



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. 6348/772 vom 26.03.2020

Bebauungsplan "Kleinoberfeld III" in Kappel-Grafenhausen
- Prognose und Beurteilung der Straßenverkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet
sowie der Geräusche des plangebietsinduzierten Fahrzeugverkehrs

Auftraggeber

badenovaKONZEPT GmbH & Co. KG
Zähringer Straße 338a

79108 Freiburg

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	1
1.3 Quellenverzeichnis	2
2. AUSGANGSSITUATION	4
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	4
2.2 Verkehrstechnische Situation	4
2.3 Ziel- und Quellverkehr des Plangebiets	5
3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN	6
3.1 Schalltechnische Größen	6
3.2 Verkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet	7
3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	7
3.2.2 Verkehrslärmschutzverordnung	8
3.2.3 DIN 4109	9
3.2.4 Vorgehensweis im vorliegenden Fall	12
3.3 Verkehrslärmeinwirkung durch den Ziel- und Quellverkehr	13
4. SCHALLEMISSIONEN	13
4.1 Rechenverfahren	13
4.2 Randbedingungen	14
4.3 Emissionspegel	15
5. SCHALLAUSBREITUNG	16
5.1 Rechenverfahren	16
5.2 Randbedingungen	17
6. SCHALLIMMISSIONEN	18
6.1 Verkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet	18
6.2 Verkehrslärmeinwirkung durch den Ziel- und Quellverkehr	19
7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN	21
7.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen	21
7.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen	21
8. EMPFEHLUNGEN	22
9. ZUSAMMENFASSUNG	23

Anlagen: 7

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Kappel-Grafenhausen beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans "Kleinoberfeld III" auf einer am südlichen Ortsrand von Grafenhausen gelegenen, derzeit überwiegend landwirtschaftlich genutzten Fläche. Da sich das Plangebiet im Einwirkungsbereich der Bundesautobahn Nr. 5 (kurz: A 5) befindet, sind die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf diesem Verkehrsweg verursachten Immissionspegel innerhalb des Plangebiets rechnerisch zu prognostizieren und mit den für die Bauleitplanung maßgebenden Referenzwerten zu vergleichen.

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

Die Anbindung des Plangebiets an das öffentliche Verkehrsnetz soll über die im angrenzenden Gewerbegebiet Kleinoberfeld bereits vorhandene Straße *In den Rittmatten* und die *Kleinoberfeldstraße* erfolgen. Durch die bestimmungsgemäße Nutzung des Plangebiets wird auf diesen beiden Straßen sowie auf den anschließenden Verkehrswegen (*Gewerbestraße*, *Fabrikstraße*) ein erhebliches Verkehrsaufkommen (Ziel- und Quellverkehr) erzeugt werden; deshalb soll die durch diesen Ziel- und Quellverkehr auf diesen Straßen in der bestehenden schutzbedürftigen Nachbarschaft hervorgerufene Verkehrslärmeinwirkung bestimmt und anhand einschlägiger Anforderungen beurteilt werden.

1.2 Ausgangsdaten

Von dem mit der Erstellung des Bebauungsplans befassten Büro Bresch Henne Mühlinghaus, BHM Planungsgesellschaft mbH, Bruchsal, bzw. von der Gemeindever-

waltung Kappel-Grafenhausen wurden u. a. die nachfolgend unter Angabe von Dokumentdatum/Büroeingangsdatum/Dateiformat aufgelisteten Unterlagen jeweils per e-mail zur Verfügung gestellt:

- Bebauungsplan "Kleinoberfeld III", zeichnerischer Teil, im Maßstab 1 : 1.000, in der Fassung zur Abstimmung (13.02.2020/12.02.2020/pdf und dwg)
- Bebauungsplan "Kleinoberfeld III", textlicher Teil, in der Fassung zur frühzeitigen Beteiligung (03.07.2019/18.07.2019/pdf)
- Bebauungsplan "Kleinoberfeld I", Neufassung, zeichnerischer Teil, im Maßstab 1 : 1.000 (12.07.2010/21.05.2019/pdf)
- Bebauungsplan "Kleinoberfeld II", zeichnerischer Teil, im Maßstab 1 : 1.000 (13.07.1992/21.05.2019/pdf)
- Bebauungsplan "Östlicher Ortseingang Grafenhausen", zeichnerischer Teil, im Maßstab 1 : 1.000 (23.03.1994/03.06.2019/pdf)
- *Planübersicht Grafenhausen*, Lageplan mit Eintragung der Geltungsbereiche verschiedener Bebauungspläne (- /03.06.2019/jpg)
- Flächennutzungsplan, zeichnerischer Teil, im Maßstab 1 : 10.000 (06.02.2014/03.06.2019/pdf)

Vom Büro *biechele infra consult*, Freiburg, wurden mit e-mail vom 09.01.2020 die Datei *Aufteilung Gesamtverkehr Prognose.pdf* mit Angaben zur derzeitigen und zukünftigen Verkehrsbelastung auf den hier interessierenden Streckenabschnitten maßgebender Straßen innerhalb des bestehenden Gewerbegebiets *Kleinoberfeld* übermittelt. Verkehrsdaten zur Landesstraße L 103 wurden von der Gemeindeverwaltung mit Schreiben vom 10.10.2019 in Form eines Datenträgers (DVD) zugesandt.

Die örtlichen und baulichen Gegebenheiten sowie die verkehrstechnischen Randbedingungen in der Nachbarschaft des Plangebiets wurden im Rahmen eines Ortstermins am 02.10.2019 in Grafenhausen durch Augenschein erfasst und teilweise fotografisch dokumentiert.

1.3 Quellenverzeichnis

- [1] BauNVO (1990-01/2017-11)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke
(Baunutzungsverordnung)"

-
- [2] Straßenverkehrszählung 2018 Baden-Württemberg
- hrsg. vom Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9,
Landesstelle für Straßentechnik
 - [3] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2014-12)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des
Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
 - [4] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
 - [5] Lärmfibel (2018-11)
"Städtebauliche Lärmfibel Online, Hinweise für die Bauleitplanung"
(www.staedtebauliche-laermfibel.de)
- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg
 - [6] BImSchG (2013-05/2019-04)
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch
Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgänge
(Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
 - [7] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums
Baden-Württemberg über Technische Baubestimmungen – VwV TB (2017-12);
hier: A 5 Schallschutz
 - [8] DIN 4109-1 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen"
 - [9] DIN 4109-2 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau -
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"
 - [10] Entwurf DIN 4109-1/A1 (2017-01)
"Schallschutz im Hochbau -Teil 1: Mindestanforderungen; Änderung A1"
 - [11] RLS-90 (1990-04/1991-04/1992-03)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln;
ISBN 3-811-7850-4
 - [12] TA Lärm (2017-06)
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum
Bundes-Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"
 - [13] DIN 4109-4 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfungen"
 - [14] Bundesverkehrswegeplan 2030 (2016-03)
- veröffentlicht vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

- [15] RB Lärm-92 (1992-10)
"Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- [16] BauGB (2004-09/2017-05)
"Baugesetzbuch"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

In Anlage 1 ist ein Auszug aus dem aktuellen Entwurf des Bebauungsplans wiedergegeben. Der östliche Teilbereich des Plangebiets soll als "Sondergebiet" (SO) gemäß § 11 BauNVO [1] mit der Zweckbestimmung "Musterhausausstellung" ausgewiesen werden; gemäß Abschnitt 1.2 der textlichen Festsetzungen sind innerhalb dieser Baufläche (SO) Wohnnutzungen unzulässig. Für die übrigen Bauflächen im Plangebiet ist eine Darstellung als "Gewerbegebiet" (GE) gemäß § 8 BauNVO [1] vorgesehen; gemäß Abschnitt 1.1 der textlichen Festsetzungen sind für diese Bauflächen (GE) u. a. folgende Nutzungen unzulässig:

- Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter
- Hotel- und Beherbergungsbetriebe

In dem in Anlage 2 dargestellten Übersichtslageplan ist die Anordnung des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans "Kleinoberfeld III" relativ zur A 5 wiedergegeben. Die in den Bebauungsplänen "Kleinoberfeld I", "Kleinoberfeld II", "Östlicher Ortseingang Grafenhausen", "Großoberfeld II" und im Flächennutzungsplan festgesetzte Ausweisung von Bauflächen nördlich des Plangebiets ist aus dem in Anlage 3 wiedergegebenen Lageplan ersichtlich. Die Geländeoberfläche im hier interessierenden Untersuchungsraum kann als eben und niveaugleich bezeichnet werden.

2.2 Verkehrstechnische Situation

Für die Bundesautobahn A 5 sind von der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg im Internet aktuelle Verkehrsdaten der "Straßenverkehrszählung 2018" [2] veröffentlicht. In der nachfolgenden Tabelle werden die in der Straßenverkehrszählung 2018 für den hier interessierenden Streckenabschnitt zwischen Lahr und Rust

angegebenen Werte der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV), der maßgebenden stündliche Verkehrsstärke "tags" (M_t) und "nachts" (M_n) sowie die entsprechenden Lkw-Anteile "tags" (p_t) und "nachts" (p_n) aufgeführt:

Straße	DTV	M_t	M_n	p_t	p_n
	Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	%	%
A 5 (Lahr – Rust)	63.368	3.566	790	14,2	26,8

Auf dem o. g. Streckenabschnitt der A 5 ist derzeit keine Fahrzeughöchstgeschwindigkeit durch Beschilderung vorgegeben, d. h. für Pkw besteht keine Geschwindigkeitsbegrenzung und für Lkw gilt $v_{zul} = 80$ km/h.

Für die Landesstraße Nr. 103 (kurz: L 103) zwischen A 5 und östlichem Ortseingang von Grafenhausen liegen folgende Verkehrsdaten für das Jahr 2019 vor:

$$DTV = 6.497 \text{ Kfz/24h} \quad \text{Lkw-Anteil/24h} = p_{24} = 6,0 \%$$

Auf dem innerorts verlaufenden Streckenabschnitt der L 103 (Ortstafel siehe Anlage 3) ist die Fahrzeughöchstgeschwindigkeit nicht durch Beschilderung begrenzt, d. h. für alle Kraftfahrzeuge gilt $v_{zul} = 50$ km/h; auf dem östlich anschließenden Streckenabschnitt ist die Höchstgeschwindigkeit für alle Fahrzeuge auf $v_{zul} = 70$ km/h beschränkt.

2.3 Ziel- und Quellverkehr des Plangebiets

Anhand der vom Büro *biechele infra consult*, Freiburg, zur derzeitigen und zukünftigen Verkehrsbelastung auf den hier interessierenden Streckenabschnitten maßgebender Straßen innerhalb des bestehenden Gewerbegebiets übermittelten Daten errechnen sich folgende Werte für den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) sowie für den Schwerverkehr (SV):

Straße, Abschnitt	derzeit (2019)		Plangebiet 2035		Gesamt	
	DTV	SV	DTV	SV	DTV	SV
	Kfz/24h	Lkw/24h	Kfz/24h	Lkw/24h	Kfz/24h	Lkw/24h
Gewerbestraße, Ost	283	19	7914	390	8197	409
Gewerbestraße, Mitte	266	21	2512	76	2778	97
Gewerbestraße, West	236	14	1490	0	1726	14
In den Rittmatten	39	8	7378	314	7417	322
Kleinoberfeldstraße	32	2	2026	76	2058	78

Im Lageplan in Anlage 3 sind die in der obigen Tabelle genannten Streckenabschnitte gekennzeichnet. Derzeit ist die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf allen o. g. Straßen im Gewerbegebiet nicht begrenzt, d. h. für alle Kraftfahrzeuge gilt $v_{zul} = 50$ km/h; auf der Fabrikstraße gilt im Bereich der Wohnbebauung generell $v_{zul} = 30$ km/h.

Die Verkehrsmengen "derzeit" wurden auf der Grundlage von Verkehrszählungen ermittelt, die im November 2019 an den Knotenpunkten *Gewerbestraße/In den Rittmatten* und *Gewerbestraße/Kleinoberfeldstraße* durchgeführt wurden. Bei den für das Plangebiet angegebenen Prognosedaten wurde nach Auskunft von Herrn Biechele davon ausgegangen, dass im Jahr 2035 alle Bauflächen genutzt werden.

Anmerkung:

Hinsichtlich der Verbindungsstrecke zwischen dem Wendeplatz am westlichen Ende der "Planstraße A" (siehe Anlage 3) und der Fabrikstraße wird in Abschnitt 5.2 der Begründung zum Bebauungsplan "Kleinoberfeld III" ausgeführt: *"Um im Falle einer Baustelle, eines Unfalls oder ähnlichem eine Notzufahrt vorhalten zu können, wird die Notzufahrt zur westlich liegenden Fabrikstraße mit eingeplant. Diese soll jedoch in keinem Fall als reguläre Zufahrt dienen"*. Für die vorhandene Verbindungsstrecke zwischen dem Wendeplatz am westlichen Ende der Gewerbestraße und der Fabrikstraße besteht keine Benutzungsbeschränkung. Nach fernmündlicher Auskunft der Gemeindeverwaltung, Herrn Kunz, vom 25.03.2020 wird dies auch zukünftig der Fall sein; ein Ausbau der nur ca. 4 m breiten Asphalt-Fahrbahn ist allerdings nicht vorgesehen.

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

3.1 Schalltechnische Größen

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

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

Die in verschiedenen Regelwerken festgelegten Orientierungswerte, Immissionsricht- oder -grenzwerte für den durch fremde Verursacher hervorgerufenen Lärm be-

ziehen sich meist auf einen "Beurteilungspegel" (L_r) am Ort der Lärmeinwirkung. Der Beurteilungspegel wird in aller Regel rechnerisch aus dem Mittelungspegel (Immissionspegel) bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuell erhöhte Störwirkung von Geräuschen (wegen ihres besonderen Charakters oder wegen des Zeitpunkts ihrer Einwirkung) durch entsprechend definierte Zuschläge berücksichtigt wird.

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

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

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

3.2 Verkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet

3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - Orientierungswerte für die Bauleitplanung angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung als "wünschenswert" bezeichnet wird, "*... um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen*". Innerhalb von Flächen, welche als "Gewerbegebiet" (GE) dargestellt werden, sind dies:

Orientierungswert "tags"	65 dB(A)
Orientierungswert "nachts"	55 bzw. 50 dB(A)

Weiter wird im o. g. Beiblatt [4] ausgeführt, dass bei zwei angegebenen Nachtwerten der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten soll; der höhere Orientierungswert für die Nachtzeit ist somit maßgebend für die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen.

Bei "sonstigen Sondergebieten" (SO) gemäß § 11 BauNVO, "soweit sie schutzbedürftig sind", werden je nach Nutzungsart folgende Wertebereiche angegeben:

Orientierungswert "tags"	45 bis 65 dB(A)
Orientierungswert "nachts"	35 bis 65 dB(A)

Die in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4] genannten Orientierungswerte

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

Zur Anwendung der Orientierungswerte wird im o. g. Regelwerk [4] weiter ausgeführt:

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

3.2.2 Verkehrslärmschutzverordnung

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

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

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

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

Eine Überschreitung der Grenzwerte ist grundsätzlich denkbar, da der sachliche Geltungsbereich der 16. BImSchV den Fall einer an eine bestehende Straße heranrückenden Bebauung nicht umfasst und die städtebauliche Planung erheblichen Spielraum zur Verfügung hat. "

In der Verkehrslärmschutzverordnung [3] werden u. a. folgende Immissionsgrenzwerte angegeben:

Schutzkategorie	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags	nachts
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten	59	49
3. in Kern-, Dorf- und Mischgebieten	64	54
4. in Gewerbegebieten	69	59

Für "Sondergebiete" sind in der Verkehrslärmschutzverordnung keine Immissionsgrenzwerte enthalten.

3.2.3 DIN 4109

Entsprechend Abschnitt A 5 der baden-württembergischen Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen vom 20.12.2017 [7] sind die Anforderungen bei der Planung, Bemessung und Ausführung des Schallschutz im Hochbau gemäß der DIN 4109-1 in der Fassung vom Juli 2016 [8] zu bestimmen. In Tabelle 7 dieser Norm (DIN 4109-1:2016-07) werden für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm unterschiedliche Lärmpegelbereiche definiert; diesen sind die jeweils vorhandenen oder zu erwartenden "maßgeblichen Außenlärmpegel" zuzuordnen. Diese maßgeblichen Außenlärmpegel sind gemäß DIN 4109-1:2016-07 entsprechend den Regelungen der DIN 4109-2 [9] zu bestimmen.

Im Januar 2017 wurde der Entwurf der Änderung A1 zur DIN 4109-1 [10] veröffentlicht. In der o. g. Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen [7] wird zu dieser Änderung A1 ausgeführt: *"E-DIN 4109-1/A1:2017-1 darf für bauaufsichtliche Nachweise herangezogen werden"*. In dieser Entwurfsfassung [10] wird die Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nicht mehr auf der Grundlage der Lärmpegelbereiche, sondern unmittelbar auf der Grundlage der maßgeblichen Außenlärmpegel berechnet. Diese maßgeblichen Außenlärmpegel sind ebenfalls entsprechend DIN 4109-2:2016-07 [9] zu bestimmen.

Anmerkung:

Im Januar 2018 wurde erneut eine geänderte Fassung der DIN 4109-1 veröffentlicht; da diese aber (noch) nicht bauordnungsrechtlich eingeführt ist, bleibt diese Neufassung hier außer Betracht. Es wird aber darauf hingewiesen, dass diese Neufassung bezüglich Straßenverkehrs- und Gewerbelärmeinwirkungen nur unwesentlich von der Entwurfsfassung E-DIN 4109-1/A1:2017-1 abweicht.

Bei der Bestimmung von Straßenverkehrslärmeinwirkungen sind die Beurteilungspegel nach dem Rechenverfahren der RLS-90 [11] zu ermitteln. Gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 [9] werden die maßgeblichen Außenlärmpegel wie folgt bestimmt:

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

"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 [9] wird hinsichtlich der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ausgeführt:

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

Bei Gewerbelärmeinwirkungen wird entsprechend Abschnitt 4.4.5.6 der DIN 4109-2 im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der maßgebende Immissionsrichtwert "tags" gemäß TA Lärm [12] eingesetzt und dieser um 3 dB(A) erhöht.

Zur Ermittlung des resultierenden Außenlärmpegels $L_{a,res}$ werden die maßgeblichen Außenlärmpegel der einzelnen Lärmarten (hier: Verkehrslärm und Gewerbelärm) energetisch addiert.

Nachfolgend werden die beiden unterschiedlichen Verfahren zur Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen schutzbedürftiger Räume gemäß DIN 4109-1 (2016) [8] bzw. gemäß E-DIN 4109-1/A1 (2017) [10] beschrieben.

Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109-1 (2016)

In Tabelle 7 der DIN 4109-1 (2016) wird der maßgebliche Außenlärmpegel in Klassen mit einer Klassenbreite von 5 dB(A), die sogenannten "Lärmpegelbereiche", eingeteilt. Die für die Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile verschiedener Raumarten geforderten Werte werden in Abhängigkeit von der Zuordnung der betreffenden Fassade zu einem der Lärmpegelbereiche in der Tabelle in Anlage 4 wiedergegeben.

Die dort genannten Mindestwerte für die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (erf. $R'_{w,ges}$) kennzeichnen jeweils das gesamte bewertete Schalldämm-Maß der meist aus verschiedenen (z. B. opaken und transparenten) Teilflächen bestehenden Außenfläche eines Raums. Wenn das Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raums (S_S) zu seiner Grundfläche (S_G) einen Wert von $S_S/S_G \neq 0,8$ aufweist, so ist zum Wert für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß (erf. $R'_{w,ges}$) der mit nachfolgender Gleichung (Gleichung 33 aus DIN 4109-2 [9]) ermittelte Korrekturwert zu addieren:

$$K_{AL} = 10 \cdot \lg (S_S / (0,8 \cdot S_G)) \text{ in dB}$$

Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß E-DIN 4109-1/A1 (2017)

Auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels bzw. des resultierenden 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 $K_{AL} = 10 \cdot \lg (S_S / (0,8 \cdot S_G)) \text{ in dB (Gleichung 33 der DIN 4109-2 [9])}$

mit

L_a	= maßgeblicher bzw. resultierender Außenlärmpegel in dB(A)
K_{Raumart}	= 25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien = 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches = 35 dB für Büroräume und Ähnliches
S_s	= vom Raum aus gesehene gesamte Außenfläche in m ²
S_G	= Grundfläche des Raums in m ²

Für beide Fassungen der DIN 4109-1 (2016 und 2017) gilt:

Sofern vor einzelnen Außenflächen eines Raums unterschiedliche Außenlärmpegel (E-DIN 4109-1/A1:2017-01) bzw. unterschiedliche Lärmpegelbereiche (DIN 4109-1:2016-07) vorliegen, ist gemäß dem in Abschnitt 4.4.1 der DIN 4109-2:2016-07 [9] beschriebenen Verfahren noch ein Korrekturwert K_{LPB} zu berücksichtigen. Dieser Korrekturwert *"... berechnet sich aus der Differenz des höchsten an der Gesamtfassade des betrachteten Empfangsraums vorhandenen maßgeblichen Außenlärmpegels und des auf die jeweils betrachtete Fassadenfläche einwirkenden geringeren maßgeblichen Außenlärmpegels"*.

3.2.4 Vorgehensweise im vorliegenden Fall

Aufgrund von Abstand, Abschirmung und jeweiliger Frequentierung kann die durch den Fahrzeugverkehr auf der Landesstraße L 103 sowie auf den bestehenden Gemeindestraßen im Plangebiet hervorgerufene Verkehrslärmeinwirkung gegenüber der durch den Verkehr auf der A 5 im Plangebiet verursachten Lärmeinwirkung als vernachlässigbar gering eingestuft werden und deshalb unberücksichtigt bleiben.

Im Folgenden wird die Schutzbedürftigkeit der Sondergebietsfläche (SO) vor Lärmeinwirkungen wie jene in einem "Gewerbegebiet" angenommen. Da im gesamten Plangebiet Nutzungen ausgeschlossen werden, die im Zeitraum "nachts" eine höhere Schutzbedürftigkeit aufweisen als am Tag, wie z. B. Wohnungen oder Beherbergungsbetriebe (siehe Abschnitt 2.1), kann sich die Beurteilung der Lärmeinwirkung auf den Zeitraum "tags" beschränken.

3.3 Verkehrslärmeinwirkung durch den Ziel- und Quellverkehr

Da in den o. g. Regelwerken keine Vorgaben zur Beurteilung der durch den Ziel- und Quellverkehr einer Gewerbefläche hervorgerufenen Verkehrslärmeinwirkung auf die jeweilige Nachbarschaft enthalten sind, wird im Folgenden hilfsweise auf die diesbezüglichen Regelungen in der TA Lärm [12] zurückgegriffen. In Abschnitt 7.4 der TA Lärm wird zum An- und Abfahrtverkehr ausgeführt:

"Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück ... sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,*
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und*
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden."*

Im Folgenden werden diese für Betriebsgrundstücke geltenden Anforderungen der TA Lärm hilfsweise auch auf den durch die Nutzung des Plangebiets hervorgerufenen Ziel- und Quellverkehr angewandt. Gemäß TA Lärm gilt die o. g. Regelung allerdings nicht für Einwirkungsorte in "Gewerbegebieten"; nach Mitteilung des Auftraggebers soll sie im vorliegenden Fall dennoch auch für die im bestehenden Gewerbegebiet (siehe Anlage 3) vorhandenen Wohngebäude herangezogen werden.

Anmerkung:

Um die Zusatzbelastung beurteilen zu können, die durch den Ziel- und Quellverkehr auf der An- und Abfahrtstrecke zwischen Plangebiet und L 103 verursacht wird, ist auch die bereits vorhandene Belastung durch den Fahrzeugverkehr auf der A 5 und der L 103 zu berücksichtigen.

4. SCHALLEMISSIONEN

4.1 Rechenverfahren

Der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf einer öffentlichen Straße in 25 m Entfernung von der Mitte des nächstgelegenen Fahrstreifens bei freier Schallausbreitung verursachte Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ wird gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 [11] für den (idealisierten) Fall einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von $v = 100$ km/h und eines Fahrbahnbelags aus nicht geriffeltem Gussasphalt in

Abhängigkeit von der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke (M) auf der jeweiligen Richtungsfahrbahn und dem Lkw-Anteil (p) rechnerisch ermittelt.

Durch Korrekturwerte werden abweichende Randbedingungen bezüglich Fahrbahnoberfläche (D_{StrO}) und zulässiger Höchstgeschwindigkeiten (D_v) ebenso berücksichtigt wie die erhöhte Schallemission von Streckenabschnitten mit einer Fahrbahnlängsneigung von mehr als 5 % (D_{Stg}). Aus dem Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ und diesen Korrekturwerten wird der die Schallemission der betreffenden Richtungsfahrbahn kennzeichnende Emissionspegel $L_{m,E}$ gebildet.

4.2 Randbedingungen

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

Gemäß Anhang C.1 der DIN 4109-4 [13] ist der maßgebliche Außenlärmpegel "*unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (10 bis 15 Jahre)*" zu bestimmen. Deshalb werden die in Abschnitt 2.2 für die hier interessierenden Streckenabschnitte der A 5 und der L 103 angegebenen Verkehrsmengen auf das Prognosejahr 2035 hochgerechnet.

Gemäß Bundesverkehrswegeplan 2030 [14] nimmt der Pkw-Verkehr zwischen 2010 und 2030 um etwa 10 % zu. Beim Güterverkehr auf der Straße ist in diesem Zeitraum eine Zunahme um ca. 39 % anzusetzen. Auch wenn sich diese Zunahme nicht direkt auf die Anzahl der Lkw bezieht, sondern auf die in "Tonnenkilometer" gemessene Transportleistung, wird vereinfachend eine Zunahme des Lkw-Verkehrs um 39 % angenommen. Bei einer Hochrechnung vom Jahr 2018 bzw. 2019 (anstatt 2010) auf das Jahr 2035 resultieren folgende Zuwachsraten:

2018 → 2035 (A 5)	Pkw: 8,4 %	Lkw: 32,3 %
2019 → 2035 (L 103)	Pkw: 7,9 %	Lkw: 30,1 %

Zur Ermittlung der tageszeitabhängigen Verteilung des Fahrzeugverkehrs auf den An- und Abfahrtstrecken des Plangebiets "Kleinoberfeld III", d. h. der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken "tags" (M_t) und "nachts" (M_n) sowie der Lkw-Anteile "tags" (p_t) und "nachts" (p_n), werden die in Tabelle 3 der RLS-90 [11] ($\rightarrow M_t, M_n$) bzw. in den RB-Lärm [15] ($\rightarrow p_t, p_n$) für die Straßengattungen "Gemeindestraßen" bzw. "Landstraßen" angegebenen Faktoren berücksichtigt.

Bei der Festlegung des Korrekturwerts für unterschiedliche Straßenoberflächen wird für alle berücksichtigten Straßenabschnitte von einem Fahrbahnbelag aus "nichtgeriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splitt-Mastix-Asphalt" gemäß Tabelle 4, Zeile 1, der RLS-90 [11] ausgegangen; diesem Fahrbahnbelag ist ein Korrekturwert von $D_{\text{StrO}} = 0 \text{ dB(A)}$ zuzuordnen.

Die Fahrbahnlängsneigung aller hier interessierenden Streckenabschnitte weist generell Werte von $g < 5 \%$ auf, so dass der Korrekturwert für Steigungen und Gefälle $D_{\text{Stg}} = 0 \text{ dB(A)}$ beträgt. Die zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeiten auf den hier interessierenden Streckenabschnitten werden jeweils entsprechend den Angaben in den Abschnitten 2.2 (A 5, L 103) und 2.3 (Gemeindestraßen) berücksichtigt. Gemäß den Vorgaben der RLS-90 [11] ist auf einer Autobahn ohne Geschwindigkeitsbegrenzung rechnerisch eine Höchstgeschwindigkeit von $v = 130 \text{ km/h}$ für Pkw anzusetzen.

4.3 Emissionspegel

Mit den o. g. Ausgangsdaten und Randbedingungen errechnen sich für die hier interessierenden Streckenabschnitte die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Werte für die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M_t und M_n sowie für den Lkw-Anteil p_t und p_n . Unter Anwendung der in den RLS-90 [11] angegebenen Gleichungen wurden auf der Grundlage dieser Frequentierungen und der jeweils angesetzten Fahrzeughöchstgeschwindigkeiten ($v_{\text{Pkw}}, v_{\text{Lkw}}$) folgende Werte für den durch den zukünftig zu erwartenden Kraftfahrzeugverkehr verursachten Emissionspegel $L_{m,E}$ für die Tageszeit (t) und die Nachtzeit (n) ermittelt:

Straße (Jahr)	DTV Kfz/24h	M _t Kfz/h	M _n Kfz/h	p _t %	p _n %	VP _{kw} km/h	VL _{kw} km/h	L _{m,E,t} dB(A)	L _{m,E,n} dB(A)
A 5 (2035)	71.040	3.987	907	16,8	30,9	130	80	78,4	73,1
L 103 (2035)	7.097	405	57	7,4	3,7	70	70	63,1	53,2
						50	50	61,0	50,8
Verkehrsbelastung An-/Abfahrtstrecken derzeit (2019)									
Gew.-Str. Ost	283	17,0	3,1	7,1	2,2	50	50	47,1	37,3
Gew.-Str. Mitte	266	16,0	2,9	8,4	2,5			47,3	37,3
Gew.-Str. West*	236	14,2	2,6	6,3	1,9			46,0	36,4
Fabrikstraße	236	14,2	2,6	6,3	1,9	30	30	43,5	34,0
I. d. Rittmatten	39	2,3	0,4	21,4	6,6	50	50	42,0	30,9
Kleinoberfeldstr.	32	1,9	0,4	6,6	2,0			37,5	27,8
Zukünftiger Ziel- und Quellverkehr durch Plangebiet (2035)									
Gew.-Str. Ost	7914	474,8	87,1	5,2	1,6	50	50	60,8	51,4
Gew.-Str. Mitte	2512	150,7	27,6	3,2	1,0			54,8	46,0
Gew.-Str. West*	1490	89,4	16,4	0	0			50,2	42,9
Fabrikstraße	1490	89,4	16,4	0	0	30	-	48,1	40,7
I. d. Rittmatten	7378	442,7	81,2	4,5	1,4	50	50	60,2	50,9
Kleinoberfeldstr.	2026	121,6	22,3	4,0	1,2			54,3	45,2
* die Daten für die <i>Gewerbstraße West</i> gelten auch für die <i>Verbindungsstrecke G-F</i>									

Die der jeweiligen Richtungsfahrbahn einzelner Straßenabschnitte zuzuordnenden Emissionspegel sind um jeweils 3 dB(A) niedriger als die o. g. Werte für die Gesamtbelastung.

Anmerkung:

Wie bereits in der Anmerkung in Abschnitt 2.3 ausgeführt, dient die Verbindungsstrecke zwischen dem Wendeplatz von "Planstraße A" und der Fabrikstraße ausschließlich als Notzufahrt. D. h., der gesamte reguläre Ziel- und Quellverkehr nutzt ausschließlich die Straße *In den Rittmatten* sowie die *Kleinoberfeldstraße*. In welchem Umfang die Verbindungsstrecke zwischen dem bestehenden Wendeplatz der *Gewerbstraße* und der *Fabrikstraße* (kurz: Verbindungsstrecke G-F) durch die oben für den Streckenabschnitt *Gewerbstraße West* genannten Verkehrsmengen frequentiert wird, ist allerdings nicht bekannt. Für eine Betrachtung auf der "sicheren Seite" werden die für die *Gewerbstraße West* angegebenen Verkehrsmengen unverändert auch der "Verbindungsstrecke G-F" und im weiteren Verlauf der Fabrikstraße zugeordnet.

5. SCHALLAUSBREITUNG

5.1 Rechenverfahren

Der durch den Straßenverkehr an einem Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den Schallausbreitungsbeding-

ungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen dem Verkehrsweg und dem betrachteten Einwirkungsort. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Absorptionsvorgänge durch Einflüsse des Erdbodens und der Luft
- Schallabschirmung durch Geländemodellierung, Bebauung oder spezielle Abschirmmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwand, vorgelagerte Baukörper u. ä.) auf dem Schallausbreitungsweg
- Schallreflexionen an schallharten Flächen in der Umgebung des Schallausbreitungsweges (Gebäudefassaden, Stützmauern aus Sichtbeton o. ä.)

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den RLS-90 [11] von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SoundPLAN. Linienschallquellen werden mit diesem Programm in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum nächstgelegenen Immissionsort sind. Anhand der entsprechend den vorliegenden Plänen und Daten in den Rechner eingegebenen Koordinaten wird dort ein digitales Geländemodell simuliert.

Für jeden zu untersuchenden Immissionsort werden zunächst die maßgeblich zur Lärmeinwirkung beitragenden Schallquellen erfasst und anschließend die durch Direktschallausbreitung verursachten und durch Beugung bzw. Reflexionen beeinflussten Immissionsbeiträge dieser Schallquellen bestimmt. Durch Aufsummieren dieser Immissionsanteile ergibt sich jeweils der am Einwirkungsort durch die berücksichtigten Schallquellen verursachte Immissionspegel.

5.2 Randbedingungen

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

- Die Höhenabmessungen der die Schallausbreitung mutmaßlich beeinflussenden Gebäude in der Nachbarschaft des Plangebiets wurden anhand der beim Ortstermin erfassten Informationen abgeschätzt.
- Für alle Fassaden bestehender Gebäude wird die *"Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen"* in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 7 der RLS-90 [11] mit einem Wert von $D_E = -1 \text{ dB(A)}$ angenommen.

- Gemäß den Angaben in den RLS-90 wird der maßgebende Immissionsort "... bei Gebäuden in Höhe der Geschossdecke (0,2 m über Fensteroberkante) des zu schützenden Raumes angenommen". Im vorliegenden Fall wurde die Höhenlage der zur Ermittlung der Lärmeinwirkung auf Erd- und Obergeschosse heranzuziehenden Immissionsorte einheitlich mit einem Wert von $h_{EG} = 2,5$ m über bestehendem Gelände und einer Geschosshöhe aller Obergeschosse von $h = 3$ m angesetzt.

Die im Rahmen der schalltechnischen Immissionsprognose berücksichtigten Objekte werden u.a. in den Lageplänen der Anlagen 2 und 6 grafisch dargestellt.

6. SCHALLIMMISSIONEN

6.1 Verkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet

Die durch den zukünftigen Straßenverkehr auf der A 5 im Plangebiet verursachte Lärmeinwirkung wurde für den Fall freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets gemäß RLS-90 [11] ermittelt; die derzeit bestehende Bebauung außerhalb des Plangebiets wurde hingegen berücksichtigt.

Beispielhaft wurden für die im Lageplan in Anlage 2 eingetragenen Immissionsorte a bis d die durch den zukünftigen Kraftfahrzeugverkehr auf der A 5 verursachten Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) rechnerisch bestimmt. Die numerisch ermittelten Beurteilungspegel werden in der nachfolgenden Immissionstabelle jeweils mit einer (1) Nachkommastelle angegeben; auf die gemäß RLS-90 [11] vorzunehmende Aufrundung auf ganzzahlige dB-Werte wird verzichtet:

Immissionsort:	Beurteilungspegel "tags" in dB(A)			
	a	b	c	d
EG	63,8	65,0	62,6	62,8
1. OG	63,9	65,2	62,7	63,1
2. OG	64,1	65,4	62,9	62,3
3. OG	64,3	65,6	63,0	62,3

Der für "Gewerbegebiete" maßgebende Immissionsgrenzwert "tags" der Verkehrslärmschutzverordnung [3] von 69 dB(A) wird an allen Immissionsorten unterschritten. Der für diese Gebietskategorie geltende Orientierungswert "tags" von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4] von 65 dB(A) wird an den Immissionsorten a, c und d jeweils

eingehalten und lediglich an Immissionsort b in den Obergeschossen geringfügig überschritten.

In Anlage 5 werden für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Höhenlage von 11,5 m über Gelände (3. OG) die resultierenden Beurteilungspegel "tags" flächenhaft grafisch dargestellt. Dort sind Linien gleichen Schallpegels (Isophonen) durch blaue Farbgebung gekennzeichnet.

6.2 Verkehrslärmeinwirkung durch den Ziel- und Quellverkehr

Zur Bestimmung der zukünftig bei bestehenden schutzbedürftigen Gebäuden in der Nachbarschaft des Plangebiets ohne das vorgesehene Plangebiet (Nullfall) bzw. einschließlich des Plangebiets (Planfall) hervorgerufenen Verkehrslärmeinwirkung wurden die beiden nachfolgend beschriebenen Untersuchungsfälle berücksichtigt:

Nullfall: A 5 und L 103 mit der Frequentierung für das Jahr 2035 sowie die Straßen *In den Rittmatten, Kleinoberfeldstraße, Gewerbestraße, Fabrikstraße* und die "Verbindungsstrecke G-F" mit dem derzeitigen Verkehrsaufkommen, welches jedoch in etwa auch für das Jahr 2035 relevant sein wird.

Planfall: Nullfall und zusätzlich die durch die Nutzung des Plangebiets im Jahr 2035 auf den o. g. Gemeindestraßen *In den Rittmatten, Kleinoberfeldstraße, Gewerbestraße* und *Fabrikstraße* sowie auf der "Verbindungsstrecke G-F" hervorgerufene Frequentierung.

Anmerkung:

Die durch den Ziel- und Quellverkehr des Plangebiets auf der L 103 zusätzlich hervorgerufene Verkehrsbelastung bleibt unberücksichtigt.

Die für alle o. g. Streckenabschnitte vorliegende bzw. ermittelte Frequentierung und die unter Ansatz der jeweils zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeiten resultierenden Emissionspegel $L_{m,E}$ sind in der Tabelle in Abschnitt 4.3 aufgeführt. Die auf der Grundlage dieser Ausgangsdaten und Randbedingungen an den im Lageplan in Anlage 6 eingetragenen Lärmeinwirkungsorten vor Fassaden bestehender schutzbedürftiger Gebäude (Whs, WBtrg, Hotel) für die beiden Untersuchungsfälle ermittelten Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) und "nachts" ($L_{r,n}$) werden nachfolgend geschossweise aufgeführt:

Immissionsort	Geb. Nutz.	Lr,t in dB(A)			Lr,n in dB(A)			
		Nullfall	Planfall	Differenz	Nullfall	Planfall	Differenz	
1	EG	WA	50,2	55,9	5,7	41,2	48,1	6,9
	1.OG		50,4	55,8	5,4	41,8	48,1	6,3
2	EG	GE	47,1	57,1	10,0	38,3	48,2	9,9
	1.OG		48,4	57,9	9,5	40,1	49,1	9,0
3	EG	GE	55,9	61,6	5,7	49,6	53,4	3,8
	1.OG		56,2	62,3	6,1	49,8	54,0	4,2
4	EG	GE	58,6	65,6	7,0	52,8	57,2	4,4
	1.OG		58,8	65,8	7,0	52,9	57,4	4,5
5	EG	GE	60,5	65,5	5,0	54,9	57,7	2,8
	1.OG		60,6	65,7	5,1	55,0	57,9	2,9
6	EG	GE	62,7	65,5	2,8	57,2	58,6	1,4
	1.OG		62,9	65,9	3,0	57,4	58,8	1,4
7	EG	MI	63,6	64,9	1,3	56,8	57,6	0,8
	1.OG		64,2	65,7	1,5	57,0	58,0	1,0
	2.OG		64,2	65,8	1,6	57,2	58,1	0,9

Anmerkung:

Vor dem auf Flurstück Nr. 2881 bestehenden eingeschossigen Gaststättengebäude zwischen Immissionsort 6 und 7 wurde kein Einwirkungsort definiert, da sich dort an der zur Gewerbestraße orientierten Fassade keine schutzbedürftigen Räume befinden.

Aus obiger Tabelle ist zu ersehen, dass an Immissionsort 1 die dort maßgebenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 59 dB(A) "tags" und 49 dB(A) "nachts" für "reine und allgemeine Wohngebiete" eingehalten werden. An den innerhalb eines "Gewerbegebiets" gelegenen Immissionsorten 2 bis 6 werden die dort maßgebenden Immissionsgrenzwerte von 69 dB(A) "tags" und 59 dB(A) "nachts" ebenfalls eingehalten.

Am Immissionsort 7 werden die für "Mischgebiete" maßgebenden Immissionsgrenzwerte von 64 dB(A) "tags" und 54 dB(A) "nachts" jedoch sowohl im Nullfall als auch im Planfall überschritten. Allerdings ist an diesem Immissionsort die Erhöhung des jeweiligen Beurteilungspegels durch den Ziel- und Quellverkehrs des Plangebiets (Planfall) gegenüber der derzeitigen Situation (Nullfall) jeweils auf weniger als 2 dB(A) beschränkt. D. h., an keinem Einwirkungsort werden die drei in Abschnitt 3.3 aufgeführten Kriterien aus Abschnitt 7.4 der TA Lärm [12] kumulativ erfüllt. Deshalb sind auch keine Schallschutzmaßnahmen erforderlich, um die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs aus dem Plangebiet "Kleinoberfeld III" zu vermindern.

7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

7.2 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen

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

Da im gesamten Plangebiet der für "Gewerbegebiete" maßgebende Immissionsgrenzwert "tags" eingehalten wird, bleibt als Dimensionierungsziel die Vermeidung der geringfügigen Überschreitung des Orientierungswerts "tags" von 65 dB(A) um weniger als 1 dB(A) in dem der A 5 nächstgelegenen Bereich des geplanten Sondergebiets (siehe Anlage 5).

Aufgrund der geringen Ausdehnung des von einer Orientierungswert-Überschreitung betroffenen Bereichs und der lediglich geringfügigen Überschreitung um weniger als 1 dB(A) ist nach Mitteilung der Gemeinde Kappel-Grafenhausen vom 19.03.2020 eine Durchführung von "aktiven" Schallschutzmaßnahmen nicht vorgesehen.

Da "aktive", abschirmende Schallschutzmaßnahmen ausgeschlossen werden, muss unabhängig von einer Einhaltung oder Überschreitung der o. g. Immissionsgrenzwerte oder Orientierungswerte gewährleistet sein, dass durch geeignete "passive" Maßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hohen Luftschalldämmung, der ins Gebäudeinnere übertragene Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird.

7.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen

Zur Bestimmung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen sind zunächst die dem Straßenverkehrslärm und dem Betriebslärm zuzuordnenden

maßgeblichen Außenlärmpegel energetisch zu einem resultierenden Außenlärmpegel ($L_{a,res}$) zu addieren.

Im vorliegenden Fall ergibt sich gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 [9] der maßgebliche Außenlärmpegel (L_a) des Straßenverkehrslärms aus dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel "tags" (siehe Abschnitt 3.2.3). Der maßgebliche Außenlärmpegel bei Betriebslärm ist gemäß Abschnitt 4.4.5.6 der DIN 4109-2 [9] identisch mit dem um 3 dB(A) erhöhten Immissionsrichtwert "tags" der TA Lärm [11]. Dieser Immissionsrichtwert "tags" beträgt für Einwirkungsorte in Gewerbegebieten 65 dB(A).

Die durch Addition der Außenlärmpegel aus Straßenverkehrslärm und Betriebslärm resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$ werden in Anlage 7 wiederum für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Höhenlage von 11,5 m über Gelände (ca. 3. OG) flächenhaft grafisch dargestellt. Diese resultierenden Außenlärmpegel sind für alle schutzbedürftigen Räume heranzuziehen und gelten vereinfachend für alle vier oberirdischen Geschosse (EG bis 3. OG).

Die Berechnung erfolgte für den Fall freier Schallausbreitung im Plangebiet und ohne zusätzliche "aktive" Schallschutzmaßnahmen. Der (insbesondere abschirmende) Einfluss zukünftiger Gebäude innerhalb der vorgesehenen Bauflächen wurde bei der Ermittlung der resultierenden Außenlärmpegel somit nicht berücksichtigt.

Entsprechend der geometrischen Anordnung eines Gebäudes ist auf der Grundlage der Zuordnung der Fassaden zum jeweiligen resultierenden Außenlärmpegel und unter Berücksichtigung der geplanten Raumnutzung sowie der Raumgeometrie die erforderliche Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile schutzbedürftiger Räume gemäß dem Rechenverfahren der DIN 4109 ([8] oder [10]) zu bestimmen.

8. EMPFEHLUNGEN

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs – BauGB [15] die *"... zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-*

Immissionsschutzgesetzes ... zu treffenden baulichen und sonstigen technischen Vorkehrungen ..." festgesetzt werden; in Anlehnung an § 9 Abs. 5 Nr. 1 des BauGB sollen die Fassaden gekennzeichnet werden, bei denen *"... besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen ... erforderlich sind"*.

Als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Gebäudeaußenbauteilen gegen Außenlärm ist im Bebauungsplan die Zuordnung einzelner Teilflächen des Plangebiets zum resultierenden Außenlärmpegel ($L_{a,res}$) gemäß DIN 4109-2 [9] festzusetzen. In Anlage 7 werden die für die schalltechnisch ungünstigste Höhenlage bestimmten resultierenden Außenlärmpegel grafisch dargestellt. Die in Anlage 7 für die Höhenlage von 11,5 m über Gelände (ca. 3. OG) gezeigten Außenlärmpegel gelten näherungsweise auch für alle übrigen Höhenlagen (Erdgeschoss bis 2. Obergeschoss).

9. ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Kappel-Grafenhausen beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans "Kleinoberfeld III" auf einer am südlichen Ortsrand von Grafenhausen gelegenen, derzeit überwiegend landwirtschaftlich genutzten Fläche.

Da sich das Plangebiet im Einwirkungsbereich der A 5 befindet, war die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf diesem Verkehrsweg verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet rechnerisch zu prognostizieren und zu beurteilen.

In Abschnitt 6.1 wurde die durch den Straßenverkehr auf der A 5 im Plangebiet verursachte Lärmeinwirkung auf der Grundlage der zukünftig zu erwartenden Frequentierung (Prognosefall 2035) dargestellt und durch Vergleich mit den jeweils maßgebenden Referenzwerten beurteilt. Die Berechnungen ergaben, dass der für "Gewerbegebiete" maßgebende Immissionsgrenzwert "tags" der Verkehrslärmschutzverordnung von 69 dB(A) im gesamten Plangebiet eingehalten wird. Der für "Gewerbegebiete" maßgebende Orientierungswert "tags" von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 von 65 dB(A) wird lediglich innerhalb einer kleinen autobahnnahen Teilfläche im geplanten Sondergebiet geringfügig (um weniger als 1 dB(A)) überschritten. Aufgrund

der kleinräumigen und geringfügigen Überschreitung des Orientierungswerts soll gemäß Mitteilung der Gemeinde Kappel-Grafenhausen auf "aktive" Schallschutzmaßnahmen verzichtet werden.

Im Bebauungsplan sind alle Flächen zu kennzeichnen, in denen durch "passive" Schallschutzmaßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hochwertigen Luftschalldämmung, der in schutzbedürftige Räume von Gebäuden übertragene Außenlärm (Straßenverkehrslärm und Betriebslärm) auf ein zumutbares Maß begrenzt werden muss. Die als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109-2 [9] dienenden resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$ sind in Anlage 7 für die aus schalltechnischer Hinsicht ungünstigste Höhenlage von 11,5 m über Gelände (3. Obergeschoss) grafisch dargestellt.

In Abschnitt 6.2 wurde untersucht, welche Lärmeinwirkung der Ziel- und Quellverkehr des Plangebiets "Kleinoberfeld III" auf schutzbedürftige Einwirkungsorte vor bestehenden Gebäuden außerhalb des Plangebiets verursacht. Die Berechnungen ergaben, dass keine Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind, um die Geräusche dieses An- und Abfahrtverkehrs zu vermindern.

Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

(Schneider)

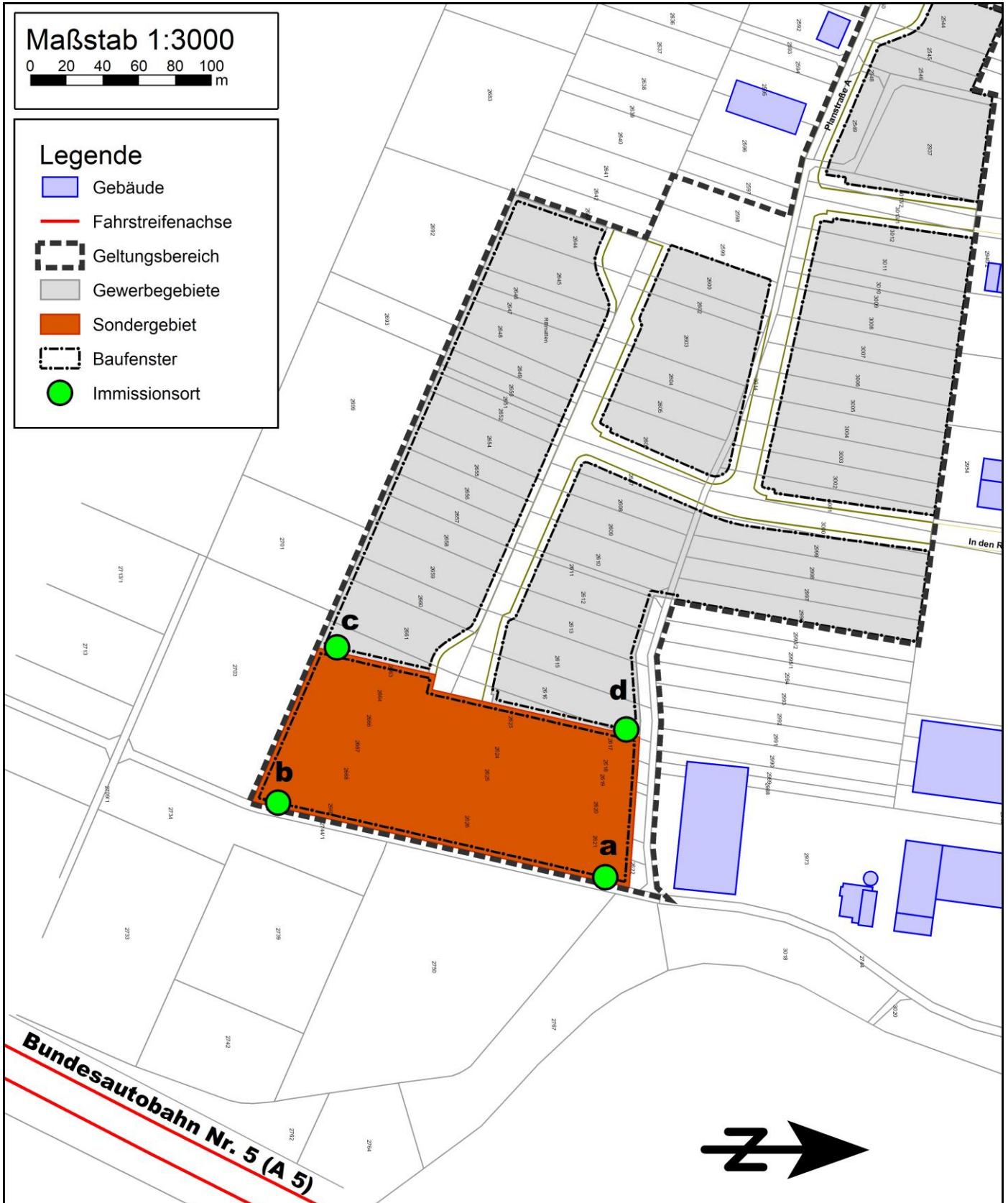
Bebauungsplan "Kleinoberfeld III" in Kappel-Grafenhausen

- Bebauungsplan in der Fassung vom 13.02.2020; Auszug aus einem von der BHM Planungsgesellschaft mbH, Bruchsal, gefertigten Plan; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2

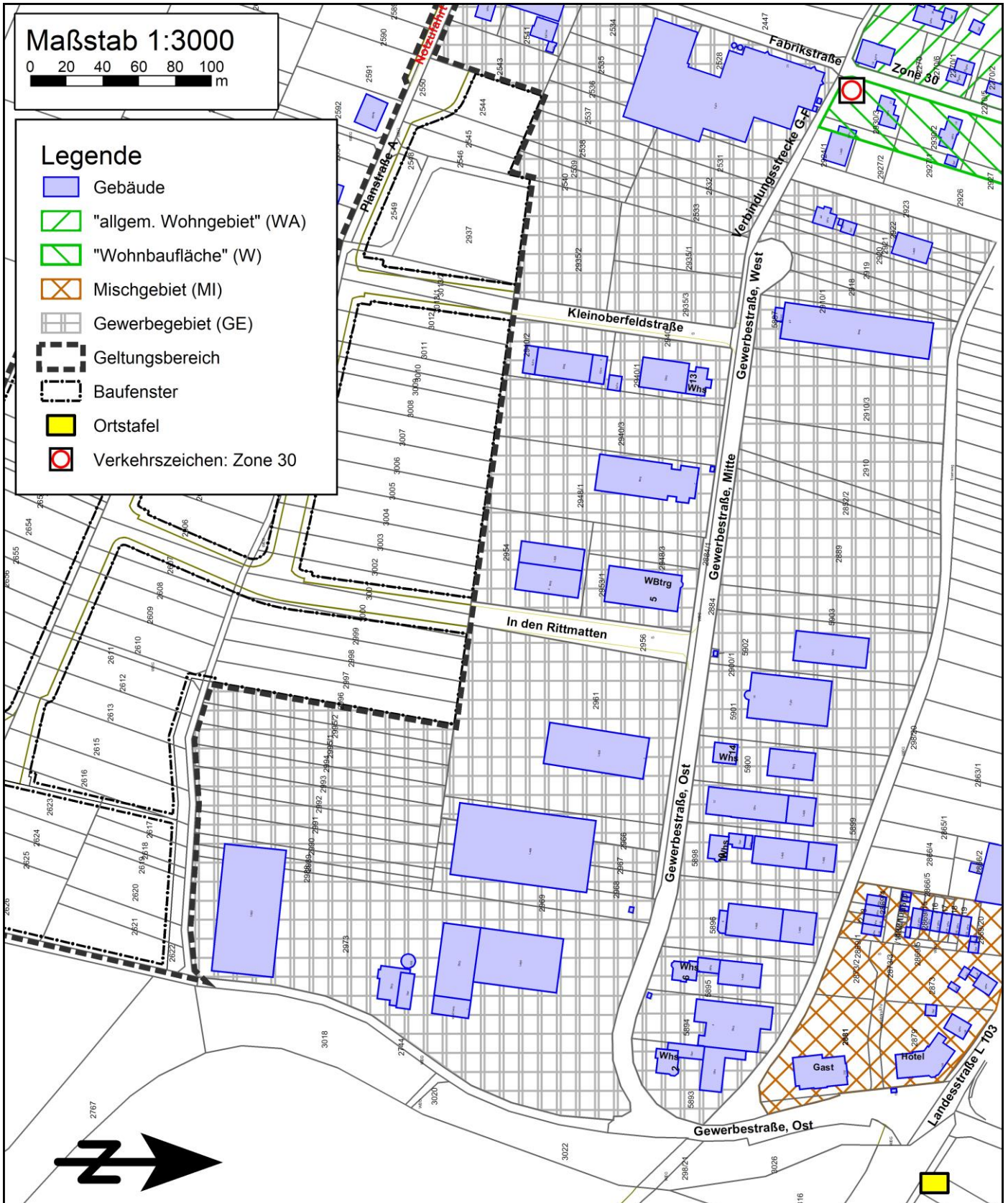


Bebauungsplan "Kleinoberfeld III" in Kappel-Grafenhausen

- Lageplan mit Eintragung des räumlichen Geltungsbereichs, der Trasse der Bundesautobahn Nr. 5 und von Lärmeinwirkungsorten; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 2 und 6.1



Bebauungsplan "Kleinoberfeld III" in Kappel-Grafenhausen
- Lageplan mit Kennzeichnung maßgebender An-/Abfahrtsstrecken im bestehenden
Gewerbegebiet *Kleinoberfeld* sowie der vorhandenen Gebietsausweisung;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 2 und 6.2



Bebauungsplan "Kleinoberfeld III" in Kappel-Grafenhausen

- Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1:2016-07 [8] ; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2.3

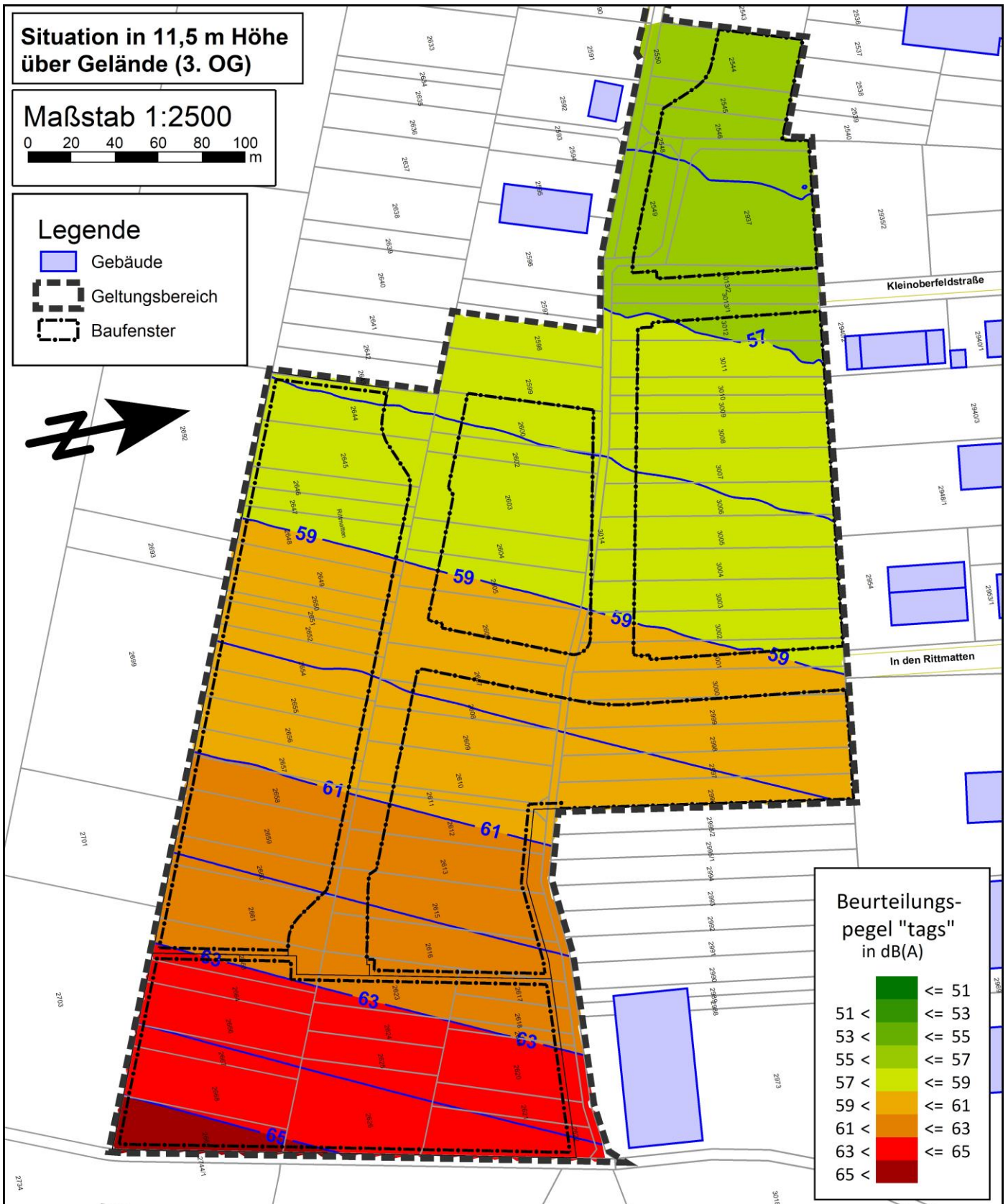
Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden gemäß DIN 4109-1 Tabelle 7							
Lärmpegelbereich	I	II	III	IV	V	VI	VII
"Maßgeblicher Außenlärmpegel" in dB	bis 55	56 bis 60	61 bis 65	66 bis 70	71 bis 75	76 bis 80	> 80
Raumarten:							
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien erf. $R'_{w,ges}$ in dB	35	35	40	45	50	b	b
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches erf. $R'_{w,ges}$ in dB	30	30	35	40	45	50	b
Büroräume ^a und Ähnliches erf. $R'_{w,ges}$	-	30	30	35	40	45	50
^a An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt. ^b Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.							

Legende

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

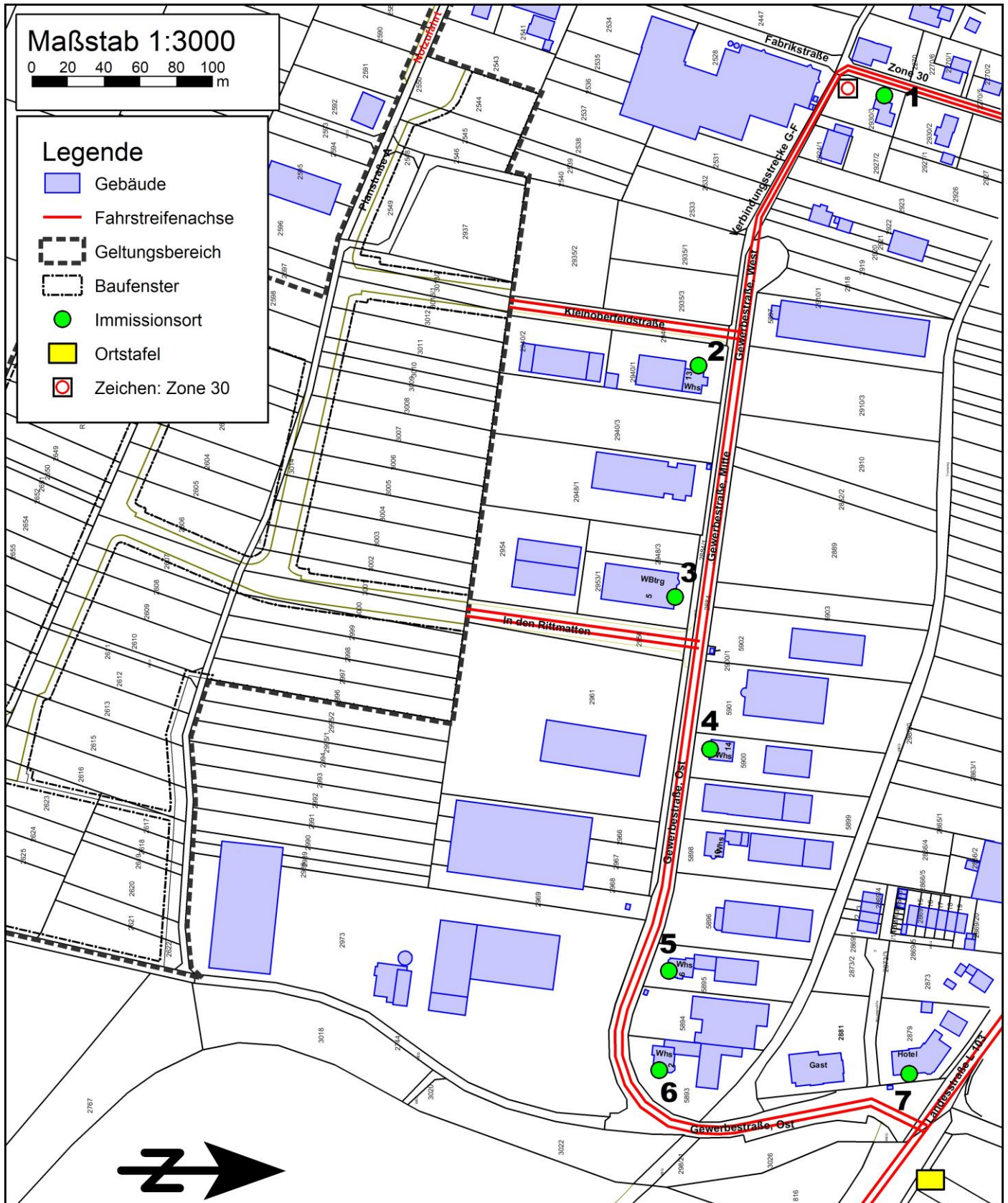
Bebauungsplan "Kleinoberfeld III" in Kappel-Grafenhausen

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den Fahrzeugverkehr auf der A 5 in 11,5 m Höhe über Gelände (3. OG) bei freier Schallausbreitung im gesamten Plangebiet verursachten Lärmeinwirkung "tags"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 3.2 und 6.1



Bebauungsplan "Kleinoberfeld III" in Kappel-Grafenhausen

- Lageplan mit Darstellung der bei der Prognose der Geräusche des Ziel- und Quellverkehrs berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 3.3 und 6.2



Bebauungsplan "Kleinoberfeld III" in Kappel-Grafenhausen

- flächenhafte Darstellung der gemäß DIN 4109-2 [9] durch Addition der Außenlärmpegel des Straßenverkehrslärms und des Betriebslärms ermittelten resultierenden Außenlärmpegel ($L_{a,res}$) im 3. Obergeschoss; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 3.2.3 und 7.2

