



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. 5925/663 vom 02.09.2016

Bebauungsplan "Östlich der L 80" in Sinzheim, Ortsteil Leiberstung
- Prognose und Beurteilung der Straßenverkehrslärmeinwirkung

Auftraggeber

Bürgermeisteramt
Markplatz 1

76547 Sinzheim

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	1
1.3 Quellenverzeichnis	2
2. AUSGANGSSITUATION	3
2.1 Örtliche Gegebenheiten und zukünftige bauliche Nutzung	3
2.2 Verkehrstechnische Situation	4
3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN	4
3.1 Schalltechnische Größen	4
3.2 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	5
3.3 Verkehrslärmschutzverordnung	6
3.4 DIN 4109	7
4. SCHALLEMISSIONEN	9
4.1 Rechenverfahren	9
4.2 Randbedingungen	10
4.3 Emissionspegel	11
5. SCHALLAUSBREITUNG	11
5.1 Rechenverfahren	11
5.2 Randbedingungen	12
6. SCHALLIMMISSIONEN	13
7. "AKTIVE" SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN	14
8. "PASSIVE" SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN	16
9. EMPFEHLUNGEN	17
10. ZUSAMMENFASSUNG	19

Anlagen: 7

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans "Östlich der L 80" sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung von Wohngebäuden auf einer an der Leiboldstraße gelegenen, bislang landwirtschaftlich genutzten Fläche am östlichen Ortsrand von Leiberstung geschaffen werden. In der vorliegenden Ausarbeitung ist die zukünftig aus dem Straßenverkehr auf der Leiboldstraße (Landesstraße Nr. 80. im Folgenden kurz: L 80) resultierende Lärmeinwirkung auf den räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans rechnerisch zu prognostizieren und mit den in einschlägigen Regelwerken festgelegten, für die Bauleitplanung maßgebenden Referenzwerten zu vergleichen.

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

1.2 Ausgangsdaten

Vom Auftraggeber bzw. von der mit der Erstellung des Bebauungsplans befassten Zink Ingenieure GmbH, Lauf, sind per e-mail u. a. die nachfolgend unter Angabe von Dokumentdatum/Büroeingangsdatum/Dateiformat aufgelisteten Unterlagen zur Verfügung gestellt worden:

- Bebauungsplan "Östlich der L 80", zeichnerischer Teil; Vorentwurf (Gestaltungsplan), gefertigt von der Zink Ingenieure GmbH, Lauf (13.04.2015/31.07.2015/pdf)
- Bebauungsplan "Östlich der L 80", zeichnerischer Teil; Vorentwurf zur frühzeitigen Beteiligung, gefertigt von der Zink Ingenieure GmbH, (22.10.2015/30.10.2015/pdf, dwg)

- Bebauungsplan "Östlich der L 80", zeichnerischer Teil; Entwurf zum Satzungsbeschluss, gefertigt von der Zink Ingenieure GmbH, (23.06.2016/23.08.2016/pdf)
- Auszug aus der Liegenschaftskarte mit Eintragung von Höhenkoten des Bestandsgeländes, (- /26.11.2015/dwg)
- Schreiben des Landratsamts Rastatt, Straßenverkehrsamt (AZ: 3.2/106.41) an den Bürgermeister der Gemeinde Sinzheim (16.07.2015/18.07.2015/pdf)

1.3 Quellenverzeichnis

- [1] BauNVO (1990-01/2013-06)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung)"
- [2] Verkehrsmonitoring 2014
"Amtliches Endergebnis für einbahnige, zweistreifige Landesstraßen in Baden-Württemberg"
- hrsg. vom Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9,
Landesstelle für Straßentechnik, Stand 10/2015
- [3] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2014-12)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [4] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [5] Lärmfibel (2013)
"Städtebauliche Lärmfibel Online, Hinweise für die Bauleitplanung"
(www.staedtebauliche-laermfibel.de)
- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg
- [6] BImSchG (2002-09/2015-08)
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
- [7] 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
- [8] DIN 4109 (1989-11/1992-08)
"Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise"

-
- [9] RLS-90 (1990-04/1991-04/1992-03)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"

 - [10] DIN 4109-2 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau -
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"

 - [11] DIN 4109-1 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau -
Teil 1: Mindestanforderungen"

 - [12] DIN 4109-4 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau -
Teil 4: Bauakustische Prüfungen"

 - [13] "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

 - [14] BauGB (2004-09/2015-10)
"Baugesetzbuch"

 - [15] Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV (1997-02)
"Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissions-
schutzgesetzes"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche Gegebenheiten und zukünftige bauliche Nutzung

Aus dem in Anlage 1 wiedergegebenen Auszug aus dem zeichnerischen Teil des Bebauungsplans "Östlich der L 80" sind u. a. der räumliche Geltungsbereich und dessen Anordnung relativ zur L 80 sowie zur bestehenden Nachbarbebauung ersichtlich. Alle dort dargestellten Bauflächen sollen als "allgemeines Wohngebiet" (WA) gemäß § 4 Baunutzungsverordnung - BauNVO [1] ausgewiesen werden. Gemäß den Eintragungen in den Nutzungsschablonen sind jeweils Wohngebäude mit zwei Vollgeschossen und einer maximal zulässigen Firsthöhe von FH = 9,2 m zulässig.

Die Fahrbahnoberfläche der L 80 fällt im Bereich des Plangebiets von Westen nach Osten um ca. 0,5 m ab. Die bestehende Geländeoberfläche innerhalb des Plangebiets

kann für den westlichen und östlichen Bereich als eben und näherungsweise niveaugleich mit der L 80 bezeichnet werden, im mittleren Bereich (etwa bei Baufeld 4) liegt die Plangebietsoberfläche ca. 1,5 m über dem Straßenniveau.

2.2 Verkehrstechnische Situation

Für die Frequentierung der L 80 im hier interessierenden Streckenabschnitt zwischen Leiberstung und Halberstung werden im "Verkehrsmonitoring 2014" [2] folgende, auf das Jahr 2014 bezogene Werte der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV), der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken "tags" (M_t) und "nachts" (M_n) sowie der Lkw-Anteile "tags" (p_t) und "nachts" (p_n) angegeben:

DTV Kfz/24h	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	p_t %	p_n %
2183	127	19	3,3	4,5

Der aktuelle Standort der Ortstafel an der L 80 am östlichen Ortsrand von Leiberstung auf Höhe des Flurstücks 2515/1 ist im Bebauungsplan eingetragen (siehe auch Anlage 3). Westlich der Ortstafel und somit innerhalb der geschlossenen Ortschaft gilt für Fahrzeuge aller Art eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von $v_{zul} = 50$ km/h. Östlich der Ortstafel wird die maximal zulässige Höchstgeschwindigkeit auch zukünftig nicht durch Verkehrszeichen beschränkt und bleibt somit für Pkw auf $v_{zul} = 100$ km/h und für Lkw auf $v_{zul} = 80$ bzw. 60 km/h begrenzt.

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

3.1 Schalltechnische Größen

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

der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

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

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

Gemäß Verkehrslärmschutzverordnung [3] ist der jeweils maßgebende Immissionsort vor Gebäuden in Höhe der Geschossdecken (0,2 m über der Fensteroberkante), bei noch nicht überbauten Grundstücken dort, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen, und bei Außenwohnbereichen in 2,0 m Höhe über der Mitte der als Außenwohnbereich genutzten Fläche anzunehmen.

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

3.2 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - Orientierungswerte für die Bauleitplanung angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung als "wünschenswert" bezeichnet wird, "*... um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche*

verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen". Innerhalb von Flächen, welche als "allgemeines Wohngebiet" 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."

3.3 Verkehrslärmschutzverordnung

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

In der vom Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [5] wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4] genannten Orientierungswerte auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung [3] definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist, da diese die

Schwelle zur "schädlichen Umwelteinwirkung" gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz [6] kennzeichnen; wörtlich heißt es:

"In diesem Bereich zwischen dem in der Bauleitplanung nach dem Verursacherprinzip möglichst einzuhaltenden schalltechnischen Orientierungswert nach DIN 18 005-1 Beiblatt 1 und dem entsprechenden Grenzwert nach der 16. BImSchV besteht für die Gemeinden bei plausibler Begründung ein Planungsspielraum, 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 für "allgemeine Wohngebiete" folgende Immissionsgrenzwerte angegeben:

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

3.4 DIN 4109

In der Bekanntmachung des baden-württembergischen Wirtschaftsministeriums über die Einführung der Norm DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau [7] 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

- 56 dB(A) bei Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien,*
- 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 [8] 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 sind die Beurteilungspegel für den Straßenverkehr in der Regel nach dem Rechenverfahren der RLS-90 [9] zu bestimmen. Gemäß DIN 4109 [8] ist der maßgebliche Außenlärmpegel 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 2 wiedergegeben.

Die dort genannten 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 mit nachfolgender Gleichung ermittelte Korrekturwert zu addieren:

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

Bei konsequenter Anwendung der DIN 4109 [8] wird - wie oben erwähnt - bei der Dimensionierung von Gebäudeaußenbauteilen zum Schutz vor Außenlärm nur dessen

im Zeitraum "tags" vorherrschende Intensität berücksichtigt. Entsprechend den Festlegungen in anderen einschlägigen Regelwerken (z. B. Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4], 16. BImSchV [3]) besteht jedoch im Zeitraum "nachts" bezüglich Verkehrslärmeinwirkungen ein um 10 dB(A) höherer Schutzanspruch als im Zeitraum "tags".

Diesem Faktum wird in der aktuellen Fassung der DIN 4109-2 [10] unter der Position 4.4.5.2 ("Straßenverkehr") durch folgende Regelung Rechnung getragen:

"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)."

Ergänzend wird in Abschnitt 4.4.5.1 der DIN 4109-2 [10] hinsichtlich der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ausgeführt:

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

Die in Anlage 2 angegebenen Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gelten sowohl für die Fassung der DIN 4109 aus dem Jahr 1989 [8] als auch für die aktuelle DIN 4109 (dort DIN 4109-1 [11]).

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 $v = 100$ 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 von 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.

4.2 Randbedingungen

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

Gemäß Anhang A.3 zur DIN 4109 [8] hat die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels "... unter Berücksichtigung der langfristigen Entwicklung der Belastung (5 bis 10 Jahre) ..." zu erfolgen. In Abschnitt C.1 der DIN 4109-4 [12] wird ein Prognosehorizont von 10 bis 15 Jahren genannt.

In der von der Modus-Consult, Karlsruhe, und der K+P Transport Consultants, Freiburg, für das Land Baden-Württemberg erstellten "*Straßenverkehrsprognose 2025*" [13] 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 Landesstraße Nr. 80 angesetzt, so resultieren aus einer Hochrechnung vom Jahr 2014 (anstatt 2005) auf das Prognosejahr 2030 (anstatt 2025) Zuwachsraten von ca. 9 % bei Pkw und ca. 21 % bei Lkw, wenn davon ausgegangen wird, dass der Schwerverkehrsanteil in erster Näherung identisch ist mit dem Lkw-Anteil im Sinne der RLS-90 [9].

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 $D_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$ zuzuordnen.

Die Fahrbahnlängsneigung der L 80 weist im hier interessierenden Streckenabschnitt generell Werte von $g < 5\%$ auf, so dass der Korrekturwert für Steigungen und Gefälle $D_{Stg} = 0 \text{ dB(A)}$ beträgt. Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit wird entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 2.2 berücksichtigt.

4.3 Emissionspegel

Mit den o. g. Ausgangsdaten und Randbedingungen errechnen sich für den hier berücksichtigten Streckenabschnitt der L 80 die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Werte für die Frequentierung im Prognosejahr 2030. Unter Anwendung der in den RLS-90 [9] angegebenen Gleichungen wurden auf der Grundlage dieser Frequentierungen und der jeweils angesetzten Fahrzeughöchstgeschwindigkeiten folgende Werte für den durch den zukünftig zu erwartenden Kraftfahrzeugverkehr verursachten Emissionspegel $L_{m,E}$ für die Tageszeit (t) und die Nachtzeit (n) ermittelt:

DTV Kfz/24h	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	p_t %	p_n %	V_{Pkw} km/h	V_{Lkw} km/h	$L_{m,E,t}$ dB(A)	$L_{m,E,n}$ dB(A)
2383	138,6	20,8	3,7	5,0	50	50	54,7	47,1
					100	80	59,8	51,9

5. SCHALLAUSBREITUNG

5.1 Rechenverfahren

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

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Absorptionsvorgänge durch Einflüsse des Erdbodens und der Luft
- Schallabschirmung durch Geländemodellierung, Bebauung oder spezielle Abschirmmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwand, vorgelagerte Baukörper u. ä.) auf dem Schallausbreitungsweg

- Schallreflexionen an schallharten Flächen in der Umgebung des Schallausbreitungsweges (Gebäudefassaden, Stützmauern aus Sichtbeton o. ä.)

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den RLS-90 [9] von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SoundPLAN.

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

5.2 Randbedingungen

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

- Die Höhenabmessungen der die Schallausbreitung mutmaßlich beeinflussen- den Gebäude in der Nachbarschaft des Baugebiets wurden abgeschätzt.
- Für alle Gebäudefassaden wird 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 $D_E = -1 \text{ dB(A)}$ angenommen.
- Gemäß den Angaben in den RLS-90 [9] wird der maßgebende Immissionsort *"... bei Gebäuden in Höhe der Geschosdecke (0,2 m über Fensteroberkante) des zu schützenden Raumes angenommen"*. Im vorliegenden Fall wurde die Höhenlage der zur Ermittlung der Lärmeinwirkung auf Erd- und Obergeschosse heranzuziehenden Immissionsorte einheitlich mit Werten von $h_{EG} = 2,4 \text{ m}$, $h_{1.OG} = 5,2 \text{ m}$ und $h_{2.OG} = 8,0 \text{ m}$ über bestehendem Geländeniveau angesetzt.

Die im Rahmen der schalltechnischen Prognose berücksichtigten Objekte werden u.a. im Lageplan in Anlage 3 grafisch dargestellt.

6. SCHALLIMMISSIONEN

Die durch den zukünftigen Straßenverkehr auf der L 80 verursachte Lärmeinwirkung auf das Baugebiet wurde für den Fall freier Schallausbreitung innerhalb des Baugebiets gemäß RLS-90 [9] ermittelt. Die für die Situation "tags" in 2,0 m Höhe über bestehendem Gelände (Außenwohnbereich Freifläche) resultierenden Beurteilungspegel sind flächenhaft im Lageplan in Anlage 3 dargestellt. Für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Höhenlage von 5,2 m über Gelände (1. Obergeschoss) werden die resultierenden Beurteilungspegel für die Zeiträume "tags" und "nachts" in den Anlagen 4 und 5 grafisch wiedergegeben.

Im Außenwohnbereich (2 m über Gelände) wird der Immissionsgrenzwert "tags" von 59 dB(A) innerhalb der geplanten WA-Fläche weitgehend eingehalten, lediglich die Baufelder 11, 25 und 28 sind im straßennahen Bereich von einer jeweils kleinräumigen und geringfügigen Überschreitung des o. g. Grenzwerts betroffen. In der Höhenlage 5,2 m über Bestandsgelände wird bei nahezu allen Baufenstern der Immissionsgrenzwert "tags" eingehalten, nur bei den Baufeldern 11 und 25 ist eine kleinräumige Überschreitung zu erwarten. Im Zeitraum "nachts" wird in dieser Höhenlage (1.OG) der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) im straßennahen Bereich der Baufenster der ersten, der L 80 nahegelegenen Bebauungsreihe überschritten und erst südöstlich der im Lageplan in Anlage 5 eingetragenen 49 dB(A)-Isophone (Linie gleichen Schallpegels) eingehalten.

Die Orientierungswerte von 55 dB(A) "tags" und 45 dB(A) "nachts" werden in der ersten Bebauungsreihe jeweils überschritten.

Beispielhaft wurden für die der L 80 nahegelegenen und in die Lagepläne der Anlagen 3 bis 5 eingetragenen Immissionsorte a bis c die durch den zukünftigen Kraftfahrzeugverkehr auf der L 80 verursachten Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) und

"nachts ($L_{r,n}$) für die drei angenommenen Geschosslagen über Bestandsgelände numerisch ermittelt. Die rechnerisch bestimmten Beurteilungspegel werden nachfolgend mit einer (1) Nachkommastelle angegeben und dem jeweils korrespondierenden Orientierungswert (OW) bzw. Immissionsgrenzwert (IGW) gegenübergestellt; auf die gemäß RLS-90 [9] vorzunehmende Aufrundung auf ganzzahlige dB-Werte wird verzichtet:

Immissionsort (Baufeld-Nr.)	h m	entspricht Geschoss	$L_{r,t}$ dB(A)	OW_t / IGW_t dB(A)	$L_{r,n}$ dB(A)	OW_n / IGW_n dB(A)
a (11)	2,4	EG	59,8	55 / 59	52,1	45 / 49
	5,2	1. OG	60,3		52,5	
	8,0	2. OG	60,2		52,5	
b (3)	2,4	EG	57,5	55 / 59	49,9	45 / 49
	5,2	1. OG	57,9		50,3	
	8,0	2. OG	57,9		50,3	
c (25)	2,4	EG	59,1	55 / 59	51,4	45 / 49
	5,2	1. OG	59,3		51,7	
	8,0	2. OG	59,1		51,5	

7. "AKTIVE" SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

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

Im Folgenden wird für die Dimensionierung aktiver Schallschutzmaßnahmen der im Lageplan in Anlage 6 eingetragene Schallschirm entlang des südöstlichen Fahrbahnrandes der L 80 jeweils in Form einer Lärmschutzwand berücksichtigt. Die nachfolgend angegebenen erforderlichen Schallschirmhöhen für das jeweilige Dimensionierungsziel beziehen sich jeweils auf die Höhenlage der Schallschirm-Oberkante über dem südöstlichen Fahrbahnrand der L 80 im entsprechenden

Querschnitt. Zur Vermeidung von Schall-Reflektionen bei den jenseits der L 80 bestehenden schutzbedürftigen Gebäuden wird die straßenseitige Lärmschutzwandoberfläche jeweils als hochabsorbierend angenommen. Im Bereich der Anbindungen der Planstraßen 1 und 2 an die L 80 muss der Schallschirm unterbrochen werden; bei den diesen Unterbrechungen nächstgelegenen Bauflächen verfügt der Schallschirm selbstverständlich nur über eine eingeschränkte Wirksamkeit.

Anmerkung:

Bei der rechnerischen Schallschirm-Dimensionierung muss auf die Berücksichtigung einer Lärmschutzwand im Bereich von Baufeld 25 aufgrund der erforderlichen Sichtverbindungen zur L 80 und der somit verbleibenden geringen Längenausdehnung eines möglichen Schallschirms innerhalb des Plangebiets verzichtet werden.

Zum Schutz des Außenwohnbereichs in 2 m Höhe über Gelände sind jeweils nur Lärmschutzwände unmittelbar im Bereich der von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "tags" betroffenen Baufelder (Nr. 11 und 28) mit einer Schallschirmhöhe von 1,6 m bzw. 1,8 m erforderlich.

Um den Immissionsgrenzwert "nachts" von 49 dB(A) bei allen Baufenstern (mit Ausnahme von Baufeld Nr. 25 bzw. im Nahfeld der Schallschirmunterbrechung für die Planstraße 2) in Höhe des Erdgeschosses einhalten zu können, muss der im Lageplan in Anlage 6 eingetragene Schallschirm in Form einer zweiteiligen Lärmschutzwand eine Schallschirmoberkante von $h = 2,0$ m aufweisen. Um den Grenzwert "nachts" auch im 1. Obergeschoss im Bereich der Baufenster einzuhalten (wiederum mit Ausnahme von Baufeld 25), muss der in Anlage 6 eingetragene Schallschirm jeweils mit einer Höhe von 4 m realisiert werden. Die durch einen derartigen Schallschirm in 5,2 m Höhe über Gelände zu erwartenden Beurteilungspegel "nachts" werden im genannten Lageplan flächenhaft grafisch dargestellt.

Zur Einhaltung des Immissionsgrenzwerts "nachts" im Bereich der Baufenster im 2. Obergeschoss (wiederum mit Ausnahme von Baufeld 25) muss die Oberkante der beiden Lärmschutzwände jeweils eine Höhe von 6 m aufweisen.

8. "PASSIVE" SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

Gemäß der auf Seite 14 wiedergegebenen Immissionstabelle liegt "tags" nur eine geringfügige Überschreitung des Immissionsgrenzwerts von 59 dB(A) um ca. 1 dB(A) vor. "Nachts" werden aber Überschreitungen des maßgebenden Immissionsgrenzwerts von 49 dB(A) um ca. 3 bis 4 dB(A) nachgewiesen. Deshalb ist ein Schallschirm insbesondere zur Reduzierung der Lärmeinwirkung "nachts" erforderlich. Zum Schlafen genutzte Räume befinden sich allerdings häufig im Ober- oder Dachgeschoss eines Gebäudes, so dass – bei alleiniger Betrachtung schalltechnischer Gesichtspunkte – ein Schallschirm mit einer Höhe der Schirmoberkante von 4 m (für das 1. OG) oder mehr über dem nächstgelegenen Fahrbahnrand errichtet werden sollte. Von der Gemeinde ist deshalb zu prüfen, ob ein derart hoher Schallschirm unter Berücksichtigung der örtlichen und städtebaulichen Gegebenheiten realisierbar ist.

Nachfolgend wird jedoch davon ausgegangen, dass derart hohe Lärmschutzwände nicht in Frage kommen. Da ein Schallschirm zum Schutz des Außenwohnbereichs nicht zwingend erforderlich ist (siehe hierzu jedoch Abschnitt 9), wird im Folgenden die Situation berücksichtigt, dass kein Schallschirm entlang der L 80 errichtet wird.

Dann muss aber durch "passive" Maßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hohen Luftschalldämmung sichergestellt werden, dass der ins Gebäudeinnere übertragene Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird. Als Grundlage für die Dimensionierung passiver Maßnahmen dient dabei die Zuordnung der einzelnen Fassaden zu den in DIN 4109 [8] bzw. DIN 4109-1 [11] definierten Lärmpegelbereichen.

In Anlehnung an das in Abschnitt 3.4 wiedergegebene Zitat aus der Bekanntmachung des baden-württembergischen Wirtschaftsministeriums [7] genügt es, eine im Sinne der DIN 4109 [8] ausreichende Luftschalldämmung ausschließlich für die Flächen nachzuweisen, die dem Lärmpegelbereich III und höher zuzuordnen sind.

In Anlage 7 wird die Zuordnung einzelner Teilflächen des Plangebiets zum jeweiligen Lärmpegelbereich für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Geschosslage in 5,2 m Höhe über bestehendem Gelände grafisch durch unterschiedliche Farbgebung dargestellt. Grundlage für diese Zuordnung ist der gemäß DIN 4109-2 [10] für das unbebaute Plangebiet ermittelte *"maßgebliche Außenlärmpegel"*; maßgeblich ist hierbei die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Da im vorliegenden Fall die Differenz der Beurteilungspegel "tags" und "nachts" weniger als 10 dB(A) beträgt (siehe Immissionstabelle auf Seite 14) sind bei der Bestimmung der *"maßgeblichen Außenlärmpegel"* die Beurteilungspegel "nachts" zu berücksichtigen, die durch den zukünftigen Fahrzeugverkehr im Plangebiet verursacht werden.

Der (insbesondere abschirmende) Einfluss bestehender bzw. geplanter Nachbargebäude innerhalb des Baugebiets wurde bei der Ermittlung der Lärmpegelbereiche nicht berücksichtigt. Außer Betracht blieb damit auch die Eigenabschirmung der Gebäude, welche zur Folge hat, dass von der pegelbestimmenden Schallquelle (hier: L 80) abgewandte Gebäudefassaden gemäß den Ausführungen in Abschnitt 4.4.5.1 der DIN 4109-2 [10] - ohne besonderen Nachweis - dem jeweils nächst niedrigeren Lärmpegelbereich zugeordnet werden dürfen.

Entsprechend der geometrischen Anordnung eines Gebäudes ist auf der Grundlage der Zuordnung der Fassaden zum jeweiligen Lärmpegelbereich und unter Berücksichtigung der geplanten Raumnutzung sowie der Raumgeometrie die im Bereich schutzbedürftiger Räume erforderliche Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile nach dem in DIN 4109-2 vorgeschriebenen, in Abschnitt 3.4 kurz erläuterten Verfahren zu ermitteln und deren Einhaltung durch die Wahl entsprechender Bauelemente sicherzustellen.

9. EMPFEHLUNGEN

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs [14] 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 ist deshalb im Bebauungsplan die Zuordnung einzelner Teilflächen des Plangebiets zum jeweiligen Lärmpegelbereich gemäß DIN 4109-1 [11] entsprechend der Darstellung in Anlage 7 anzugeben bzw. festzusetzen. Diese für die schalltechnisch ungünstigste Höhenlage angegebenen Lärmpegelbereiche sind für alle drei berücksichtigten Höhenlagen maßgebend. Die Berechnungen in Anlage 7 erfolgten ohne Berücksichtigung eines Schallschirms entlang der L 80.

Die DIN 4109 [8] bzw. DIN 4109-1 [11] gewährleisten 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 Lüftungsreinrichtungen 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. Die von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" betroffenen Fassaden befinden sich nordwestlich der in Anlage 5 eingetragenen 49 dB(A)-Isophone.

Im Bebauungsplan ist die nordwestlich der in Anlage 3 eingetragenen 59 dB(A)-Isophone gelegene Freifläche von einer Nutzung als Außenwohnbereich auszuschließen. Eine Ausnahme bilden abgegrenzte Bereiche, die durch private aktive Schallschutzmaßnahmen (Lärmschutzwand, Baukörper o. ä.) hinreichend geschützt werden.

Da zumindest vor Fassaden der dem Verkehrsweg L 80 nächstgelegenen geplanten Bebauung die die *"Schwelle zur schädlichen Umwelteinwirkung"* kennzeichnenden Immissionsgrenzwerte gemäß Verkehrslärmschutzverordnung [3] überschritten werden, ist im Bebauungsplan eine *"besondere Begründung"* gemäß den Ausführungen in der städtebaulichen Lärmfibel [5] (siehe Zitat in Abschnitt 3.3) erforderlich.

10. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Ausarbeitung wurde die durch den Straßenverkehr auf der Landesstraße L 80 verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet "Östlich der L 80" in Sinzheim-Leiberstung auf der Grundlage der zukünftig zu erwartenden Frequentierung sowie ergänzender Informationen zu verkehrstechnischen Randbedingungen berechnet und durch Vergleich mit den maßgebenden Referenzwerten beurteilt. Die Berechnungen wurden für den Fall freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets durchgeführt.

Im Außenwohnbereich (2 m über Gelände) wird der Immissionsgrenzwert "tags" von 59 dB(A) innerhalb der geplanten Wohnbaufläche weitgehend eingehalten. In der Höhenlage 5,2 m über Bestandsgelände wird bei nahezu allen Baufenstern der Immissionsgrenzwert "tags" eingehalten, nur bei den Baufeldern 11 und 25 ist eine kleinräumige Überschreitung zu erwarten. Im Zeitraum "nachts" wird in dieser Höhenlage (1.OG) der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) im straßennahen Bereich der Baufenster der ersten, der L 80 nahegelegenen Bauungsreihe überschritten und südöstlich der im Lageplan in Anlage 5 eingetragenen 49 dB(A)-Isophone (Linie gleichen Schallpegels) eingehalten.

In Abschnitt 7 werden beispielhaft Schallschirme dimensioniert mit dem Ziel, den Immissionsgrenzwert "nachts" im gesamten Bereich der geplanten Bebauung einzuhalten.

Unter der Annahme, dass keine "aktiven" Maßnahmen (z. B. Lärmschutzwand) innerhalb des Plangebiets entlang der L 80 durchgeführt werden, sind im

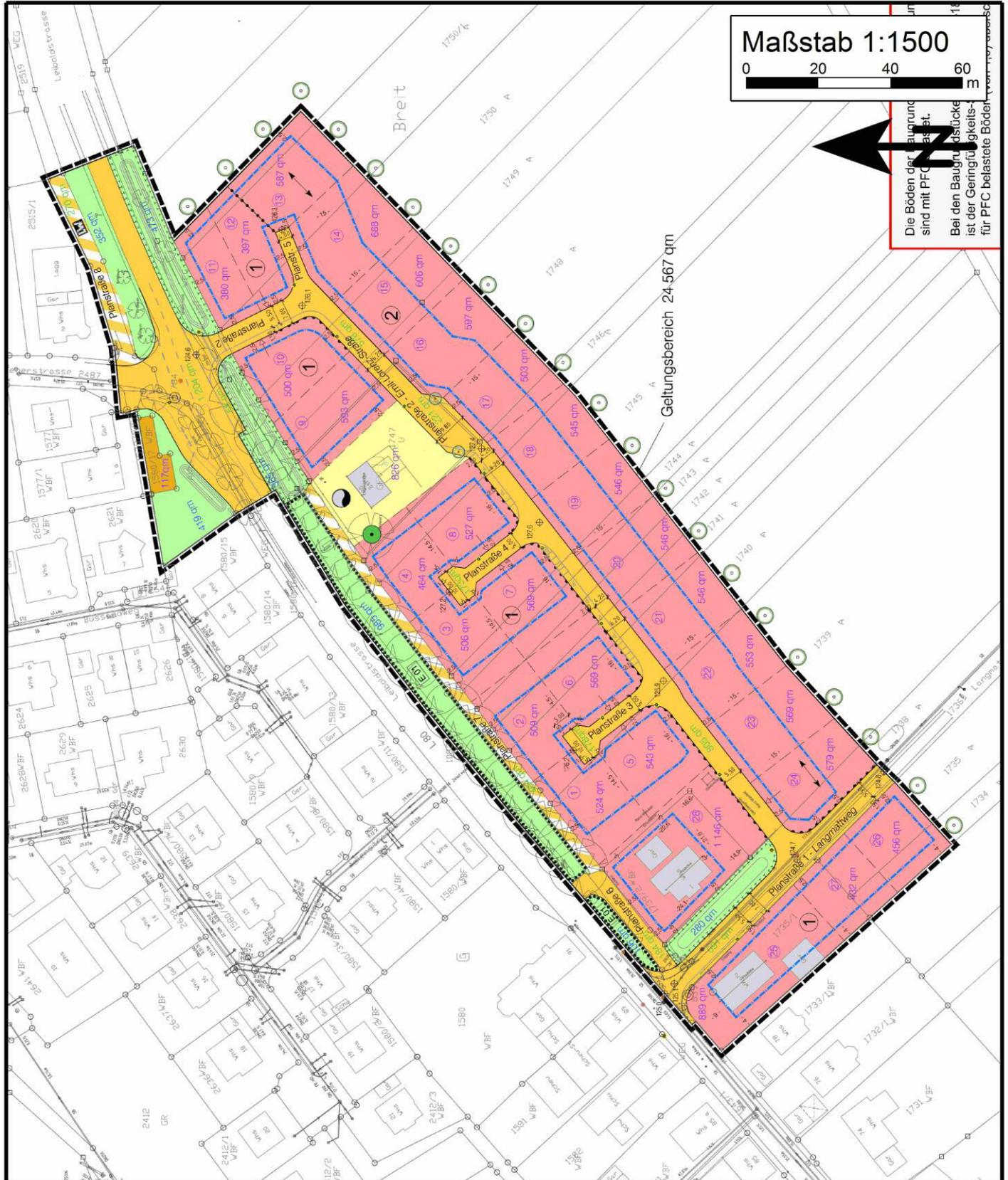
Bebauungsplan alle Flächen zu kennzeichnen, in denen durch "passive" Schallschutzmaßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hochwertigen Luftschalldämmung, der in schutzbedürftige Räume von Gebäuden übertragene Straßenverkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt werden muss. Die als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109-1 [11] dienende Zuordnung einzelner Teilflächen zum jeweiligen Lärmpegelbereich ist in Anlage 7 für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Höhenlage grafisch dargestellt.

Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

(Schneider)

Bebauungsplan "Östlich der L 80" auf Gemarkung Leiberstung
- zeichnerischer Teil des Bebauungsplans in der Fassung vom 23.06.2016;
Auszug aus einem von der Zink Ingenieure GmbH, Lauf, gefertigten Plan



Bebauungsplan "Östlich der L 80" auf Gemarkung Leiberstung
- Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.4

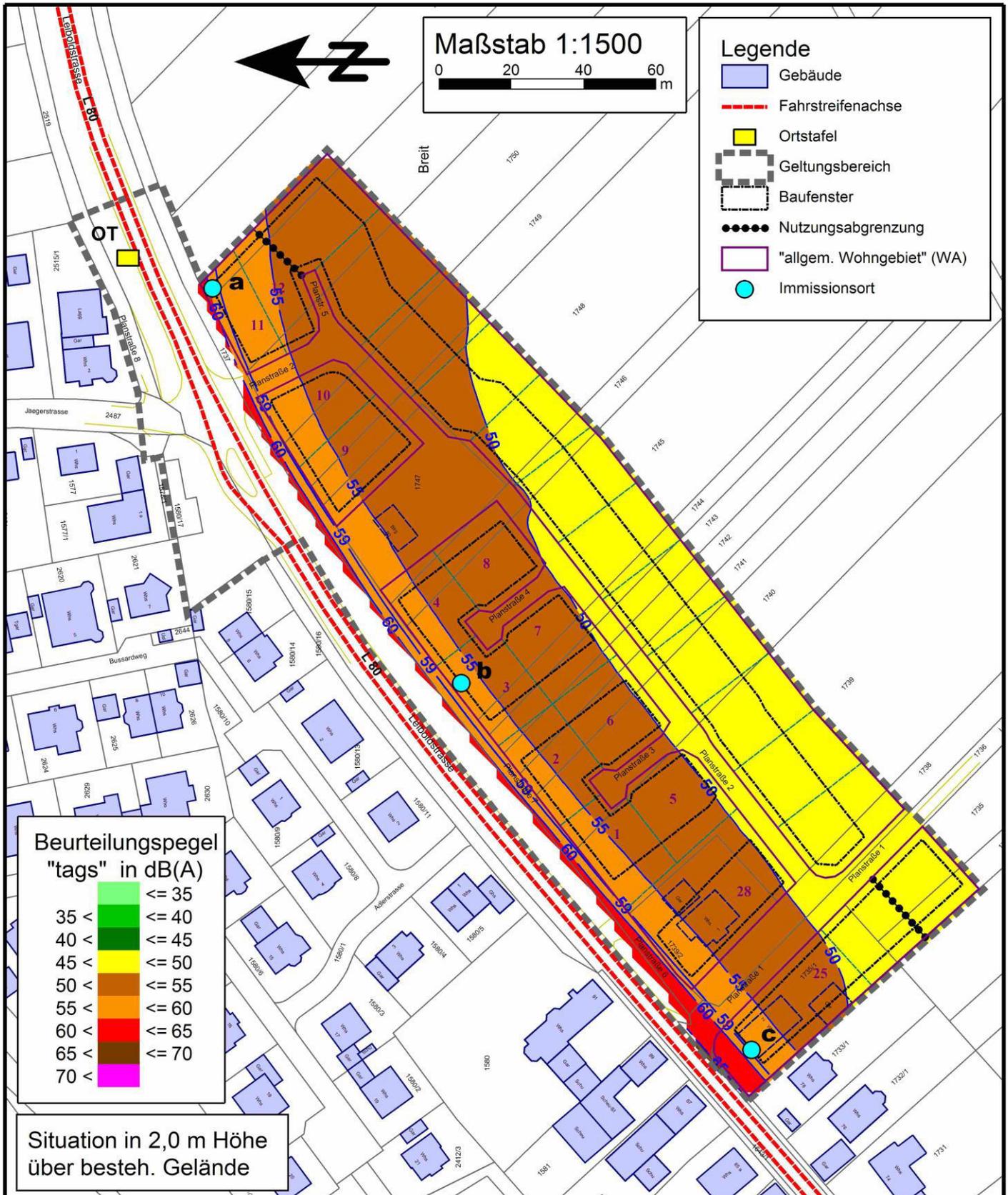
Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109 Tabelle 8							
Lärmpegelbereich	I	II	III	IV	V	VI	VII
maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	bis 55	56 bis 60	61 bis 65	66 bis 70	71 bis 75	76 bis 80	> 80
Raumarten:							
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien erf. $R'_{w,res}$ 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)
Büroräume ¹⁾ und ähnliches erf. $R'_{w,res}$	-	30	30	35	40	45	50
¹⁾ 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. ²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.							

Hinweis:

Das "erforderliche resultierende Schalldämm-Maß" (erf. $R'_{w,res}$) gemäß DIN 4109 [8] wird in DIN 4109-1 [11] gleichbedeutend als "erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß" ($R'_{w,ges}$) bezeichnet.

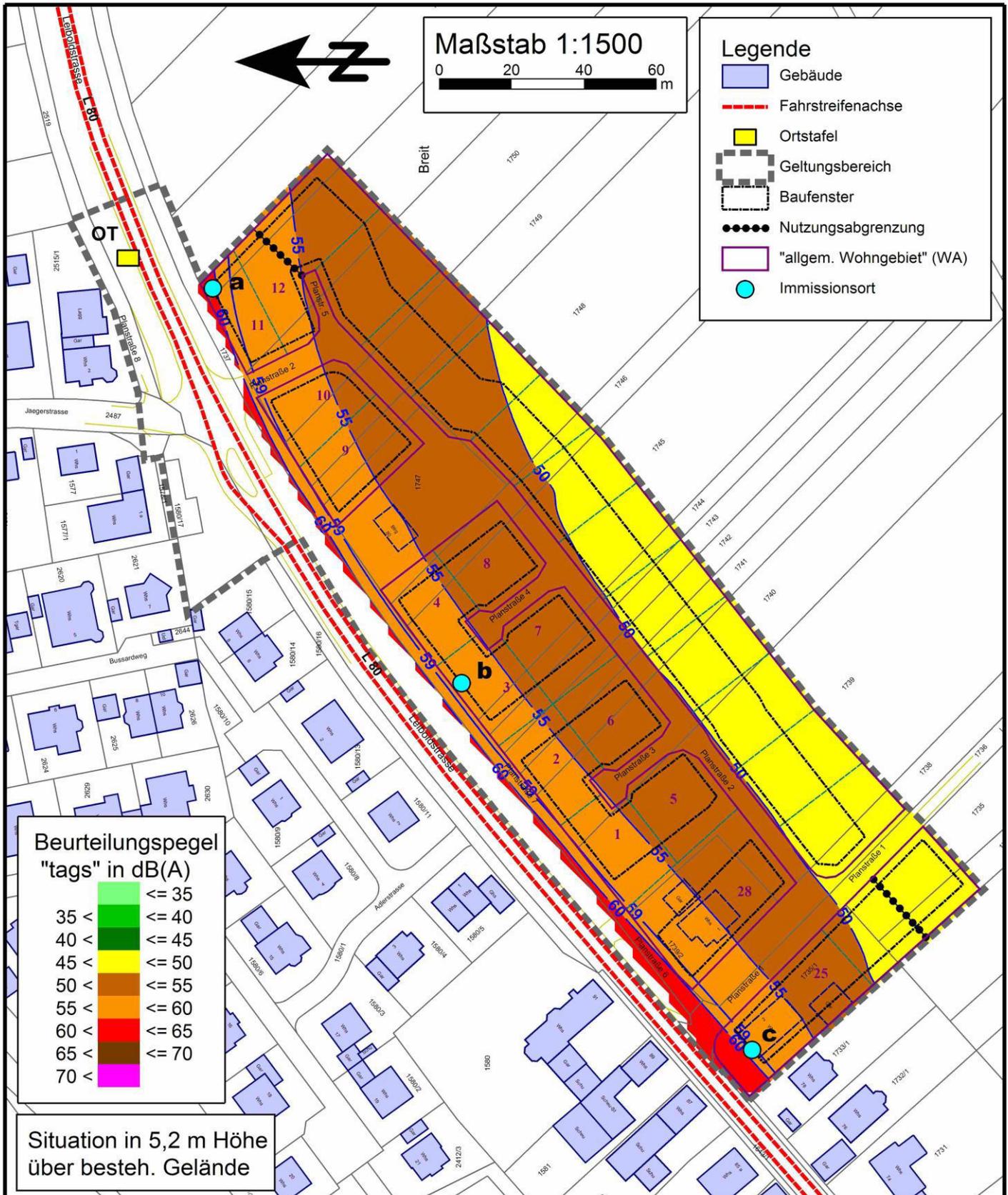
Bebauungsplan "Östlich der L 80" auf Gemarkung Leiberstung

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den Straßenverkehr auf der L 80 in 2 m Höhe über bestehendem Gelände (Außenwohnbereich) bei freier Schallausbreitung im Plangebiet verursachten Lärmeinwirkung "tags"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



Bebauungsplan "Östlich der L 80" auf Gemarkung Leiberstung

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den Straßenverkehr auf der L 80 in 5,2 m Höhe über bestehendem Gelände (1. OG) bei freier Schallausbreitung im Plangebiet verursachten Lärmeinwirkung "tags"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



Bebauungsplan "Östlich der L 80" auf Gemarkung Leiberstung

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den Straßenverkehr auf der L 80 in 5,2 m Höhe über bestehendem Gelände (1. OG) bei freier Schallausbreitung im Plangebiet verursachten Lärmeinwirkung **"nachts"**; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



Bebauungsplan "Östlich der L 80" auf Gemarkung Leiberstung

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den Straßenverkehr auf der L 80 in 5,2 m Höhe über bestehendem Gelände (1. OG) verursachten Lärmeinwirkung "nachts" unter Berücksichtigung des eingetragenen Schallschirms in Form von zwei jeweils 4 m hohen Lärmschutzwänden entlang der L 80; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7



Bebauungsplan "Östlich der L 80" auf Gemarkung Leiberstung

- flächenhafte Darstellung der auf der Grundlage der Straßenverkehrslärmwirkung "nachts" bestimmten Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 in 5,2 m Höhe über bestehendem Gelände bei freier Schallausbreitung im gesamten Plangebiet (Höhenlage ungefähr 1. Obergeschoss zukünftiger Gebäude); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 8

