

GUTACHTLICHE STELLUNGNAHME

Nr. 4981/485 vom 08.02.2011

Bebauungsplan "Hinter Kirchfeld I" in Biberach
- Prognose und Beurteilung der Schienenverkehrslärmeinwirkung

Auftraggeber

LBBW Immobilien
Kommunalentwicklung GmbH
Olgastraße 86

70180 Stuttgart

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	1
1.3 Quellen	2
2. AUSGANGSSITUATION	3
2.1 Örtliche Gegebenheiten und geplante Bebauung	3
2.2 Schienenverkehrstechnische Situation	3
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	9
4.3 Emissionspegel	10
5. SCHALLAUSBREITUNG	10
5.1 Rechenverfahren	10
5.2 Randbedingungen	11
6. SCHALLIMMISSIONEN	12
7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN	13
8. KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN	14
9. ZUSAMMENFASSUNG	15

Anlagen: 8

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Biberach beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans "Hinter Kirchfeld I", um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung von Wohngebäuden auf einer derzeit landwirtschaftlich genutzten Fläche entlang des Giesenwegs zu schaffen. Da in der Nachbarschaft die Trasse der Schwarzwaldbahn verläuft, sind die durch den Schienenverkehr auf dieser Strecke verursachten Immissionspegel rechnerisch zu ermitteln und mit den maßgebenden Referenzwerten zu vergleichen

Im Fall einer Überschreitung dieser Referenzwerte sind Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren.

1.2 Ausgangsdaten

Vom Auftraggeber sind u. a. folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt worden:

- Übersichtslageplan im Maßstab 1 : 5 000 mit Eintragung des Baugebiets "Hinter Kirchfeld I"; Stand: 06.12.2010
- zeichnerischer Teil des Bebauungsplanentwurfs "Hinter Kirchfeld I" im Maßstab 1 : 500 als pdf-Datei; Stand: 09.11.2010
- textliche Festsetzungen zum o. g. Bebauungsplan; Stand: 08.11.2010
- von den Zink-Ingenieuren, Lauf, gefertigter Höhenplan, Maßstab 1 : 500/100; Stand: 17.01.2011

Fahrweg- und fahrzeugspezifische Daten der Schwarzwaldbahn im hier interessierenden Streckenabschnitt wurden von der Deutschen Bahn AG mit Schreiben vom 31.01.2011 (AZ: TUM 1 Ba) mitgeteilt.

Die örtlichen und baulichen Gegebenheiten im hier interessierenden Untersuchungsgebiet wurden bei einem Ortstermin am 11.01.2011 durch Augenschein erfasst und zum Teil fotografisch dokumentiert.

1.3 Quellen

- [1] BauNVO (1990-01/1993-04)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke
(Baunutzungsverordnung)"
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [3] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2006-09)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des
Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [4] Lärmfibel (2007-06)
"Städtebauliche Lärmfibel Online, Hinweise für die Bauleitplanung"
(www.staedtebauliche-laermfibel.de)
- Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg
- [5] BImSchG (2002-09/2005-06)
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch
Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge
(Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
- [6] Bekanntmachung des Baden-Württembergischen Wirtschaftsministeriums über
die Einführung technischer Baubestimmungen; hier: Norm DIN 4109
- Schallschutz im Hochbau - Ausgabe November 1989 vom 02.02.93 -
AZ: VI-2601.1/6
- [7] DIN 4109 (1989-11/1992-08)
"Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise"
- [8] DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren"
- [9] DIN 4109-1 ENTWURF (2006-10)
"Schallschutz im Hochbau
Teil 1: Anforderungen"
- [10] Schall 03 (1990-03)
"Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen"
- [11] BauGB (2004-09/2009-07)
"Baugesetzbuch"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche Gegebenheiten und geplante Bebauung

Aus dem in Anlage 1 wiedergegebenen Lageplan ist die geometrische Anordnung des Baugebiets "Hinter Kirchfeld I" relativ zur Trasse der Schwarzwaldbahn ersichtlich. In Anlage 2 ist ein Auszug aus dem zeichnerischen Teil des vorliegenden Bebauungsplanentwurfs wiedergegeben.

Das Plangebiet soll als "allgemeines Wohngebiet (WA) gemäß § 4 BauNVO [1] ausgewiesen werden; die maximale Wandhöhe wird auf 6,40 m, die maximale Traufhöhe auf 10,80 m (jeweils relativ zur Oberkante Straßenachse Giesenweg) festgesetzt.

2.2 Schienenverkehrstechnische Situation

Die von der Deutschen Bahn AG mit Schreiben vom 31.01.2011 mitgeteilten fahrweg- und fahrzeugspezifischen Daten für die aktuelle Situation 2010 sowie für das Prognosejahr 2025 können aus den Tabellen in Anlage 3 entnommen werden.

Derzeit sind gemäß Augenschein die Gleise auf Betonschwellen im Schotterbett verlegt. Auch gemäß o. g. Schreiben der DB AG ist bei der Prognose des Schienenverkehrslärms von der Fahrbahnart "Schotterbett mit Betonschwellen" auszugehen.

Bezüglich der Prognosedaten für das Jahr 2025 wird u. a. ausgeführt:

"Da die Strecke stark vom Nahverkehr frequentiert wird, und sich das Zugangebot stark an der Nachfrage von Ländern und Kommunen orientiert, sind Aussagen über zukünftige Betriebszahlen mit erheblichen Unsicherheitsfaktoren zu betrachten..."

Die Prognosezahlen spiegeln den derzeitigen Planungsstand (Bundesverkehrswegeplan 2025) und wurden nach dem heutigen Betriebsstand den einzelnen Zuggattungen prozentual zugeordnet."

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

3.1 Schalltechnische Größen

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die messtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L) bezeichnet.

Um auch zeitlich schwankende Schallvorgänge mit einer Einzahlangabe hinreichend genau kennzeichnen zu können, wurde der "Mittelungspegel" (L_m) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

Die durch den Schienenverkehr verursachte Schallemission wird durch den "Emissionspegel" ($L_{m,E}$) gekennzeichnet. Diese Größe beschreibt den Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Mittelachse des betrachteten Gleises bei freier Schallausbreitung.

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

Der jeweils maßgebende Immissionsort ist vor Gebäuden in Höhe der Geschossdecke über dem jeweils zu schützenden Raum (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 anzunehmen.

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

3.2 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - Orientierungswerte für die Bauleitplanung angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung als "wünschenswert" bezeichnet wird, "*... um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen*".

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 [2] ausgeführt, dass bei zwei angegebenen Nachtwerten der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten soll; der höhere Orientierungswert für die Nachtzeit ist somit maßgebend für die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen.

Die in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] genannten Orientierungswerte

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

Zur Anwendung der Orientierungswerte wird im o. g. Regelwerk [2] weiter ausgeführt:

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

3.3 Verkehrslärmschutzverordnung

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

In der vom Innenministerium Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [4] wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] genannten Orientierungswerte auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung [3] definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist, da diese die Schwelle zur "schädlichen Umwelteinwirkung" gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz [5] kennzeichnen; wörtlich heißt es:

"In diesem Bereich zwischen dem in der Bauleitplanung nach dem Verursacherprinzip möglichst einzuhaltenden schalltechnischen Orientierungswert nach DIN 18 005-1 Beiblatt 1 und dem entsprechenden 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 [6] wird im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ein entsprechender Nachweis über die ausreichende Luftschalldämmung der zum Einsatz vorgesehenen Außenbauteile gefordert, wenn

- "a) der Bebauungsplan festsetzt, dass Vorkehrungen zum Schutz vor Außenlärm am Gebäude zu treffen sind (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)*
oder
- b) der sich aus amtlichen Lärmkarten oder Lärminderungsplänen nach § 47a des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ergebende 'maßgebliche Außenlärmpegel' (Abschnitt 5.5 der Norm DIN 4109) auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärminderung ... gleich oder höher ist als*
- 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 [7] Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit u. a. vom "maßgeblichen Außenlärmpegel" vor der jeweiligen Fassade und von der Art der Raumnutzung festgelegt.

Bei der Ermittlung von Schienenverkehrslärmeinwirkungen ist der Beurteilungspegel "tags" nach der (zwischenzeitlich durch eine wesentlich geänderte Ausgabe ersetzten) DIN 18 005 Teil 1 [8] zu bestimmen. Für eine detaillierte rechnerische Prognose wird in dieser Norm auf die "Information Schall 03" verwiesen, nach deren aktueller Fassung die Berechnungen in der vorliegenden Untersuchung durchgeführt werden.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß Festlegung in Abschnitt 5.5.3 der DIN 4109 [7] identisch mit dem um 3 dB(A) erhöhten, rechnerisch ermittelten Wert für den Beurteilungspegel "tags" unmittelbar vor der Fassade des schutzbedürftigen Raums.

In Tabelle 8 der genannten Norm wird der maßgebliche Außenlärmpegel in Klassen mit einer Klassenbreite von 5 dB(A), die sogenannten "Lärmpegelbereiche", eingeteilt. Die für die Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile verschiedener Raumarten geforderten Werte werden in Abhängigkeit von der Zuordnung des betreffenden Fassadenabschnitts zu einem der Lärmpegelbereiche in der Tabelle in Anlage 4, oben, wiedergegeben.

Die dort geforderten Mindestwerte für die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (erf. $R'_{w, \text{res}}$) 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. $R'_{w, \text{res}}$) der in Tabelle 9 der DIN 4109 [7] angegebene oder mit nachfolgender Gleichung ermittelte Korrekturwert zu addieren:

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

Bei konsequenter Anwendung der DIN 4109 [7] wird 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 [2], Verkehrslärmschutzverordnung [3]) besteht im Zeitraum "nachts" bezüglich Verkehrslärmeinwirkungen ein um 10 dB(A) höherer Schutzanspruch als im Zeitraum "tags".

In Anhang C der aktuellen Entwurfssfassung der DIN 4109-1 [9] wird diesem Faktum unter Pos. C.3 ("Schienenverkehr") durch folgende Regelung Rechnung getragen:

"Der maßgebliche Außengeräuschpegel zum Schutz des Nachtschlafs ergibt sich aus dem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A)."

4. SCHALLEMISSIONEN

4.1 Rechenverfahren

Gemäß der Information Schall 03 [10] ist dem auf einen Zeitraum von 1 Stunde bezogenen Mittelungspegel eines einzelnen Zuges in 25 m seitlicher Entfernung und in 3,5 m Höhe über Gelände ein Wert von $L_m^{(25)} = 51$ dB(A) ("Grundwert") zuzuordnen. Dieser "Modellzug" hat eine Länge von 100 m; er besteht zu 100 % aus Fahrzeugen, welche mit Scheibenbremsen ausgerüstet sind, und er fährt mit einer Geschwindigkeit von 100 km/h auf einem Gleis mit "durchschnittlich gutem Schienenzustand".

Um die durch den Schienenverkehr verursachten Emissionen zu ermitteln, sind - ausgehend vom o. g. "Modellzug" - Korrekturwerte für Fahrzeugart, Scheibenbremsenanteil, Geschwindigkeit und Länge des Fahrzeuges in Ansatz zu bringen. Zur Berechnung des Emissionspegels der Schienenstrecke sind zusätzlich zu diesen fahrzeugspezifischen Korrekturwerten die fahrwegspezifischen Einflussgrößen zu berücksichtigen.

Nachfolgend werden alle relevanten Parameter und die jeweils zugehörige Korrekturgröße aufgelistet:

- Fahrzeugarten: D_{Fz}
- Bremsbauarten: D_D
- Zuglängen: D_l
- Geschwindigkeiten: D_v
- Fahrbahnarten: D_{Fb}
- Brücken: D_{Br}
- Bahnübergänge: $D_{Bü}$
- Gleisbögen: D_{Ra}

4.2 Randbedingungen

Die im vorliegenden Zusammenhang zu berücksichtigenden Randbedingungen bezüglich der Anzahl Züge einzelner Gattungen sowie der jeweiligen Zuglänge, der Höchstgeschwindigkeit und des Scheibenbremsenanteils sind aus den in Anlage 3

wiedergegebenen Tabellen ersichtlich. Für die Fahrbahnart "Schotterbett-Beton-schwelle" wird ein Zuschlag von $D_{Fb} = 2$ dB in Ansatz gebracht.

4.3 Emissionspegel

Mit den genannten Ausgangsdaten und Randbedingungen wurden unter Anwendung der in der Schall 03 angegebenen Gleichungen folgende Werte für den durch den Schienenverkehr verursachten Mittelungspegel ($L_{m,E}$) für den Zeitraum "tags" bzw. "nachts" ermittelt:

Fahrplan/Prognose	$L_{m,E}$ in dB(A)	
	"tags"	"nachts"
2010	64,7	60,4
2025	63,9	63,8

Zur Berücksichtigung einer schalltechnisch ungünstigen Situation wird im Folgenden für den Tageszeitraum ein Emissionspegel von $L_{m,E} = 64,7$ dB(A) (gemäß Fahrplan 2010) und für den Nachtzeitraum ein Emissionspegel von $L_{m,E} = 63,8$ dB(A) (gemäß Prognose 2025) angesetzt.

5. SCHALLAUSBREITUNG

5.1 Rechenverfahren

Der durch den Schienenverkehr 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 der Schall 03 [10] vom Ingenieurbüro Braunstein und Berndt GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

Linien-schallquellen werden im Rahmen dieses Programms in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum jeweils nächstgelegenen interessierenden Immissionsort sind. Anhand der entsprechend den in Abschnitt 1.2 genannten Plänen in den Rechner eingegebenen Koordinaten wird dort ein Geländemodell simuliert, das mit einem von dem zu untersuchenden Immissionsort ausgehenden Suchstrahl abgetastet wird. Im jeweiligen Geländeschnitt werden die Schallquellen sowie die die Schallausbreitung beeinflussenden Reflexionsflächen und Beugungskanten erfasst und der durch Direktschallausbreitung verursachte wie auch der durch Reflexionen und/oder Beugung beeinflusste Immissionsanteil am Einwirkungsort bestimmt. Durch Integration der Immissionsanteile über den gesamten interessierenden Winkelbereich ergibt sich jeweils der am Einwirkungsort durch die berücksichtigten Schallquellen verursachte Immissionspegel.

5.2 Randbedingungen

Zur *"...Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärms..."* wird gemäß Schall 03 die Korrektur $S = -5$ dB (Schienenbonus) berücksichtigt.

Gemäß den Angaben in der Schall 03 wird der maßgebende Immissionsort *"...bei Gebäuden 0,2 m über den Oberkanten der Fenster des betrachteten Geschosses..."* angenommen. Ist die Geschosshöhe nicht bekannt, so soll gemäß Schall 03 mit folgenden Höhen des Immissionsorts gerechnet werden:

*"3,5 m über Gelände für das Erdgeschoss
2,8 m zusätzlich für jedes weitere Geschoss"*

Im vorliegenden Fall werden deshalb die das Erdgeschoss-, Obergeschoss- bzw. das Dachgeschossniveau kennzeichnenden Immissionsorte mit einer Höhe von $h_{EG} = 3,5$ m, $h_{OG} = 6,3$ m und $h_{DG} = 9,1$ m über bestehendem Geländeniveau angesetzt.

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

6. SCHALLIMMISSIONEN

Im Lageplan in Anlage 5 werden beispielhaft die im Außenwohnbereich, d. h. in 2,0 m Höhe über Gelände, durch den Schienenverkehr auf der Schwarzwaldbahn innerhalb des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans "Hinter Kirchfeld I" verursachten Immissionspegel "tags" für den Fall freier Schallausbreitung im Plangebiet (d. h. ohne Berücksichtigung der geplanten Gebäude) grafisch dargestellt.

In Anlage 6 ist die Situation in Höhe des Dachgeschosses (9,1 m über Geländeniveau) für die Beurteilungszeiträume "tags" und "nachts" wiedergegeben.

Aus der flächenhaften Darstellung der Schienenverkehrslärmeinwirkung in den Anlagen 5 und 6 ist ersichtlich, dass "tags" sowohl im Außenwohnbereich als auch in Höhe der einzelnen Geschosse der maßgebende Immissionsgrenzwert von 59 dB(A) und der Orientierungswert von 55 dB(A) eingehalten bzw. unterschritten wird. "Nachts" wird für die einzelnen Geschosse zwar eine Überschreitung des Orientierungswerts von 45 dB(A) um bis zu 2 dB(A) prognostiziert, der maßgebende Immissionsgrenzwert "nachts" von 49 dB(A) wird jedoch unterschritten.

7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

Da die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung eingehalten werden, ist die Durchführung "aktiver" Schallschutzmaßnahmen, z. B. in Form einer Lärmschutzwand, nicht erforderlich. Eine derartige Maßnahme wäre im vorliegenden Fall ohnehin nur im Nahbereich der Gleise (d. h. auf dem Bahndamm) sinnvoll und müsste außerhalb des Bebauungsplanverfahrens geregelt werden.

Aufgrund der Überschreitung des Orientierungswerts "nachts" von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 sind jedoch "passive" Schallschutzmaßnahmen durchzuführen. D. h., um den ins Gebäudeinnere übertragenen Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß zu begrenzen, sind Anforderungen an die Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile zu stellen. Als Grundlage für die Dimensionierung dieser "passiven" Schallschutzmaßnahmen sind die einzelnen Fassadenabschnitte der geplanten Gebäude zum jeweiligen Lärmpegelbereich gemäß dem in Abschnitt 5.5 der DIN 4109 festgelegten, in Abschnitt 3.4 der vorliegenden Ausarbeitung beschriebenen Verfahren zuzuordnen. Im vorliegenden Fall folgt gemäß diesem Verfahren der DIN 4109 für das gesamte Baugebiet eine Zuordnung zum Lärmpegelbereich I.

Abweichend von den Vorgaben der DIN 4109 ist unter Berücksichtigung der allgemein anerkannten Regeln der Technik die erforderliche Luftschalldämmung der Außenbauteile von Räumen, die zum Schlafen genutzt werden, auf der Grundlage der gemäß DIN 4109-1 Entwurf "*zum Schutz des Nachtschlafs*" ermittelten maßgeblichen Außengeräuschpegel zu bestimmen. Die Zuordnung zu Lärmpegelbereichen auf der Basis dieser Außengeräuschpegel erfolgt in Anlage 7 für die ungünstigste Geschosslage (Dachgeschoss). In Höhe des Erd- und Obergeschosses gilt im Bereich der geplanten Bebauung gemäß DIN 4109-1 Entwurf für zum Schlafen genutzte Räume generell die Zuordnung zum Lärmpegelbereich II (siehe Anlage 8).

8. KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN

Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs [11] können im Bebauungsplan 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"*.

Bei wortgetreuer Anwendung der DIN 4109, welche die Ermittlung des "maßgeblichen Außenlärmpegels" und des diesem jeweils zugeordneten Lärmpegelbereichs ausschließlich auf der Grundlage des Beurteilungspegels "tags" vorschreibt, ist das gesamte Baugebiet lediglich dem Lärmpegelbereich I zuzuordnen. Da jedoch im vorliegenden Fall "nachts" nur geringfügig (um ca. 1 dB(A)) niedrigere Immissionspegel einwirken als "tags", ist es angezeigt, zur Berücksichtigung des bei Nacht zweifellos höheren Ruhebedürfnisses die Zuordnung der Lärmpegelbereiche zu den einzelnen Fassadenabschnitten für zum Schlafen genutzte Räume auf der Grundlage der DIN 4109-1 Entwurf vorzunehmen. Diese Zuordnung ist aus der grafischen Darstellung in den Anlagen 7 und 8 ersichtlich.

In Anlehnung an das in Abschnitt 3.4 wiedergegebene Zitat aus der einschlägigen Bekanntmachung des Baden-Württembergischen Wirtschaftsministeriums ist im Bebauungsplan die im Lageplan in Anlage 7 dem Lärmpegelbereich III (maßgeblicher Außengeräuschpegel ≥ 61 dB(A)) zuzuordnende Fläche entsprechend zu kennzeichnen. Für Fassaden von Wohngebäuden innerhalb der Lärmpegelbereiche I oder II kann auf den Nachweis einer ausreichenden Schalldämmung verzichtet werden. Die im Wohnungsbau üblichen Gebäudeaußenbauteile weisen nämlich im Regelfall eine für die Lärmpegelbereiche I und II hinreichende Luftschalldämmung auf.

9. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Ausarbeitung wurde die durch den Schienenverkehr auf der Schwarzwaldbahn verursachte Lärmeinwirkung auf den räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans "Hinter Kirchfeld I" in Biberach prognostiziert und durch Vergleich mit den jeweils maßgebenden Referenzwerten beurteilt.

Im gesamten Baugebiet werden die für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung eingehalten bzw. unterschritten. "Nachts" wird jedoch in einer Teilfläche der Orientierungswert von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [8] von 45 dB(A) überschritten. Deshalb sind zur Vermeidung einer unzulässigen Schallübertragung ins Gebäudeinnere zumindest "passive" Schallschutzmaßnahmen durchzuführen.

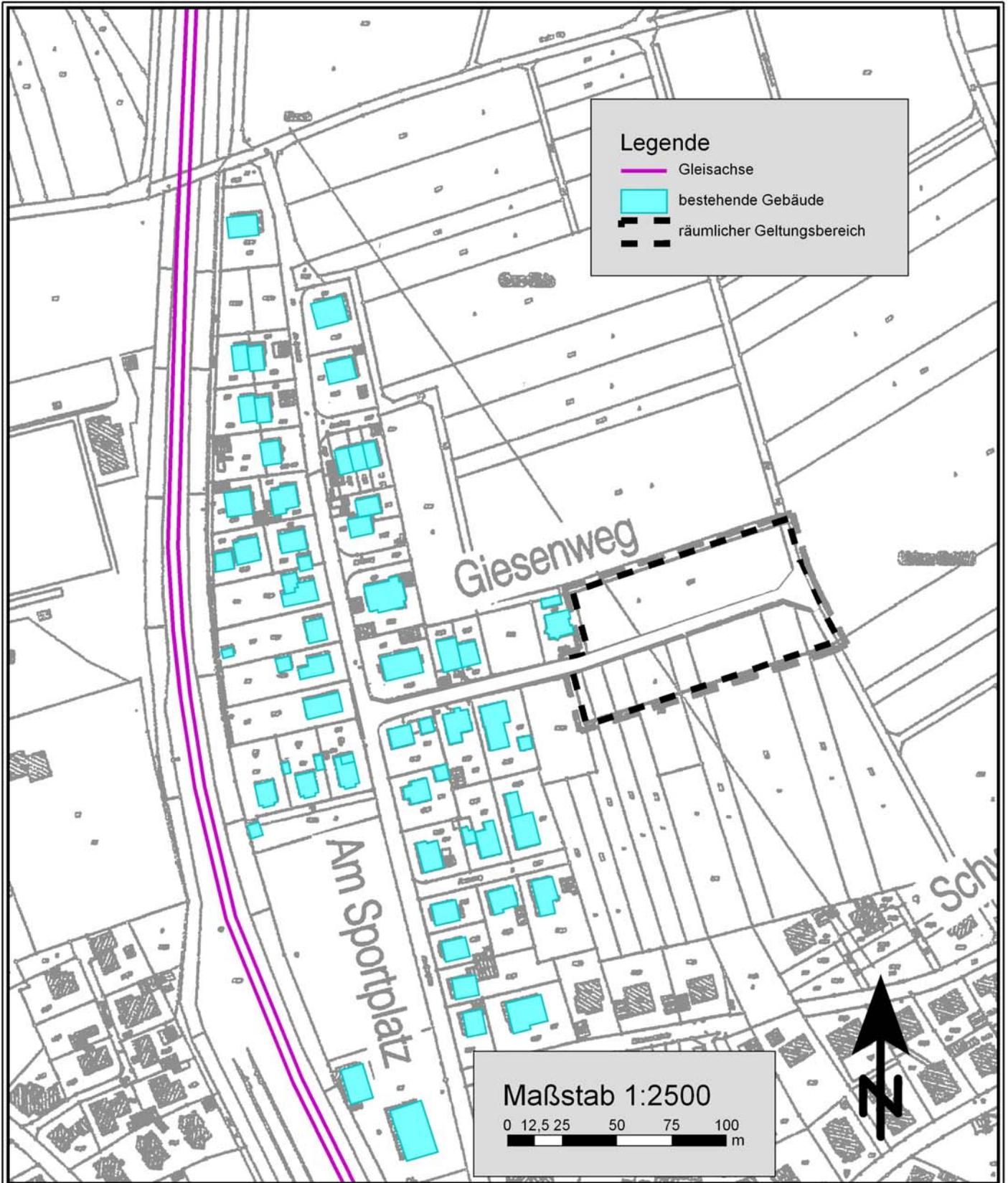
Die als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109-1 Entwurf dienende Zuordnung einzelner Fassadenabschnitte zum jeweiligen Lärmpegelbereich ist in den Anlagen 7 und 8 für die einzelnen Geschosslagen der zu errichtenden Gebäude grafisch dargestellt. Die jeweilige Anforderung an die Luftschalldämmung ist entsprechend den Festlegungen in DIN 4109 abhängig von der Art der Raumnutzung, der Raumgeometrie und der Zuordnung der Außenbauteile zum jeweiligen Lärmpegelbereich.

Ingenieurbüro für
Schall- und Wärmeschutz
Wolfgang Rink

(Rink)

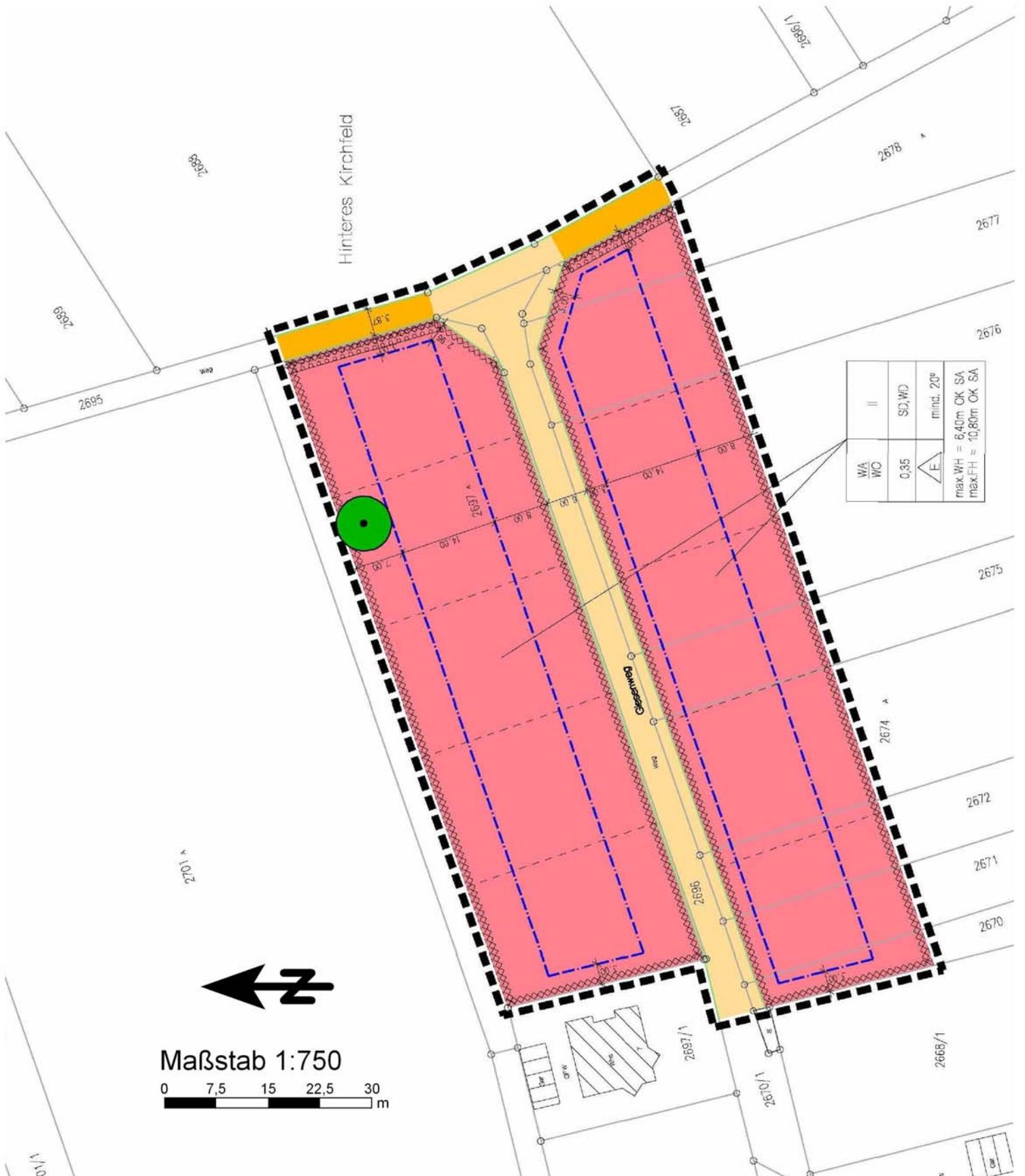
(Dr. Jans)

Bebauungsplan "Hinter Kirchfeld I" in Biberach
- grafische Darstellung der bei der rechnerischen Prognose der Schienenverkehrslärm-
einwirkung berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 2, 4 und 5



Bebauungsplan "Hinteres Kirchfeld I" in Biberach

- modifizierter Auszug aus dem vom Auftraggeber überlassenen Bebauungsplanentwurf



Bebauungsplan "Hinter Kirchfeld I" in Biberach

- Frequentierung der DB-Schienenstrecke Nr. 4250 im Abschnitt Offenburg - Hausach gemäß
 derzeitigem Fahrplan (oben) sowie gemäß Prognose für das Jahr 2025 (unten);
 Auszug aus einem Schreiben der DB AG vom 31.01.2011

4250 Streckenabschnitt Offenburg - Hausach

bei Biberach

Km 17,0 - Km 18,0 V = 130 km/h

Schienenverkehr (Z 2010 / Strecke)

Zugart	Anzahl Tag (6 - 22) Uhr	Anzahl Nacht (22 - 6)Uhr	SB -Anteil	V - max (Km/h)	Länge (m)	DFz
LZ	0	1	0	80	20	0
GZ-E	1	1	0	90	600	0
GZ-V	1	0	0	90	300	0
GZ-V	1	0	0	90	350	0
GZ-V	1	0	0	90	400	0
GZ-E	1	0	0	100	450	0
DR-N	38	4	100	120	30	0
RB-E	1	0	60	130	130	0
RE-E	1	0	85	130	100	0
RE-E	29	5	85	130	130	0
IC-E	5	0	100	130	230	0
Total	79	11				

4250 Streckenabschnitt Offenburg - Hausach

bei Biberach

Km 17,0 - Km 18,0 V = 130 km/h

Schienenverkehr Prognose (Z 2025 / Strecke)

Zugart	Anzahl Tag (6 - 22) Uhr	Anzahl Nacht (22 - 6)Uhr	SB -Anteil	V - max (Km/h)	Länge (m)	DFz
LZ	1	1	0	80	20	0
GZ-E	3	2	10	100	700	0
DR-N	36	6	100	120	30	0
RB-E	2	5	90	130	130	0
RE-E	26	5	95	130	130	0
IC-E	2	0	100	130	230	0
Total	70	19				

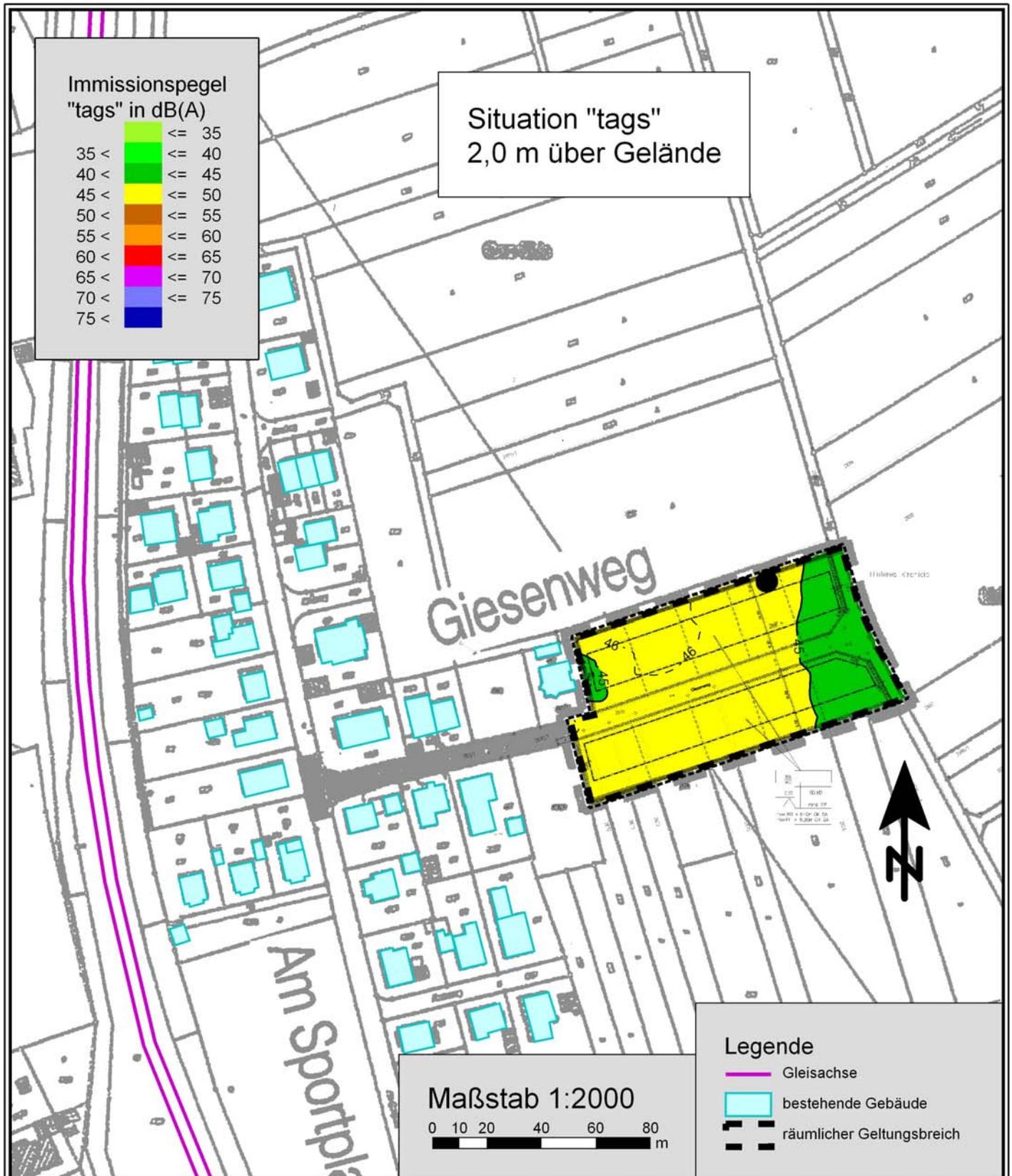
Bebauungsplan "Hinter Kirchfeld I" in Biberach
 - Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen
 (Auszug aus DIN 4109, Tabelle 8 und Tabelle 9)

Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109 Tabelle 8							
Lärmpegelbereich	I	II	III	IV	V	VI	VII
maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	bis 55	56 bis 60	61 bis 65	66 bis 70	71 bis 75	76 bis 80	> 80
Raumarten:							
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien erf. $R'_{w,res}$ in dB	35	35	40	45	50	2)	2)
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches erf. $R'_{w,res}$ in dB	30	30	35	40	45	50	2)
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.							

Korrekturwerte für das erforderliche Schalldämm-Maß von Außenbauteilen									
$S_{(W+F)}/S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
Korrektur K in dB	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
$S_{(W+F)}$ = Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraums in m ² S_G = Grundfläche eines Aufenthaltsraums in m ²									

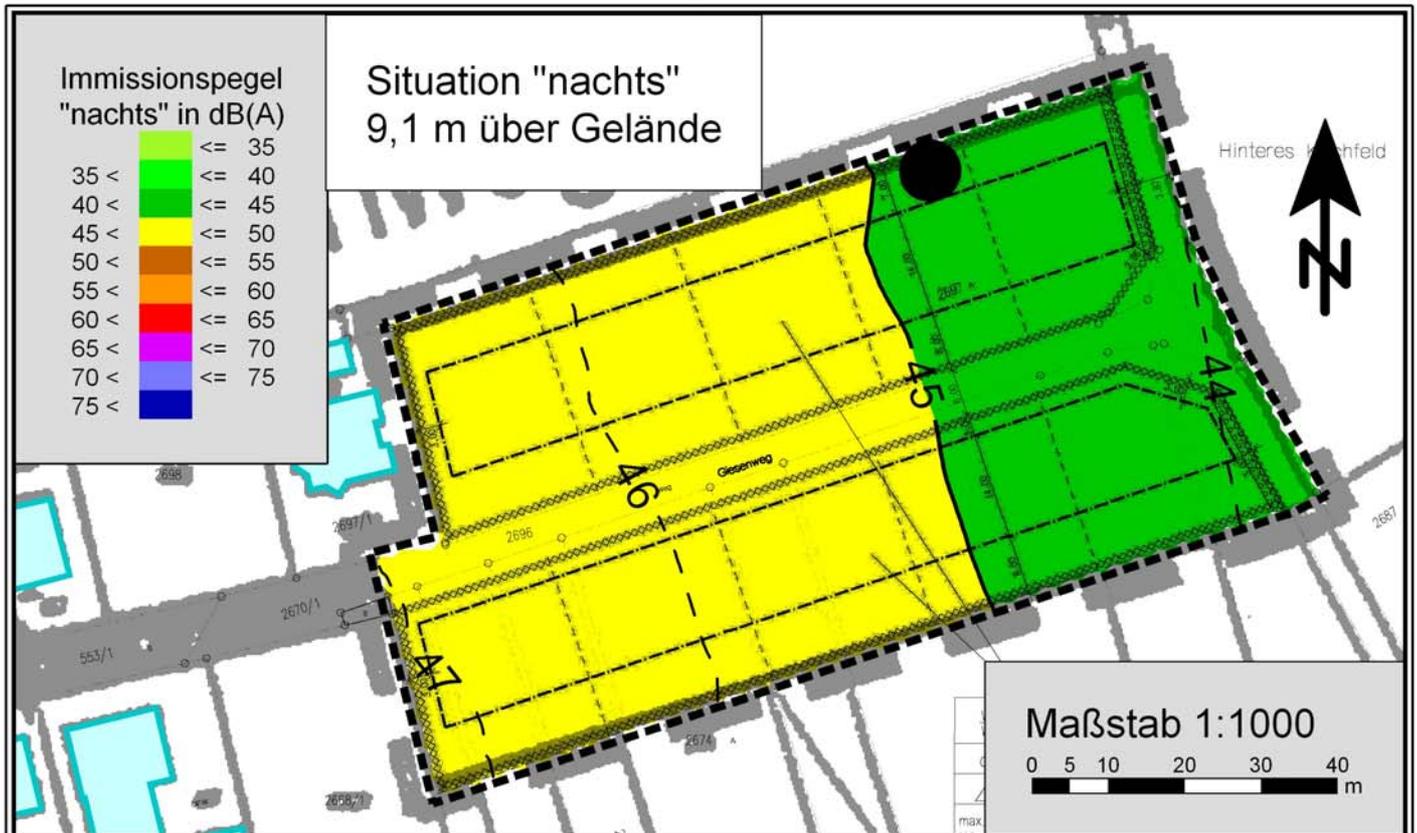
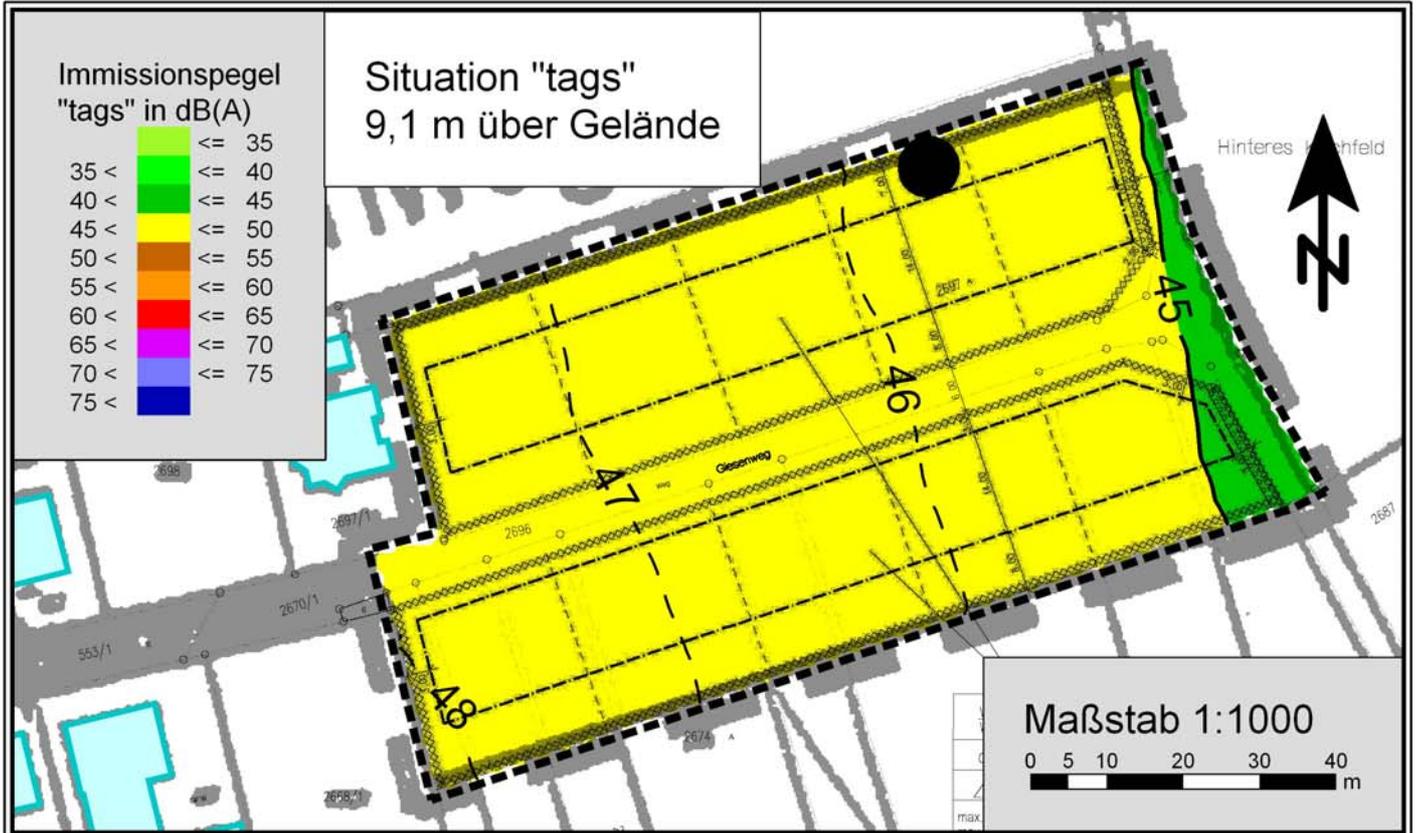
Bebauungsplan "Hinter Kirchfeld I" in Biberach

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,0 m Höhe über Geländeneiveau durch den Schienenverkehr auf der Schwarzwaldbahn verursachten Immissionspegel "tags";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



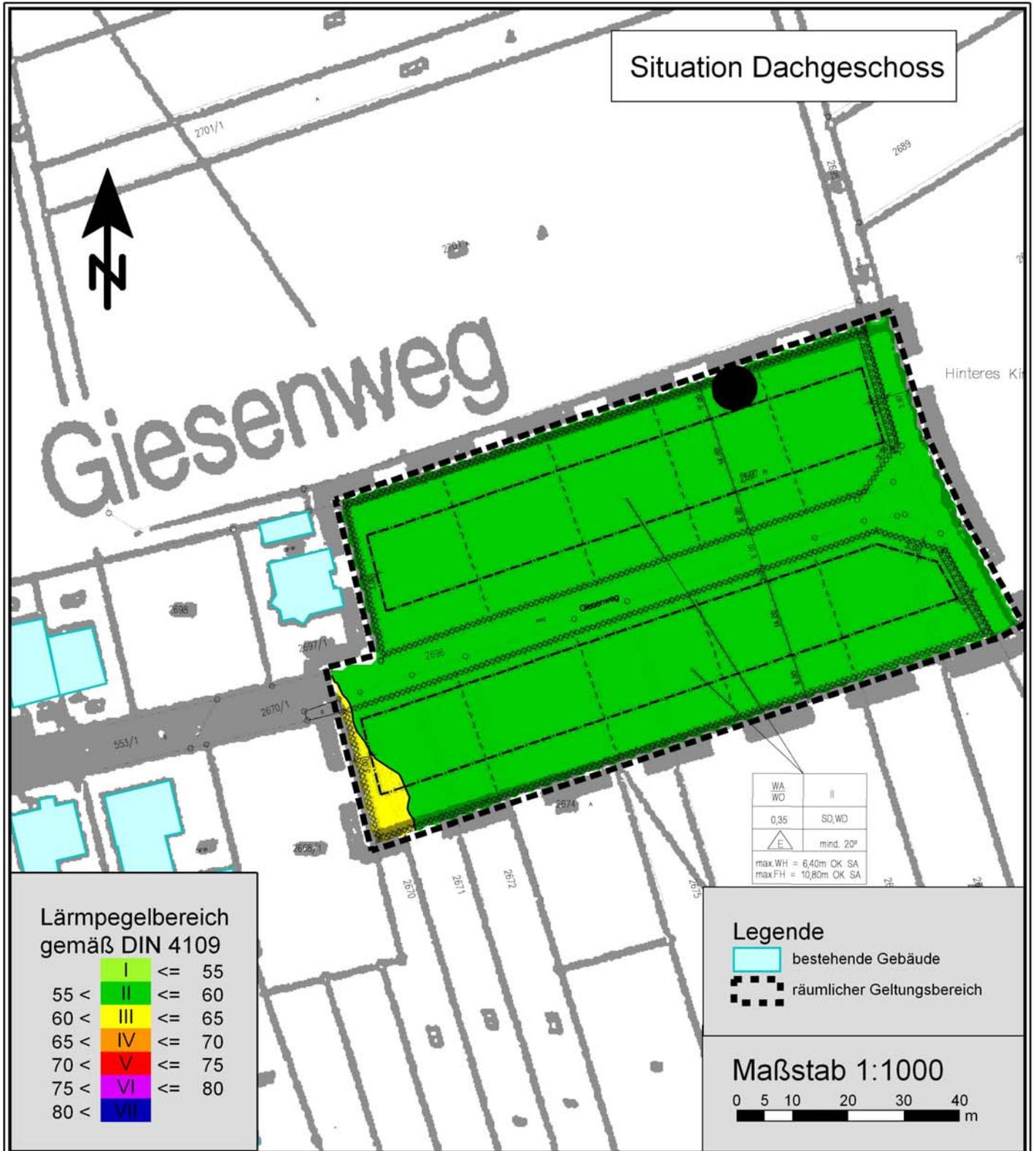
Bebauungsplan "Hinter Kirchfeld I" in Biberach

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 9,1 m Höhe über Gelände (Dachgeschoss) durch den Schienenverkehr auf der Schwarzwaldbahn verursachten Immissionspegel "tags" und "nachts"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



Bebauungsplan "Hinter Kirchefeld I" in Biberach

- grafische Darstellung der gemäß DIN 4109-1 Entwurf zum Schutz des Nachtschlafs ermittelten Lärmpegelbereiche in 9,1 m Höhe (Dachgeschoss) über Geländeneiveau; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7



Bebauungsplan "Hinter Kirchfeld I" in Biberach

- grafische Darstellung der gemäß DIN 4109-1 Entwurf zum Schutz des Nachtschlafs ermittelten Lärmpegelbereiche in 3,5 m Höhe (Erdgeschoss) bzw. 6,3 m Höhe (Obergeschoss) über Geländeneiveau; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7

