



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. 5261.1/880 vom 04.06.2024

1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental
- Prognose und Beurteilung der Straßenverkehrslärmeinwirkung

Auftraggeber

Familie Hybner
Talstraße 2

79868 Feldberg

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	1
1.3 Quellen	2
2. AUSGANGSSITUATION	3
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	3
2.2 Verkehrstechnische Situation	4
3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN	5
3.1 Schalltechnische Größen	5
3.2 Schalltechnische Anforderungen	6
3.2.1 DIN 18 005 Beiblatt 1	6
3.2.2 Verkehrslärmschutzverordnung	7
3.2.3 DIN 4109	8
3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall	10
4. SCHALLEMISSIONEN	11
4.1 Rechenverfahren	11
4.2 Randbedingungen	12
4.3 Emissionspegel	14
5. SCHALLAUSBREITUNG	15
5.1 Rechenverfahren	15
5.2 Randbedingungen	16
5.3 Lärmeinwirkungsorte	17
6. SCHALLIMMISSIONEN	17
7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN	18
7.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen	18
7.1.1 Lärmschutzwand	18
7.1.2 Geschwindigkeitsbegrenzung	20
7.1.3 Lärmreduzierender Fahrbahnbelag auf der Talstraße	21
7.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen	22
7.2.1 Maßgebliche Außenlärmpegel	22
7.2.2 Einsatz von Lüftungsanlagen	24
7.2.3 Außenwohnbereiche	25
8. EMPFEHLUNGEN	25
9. ZUSAMMENFASSUNG	29

Anlagen: 15

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Der Bebauungsplan "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental soll geändert und erweitert werden. Die zu überplanende Fläche umfasst die Grundstücke Flst.-Nr. 1/23, 52/1, 197 und 198. Innerhalb des Plangebiets ist die Errichtung von 4 Mehrfamilienwohnhäusern vorgesehen.

Da das Plangebiet im Norden und Süden von der K 4962 (Talstraße) begrenzt wird, welche ein maßgebliches Verkehrsaufkommen aufweist, sind die zu erwartenden Verkehrslärm-Immissionen auf das Plangebiet 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. Sofern aufgrund örtlicher oder baulicher Gegebenheiten bzw. unter Berücksichtigung technischer, städtebaulicher und/oder landschaftsplanerischer Gesichtspunkte eine hinreichende Lärminderung mit Hilfe abschirmender Maßnahmen nicht möglich oder sinnvoll ist, sind im Hinblick auf die Festsetzung "passiver" Schallschutzmaßnahmen die die jeweilige Außenlärmwirkung kennzeichnenden maßgeblichen Außenlärmpegel anzugeben.

1.2 Ausgangsdaten

Von dem mit der Ausarbeitung des Bebauungsplans beauftragten Büro fsp.stadtplanung, Freiburg, sowie vom Architekturbüro Stigler, München, wurden u. a. folgende Planunterlagen überlassen:

- 1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher", zeichnerischer Teil, in der Fassung vom 25.04.2024; als pdf-Datei per e-mail vom 25.04.2024
- 1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher", Bebauungsvorschriften und Begründung, in der Entwurfsfassung vom 01.08.2023; als pdf-Dateien per e-mail vom 09.10.2023 und 29.11.2023

- e-mail von Herrn Stigler vom 25.04.2024 mit Schnittskizzen zur geplanten Bebauung sowie Angabe der jeweils geplanten Gebäudehöhen
- e-mail von Herrn Stigler vom 21.05.2024 mit Darstellung einer möglichen Bebauung sowie mit Ausführungen zu einer zu erwartenden Geschwindigkeitsreduzierung auf der Talstraße
- vom Vermessungsbüro Schulz, Laufenburg, gefertigter Lageplan im Maßstab 1 : 500 mit Eintragung von Höhenpunkten (Plandatum: 18.09.2023); als dwg- und pdf-Dateien per e-mail vom 09.10.2023
- Ergebnisse einer am Mittwoch, 20.09.2023, zwischen 7.00 und 11.00 Uhr durchgeführten Verkehrszählung am Gebäude Talstraße 2 zur Ermittlung der Verkehrsbelastung der Talstraße (K 4962); als pdf-Datei per e-mail vom 06.10.2023
- Vorentwurfsstudie V1.2 zur geplanten Bebauung mit Plandatum vom 20.10.2023; als pdf-Datei per e-mail vom 29.11.2023

Die örtlichen, baulichen und verkehrstechnischen Gegebenheiten in der unmittelbaren Nachbarschaft des Plangebiets wurden im Rahmen eines Ortstermins am 09.10.2023 durch Augenschein erfasst.

1.3 Quellen

- [1] BauNVO (2017-11/2023-07))
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke
(Baunutzungsverordnung - BauNVO)"
- [2] Verkehrsmonitoring 2019
"Amtliches Endergebnis für einbahnige, zweistreifige Kreisstraßen und Bundesstraßen in Baden-Württemberg"
- hrsg. vom Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9,
Landesstelle für Straßentechnik, Stand 05/2023
- [3] Verkehrsmonitoring 2020 und 2021
"Amtliches Endergebnis für einbahnige, zweistreifige Kreisstraßen und Bundesstraßen in Baden-Württemberg"
- hrsg. vom Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9,
Landesstelle für Straßentechnik, Stand 05/2023 und 03/2024
- [4] DIN 18 005 Beiblatt 1 (2023-07)
"Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1:
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [5] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2020-11)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-
Immissionsschutzgesetzes"

-
- [6] Lärmfibel (2018-11)
"Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung"
(www.staedtebauliche-laermfibel.de)
- Innenministerium Baden-Württemberg
 - [7] RLS-19 (2019-08)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln;
ISBN 978-3-86446-256-6"
 - [8] Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Landesentwicklung und Wohnen
Baden-Württemberg über Technische Baubestimmungen - VwV TB (2022-12);
hier: A 5 Schallschutz
 - [9] DIN 4109-1 (2018-01)
"Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen"
 - [10] DIN 4109-2 (2018-01)
"Schallschutz im Hochbau -
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"
 - [11] DIN 4109-4 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfungen"
 - [12] Lensing, Norbert u. a.
"Vereinfachtes Hochrechnungsverfahren für Außerorts-
Straßenverkehrszählungen"
- Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen - Verkehrstechnik Heft V 84;
ISBN 3-89701-7, Bergisch Gladbach, Juni 2001
 - [13] Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV (1997-02)
"Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissions-
schutzgesetzes"
 - [14] BauGB (2017-11/2024-12)
"Baugesetzbuch"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

In Anlage 1 ist ein Auszug aus dem zeichnerischen Teil des Bebauungsplans "Adlerweiher, 1. Änderung" dargestellt. Das Plangebiet der 1. Änderung umfasst die Grundstücke Flst.-Nr. 1/23, 52/1, 197 und 198. Das Flurstück Nr. 198 ist bereits im derzeit rechtskräftigen Bebauungsplan "Adlerweiher" als "allgemeines Wohngebiet" (WA) gemäß § 4 BauNVO [1] ausgewiesen. Die Flurstücke 1/23, 52/1 und 197 stellen

eine Erweiterung des Bebauungsplans "Adlerweiher" dar und sollen ebenfalls als "allgemeines Wohngebiet" ausgewiesen werden.

Innerhalb des Plangebiets der 1. Änderung ist die Errichtung von 4 Mehrfamilienwohnhäusern mit jeweils 2 Vollgeschossen zuzüglich ausgebautem Dachgeschoss vorgesehen.

In Anlage 2 ist ein Auszug aus einer e-mail von Herrn Stigler vom 25.04.2024 wiedergegeben. Aus dieser e-mail sind die geplanten Gebäudehöhen ersichtlich. Die jeweils zulässige Traufhöhe (TH) ist in den Plan in Anlage 1 eingetragen.

Das gesamte Untersuchungsgebiet steigt von Norden nach Süden kontinuierlich an, und zwar von etwa 954 m ü. NHN im Norden bis 966 m ü. NHN in der Südecke des Änderungsbereichs des Bebauungsplans.

2.2 Verkehrstechnische Situation

Die an der K 4962 im Bereich Talstraße 2 durchgeführte Verkehrszählung am Mittwoch, den 20.09.2023, ergab für den erfassten 4-stündigen Zeitraum von 7.00 bis 11.00 Uhr folgende Verkehrsbelastungen:

insgesamt 506 Kfz,

davon 418 Pkw,

29 Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe "Lkw1",

40 Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe "Lkw2",

19 Motorräder

Anmerkung:

Die Fahrzeuggruppe "Lkw1" umfasst alle Lkw ohne Anhänger $\geq 3,5$ t sowie Busse; die Fahrzeuggruppe "Lkw2" kennzeichnet Lkw mit Anhänger und Sattelzüge.

Weiter im Süden verläuft die B 317. Im "Verkehrsmonitoring 2019" [2] ist die Verkehrsbelastung der B 317 für eine Zählstelle zwischen Bärental und Passhöhe Feldberg angegeben. Für das Jahr 2019 wurden folgende Werte der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV), der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken "tags"

(M_t) und "nachts" (M_n) sowie der prozentualen Anteile an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Motorrad (p_{Mot}), Lkw1 (p_1) und Lkw2 (p_2) während der Tageszeit (t) und der Nachtzeit (n) ermittelt.:

DTV Kfz/24h	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	$p_{Mot,t}$ %	$p_{Mot,n}$ %	p_{1t} %	p_{1n} %	p_{2t} %	p_{2n} %
5859	341	51	3,2	2,0	5,3	5,9	4,7	5,9

Anmerkung:

Im Verkehrsmonitoring 2020 und 2021 [3] sind für die Jahre 2020 und 2021 ebenfalls Zählzeiten zur Frequentierung der B 317 veröffentlicht. Mutmaßlich aufgrund der Corona-Pandemie war die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke auf der B 317 in den Jahren 2020 und 2021 aber deutlich geringer als im Jahr 2019; deshalb werden im Folgenden die in obiger Tabelle aufgelisteten Daten aus dem Jahr 2019 verwendet.

Derzeit beträgt die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der Talstraße in den hier interessierenden Streckenabschnitten nahe des Plangebiets $v_{zul} = 70$ km/h. Für die B 317 westlich der Kreuzung B 317/B 500 gilt $v_{zul} = 60$ km/h.

Gemäß Mitteilung von Herrn Stigler mit e-mail vom 21.05.2024 ist für die Talstraße entlang des Baugebiets eine Reduzierung auf Tempo 50 geplant.

Die K 4962 durchquert den Ort Titisee. Die Ortsdurchfahrt in Titisee ist gemäß Beschilderung in beiden Richtungen für Lieferverkehr nur zulässig im Zeitraum von 8.00 bis 12.00 Uhr.

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 Straßenverkehr verursachte Schallemission wird durch den "längenbezogenen Schall-Leistungspegel" (L'_w) beschrieben, der die im Mittel je Meter Strecke emittierte Schall-Leistung kennzeichnet.

3.2 Schalltechnische Anforderungen

3.2.1 DIN 18 005 Beiblatt 1

In DIN 18 005 Beiblatt 1 [4] 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"*. Innerhalb von Flächen, welche - wie im vorliegenden Fall - als "allgemeines Wohngebiet" (WA) dargestellt werden, sind dies für Verkehrslärm:

Orientierungswert "tags"	55 dB(A)
Orientierungswert "nachts"	45 dB(A)

Die in DIN 18 005 Beiblatt 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 DIN 18 005 Beiblatt 1 [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 bestehender Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere bei Maßnahmen der Innenentwicklung - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."

und

"Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) werden wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschemissionen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert."

3.2.2 Verkehrslärmschutzverordnung

In der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [5] werden Immissionsgrenzwerte festgelegt, welche beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen anzuwenden sind.

In der vom Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [6] wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in DIN 18 005 Beiblatt 1 [4] genannten Orientierungswerte durch Verkehrslärm auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [5] definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist; wörtlich heißt es:

"In diesem Bereich zwischen dem in der Bauleitplanung nach dem Verursacherprinzip möglichst einzuhaltenden schalltechnischen Orientierungswert nach DIN 18 005-1 Beiblatt 1 und dem entsprechenden Immissionsgrenzwert nach der 16. BImSchV besteht für die Gemeinden bei plausibler Begründung ein Planungsspielraum."

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."

Gemäß Verkehrslärmschutzverordnung ist zur Ermittlung der Straßenverkehrslärmeinwirkung das Rechenverfahren der RLS-19 [7] heranzuziehen. In den RLS-19 wird ausgeführt:

"An Gebäuden wird der Immissionsort auf Höhe der Geschossdecke 5 cm vor der Außenfassade angenommen... Für Balkone und Loggien ist der Immissionsort an der Außenfassade bzw. der Brüstung in Höhe der Geschossdecke der betroffenen Wohnung maßgebend. Bei Außenwohnbereichen (zum Beispiel Terrassen) wird der Immissionsort in 2,00 m Höhe über der Mitte der als Außenwohnbereich definierten Fläche angenommen".

In der Verkehrslärmschutzverordnung [5] werden für die Gebietskategorie "allgemeines Wohngebiet" (WA) folgende Immissionsgrenzwerte (IGW) angegeben.

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

3.2.3 DIN 4109

Entsprechend Abschnitt A 5 der baden-württembergischen Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen vom 12.12.2022 [8] sind die Anforderungen bei der Planung, Bemessung und Ausführung des Schallschutzes im Hochbau gemäß der DIN 4109-1 in der Fassung vom Januar 2018 [9] zu bestimmen. Gemäß Abschnitt 7 dieser Norm erfolgt die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Außenlärm auf der Basis der jeweils vorhandenen oder zu erwartenden "maßgeblichen Außenlärmpegel". Diese maßgeblichen Außenlärmpegel sind gemäß DIN 4109-1 entsprechend den Regelungen der DIN 4109-2 [10] zu bestimmen.

Bei der Ermittlung von Straßenverkehrslärmeinwirkungen sind die Beurteilungspegel nach dem Rechenverfahren der RLS-19 [7] zu berechnen. Gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 ist der maßgebliche Außenlärmpegel wie folgt zu ermitteln:

"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."

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)

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 m²

S_G = Grundfläche des Raums in m²

Sofern vor einzelnen Außenflächen eines Raums unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel vorliegen, ist gemäß dem in Abschnitt 4.4.1 der DIN 4109-2

beschriebenen Verfahren noch der 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"*.

3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall

Die zukünftig im Plangebiet resultierende Verkehrslärmeinwirkung wird mit den Orientierungswerten von DIN 18 005 Beiblatt 1 [4] und mit den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung [5] verglichen.

Im Fall einer Überschreitung der Orientierungswerte von DIN 18 005 Beiblatt 1 und/oder der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung sind "aktive" Schallschutzmaßnahmen (z. B. die Errichtung von Lärmschutzwänden, die Anordnung einer Geschwindigkeitsreduzierung oder der Einbau eines lärmindernden Fahrbahnbelags) zu dimensionieren. Sofern aufgrund örtlicher oder baulicher Gegebenheiten bzw. unter Berücksichtigung technischer, städtebaulicher und/oder landschaftsplanerischer Gesichtspunkte eine hinreichende Lärminderung mit "aktiven" Maßnahmen nicht möglich oder sinnvoll ist, sind im Hinblick auf die Festsetzung "passiver" Schallschutzmaßnahmen die die jeweilige Außenlärm-einwirkung kennzeichnenden maßgeblichen Außenlärmpegel anzugeben (siehe Abschnitt 3.2.3).

Innerhalb von Außenwohnflächen (Terrassen, Balkone, Loggien) sollte gemäß der Städtebaulichen Lärmfibel [6] bei Verkehrslärmeinwirkungen spätestens ab Beurteilungspegeln "tags" von 64 dB(A) *"für Balkone z. B. eine Verglasung (die geöffnet werden kann) vorgesehen werden"*.

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 gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19 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 als eigene Kategorie definiert.

Bei der Ermittlung des o. g. Grundwerts der einzelnen Fahrzeuggruppen wird von einem Straßenbelag aus "nicht geriffeltem Gussasphalt" und einer Fahrbahnlängsneigung von $g = 0$ % ausgegangen.

Durch Korrekturwerte werden abweichende Randbedingungen bezüglich Straßendeckschicht ($D_{SD,SDT}$) und Fahrbahnlängsneigung (D_{LN}) berücksichtigt. Außerdem wird bei lichtzeichengeregelten Knotenpunkten und bei Kreisverkehren eine Knotenpunkt-korrektur ($D_{K,KT}$) gemäß Abschnitt 3.3.7 der RLS-19 in Ansatz gebracht. Der um diese Korrekturwerte berichtigte Grundwert kennzeichnet den Schall-Leistungspegel des Fahrzeugs der jeweils betrachteten Fahrzeuggruppe ($L_{W,FzG}(v_{FzG})$).

Ausgehend von diesen Werten des Schall-Leistungspegels für Fahrzeuge der jeweiligen Fahrzeuggruppe mit der Geschwindigkeit v_{FzG} wird anschließend unter Berücksichtigung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken und des Anteils der einzelnen Fahrzeuggruppen an diesem Verkehrsaufkommen der längenbezogene Schall-Leistungspegel der Quelllinie bestimmt. Dabei wird für jede Fahrtrichtung der betrachteten Straße eine eigene Quelllinie definiert.

4.2 Randbedingungen

Gemäß dem Rechenverfahren der RLS-19 sind die Emissionspegel der einzelnen Fahrstreifen (Quelllinien) getrennt für die Zeiträume "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) zu bestimmen.

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

Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit v_{zul} auf der Talstraße (K 4962) und der B 317 im jeweiligen, aus dem Plan in Anlage 3 ersichtlichen Streckenabschnitt wird zunächst entsprechend der derzeitigen Situation angenommen, d. h. $v_{zul} = 70 \text{ km/h}$ auf der Talstraße und $v_{zul} = 60 \text{ km/h}$ auf der B 317. Die gemäß den Ausführungen in Abschnitt 2.2 geplante Reduzierung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der Talstraße auf $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$ wird erst in Abschnitt 7.1.2 untersucht werden.

Laut Abschnitt C.1 der DIN 4109-4 [11] ist der maßgebliche Außenlärmpegel *"unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (10 bis 15 Jahre)"* zu bestimmen. Im Folgenden werden die vorliegenden Daten zur Frequentierung der K 4962 und der B 317 auf das Prognosejahr 2035 hochgerechnet.

Hochrechnung für K 4962

Aus den in Abschnitt 2.2 für die K 4962 angegebenen Zählzeiten vom 20.09.2023 kann in Anlehnung an das "Hochrechnungsverfahren für Außerorts-Straßenverkehrszählungen" [12] auf eine "durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke" (DTV) von $DTV \approx 1900 \text{ bis } 1950 \text{ Kfz/24 h}$ im Jahr 2023 geschlossen werden. In der Städtebaulichen Lärmfibel [6] wird ausgeführt, dass *"üblicherweise mit einer jährlichen Verkehrszunahme von 1 % gerechnet"* wird. Ausgehend vom Zähljahr 2023 und einem Prognosejahr 2035 ist deshalb diese Verkehrsbelastung noch mit dem Faktor $1,01^{12} =$

1,127 zu multiplizieren, so dass eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke von (aufgerundet) DTV = 2200 Kfz/24 h resultiert.

Bezüglich der prozentualen Anteile der Fahrzeuggruppen Motorrad (p_{Mot}), Lkw1 (p_1) und Lkw2 (p_2) am Gesamtverkehrsaufkommen "tags" und "nachts" werden folgende Annahmen getroffen:

Im Zählzeitraum von 7.00 bis 11.00 Uhr am Mittwoch, den 20.09.2023, wurden für die Talstraße folgende Anteile bestimmt: $p_{\text{Mot}} = 3,8 \%$; $p_1 = 5,7 \%$; $p_2 = 7,9 \%$. Allerdings ist die Ortsdurchfahrt Titisee für Lieferverkehr nur zwischen 8.00 und 12.00 Uhr zulässig, weshalb die o. g. Werte p_1 und p_2 nicht für den gesamten Tagzeitraum repräsentativ sind. Im Verkehrsmonitoring 2019 werden für die K 4962 im Streckenabschnitt zwischen Titisee und B 31 (d. h. nördlich von Titisee) folgende Anteile für den Zeitraum "tags" (t) und "nachts" (n) angegeben:

TK-Zählstelle	$p_{\text{Mot},t}$ %	$p_{\text{Mot},n}$ %	$p_{1,t}$ %	$p_{1,n}$ %	$p_{2,t}$ %	$p_{2,n}$ %
8014 1403	2,6	0,0	4,0	0,0	0,7	0,0

Da auch diese Werte vom Durchfahrverbot für Lieferfahrzeuge außerhalb des Zeitraums von 8.00 bis 12.00 Uhr beeinflusst sind, werden für den hier interessierenden Abschnitt der K 4962 (Talstraße) im Bereich des Plangebiets "Adlerweiher" folgende Annahmen getroffen:

$p_{\text{Mot},t} = 3,8 \%$ (entspricht ermitteltem Anteil während der Zählung am 20.09.2023)
 $p_{1,t} = 4,0 \%$ (entspricht Anteil an Zählstelle des Verkehrsmonitoring 2019)
 $p_{2,t} \approx 4 \%$ (der bei der Zählung am 20.09.2023 für den Zeitraum von 7.00 bis 11.00 Uhr ermittelte Anteil von 7,9 % kann nicht für den gesamten Tagzeitraum übernommen werden, da in Titisee für Lieferverkehr ein Durchfahrverbot außerhalb des Zeitraums von 8.00 bis 12.00 Uhr gilt; der im Verkehrsmonitoring 2019 angegebene Wert von 0,7 % zwischen Titisee und B 31 ist aber unter Berücksichtigung der Zählergebnisse vom 20.09.2023 für den hier interessierenden Streckenabschnitt der Talstraße zu gering; deshalb ist der hier angenommene Wert von $p_{2,t} = 4 \%$ nur ein Schätzwert, der aber mutmaßlich auf der sicheren Seite liegt.)

Für den Nachtzeitraum werden - entgegen den Angaben im Verkehrsmonitoring 2019 - sicherheitshalber folgende Annahmen getroffen: $p_{1,n} = p_{2,n} = p_{\text{Mot},n} = 1 \%$.

Im Verkehrsmonitoring 2019 werden für die o. g. Zählstelle an der K 4962 unmittelbar nördlich von Titisee stündliche Verkehrsstärken von 274 Kfz/h "tags" und 23 Kfz/h "nachts" angegeben, d. h. das Verhältnis M_t/M_n beträgt $M_t/M_n \approx 12$. Ob dieses Verhältnis auch im hier interessierenden Streckenabschnitt der K 4962 entlang des Plangebiets gilt, ist nicht bekannt. Um dem erhöhten Ruhebedürfnis während der Nachtzeit Rechnung zu tragen, wird sicherheitshalber ein Verhältnis von (nur) $M_t/M_n = 10$ angesetzt.

Anmerkung:

Die Reduzierung von $M_t/M_n = 12$ auf $M_t/M_n = 10$ hat zur Folge, dass der längenbezogene Schall-Leistungspegel "nachts" rechnerisch um 0,7 dB(A) erhöht wird, während der längenbezogene Schall-Leistungspegel "tags" um weniger als 0,1 dB(A) verringert wird (d. h. nahezu unverändert bleibt).

Hochrechnung für B 317

Die in Abschnitt 2.2 für die B 317 angegebenen Verkehrsstärkedaten gelten für das Jahr 2019. Vereinfachend wird angenommen, dass der Gesamtverkehr zwischen 2019 und dem Prognosejahr 2035 gemäß Städtebaulicher Lärmfibel um durchschnittlich 1 % pro Jahr zunimmt; d. h., die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV und die stündlichen Verkehrsstärken M_t und M_n sind mit dem Faktor $1,01^{16} = 1,173$ zu multiplizieren. Außerdem wird vereinfachend angenommen, dass die prozentualen Anteile der einzelnen Fahrzeuggruppen am Gesamtverkehrsaufkommen unverändert bleiben.

4.3 Emissionspegel

Folgende Werte für die maßgebende stündliche Verkehrsstärke (M), für den Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 (p_1), Lkw2 (p_2) und Motorrad (p_{Mot}) während der Tageszeit (t) und der Nachtzeit (n) werden angesetzt. Unter Anwendung der in den RLS-19 angegebenen Gleichungen sowie unter Berücksichtigung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit v_{zul} errechnen sich dann die längenbezogenen Schall-Leistungspegel L'_w der betrachteten Streckenabschnitte der K 4962 und der B 317:

Straße	DTV Kfz/24h	M _t Kfz/h	M _n Kfz/h	p _{1t} %	p _{1n} %	p _{2,t} %	p _{2,n} %	p _{Mot,t} %	p _{Mot,n} %	V _{zul} km/h	L' _{w,t} dB(A)	L' _{w,n} dB(A)
K 4962	2200	131	13,1	4,0	1,0	4,0	1,0	3,8	1,0	70	79,5	68,1
B 317	6880	400	60	5,3	5,9	4,7	5,9	3,2	2,0	60	83,0	74,8

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 angegebenen Werte L'_w.

Die in den letzten beiden Spalten aufgelisteten längenbezogenen Schall-Leistungspegel L'_w gelten für Fahrbahnlängsneigungen von $g \leq 2 \%$. Im vorliegenden Fall überschreitet die Fahrbahnlängsneigung aber überwiegend diesen Wert, weshalb rechnerisch die Schall-Leistungspegel einzelner Streckenabschnitte noch jeweils um die in Abschnitt 3.3.6 der RLS-19 definierte Längsneigungskorrektur D_{LN} zu erhöhen sind.

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 zunächst von freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets "Adlerweiher, 1. Änderung und Erweiterung" ausgegangen. Die bestehenden Gebäude außerhalb des Plangebiets werden aber bei der Berechnung der Schallausbreitung als abschirmende und reflektierende Baukörper berücksichtigt.
- Alle Gebäudefassaden werden als reflektierend mit einem Reflexionsverlust von $D_{RV} = 0,5 \text{ dB}$ gemäß Tabelle 8 der RLS-19 angenommen.

Die im Rahmen der schalltechnischen Prognose berücksichtigten Objekte sind im Lageplan in Anlage 3 grafisch dargestellt.

5.3 Lärmeinwirkungsorte

Beispielhaft wurden die in den Plan in Anlage 3 eingetragenen Immissionsorte a bis g definiert. Die jeweilige Immissionsorthöhe h orientiert sich dabei an den Vorgaben von Herrn Stigler (siehe Anlage 2):

Geschoss	Immissionsorthöhe h in m in			
	Haus 1	Haus 2	Haus 3	Haus 4
UG (Sockelgeschoss) (-1)	*	*	*	*
EG (Gartengeschoss) (0)	961,4	960,4	961,9	964,4
1. OG (1)	964,3	963,3	965,1	967,6
2. OG bzw. DG (2)	967,2	966,2	968,3	970,8

* in diesem Geschoss ist kein schutzbedürftiger Raum vorgesehen

6. SCHALLIMMISSIONEN

Die durch den Straßenverkehr auf K 4962 und B 317 verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet wurde zunächst für die in Anlage 3 eingetragenen Immissionsorte ermittelt. Die ermittelten Beurteilungspegel sind in der Tabelle in Anlage 4 aufgelistet. Der maßgebliche Immissionsanteil wird jeweils durch die Talstraße (K 4962) und nicht durch die B 317 verursacht. Dies wird nachfolgend exemplarisch für die Immissionsorte d und g, jeweils 1. Obergeschoss, aufgezeigt:

Immissionsort	Immissionsanteil "tags"/"nachts" in dB(A)		Gesamtbeurteilungspegel "tags"/"nachts" in dB(A)
	K 4962	B 317	
d - 1. OG	67,1 / 55,1	52,0 / 43,8	68 / 56
g - 1. OG	64,7 / 52,6	54,1 / 45,9	66 / 54

Ergänzend sind in Anlage 5 die ermittelten Beurteilungspegel "tags" und "nachts" beispielhaft für eine Höhe von 6 m über Gelände grafisch dargestellt. Dies entspricht talseitig ungefähr der Immissionsorthöhe im Erdgeschoss, bergseitig ungefähr der Immissionsorthöhe des 1. Obergeschosses. Für die hier nicht dargestellten Höhenlagen ist unter Berücksichtigung der Tabelle in Anlage 4 nur von unwesentlichen Abweichungen auszugehen. Eine Ausnahme bilden aber bergseitig gelegene

Immissionsorte im Erdgeschoss (z. B. die Immissionsorte f und g), da bei diesen Einwirkungsorten die südseitig verlaufende, höher gelegene Talstraße aufgrund der topografischen Gegebenheiten teilweise abgeschirmt ist.

Bei den Berechnungen zu den Anlagen 4 und 5 wurde von freier Schallausbreitung innerhalb des räumlichen Geltungsbereichs der 1. Änderung des Bebauungsplans ausgegangen. Abschirmungen durch Gebäude außerhalb dieses Plangebiets sowie Reflexionen an Fassaden dieser Gebäude wurden aber berücksichtigt.

In den Plan in Anlage 6 ist eine potentielle Bebauung in Anlehnung an einen von Herrn Stigler per e-mail vom 21.05.2024 überlassenen Entwurf eingetragen. Die vor Fassaden dieser Bebauung in Höhe des jeweils ungünstigsten Wohngeschosses ermittelten Beurteilungspegel "tags" und "nachts" sind in Anlage 6 grafisch dargestellt. Die Höhenlage der einzelnen Wohngeschosse (EG, 1. OG und 2. OG) wurde dabei entsprechend der Tabelle in Abschnitt 5.3 berücksichtigt. Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel in Anlage 6 wurde selbstverständlich die Eigenabschirmung durch die jeweiligen Gebäude berücksichtigt.

Gemäß der Darstellung in Anlage 5 werden die Orientierungswerte von DIN 18 005 Beiblatt 1 von 55 dB(A) "tags" und 45 dB(A) "nachts" und die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 59 dB(A) "tags" und 49 dB(A) "nachts" im gesamten Plangebiet überschritten. Aufgrund dieser Überschreitungen sind Schallschutzmaßnahmen zwingend erforderlich.

7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

7.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen

7.1.1 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 könnten entlang der Talstraße Lärmschutzwände errichtet werden. Beispielfhaft werden in diesem Zusammenhang die in Anlage 7 eingetragenen Lärmschutzwände berücksichtigt:

Wand 1: nordseitig der Häuser 1 und 2; die Wand verlaufe entlang der nördlichen Plangebietsgrenze (d. h. auf der nördlichen Grundstücksgrenze des Flurstücks Nr. 52/1); die Wandhöhen h der Wand 1 werden im Folgenden angegeben relativ zum Fahrbahnniveau der nördlich verlaufenden Talstraße im jeweiligen Querschnitt.

Wand 2: südlich der Häuser 1 bis 4; die Wand werde direkt entlang der Nordseite der Talstraße errichtet (d. h. außerhalb des Plangebiets). Die Wandhöhen h der Wand 2 werden im Folgenden angegeben relativ zum Fahrbahnniveau des südlich bzw. südwestlich verlaufenden Streckenabschnitts der Talstraße im jeweiligen Querschnitt.

Um mit diesen Wänden an den in Anlage 7 eingetragenen Immissionsorten jeweils die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung einzuhalten bzw. zu unterschreiten, muss die Lärmschutzwand folgende Höhe h relativ zur Fahrbahnoberfläche der Talstraße im jeweiligen Querschnitt aufweisen:

Einhaltung der Immissionsgrenzwerte	erforderliche Wandhöhe h in m	
	Wand 1	Wand 2
im Erdgeschoss*	6,0	1,0
im 1. Obergeschoss	8,0	2,0
im 2. Obergeschoss	10,5	3,0

* Entsprechend der Bezeichnungsweise in Anlage 2 stellt das Erdgeschoss das Gartengeschoss (Ebene 0) dar.

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass mit städtebaulich vertretbaren Abmessungen einer Lärmschutzwand die Nordfassade der Häuser 1 und 2 nicht effektiv geschützt werden kann. Mit der Wand 1 würde zwar eventuell das Sockelgeschoss (mutmaßlich Garagen, Keller o. ä.) wirksam geschützt werden, aber bereits zur Einhaltung der

Immissionsgrenzwerte im Erdgeschoss (= Gartengeschoss) wären Höhenabmessungen in der Größenordnung von 6 m erforderlich!

Die nach Süden bzw. Südwesten orientierten Fassaden könnten aber effektiv durch die in Anlage 7 dargestellte Wand 2 geschützt werden. Hier ist jedoch zu beachten, dass diese Wand außerhalb des Plangebiets errichtet werden müsste. Ob dies überhaupt möglich ist, muss von anderer Seite geklärt werden.

Anmerkung 1:

Vorstehend wurde nur untersucht, welche Höhenabmessungen die jeweilige Lärmschutzwand aufweisen muss, um die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung einzuhalten. Um auch die Orientierungswerte von DIN 18 005 Beiblatt 1 einzuhalten, müssten die Wände noch wesentlich höher (und mutmaßlich auch mit einer größeren Längenausdehnung) realisiert werden. Außerdem sei darauf hingewiesen, dass die vorstehende Dimensionierung nur für die in Anlage 7 eingetragenen Immissionsorte erfolgte; sofern alle potentiellen Einwirkungsorte im Plangebiet berücksichtigt werden, sind die Wandabmessungen mutmaßlich noch (geringfügig) zu modifizieren.

Anmerkung 2:

Die unterschiedliche "Effektivität" der beiden Wände beruht auf den topografischen Gegebenheiten. Aufgrund der Hanglage liegt die Wand 1 tiefer als die Häuser 1 und 2, so dass die Wand zunächst den Höhenunterschied ausgleichen muss, bevor eine relevante Abschirmwirkung erzielt werden kann. Die Wand 2 liegt höher als die geplante Bebauung (siehe z. B. den Schnitt in Anlage 2, unten) und trägt deshalb bereits bei geringen Höhenabmessungen maßgeblich zu einer Schallabschirmung bei.

7.1.2 Geschwindigkeitsbegrenzung

Im gesamten aus Anlage 3 ersichtlichen Verlauf der Talstraße gilt derzeit $v_{zul} = 70 \text{ km/h}$. Rechnerisch muss deshalb gemäß den RLS-19 auch mit dieser Geschwindigkeit gerechnet werden, obwohl selbstverständlich im Bereich der 180°-Kurve erheblich geringere Geschwindigkeiten gefahren werden. Allerdings erlaubt die derzeitige Situation im Anschluss an diese Kurve jeweils eine intensive, schalltechnisch erheblich störende Beschleunigungsphase.

Ein relevante Pegelreduzierung kann deshalb auch erzielt werden, wenn die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der Talstraße im gesamten hier maßgebenden Streckenabschnitt reduziert wird. Da in 1. Näherung der Immissionsbeitrag der B 317 vernachlässigt werden kann (siehe die Tabelle in Abschnitt 6), können mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung beispielsweise folgende Pegelreduzierungen erzielt werden:

von derzeit $v_{zul} = 70$ km/h auf zukünftig $v_{zul} = 50$ km/h:

Pegelminderung 3,1 dB(A) "tags" und 3,0 dB(A) "nachts"

von derzeit $v_{zul} = 70$ km/h auf zukünftig $v_{zul} = 30$ km/h:

Pegelminderung 5,4 dB(A) "tags" und 6,1 dB(A) "nachts"

Gemäß Mitteilung von Herrn Stigler per e-mail vom 21.05.2024 soll die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der Talstraße auf $v_{zul} = 50$ km/h reduziert werden. Deshalb wird im Folgenden diese Situation näher untersucht. Rechnerisch wird davon ausgegangen, dass auf dem gesamten Streckenabschnitt der Talstraße zwischen Ostrand des Gebäudes Talstraße 11 (Gasthof Bären) und Einmündung der Talstraße in die B 317 Tempo 50 gilt. Für den längenbezogenen Schall-Leistungspegel der Talstraße gelten bei Tempo 50 - ohne Berücksichtigung der Längsneigungskorrektur D_{LN} - Werte von $L'_{W,t} = 76,4$ dB(A) und $L'_{W,n} = 65,1$ dB(A).

In Anlage 8 sind unter Berücksichtigung von Tempo 50 auf der Talstraße die ermittelten Beurteilungspegel "tags" und "nachts" beispielhaft für eine Höhe von 6 m über Gelände dargestellt. Für abweichende Höhenlagen (z. B. 3 m oder 9 m über bestehendem Gelände) ist nur von unwesentlichen Abweichungen auszugehen. In der Tabelle in Anlage 9 sind die Beurteilungspegel "tags" und "nachts" an den in Anlage 3 eingetragenen Immissionsorten a bis g aufgelistet

Die vor Fassaden einer potentiellen Bebauung bestimmten Beurteilungspegel "tags" und "nachts" sind in den Anlagen 10 bis 12 grafisch dargestellt, und zwar für die in der Tabelle in Abschnitt 5.3 definierten Geschosslagen (EG, 1. OG und 2. OG). Außerdem sind in den Anlagen 10 bis 12 jeweils die Fassadenabschnitte gekennzeichnet, vor denen der Immissionsgrenzwert "tags" bzw. "nachts" der Verkehrslärmschutzverordnung überschritten wird.

7.1.3 Lärmreduzierender Fahrbahnbelag auf der Talstraße

Eine Pegelminderung wäre auch durch eine lärmreduzierende Straßendeckschicht auf dem aus Anlage 3 ersichtlichen Streckenabschnitt der Talstraße zu erzielen. Sofern für diesen Streckenabschnitt beispielsweise von einem Einsatz einer Straßendeckschicht

gemäß Zeilen 2 und 3 von Tabelle 4a der RLS-19 (*"Splittmastixasphalt SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3"*) ausgegangen wird, beträgt die Korrektur $D_{SD,SDT}$ für diesen Straßendeckschichttyp:

bei Geschwindigkeiten von $v > 60$ km/h:

$D_{SD,SDT} (Pkw) = - 1,8$ dB für Pkw und $D_{SD,SDT} (Lkw) = - 2,0$ dB für Lkw

bei Geschwindigkeiten von $v \leq 60$ km/h:

$D_{SD,SDT} (Pkw) = - 2,6$ dB für Pkw und $D_{SD,SDT} (Lkw) = - 1,8$ dB für Lkw

Für Motorräder gilt unabhängig von der Geschwindigkeit $D_{SD,SDT} (Mot) = 0,0$ dB.

D. h., mit einem lärmreduzierenden Fahrbahnbelag der o. g. Art ist eine Pegelminderung um etwa 2 dB(A) möglich. Da aber ein Austausch des Fahrbahnbelags im Zusammenhang mit der 1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" nicht realistisch erscheint, bleibt diese Maßnahme im Folgenden außer Betracht.

7.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen

7.2.1 Maßgebliche Außenlärmpegel

Gemäß den obigen Ausführungen bewirkt eine Lärmschutzwand entlang der Nordseite des Plangebiets bei vertretbaren Höhenabmessungen keine relevante Pegelminderung, so dass diese Wand ("Wand 1" im Plan in Anlage 7) im Folgenden nicht weiter berücksichtigt wird.

Schalltechnisch sinnvoll wäre dagegen die in Anlage 7 eingetragene Lärmschutzwand "Wand 2" sowie eine Reduzierung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der Talstraße auf $v_{zul} = 50$ km/h. Ob beide Maßnahmen oder auch nur eine dieser Maßnahmen umgesetzt werden kann, muss abschließend noch geklärt werden. Gemäß Mitteilung von Herrn Stigler ist aktuell die Errichtung der Lärmschutzwand "Wand 2" nicht vorgesehen, zumal diese Wand auch außerhalb des Plangebiets zu erstellen wäre. Die Reduzierung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der Talstraße auf $v_{zul} = 50$ km/h wird aber mutmaßlich realisiert werden. Deshalb wird

im Folgenden von der in den Anlagen 8 bis 12 dargestellten Situation mit Tempo 50 auf der Talstraße ausgegangen.

Trotz dieser Geschwindigkeitsreduzierung verbleibt aber eine Überschreitung der Orientierungswerte von DIN 18 005 Beiblatt 1 und - in einzelnen Fassadenabschnitten - auch der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung. An den schalltechnisch ungünstigsten Immissionsorten (Immissionsorte a und b in der Tabelle in Anlage 9) werden die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 59 dB(A) "tags" und 49 dB(A) "nachts" um bis zu 7 dB(A) und die Orientierungswerte von DIN 18 005 Beiblatt 1 von 55 dB(A) "tags" und 45 dB(A) "nachts" um bis zu 11 dB(A) überschritten. Deshalb ist durch geeignete "passive" Schallschutzmaßnahmen, d. h., durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hohen Luftschalldämmung sicherzustellen, dass der (bei geschlossenen Fenstern) ins Gebäudeinnere übertragene Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird.

Da im vorliegenden Fall die Differenz der Beurteilungspegel "tags" und "nachts" gemäß den Ergebnissen in Abschnitt 7.1.2 mehr als 10 dB(A) beträgt, errechnet sich gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 der maßgebliche Außenlärmpegel für alle schutzbedürftigen Räume durch Addition von 3 dB(A) zum Beurteilungspegel "tags". Für den Fall freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets der 1. Änderung des Bebauungsplans werden die maßgeblichen Außenlärmpegel in Anlage 13 beispielhaft für eine Immissionsorthöhe von 6,0 m über bestehendem Gelände grafisch dargestellt. Da gemäß der Tabelle in Anlage 9 die Beurteilungspegel in den einzelnen Geschosslagen nur geringfügig differieren, können die in Anlage 13 für eine Immissionsorthöhe von 6 m über Gelände bestimmten maßgeblichen Außenlärmpegel näherungsweise für alle oberirdischen Geschosslagen angenommen werden.

Bei einer kompletten Bebauung des Plangebiets gemäß Darstellung in den Anlagen 10 bis 12 errechnen sich die in Anlage 14 exemplarisch für das 1. Obergeschoss dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel.

Entsprechend der aus den Anlagen 13 bzw. 14 ersichtlichen 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 zu bestimmen.

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 [13] 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.

Im vorliegenden Fall ist gemäß der Darstellung in den Anlagen 10 bis 12, jeweils unten, davon auszugehen, dass vor nahezu allen Fassaden der Häuser 1 und 2 sowie vor der Südwestfassade der Häuser 3 und 4 der Immissionsgrenzwert "nachts" von 49 dB(A) überschritten wird. Schlafräume sowie Räume mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle, welche ausschließlich über eine von einer Immissionsgrenzwert-überschreitung betroffene Fassade natürlich belüftet werden können, sind mit einer Lüftungsanlage auszustatten.

7.2.3 Außenwohnbereiche

Für Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone) kann eine Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "tags" von 59 dB(A) noch als zumutbar gewertet werden, da das Wohnen im Freien nicht in gleichem Maße schutzbedürftig ist wie das an die Gebäudenutzung gebundene Wohnen. Um jedoch eine bestimmungsgemäße Nutzung eines Außenwohnbereichs zu ermöglichen, sollte gemäß den Ausführungen in der Städtebaulichen Lärmfibel [6] *"spätestens ab Beurteilungspegeln von 64 dB(A) für Balkone z. B. eine Verglasung (die geöffnet werden kann) vorgesehen werden"*.

Bei einem Balkon oder bei einer direkt vor der Fassade eines Gebäudes anzuordnenden Terrasse ist der Beurteilungspegel im Außenwohnbereich aufgrund der Schallreflexion an der zugehörigen Fassade um etwa 2,5 bis 3 dB(A) höher als der gemäß RLS-19 direkt an der Fassade (ohne Berücksichtigung einer Eigenreflexion) bestimmte Beurteilungspegel. Deshalb ist ein Außenwohnbereich nur dort anzuordnen, wo direkt an der Fassade ein Beurteilungspegel "tags" von $L_{r,t} \leq 61$ dB(A) gilt. Im Lageplan in Anlage 15 wird geschossweise grafisch dargestellt, in welchen Fassadenabschnitten ein Beurteilungspegel von $L_{r,t} > 61$ dB(A) gilt und somit auf die Anordnung eines Außenwohnbereichs zu verzichten ist.

Von dieser Forderung kann abgewichen werden, wenn der Außenwohnbereich objektspezifisch geschützt wird, z. B. durch die Teilverglasung eines Balkons (siehe o. g. Zitat aus der Städtebaulichen Lärmfibel), wobei die Verglasung auch offenbar ausgebildet werden darf.

8. EMPFEHLUNGEN

Wie in Abschnitt 7.2.1 ausgeführt, wird in der vorliegenden Ausarbeitung davon ausgegangen, dass die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der Talstraße (K 4962) im hier interessierenden Streckenabschnitt zwischen dem Gasthof Bären (Talstraße 11) und der Einmündung der Talstraße in die B 317 von derzeit $v_{zul} = 70$ km/h auf zukünftig $v_{zul} = 50$ km/h reduziert wird. Diese Geschwindigkeitsreduzierung ist parallel zum Bebauungsplanverfahren umzusetzen.

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs – BauGB [14] die *"... zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen ... im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ... zu treffenden baulichen und sonstigen technischen Vorkehrungen ..."* festgesetzt werden; entsprechend § 9 Abs. 5 Nr. 1 des BauGB sollen die Flächen gekennzeichnet werden, bei denen *"... besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen ... erforderlich sind"*.

Maßgebliche Außenlärmpegel

Als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Gebäudeaußenbauteilen gegen Außenlärm wird empfohlen, folgende Formulierung als Festsetzung in den Bebauungsplan aufzunehmen:

"Als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Gebäudeaußenbauteilen gegen Außenlärm werden im Bebauungsplan die gemäß DIN 4109-2 (2018-01) ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel (L_a) festgesetzt."

Die Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel in Anlage 13 gilt sowohl für zum Schlafen genutzte Räume (z. B. Schlafzimmer, Kinderzimmer) als auch für alle sonstigen schutzbedürftigen Räume (z. B. Wohn-/Esszimmer, Büro usw.).

Auf der Grundlage der festgesetzten maßgeblichen Außenlärmpegel errechnet sich das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der gesamten Außenfläche eines schutzbedürftigen Raums nach dem in DIN 4109-2 beschriebenen Verfahren 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)
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

Sofern vor einzelnen Außenflächen eines Raums unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel vorliegen, ist gemäß dem in Abschnitt 4.4.1 der DIN 4109-2 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.

Die in Anlage 13 für ein Immissionsorthöhe von 6 m über Gelände dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel gelten näherungsweise für alle oberirdischen Geschosse."

Die Berechnungen für die in Anlage 13 dargestellten maßgebenden Außenlärmpegel erfolgten jeweils für den Fall freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets der 1. Änderung des Bebauungsplans.

Einsatz von Lüftungsanlagen

Die DIN 4109 gewährleistet einen hinreichenden Schutz des Gebäudeinneren 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 [13] gehört bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung zu den Schallschutzmaßnahmen "... auch der Einbau von Lüftungseinrichtungen in Räumen, die überwiegend zum Schlafen benutzt werden, und in schutzbedürftigen Räumen mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle". Es wird deshalb empfohlen, folgende Formulierung als Festsetzung in den Bebauungsplan aufzunehmen:

"Schlafräume und Räume mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle sind mit einer kontrollierten Raumlüftung zu versehen, sofern diese Räume nur über eine von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" betroffene Fassade (bzw. Dachfläche) belüftet werden können."

Aus den Lärmkarten der Anlagen 10 bis 12, jeweils unten, ist für die dort exemplarisch berücksichtigte Bebauung ersichtlich, in welchen Fassaden und Geschossen der Immissionsgrenzwert "nachts" von 49 dB(A) überschritten wird.

Anmerkung:

Falls im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass z. B. durch die Eigenabschirmung eines geplanten Gebäudes innerhalb einzelner Fassaden(abschnitte) der Immissionsgrenzwert "nachts" von 49 dB(A) eingehalten wird, kann bei Schlafräumen bzw. schutzbedürftigen Räumen mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle, welche über Fenster innerhalb einer solchen Fassade belüftet werden können, auf den Einbau einer kontrollierten Raumlüftung verzichtet werden.

Außenwohnbereiche

Wie bereits in Abschnitt 3.3 ausgeführt, wird zur Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkung auf Außenwohnbereiche (z. B. Balkone, Terrassen, Loggien) der gemäß der Städtebaulichen Lärmfibel [6] maximal zulässige Beurteilungspegel "tags" von 64 dB(A) herangezogen.

In Anlage 8, oben, ist für die beispielhaft gewählte Höhenlage von 6 m über bestehendem Gelände die Verkehrslärmeinwirkung "tags" auf das unbebaute Plangebiet flächenhaft grafisch dargestellt. Aus dieser Anlage ist ersichtlich, dass der o. g. Referenzwert von 64 dB(A) "tags" im westlichen Teilbereich des Plangebiets (d. h. im Bereich der beiden westlichen Baukörper) überschritten wird. Allerdings kennzeichnet die Darstellung in Anlage 8, oben, die Situation innerhalb des unbebauten Plangebiets. Durch Schallreflexionen an den zum jeweiligen Verkehrsweg orientierten Fassaden geplanter Gebäude können in den unmittelbar vor diesen Fassaden vorgesehenen Außenwohnbereichen um bis zu 3 dB(A) höhere Beurteilungspegel resultieren. Deshalb ist ein Außenwohnbereich nur dort anzuordnen, wo direkt an der Fassade (ohne Berücksichtigung der Eigenreflexion) ein Beurteilungspegel "tags" von $L_{r,t} \leq 61$ dB(A) gilt. In Anlage 15 wird für die beispielhaft gewählte Bebauung grafisch dargestellt, in welchen Fassadenabschnitten ein Beurteilungspegel von $L_{r,t} > 61$ dB(A) gilt und somit auf die Anordnung eines Außenwohnbereichs zu verzichten ist.

Von dieser Forderung kann abgewichen werden, wenn der Außenwohnbereich objektspezifisch geschützt wird, z. B. durch die Teilverglasung eines Balkons, wobei die Verglasung auch offenbar ausgebildet werden darf.

In Abschnitt 3.2.2 der vorliegenden Ausarbeitung wurde aus der städtebaulichen Lärmfibel zitiert, dass zwar *"die städtebauliche Planung erheblichen Spielraum zur Verfügung hat"*, dass *"... bei der Neuplanung eines Wohngebietes ... allerdings nur eine besondere Begründung Argumente bereitstellen (dürfte), die eine sachgerechte Abwägung mit Lärmexpositionen jenseits der Grenze 'schädlicher Umwelteinwirkung' ermöglicht"*. Als Grenze zur "schädlichen Umwelteinwirkung" werden dabei die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung herangezogen. Auch wenn hier kein komplett neues Wohngebiet geplant wird, sollte im Bebauungsplan "besonders" begründet werden, warum auf der hier zu überplanenden Fläche Wohnbebauung realisiert werden soll.

9. ZUSAMMENFASSUNG

Der Bebauungsplan "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental soll geändert und erweitert werden. Die zu überplanende Fläche umfasst die Grundstücke Flst.-Nr. 1/23, 52/1, 197 und 198. Innerhalb des Plangebiets ist die Errichtung von 4 Mehrfamilienwohnhäusern vorgesehen.

Da das Plangebiet im Norden und Süden von der K 4962 (Talstraße) begrenzt wird, welche ein maßgebliches Verkehrsaufkommen aufweist, waren in der vorliegenden Ausarbeitung die zu erwartenden Verkehrslärm-Immissionen auf den räumlichen Geltungsbereich der 1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" zu prognostizieren und mit den für die Bauleitplanung maßgebenden Referenzwerten zu vergleichen.

Die in Abschnitt 6 beschriebenen Berechnungen ergaben, dass innerhalb des Plangebiets der 1. Änderung des Bebauungsplans die für "allgemeine Wohngebiete"

maßgebenden Orientierungswerte von DIN 18 005 Beiblatt 1 und die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung z. T. erheblich überschritten werden.

In Abschnitt 7.1 wurden deshalb Maßnahmen untersucht mit dem Ziel, die Lärmeinwirkung auf das Plangebiet maßgeblich zu reduzieren. Zu empfehlen ist hier vor allem die Errichtung einer Lärmschutzwand an dem im Plan in Anlage 7 eingetragenen Standort "Wand 2" und/oder die Reduzierung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der Talstraße von derzeit $v_{zul} = 70 \text{ km/h}$ auf zukünftig $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$.

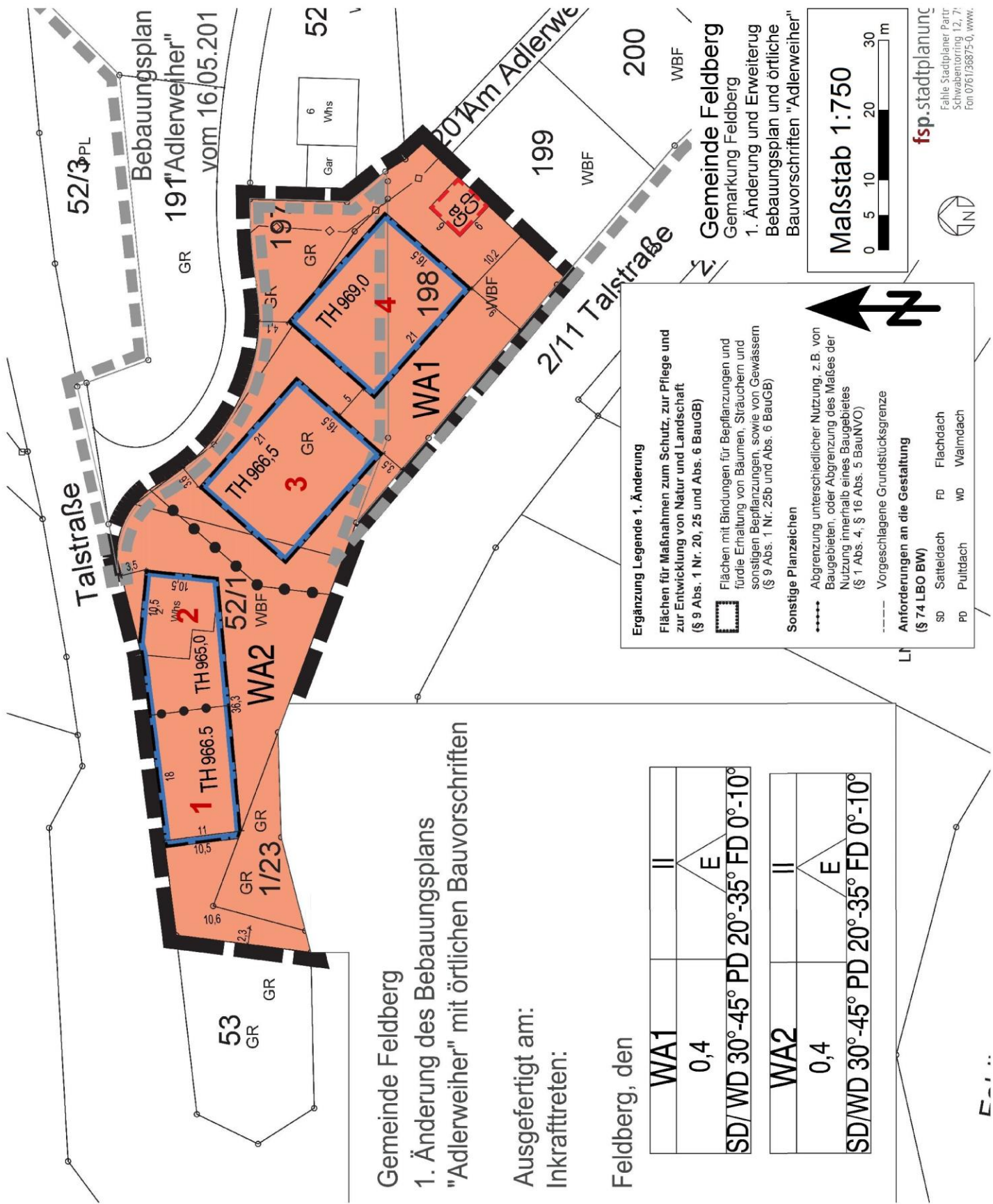
In der vorliegenden Ausarbeitung wird nach Rücksprache mit Herrn Stigler davon ausgegangen, dass die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der Talstraße auf 50 km/h reduziert wird, eine Lärmschutzwand aber nicht realisiert wird. Aufgrund der noch verbleibenden Überschreitung der Orientierungswerte von DIN 18 005 Beiblatt 1 und in Teilflächen auch der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung muss sichergestellt werden, dass zumindest der ins Gebäudeinnere übertragene Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird. Die als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen dienenden maßgeblichen Außenlärmpegel sind in Anlage 13 grafisch dargestellt.

Auf die weiteren Ausführungen in den Abschnitten 7.2.2 und 7.2.3 hinsichtlich der Belüftung von Schlafräumen und von Räumen mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle sowie der Anordnung eines Außenwohnbereichs wird hingewiesen.

Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental
- zeichnerischer Teil des Bebauungsplans in der Fassung vom 25.04.2024; modifizierter Auszug aus einem vom Büro fsp.stadtplanung, Freiburg, gefertigten Plan; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.1

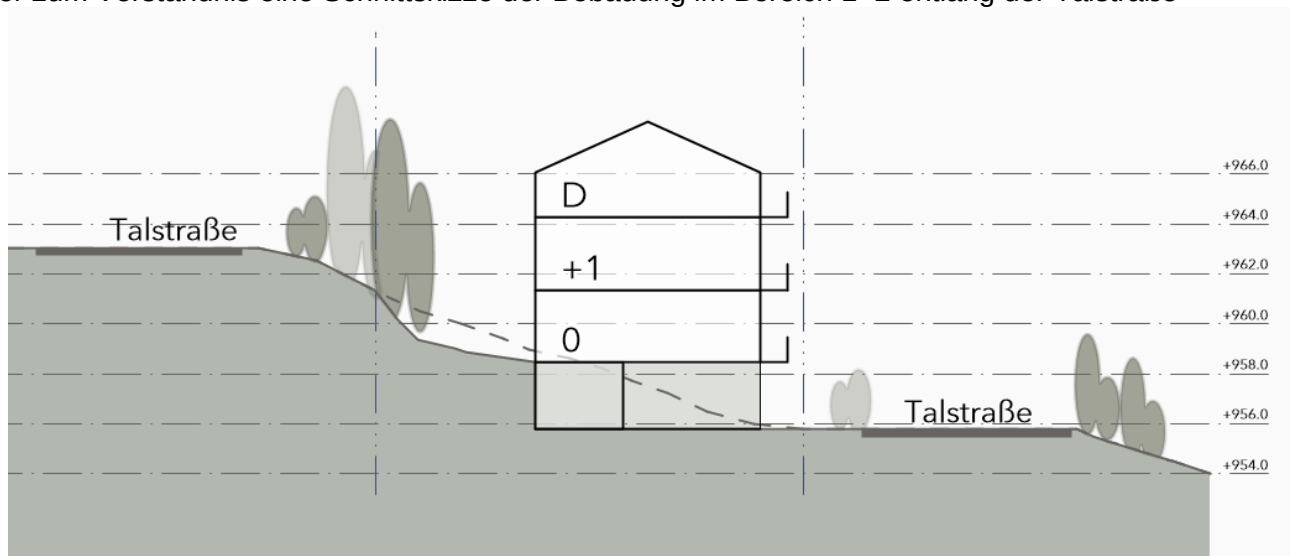


1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental

- geplante Gebäudehöhen im Bereich der Häuser in den Baufenstern 1 bis 4 (die Baufenster sind in Anlage 1 mit roten Ziffern gekennzeichnet); Auszug aus einer e-mail des Architekturbüros Stigler, München, vom 25.04.2024; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.1

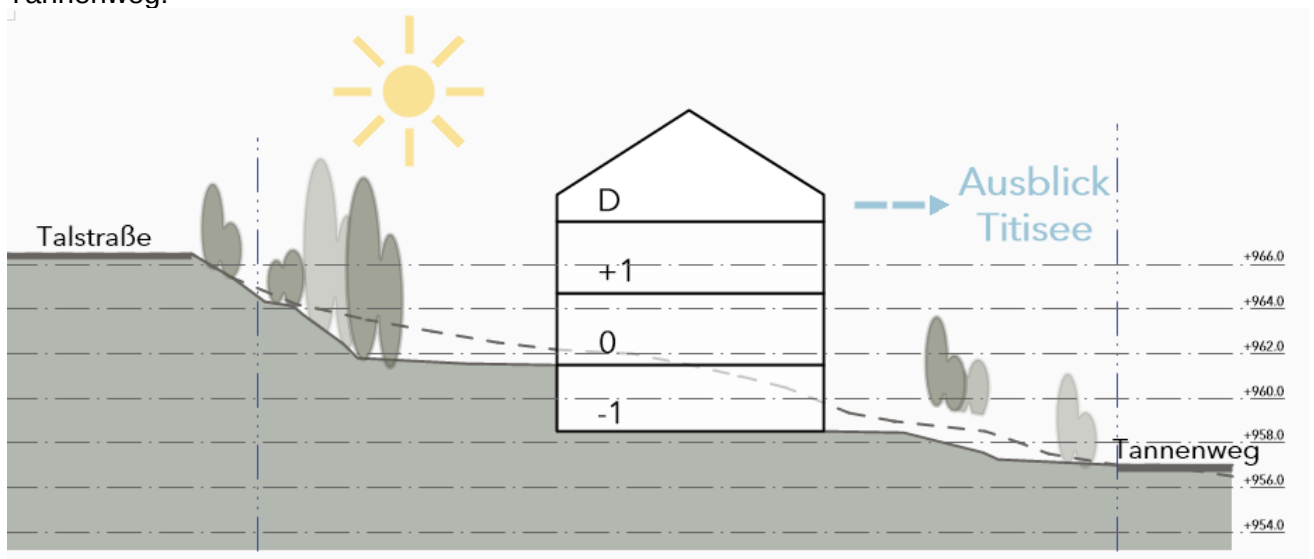
- 1 OKF kaltes Sockelgeschoss / Parkgeschoss: +956.0
OKF Gartengeschoss / 0: +958,7
Geschosshöhe Wohnvollgeschosse 0+1: 2,90m
- 2 OKF kaltes Sockelgeschoss / Parkgeschoss: +955.0
OKF Gartengeschoss / 0: +957,7
Geschosshöhe Wohnvollgeschosse 0+1: 2,90m

Hier zum Verständnis eine Schnittskizze der Bebauung im Bereich 1+2 entlang der Talstraße



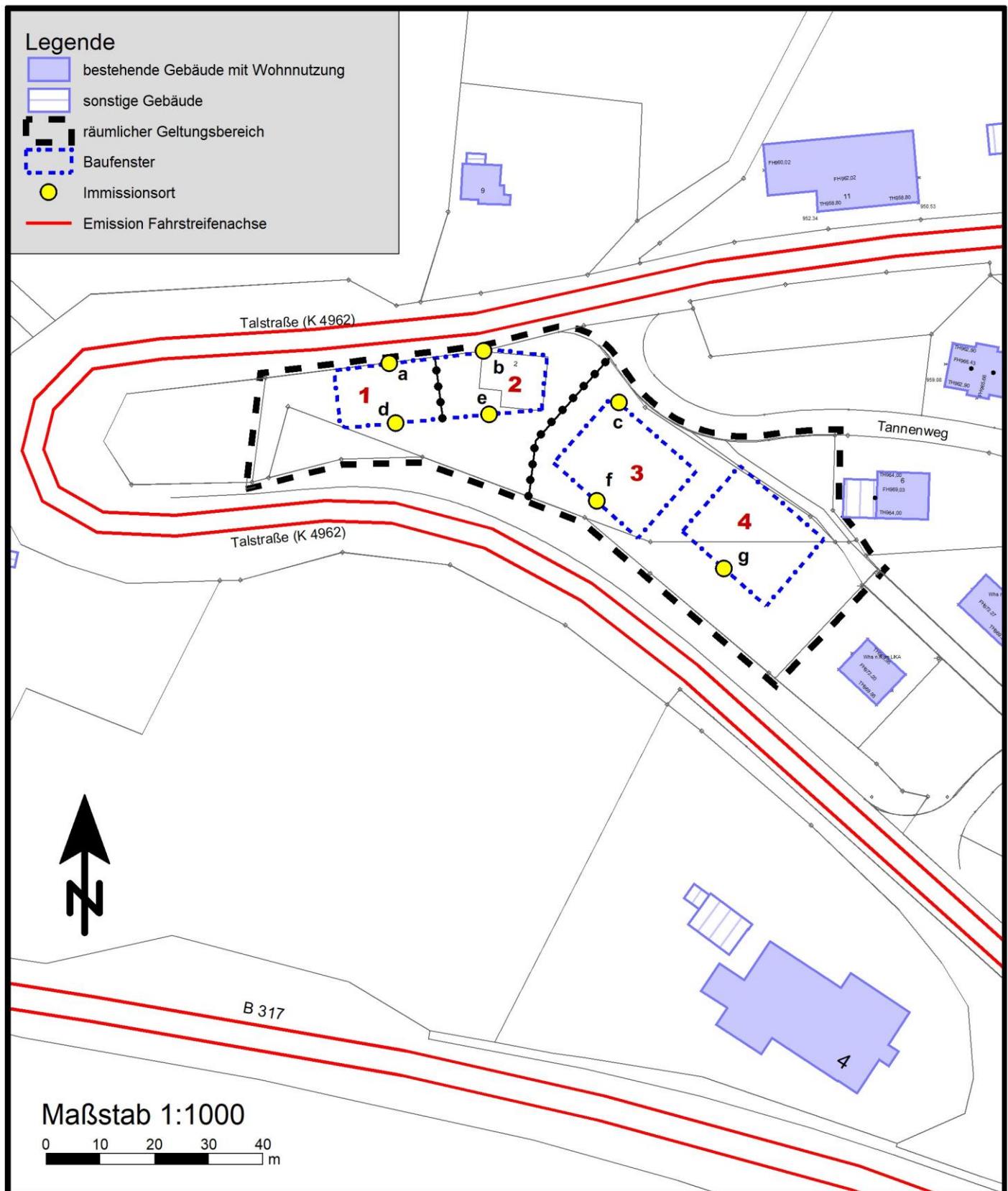
- 3 OKF Sockelgeschoss (Eingang, Technik, Nebenräume): +956,0
OKF Gartengeschoss / 0: +959,0
Geschosshöhe Wohnvollgeschosse 0+1: 3,20m
- 4 OKF Sockelgeschoss (Eingang, Technik, Nebenräume): 958,5
OKF Gartengeschoss / 0: +961,5
Geschosshöhe Wohnvollgeschosse 0+1: 3,20m

Hier zum Verständnis eine Schnittskizze der Bebauung im Bereich 3+4 zwischen Talstraße und Tannenweg:



1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental

- Lageplan mit Eintragung des Plangebiets sowie der maßgeblich zur Lärmeinwirkung beitragenden Verkehrswege in der Nachbarschaft;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 4 und 5



1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental

- tabellarische Auflistung der Beurteilungspegel "tags" und "nachts" an den in Anlage 3 eingetragenen Immissionsorten - $v_{zul} = 70 \text{ km/h}$ auf Talstraße;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6

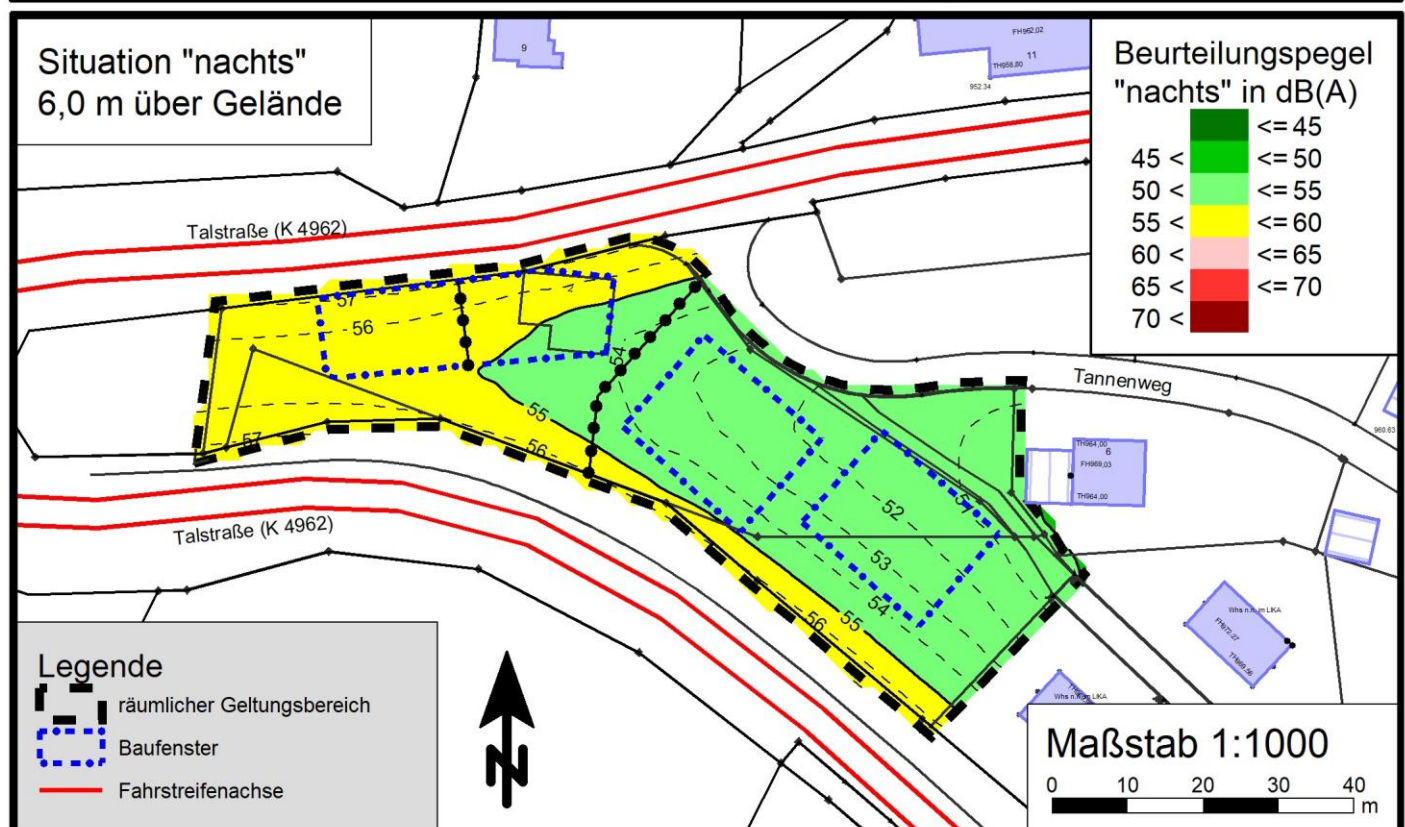
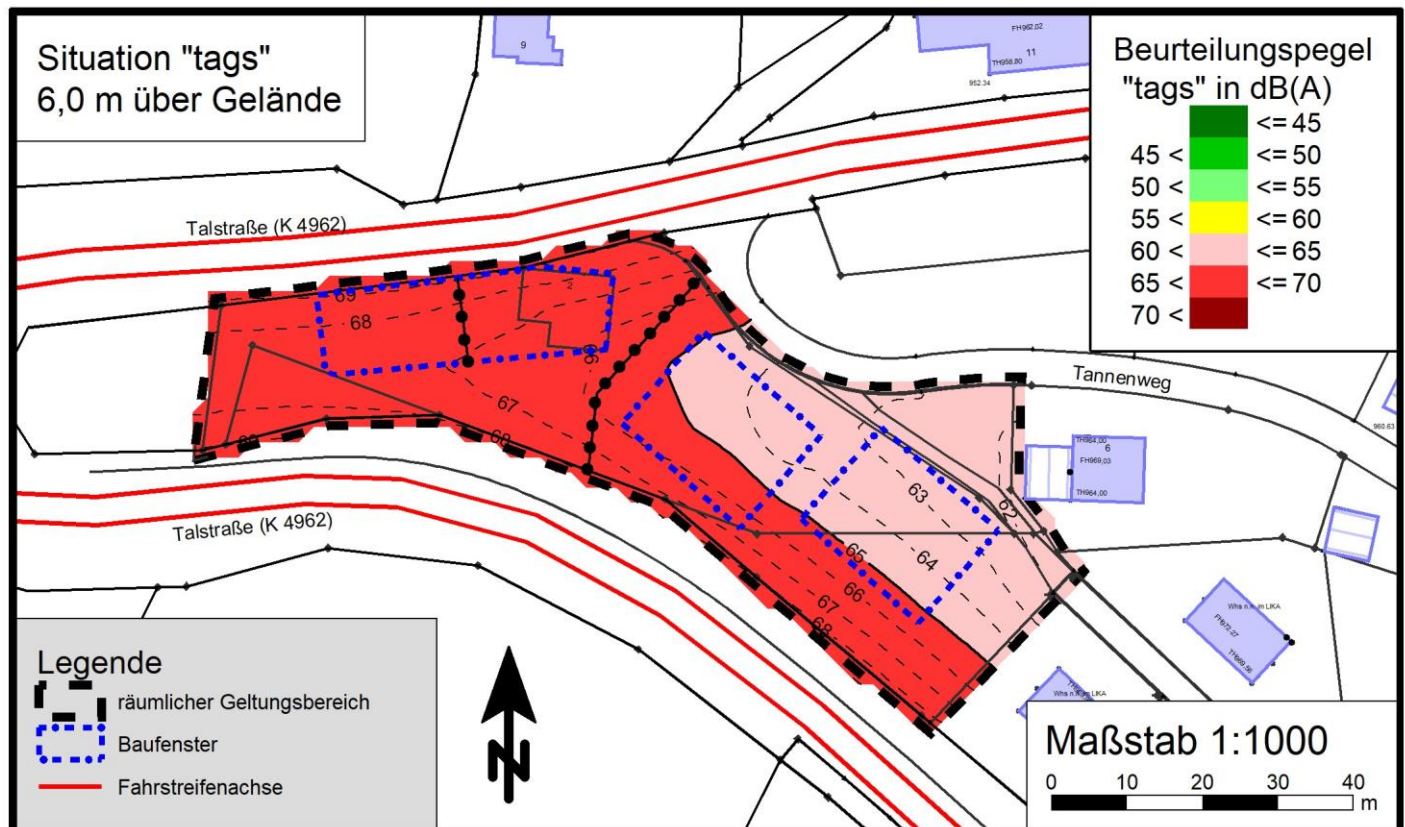
Immissionsort	Geschoss	L _{r,t} dB(A)	L _{r,n} dB(A)
a	EG	70	58
	1.OG	69	57
	2.OG	68	56
b	EG	69	58
	1.OG	69	57
	2.OG	68	56
c	EG	65	54
	1.OG	66	54
	2.OG	66	54
d	EG	67	55
	1.OG	68	56
	2.OG	68	56
e	EG	66	54
	1.OG	67	55
	2.OG	67	55
f	EG	62	50
	1.OG	66	55
	2.OG	67	55
g	EG	63	51
	1.OG	66	54
	2.OG	66	54

L_{r,t} = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

L_{r,n} = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

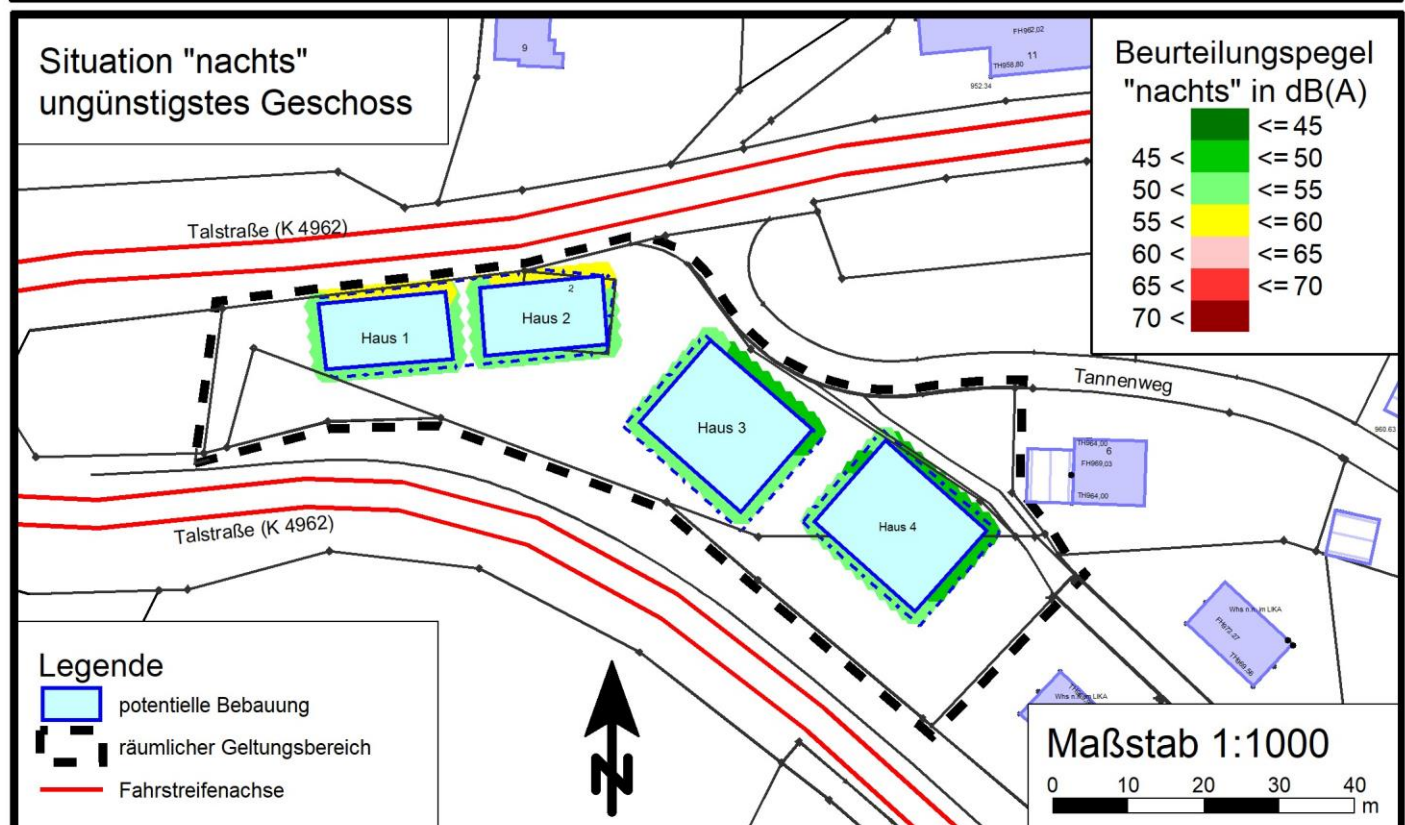
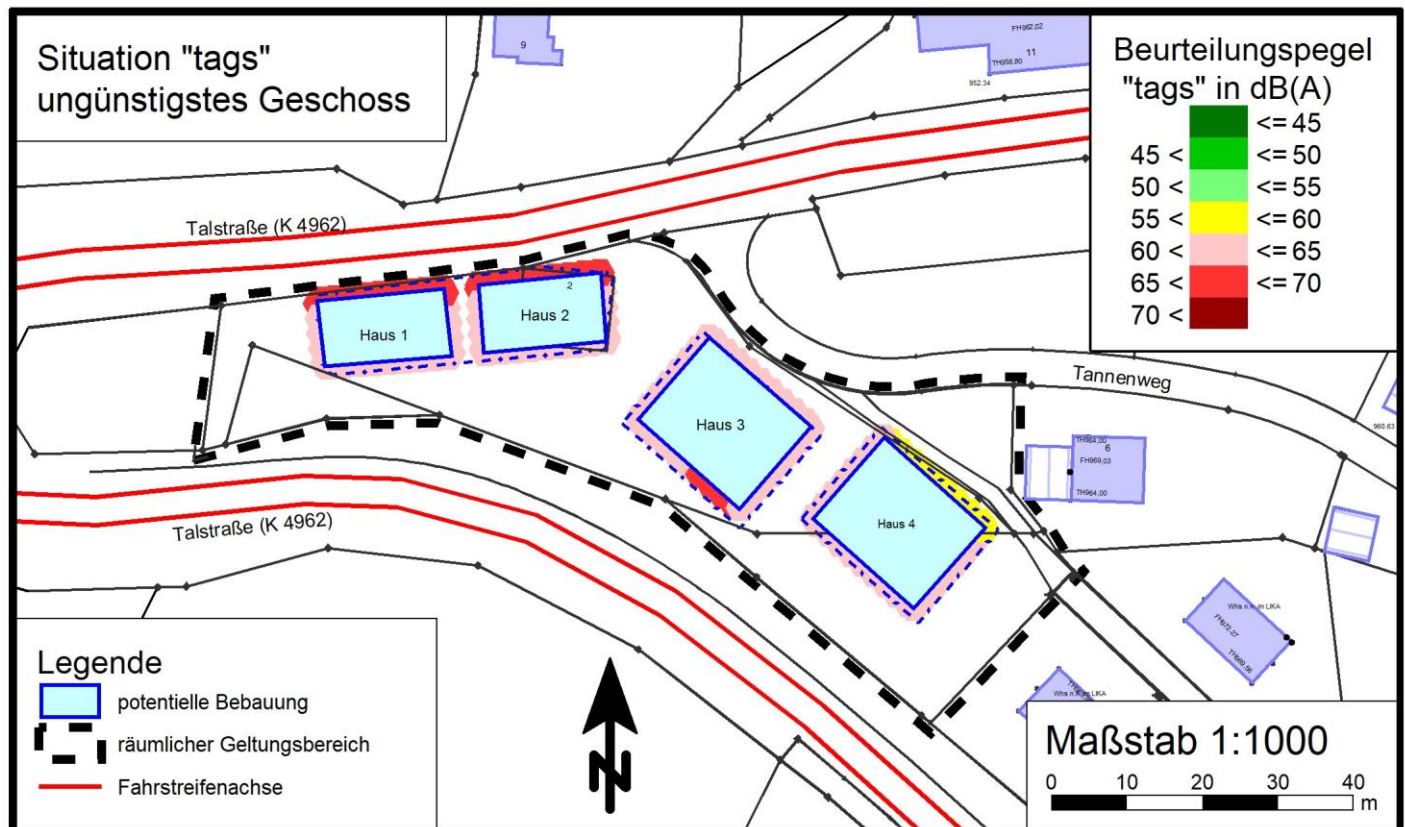
1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der für das unbebaute Plangebiet ermittelten Verkehrslärmeinwirkung "tags" (oben) und "nachts" (unten) in 6,0 m Höhe über Gelände
- $v_{zul} = 70 \text{ km/h}$ auf Talstraße; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



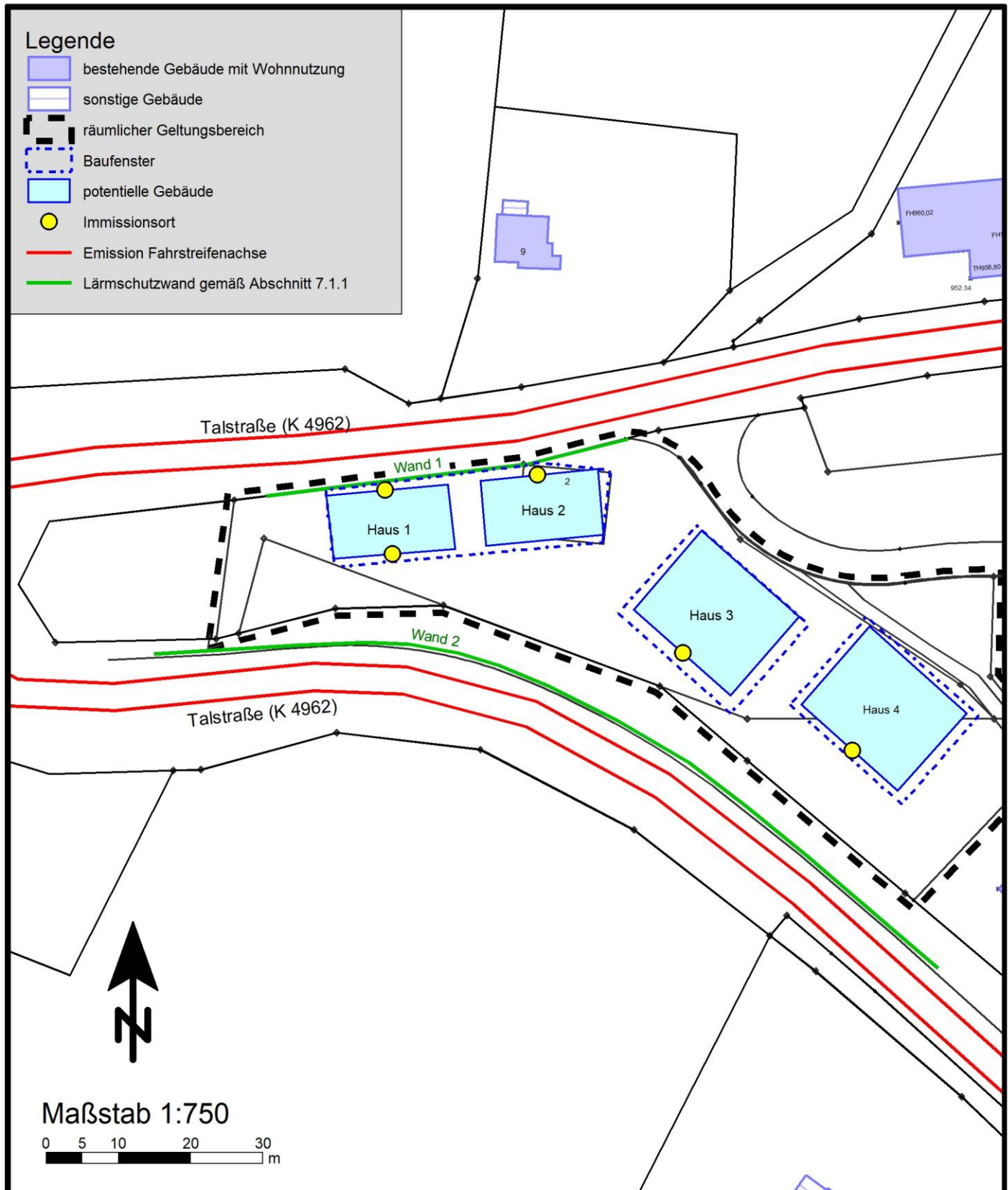
1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental

- grafische Darstellung der vor Fassaden der potentiellen Gebäude 1 bis 4 ermittelten Beurteilungspegel "tags" (oben) und "nachts" (unten) in Höhe des jeweils schalltechnisch ungünstigsten Geschosses - $v_{zul} = 70 \text{ km/h}$ auf Talstraße;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



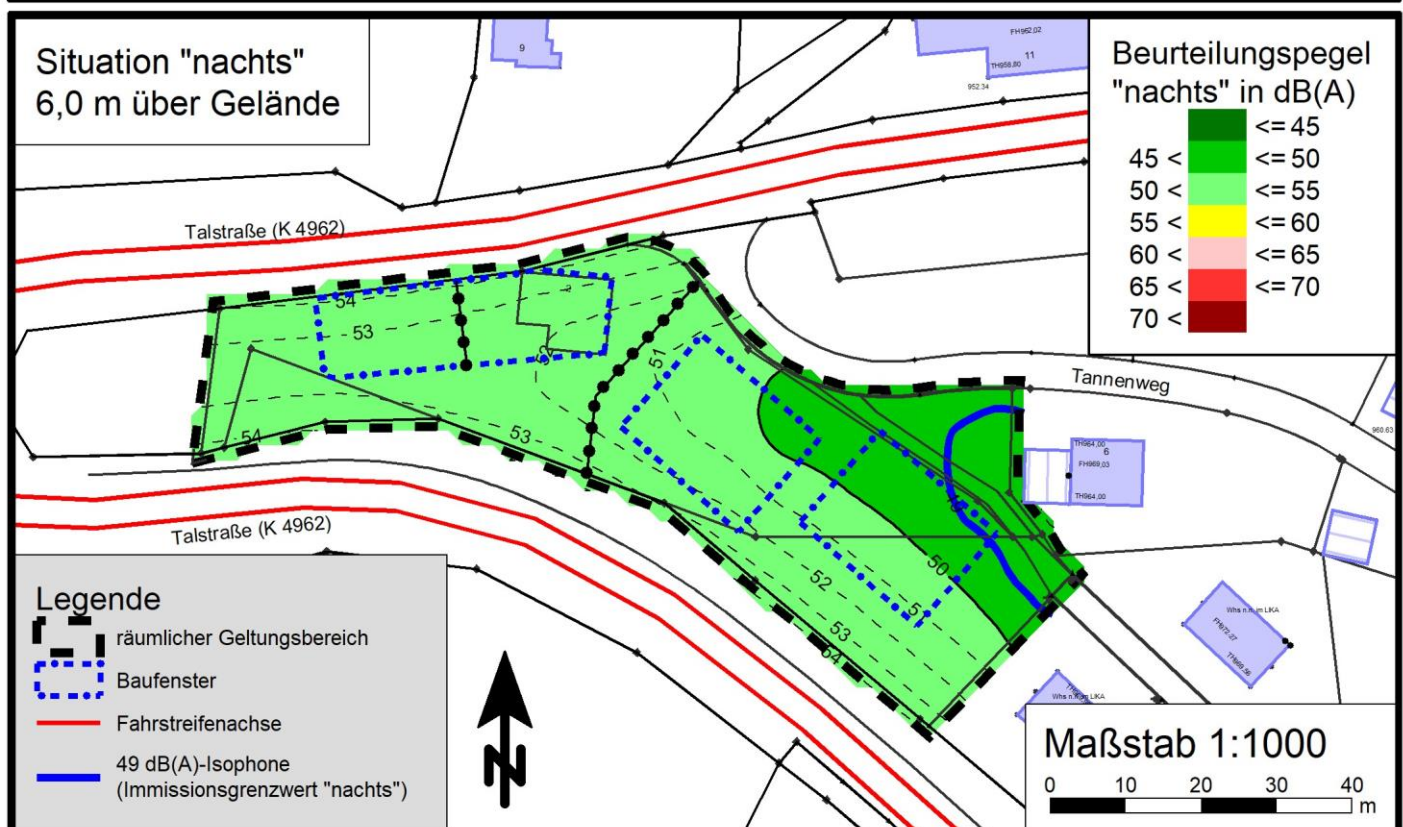
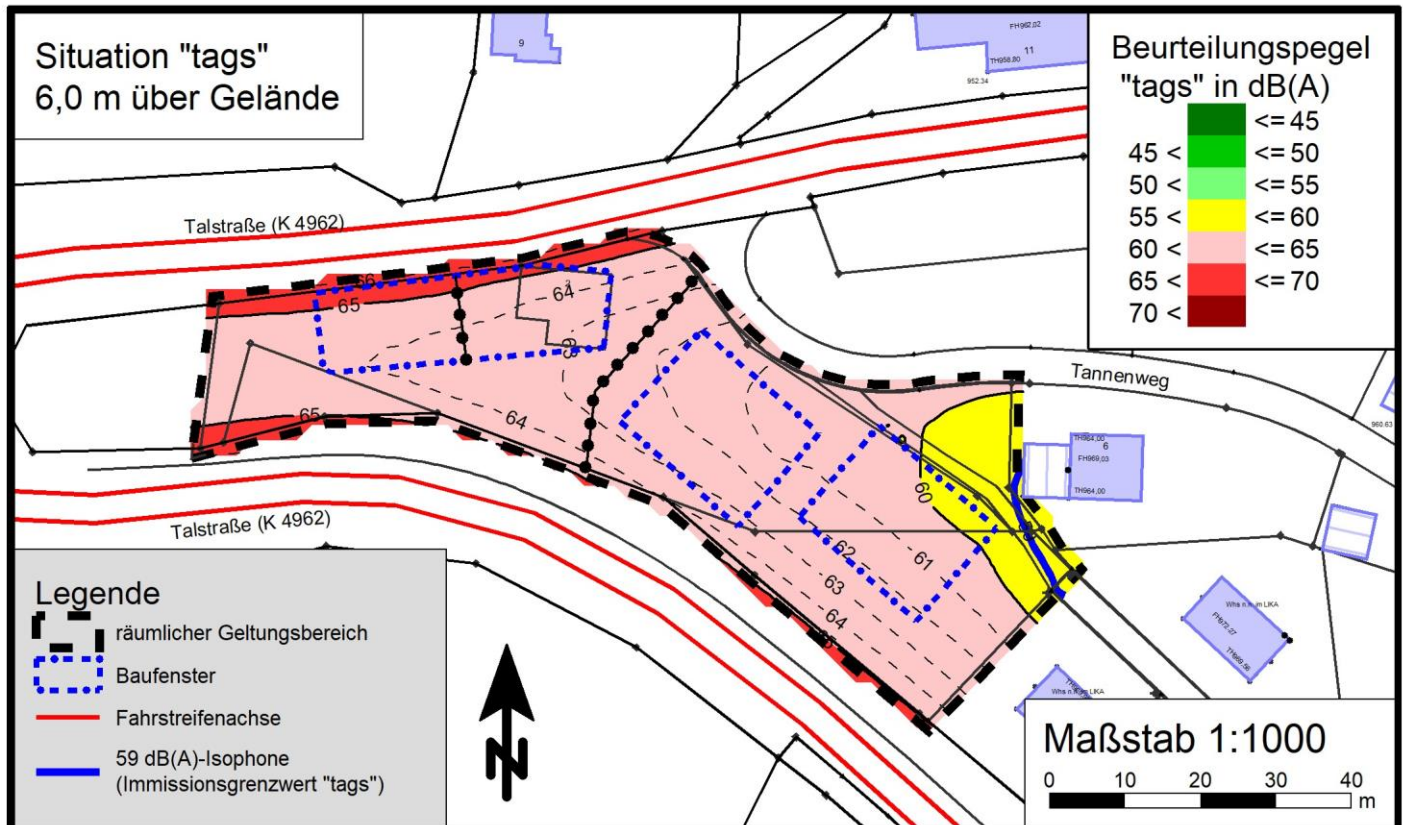
1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental

- Lageplan mit Eintragung der in Abschnitt 7.1.1 untersuchten Lärmschutzwände sowie der bei der Dimensionierung dieser Wände berücksichtigten Immissionsorte;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1.1



1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der für das unbebaute Plangebiet ermittelten Verkehrslärmeinwirkung "tags" (oben) und "nachts" (unten) in 6,0 m Höhe über Gelände
- $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$ auf Talstraße; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1.2



1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental

- tabellarische Auflistung der Beurteilungspegel "tags" und "nachts" an den in Anlage 3 eingetragenen Immissionsorten - $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$ auf Talstraße;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1.2

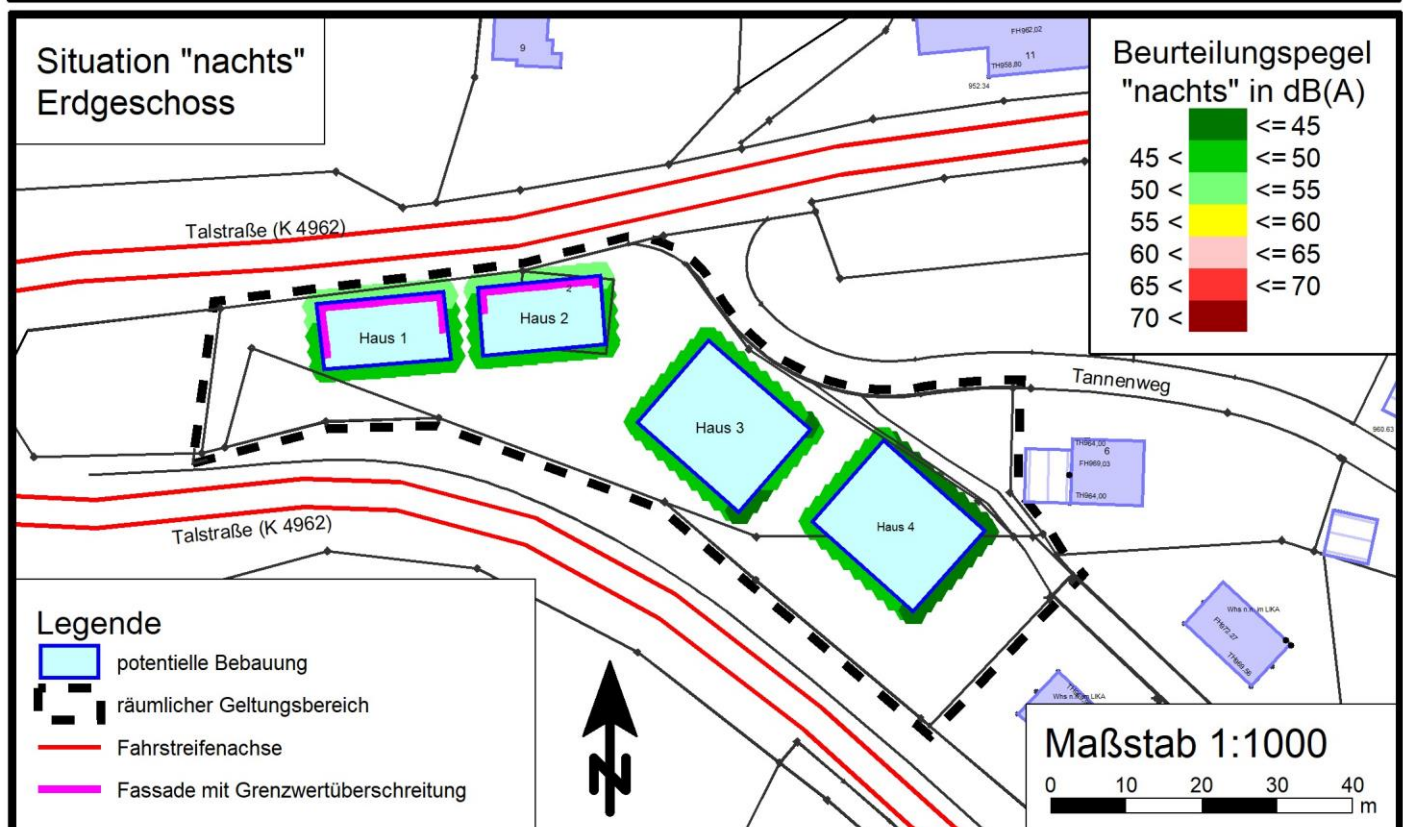
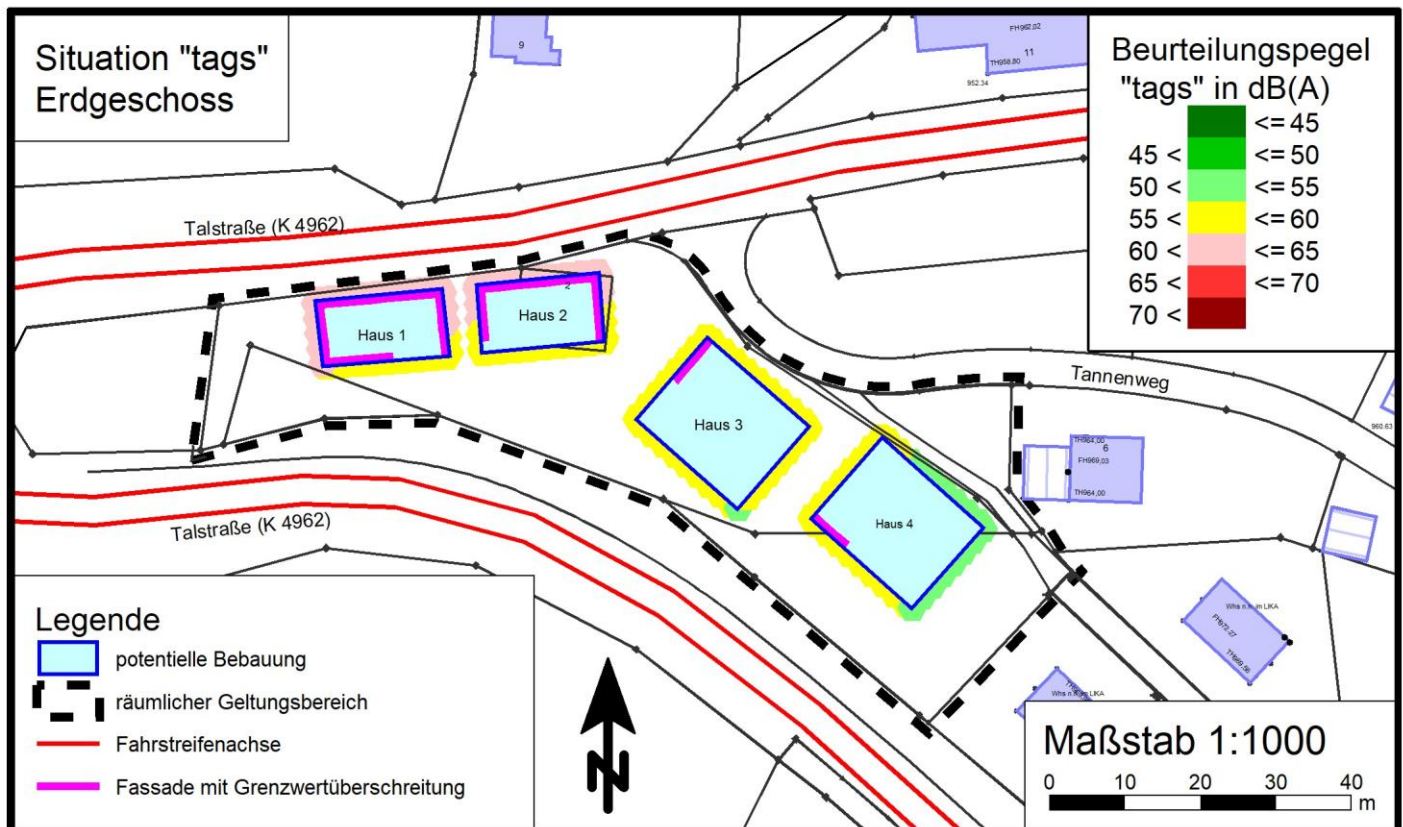
Immissionsort	Geschoss	L _{r,t} dB(A)	L _{r,n} dB(A)
a	EG	66	55
	1.OG	65	54
	2.OG	65	54
b	EG	66	55
	1.OG	65	54
	2.OG	65	53
c	EG	62	51
	1.OG	63	52
	2.OG	63	52
d	EG	63	52
	1.OG	64	53
	2.OG	64	53
e	EG	62	51
	1.OG	64	52
	2.OG	64	53
f	EG	59	48
	1.OG	63	52
	2.OG	64	53
g	EG	60	49
	1.OG	62	51
	2.OG	63	52

L_{r,t} = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

L_{r,n} = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

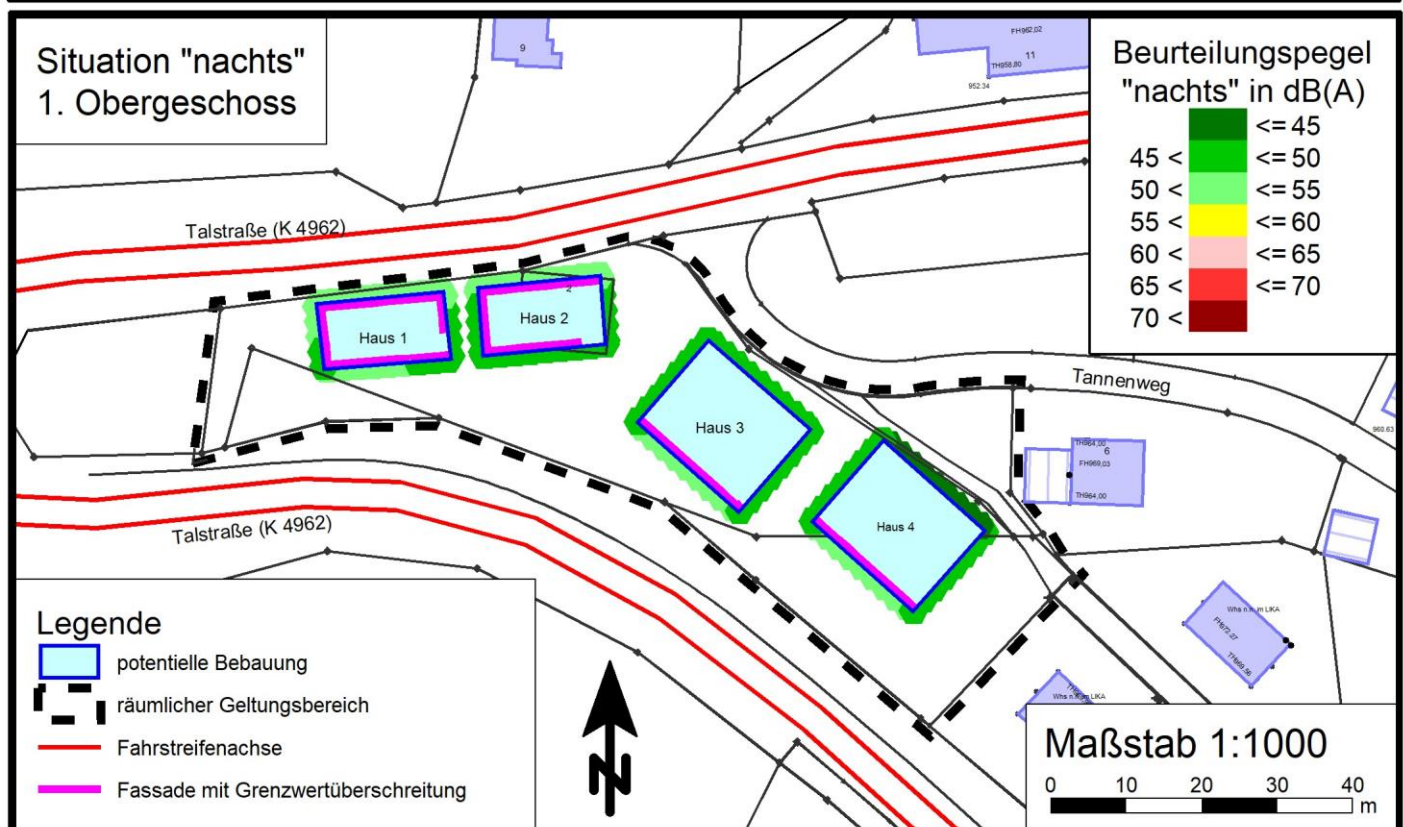
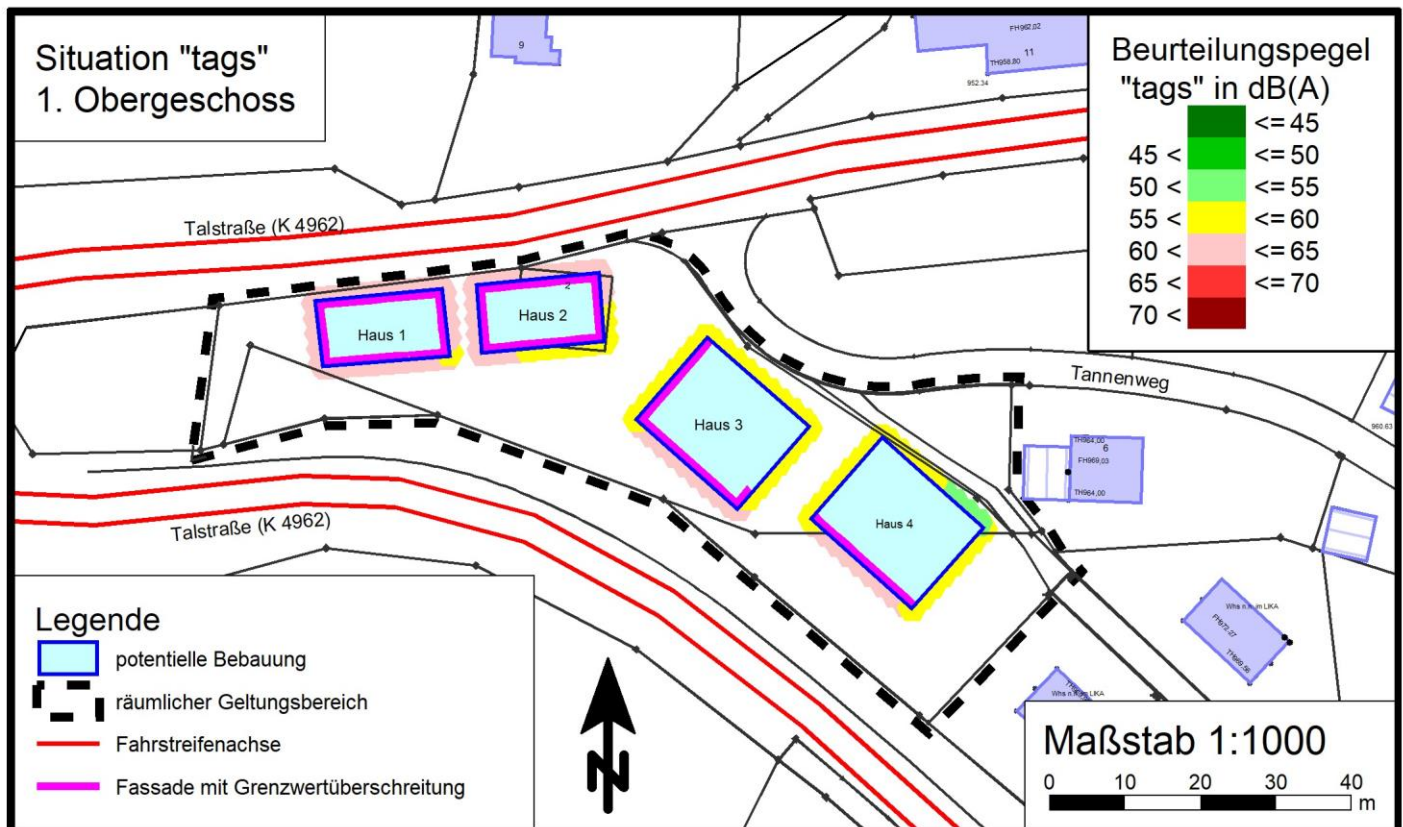
1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental

- grafische Darstellung der vor Fassaden der potentiellen Gebäude 1 bis 4 ermittelten Beurteilungspegel "tags" (oben) und "nachts" (unten) in Höhe des Erdgeschosses
- $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$ auf Talstraße; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1.2



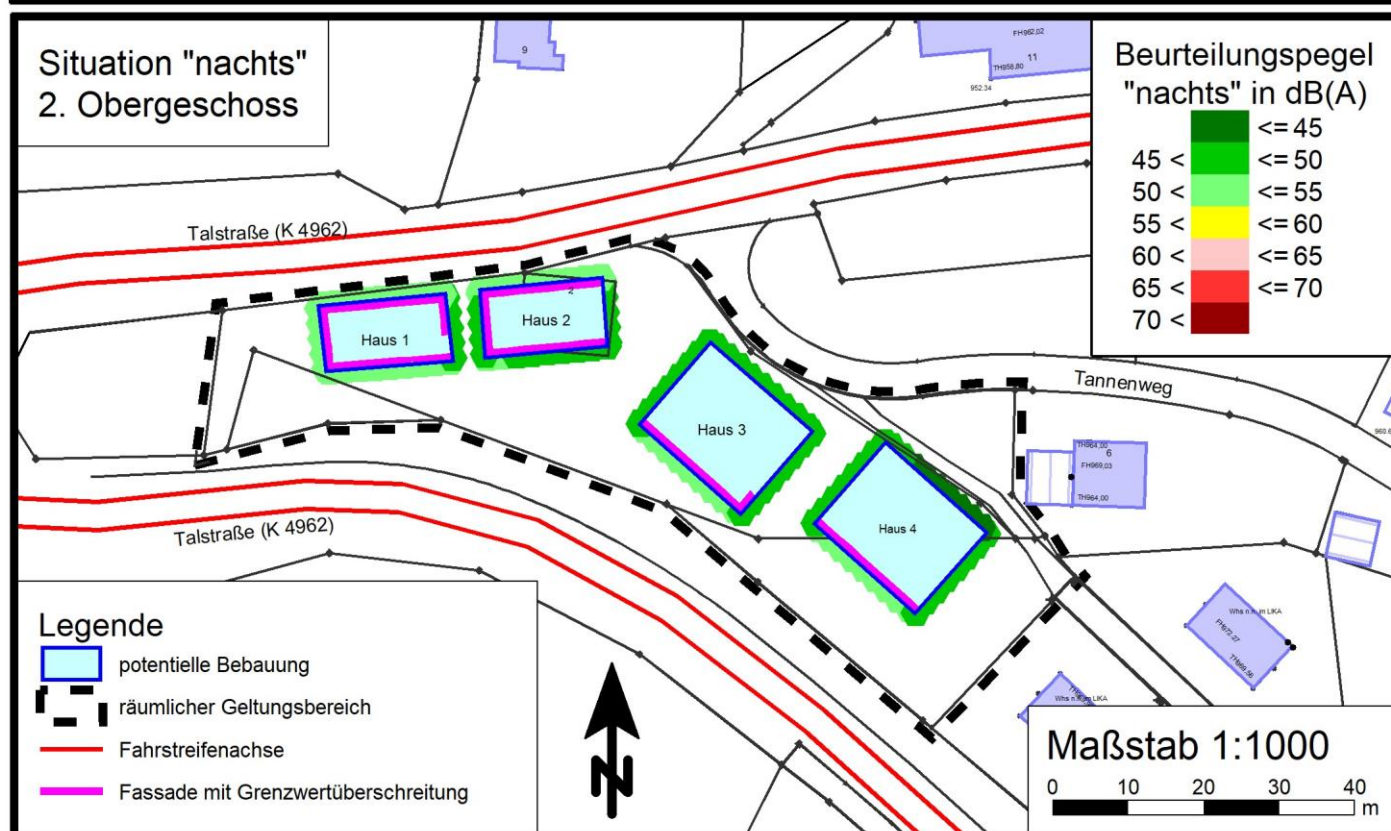
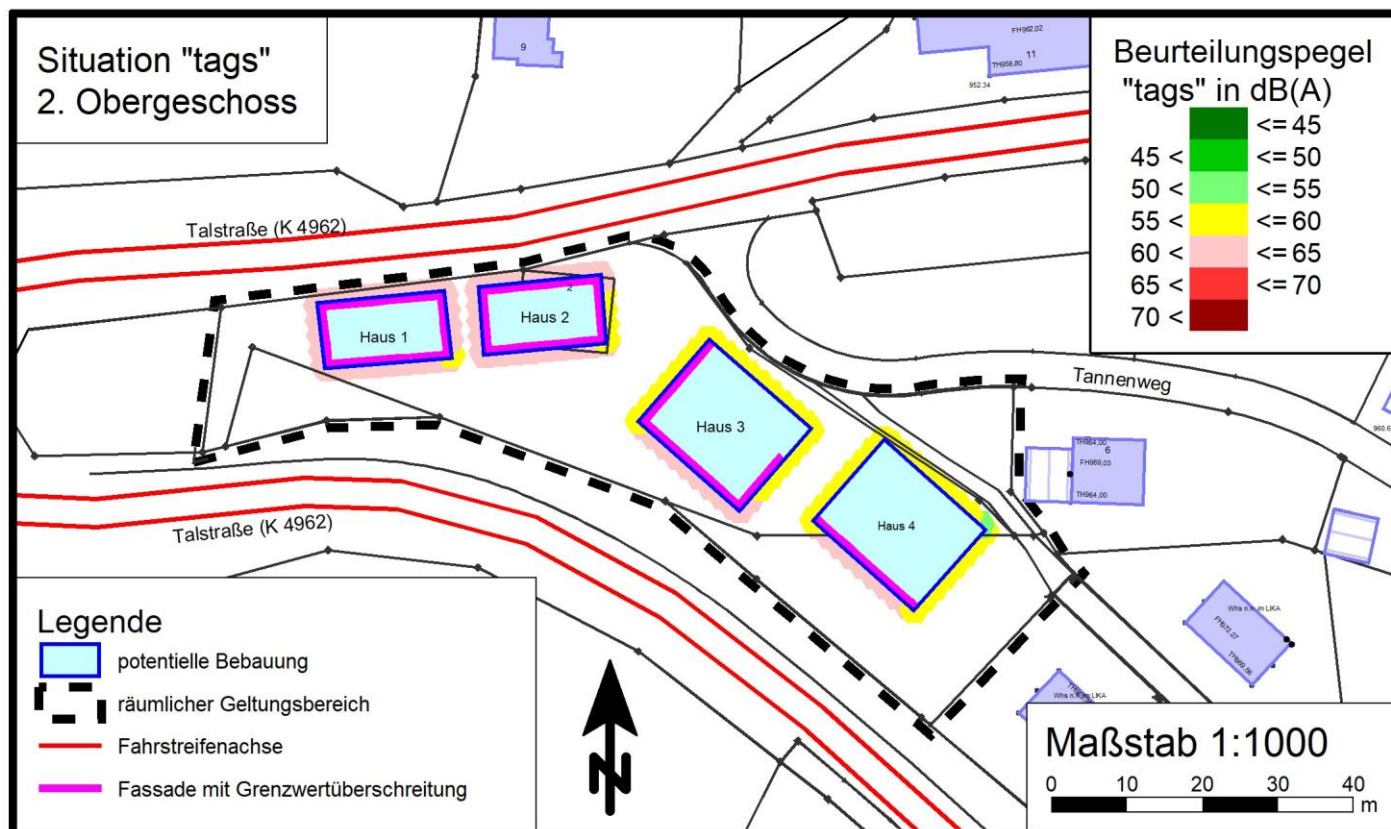
1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärenthal

- grafische Darstellung der vor Fassaden der potentiellen Gebäude 1 bis 4 ermittelten Beurteilungspegel "tags" (oben) und "nachts" (unten) in Höhe des 1. Obergeschosses
- $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$ auf Talstraße; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1.2



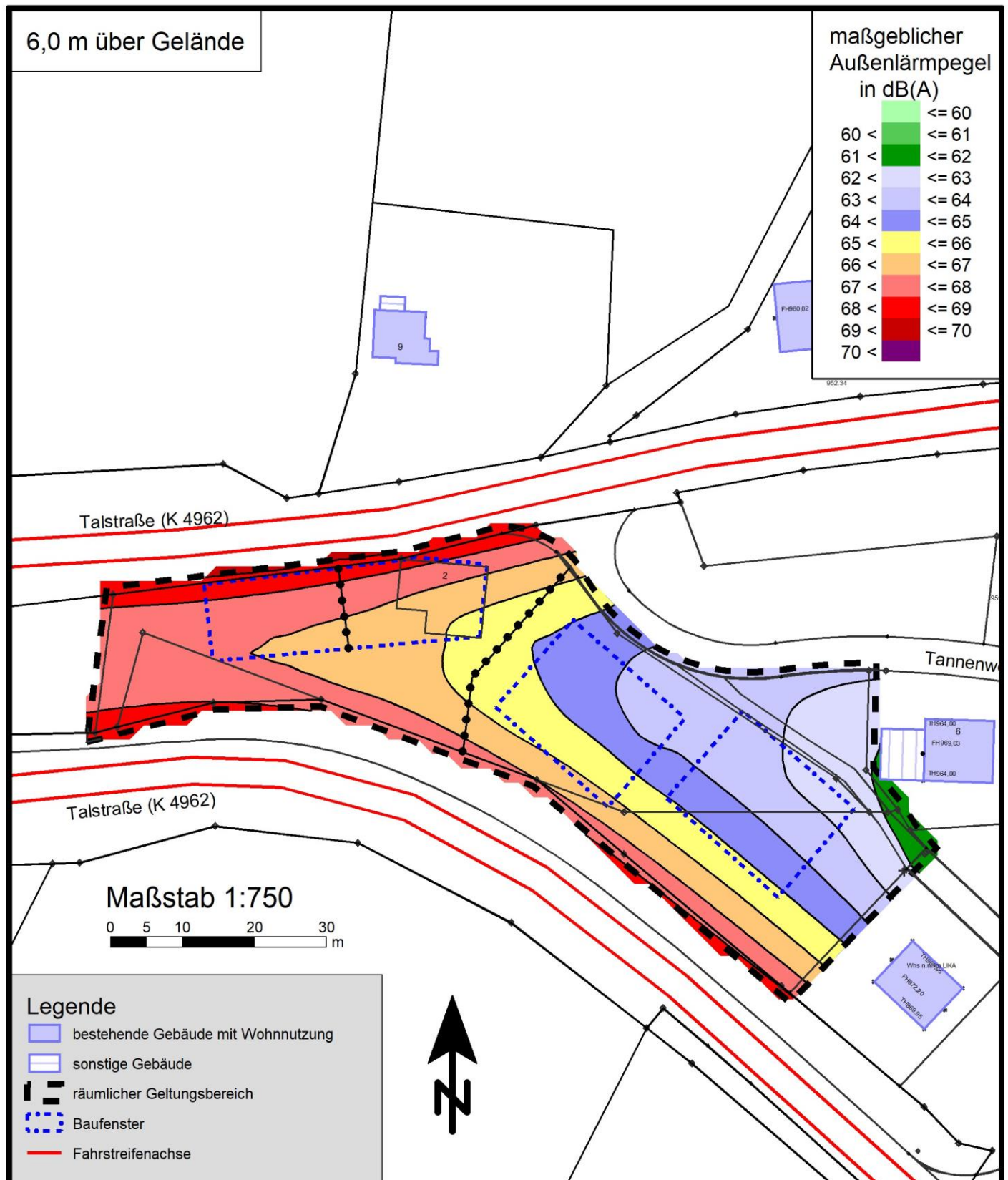
1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental

- grafische Darstellung der vor Fassaden der potentiellen Gebäude 1 bis 4 ermittelten Beurteilungspegel "tags" (oben) und "nachts" (unten) in Höhe des 2. Obergeschosses
- $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$ auf Talstraße; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1.2



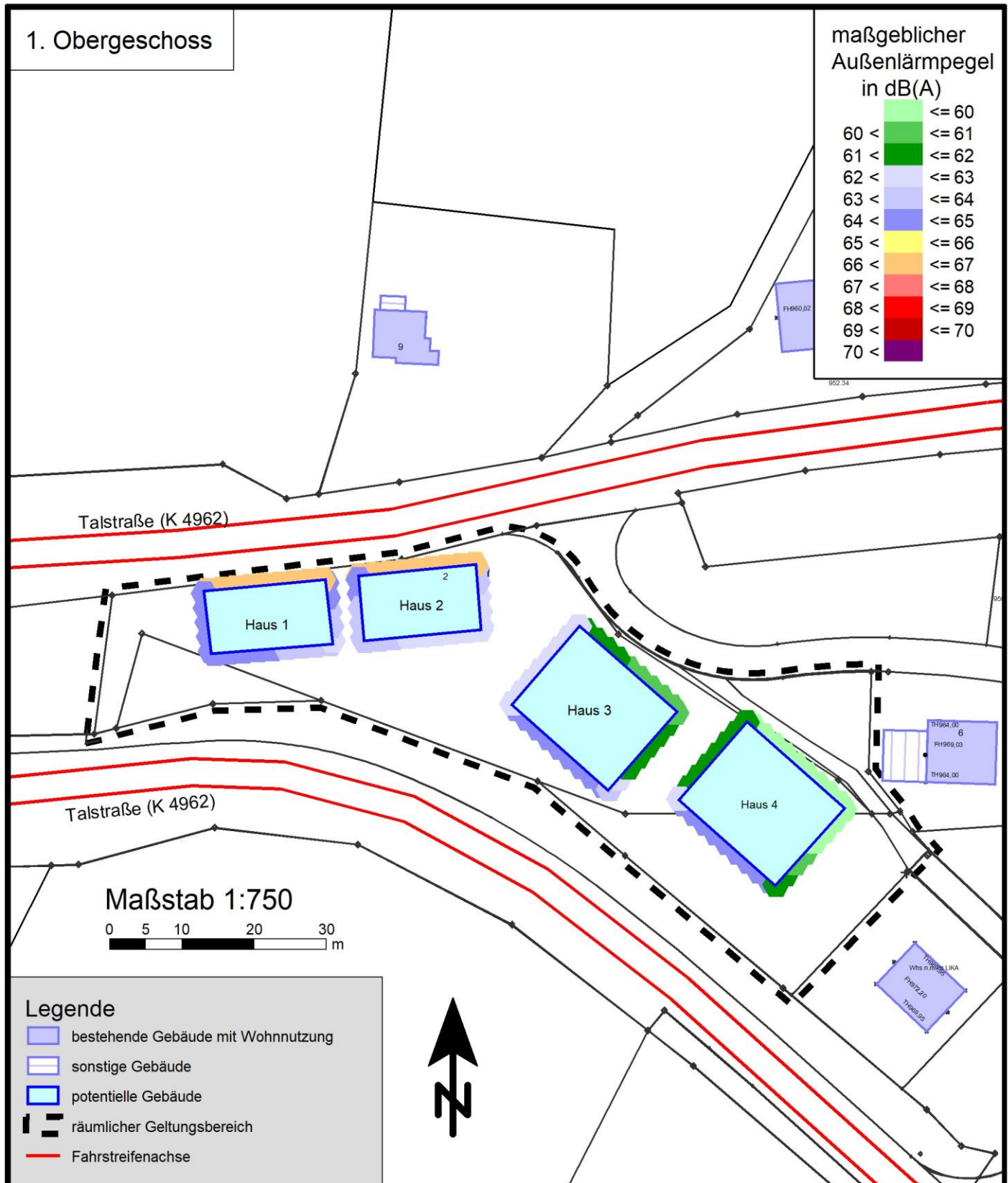
1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental

- flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel in 6,0 m Höhe über Gelände bei Annahme freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets der 1. Änderung
- **v_{zul} = 50 km/h** auf Talstraße; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2.1



1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental

- grafische Darstellung der vor Fassaden der potentiellen Gebäude 1 bis 4 ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel in Höhe des 1. Obergeschosses - **v_{zul} = 50 km/h** auf Talstraße; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2.1



1. Änderung des Bebauungsplans "Adlerweiher" in Feldberg-Bärental

- Lageplan mit Kennzeichnung der Fassaden, vor denen die Anordnung eines Außenwohnbereichs nur mit Berücksichtigung zusätzlicher Schallschutzmaßnahmen zulässig ist; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2.3

