



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. 6679/857 vom 13.01.2023

Bebauungsplan "Dorfstraße - Rebbergweg" in Sexau
- Prognose und Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkung durch den Kraftfahrzeugverkehr
auf der Dorfstraße

Auftraggeber

Bürgermeisteramt
Dorfstraße 61

79350 Sexau

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	3
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	10
4.1 Rechenverfahren	10
4.2 Randbedingungen	11
4.3 Emissionspegel	13
5. SCHALLAUSBREITUNG	13
5.1 Rechenverfahren	13
5.2 Randbedingungen	14
5.3 Lärmeinwirkungsorte	15
6. SCHALLIMMISSIONEN	15
7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN	16
7.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen	16
7.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen	19
7.2.1 Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche	19
7.2.2 Einsatz von Lüftungsanlagen	20
7.2.3 Außenwohnbereiche	21
8. EMPFEHLUNGEN	21
9. ZUSAMMENFASSUNG	23

Anlagen: 12

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Sexau plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Dorfstraße - Rebbergweg", um eine Nachverdichtung einer bereits bebauten Fläche im Dorfkern von Sexau zu ermöglichen. Das Plangebiet wird auf dessen Westseite von der Dorfstraße (Landesstraße Nr. 110) tangiert, welche ein erhebliches Verkehrsaufkommen aufweist. Deshalb ist die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf dieser Straße 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 prüfen. Da aufgrund örtlicher oder baulicher Gegebenheiten bzw. unter Berücksichtigung technischer, städtebaulicher und/oder landschaftsplanerischer Gesichtspunkte derartige "aktive" Maßnahmen mutmaßlich nicht umgesetzt werden können, sind im Hinblick auf die Festsetzung "passiver" Schallschutzmaßnahmen die die jeweilige Außenlärmeinwirkung kennzeichnenden maßgeblichen Außenlärmpegel anzugeben.

1.2 Ausgangsdaten

Vom Bauamt der Gemeinde Sexau und vom Planungsbüro Ruppel, Waldkirch, wurden u. a. folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- zeichnerischer Teil des Bebauungsplans "Dorfstraße - Rebbergweg" in der Entwurfsfassung vom 22.11.2022; als pdf- und dwg-Datei per e-mail vom 28.12.2022
- Festsetzungen und Begründung zum o. g. Bebauungsplan (Entwurf zur Offenlage vom 16.08. - 19.09.2022); als pdf-Datei per e-mail vom 29.11.2022
- Auszug aus dem Kataster der Gemeinde Sexau; als dwg-Datei per e-mail vom 28.12.2022

1.3 Quellen

- [1] BauNVO (1990-01/2021-06)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke
(Baunutzungsverordnung - BauNVO)"
- [2] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2020-11)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-
Immissionsschutzgesetzes"
- [3] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [4] Entwurf DIN 18 005 Beiblatt 1 (2022-02)
"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 (2013-05/2022-10)
"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] RLS-19 (2019-08)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln;
ISBN 978-3-86446-256-6
- [12] DIN 4109-4 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfungen"

-
- [13] Verkehrsmonitoring 2019
"Amtliches Endergebnis für einbahnige, zweistreifige Landesstraßen in Baden-Württemberg"
- hrsg. vom Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9,
Landesstelle für Straßentechnik, Stand 08/2020
- [14] Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV (1997-02)
"Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes"
- [15] VDI-Richtlinie 2719 (1987-08)
"Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen"
- [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 "Dorfstraße - Rebbergweg" wiedergegeben. Das Plangebiet soll als "dörfliches Wohngebiet" (MDW) gemäß § 5a BauNVO [1] ausgewiesen werden. Die jeweils zulässige Bebauung ist den Nutzungsschablonen zu entnehmen: in allen 4 Nutzungszonen sind maximal 2 Vollgeschosse zulässig; die maximale Gebäudehöhe ist in den Nutzungszonen 1 und 4 auf 11,0 m und in den Nutzungszonen 2 und 3 auf 10,0 m festgesetzt

Das Plangebiet "Dorfstraße - Rebbergweg" wird im Westen von der Dorfstraße (L 110) begrenzt. Das Gelände steigt von der Dorfstraße (ca. 233 m ü. NN) bis zum Ostrand des Plangebiets um ca. 9 m an.

2.2 Verkehrstechnische Situation

Bei der vom Landratsamt Emmendingen durchgeführten Verkehrszählung an der Dorfstraße (L 110) in Sexau im Zeitraum von Mittwoch, 01.07.2020, 13.00 Uhr, bis Mittwoch, 08.07.2020, 13.00 Uhr, wurde für die Beurteilungszeiträume "tags" (6.00 bis

22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) folgende durchschnittliche Frequentierung pro Tag ermittelt:

Zeitraum	"tags" (6.00 - 22.00 Uhr)	"nachts" (22.00 - 6.00 Uhr)
Anzahl Kfz insgesamt	4526 Kfz / 16 h	274 Kfz / 8 h
Anzahl Pkw	4250 Kfz / 16 h	265 Kfz / 8 h
Anzahl Lkw	212 Kfz / 16 h	7 Kfz / 8 h
Anzahl Lastzüge	64 Kfz / 16 h	2 Kfz / 8 h

Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf dem aus Anlage 1 ersichtlichen Streckenabschnitt der Dorfstraße ist im südlichen Bereich auf $v_{zul} = 30$ km/h begrenzt. Nördlich des Grundstücks Dorfstraße 75 (Flst.-Nr. 4/1) gilt $v_{zul} = 50$ km/h.

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

3.1 Schalltechnische Größen

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die messtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L) 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 [2] ist der jeweils maßgebende Immissionsort vor Gebäuden in Höhe der Geschossdecken, 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 [3] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - "Orientierungswerte" angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung als "wünschenswert" bezeichnet wird, *"... um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen"*.

Die in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 definierten Orientierungswerte werden in Anlage 2, oben, aufgelistet. Die Gebietskategorie "dörfliches Wohngebiet" ist dort nicht aufgeführt. Gemäß dem aktuellen Entwurf der DIN 18 005 Beiblatt 1 vom Februar 2022 [4] gelten aber für ein "dörfliches Wohngebiet" dieselben Orientierungswerte wie für "Dorf- und Mischgebiete". Deshalb werden in der vorliegenden Ausarbeitung für das geplante "dörfliche Wohngebiet" die Orientierungswerte für "Dorf- und Mischgebiete" angesetzt.

Weiter wird im o. g. Beiblatt ausgeführt, dass bei zwei angegebenen Nachtwerten der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von

vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten soll. Der höhere Orientierungswert für die Nachtzeit ist maßgebend für die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen.

Die in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 genannten Orientierungswerte

"... haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können."

Zur Anwendung der Orientierungswerte wird in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 weiter ausgeführt:

"Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."

3.2.2 Verkehrslärmschutzverordnung

In der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [2] 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 [3] genannten Orientierungswerte auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung [2] 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 [7] werden die in Anlage 2, unten, aufgelisteten Immissionsgrenzwerte angegeben. Immissionsgrenzwerte für "dörfliche Wohngebiete" sind dort nicht festgesetzt. Deshalb werden wiederum hilfsweise die für "Dorf- und Mischgebiet" maßgebenden Immissionsgrenzwerte herangezogen, d. h. Werte von 64 dB(A) "tags" und 54 dB(A) "nachts".

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 Außen-

Lärmpegel 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; da diese aber nicht bauordnungsrechtlich eingeführt wurde, bleibt diese Neufassung hier außer Betracht. Es wird aber darauf hingewiesen, dass diese Neufassung bezüglich Straßenverkehrslärmeinwirkungen nur unwesentlich von der Entwurfsfassung E-DIN 4109-1/A1:2017-1 abweicht.

Gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 [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)."

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 bzw. der resultierende Außenlärmpegel in Klassen mit einer Klassenbreite von 5 dB(A), die sogenannten "Lärmpegelbereiche", eingeteilt. Die für die Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile verschiedenen Raumarten geforderten Werte werden in

Abhängigkeit von der Zuordnung des betreffenden Fassadenabschnitts zu einem der Lärmpegelbereiche in der Tabelle in Anlage 3 angegeben.

Die dort genannten Mindestwerte für die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (erf. $R'_{w,ges}$) kennzeichnen jeweils das gesamte bewertete Schalldämm-Maß der meist aus verschiedenen (z. B. opaken und transparenten) Teilflächen bestehenden Außenfläche eines Raums. Wenn das Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raums (S_S) zu seiner Grundfläche (S_G) einen Wert von $S_S/S_G \neq 0,8$ aufweist, so ist zum Wert für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß (erf. $R'_{w,ges}$) der mit nachfolgender Gleichung (Gleichung 33 aus DIN 4109-2 [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 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 [2] gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19 [11] 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 berichtete 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 [12] ist der maßgebliche Außenlärmpegel "*unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (10 bis 15 Jahre)*" zu bestimmen. In Abschnitt 2.3 ist die Frequentierung der Dorfstraße (L 110) im Jahr 2020 angegeben. Keine Aussage wird dort getroffen über die Anzahl der Motorräder. Im "Verkehrsmonitoring 2019" [13] ist die Verkehrsbelastung der L 110 für eine Zählstelle unmittelbar südlich von Keppenbach (Freiamt) angegeben (TK-Zählstelle 7813 1201). Dort werden für die L 110 im Jahr 2019 durchschnittlich 63 Motorräder pro Tag angegeben, wobei das Gesamtverkehrsaufkommen bei ca. 1900 Kfz/24 h liegt. Im vorliegenden Fall ist zu vermuten, dass auf der Dorfstraße ebenfalls mindestens 63 Motorräder pro Tag (im Jahresdurchschnitt) anzusetzen sind. Aufgrund des höheren Gesamtverkehrsaufkommens werden jedoch mutmaßlich mehr Motorräder verkehren. Rechnerisch wird für das o. g. Zähljahr 2020 von durchschnittlich 100 Motorrädern "tags" und 2 Motorrädern "nachts" ausgegangen. Da Motorräder bei der in Abschnitt

2.3 genannten Zählung vom Juli 2020 der Kategorie "Pkw" zugeordnet sind, sind die in Abschnitt 2.3 angegebenen Verkehrsdaten wie folgt zu modifizieren:

Zeitraum	"tags" (6.00 - 22.00 Uhr)	"nachts" (22.00 - 6.00 Uhr)
Anzahl Kfz insgesamt	4526 Kfz / 16 h	274 Kfz / 8 h
Kategorie "Pkw"	4150 Kfz / 16 h	263 Kfz / 8 h
Kategorie "Lkw1"	212 Kfz / 16 h	7 Kfz / 8 h
Kategorie "Lkw2"	64 Kfz / 16 h	2 Kfz / 8 h
Kategorie "Motorrad"	100 Kfz / 16 h	2 Kfz / 8 h

In der Städtebaulichen Lärmfibel [7] wird ausgeführt, dass *"üblicherweise mit einer jährlichen Verkehrszunahme von 1 % gerechnet"* wird. Bei einem Prognosejahr 2035 sind deshalb die angegebenen Verkehrsbelastungen mit dem Faktor $1,01^{15} = 1,161$ zu multiplizieren.

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 Fahrbahnlängsneigung der Dorfstraße im hier interessierenden Streckenabschnitt beträgt $g < 2$ %; deshalb entfällt eine Korrektur zur Berücksichtigung der erhöhten Schallemission auf Steigungs- und Gefällestrecken.

Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der Dorfstraße wird gemäß Eintragung in den Plan in Anlage 1 angenommen, d. h. im südlichen Bereich bis zum Nordrand des Gebäudes Dorfstraße 75 gilt $v_{zul} = 30$ km/h und nördlich dieses Gebäudes $v_{zul} = 50$ km/h.

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 für das Prognosejahr 2035 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 L 110:

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)
328	40	2,2	0,7	4,7	2,6	1,4	0,7	30	77,0	66,8
								50	79,8	70,0

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 $L'w$.

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 Plangebiets "Dorfstraße - Rebbergweg" ausgegangen; die im Plangebiet bestehende bzw. vorgesehene Bebauung bleibt somit rechnerisch außer Betracht. Die bestehenden Gebäude außerhalb des Plangebiets werden aber bei der Berechnung der Schallausbreitung als abschirmende und reflektierende Baukörper berücksichtigt.
- Alle Gebädefassaden 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 Geschosdecke 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 4 grafisch dargestellt.

5.3 Lärmeinwirkungsorte

Beispielhaft wurden die in den Plan in Anlage 4 eingetragenen Immissionsorte a bis d definiert. Die Immissionsorthöhen wurden, wie im vorigen Abschnitt angegeben, mit $h_{EG} = 3,0$ m über bestehendem Gelände und einer Geschosshöhe der darüber liegenden Geschosse von 3,0 m angenommen.

6. SCHALLIMMISSIONEN

Die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der Dorfstraße verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet "Dorfstraße - Rebbergweg" wurde zunächst für die in Anlage 4 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	64,5	54,3
	1.OG	64,2	54,1
	2.OG	63,6	53,4
b	EG	65,5	55,4
	1.OG	65,3	55,2
	2.OG	64,5	54,4
c	EG	65,1	55,3
	1.OG	65,1	55,3
	2.OG	64,6	54,8
d	EG	64,9	55,1
	1.OG	65,2	55,4
	2.OG	64,7	55,0

Im Lageplan in Anlage 5 sind die Beurteilungspegel "tags" in 2,0 m Höhe über Gelände (Außenwohnbereich Freifläche) grafisch dargestellt. Zusätzlich ist in den Anlagen 6 und 7 beispielhaft für eine Höhe von 6 m über bestehendem Gelände (ca. 1. Obergeschoss) die Verkehrslärmeinwirkung "tags" und "nachts" flächenhaft dargestellt.

Aus obiger Tabelle sowie aus den Anlagen 5 bis 7 ist ersichtlich, dass innerhalb der der Dorfstraße nächstbenachbarten Baufenster die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 64 dB(A) "tags" und 54 dB(A) "nachts" um 1 bis 2 dB(A) überschritten werden.

Die Orientierungswerte von 60 dB(A) "tags" und 50 dB(A) "nachts" werden innerhalb eines Geländestreifens mit ca. 22 m Breite (im Süden) bzw. ca. 33 m Breite (im Norden) überschritten - jeweils gemessen ab östlichem Fahrbahnrand der Dorfstraße.

Gemäß dem in Abschnitt 3.2.2 wiedergegebenen Zitat aus der städtebaulichen Lärmfibel liegt aufgrund der Überschreitung der Immissionsgrenzwerte eine *"Lärmexposition jenseits der Grenze schädlicher Umwelteinwirkung"* vor. Während bei der Neuplanung eines Baugebiets wegen der Überschreitung der Immissionsgrenzwerte im Regelfall "aktive" Maßnahmen zur Reduzierung der Verkehrslärmeinwirkung angezeigt wären, kann im vorliegenden Fall mit Verdichtung eines bestehenden Baugebiets diese Überschreitung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens mutmaßlich abgewogen werden. Trotzdem wird im Folgenden überprüft, ob durch "aktive" Schallschutzmaßnahmen, wie z. B. durch die Errichtung einer Lärmschutzwand, eine maßgebliche Reduzierung der Verkehrslärmeinwirkung erreicht werden kann.

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 8 eingetragenen Standort entlang der Ostseite der Dorfstraße errichtet werden. Diese Wand verläuft überwiegend auf der Grenze zwischen öffentlichem Gehweg und dem ostseitig jeweils angrenzenden Privatgrundstück; lediglich im Bereich des Immissionsorts b folgt die Wand nicht der Grundstücksgrenze, sondern wird ohne Knick fortgeführt.

Um an den in Anlage 8 eingetragenen Immissionsorten b bis d die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung bzw. die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 einzuhalten, muss die in Anlage 8 eingetragene Wand - zumindest lokal - folgende Höhenabmessungen h relativ zum Niveau der Dorfstraße im jeweiligen Querschnitt aufweisen:

Wand zum Schutz der Immissionsorte b bis d im Geschoss	EG	1. OG	2. OG
erforderliche Wandhöhe h in m			
- für Einhaltung der Immissionsgrenzwerte	2,0	3,5	4,5
- für Einhaltung der Orientierungswerte	3,0	5,0	6,5

Anmerkung:

Auf die Berücksichtigung des Immissionsorts a wird hier verzichtet. Um an diesem Immissionsort den jeweils maßgebenden Referenzwert einzuhalten, müsste die Wand nach Süden hin bzw. um die Ecke herum entlang der Straße "Am Reichenbächle" verlängert werden.

Aus diesen Berechnungen ist ersichtlich, dass mit mutmaßlich vertretbaren Höhenabmessungen der Wand zwar im Erdgeschoss die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung und eventuell auch die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 eingehalten werden können, nicht aber in den oberen Geschossen. Da die Zufahrt zu den jeweils zu schützenden Grundstücken direkt von der Dorfstraße aus erfolgt, müsste die Wand außerdem zahlreiche Lücken aufweisen, so dass deren Abschirmwirkung erheblich geringer ist als hier rechnerisch angenommen. Im Folgenden wird deshalb davon ausgegangen, dass auf die Anordnung einer Lärmschutzwand verzichtet wird.

Geschwindigkeitsbegrenzung

Die bis zum Gebäude Dorfstraße 75 reichende Tempo-30-Zone könnte weiter nach Norden verlängert werden; dies würde für die Immissionsorte c und d eine Pegelminderung um etwa 3 dB(A) bedeuten. Eine weitere Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf Werte unter 30 km/h bewirkt rechnerisch keine weitere Minderung der Lärmemissionen. Gemäß den Vorgaben der RLS-19 gilt nämlich: *"Für zulässige Höchstgeschwindigkeiten unter 30 km/h ist 30 km/h anzusetzen."*

Laut Mitteilung der Gemeinde Sexau scheidet aktuell aber eine Verlängerung der Tempo-30-Zone in Richtung Norden aus. Deshalb wird davon ausgegangen, dass auch zukünftig die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der Dorfstraße 50 km/h nördlich der in Anlage 4 eingetragenen Verkehrstafel und 30 km/h südlich dieser Tafel beträgt.

Lärmarme Straßendeckschicht

Durch eine lärmreduzierende Straßendeckschicht auf der Dorfstraße könnte eine Pegelminderung erzielt werden. Beispielsweise sind bei einem Einsatz einer Straßendeckschicht gemäß Zeile 2 von Tabelle 4a der RLS-19 (*"Splittmastixasphalt SMA 5 oder SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3"*) Korrekturwerte für den Straßendeckschichttyp von $D_{SD,SDT (Pkw)} = -2,6$ dB bei Pkw und von $D_{SD,SDT (Lkw)} = -1,8$ dB bei Lkw anzusetzen. Für Motorräder gilt $D_{SD,SDT (Mot)} = 0$ dB. Diese Werte gelten für Geschwindigkeiten von $v \leq 60$ km/h. Unter Berücksichtigung dieser Korrekturen errechnen sich je nach Beurteilungszeitraum und zulässiger Fahrzeughöchstgeschwindigkeit Pegelminderungen zwischen 1,8 und 2,4 dB(A).

Es wird zwar empfohlen, im Zuge von Erhaltungsmaßnahmen eine lärmarme Straßendeckschicht einzubauen. Ob und wann eine derartige Maßnahme erfolgen kann, ist aber nicht bekannt. Rechnerisch wird diese Maßnahme im Folgenden deshalb nicht berücksichtigt.

7.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen

Nachfolgend wird davon ausgegangen, dass die o. g. "aktiven" Schallschutzmaßnahmen nicht umgesetzt werden. Deshalb wird angenommen, dass im Bebauungsplan "Dorfstraße - Rebbergweg" ausschließlich "passive" Schallschutzmaßnahmen festgesetzt werden. Dabei ist sicherzustellen, dass der ins Gebäudeinnere übertragene Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird.

7.2.1 Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche

Da im vorliegenden Fall die Differenz der Beurteilungspegel "tags" und "nachts" generell ca. 10 dB(A) beträgt, kann auf eine Unterscheidung zwischen maßgeblichen Außenlärmpegeln zum Schutz von Räumen, in denen überwiegend geschlafen wird, und den maßgeblichen Außenlärmpegeln für sonstige schutzbedürftige Räume verzichtet werden. Der maßgebliche Außenlärmpegel wird deshalb für alle Räume durch Addition von 3 dB(A) zum jeweiligen Beurteilungspegel "tags" gebildet.

In den Anlagen 9 bis 11 sind die auf diese Weise ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel beispielhaft für die drei betrachteten Geschosslagen (3,0 m, 6,0 m und 9,0 m über Gelände) grafisch dargestellt.

Es wird darauf hingewiesen, dass aus den Anlagen 9 bis 11 auch die Zuordnung von Teilflächen des Plangebiets zum jeweiligen Lärmpegelbereich gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 (2016) zu entnehmen ist.

Die Berechnungen in den Anlagen 9 bis 11 erfolgten für den Fall freier Schallausbreitung im Plangebiet. Der (insbesondere abschirmende) Einfluss bestehender oder 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 Dorfstraße abgewandte Gebäudefassaden gemäß den Ausführungen in Abschnitt 4.4.5.1 der DIN 4109-2 [9] 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.

Anmerkung:

Während bei den bisherigen Berechnungen von einem unbebauten Plangebiet ausgegangen wurde, wurde in Anlage 12 beispielhaft unter Berücksichtigung der derzeitigen Bebauung im Plangebiet eine Schallausbreitungsberechnung durchgeführt. Dargestellt sind dort die maßgeblichen Außenlärmpegel vor Fassaden ausgewählter schutzbedürftiger Gebäude in Höhe des 1. Obergeschosses (bzw. des Dachgeschosses bei Gebäuden mit nur 1 Vollgeschoss).

7.2.2 Einsatz von Lüftungsanlagen

Die DIN 4109-1 gewährleistet einen hinreichenden Schutz vor Außenlärmwirkung 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 [14] 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.

Diese hier beschriebene Maßnahme betrifft Schlafräume und Räume mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle in Gebäuden der 1. Bebauungsreihe entlang der Dorfstraße, sofern diese Räume ausschließlich öffentbare Fenster westlich der in Anlage 7 eingetragenen 54 dB(A)-Isophone aufweisen. Außerdem ist diese

Maßnahme ausschließlich im Falle von Umbau- oder Neubaumaßnahmen zu berücksichtigen.

Anmerkung:

Abweichend von der o. g. Regelung der 24. BImSchV wird in Abschnitt 10.2 der VDI-Richtlinie 2719 [15] ausgeführt:

"Da Fenster in Spaltlüftungsstellung nur ein bewertetes Schalldämm-Maß R_w von ca. 15 dB erreichen, ist diese Lüftungsart nur bei einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m \leq 50$ dB für schutzbedürftige Räume zu verwenden. Bei höherem Außengeräuschpegel ist eine schalldämmende, eventuell fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig."

Deshalb wird für Schlafräume nicht erst bei einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" von 54 dB(A), sondern bereits bei einem Beurteilungspegel "nachts" über 50 dB(A) der Einsatz einer Lüftungsanlage empfohlen.

7.2.3 Außenwohnbereiche

Aus den Darstellungen in den Anlagen 5 und 6 ist ersichtlich, auf welchen Teilflächen der Immissionsgrenzwert "tags" von 64 dB(A) im ebenerdigen Außenwohnbereich (2,0 m über Gelände, siehe Anlage 5) und im Bereich von Balkonen, Dachterrassen u. ä. (siehe Anlage 6) überschritten wird. Ein Außenwohnbereich ist deshalb östlich der in diesen Anlagen jeweils eingetragenen 64 dB(A)-Isophone anzuordnen.

Auch hier wird wiederum darauf hingewiesen, dass diese den Außenwohnbereich betreffenden Forderungen nur im Falle von Umbau- und Neubaumaßnahmen zu berücksichtigen sind.

8. EMPFEHLUNGEN

Entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 7.1 besteht zwar die Möglichkeit, durch die Errichtung einer Lärmschutzwand entlang der Ostseite der Dorfstraße die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung oder sogar der Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 sicherzustellen. Außerdem wären auch Pegelminderungen um etwa 2 bis 3 dB(A) erreichbar, wenn die Dorfstraße mit einer lärmarmen Straßendeckschicht versehen wird oder wenn auf der Dorfstraße im gesamten hier interessierenden Streckenabschnitt $v_{zul} = 30$ km/h gilt. Im Folgenden

wird aber davon ausgegangen, dass diese Maßnahmen derzeit nicht in Frage kommen.

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 Flächen 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 von Fassaden bestehender oder geplanter Gebäude 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 die maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche für eine Immissionsorthöhe von 3,0 m, 6,0 m und 9,0 m über bestehendem Gelände dargestellt.

Außerdem sind im Falle von Umbau- oder Neubaumaßnahmen folgende weitere Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen:

- In der ersten Bebauungsreihe entlang der Dorfstraße dürfen zum Schlafen genutzte Räume (Schlafzimmer, Kinderzimmer) nur über Fassaden/Dachflächen belüftet werden können, in denen der Immissionsgrenzwert "nachts" von 54 dB(A) nicht überschritten wird. Die den Immissionsgrenzwert "nachts" von 54 dB(A) kennzeichnende Isophone ist der Darstellung in Anlage 7 zu entnehmen¹. Sofern die natürliche Belüftung über eine hinreichend ruhige Fassade (d. h. Beurteilungspegel "nachts" \leq 54 dB(A)) nicht gewährleistet werden kann, muss der entsprechende Schlafräum mit einer kontrollierten Be-/Entlüftung ausgestattet werden.
- Auch für Räume, die eine Sauerstoff verbrauchende Energiequelle aufweisen, ist eine Lüftungsanlage vorzusehen, sofern für diese Räume keine natürliche Belüftung über eine "ruhige" Fassade möglich ist. Eine "ruhige" Fassade liegt

¹ Die Darstellung in Anlage 7 gilt zwar nur für das 1. Obergeschoss (6 m über Gelände), kann näherungsweise aber auch für das Erd- und 2. Obergeschoss übernommen werden.

wiederum dann vor, wenn die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung nicht überschritten werden.

- Gemäß den Ausführungen in Abschnitt 7.2.3 sind Außenwohnbereiche (Terrasse, Balkon) auf Flächen anzuordnen, in denen ein Beurteilungspegel "tags" von 64 dB(A) nicht überschritten wird. Beispielhaft für den ebenerdigen Außenwohnbereich (Erdterrasse) ist die den "Grenzwert" von 64 dB(A) "tags" kennzeichnende Isophone in Anlage 5 grafisch dargestellt. Von dieser Einschränkung kann abgewichen werden, wenn der Außenwohnbereich objektspezifisch geschützt wird (z. B. Lärmschutzwand an Terrasse, Teilverglasung eines Balkons).

9. ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Sexau plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Dorfstraße - Rebbergweg", um eine Nachverdichtung einer bereits bebauten Fläche im Dorfkern von Sexau zu ermöglichen. Das Plangebiet soll als "dörfliches Wohngebiet" ausgewiesen werden.

Das Plangebiet wird auf dessen Westseite von der Dorfstraße (L 110) tangiert, welche ein erhebliches Verkehrsaufkommen aufweist. Deshalb war in der vorliegenden Ausarbeitung die zu erwartende Verkehrslärmeinwirkung rechnerisch zu prognostizieren und durch Vergleich mit einschlägigen Referenzwerten zu beurteilen. Bei dieser Beurteilung wurde davon ausgegangen, dass in "dörflichen Wohngebieten" dieselbe Schutzbedürftigkeit vor Lärmeinwirkung anzusetzen ist wie in "Dorf- oder Mischgebieten".

Die in Abschnitt 6 beschriebenen Berechnungen ergaben, dass die für "Dorf- und Mischgebiete" maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] zum Teil erheblich überschritten werden. Auch die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [2] werden in Teilflächen überschritten.

In Abschnitt 7.1 wurde die Anordnung einer Lärmschutzwand entlang der Ostseite der Dorfstraße untersucht. Da das Plangebiet aber bereits überwiegend bebaut ist und im vorliegenden Fall kein neues Wohngebiet geschaffen werden soll, außerdem die

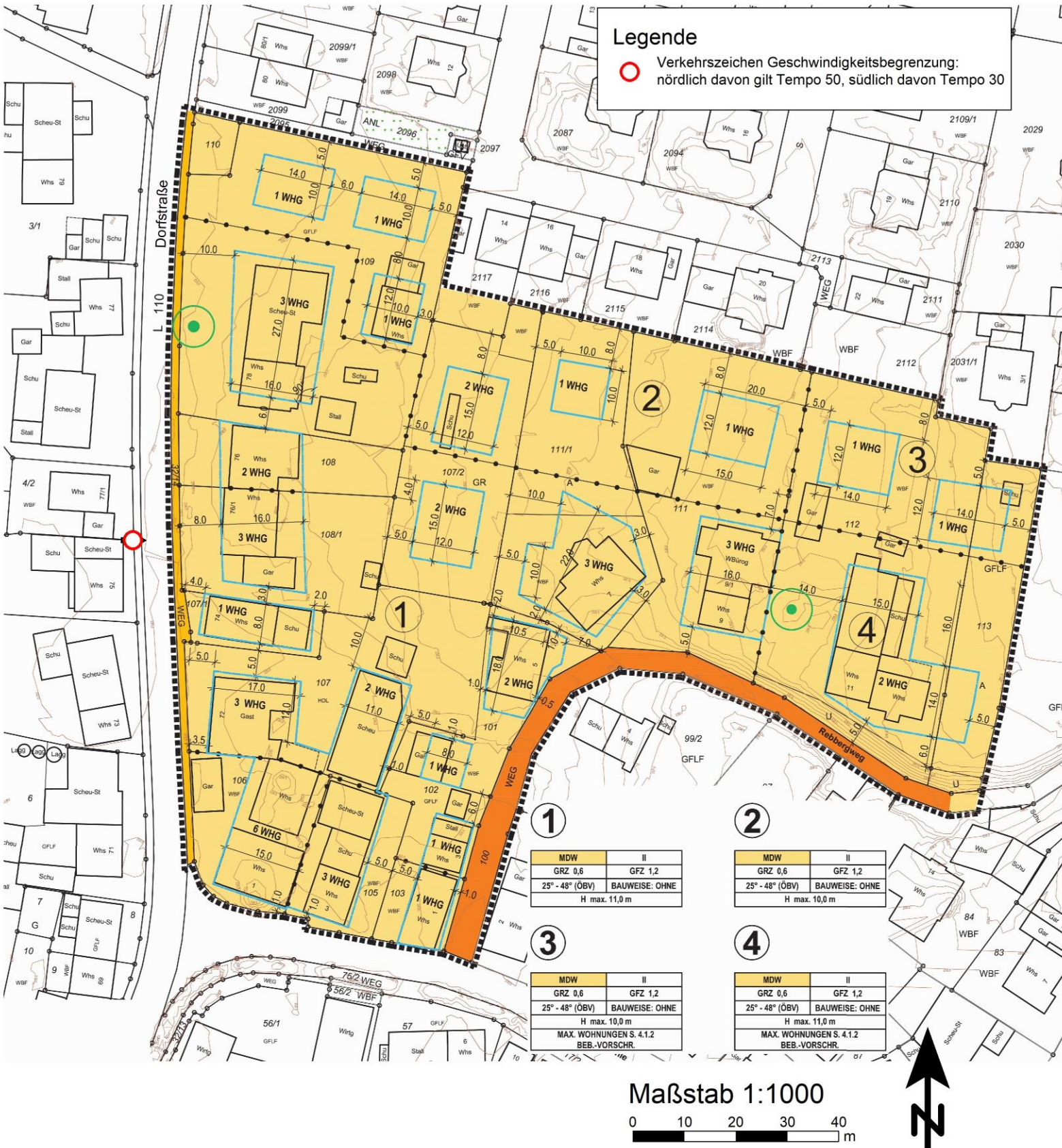
Lärmschutzwand aufgrund der erforderlichen Zufahrten zu den jeweiligen Grundstücken zahlreiche Lücken aufweisen müsste und somit die "Wirksamkeit" der Lärmschutzwand erheblich eingeschränkt wäre, ist davon auszugehen, dass keine Lärmschutzwand errichtet wird. Dann ist aber zumindest durch "passive" Schallschutzmaßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hochwertigen Luftschalldämmung, der in schutzbedürftige Räume von Gebäuden übertragene Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß zu begrenzen. Im Bebauungsplan sind die Flächen zu kennzeichnen, in denen im Falle von Umbau- oder Neubaumaßnahmen diese passiven Maßnahmen erforderlich sind. 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 den Abschnitten 7.2.2 und 7.2.3 hinsichtlich des Einsatzes von Lüftungsanlagen und der Anordnung von Außenwohnbereichen wird hingewiesen.

Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

Bebauungsplan "Dorfstraße - Rebbergweg" in Sexau
- zeichnerischer Teil des Bebauungsplans "Dorfstraße - Rebbergweg" in der Entwurfsfassung vom 22.11.2022; modifizierter Auszug aus einem vom Planungsbüro Ruppel, Waldkirch, gefertigten Plan



Bebauungsplan "Dorfstraße - Rebbergweg" in Sexau

- Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] und Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [2]; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2

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

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

Bebauungsplan "Dorfstraße - Rebbergweg" in Sexau

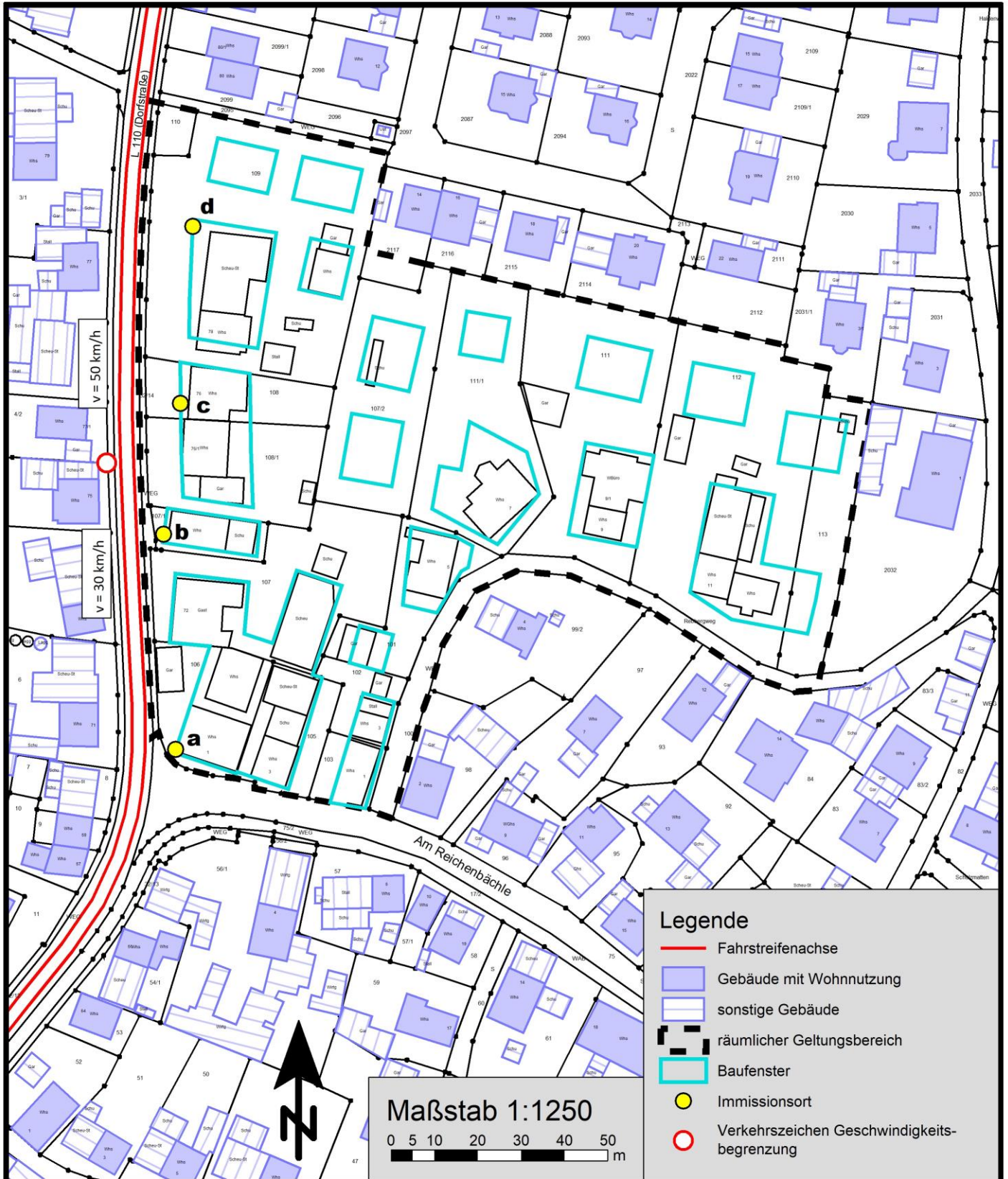
- Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1:2016-07; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2.3

Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden gemäß DIN 4109-1 Tabelle 7							
Lärmpegelbereich	I	II	III	IV	V	VI	VII
"Maßgeblicher Außenlärmpegel" in dB	bis 55	56 bis 60	61 bis 65	66 bis 70	71 bis 75	76 bis 80	> 80
Raumarten:							
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien erf. $R'_{w,ges}$ in dB	35	35	40	45	50	b	b
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches erf. $R'_{w,ges}$ in dB	30	30	35	40	45	50	b
Büroräume ^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.							

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

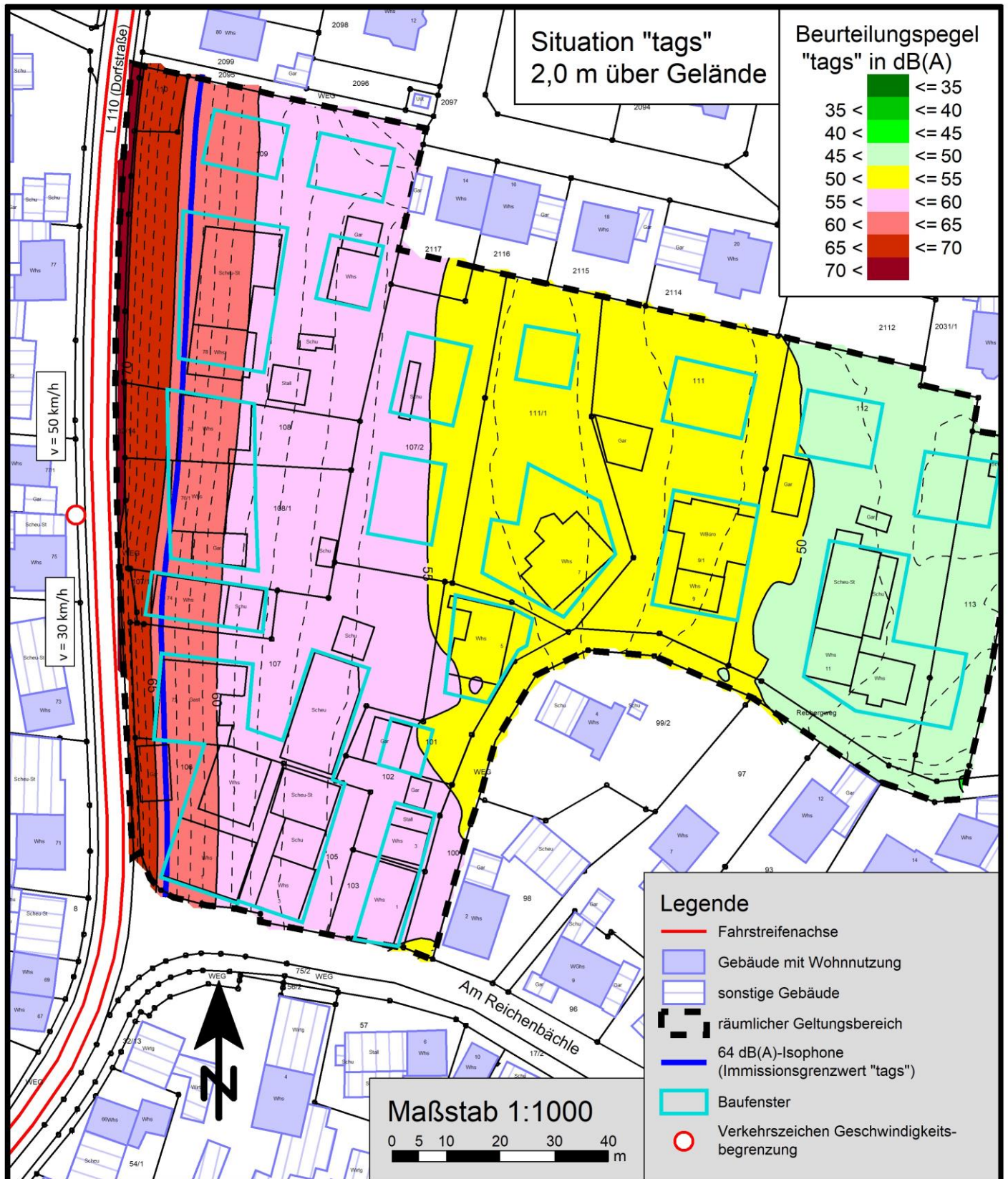
Bebauungsplan "Dorfstraße - Rebbergweg" in Sexau

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



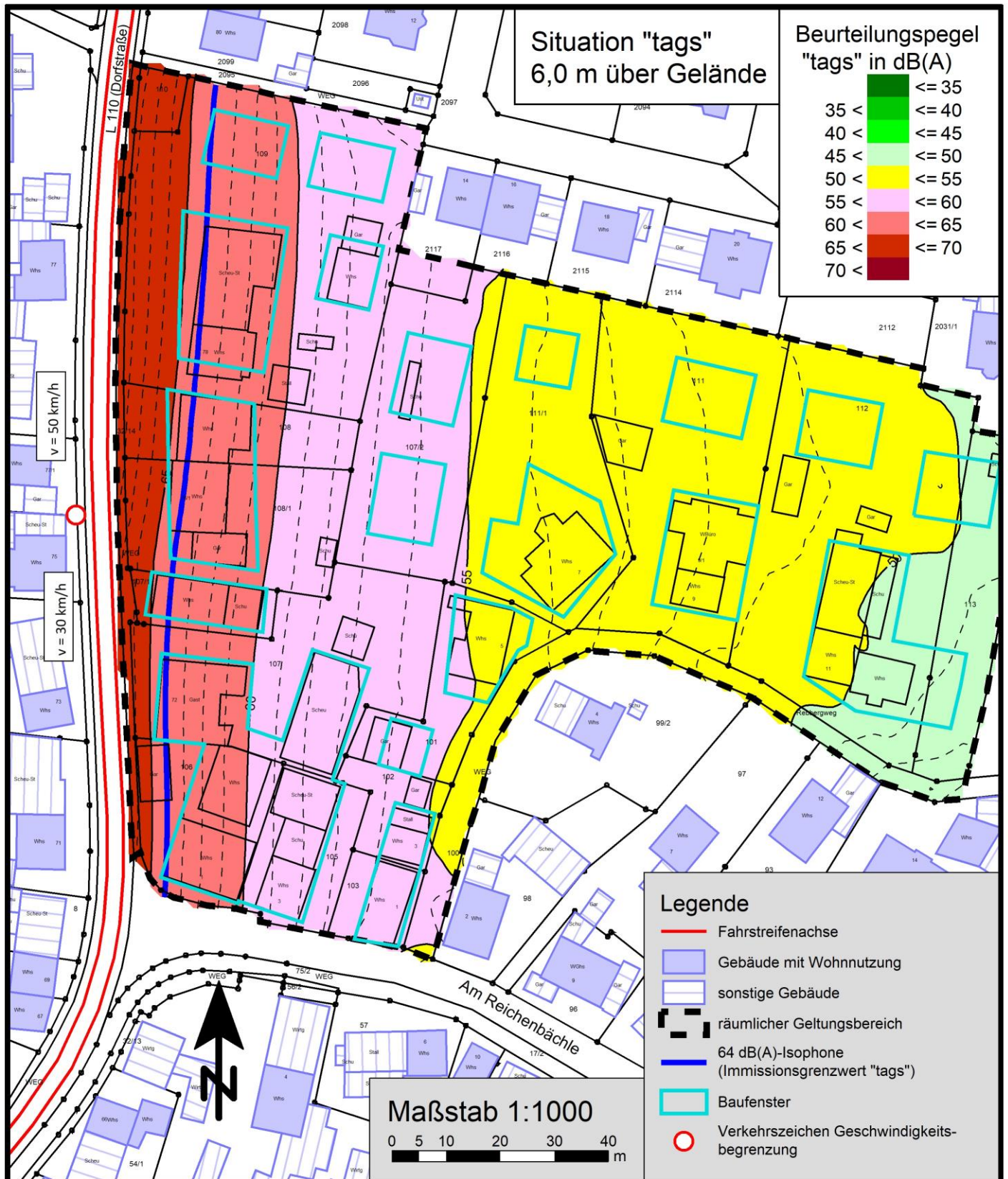
Bebauungsplan "Dorfstraße - Rebbergweg" in Sexau

- flächenhafte Darstellung der in 2,0 m Höhe über Gelände (Außenwohnbereich Freifläche) durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der Dorfstraße verursachten Beurteilungspegel "tags"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



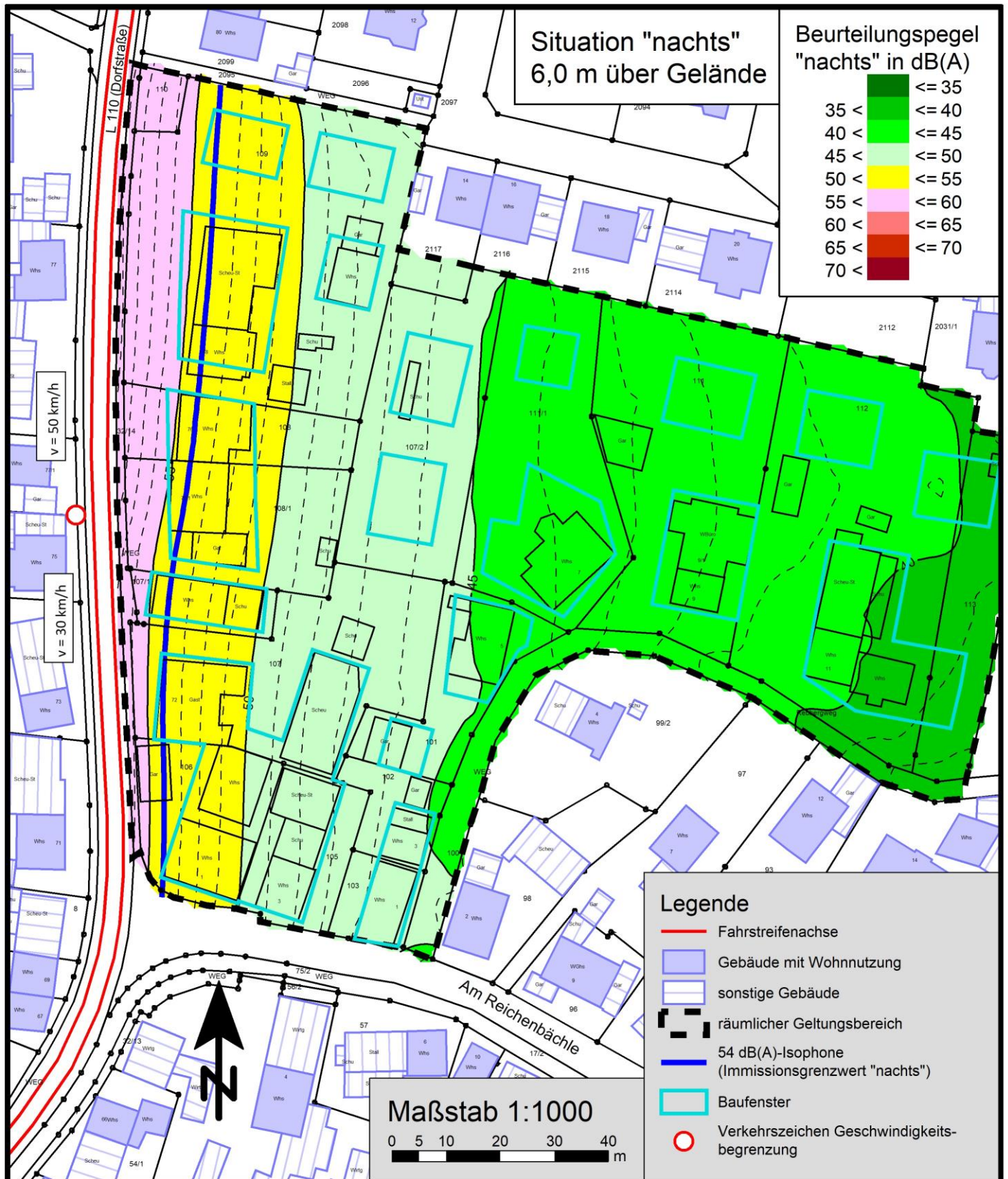
Bebauungsplan "Dorfstraße - Rebbergweg" in Sexau

- flächenhafte Darstellung der in 6,0 m Höhe über Gelände (ca. 1. Obergeschoss) durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der Dorfstraße verursachten Beurteilungspegel "tags";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



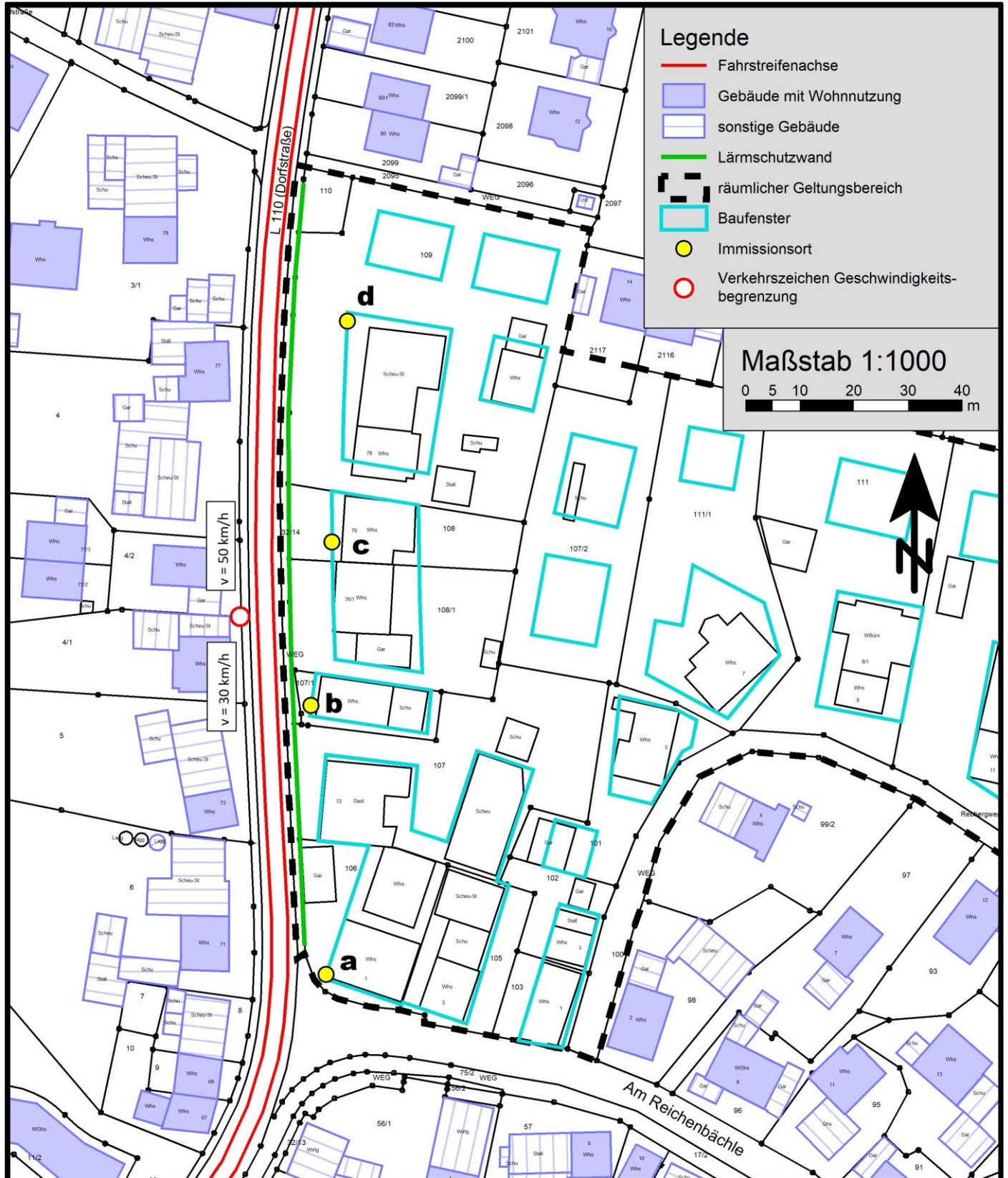
Bebauungsplan "Dorfstraße - Rebbergweg" in Sexau

- flächenhafte Darstellung der in 6,0 m Höhe über Gelände (ca. 1. Obergeschoss) durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der Dorfstraße verursachten Beurteilungspegel "nachts";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6

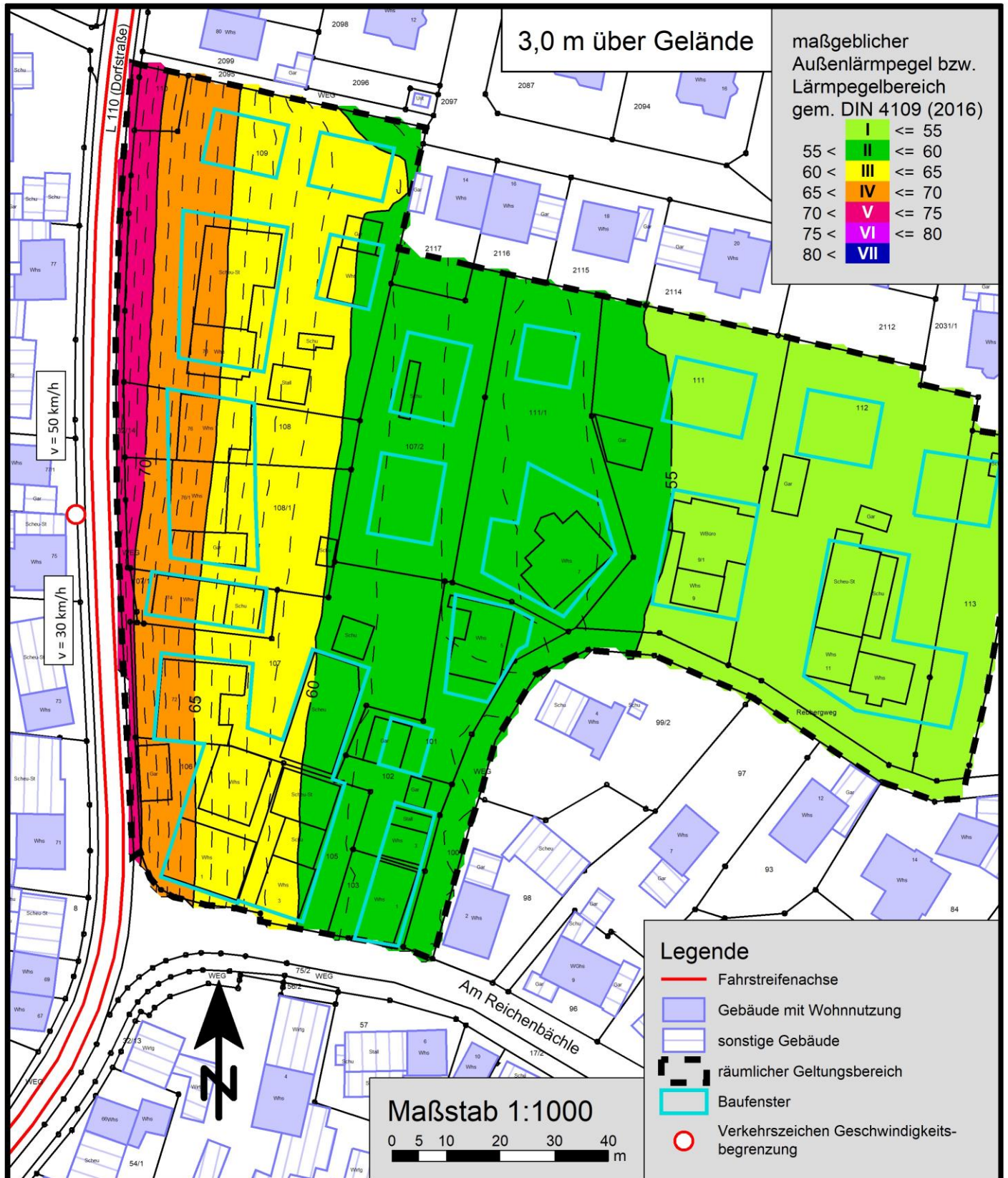


Bebauungsplan "Dorfstraße - Rebbergweg" in Sexau

- Lageplan mit Eintragung der in Abschnitt 7.1 untersuchten Lärmschutzwand;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1

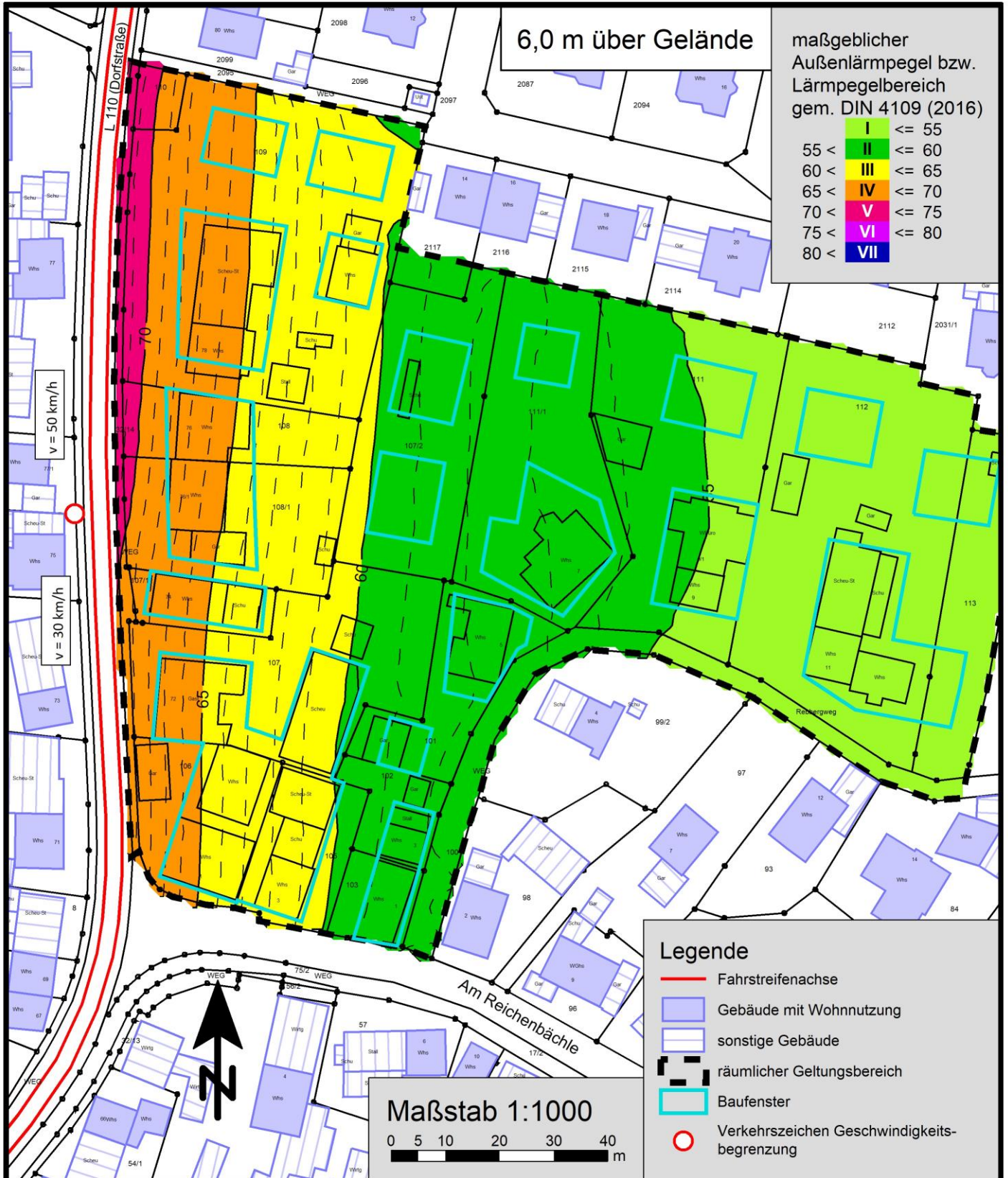


Bebauungsplan "Dorfstraße - Rebbergweg" in Sexau
- flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel in 3,0 m Höhe über bestehendem Gelände (ca. Erdgeschoss); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2.1

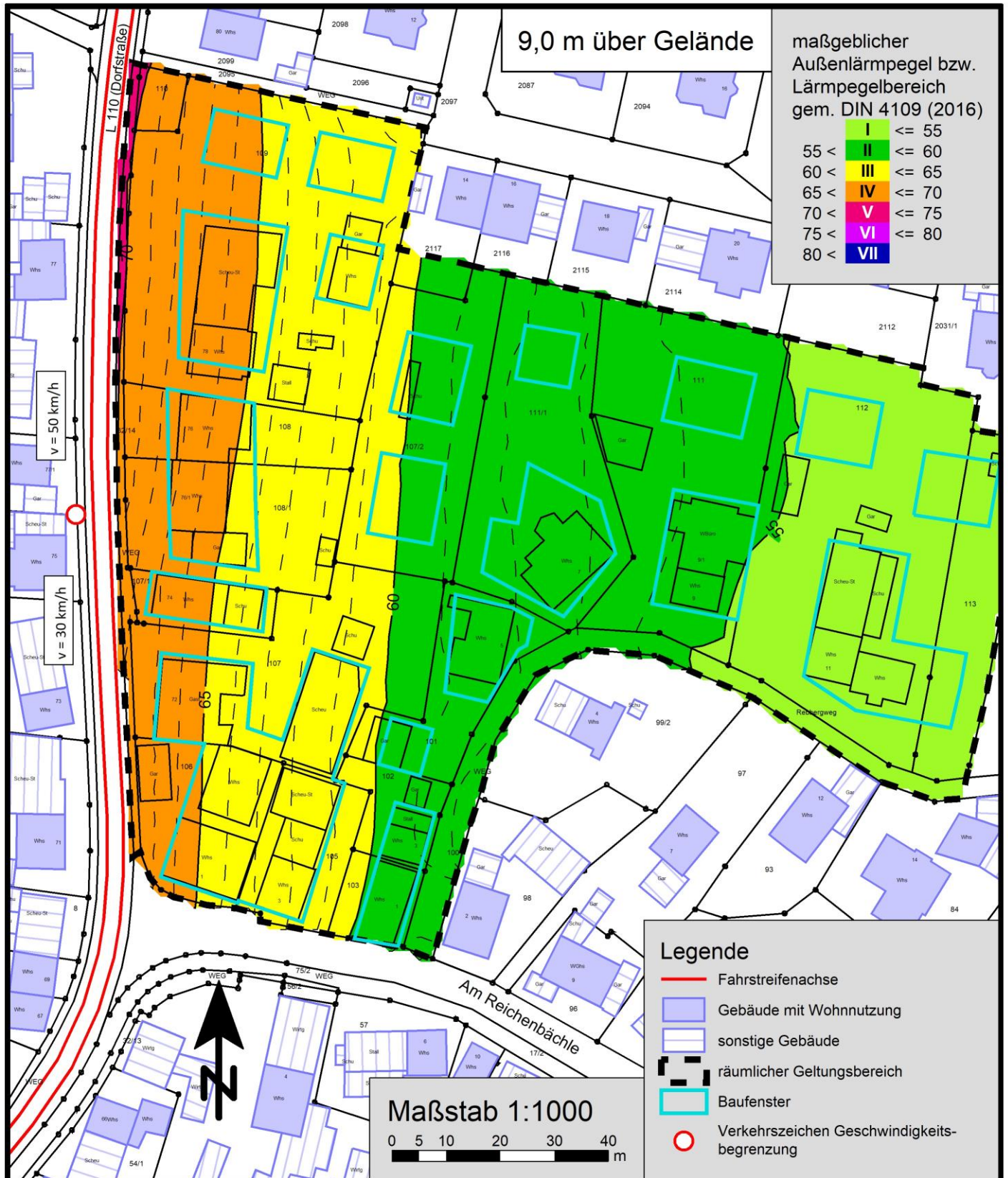


Bebauungsplan "Dorfstraße - Rebbergweg" in Sexau

- flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel in 6,0 m Höhe über bestehendem Gelände (ca. 1. Obergeschoss); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2.1



Bebauungsplan "Dorfstraße - Rebbergweg" in Sexau
- flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel in 9,0 m Höhe über bestehendem Gelände (ca. 2. Obergeschoss); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2.1



Bebauungsplan "Dorfstraße - Rebbergweg" in Sexau

- maßgebliche Außenlärmpegel vor Fassaden einer beispielhaft berücksichtigten Bebauung in Höhe des 1. Obergeschosses; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2.1

