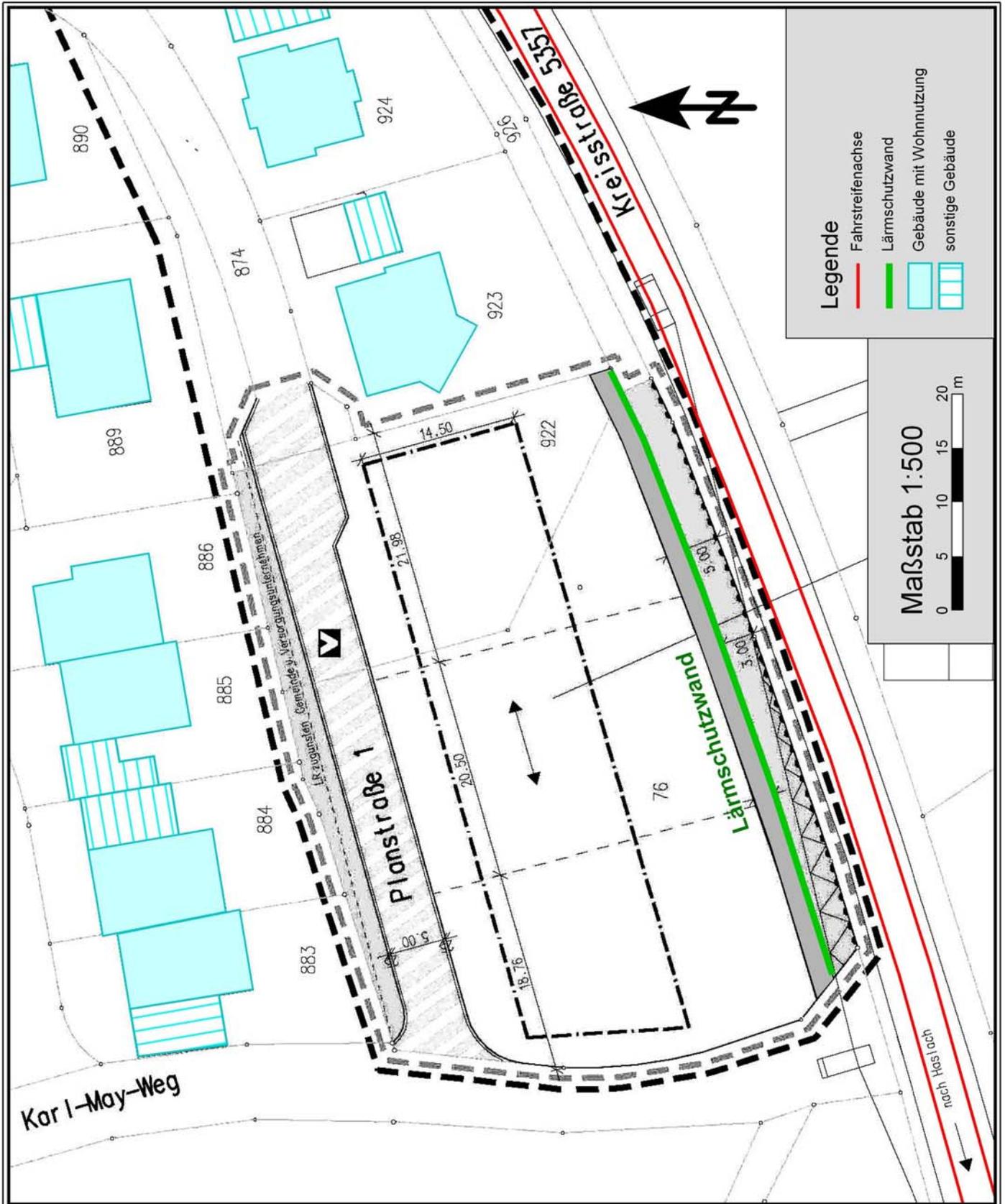
Geschoss	Grenzwert		ohne Schallschirm		mit Schallschirm 2,0 m	
	tags	nachts	Lr,t	Lr,n	Lr,t	Lr,n
in dB(A)						
<b>Immissionsort A</b>						
1	59	49	59	49	57	47
2	59	49	60	50	59	49
3	59	49	60	50	60	50
<b>Immissionsort B</b>						
1	59	49	60	50	55	45
2	59	49	60	50	60	50
3	59	49	60	50	60	50
<b>Immissionsort C</b>						
1	59	49	61	51	58	48
2	59	49	61	51	61	51
3	59	49	61	51	61	51

**Legende**

L<sub>r,t</sub> = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

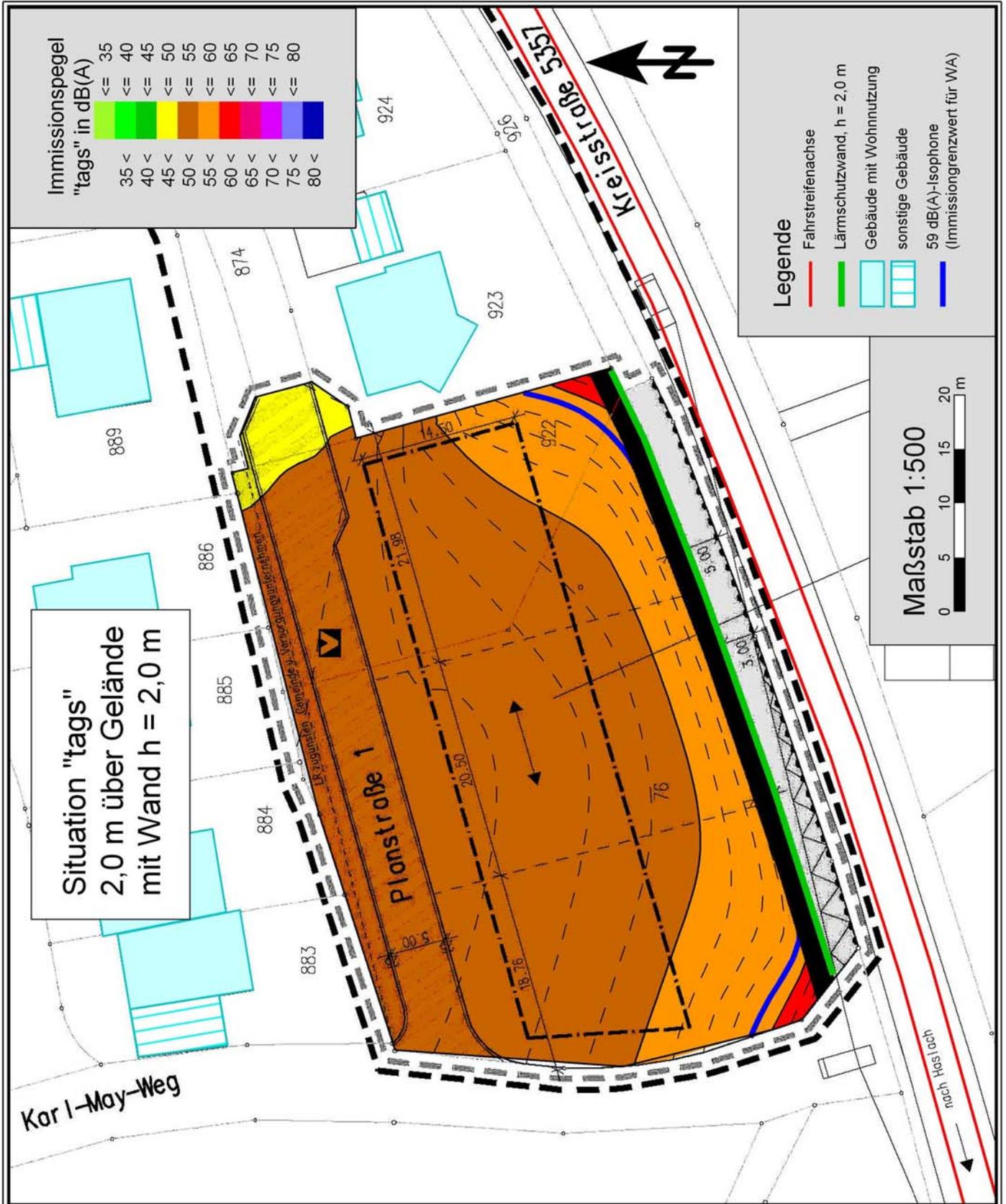
L<sub>r,n</sub> = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

Bebauungsplan "Karl-May-Weg II" in Fischerbach  
- grafische Darstellung der in Abschnitt 7.1 beschriebenen Lärmschutzwand entlang der Nordseite der K 5357



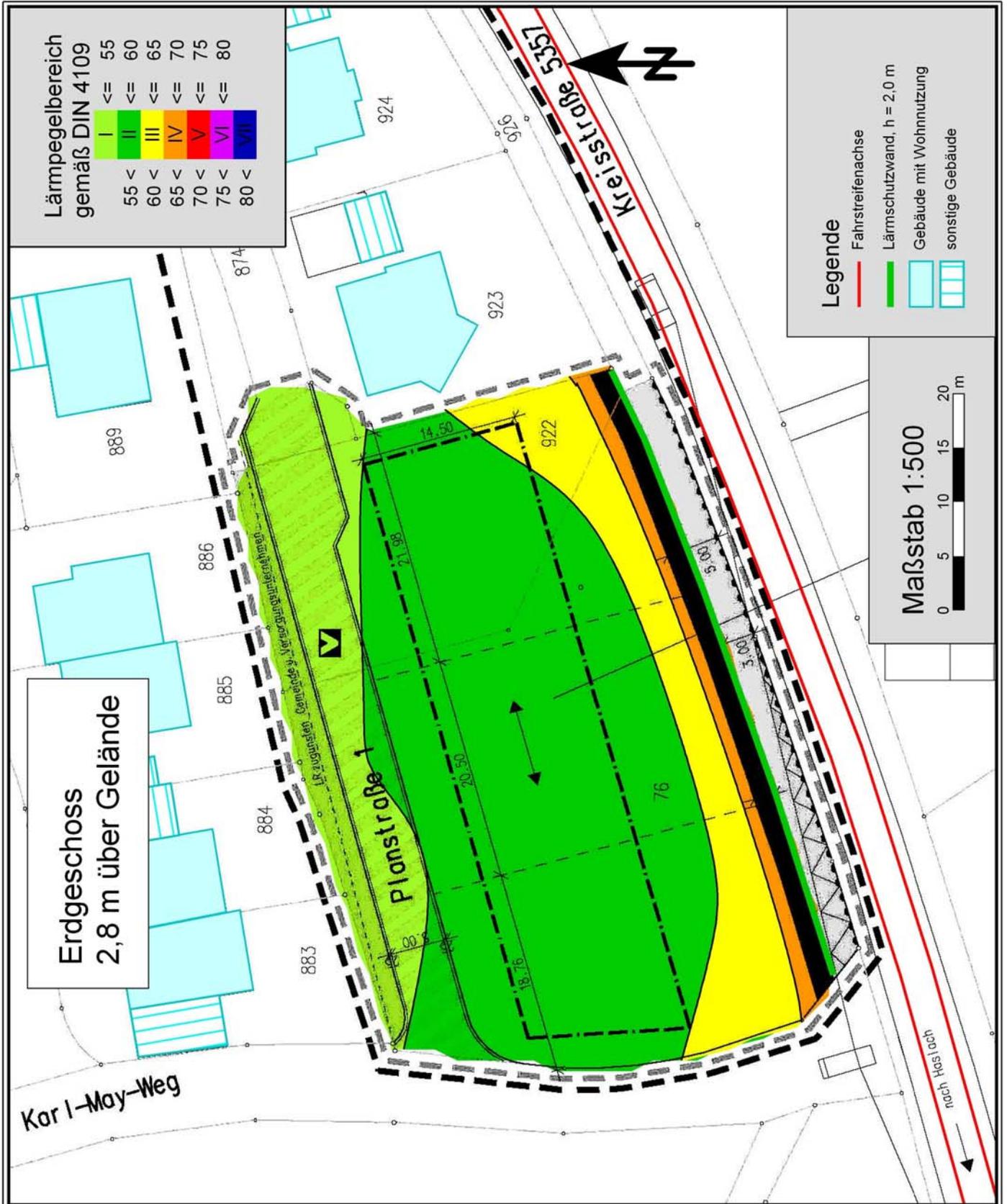
Bebauungsplan "Karl-May-Weg II" in Fischerbach

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,0 m Höhe über Gelände (Außenwohnbereich) durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 5357 verursachten Beurteilungspegel "tags" unter Berücksichtigung der Abschirmung durch eine 2,0 m hohe Lärmschutzwand;  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1



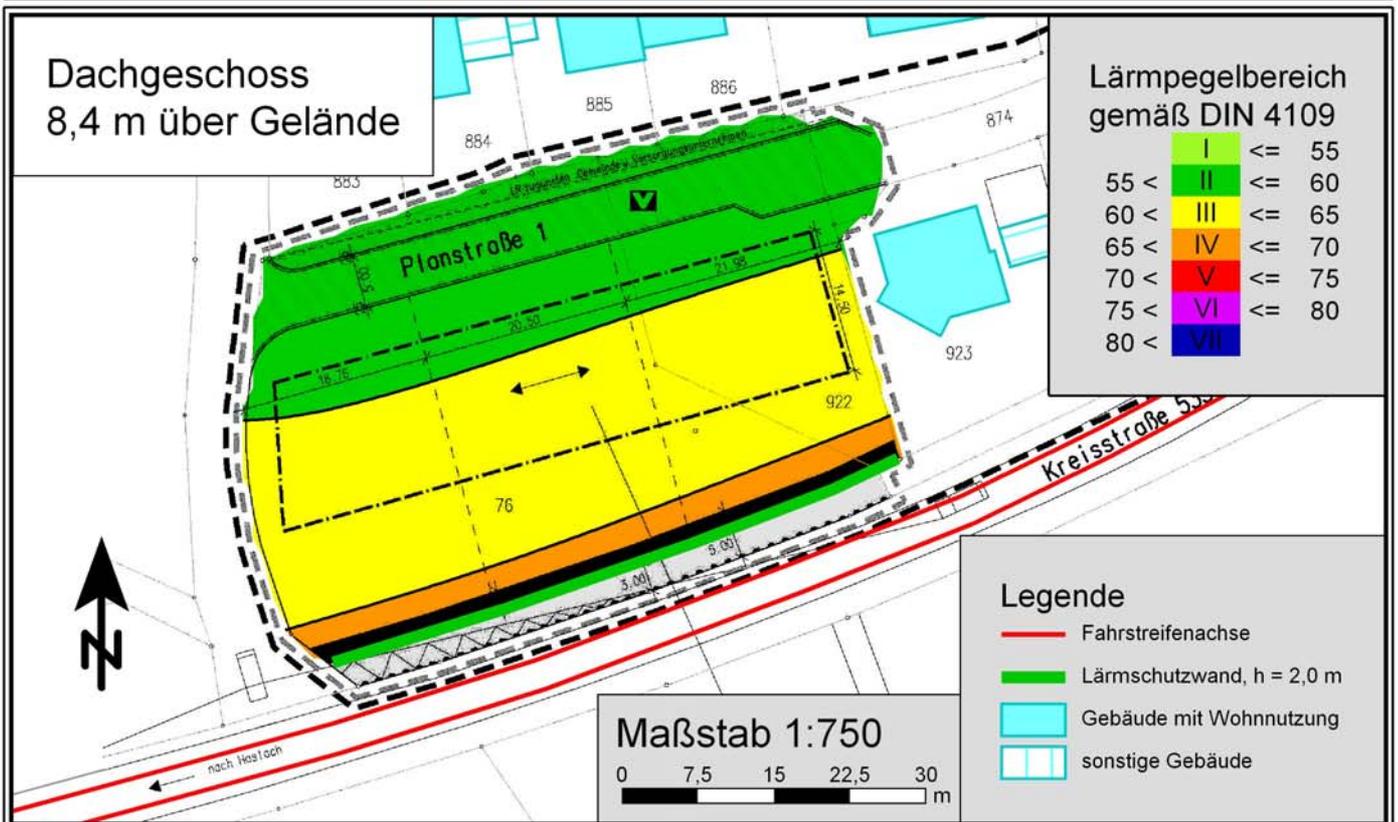
Bebauungsplan "Karl-May-Weg II" in Fischerbach

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der Lärmpegelbereiche in 2,8 m Höhe (Erdgeschoss) über Gelände unter Berücksichtigung einer 2 m hohen Lärmschutzwand entlang der K 5357; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2



Bebauungsplan "Karl-May-Weg II" in Fischerbach

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der Lärmpegelbereiche in 5,6 m Höhe (Obergeschoss) bzw. 8,4 m Höhe (Dachgeschoss) über Gelände unter Berücksichtigung einer 2 m hohen Lärmschutzwand entlang der Nordseite K 5357; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2



Bebauungsplan "Karl-May-Weg II" in Fischerbach

- grafische Darstellung der vor Fassaden einer möglichen Bebauung prognostizierten Verkehrslärmeinwirkung "nachts" im jeweils ungünstigsten Geschoss unter Berücksichtigung einer 2 m hohen Lärmschutzwand entlang der Nordseite der K 5357;  
 Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 8

