Teil B - 6
Fachbeitrag Schall

Stadt Ettlingen

Bebauungsplan ‘Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße’

Fachbeitrag Schall

Bruchsal
Mai 2019

MODUS CONSULT
Dr. Frank Gericke GmbH

Stadt Ettlingen

Bebauungsplan ’Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße’

Fachbeitrag Schall

Bearbeiter

Dr.-Ing. Frank Gericke

Dipl.-Ing. Martin Reichert

M.Sc. Sebastian Paulus

B.Sc.-Geogr. Tobias Vogel

Verfasser

MODUS CONSULT
Dr. Frank Gericke GmbH

Kirchgasse 9
76646 Bruchsal
0721 / 940060

Erstellt im Auftrag der Stadt Ettlingen
im Mai 2019

Inhalt

1. Aufgabenstellung 5

2. Datengrundlagen 5

3. Örtliche Situation und geplante Nutzungen 6

4. Schalltechnische Bewertung 6

4.1 Herleitung der Emissionspegel Straßenverkehr 7

4.2 Herleitung der Emissionspegel Schienenverkehr 8

4.3 Beurteilungsgrundlagen 8

4.4 Schalltechnische Berechnungen 10

5. Schallschutzkonzept 12

5.1 Maßnahmen an den Schallquellen (Straße und Schiene) 12

5.2 Einhalten von Mindestabständen 13

5.3 Aktive Schallschutzmaßnahmen 14

5.5 Grundrissorientierung schutzbedürftiger Räume 15

5.6 Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden 15

5.7 Vorschlag für textliche Festsetzungen 17

6. Zusammenfassung 18

Tabellen

Tab. 1: Berechnungsgrundlagen und Emissionen Straßenverkehr 8

Tab. 2: Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 9

Tab. 3: Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm nach der 16. BImSchV 10

Tab. 4: Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 vom Januar 2018 16

Pläne

Plan 1 Übersichtsplan

Plan 2 Verkehrslärm (Schiene) DIN 18005, Prognose 2025, Rasterlärmkarte Tag in 2,0 m Höhe und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten

Plan 3 Verkehrslärm (Schiene) DIN 18005, Prognose 2025, Rasterlärmkarte Nacht in 6,0 m Höhe und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten

Plan 4 Verkehrslärm (Straße) DIN 18005, Prognose 2030, Rasterlärmkarte Tag in 2,0 m Höhe und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten

Plan 5 Verkehrslärm (Straße) DIN 18005, Prognose 2030, Rasterlärmkarte Nacht in 6,0 m Höhe und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten

Plan 6 Gesamtlärm (Schiene und Straße) DIN 18005, Rasterlärmkarte Tag in 2,0 m Höhe und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten

Plan 7 Gesamtlärm (Schiene und Straße) DIN 18005, Rasterlärmkarte Nacht in 6,0 m Höhe und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten

Plan 8 Lärmpegelbereiche (Gesamtlärm), Maßgeblicher Außenlärmpegel Tag nach DIN 4109-2, freie Schallausbreitung

Plan 9 Lärmpegelbereiche (Gesamtlärm), Maßgeblicher Außenlärmpegel Nacht nach DIN 4109-2, freie Schallausbreitung

Tabellen im Anhang

Tab. 1 Verkehrsmengen Straße (Prognose 2030)

Tab. 2 Zugzahlen Strecke 4000 (Prognose 2025)

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Ettlingen plant eine Änderung des Bebauungsplans ´2-011-0 Oberfeld - Süd´ aus dem Jahr 1974 für die Flurstücke 2797/0 und 2951/0. Auf beiden Flurstücken soll zukünftig Wohnen anstatt der ausgewiesenen Grünflächen ermöglicht werden.

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst eine Fläche von ungefähr 2.000 m². Das Plangebiet liegt am westlichen Ortsrand von Bruchhausen unmittelbar nördlich und südlich der Kreuzung an der Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße. Für den Bebauungsplan wird u.a. eine Fachuntersuchung zum Schallimmissionsschutz erforderlich. Darin ist aufgrund der Nähe zur BAB A5, der Landstraße sowie untergeordnet auch der Bahnstrecke 4000 Karlsruhe - Basel zu prüfen, ob erhebliche Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet einwirken und erforderlichenfalls Schallschutzmaßnahmen notwendig werden.

Die Aufgabenstellung umfasst somit folgende Teilaspekte:

- Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkungen aus dem Straßen- und Schienenverkehrslärm auf das Plangebiet,
- Festlegung von geeigneten Schallschutzmaßnahmen.

2. Datengrundlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen zugrunde:

- Stadt Ettlingen, Bebauungsplan ‘Hornisgrindestraße und Kaiserstihlstraße’, Entwurfsplanung, Modus Consult, Karlsruhe, Stand 07/2018,
- Stadt Ettlingen, Bebauungsplan ´Oberfeld Süd´, rechtskräftig seit 12.06.1975,
- Stadt Ettlingen, Lärmaktionsplanung 2014, Modus Consult Karlsruhe, Stand 08/2014.
- Strecke 4000 Karlsruhe - Basel, Zugzahlen Prognose 2025, Deutsche Bahn AG, Ressort Wirtschaft, Recht und Regulierung, Lärm-und Erschütterung (CU), Karlsruhe,
- DIN 18005-1, Juli 2002, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung,
- DIN 18005-1 Beiblatt 1, Mai 1987, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung,

- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Art. 1 V v. 18.12.2014 (BGBl. I S. 2269),
- Anlage 2 zu §4 ´Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege´, Schall 03 [2012] der 16. BImSchV,
- DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Teil 1: Mindestanforderungen; Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Stand Januar 2018.

3. Örtliche Situation und geplante Nutzungen

Das Plangebiet befindet sich am südwestlichen Ortsrand des Ettlinger Stadtteils Bruchhausen. Die beiden Teilflächen des Bebauungsplans dienen derzeitig als Grünflächen. Das Plangebiet umfasst ca. 2.000 m² und liegt südlich (WA 1) bzw. nördlich (WA 2) der Kreuzung Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße. Die Planung sieht Möglichkeiten zur innerörtlichen Nachverdichtung im Bereich der ausgewiesenen Grünflächen vor. Die Immissionsempfindlichkeit entspricht einem Allgemeinen Wohngebiet (WA).

Südwestlich des Geltungsbereichs befinden sich ausgedehnte landwirtschaftlich genutzte Flächen. Entlang der Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße schließt sich das Plangebiet an weiträumige Wohngebietsflächen an.

In einem Abstand von ca. 100 - 200 m westlich des Plangebietes verläuft die Landstraße, daran westlich anschließend in einem Abstand von ca. 350 m die BAB A5. Zum Schutz der Anwohner befindet sich entlang der Autobahn eine bereits bestehende Lärmschutzwand mit einer Höhe von bis 6,0 m über Fahrbahnoberkante. Weiterhin verläuft in einem Abstand von rund 500 - 600 m südöstlich des Plangebietes die DB-Strecke 4000 Karlsruhe - Basel.

Plan 1 Die örtlichen Gegebenheiten können dem Plan 1 entnommen werden.

4. Schalltechnische Bewertung

Aufgrund der vorhandenen Verkehrslärmeinwirkungen aus dem Straßen- und Schienenverkehr im Umfeld des Plangebietes wird geprüft, ob im Plangebiet Maßnahmen zum Schutz gegen Verkehrslärm beachtet werden müssen.

4.1 Herleitung der Emissionspegel Straßenverkehr

Die Emissionspegel Tag / Nacht der westlich des Plangebietes befindlichen BAB A5 sowie Landstraße werden gemäß RLS-90 auf der Grundlage der im Lärmaktionsplan der Stadt Ettlingen dokumentierten Verkehrsmengen ermittelt. Die darin angegebenen Verkehrsmengen beziehen sich auf das Analysejahr 2010 und werden für die vorliegende Aufgabenstellung auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet. Die Fortschreibung der Verkehrsnachfrage vom Analysejahr 2010 der Lärmaktionsplanung auf den Prognosehorizont 2030 erfolgt anhand der aktuellen bundesweiten Verkehrsverflechtungsprognose 2030 des Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Aus den Verflechtungsmatrizen des BMVI lassen sich die fahrzeugartspezifischen Entwicklungsfaktoren, d.h. hier für den Leicht- und Schwerverkehr, ableiten, die eine verkehrliche Entwicklung bis zum Jahr 2030 definieren. Die Verkehrsverflechtungsprognose für Baden-Württemberg geht im Zeitraum 2010 bis 2030 von einer Zunahme im Leichtverkehr (LV) von +16 % und im Schwerverkehr (SV) von +25 % aus.

Neben den Verkehrsmengen gehen weitere schalltechnische Parameter wie zulässige Geschwindigkeiten und Lkw-Anteile in die Berechnung ein. Für den untersuchten Straßenabschnitt der BAB A 5 wurde eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 130 km/h für Pkw sowie 80 km/h für Lkw im schalltechnischen Modell angesetzt. Des Weiteren wurde für den Abschnitt der Landstraße außerhalb der Ortslage eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 100 / 80 km/h sowie innerhalb der Ortslage von 50 km/h für Pkw und Lkw angesetzt. Als Fahrbahnbelag wird für alle Straßenabschnitte – auf der sicheren Seite liegend – ein Belag in Ansatz gebracht, für den keine Zu- und Abschläge nach RLS-90 erforderlich werden, d.h. D_{StrO} = 0 dB(A).

Auf dem untersuchungsrelevanten Straßenabschnitt sind keine Zuschläge D_{Stg} nach RLS-90 für Neigungen der Fahrbahn anzusetzen, da die Steigung weniger als 5% beträgt.

Die Berechnung der Geräuschemissionen der Straßenabschnitte erfolgt nach der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 (RLS-90).

Die aus den Verkehrszahlen errechneten Schallemissionspegel sind Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Mitte der jeweiligen Fahrbahn in einer mittleren Höhe von 2,25 m. Tabelle 1 zeigt die den Berechnungen zugrunde liegenden Ausgangsdaten zum Planfall Prognose 2030:

Prognose 2030 / LAP Ettlingen		DTV	Lkw-Anteil		zul. Geschwindigkeit		$L_{m,E}$	
			p_T	p_N	v_{Pkw}	v_{Lkw}	tags	nachts
Straße	von / bis	Kfz/24h	%	%	km/h	km/h	dB(A)	
BAB A 5	Rastatt. - Karlsruhe	103.504	17,2	27,9	130	80	80,1	74,0
Landstraße	Hardfeldstraße - Paul-Gerhardt-Str.	8.712	5,0	8,0	100	80	65,7	59,6
Landstraße	Rastatt. - Karlsruhe	8.712	5,0	8,0	50	50	60,9	55,3

Tab. 1: Berechnungsgrundlagen und Emissionen Straßenverkehr

Anh-Tab. 1 Die detaillierten Eingabedaten der betrachteten Straßenabschnitte können zusätzlich der Tabelle 1 im Anhang entnommen werden.

4.2 Herleitung der Emissionspegel Schienenverkehr

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen des Schienenverkehrslärms wird auf die Zugmengenangaben der DB AG (Prognose 2025) für die Strecke 4000 zurückgegriffen. Demnach verkehren zukünftig auf der DB-Strecke 4000 täglich 260 / 99 Züge tags / nachts, davon 165 / 82 Güterzüge tags / nachts.

Anh-Tab. 2 Die zugrunde gelegten Zugmengen, -längen, -geschwindigkeiten und sonstigen schalltechnischen Parameter und Emissionspegel des Schienenverkehrs sind in Tabelle 2 im Anhang für den derzeitig der DB AG zur Verfügung stehenden entferntesten Prognosehorizont 2025 (mit 80%iger Umrüstung der Güterzüge auf die sog. ´Flüsterbremse´) wiedergegeben.

Die Bestimmung der höhenbezogenen Schallleistungspegel des Schienenverkehrs erfolgt nach Anlage 2 zu §4 ´Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege´, Schall 03 [2012] der 16. BImSchV. Fahrwegbedingte Zuschläge sind für die vorhandenen Schwellengleise nicht zu vergeben.

4.3 Beurteilungsgrundlagen

Bei städtebaulichen Aufgabenstellungen, wie der Aufstellung eines Bebauungsplans, ist die **DIN 18005** Teil 1 "Schallschutz im Städtebau" vom Juli 2002 in Verbindung mit dem Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" Teil 1 "Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung" vom Mai 1987 die maßgebliche Beurteilungsgrundlage. Für einwirkende Verkehrsgeräu-

sche nennt die DIN 18005 die in der nachfolgenden Tabelle genannten Orientierungswerte, die im Sinne der Lärmvorsorge, soweit wie möglich, eingehalten werden sollen.

Gebietsnutzung		Orientierungswerte in dB(A)	
		tags (6 -22 Uhr)	nachts (22 - 6 Uhr)
1	reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40
2	allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	45
3	Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
4	besondere Wohngebiete (WB)	60	45
5	Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	50
6	Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55

Tab. 2: Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1

Die Orientierungswerte haben keine bindende Wirkung, sondern sind ein Maßstab des wünschenswerten Schallschutzes. Im Rahmen der städtebaulichen Planung sind sie insbesondere bei Vorliegen einer Vorbelastung in Grenzen zumindest hinsichtlich des Verkehrslärms abwägungsfähig. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 “Schallschutz im Städtebau” Teil 1 wird ausgeführt, dass in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen, die Orientierungswerte oft nicht eingehalten werden können.

Deshalb wird als Maßstab für die Verträglichkeit von Verkehrslärm in der Regel die Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes - Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) in der geänderten Fassung vom 18.12.2014 zur weiteren Beurteilung herangezogen, die stets bei Neubauvorhaben im Straßen- oder Schienenverkehr verwendet wird und insofern einen festen Grenzwert für die Lärmvorsorge schafft.

Die 16. BImSchV legt die beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte fest und regelt das Verfahren für die Berechnung des Beurteilungspegels zur Feststellung der Belastung durch Verkehrsgeräusche.

Die Verkehrslärmschutzverordnung nennt die folgenden Immissionsgrenzwerte:

	Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
		tags (6 -22 Uhr)	nachts (22 - 6 Uhr)
1	Krankenhäuser, Schulen, Altenheime	57	47
2	Reine und Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
3	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	64	54
4	Gewerbegebiete (GE)	69	59

Tab. 3: Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm nach der 16. BImSchV

Da die 16. BImSchV nur für die Beurteilung von Neubauvorhaben herangezogen werden darf, es sich in vorliegendem Fall aber um bestehende Straßen handelt, gilt auch der Maßstab der Verkehrslärmschutzverordnung für die Beurteilung des Verkehrslärms. Für die Abwägung relevant ist dabei der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung. Man geht derzeit davon aus, dass ab einer Geräuschbelastung von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht Gesundheitsschäden verursacht werden und insofern zu vermeiden sind.

4.4 Schalltechnische Berechnungen

4.4.1 Schalltechnisches Geländemodell

Vom Untersuchungsgebiet wird auf der Grundlage des Kataster- und Höhenplanes ein digitales Schallquellen-, Gelände- und Hindernismodell erstellt.

Die Berechnung der Geräuschbelastung erfolgt in einem 3-dimensionalen schalltechnischen Geländemodell (SGM), das als Grundlage für die Berechnung der Geräuschbelastungen dient.

Das SGM enthält folgende Daten:

- die vorhandene Bebauung in der Umgebung des Plangebiets,
- die im Bebauungsplanentwurf vorgesehenen Baufenster sowie
- die hier maßgebende Schallquelle (DB-Strecke 4000, Rastatt-Karlsruhe).

4.4.2 Schallausbreitungsberechnungen

Die Berechnung der Beurteilungspegel bei realer Schallausbreitung unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung innerhalb des Plangebietes erfolgt im

Beurteilungszeitraum Tag flächenhaft in 2 m Höhe über Gelände-Oberkante (d.h. in der maßgeblichen Höhe für die Beurteilung von Geräuschen bei ebenerdigen Aufenthaltsbereichen im Freien, d.h. für Terrassen, Gärten, etc. zur Festlegung gegebenenfalls erforderlicher aktiver Schallschutzmaßnahmen) sowie in der Nacht in 6 m Höhe (entspricht ungefähr dem 1. Geschoss) als repräsentative Höhe für die geplante Bebauung zur Festlegung gegebenenfalls erforderlicher passiver Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Schlafruhe.

Die Berechnungen werden mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm SoundPLAN Vers. 8.0 der SoundPLAN GmbH durchgeführt.

4.4.3 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung

Plan 2, 3 Entlang der im Bebauungsplan vorgegebenen Baugrenzen der beiden Bauflächen nördlich und südlich der Kreuzung Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße berechnen sich bei freier Schallausbreitung aus dem **Schienenverkehrslärm** an repräsentativen Immissionsorten für den Tag (Plan 2) und für die Nacht (Plan 3):

- Beurteilungspegel von bis zu 54 / 54 dB(A) tags / nachts im nördlichen Plangebiet (vgl. IO-1 und 3 im WA 2) und
- Beurteilungspegel von bis zu 55 / 55 dB(A) tags / nachts im südlichen Plangebiet (vgl. IO-6 im WA 1).

Plan 4, 5 Entlang der im Bebauungsplan vorgegebenen Baugrenzen der beiden Bauflächen nördlich und südlich der Kreuzung Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße berechnen sich bei freier Schallausbreitung aus dem **Straßenverkehrslärm**:

- Beurteilungspegel von bis zu 62 / 56 dB(A) tags / nachts im nördlichen Plangebiet (vgl. IO-1 bis 4 im WA 2) und
- Beurteilungspegel von bis zu 61 / 55 dB(A) tags / nachts im südlichen Plangebiet (vgl. IO-5 und 8 im WA 1).

Plan 6, 7 Entlang der im Bebauungsplan vorgegebenen Baugrenzen der beiden Bauflächen nördlich und südlich der Kreuzung Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße berechnen sich bei freier Schallausbreitung aus dem **Gesamtlärm (Schiene und Straße)**:

- Beurteilungspegel von bis zu 63 / 58 dB(A) tags / nachts im nördlichen Plangebiet entlang der Hornisgrindestraße (vgl. IO-1),

- Beurteilungspegel von bis zu 62 / 58 dB(A) tags / nachts im nördlichen Plangebiet entlang der Kaiserstuhlstraße (vgl. IO-3),
- Beurteilungspegel von bis zu 62 / 58 dB(A) tags / nachts im südlichen Plangebiet entlang der Kaiserstuhlstraße (vgl. IO-5) und
- Beurteilungspegel von bis zu 62 / 58 dB(A) tags / nachts im südlichen Plangebiet entlang der Hornisgrindestraße (vgl. IO-6).

Es zeigt sich, dass die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete von 55 / 45 dB(A) tags / nachts im gesamten Plangebiet am Tag um bis zu 8 dB(A) und in der Nacht um bis zu maximal 13 dB(A) überschritten werden.

Auf Grund der verbleibenden Geräuscheinwirkungen aus dem Straßen- und Schienenverkehr sind Maßnahmen zum Schutz vor dem Verkehrslärm erforderlich.

5. Schallschutzkonzept

Bei Überschreiten der maßgebenden Orientierungswerte für die geplanten Nutzungen werden zur Minderung der Geräuschbelastungen des Verkehrs Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Zur Aufstellung eines Schallschutzkonzepts gibt es grundsätzlich folgende Möglichkeiten:

- Maßnahmen an der Schallquelle.
- Einhalten von Mindestabständen.
- Aktive Schallschutzmaßnahmen.
- Gebäuderiegel als Schallschutzmaßnahme.
- Grundrissorientierung schutzbedürftiger Räume.
- Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden.

5.1 Maßnahmen an den Schallquellen (Straße und Schiene)

Im vorliegenden Fall werden hohe Geräuscheinwirkungen am Tag und in der Nacht insbesondere durch den Straßenverkehr der BAB A 5 und der Landstraße sowie nachts zusätzlich durch den Schienenverkehr der DB-Strecke 4000 verursacht. Im ersten Schritt sind daher Maßnahmen zur Emissionsminderung an den Straßen- bzw. Schienenfahrzeugen denkbar. Solche Minderungsmaßnah-

men sind auf der Ebene der Bauleitplanung jedoch nicht umsetzbar, sondern ergeben sich ausschließlich aus der Weiterentwicklung der Kfz-Fahrzeugtechnik (z.B. lärmarme Reifen, leisere Lkw, Elektromobilität, etc.) bzw. der Schienenfahrzeugtechnik (z.B. höherer Anteil an Scheibenbremsen, Einsatz der "Flüsterbremse", etc.).

Im Straßenverkehr besteht grundsätzlich die Möglichkeit des Einbaus von lärmmindernden Straßenoberflächen (z.B. lärmoptimierter Splitt-Mastix-Asphalt). Lärmoptimierte Asphalte mit Minderungen von 2 bis 4 dB(A) werden jüngst insbesondere in Innerortslagen vermehrt eingesetzt; der Einsatz eines derartigen Belags im Zusammenhang mit der Bauleitplanung ist jedoch ebenfalls nicht umsetzbar und würde hier auch nicht für das Einhalten der Orientierungswerte der DIN 18005 ausreichen.

Eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h auf 70 km/h, bzw. innerorts von 50 km/h auf 30 km/h auf der Landstraße bzw. eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf der BAB A 5 kann zu einer maximalen Pegelminderung von ca. 2,5 dB(A) führen. Derartige Maßnahmen sind im Zusammenhang mit dem Bebauungsplan verkehrsrechtlich unter Berücksichtigung der Maßgaben der Lärmschutz-Richtlinien-StV nicht umsetzbar und werden daher als Maßnahme für das Plangebiet nicht weiterverfolgt. Zudem werden auch mit einer Minderung der Geräuschemissionen durch die Geschwindigkeitsreduzierung um ca. 2,5 dB(A) die Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet nicht soweit gemindert werden können, dass auf weitergehende Schallschutzmaßnahmen in großem Umfang verzichtet werden kann.

Seitens der DB AG wird bereits im Rahmen des Lärmsanierungsprogramms die Umrüstung der Güterzüge auf die sogenannte ´Flüsterbremse´ realisiert. Das Programm sieht vor, bis zum Jahr 2020 eine Halbierung der Geräuschemissionen des Schienenverkehrs, insbesondere der Güterzüge zu erreichen, d.h. eine Abnahme des Schienenverkehrslärms um bis zu 10 dB(A) zu erzielen. Die seitens der Deutschen Bahn AG zur Verfügung gestellten Zugzahlen für das Jahr 2025 als derzeitig entferntesten Prognosehorizont gehen derzeitig noch von einem ´konservativen´ Umrüstungsgrad der Züge von 80 % aus. Für die weitere Zukunft kann somit davon ausgegangen werden, dass sich die Schienenverkehrsgeräusche bei gleicher Streckenbelastung weiter verringern werden.

5.2 Einhalten von Mindestabständen

Aufgrund der geografischen Lage des Plangebietes innerhalb der bebauten Ortslage am westlichen Ortsrand von Bruchhausen können auch durch die Wahl

von größeren Abständen zwischen den emittierenden Verkehrslärmquellen und den schutzwürdigen Nutzungen in vorliegendem Fall die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 weder am Tag, noch in der Nacht eingehalten werden, so dass diese Lösung nicht weiter verfolgt werden kann.

5.3 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Wenn die oben genannten Mittel zur Konfliktbewältigung nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung stehen, kann eine Reduzierung der Geräuscheinwirkungen mit einer aktiven Schallschutzmaßnahme (z.B. Lärmschutzwand) erreicht werden. Eine aktive Schallschutzmaßnahme erzeugt eine pegelmindernde Wirkung sowohl im Außenwohnbereich als auch - je nach Situierung - an der Außenfassade, womit die mindernde Wirkung dann auch im Innenraum erreicht wird.

Im vorliegenden Fall einer innerstädtischen Bebauung lassen sich aktive Schallschutzmaßnahmen in Form einer Lärmschutzwand am Fahrbahnrand nicht umsetzen. Zudem wäre deren abschirmende Wirkung bei ggf. städtebaulich gerade noch vertretbaren Höhen von etwa 3 m im Wesentlichen beschränkt auf das Erdgeschoss. Entlang der BAB A5 findet sich bereits aktiver Schallschutz, dessen Erhöhung für das Plangebiet jedoch wirtschaftlich nicht vertretbar und zielführend ist. Jedoch kann davon ausgegangen werden, dass nach Abschluss der Fahrbahnsanierung der A5 bei Ende 2018 eine Minderung der Autobahngeräusche einhergeht, die sich auch auf das Plangebiet auswirkt.

Zudem wurde im Rahmen der ´Lärmaktionsplanung' für die Stadt Ettlingen eine eigene Nachkartierung sowie eine Betroffenheitsanalyse des Schienenverkehrslärms durchgeführt. Ziel der Stadt Ettlingen ist es, eine Wiederaufnahme in das 'Lärmsanierungsprogramms zur Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes' zu erreichen. Im Zuge der Lärmsanierung sind langfristig weitere aktive Lärmschutzmaßnahmen auf der westlichen Seite der Bahnstrecke für Bruchhausen zu erwarten.

5.4 Gebäuderiegel als Schallschutzmaßnahmen

Eine zusätzliche Maßnahme des aktiven Schallschutzes ist in vorliegendem Fall die Anordnung von möglichst langgezogenen, geschlossenen Gebäuderiegeln, welche die Geräuscheinwirkungen an rückwärtig gelegenen Gebäuden reduzieren. Derartige Gebäudestellungen lassen sich aufgrund möglicher Einzelhausbebauungen auf dem bebaubaren Plangebiet nicht umsetzen.

5.5 Grundrissorientierung schutzbedürftiger Räume

Bei hohen Geräuscheinwirkungen an bestimmten Gebäudefassaden, die über den Schwellenwerten einer Gesundheitsbeeinträchtigung von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht liegen, besteht die Möglichkeit, die Anordnung von besonders schutzbedürftigen Räumen an diesen Fassaden auszuschließen bzw. eine Orientierung der notwendigen Fenstern nach weniger hoch belasteten Fassaden durch Festsetzungen im Bebauungsplan zu regeln. Es geht in diesen Fällen vor allem darum, die Belüftung der Räume sicher zu stellen, so dass am Tag mit dem sogenannten 'Stoßlüften' geplant werden kann; insofern ist es auch möglich einen Raum so zu planen, dass er auch von einer weniger stak belasteten Fassadenseite aus belüftet werden kann. Ein Nachteil solcher Grundrissorientierungen ist die eventuell eingeschränkte Möglichkeit der Grundrissgestaltung von Gebäuden.

Geräuscheinwirkungen von über 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht treten im Plangebiet nicht auf. Eine Festsetzung einer Grundrissorientierung im Bebauungsplan ist daher nicht vorgesehen.

5.6 Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden

Nachdem sich oben genannte Maßnahmen im Plangebiet teilweise nicht umsetzen lassen bzw. nicht erforderlich sind, werden weitere Maßnahmen an Neubauten bzw. im Fall von genehmigungsbedürftigen oder kenntnisgabepflichtigen baulichen Veränderungen von Bestandsgebäuden zum Schutz vor den Geräuschbelastungen durch die Verkehrswege erforderlich.

Für die Bereiche, in denen Beurteilungspegel am Tag bzw. in der Nacht vorliegen, welche die gebietsspezifischen Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete (hier 55 dB(A) am Tag bzw. 45 dB(A) in der Nacht) überschreiten, wird als Schallschutzmaßnahme die Durchführung besonderer passiver Schallschutzmaßnahmen (Verbesserung der Schalldämmung der Außenbauteile an den zum Wohnen genutzten Aufenthaltsräumen nach DIN 4109) vorgeschlagen.

Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Lärmschutzmaßnahmen bestimmen sich nach der DIN 4109 ´Schallschutz im Hochbau´ Teil 1: ´Mindestanforderungen´ und Teil 2 ´Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen´ vom Januar 2018. In der DIN 4109 werden Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten genannt, die beim Bau der Gebäude zu berücksichtigen sind.

Dabei bestimmt sich das Bau-Schalldämm-Maß nach folgender Formel:

$$\mathbf{R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}}$$

Dabei ist:

$K_{Raumart}$ = 25 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien,
$K_{Raumart}$ = 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Unterrichtsräume, etc.
$K_{Raumart}$ = 35 dB	für Büroräume und Ähnliches
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, Kapitel 4.5.5

Nach der DIN 4109-2, Kapitel 4.5.5 wird der für die Dimensionierung der passiven Schallschutzmaßnahmen ´Maßgebliche Außenlärmpegel´ getrennt für den Tag und die Nacht ermittelt.

Der Maßgebliche Außenlärmpegel Nacht wird dabei unter Berücksichtigung einer erhöhten nächtlichen Störwirkung unter Berücksichtigung eines Zuschlags ermittelt und für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, angesetzt. Maßgeblich ist immer die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

In vorliegendem Fall ermittelt sich der Maßgebliche Außenlärmpegel aus der **energetischen Summe** des **Verkehrslärms** (Straße und Schiene) unter **Addition eines Zuschlags von 3 dB(A)**.

Die Maßgeblichen Außenlärmpegel werden dabei folgenden Lärmpegelbereichen zugeordnet:

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	>80

Tab. 4: Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 vom Januar 2018

Plan 8, 9 Die nach DIN 4109 ermittelten Maßgeblichen Außenlärmpegel aus dem Verkehrslärm für Aufenthalts, Unterrichts-, Büroräume, etc. zeigen der Plan 8 für den Beurteilungszeitraum **Tag** (06:00 - 22:00 Uhr). Plan 9 zeigt die Maßgeblichen Außenlärmpegel für Schlafräume und Bettenräume für den Beurteilungszeitraum **Nacht** (22:00 - 06:00 Uhr). In der Plandarstellung sind die für die jeweiligen Fassadenabschnitte lautetesten Maßgeblichen Außenlärmpegel in dB(A)-Werten dargestellt. Ergänzend dazu sind die einzelnen Außenlärmpegel den entsprechenden Lärmpegelbereichen farblich zugeordnet. Im Plangebiet werden die Lärmpegelbereiche von III und IV ermittelt.

Von der Ausführung der Außenbauteile nach diesen Vorgaben kann abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungs- bzw. ausnahmsweise im Kenntnisgabeverfahren nachgewiesen wird, dass geringere Maßgebliche Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

Zusätzlich wird für Neubauten sowie im Falle von genehmigungsbedürftigen baulichen Umbauten von Bestandsgebäuden der Einbau von schallgedämmten Lüftern an allen in der Nacht zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen empfohlen.

5.7 Vorschlag für textliche Festsetzungen

In der Planzeichnung sind die nach DIN 4109-2:2018-01, Kapitel 4.5.5 (erschienen im Beuth-Verlag, Berlin) ermittelten Maßgeblichen Außenlärmpegel in Form von Lärmpegelbereichen Tag und Nacht als Grundlage für den passiven Schallschutz festgesetzt. Bei der Neuerrichtung oder bei genehmigungsbedürftigen oder kenntnisgabepflichtigen baulichen Änderungen von Gebäuden ist ein erhöhter Schallschutz in Form des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen entsprechend der jeweiligen Raumart mit der Baugenehmigung oder im Kenntnisgabeverfahren nachzuweisen.

Von den Anforderungen an das bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume nach diesen Vorgaben kann abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungs- oder Kenntnisgabeverfahren nachgewiesen wird, dass geringere Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2: 2018-01, Kapitel 4.5.5 an den Fassaden vorliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-2: 2018-01 reduziert werden.

Zusätzlich ist an allen in der Nacht zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen die Belüftung zu sichern, und zwar:

- durch die Verwendung fensterunabhängiger schallgedämmter Lüftungseinrichtungen oder gleichwertiger Maßnahmen bautechnischer Art, die eine ausreichende Belüftung sicherstellen,
- durch Anordnung der Fenster an einer schallabgewandten Fassade oder
- durch eine geeignete Eigenabschirmung der Fenster gegen Straßenverkehrslärm.

6. Zusammenfassung

Die Stadt Ettlingen plant eine Änderung des Bebauungsplans ´2-011-0 Oberfeld - Süd´ aus dem Jahr 1974 für die Flurstücke 2797/0 und 2951/0. Auf beiden Flurstücken soll zukünftig Wohnen anstatt der ausgewiesenen Grünflächen ermöglicht werden.

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst eine Fläche von ungefähr 2.000 m². Das Plangebiet liegt am westlichen Ortsrand von Bruchhausen unmittelbar nördlich und südlich der Kreuzung an der Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße. Für den Bebauungsplan wird u.a. eine Fachuntersuchung zum Schallimmissionsschutz erforderlich. Darin ist aufgrund der Nähe zur BAB A5, der Landstraße sowie untergeordnet auch der Bahnstrecke 4000 Karlsruhe - Basel zu prüfen, ob erhebliche Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet einwirken und erforderlichenfalls Schallschutzmaßnahmen notwendig werden.

Die Aufgabenstellung umfasst somit folgende Teilaspekte:

- Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkungen aus dem Straßen- und Schienenverkehrslärm auf das Plangebiet,
- Festlegung von geeigneten Schallschutzmaßnahmen.

Die schalltechnische Beurteilung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Entlang der im Bebauungsplan vorgegebenen Baugrenzen der beiden Bauflächen nördlich und südlich der Kreuzung Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße berechnen sich bei freier Schallausbreitung aus dem **Gesamtlärm (Schiene und Straße)**:

- Beurteilungspegel von bis zu 63 / 58 dB(A) tags / nachts im nördlichen Plangebiet entlang der Hornisgrindestraße,

- Beurteilungspegel von bis zu 62 / 58 dB(A) tags / nachts im nördlichen Plangebiet entlang der Kaiserstuhlstraße,
- Beurteilungspegel von bis zu 62 / 58 dB(A) tags / nachts im südlichen Plangebiet entlang der Kaiserstuhlstraße und
- Beurteilungspegel von bis zu 62 / 58 dB(A) tags / nachts im südlichen Plangebiet entlang der Hornisgrindestraße.

Es zeigt sich, dass die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete von 55 / 45 dB(A) tags / nachts im gesamten Plangebiet am Tag um bis zu 8 dB(A) und in der Nacht um bis zu maximal 13 dB(A) überschritten werden.

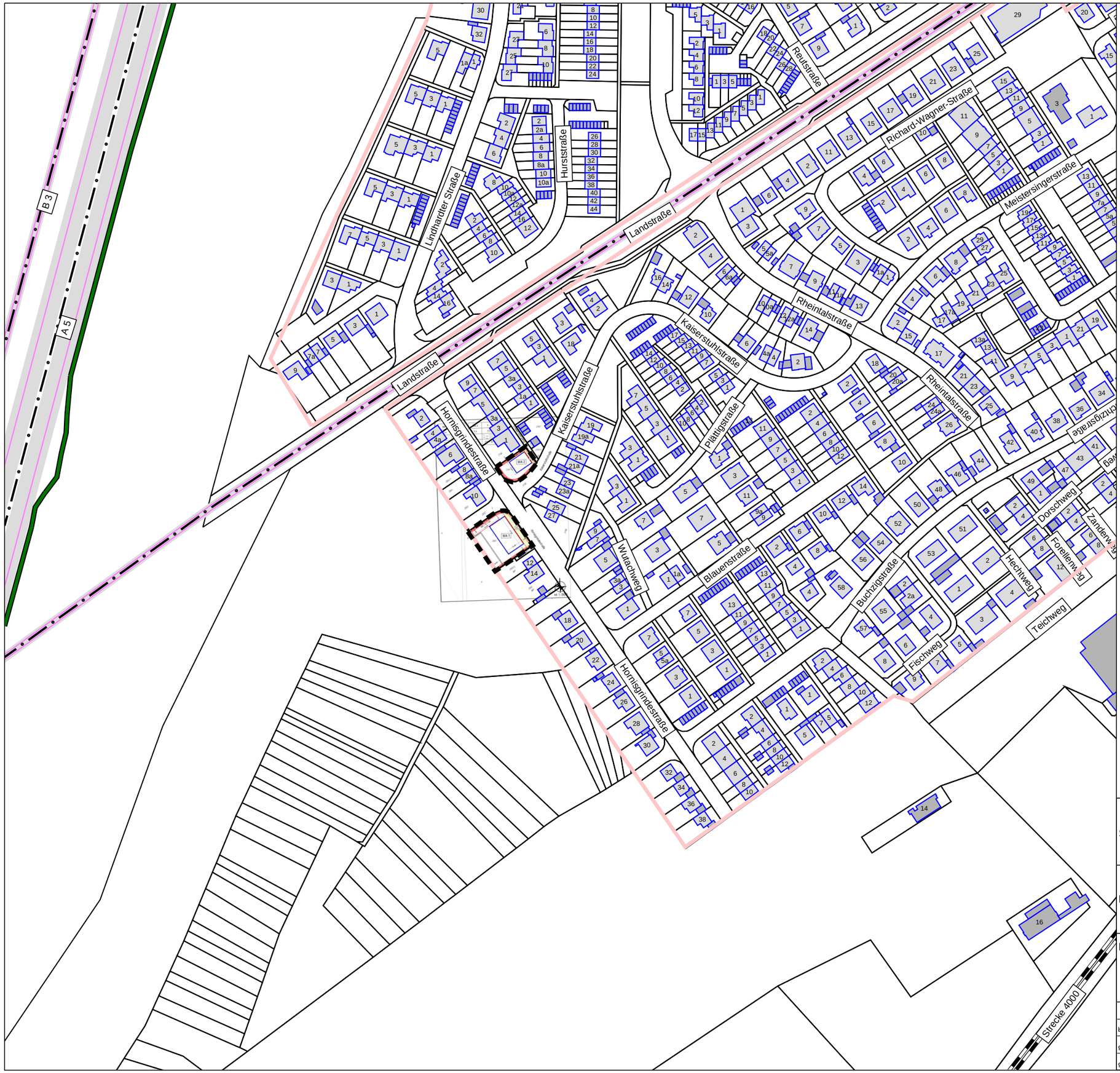
Auf Grund der verbleibenden Geräuscheinwirkungen aus dem Straßen- und Schienenverkehr sind Maßnahmen zum Schutz vor dem Verkehrslärm erforderlich. Im vorliegenden Fall einer innerstädtischen Bebauung lassen sich aktive Schallschutzmaßnahmen in Form einer Lärmschutzwand am Fahrbahnrand nicht umsetzen. Gebäuderiegel als Abschirmmaßnahme lassen sich aufgrund von möglicher Einzelhausbebauung auf dem bebaubaren Plangebiet ebenfalls nicht umsetzen.

Für die verbleibenden Lärmeinwirkungen werden weitere Maßnahmen an Neubauten bzw. im Fall von genehmigungsbedürftigen oder kenntnisgabepflichtigen baulichen Veränderungen von Bestandsgebäuden zum Schutz vor den Geräuschbelastungen durch die Verkehrswege erforderlich.

Im Ergebnis wird daher die Durchführung besonderer passiver Schallschutzmaßnahmen vorgeschlagen. Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Lärmschutzmaßnahmen bestimmen sich nach der DIN 4109 ´Schallschutz im Hochbau´ Teil 1: ´Mindestanforderungen´ und Teil 2 ´Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen´ vom Januar 2018. In der DIN 4109 werden Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten und ihrer tageszeitlichen Nutzung genannt, die beim Bau der Gebäude zu berücksichtigen sind. Der Maßgebliche Außenlärmpegel ermittelt sich hier aus der energetischen Summe des Verkehrslärms unter Addition eines Zuschlags von 3 dB(A).

An den in der Nacht zum Schlafen dienenden Aufenthaltsräumen ist die Belüftung durch schallgedämmte Lüftungseinrichtungen oder gleichwertige Maßnahmen sicherzustellen.

Bei Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen bestehen aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken gegen das Bebauungsplanvorhaben.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- bestehende Lärmschutzwand
- Geltungsbereich

Maßstab i.O. 1:3000

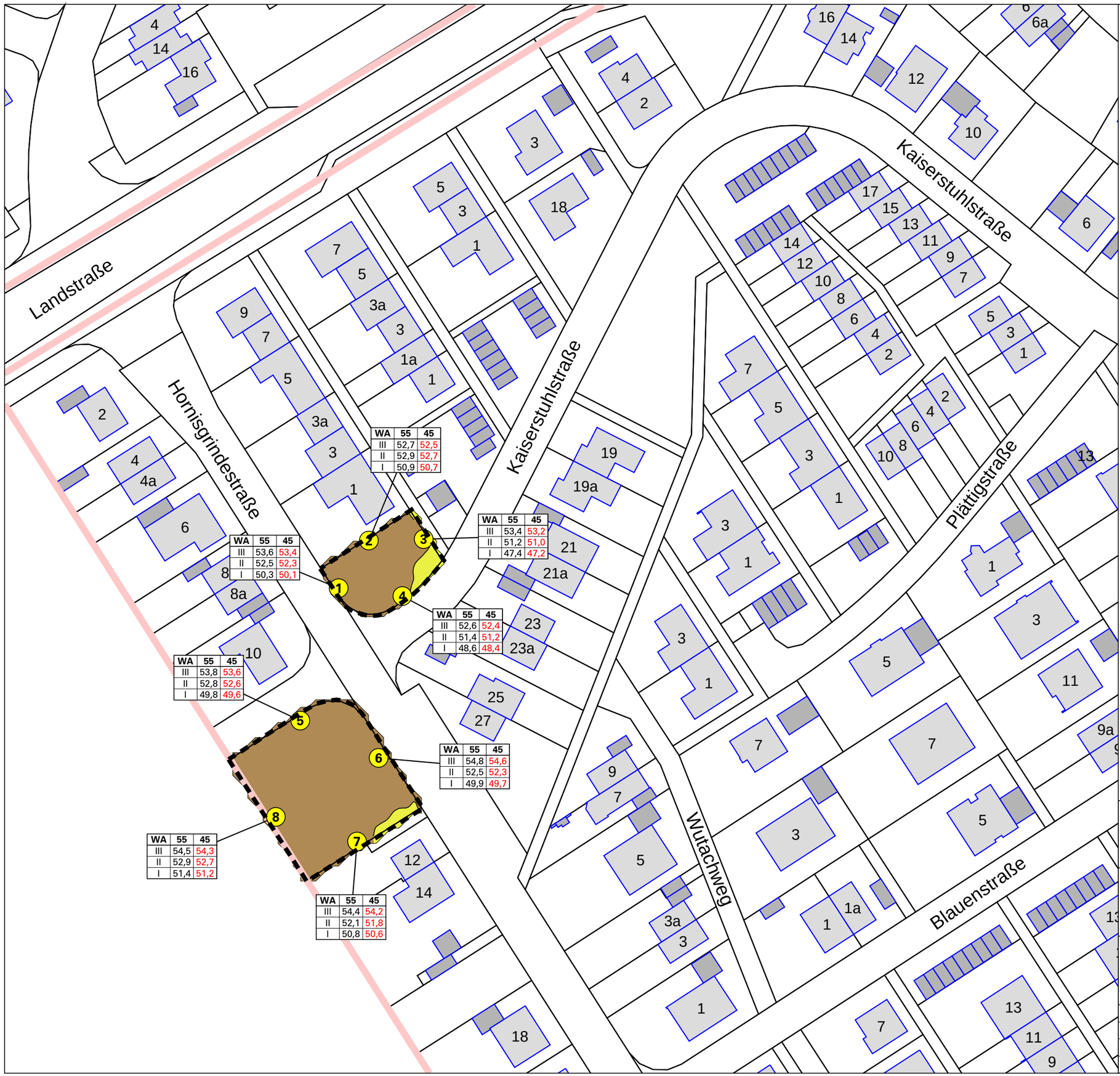
0 15 30 60 90 120 150 m

01_Übersicht

Stadt	Ettlingen	N
Projekt	Bebauungsplan "Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße"	Projekt-Nr. 21105-3
Plan-Nr. 1	Übersichtsplan	Plangröße 420 x 297

	Name	Datum
bearb.	MR	14.09.2018
gez.	SP	14.09.2018
gepr.	FG	14.09.2018

MODUS CONSULT
Dr. Frank Gericke GmbH
Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal
Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- (1) IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- (2) IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; OW Tag/Nacht
  Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht
  (Überschreitung des OW in rot)
  Alle Werte in dB(A)
- Geltungsbereich

Beurteilungspegel 2,0 m ü.G.
in dB(A)

	<= 35,0
35,0 <	<= 40,0
40,0 <	<= 45,0
45,0 <	<= 50,0 OW WR
50,0 <	<= 55,0 OW WA
55,0 <	<= 60,0 OW MI
60,0 <	<= 65,0 OW GE
65,0 <	<= 70,0
70,0 <	<= 75,0
75,0 <	<= 80,0

Maßstab i.O. 1:1000

0 5 10 20 30 40 50 m

02_V_Schiene_2m

Stadt	Ettlingen	N
Projekt	Bebauungsplan "Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße"	Projekt-Nr. 21105-3
Plan-Nr. 2	Verkehrslärm: Schiene Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an beispielhaften Immissionsorten DIN 18005 Verkehr; Tag (6-22 Uhr)	Plangröße 420 x 297

	Name	Datum
bearb.	MR	14.09.2018
gez.	SP	14.09.2018
gepr.	FG	14.09.2018

MODUS CONSULT
Dr. Frank Gericke GmbH
Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal
Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- (1) IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- (2) IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; OW Tag/Nacht
  Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht
  (Überschreitung des OW in rot)
  Alle Werte in dB(A)
- Geltungsbereich

Beurteilungspegel 6,0 m ü.G.
in dB(A)

	<= 35,0
35,0 <	<= 40,0 OW WR
40,0 <	<= 45,0 OW WA
45,0 <	<= 50,0 OW MI
50,0 <	<= 55,0 OW GE
55,0 <	<= 60,0
60,0 <	<= 65,0
65,0 <	<= 70,0
70,0 <	<= 75,0
75,0 <	<= 80,0

Maßstab i.O. 1:1000

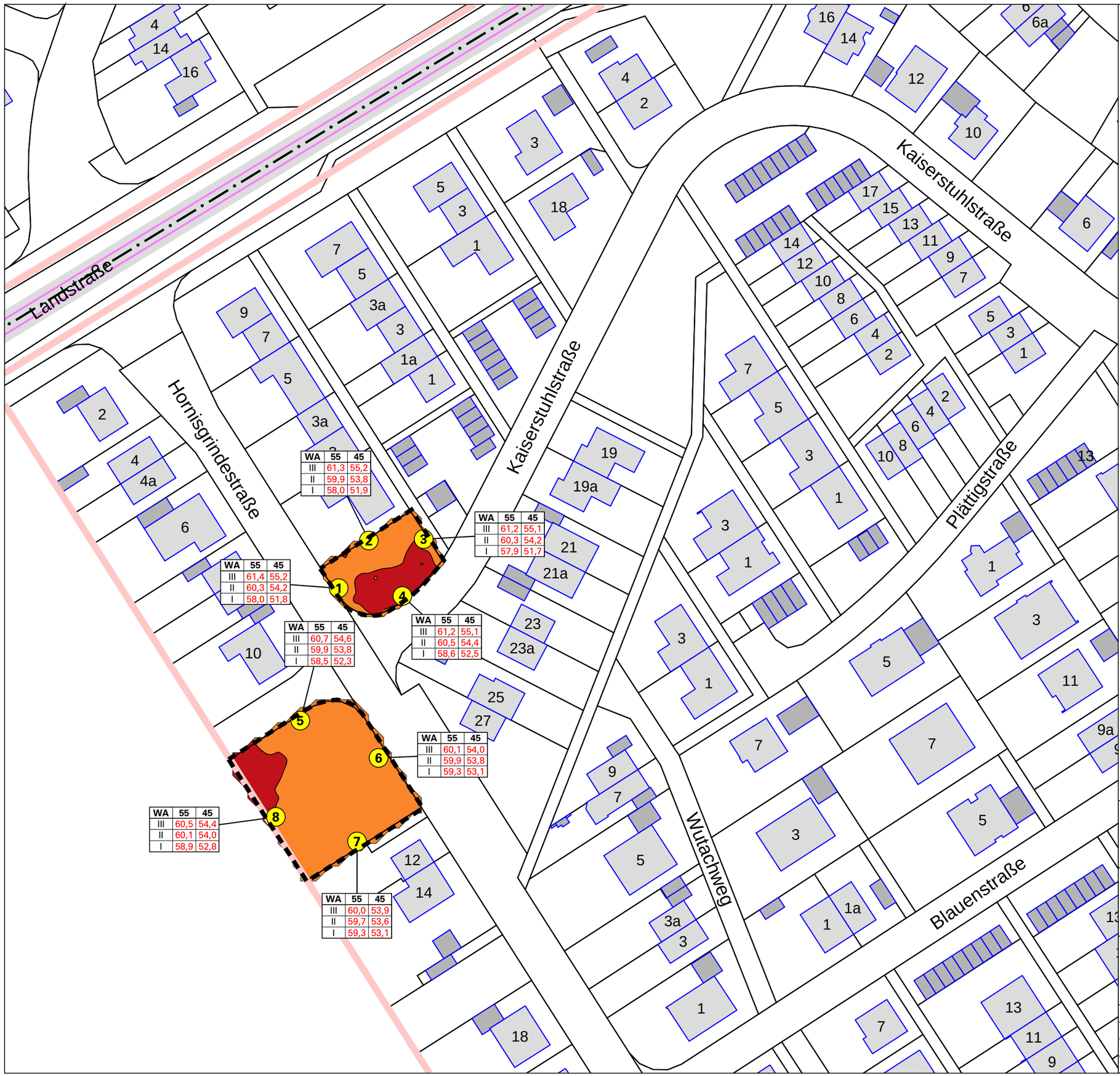
0 5 10 20 30 40 50 m

03_V_Schiene_6m

Stadt	Ettlingen	N
Projekt	Bebauungsplan "Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße"	Projekt-Nr. 21105-3
Plan-Nr. 3	Verkehrslärm: Schiene Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an beispielhaften Immissionsorten DIN 18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr)	Plangröße 420 x 297

	Name	Datum
bearb.	MR	14.09.2018
gez.	SP	14.09.2018
gepr.	FG	14.09.2018

MODUS CONSULT
Dr. Frank Gericke GmbH
Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal
Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- (1) IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- (2) IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; OW Tag/Nacht
  Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht
  (Überschreitung des OW in rot)
  Alle Werte in dB(A)
- Geltungsbereich

Beurteilungspegel 2,0 m ü.G.
in dB(A)

	<= 35,0
35,0 <	<= 40,0
40,0 <	<= 45,0
45,0 <	<= 50,0 OW WR
50,0 <	<= 55,0 OW WA
55,0 <	<= 60,0 OW MI
60,0 <	<= 65,0 OW GE
65,0 <	<= 70,0
70,0 <	<= 75,0
75,0 <	<= 80,0

Maßstab i.O. 1:1000

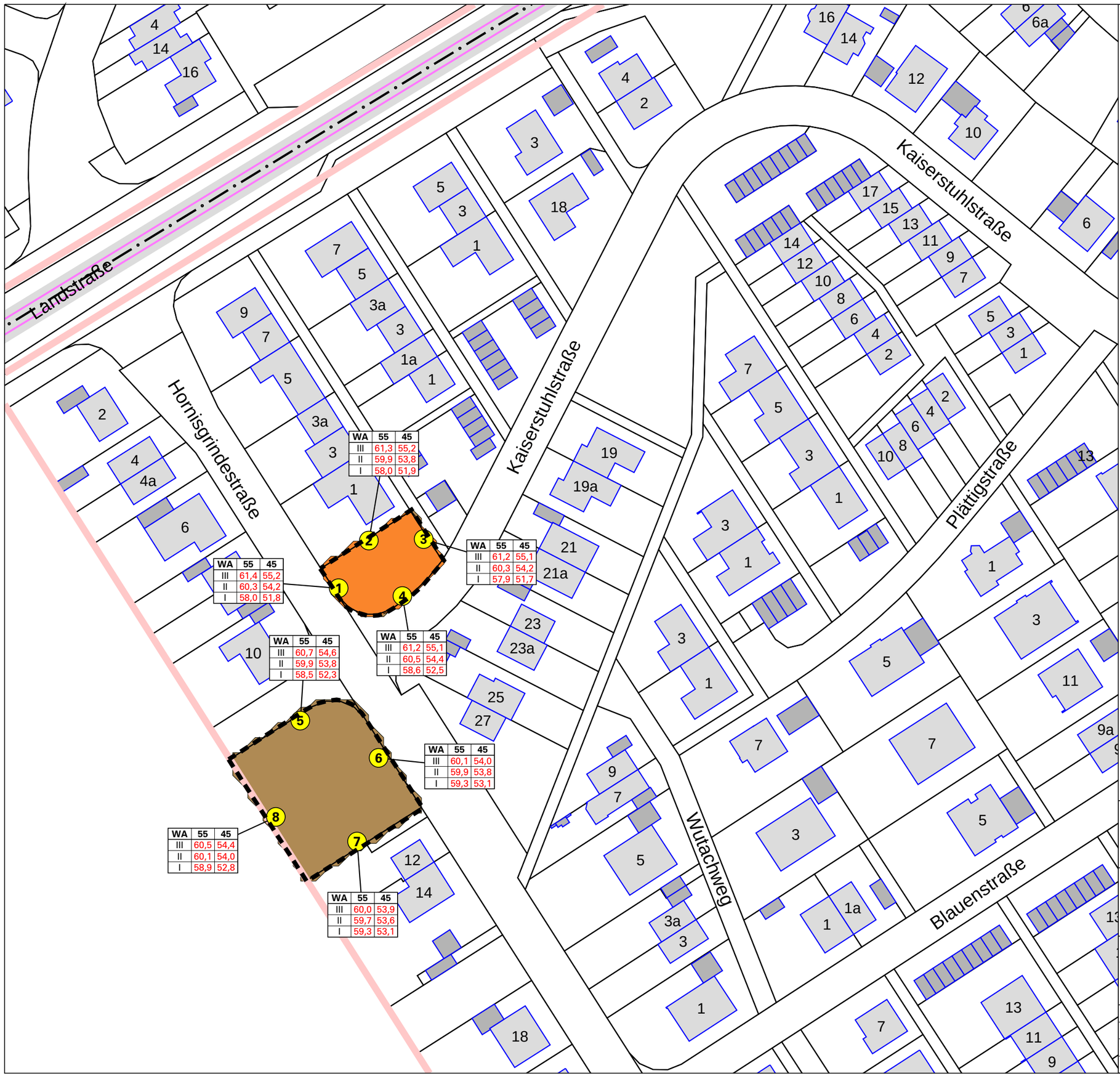
0 5 10 20 30 40 50 m

04_V_Straße_2m

Stadt	Ettlingen	N
Projekt	Bebauungsplan "Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße"	Projekt-Nr. 21105-3
Plan-Nr. 4	Verkehrslärm: Straße Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an beispielhaften Immissionsorten DIN 18005 Verkehr; Tag (6-22 Uhr)	Plangröße 420 x 297

	Name	Datum
bearb.	MR	14.09.2018
gez.	SP	14.09.2018
gepr.	FG	14.09.2018

MODUS CONSULT
Dr. Frank Gericke GmbH
Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal
Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- (1) IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- (2) IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; OW Tag/Nacht
  Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht
  (Überschreitung des OW in rot)
  Alle Werte in dB(A)
- Geltungsbereich

Beurteilungspegel 6,0 m ü.G.
in dB(A)

	<= 35,0
35,0 <	<= 40,0 OW WR
40,0 <	<= 45,0 OW WA
45,0 <	<= 50,0 OW MI
50,0 <	<= 55,0 OW GE
55,0 <	<= 60,0
60,0 <	<= 65,0
65,0 <	<= 70,0
70,0 <	<= 75,0
75,0 <	<= 80,0
80,0 <	

Maßstab i.O. 1:1000

0 5 10 20 30 40 50 m

05_V_Straße_6m

Stadt	Ettlingen	N
Projekt	Bebauungsplan "Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße"	Projekt-Nr. 21105-3
Plan-Nr. 5	Verkehrslärm: Straße Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an beispielhaften Immissionsorten DIN 18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr)	Plangröße 420 x 297

	Name	Datum
bearb.	MR	14.09.2018
gez.	SP	14.09.2018
gepr.	FG	14.09.2018

MODUS CONSULT
Dr. Frank Gericke GmbH
Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal
Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- (1) IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- (2) IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; OW Tag/Nacht
  Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht
  (Überschreitung des OW in rot)
  Alle Werte in dB(A)
- Geltungsbereich

Beurteilungspegel 2,0 m ü.G.
in dB(A)

	<= 35,0
35,0 <	<= 40,0
40,0 <	<= 45,0
45,0 <	<= 50,0 OW WR
50,0 <	<= 55,0 OW WA
55,0 <	<= 60,0 OW MI
60,0 <	<= 65,0 OW GE
65,0 <	<= 70,0
70,0 <	<= 75,0
75,0 <	<= 80,0

Maßstab i.O. 1:1000

0 5 10 20 30 40 50 m

06_Gesamtlärm_2m

Stadt	Ettlingen	N
Projekt	Bebauungsplan "Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße"	Projekt-Nr. 21105-3
Plan-Nr. 6	Verkehrslärm: Straße+Schiene Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an beispielhaften Immissionsorten DIN 18005 Verkehr; Tag (6 - 22 Uhr)	Plangröße 420 x 297

	Name	Datum
bearb.	MR	14.09.2018
gez.	SP	14.09.2018
gepr.	FG	14.09.2018

MODUS CONSULT
Dr. Frank Gericke GmbH
Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal
Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- (1) IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- (2) IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; OW Tag/Nacht
  Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht
  (Überschreitung des OW in rot)
  Alle Werte in dB(A)
- Geltungsbereich

Beurteilungspegel 6,0 m ü.G.

in dB(A)

	<= 35,0
35,0 <	<= 40,0 OW WR
40,0 <	<= 45,0 OW WA
45,0 <	<= 50,0 OW MI
50,0 <	<= 55,0 OW GE
55,0 <	<= 60,0
60,0 <	<= 65,0
65,0 <	<= 70,0
70,0 <	<= 75,0
75,0 <	<= 80,0

Maßstab i.O. 1:1000

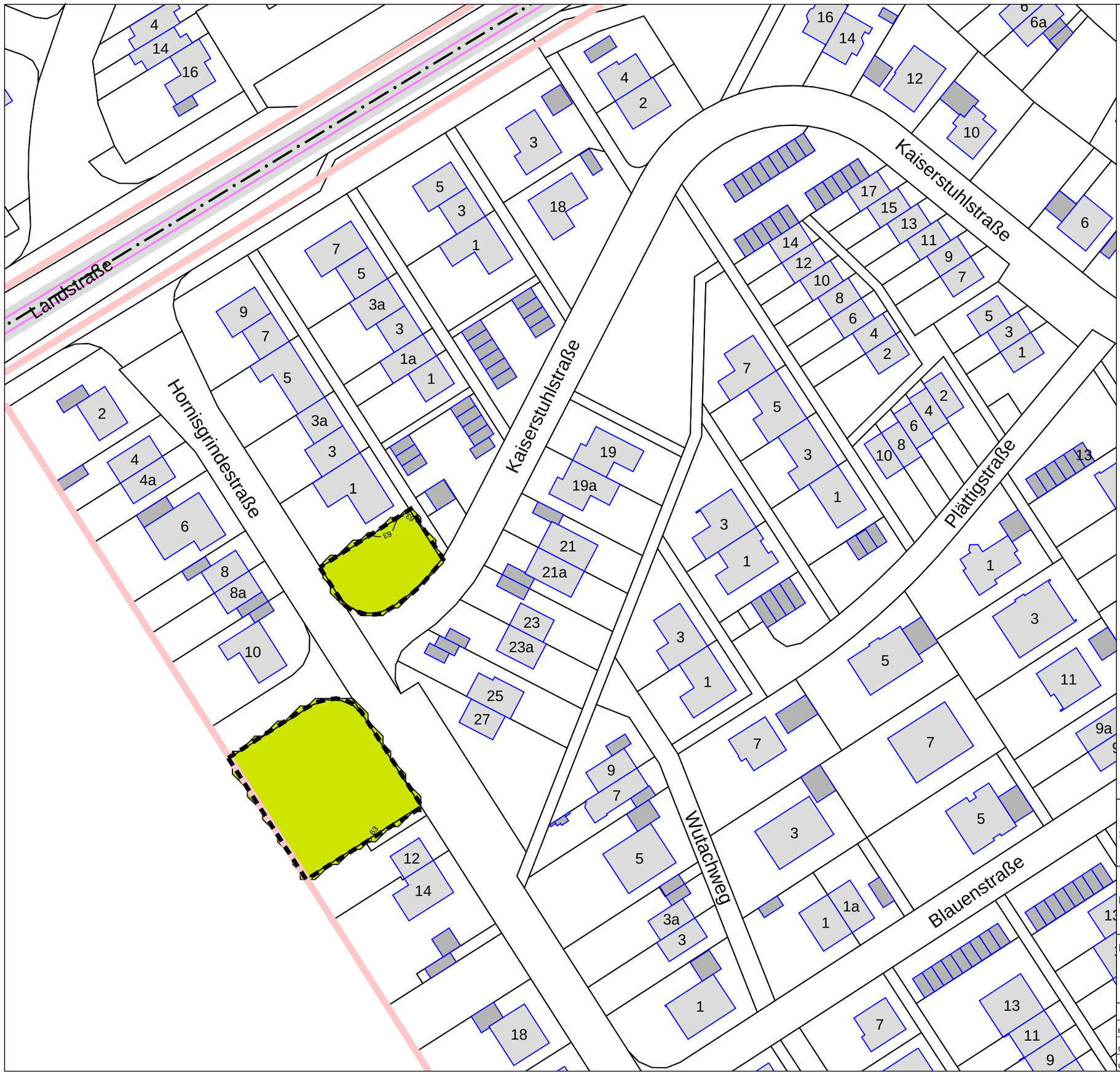
0 5 10 20 30 40 50 m

07_Gesamtlärm_6m

Stadt	Ettlingen	N
Projekt	Bebauungsplan "Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße"	Projekt-Nr. 21105-3
Plan-Nr. 7	Verkehrslärm: Straße+Schiene Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an beispielhaften Immissionsorten DIN 18005 Verkehr; Nacht (22 - 6 Uhr)	Plangröße 420 x 297

	Name	Datum
bearb.	MR	14.09.2018
gez.	SP	14.09.2018
gepr.	FG	14.09.2018

MODUS CONSULT
Dr. Frank Gericke GmbH
Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal
Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Geltungsbereich

Maßgeblicher Außenlärmpegel Tag in 2,0m Höhe, freie Schallausbreitung nach DIN 4109 (Jan. 2018)
in dB(A)

Lärmpegelbereiche

	I	<= 55
55 <	II	<= 60
60 <	III	<= 65
65 <	IV	<= 70
70 <	V	<= 75
75 <	VI	<= 80
80 <	VII	

Maßstab i.O. 1:1000

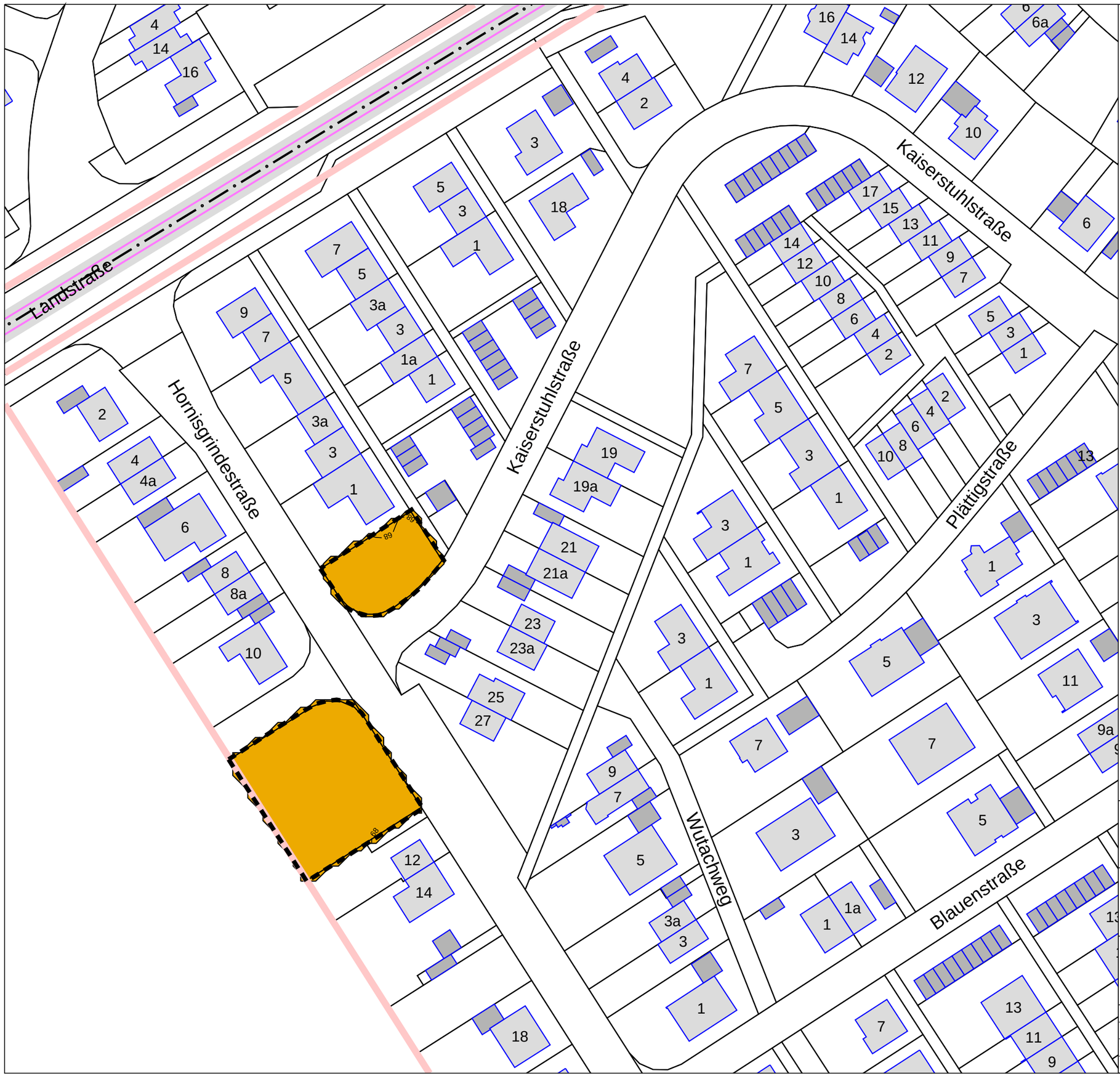
0 5 10 20 30 40 50 m

08_Gesamtlärm_LPB_2m

Stadt	Ettlingen	N
Projekt	Bebauungsplan "Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße"	Projekt-Nr. 21105-3
Plan-Nr. 8	Verkehrslärm: Straße+Schiene Maßgeblicher Außenlärmpegel Tag (6-22 Uhr) nach DIN 4109-2; freie Schallausbreitung	Plangröße 420 x 297

	Name	Datum
bearb.	MR	14.09.2018
gez.	SP	14.09.2018
gepr.	FG	14.09.2018

MODUS CONSULT
Dr. Frank Gericke GmbH
Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal
Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Geltungsbereich

Maßgeblicher Außenlärmpegel Nacht in 6,0m Höhe, freie Schallausbreitung nach DIN 4109 (Jan. 2018)
in dB(A)

Lärmpegelbereiche

	I	<= 55
55 <	II	<= 60
60 <	III	<= 65
65 <	IV	<= 70
70 <	V	<= 75
75 <	VI	<= 80
80 <	VII	

Maßstab i.O. 1:1000

0 5 10 20 30 40 50 m

09_Gesamtlärm_LPB_6m

Stadt	Ettlingen	N
Projekt	Bebauungsplan "Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße"	Projekt-Nr. 21105-3
Plan-Nr. 9	Verkehrslärm: Straße+Schiene Maßgeblicher Außenlärmpegel Nacht (22-6 Uhr) nach DIN 4109-2; freie Schallausbreitung	Plangröße 420 x 297

	Name	Datum
bearb.	MR	14.09.2018
gez.	SP	14.09.2018
gepr.	FG	14.09.2018

MODUS CONSULT
Dr. Frank Gericke GmbH
Kirchgasse 9, 76646 Bruchsal
Tel. 07251 / 989777 Fax 07251 . 989779

Ettlingen
B-Plan Hornisgrindestraße und Kaiserstuhlstraße
Schall

Prognose 2030

Straße	Abschnitt	Kfz/24h (DTVw)	M_t	M_n	v Pkw Tag km/h	v Lkw Tag km/h	p_t	p_n	LmE Tag dB(A)	LmE Nacht dB(A)
A 5	**Ettlingen**	103.500	5.890	1.158	130	80	17,2%	27,9%	80,1	74,0
Landstraße	**Kreuzung Landstraße / B3 bis Kreuzung Landstraße / Hornisgrindestraße**	8.700	493	103	100	80	5,0%	8,0%	65,7	59,6
Landstraße	**Kreuzung Landstraße / B3 bis Kreuzung Landstraße / Hornisgrindestraße**	8.700	493	103	50	50	5,0%	8,0%	60,9	55,3
Landstraße	**Kreuzung Landstraße / Hornisgrindestraße Richtung Ettlingen**	6.300	360	68	50	50	4,6%	8,5%	59,3	54,8

4000 Streckenabschnitt Ettlingen West - Bruchhausen

V = 160 km/h

Schienenverkehr Prognose (2025 / Strecke)

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
LZ-V	1	0	80	8-A4	1								
LZ-E	2	1	120	7-Z2_A6	1								
GZ-E	132	65	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	4	10-Z5	25	10-Z15	3	10-Z18	4
GZ-E	33	17	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	3	10-Z5	26	10-Z15	4	10-Z18	3
RB-ET	46	8	120	5-Z5_A10	2								
RE-E	46	8	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	5						

Total 260 99

Bemerkung : Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie (Fz-KaT) setzt sich wie folgt zusammen

Nr. der Fz-Kategorie: Zeilennr. in Tab . Beiblatt 1 Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebz. außer bei HGV)

Traktionsarten:
E = Besp. E-Lok
V = Besp. Diesellok
ET,-VT= E - /Dieseltriebzug

Zugarten:
LZ = Leerzug/Lok
GZ = Güterzug
RB = Regionalbahn
S = S-Bahn
ICE = Triebzug des HGV
IC = Intercityzug
D/EZ/NZ = Reise-/Nachtreisezug
RE = Regionalexpress
TGV = franz.Triebzug des HGV

$L_{W´A,f,h}$ [dB(A)]

Höhe ü.SO [m]	*$L_{W´,A,f,h}$ Tag*	*$L_{W´,A,f,h}$ Nacht*
0	95,3	95,1
4	80,0	79,8
5	60,5	57,6