



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. 6560/817 vom 15.11.2021

Bebauungsplan "Herrschaftswald" in Kippenheim, Ortsteil Schmieheim
- Prognose und Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkung durch den Kraftfahrzeugverkehr
auf der K 5342

Auftraggeber

Bürgermeisteramt
Untere Hauptstraße 4

77971 Kippenheim

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	1
1.3 Quellen	2
2. AUSGANGSSITUATION	3
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	3
2.2 Verkehrstechnische Situation	4
3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN	4
3.1 Schalltechnische Größen	4
3.2 Schalltechnische Anforderungen	5
3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	5
3.2.2 Verkehrslärmschutzverordnung	6
3.2.3 DIN 4109	7
4. SCHALLEMISSIONEN	11
4.1 Rechenverfahren	11
4.2 Randbedingungen	12
4.3 Emissionspegel	13
5. SCHALLAUSBREITUNG	13
5.1 Rechenverfahren	13
5.2 Randbedingungen	14
5.3 Lärmeinwirkungsorte	15
6. SCHALLIMMISSIONEN	15
7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN	17
7.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen	17
7.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen	20
7.2.1 Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche	21
7.2.2 Einsatz von Lüftungsanlagen	22
7.2.3 Außenwohnbereiche	22
8. EMPFEHLUNGEN	23
9. ZUSAMMENFASSUNG	24

Anlagen: 11

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Eine derzeit landwirtschaftlich genutzte Fläche am nordwestlichen Ortsrand von Schmieheim soll überplant werden. Durch Aufstellung des Bebauungsplans "Herrschaftswald" soll auf dieser Fläche die Errichtung von Wohngebäuden ermöglicht werden.

Das Plangebiet wird im Südwesten von der Kreisstraße 5342 (Kippenheimer Straße) tangiert. Deshalb ist die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf dieser Kreisstraße verursachte Verkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet rechnerisch zu prognostizieren und mit den für die Bauleitplanung maßgebenden Referenzwerten zu vergleichen.

Im Fall einer Überschreitung dieser Referenzwerte sind zunächst "aktive" Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschirmen (Lärmschutzwand, Lärmschutzwall) zu dimensionieren. Sofern aufgrund örtlicher oder baulicher Gegebenheiten bzw. unter Berücksichtigung technischer, städtebaulicher und/oder landschaftsplanerischer Gesichtspunkte eine hinreichende Lärminderung mit Hilfe abschirmender Maßnahmen nicht möglich oder sinnvoll ist, sind im Hinblick auf die Festsetzung "passiver" Schallschutzmaßnahmen die die jeweilige Außenlärmeinwirkung kennzeichnenden maßgeblichen Außenlärmpegel anzugeben.

1.2 Ausgangsdaten

Vom Planungsbüro Fischer, Freiburg, wurden der Bebauungsplan "Herrschaftswald", zeichnerischer Teil, mit Datum vom 15.11.2021 als pdf-Datei sowie ein Auszug aus dem Kataster von Schmieheim als dwg-Datei zur Verfügung gestellt.

Die örtlichen Gegebenheiten in der Nachbarschaft des Plangebiets "Herrschaftswald" wurden bei einem Ortstermin am 24.06.2021 in Schmieheim durch Augenschein erfasst und teilweise fotografisch dokumentiert.

1.3 Quellen

- [1] BauNVO (1990-01/2021-06)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke
(Baunutzungsverordnung - BauNVO)"
- [2] Verkehrsmonitoring 2019
"Amtliches Endergebnis für einbahnige, zweistreifige Kreisstraßen in
Baden-Württemberg"
- hrsg. vom Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9,
Landesstelle für Straßentechnik, Stand 08/2020
- [3] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2020-11)
"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)
- Innenministerium Baden-Württemberg
- [6] BImSchG (2013-05/2021-09)
"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-19 (2019-08)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln;
ISBN 978-3-86446-256-6"
- [13] DIN 4109-4 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfungen"
- [14] ZTV-Lsw 06 (2006-11)
"Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die
Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen"; ISBN 3-939715-10-7
- [15] Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV (1997-02)
"Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissions-
schutzgesetzes"
- [16] BauGB (2017-11/2021-09)
"Baugesetzbuch"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

In Anlage 1 ist der aktuelle Entwurf des zeichnerischen Teils des Bebauungsplans "Herrschaftswald" wiedergegeben. Das Plangebiet wird als "allgemeines Wohngebiet" (WA) gemäß § 4 BauNVO [1] ausgewiesen werden. Gemäß diesem Planentwurf ist auf den mit der Ziffer 1 gekennzeichneten Grundstücken im Südwesten des Plangebiets eine Bebauung mit 3 Vollgeschossen zulässig; für alle weiteren Baugrundstücke (jeweils Ziffer 2) gilt eine Begrenzung auf 2 Vollgeschosse.

Das Plangebiet "Herrschaftswald" wird im Südwesten von der Kippenheimer Straße (K 5342) tangiert. Das Gelände steigt vom Südwestrand des Plangebiets (ca. 212 m ü. NN) bis zum Nordostrand des Plangebiets um ca. 3 bis 5 m an.

2.2 Verkehrstechnische Situation

Im "Verkehrsmonitoring 2019" [2] ist die Verkehrsbelastung der K 5342 für eine Zählstelle zwischen Schmieheim und Wallburg angegeben (TK-Zählstelle 7713 1400), d. h. südlich von Schmieheim. Näherungsweise können die an dieser Zählstelle ermittelten Frequentierungen aber auch für den hier interessierenden Streckenabschnitt unmittelbar nördlich von Schmieheim angenommen werden. An o. g. Zählstelle wurden im Verkehrsmonitoring für das Jahr 2019 folgende Werte der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV), der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken "tags" (M_t) und "nachts" (M_n), der Lkw-Anteile "tags" (p_t) und "nachts" (p_n) sowie - gemittelt über 24 Stunden - die durchschnittliche 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) bestimmt:

DTV Kfz/24h	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	p_t %	p_n %	Pkw /24 h	Mot /24 h	Lkw1 /24 h	Lkw2 /24 h
3069	179	28	2,0	2,6	2582	425	46	16

Die derzeit zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeiten auf der K 5342 sind in den Plan in Anlage 2 eingetragen: in Fahrtrichtung Süd gilt im gesamten hier interessierenden Streckenabschnitt $v_{zul} = 50$ km/h; in Fahrtrichtung Nord wird die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von 50 km/h etwa mit Beginn der in den Plan in Anlage 2 eingetragenen Wand (Stützmauer aus Beton) auf $v_{zul} = 70$ km/h erhöht.

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 oder 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.

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

Die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen verursachte Schallemission wird durch den "längenbezogenen Schall-Leistungspegel" ($L'w$) gekennzeichnet.

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.

3.2 Schalltechnische Anforderungen

3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - Orientierungswerte 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 somit 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 Schall-emissionen 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."

3.2.2 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 werden für "allgemeine Wohngebiete" folgende Immissionsgrenzwerte angegeben:

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

3.2.3 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 Schallschutzes 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. 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 [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 Neufassung weicht aber bezüglich der hier interessierenden Straßenverkehrslärmeinwirkung nur unwesentlich vom Entwurf zur Änderung A1 der DIN 4109-1 vom Januar 2017 [10] ab. Deshalb wird diese Neufassung im Folgenden nicht explizit berücksichtigt.

Gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 [9] werden die maßgeblichen Außenlärmpegel bei Straßenverkehrslärm wie folgt bestimmt:

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

und

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

Anmerkung:

Zur Berechnung der Beurteilungspegel wird hier explizit auf die 16. BImSchV verwiesen. Gemäß 16. BImSchV ist bei der Bestimmung von Straßenverkehrslärmeinwirkungen das Rechenverfahren der RLS-19 [12] anzuwenden. Deshalb erfolgen auch in der vorliegenden Ausarbeitung die Berechnungen des Straßenverkehrslärms gemäß RLS-19.

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."

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 dieser Tabelle in Abhängigkeit von der Zuordnung der betreffenden Fassade zu einem der Lärmpegelbereiche angegeben:

Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden (Auszug aus 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:							
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches erf. $R'_{w,ges}$ in dB	30	30	35	40	45	50	^b
Büroräume ^a und Ähnliches erf. $R'_{w,ges}$	-	30	30	35	40	45	50
^a 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. ^b Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.							

Die in dieser Tabelle 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 be-

stehenden 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 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 [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 (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 [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 verursachte längenbezogene Schall-Leistungspegel $L'w$ wird entsprechend den Vorgaben der 16. BImSchV [3] gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19 [12] 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 (vorzugsweise) 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.

4.2 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 [13] ist der maßgebliche Außenlärmpegel "*unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (10 bis 15 Jahre)*" zu bestimmen. In Abschnitt 2.2 ist die Frequentierung der K 5342 im Jahr 2019 angegeben. In der Städtebaulichen Lärmfibel [5] wird ausgeführt, dass "*üblicherweise mit einer jährlichen Verkehrszunahme von 1 % gerechnet*" wird. Bei einem Prognosejahr 2035 sind deshalb die in Abschnitt 2.2 angegebenen Verkehrsbelastungen mit dem Faktor $1,01^{16} = 1,173$ zu multiplizieren.

Bei den in Abschnitt 2.2 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 Straßenart "Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen" zu entnehmenden Verhältnisse der Lkw-Anteile "tags" und "nachts", d. h. $p_{1t}/p_{1n} = 3/5$ für die Fahrzeuggruppe Lkw1 und $p_{2t}/p_{2n} = 5/6$ für die Fahrzeuggruppe Lkw2.

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

Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der K 5342 wird gemäß den Angaben in Abschnitt 2.2 angenommen.

4.3 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 betrachteten Streckenabschnitts der K 5342:

M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	$p_{Mot,t}$ %	$p_{Mot,n}$ %	p_{1t} %	p_{1n} %	p_{2t} %	p_{2n} %	v_{zul} km/h	$L'_{w,t}$ dB(A)	$L'_{w,n}$ dB(A)
210	33	14,8	0	1,4	2,4	0,5	0,6	50	79,3	69,0
								70	82,5	72,0

Die hier angegebenen Verkehrsbelastungen und längenbezogenen Schall-Leistungspegel gelten für beide Fahrtrichtungen zusammen; der längenbezogene Schall-Leistungspegel für eine (1) Richtungsfahrbahn ist um 3 dB(A) geringer als die hier angegebenen Werte L'_w . Außerdem wird darauf hingewiesen, dass in den obigen Werten L'_w noch nicht der Korrekturwert D_{LN} für Steigungen von $g > 2\%$ und Gefälle von $g < -4\%$ enthalten ist. Rechnerisch wurde bei den im Folgenden beschriebenen Rechenergebnissen dieser Korrekturwert selbstverständlich berücksichtigt.

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 Rechenvorschriften der RLS-19 von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

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

5.2 Randbedingungen

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

- Bei den Berechnungen wird von freier Schallausbreitung innerhalb des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans "Herrschaftswald" ausgegangen; die im Plangebiet vorgesehene Bebauung bleibt somit rechnerisch außer Betracht. Die bestehenden Gebäude, Wände und Stützmauern außerhalb des Plangebiets werden aber bei der Berechnung der Schallausbreitung als abschirmende und reflektierende Baukörper berücksichtigt.

- Alle Gebäudefassaden sowie die in Anlage 2 eingetragenen Stützmauern beidseits der K 5342 werden als reflektierend mit einem Reflexionsverlust von $D_{RV} = 0,5$ dB gemäß Tabelle 8 der RLS-19 angenommen.
- Gemäß den Angaben in den RLS-19 ist der maßgebende Immissionsort "auf Höhe der Geschossdecke 5 cm vor der Außenfassade" anzunehmen. Die Verkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet wird für folgende Geschosslagen bzw. Immissionsorthöhen über bestehendem Gelände ermittelt: $h_{EG} = 3,0$ m, $h_{1.OG} = 6,0$ m, $h_{2.OG} = 9,0$ m.

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

5.3 Lärmeinwirkungsorte

Beispielhaft wurden die in den Plan in Anlage 2 eingetragenen Immissionsorte A und B definiert. Die Immissionsorthöhen wurden, wie im vorigen Abschnitt angegeben, mit $h_{EG} = 3,0$ m über Gelände und einer Geschosshöhe der darüber liegenden Geschosse von 3,0 m angenommen.

6. SCHALLIMMISSIONEN

Die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 5342 verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet "Herrschaftswald" wurde zunächst für die in Anlage 2 eingetragenen Immissionsorte ermittelt. Die berechneten Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) und "nachts" ($L_{r,n}$) werden in der folgenden Tabelle jeweils mit einer Nachkommastelle angegeben; auf die gemäß RLS-19 vorzunehmende Aufrundung auf ganzzahlige dB-Werte wird verzichtet:

Immissionsort	Geschoss	in dB(A)	
		$L_{r,t}$	$L_{r,n}$
A	EG	59,4	49,1
	1.OG	60,8	50,4
	2.OG	61,2	50,8
B	EG	57,6	47,2
	1.OG	58,9	48,5
	2.OG	59,4	49,1

Die für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4] von 55 dB(A) "tags" und 45 dB(A) "nachts" werden erheblich überschritten, und zwar "tags" und "nachts" jeweils um ca. 6 dB(A) am Immissionsort A in Höhe des 2. Obergeschosses. Auch die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [3] von 59 dB(A) "tags" und 49 dB(A) "nachts" werden an den o. g. Immissionsorten überschritten, und zwar um etwa 2 dB(A) an Immissionsort A und geringfügig (um weniger als 1 dB(A)) im 2. Obergeschoss von Immissionsort B.

Im Lageplan in Anlage 3 sind die Beurteilungspegel "tags" in 2,0 m Höhe über Gelände (Außenwohnbereich Freifläche) grafisch dargestellt. Zusätzlich wird in den Anlagen 3 bis 6 beispielhaft für die Höhen von 3 m über Gelände (ca. Erdgeschoss), 6,0 m über Gelände (ca. 1. Obergeschoss) und 9,0 m über Gelände (ca. 2. Obergeschoss) die Verkehrslärmeinwirkung für die Beurteilungszeiträume "tags" und "nachts" flächenhaft dargestellt.

Aus den Anlagen 3 bis 6 ist ersichtlich, dass in der ersten Bebauungsreihe entlang der K 5342 die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 von 55 dB(A) "tags" und 45 dB(A) "nachts" sowie die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 59 dB(A) "tags" und 49 dB(A) "nachts" überschritten werden. Während eine Überschreitung der Orientierungswerte bei entsprechender "plausibler" Begründung im Bebauungsplan toleriert werden kann (siehe das in Abschnitt 3.2.3 wiedergegebene Zitat aus der Städtebaulichen Lärmfibel), sind aufgrund der Überschreitung der Immissionsgrenzwerte Schallschutzmaßnahmen dringend zu empfehlen.

7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

7.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen

Lärmschutzwand

Eine zu erwartende Überschreitung von Referenzwerten kann z. B. durch Abschirmmaßnahmen wirksam verhindert werden. Hierfür kommt generell die Errichtung eines Schallschirms (z. B. in Form einer Lärmschutzwand oder eines Lärmschutzwalls) zwischen der jeweiligen Lärmquelle und der zu schützenden Bebauung in Frage. Generell ist ein Schallschirm umso wirksamer, je näher er sich bei der Schallquelle oder bei den zu schützenden Objekten befindet.

Im vorliegenden Fall könnte eine Lärmschutzwand an dem in Anlage 7 eingetragenen Standort entlang der Nordostseite der K 5342 errichtet werden. Diese Wand weist eine Länge von 53 m und einen Abstand von etwa 4 m zur Fahrbahnmitte des nahegelegenen Fahrstreifens der K 5342 auf.

Anmerkung:

Die Fläche zwischen der K 5342 und dem auf der Nordostseite näherungsweise parallel verlaufenden Fahrweg ist nicht ausreichend, um hier einen Lärmschutzwall anzuordnen. Deshalb wird in der vorliegenden Ausarbeitung nur die Variante mit Lärmschutzwand untersucht.

Um an den in Anlage 7 eingetragenen Immissionsorten A und B die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung bzw. die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 einzuhalten, muss die Wand - zumindest lokal - folgende Höhenabmessungen h relativ zum Niveau der K 5342 im jeweiligen Querschnitt aufweisen:

Wand zum Schutz der Immissionsorte A und B im Geschoss	EG	1. OG	2. OG
erforderliche Wandhöhe h in m			
- für Einhaltung der Immissionsgrenzwerte	1,5	2,5	4,0
- für Einhaltung der Orientierungswerte	4,0	> 8	> 8

Aus diesen Berechnungen ist ersichtlich, dass die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 in den oberen Geschossen nicht eingehalten bzw. unterschritten

werden können, da die Wand zu kurz ist. Eine Einhaltung bzw. Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung mit städtebaulich vertretbaren Höhenabmessungen zumindest im Erdgeschoss und 1. Obergeschoss ist aber möglich.

Um im 1. Obergeschoss die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung einzuhalten, kann die hier diskutierte Lärmschutzwand wie folgt optimiert werden (siehe Bezeichnung der Wandabschnitte in Anlage 7):

Wandabschnitt I (0-15 m): $h = 2,5$ m relativ zur Fahrbahnoberfläche der K 5342

Wandabschnitt II (15-30 m): $h = 2,0$ m relativ zur Fahrbahnoberfläche der K 5342

Wandabschnitt III (30-45 m): $h = 2,0$ m relativ zur Fahrbahnoberfläche der K 5342

Wandabschnitt IV (45-53 m): Wand entfällt, d. h. $h = 0,0$ m

Gemäß den Rechenergebnissen in Abschnitt 6 ist die Verkehrslärmeinwirkung bei einem Vergleich mit den jeweils maßgebenden Referenzwerten im Beurteilungszeitraum "tags" geringfügig ungünstiger als "nachts", da die Beurteilungspegel "tags" und "nachts" um 10,3 bis 10,4 dB(A) differieren, die jeweils korrespondierenden Orientierungswerte bzw. Immissionsgrenzwerte aber nur um 10,0 dB(A). Deshalb wird im Folgenden nur die Situation im Tagzeitraum diskutiert. In Anlage 8 ist die unter Berücksichtigung der oben diskutierten Lärmschutzwand ermittelte Verkehrslärmeinwirkung "tags" in 6,0 m und 9,0 m Höhe über derzeitigem Gelände dargestellt. Aus dieser Anlage ist ersichtlich, dass in Höhe des 1. Obergeschosses (6,0 m über Gelände) der Immissionsgrenzwert "tags" von 59 dB(A) gerade eben eingehalten wird. In Höhe des 2. Obergeschosses (9,0 m über Gelände) wird aber im Bereich des Immissionsorts A eine Überschreitung des Immissionsgrenzwerts um 1 bis 2 dB(A) prognostiziert; d. h., an Immissionsort A ist die Pegelminderung durch die Lärmschutzwand in Höhe des 2. Obergeschosses vernachlässigbar gering.

Anmerkung:

Bei der Errichtung der hier dimensionierten Lärmschutzwand ist u. a. die Vorschrift in Abschnitt 2.1 der ZTV-Lsw 06 [14] zu beachten, wonach die Wand eine Schalldämmung von $D_{LR} > 24$ dB aufweisen muss.

Geschwindigkeitsbegrenzung

Anstatt der oben diskutierten Lärmschutzwand (oder ergänzend zu dieser) besteht auch die Möglichkeit, die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der K 5342 im hier interessierenden Streckenabschnitt zu reduzieren. Sofern in Fahrtrichtung Nord die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit nicht bereits an dem in Anlage 2 eingetragenen Standort von 50 km/h auf 70 km/h erhöht wird, sondern erst mindestens 50 m weiter im Nordwesten, so bewirkt dies rechnerisch an Immissionsort A lediglich eine Pegelminderung um 0,4 dB(A). D. h., diese Maßnahme allein ist nicht zielführend.

Eine Reduzierung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit unmittelbar am Südwestrand des Plangebiets "Herrschaftswald" von derzeit $v_{zul} = 50$ km/h auf $v_{zul} = 30$ km/h würde zwar in der Nachtzeit eine Pegelreduzierung um etwa 3,0 bis 3,5 dB(A) bewirken, wäre aber "tags" aufgrund des hohen Anteils von Motorrädern weniger effektiv (Pegelminderung um etwa 1,0 bis 1,2 dB(A)).

Mögliche Schallschutzmaßnahmen

Unter Berücksichtigung vorstehender Ausführungen kommen somit folgende Schallschutzmaßnahmen in Frage, um im Bereich der geplanten Bebauung zumindest die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 59 dB(A) "tags" und 49 dB(A) "nachts" einzuhalten:

Variante A

Errichtung einer Lärmschutzwand entlang der Nordostseite der K 5342 wie in Anlage 8 dargestellt und oben beschrieben: d. h. $h = 2,5$ m im Wandabschnitt I und $h = 2,0$ m in den Wandabschnitten II und III. Der aus Anlage 8, unten, ersichtlichen verbleibenden Überschreitung des Immissionsgrenzwerts in Höhe des 2. Obergeschosses im Bereich des Immissionsorts A kann dadurch begegnet werden, dass das 2. Obergeschoss als zurückversetztes Attikageschoss ausgebildet wird (mit der Südwestfassade im Attikageschoss jenseits der in Anlage 8, unten, eingetragenen 59 dB(A)-Isophone).

Variante B

Verzicht auf die Errichtung einer Lärmschutzwand. Die durch die Immissionsorte A und B gekennzeichnete Baugrenze wird weiter nach Nordosten verschoben, so dass das Baufenster komplett nordöstlich der in Anlage 6, oben, dargestellten 59 dB(A)-Isophone liegt. Alternativ ist hier auch eine Lösung mit einem zurückversetzten Attikageschoss möglich, wobei dann die Südwestfassade im Erd- und 1. Obergeschoss nordöstlich der 59 dB(A)-Isophone aus Anlage 5, oben liegen muss; für die Südwestfassade im Attikageschoss ist die 59 dB(A)-Isophone aus Anlage 6, oben, als maßgebende "Grenzlinie" zu beachten.

Anmerkung:

Generell bestünde auch die Möglichkeit, im Bereich einzelner Geschosse eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung zu tolerieren. Allerdings müsste dann gemäß den Angaben in der Städtebaulichen Lärmfibel eine *"besondere Begründung"* gefunden werden, die *"Lärmexpositionen jenseits der Grenze 'schädlicher Umwelteinwirkung' ermöglicht."* Ob im vorliegenden Fall eine derartige "besondere" Begründung vorgelegt werden kann, müsste ggf. von anderer Seite geprüft werden.

Variante C

Reduzierung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der K 5342. Abhängig vom Umfang dieser Geschwindigkeitsreduzierung kann dann die geplante Bebauung wieder näher an die K 5342 heranrücken als für Variante B beschrieben.

In der vorliegenden Ausarbeitung wird jedoch davon ausgegangen, dass die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der K 5342 im Vergleich zur derzeitigen Situation nicht geändert wird und dass auch keine Lärmschutzwand errichtet wird. Auch die langfristig mögliche Variante des Einbaus einer lärmarmen Straßendeckschicht bleibt außer Betracht. Im Folgenden wird deshalb angenommen, dass die Schallschutzmaßnahme "Variante B" realisiert wird.

7.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen

Unabhängig von der Fragestellung, ob und in welchem Umfang die vorstehend beschriebenen Schallschutzmaßnahmen durchgeführt werden, ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass der ins Gebäudeinnere übertragene Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird. Bei der Dimensionierung dieser Maßnahmen wird - wie bereits oben ausgeführt - davon ausgegangen, dass weder eine Lärmschutz-

wand errichtet wird noch die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der K 5342 im Vergleich zur derzeitigen Situation reduziert wird.

7.2.1 Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche

Durch geeignete "passive" Schallschutzmaßnahmen, d. h., durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hohen Luftschalldämmung muss sichergestellt werden, dass der (bei geschlossenen Fenstern) ins Gebäudeinnere übertragene Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird.

Da im vorliegenden Fall die Differenz der Beurteilungspegel "tags" und "nachts" gemäß der Tabelle in Abschnitt 6 mehr als 10 dB(A) beträgt, ergibt sich gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 (2016) der maßgebliche Außenlärmpegel aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel "tags". In den Anlagen 9 bis 11 ist der auf diese Weise ermittelte maßgebliche Außenlärmpegel für die einzelnen Geschosslagen grafisch dargestellt. Zusätzlich ist aus diesen Anlagen die Zuordnung von Teilflächen des Plangebiets zum jeweiligen Lärmpegelbereich gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 (2016) zu entnehmen.

Die Berechnungen in den Anlagen 9 bis 11 erfolgten für den Fall freier Schallausbreitung im Plangebiet. Der (insbesondere abschirmende) Einfluss zukünftiger Gebäude innerhalb des Plangebiets 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 K 5342 abgewandte Gebäudefassaden gemäß den Ausführungen in Abschnitt 4.4.5.1 der DIN 4109-2 [8] mit einem um 5 dB(A) reduzierten maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. einem um eine Stufe verminderten Lärmpegelbereich berücksichtigt werden dürfen.

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 ([8] oder [10]) zu bestimmen.

7.2.2 Einsatz von Lüftungsanlagen

Sofern entsprechend der Anmerkung zur Variante B in Abschnitt 7.1 eine *"besondere Begründung"* gefunden wird, die in Teilflächen eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung erlaubt, ist folgende Maßnahme zu berücksichtigen.

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.

7.2.3 Außenwohnbereiche

Aus den Darstellungen in den Anlagen 3 bis 6 ist ersichtlich, auf welchen Teilflächen der Immissionsgrenzwert "tags" von 59 dB(A) im ebenerdigen Außenwohnbereich (2,0 m über Gelände, siehe Anlage 3) und im Bereich von Balkonen, Dachterrassen u. ä. (siehe Anlagen 4 bis 6, jeweils oben) überschritten wird. Ein Außenwohnbereich sollte deshalb nicht näher an die K 5342 heranrücken als die in diesen Anlagen jeweils eingetragene 59 dB(A)-Isophone.

Diese Einschränkung bezüglich der Anordnung des Außenwohnbereichs gilt nicht, wenn der Außenwohnbereich objektspezifisch geschützt wird, z. B. durch eine vorgelagerte Garage oder einen geeigneten Schallschirm im Terrassenbereich oder auch durch eine Teilverglasung eines Balkons.

8. EMPFEHLUNGEN

Entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 7.1 besteht zwar die Möglichkeit, durch die Errichtung einer Lärmschutzwand und/oder die Reduzierung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der K 5342 die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung sicherzustellen. Im Folgenden wird aber davon ausgegangen, dass diese Maßnahmen nicht in Frage kommen. Dann muss entsprechend der in Abschnitt 7.2 beschriebenen Variante B die der K 5342 nächstbenachbarte geplante Bebauung weiter von dieser Straße abrücken. Da dann zwar die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung eingehalten bzw. unterschritten werden, aber weiterhin eine Überschreitung der Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 verbleibt, ist gemäß den Empfehlungen in der Städtebaulichen Lärmfibel [5] im Bebauungsplan "plausibel" zu begründen, warum diese Überschreitung der Orientierungswerte toleriert wird (siehe das Zitat in Abschnitt 3.2.2 der vorliegenden Ausarbeitung).

Anmerkung:

Falls das Baufenster im Bereich der Immissionsorte A und B unverändert bleibt, ist gemäß den Angaben in der Städtebaulichen Lärmfibel eine "*besondere Begründung*" zu finden, die "*Lärmexpositionen jenseits der Grenze 'schädlicher Umwelteinwirkung' ermöglicht.*"

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs – BauGB [16] 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 Fassaden gekennzeichnet werden, bei denen "*... besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen ... erforderlich sind*".

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 [9] bzw. zu den in DIN 4109-1 [8] definierten Lärmpegelbereichen anzugeben bzw. festzusetzen. In den Anlagen 9 bis 11 werden für die einzelnen Geschosslagen die maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche dargestellt.

Anmerkung:

Falls für die Bebauung entlang der K 5342 zusätzlich zum 2. Obergeschoss noch ein Dachgeschoss vorgesehen ist, kann dort näherungsweise dieselbe schalltechnische Situation angesetzt werden wie im 2. Obergeschoss.

Gemäß der Darstellung in den Anlagen 9 bis 11 betragen die maßgeblichen Außenlärmpegel (L_a) innerhalb der beiden der K 5342 nächstbenachbarten Baugrundstücke bis zu 65 dB(A). Für alle anderen Baugrundstücke gelten maßgebliche Außenlärmpegel von $L_a \leq 57$ dB(A). Bei einer Außenlärmbelastung von $L_a \leq 60$ dB(A) 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 innerhalb von Flächen mit maßgeblichen Außenlärmpegel von $L_a \leq 60$ dB(A) (entsprechend den Lärmpegelbereichen I und II) erscheint deshalb im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens nicht erforderlich.

Im Bebauungsplan ist außerdem die Anordnung von Außenwohnbereichen in den Teilflächen auszuschließen, in denen gemäß den Darstellungen in Anlage 3 sowie in den Anlagen 4 bis 6, jeweils oben, der Immissionsgrenzwert "tags" von 59 dB(A) überschritten wird. Ausgenommen ist eine Situation, bei der der Außenwohnbereich durch objektspezifische Maßnahmen hinreichend geschützt wird.

9. ZUSAMMENFASSUNG

Eine derzeit landwirtschaftlich genutzte Fläche am nordwestlichen Ortsrand von Schmieheim soll einer Wohnnutzung zugeführt werden. Aufgrund der unmittelbaren Nachbarschaft von geplanter Wohnnutzung und einer Straße mit maßgeblichem Verkehrsaufkommen (Kreisstraße 5342) war in der vorliegenden Ausarbeitung die zu erwartende Verkehrslärmeinwirkung rechnerisch zu prognostizieren und durch Vergleich mit den Orientierungswerten von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4] und den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung [3] zu beurteilen. Die in

Abschnitt 6 beschriebenen Berechnungen ergaben, dass die für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Orientierungswerte zum Teil erheblich überschritten werden. Auch die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung werden in Teilflächen überschritten.

In Abschnitt 7.1 wurde eine Lärmschutzwand entlang der Nordostseite der K 5342 dimensioniert. In der vorliegenden Ausarbeitung wird aber davon ausgegangen, dass diese Wand nicht errichtet wird und dass auch die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der K 5342 im Vergleich zur derzeitigen Situation nicht reduziert wird. Dann ist aber gemäß der in Abschnitt 7.1 beschriebenen Schallschutzmaßnahme "Variante B" mit der schutzbedürftigen Bebauung weiter von der K 5342 abzurücken, um zumindest eine Einhaltung bzw. Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung sicherzustellen.

Außerdem sind im Bebauungsplan 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 Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt werden muss. Die als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen dienenden maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche sind in den Anlagen 9 bis 11 grafisch dargestellt.

Auf die weiteren Ausführungen in Abschnitt 7.2.3 hinsichtlich der Anordnung von Außenwohnbereichen wird hingewiesen.

Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

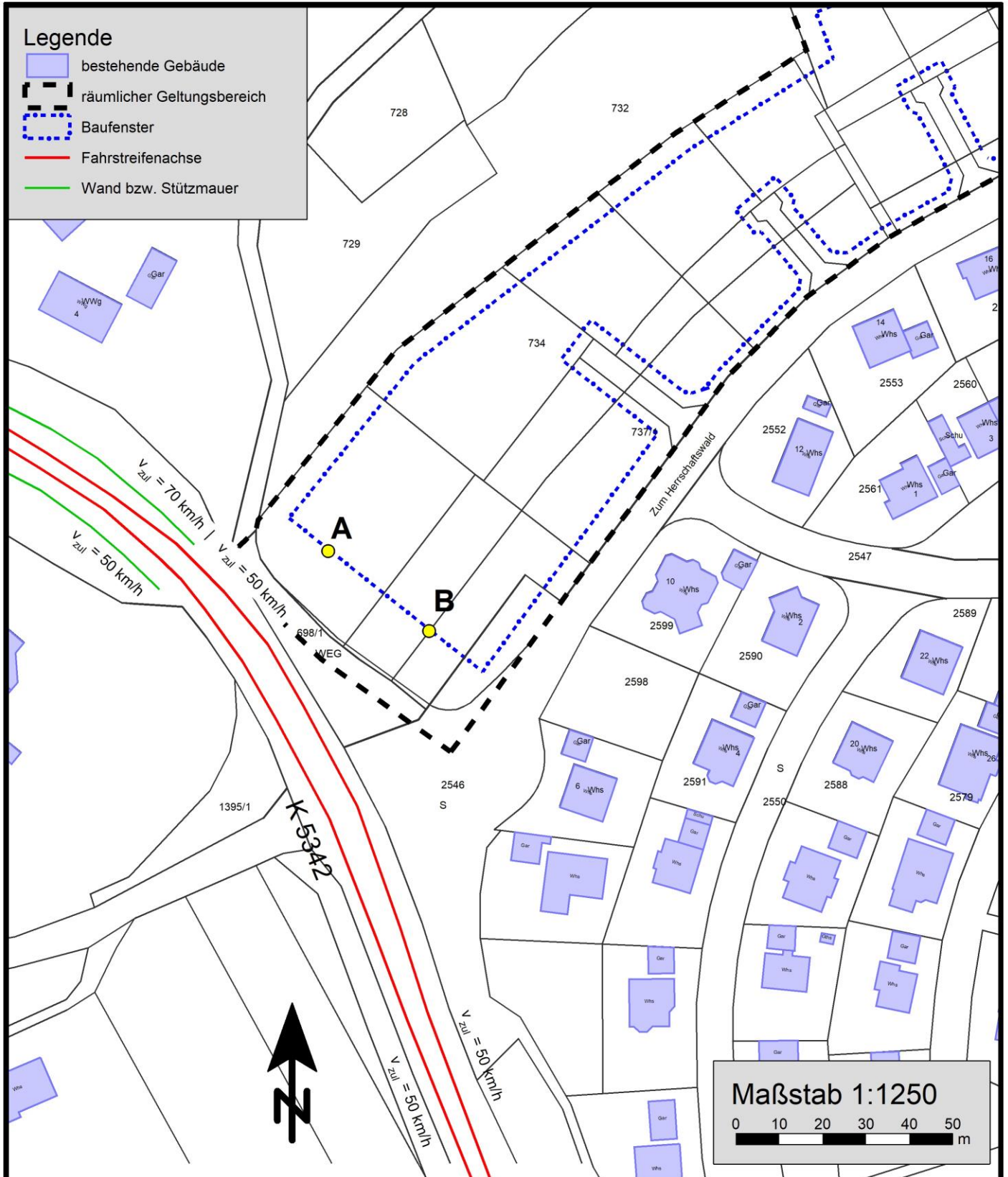
(Dr. Jans)

Bebauungsplan "Herrschaftswald" in Kippenheim, Ortsteil Schmieheim
- Entwurf des Bebauungsplans "Herrschaftswald" in der Fassung vom 15.11.2021;
Auszug aus einem vom Planungsbüro Fischer, Freiburg, gefertigten Plan

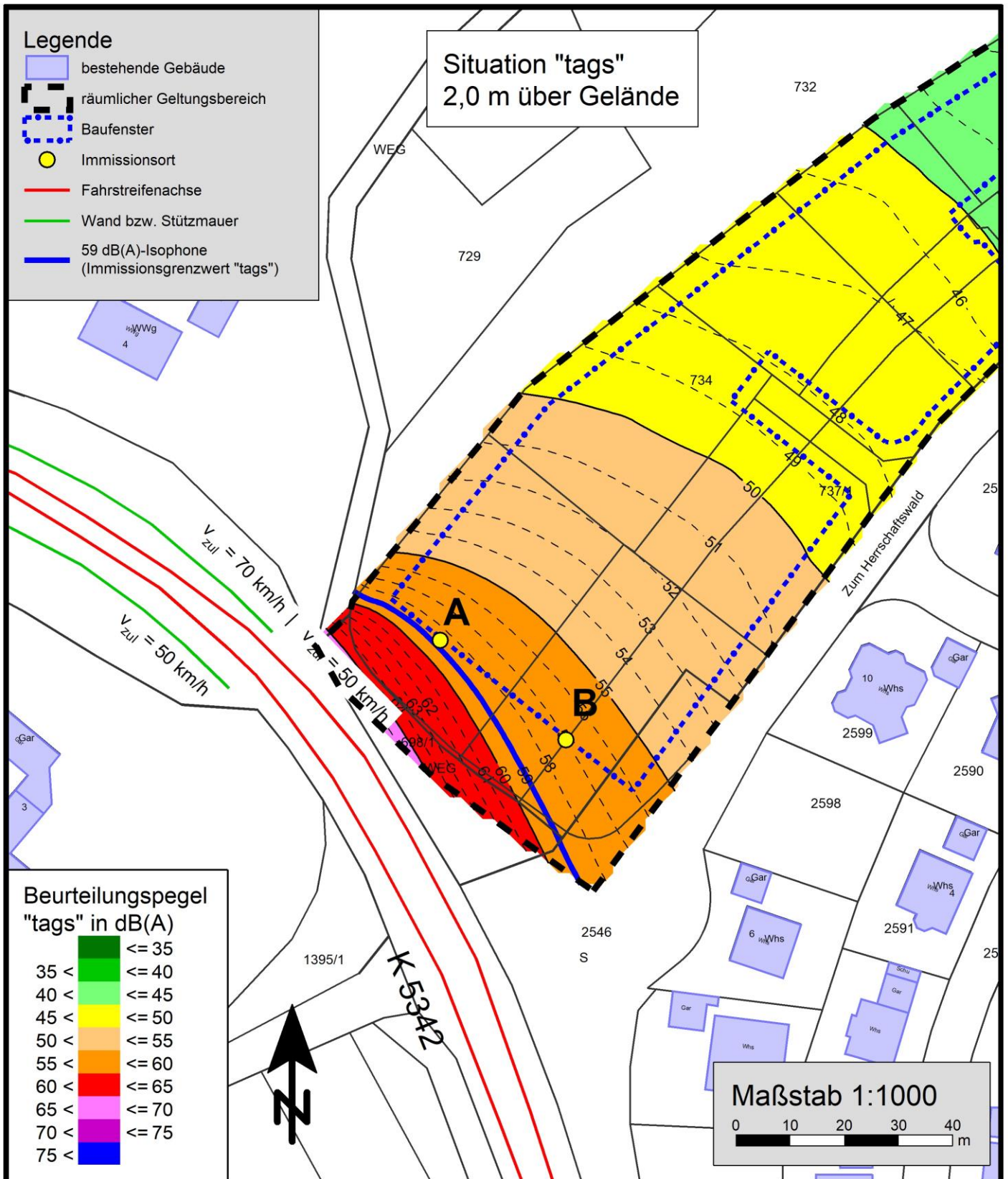


Bebauungsplan "Herrschaftswald" in Kippenheim, Ortsteil Schmieheim

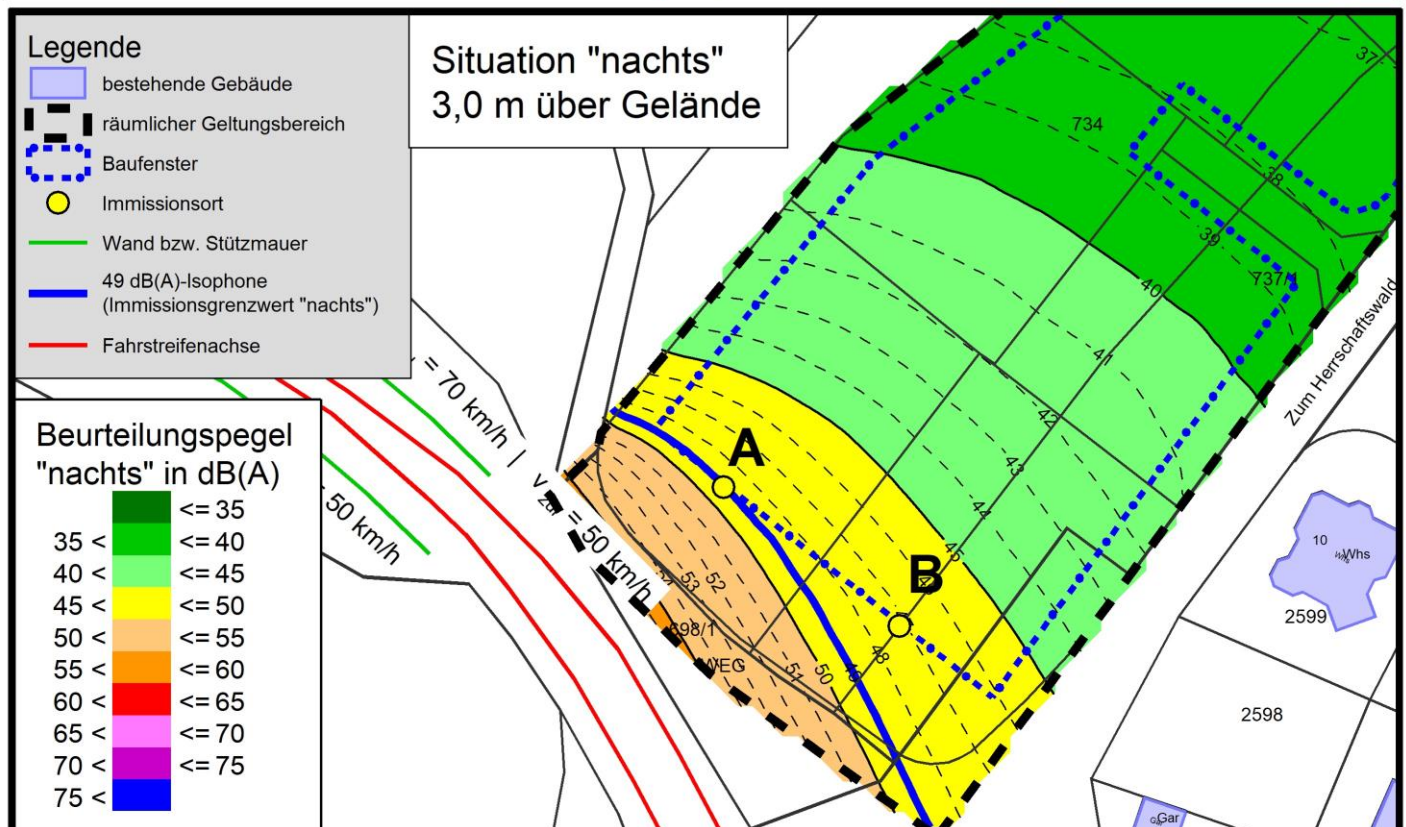
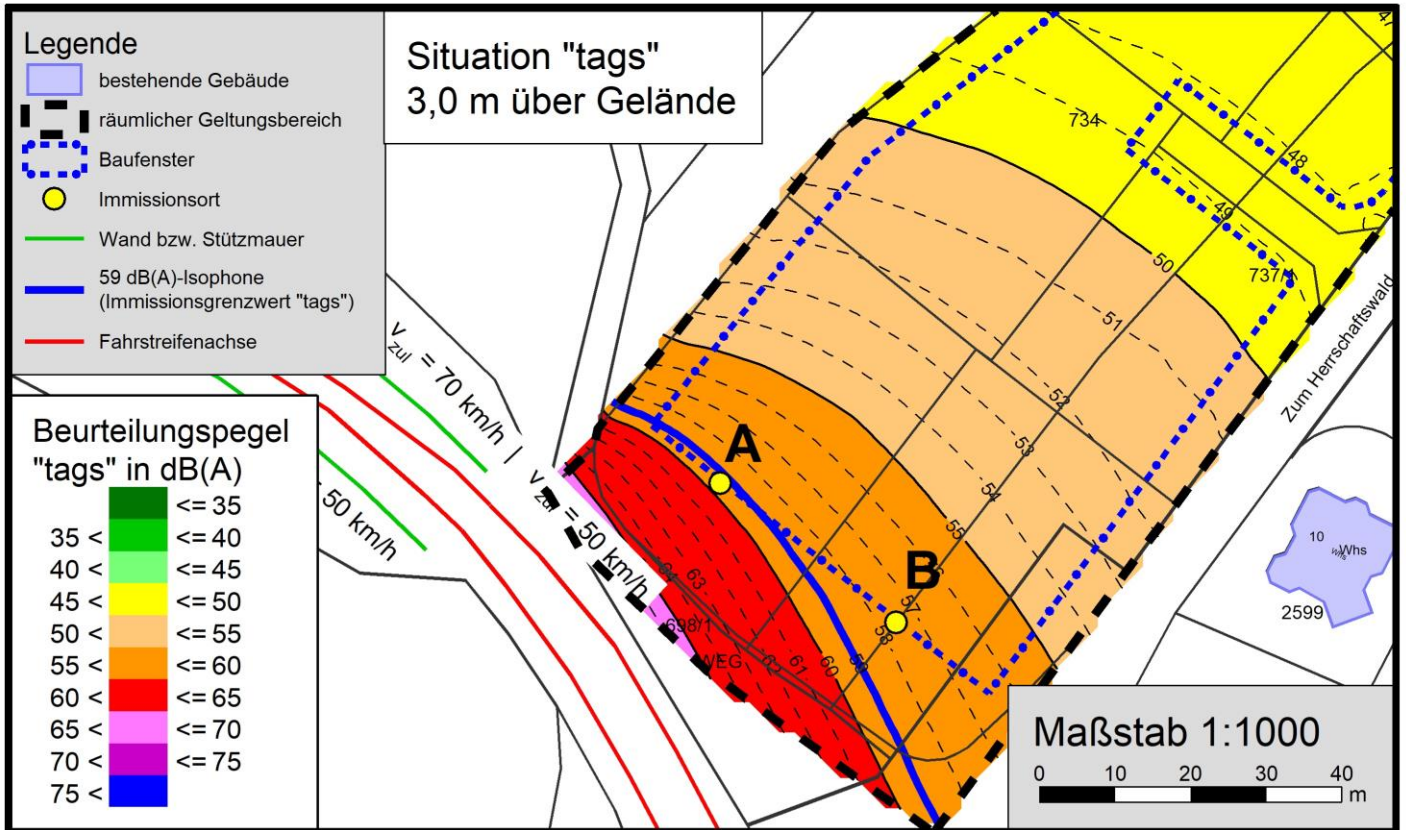
- Lageplan mit Eintragung der bei der Prognose der Verkehrslärmeinwirkung berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 2, 4 und 5



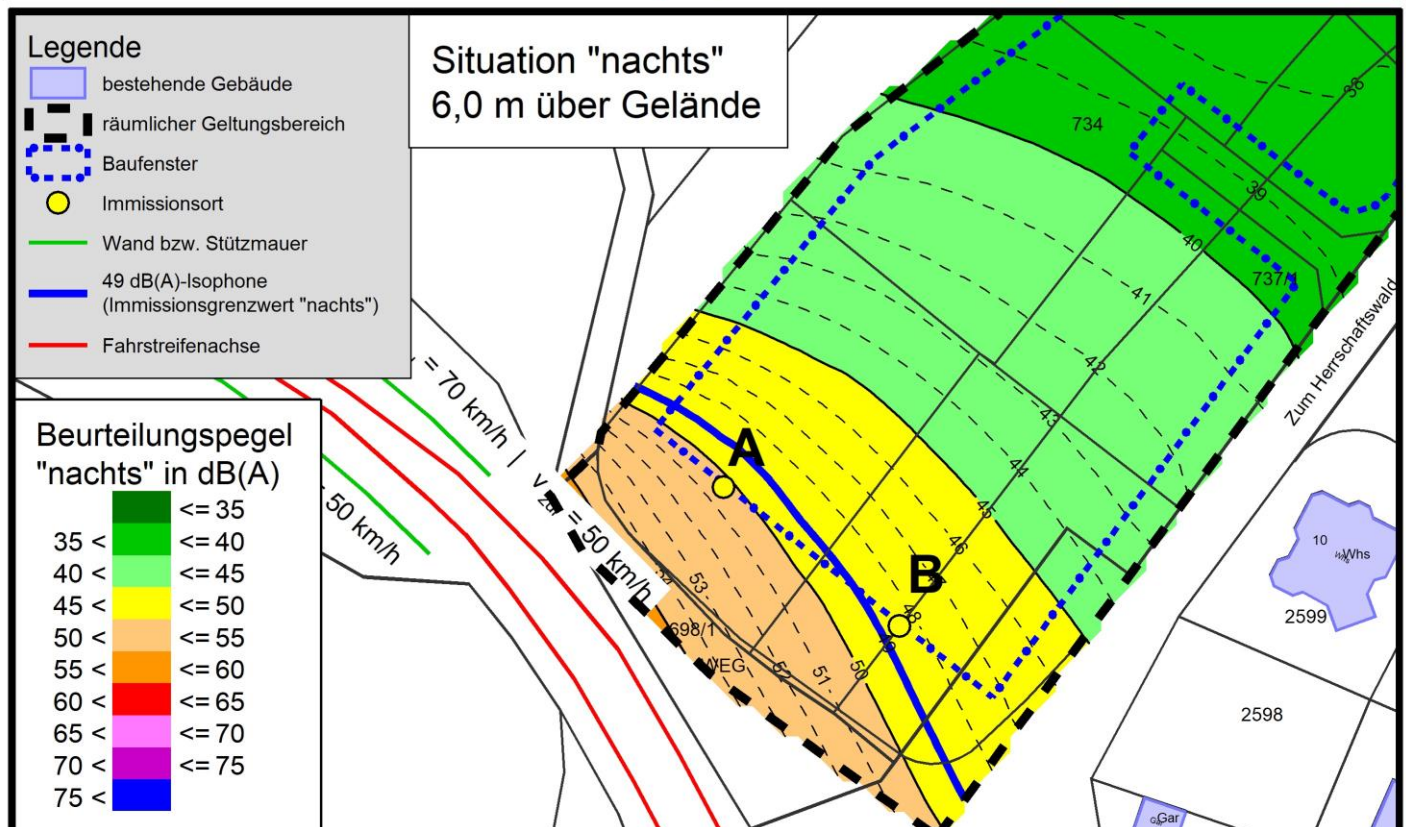
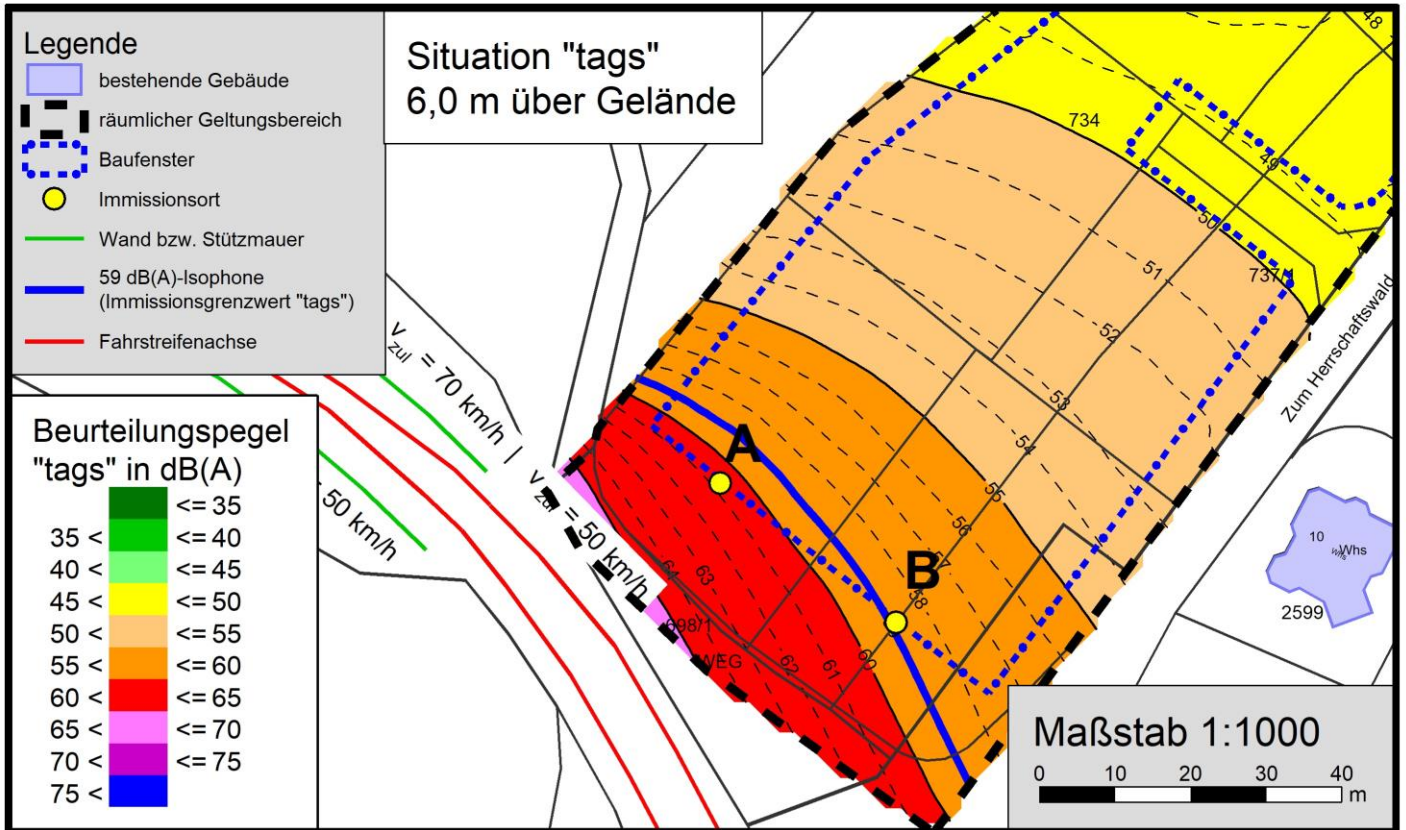
Bebauungsplan "Herrschaftswald" in Kippenheim, Ortsteil Schmieheim
- flächenhafte Darstellung der in 2,0 m Höhe über Gelände (Außenwohnbereich Freifläche)
ermittelten Straßenverkehrslärmwirkung "tags" auf das Baugebiet;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



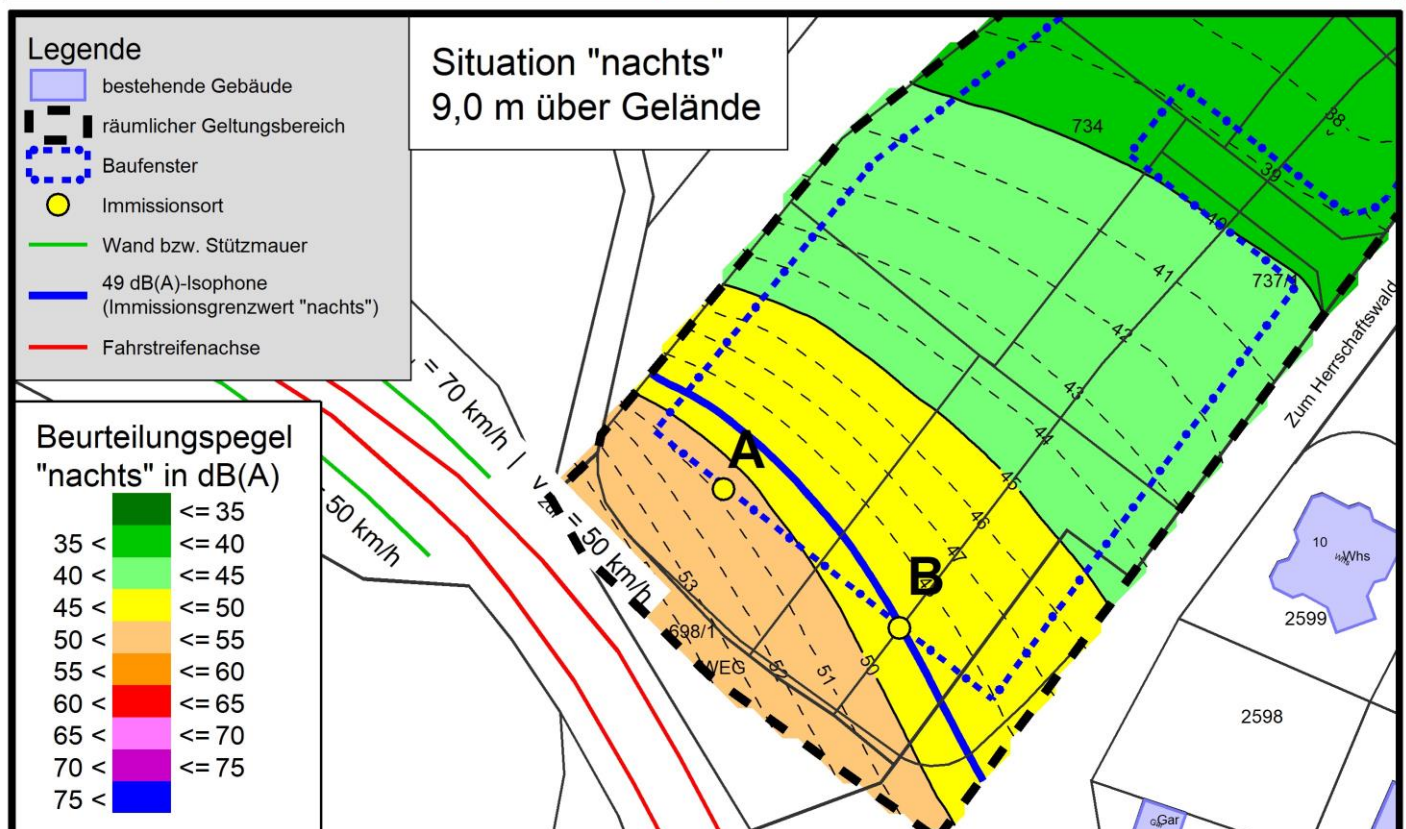
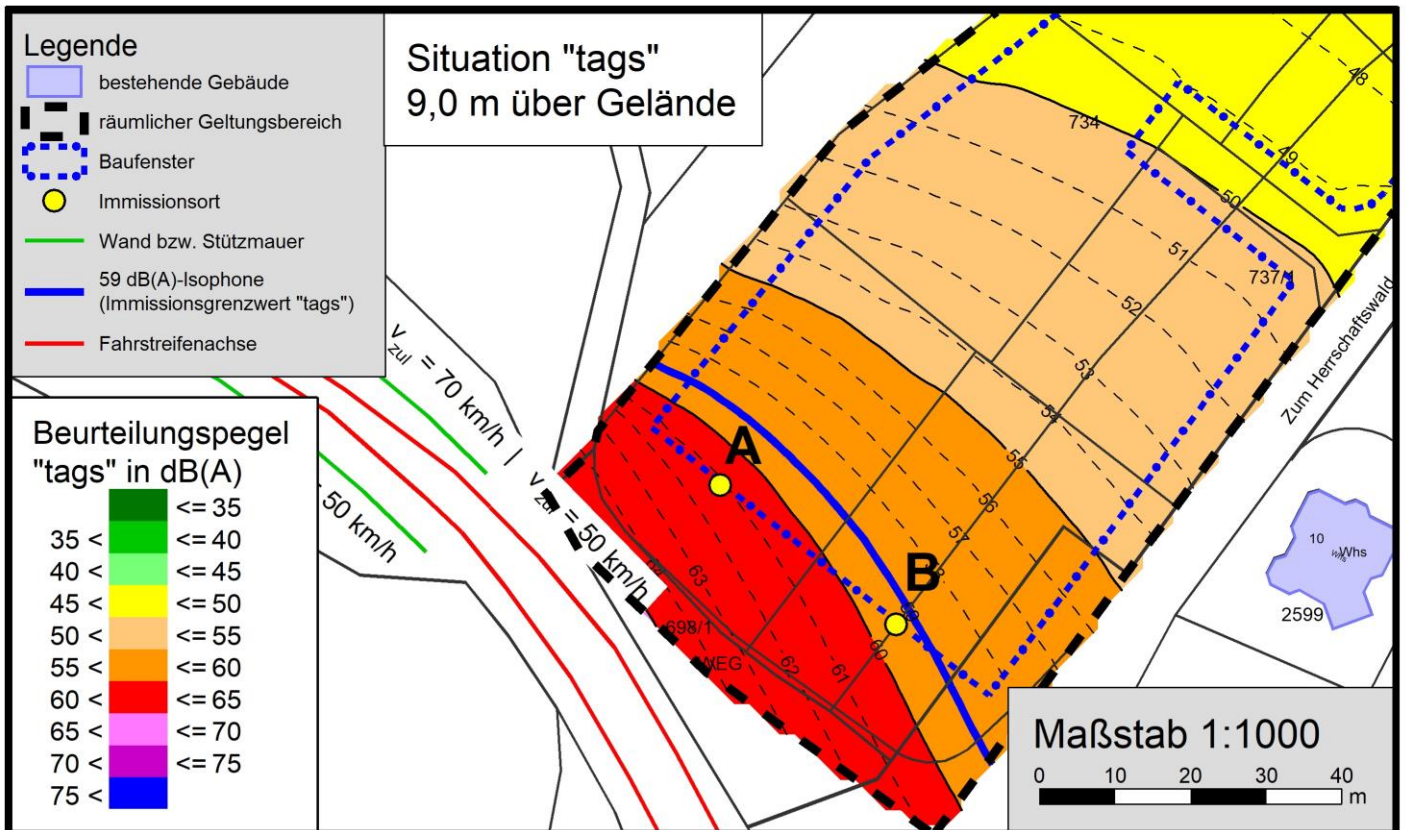
Bebauungsplan "Herrschaftswald" in Kippenheim, Ortsteil Schmieheim
- flächenhafte Darstellung der in 3,0 m Höhe über Gelände (ca. Erdgeschoss) ermittelten Straßenverkehrslärmeinwirkung "tags" (oben) und "nachts" (unten) auf das Baugebiet; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



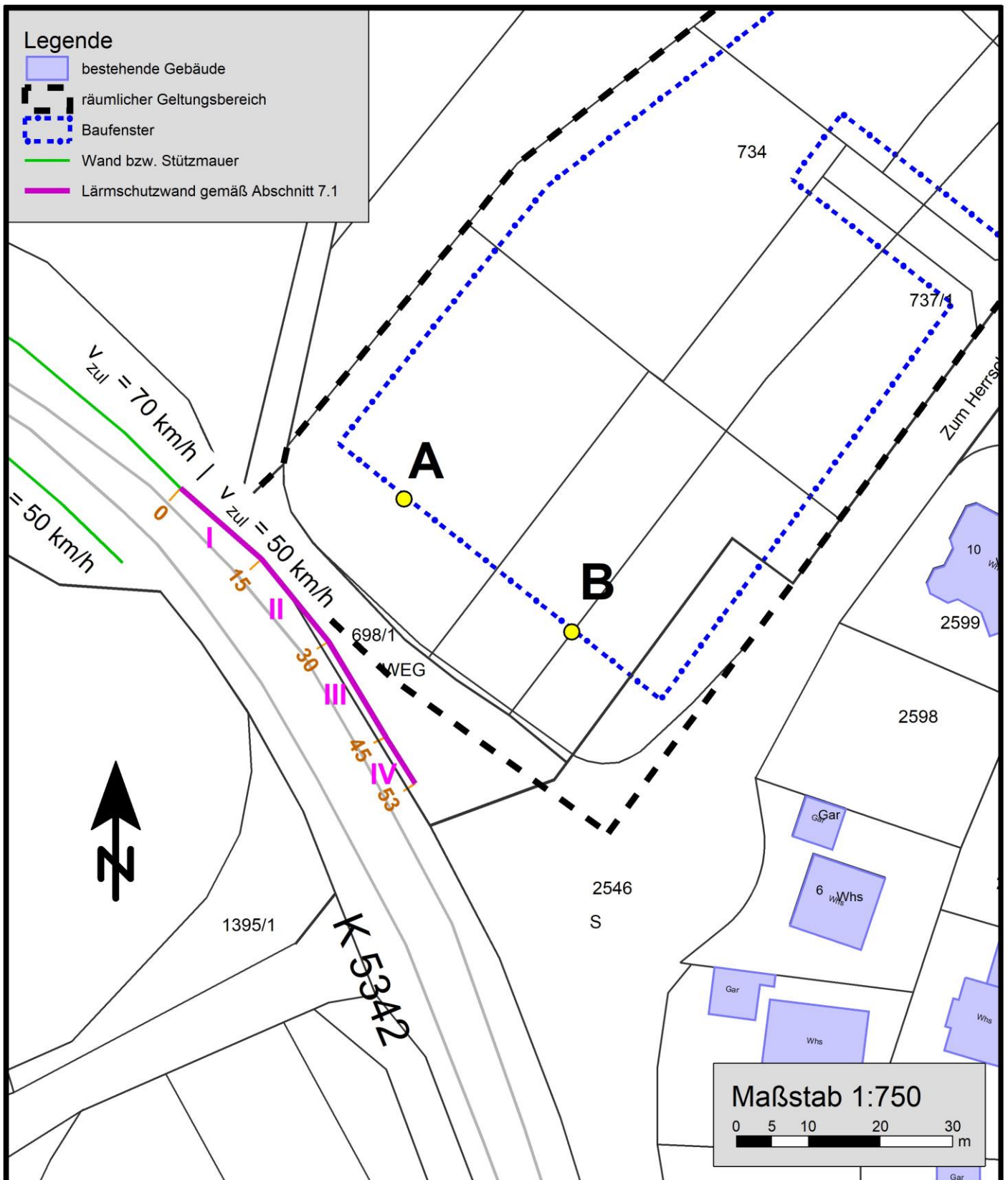
Bebauungsplan "Herrschaftswald" in Kippenheim, Ortsteil Schmieheim
- flächenhafte Darstellung der in 6,0 m Höhe über Gelände (ca. 1. Obergeschoss) ermittelten Straßenverkehrslärmeinwirkung "tags" (oben) und "nachts" (unten) auf das Baugebiet; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



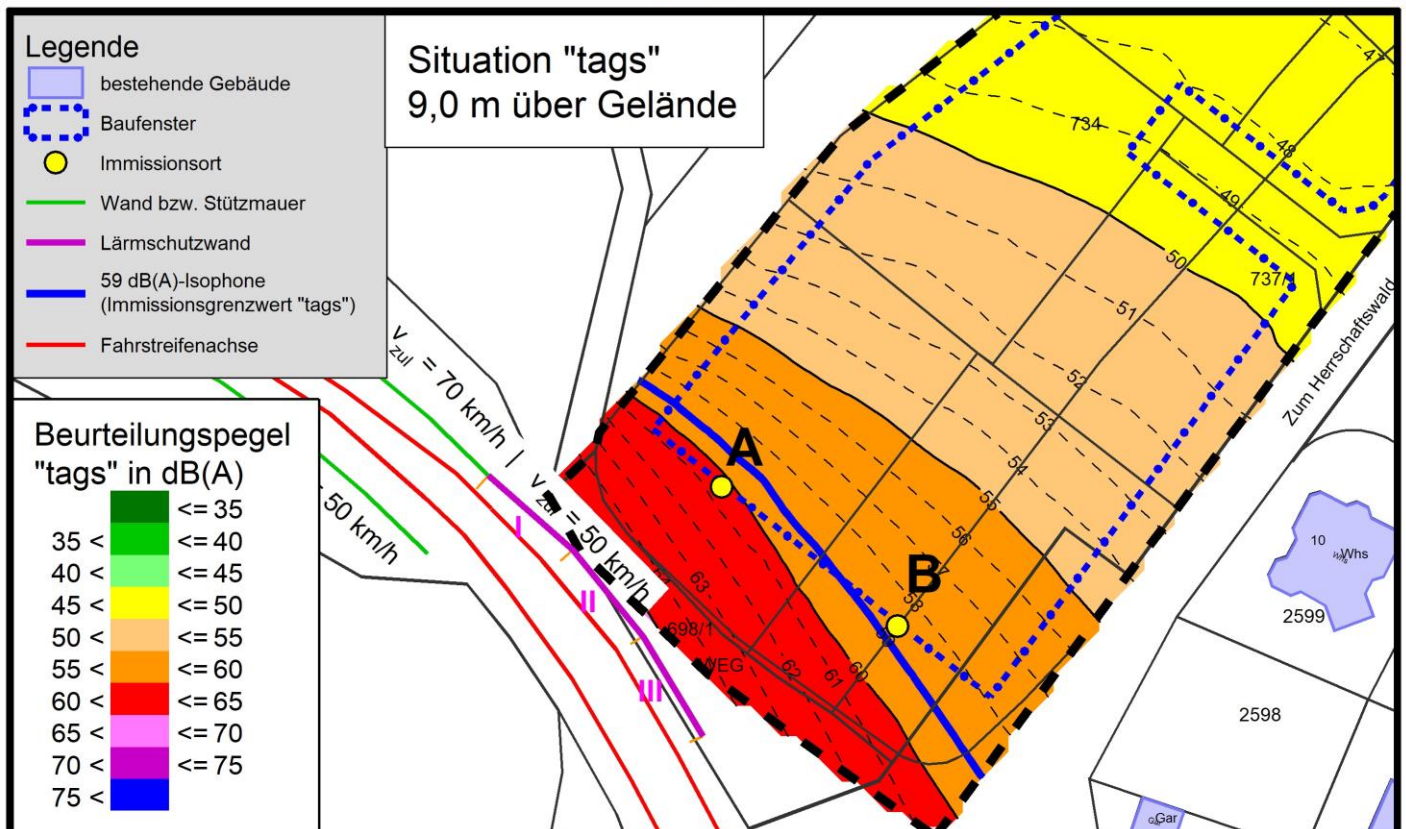
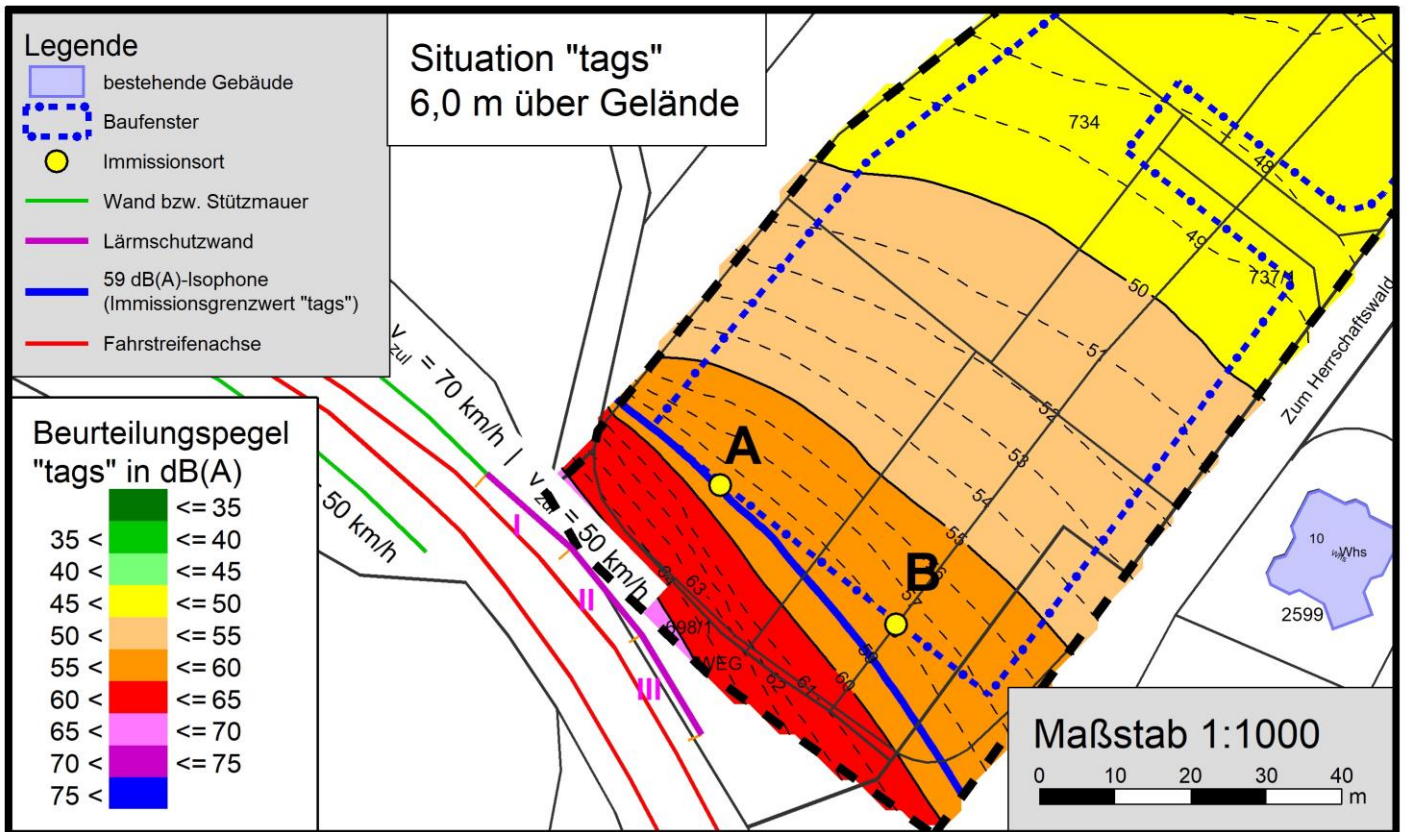
Bebauungsplan "Herrschaftswald" in Kippenheim, Ortsteil Schmieheim
- flächenhafte Darstellung der in 9,0 m Höhe über Gelände (ca. 2. Obergeschoss) ermittelten Straßenverkehrslärmeinwirkung "tags" (oben) und "nachts" (unten) auf das Baugebiet;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



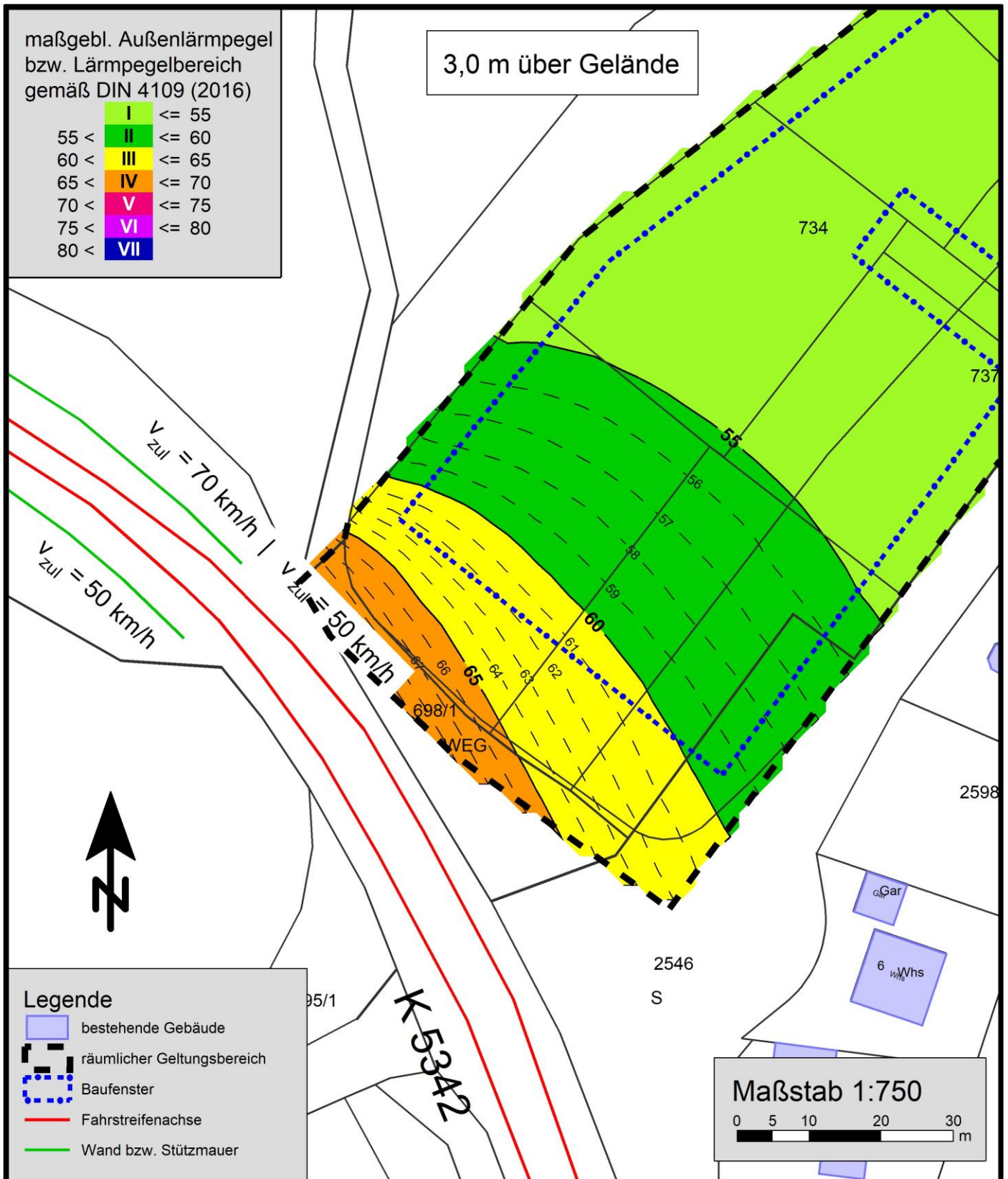
Bebauungsplan "Herrschaftswald" in Kippenheim, Ortsteil Schmieheim
- Lageplan mit Eintragung der in Abschnitt 7.1 diskutierten Lärmschutzwand



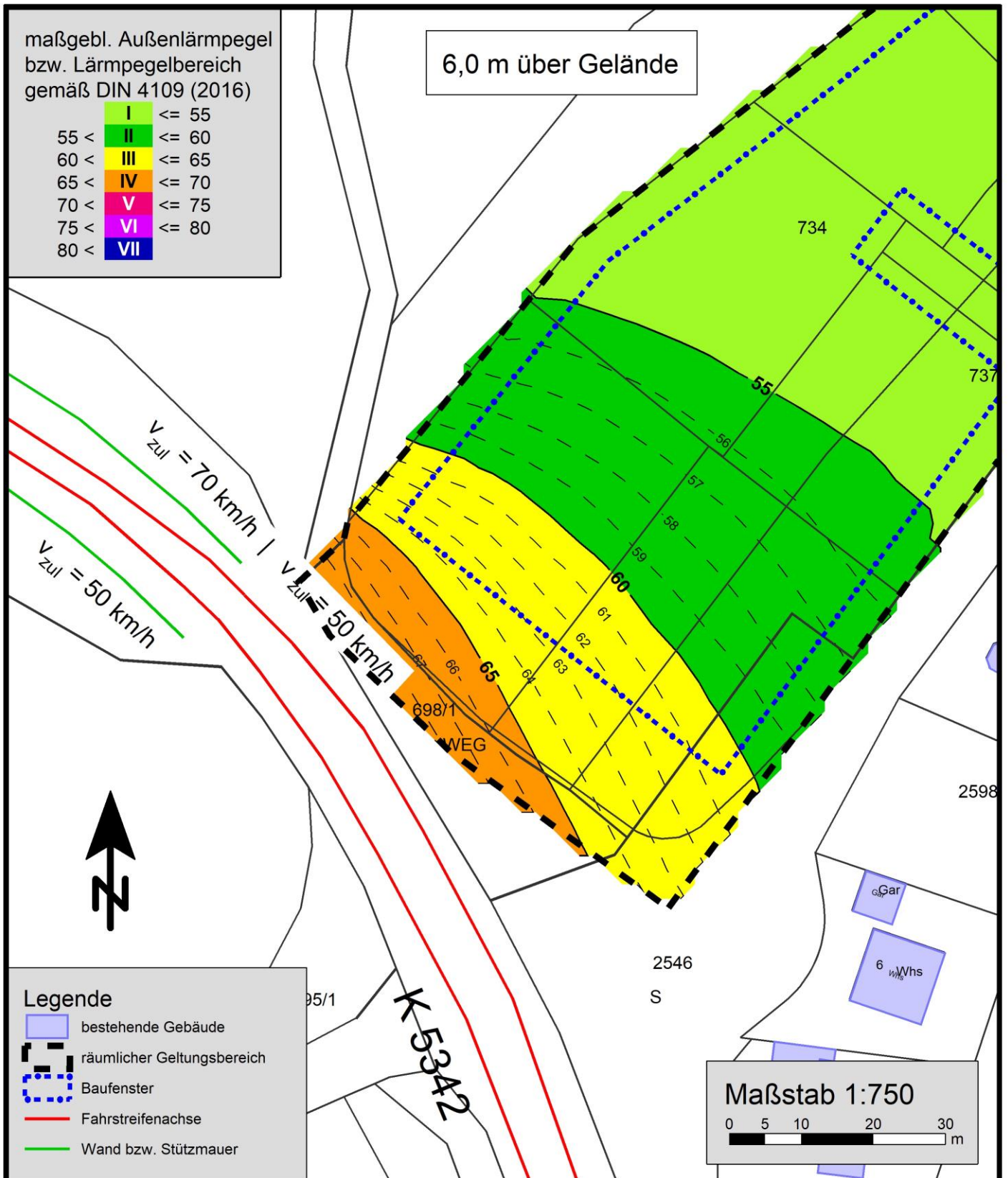
Bebauungsplan "Herrschaftswald" in Kippenheim, Ortsteil Schmieheim
- flächenhafte Darstellung der Verkehrslärmeinwirkung "tags" in 6,0 m Höhe (oben) und in 9,0 m Höhe (unten) unter Berücksichtigung der in Abschnitt 7.1 beschriebenen Lärmschutzwand (d. h. h = 2,5 m im Wandabschnitt I, h = 2,0 m in den Wandabschnitten II und III)



Bebauungsplan "Herrschaftswald" in Kippenheim, Ortsteil Schmieheim
- flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche
gemäß DIN 4109-1 (2016) in 3,0 m Höhe über Gelände;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2.1



Bebauungsplan "Herrschaftswald" in Kippenheim, Ortsteil Schmieheim
- flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche
gemäß DIN 4109-1 (2016) in 6,0 m Höhe über Gelände;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2.1



Bebauungsplan "Herrschaftswald" in Kippenheim, Ortsteil Schmieheim
- flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche
gemäß DIN 4109-1 (2016) in 9,0 m Höhe über Gelände;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2.1

